



Monografia

"COORDENAÇÃO DE PROJETOS ORIENTADA À GARANTIA DO DESEMPENHO DO PRODUTO EDIFICAÇÃO PRECONIZADA PELA ABNT NBR 15575: UM ESTUDO INTRODUTÓRIO"

Autor(a): Raquel Prado de Carvalho Alves

Orientadora: Dra. Professora Maria Teresa Paulino Aguilar

Co-orientadora Msc. Professora Patrícia Elizabeth Ferreira Gomes Barbosa

Belo Horizonte

Fevereiro/2015

Raquel Prado de Carvalho Alves

**"COORDENAÇÃO DE PROJETOS ORIENTADA À GARANTIA DO
DESEMPENHO DO PRODUTO EDIFICAÇÃO PRECONIZADA PELA
ABNT NBR 15575: UM ESTUDO INTRODUTÓRIO"**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização
em Construção Civil da Escola de Engenharia da
Universidade Federal de Minas Gerais.
Enfase: Coordenação de Projetos na Construção Civil

Orientadora: Dra. Professora Maria Teresa Paulino Aguiar
Co-orientadora: Msc. Professora Patrícia Elizabeth Ferreira Gomes Barbosa

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2015

Dedico este trabalho aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre iluminar meu caminho na busca de aprimoramento pessoal e profissional, permitindo que, na elaboração deste trabalho, tivesse a oportunidade de ter contato com pessoas tão especiais, importantes e dispostas em colaborar.

À Dra. Professora Maria Teresa Paulino Aguiar, ilustre professora, com o dom de ensinar e de encantar, despertou-me a certeza do caminho escolhido nas várias vertentes da profissão. Refereciono-me muito em você! Muito obrigada por dividir sua experiência profissional comigo!

À Msc. Professora Patrícia Gomes Barbosa que, com expertise no assunto estudado e grande paciência, dedicou parte de seu precioso tempo à minha orientação, com apoio e incentivo na elaboração desta monografia. Muito obrigada pela oportunidade em ampliar o conhecimento!

Ao Professor Dr. Paulo Roberto Pereira Andery, pelo fornecimento de contato e auxílio importante para início do desenvolvimento deste trabalho.

À Escola UFMG, em especial ao Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, e aos demais professores, funcionários e colegas do curso de pós-graduação em construção civil, por terem possibilitado o enriquecimento dos meus conhecimentos.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, em especial ao meu irmão Rubens e ao colega Filipe, pelo importante auxílio prestado. Obrigada!

À minha amada mãe, não me esqueço dos seus abraços e parabenizações em cada conquista e o apoio dado todos os dias da minha vida. Muito obrigada!

À minha irmã Natália pela compreensão da importância de meus estudos e auxílio nas horas em que muito precisei. Obrigada!

Ao meu Pai, ao meu irmão Rodrigo e à todos amigos que sentiram minha ausência em muitas ocasiões, por estar dedicando-me a esta monografia. Agradeço por me apoiarem e acreditarem sempre em mim!

Agradeço imensamente à minha amada família, que sempre me apoiou não só nos estudos, mas em tudo que precisei.

RESUMO

A busca constante pela qualidade, pelo atendimento às expectativas dos clientes, aumento da produtividade, diminuição dos desperdícios e domínio dos processos relativos à construção de um empreendimento, contextualizam o cenário atual do setor da construção civil. A coordenação de projetos bem desenvolvida e bem implementada possibilita a elaboração de projetos com maior nível de racionalidade e maior desempenho. Considerando a obrigatoriedade de cumprimento das normas da ABNT no processo de projeto, e a vigência da ABNT NBR 15575 Edificações habitacionais - desempenho, este trabalho constitui um estudo sobre o conhecimento e aplicação da norma de desempenho na coordenação de projetos. Pretende-se, assim, ressaltar a aplicação dos principais aspectos técnicos da referida ABNT NBR nos processos de projetos, analisando os requisitos da norma que vêm sendo aplicados e aqueles que precisam ser aprimorados. Para tanto, foi realizada uma coleta de dados por meio de literaturas referenciais e uma pesquisa da norma de desempenho a partir da qual se extraiu os principais pontos a serem abordados e validados no processo. Essas informações forneceram fundamentos para a elaboração e realização de uma pesquisa de campo com profissionais atuantes na área de coordenação de projetos. A análise e tabulação dos dados coletados permitiram avaliar as diferenças entre as proposições teóricas e a prática cotidiana.

Palavras-chaves: coordenação de projetos; norma de desempenho; ABNT NBR 15575.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	4
2.1 Objetivos específicos	4
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1 Breves conceitos: projeto de construção civil, engenharia simultânea e construtibilidade	5
3.2 Coordenação de projetos de construção civil.....	10
3.3 ABNT NBR 15575	12
3.3.1 Contextualização.....	12
3.3.2 Aspectos gerais.....	14
3.3.3 Aspectos técnicos	20
3.3.4 Aspectos jurídicos	25
4. METODOLOGIA DO TRABALHO.....	30
4.1 Estruturação / Planejamento da pesquisa de campo	30
4.2 Metodologia de pesquisa de campo.....	31
5. RESULTADOS	34
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	43
7. CONCLUSÕES.....	48
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
9. ANEXO	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo do processo de projeto de edificações.	9
Figura 2: Recuperação do desempenho por ações de manutenções.	17
Figura 3: Esquema de piso.	23
Figura 4: Prazos de garantia previstos pela norma de desempenho.	27
Figura 5: Prazos de garantia.	28
Figura 6: Estrutura metodológica da monografia.	30
Figura 7: Diagrama organizacional da pesquisa de campo.	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Prazos de vida útil de projeto.....	19
Tabela 2: Resumo das características das empresas analisadas.....	35
Tabela 3: Respostas da pesquisa pelas empresas 'Arq', 'Con', 'Est1', 'Est2', 'Ins'e 'Rac'.....	41
Tabela 4: Respostas da pesquisa pela empresa Sci.	42

LISTA DE NOTAÇÕES, ABREVIATURAS

ABNT = Associação Brasileira de Normas Técnicas

ART = Artigo

CAU = Conselho de Arquitetura e Urbanismo

CBIC = Câmara Brasileira da Indústria da Construção

CC = Código Civil

CDC = Código de Defesa do Consumidor

CONMETRO = Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

CTE = Centro de Tecnologia de Edificações

FINEP = Financiadora de Estudos e Projetos

GLP = Gás Liquefeito de Petróleo

ISO = International Organization for Standardization

NBR = Norma Brasileira

PBPQ-H = Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PPM = Partes Por Milhão

SECOVI = Sindicato das Empresas de Compra, Venda, Locação e Administração de Imóveis Residenciais e Comerciais

SINDUSCON = Sindicato da Indústria da Construção Civil

SIQ = Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras

SC = Sistemas de Coberturas

STJ = Supremo Tribunal de Justiça

SVVIE = Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas

VU = Vida Útil

VUP = vida Útil de Projeto

LISTA DE SÍMBOLOS

§ - parágrafo

CO - cobalto

CO² – gás carbônico

1. INTRODUÇÃO

Para Andery, Vieira Lana e Borges (2002) a indústria da construção brasileira vem passando por evoluções significativas devido à crescente pressão pela redução de custos e prazos na produção de projetos, acrescida de uma maior exigência da qualidade nos processos produtivos do subsetor de edificações. A busca por atender à essas necessidades levou à implantação de sistemas de garantia da qualidade acentuando a competitividade entre as empresas que buscam sobreviver no mercado.

Em um momento inicial, as empresas da construção civil iniciaram os trabalhos de processos gerenciais dentro das organizações de forma empírica e informal. A partir da década de noventa, conforme Rodríguez (2005), momento em que começou o desenvolvimento dos primeiros trabalhos de pesquisa nas universidades nacionais, iniciou-se a aplicação da gestão da qualidade à construção civil, por parte de empresas pioneiras que implementaram medidas de gestão da qualidade. Entretanto somente a partir do lançamento da série de normas NBR 9000 da ABNT– Associação Brasileira de Normas Técnicas, de 1994, começaram a acontecer as primeiras certificações de empresas construtoras brasileiras. No ano de 2000, por meio do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat – PBPQ-H e com o Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras – SiQ-Construtoras, por ele instituído, a questão da qualidade começa a receber maior atenção na cadeira produtiva do setor. Este fato ocorreu pela necessidade das empresas estarem certificadas por este sistema para possibilitar a participação em obras de empreendimentos públicos. Apesar disto, a ênfase dada aos programas de melhoria da qualidade, dentre as empresas de construção, vinha sendo praticada principalmente no que se refere aos processos de produção, orientados pela ABNT NBR ISO 9002, na qual não se considera o processo de projeto. (RODRÍGUEZ, 2005)

Coordenação de Projetos pode ser entendida como uma atividade de apoio ao desenvolvimento do processo de projeto e é uma das maneiras de se obter a qualidade na construção civil, evitar desperdício e retrabalho, e agregar valor ao produto. Assim sendo, a coordenação de projetos é uma forma de controlar os

processos produtivos de concepção e execução projetual e de garantir a qualidade final de seus produtos. Uma coordenação eficaz desenvolve-se a partir da adequada estruturação dos processos tendo em vista o atendimento à normas específicas, estando o tema de desempenho associado à qualidade na edificação. Este tema é desenvolvido em alguns documentos normativos e a ABNT NBR 15575 Edificações habitacionais – Desempenho, foco de desenvolvimento deste trabalho, é uma delas.

De acordo com Okamoto (2006) a ausência de controle no processo de projeto interfere de forma direta no empreendimento, uma vez que há um distanciamento entre esse processo e o processo de execução da obra, ocasionando retrabalho, desperdícios e diminuição da produtividade. Modificações culturais juntamente com a formação de equipes multidisciplinares e com o coerente e eficiente gerenciamento de todas as etapas de projeto, apontam para um produto final correspondente àquele proposto em momento inicial e que é esperado pelo cliente. Sendo assim, conforme guia CBIC (2013) a coordenação de projetos orientada à garantia da norma de desempenho significa um avanço na qualidade da produção habitacional apresentando-se de forma satisfatória para o aprimoramento dos procedimentos correlacionados ao desempenho e à qualidade.

Em julho de 2013, a norma de desempenho de Edificações Habitacionais da ABNT entrou oficialmente em vigor e, constitui importante e indispensável marco para a modernização tecnológica da construção brasileira e melhoria da qualidade das habitações. Esta norma representa uma revolução conceitual sobre os requisitos de qualidade para as edificações habitacionais, uma vez que traz conceitos de relevância para as construtoras que terão de trabalhar no desenvolvimento de uma nova metodologia de projeto, fase na qual deverá estar devidamente estabelecidos todos os requisitos preconizados pela norma. Ainda segundo o guia CBIC (2013) espera-se uma modificação cultural na engenharia habitacional, passando pelos processos de criação, edificação e manutenção, que deverão estar muito bem formulados desde a concepção seguindo pela definição de projeto, elaboração de qualidade do empreendimento e manual de operação, uso e manutenção na espera de uma produção mais qualificada.

Presume-se que a ABNT NBR 15575 promoverá modificações na metodologia de projeto das organizações empresariais, no que se refere ao foco nos objetivos e metas a serem atingidos nos projetos de edificações residenciais. Por serem requisitos novos, com importantes implicações técnicas e legais nos procedimentos de toda a cadeia da construção civil, é fundamental que os profissionais envolvidos no processo tenham conhecimento sobre o assunto. Entretanto, com o comprometimento de todos os envolvidos no processo de projeto, espera-se o aprimoramento dos aspectos técnicos que são fundamentais para o sucesso da coordenação de projetos e da equipe envolvida, resultando no sucesso dos empreendimentos.

Neste contexto, o presente trabalho propõe-se a avaliar o conhecimento e a aplicação da ABNT NBR 15575 em escritórios de projetos de arquitetura e engenharias e em construtoras na cidade de Belo Horizonte e, a partir de então, analisar de forma efetiva a realidade praticada nas mesmas. Espera-se, assim, contribuir para o estabelecimento e/ou aperfeiçoamento do método de coordenação de projetos orientado à garantia do desempenho visando o atendimento da referida normatização.

2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo sobre o conhecimento e aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15575 na coordenação de projetos.

2.1 Objetivos específicos

Mediante o objetivo geral deste trabalho descrito acima, os objetivos específicos são:

- elaborar um questionário para identificação do conhecimento e aplicação da ABNT NBR 15575 na coordenação de projetos dos escritórios de projetos de arquitetura e engenharias na cidade de Belo Horizonte;
- avaliar a eficácia do questionário para identificação do conhecimento e aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15575 no processo de coordenação de projetos e;
- identificar os pontos da norma que são considerados no projeto de edificações por meio de análise estatística.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar o referencial teórico da pesquisa. Trata-se de um breve entendimento do que é projeto e seu processo dentro do cenário da construção civil, o conceito de engenharia simultânea e construtibilidade, todos estes estão compreendidos no subitem 3.1. No subitem 3.2 o trabalho descreve o que é a coordenação de projetos também no cenário da construção. No próximo subitem, 3.3, o tema abordado na revisão bibliográfica compreende uma breve contextualização da ABNT NBR 15575, seus aspectos gerais, técnicos e jurídicos.

3.1 Breves conceitos: projeto de construção civil, engenharia simultânea e construtibilidade

O projeto é uma fase de grande influência nos custos totais da construção devendo, portanto, conter informações adequadas para que os processos sejam executados com qualidade, capazes de reduzir custos e retrabalho e de ganhar produtividade. (BARBOSA, 2013). Conforme ABNT NBR 13531 (1995a) o projeto para a edificação pode ser definido como a determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais, e técnicos de elementos de edificação a construir e/ou modificar. Também na ABNT NBR 13552 (1995b) a elaboração de projetos de edificações compreende atividades técnicas, determinação e representação prévias dos atributos funcionais, formais e técnicos de elementos de edificação a construir e projetos de elementos da edificação e das instalações prediais.

Andery e Arantes citados por Barbosa (2013) afirmam que o projeto é usualmente entendido como um produto apto a definir a edificação através de representações gráficas como desenhos, detalhamentos diversos e memoriais descritivos e especificações técnicas. Projeto é a visualização abstrata do produto que se deseja realizar, a partir do qual é possível obter o aperfeiçoamento do processo a fim de encontrar soluções competitivas para o produto ou para a tecnologia.

Segundo Novaes (2001), as soluções adotadas nos projetos devem garantir o atendimento ao conjunto de exigências dos empreendimentos. Por um lado ao conjunto das exigências de desempenho, constantes da ABNT NBR ISO 6241 (enquanto determinantes da qualidade do produto final). E por outro, ao conjunto de fatores da produção das edificações, relacionando o processo de projeto com as variáveis das demais etapas dos processos produtivos: planejamento, suprimentos, execução, com vistas em contribuir para a melhoria da qualidade dos produtos finais e da eficiência na execução das edificações.

Ainda de acordo com Novaes (2001) as condições nas quais os edifícios são projetados e executados influenciam na eficiência alcançada na produção dos elementos construtivos, assim como o seu desempenho durante o uso. Deste modo, do ponto de vista do desempenho do edifício durante o uso, se estes elementos construtivos não foram suficientemente projetados e controlados durante a execução, podem tornar-se responsáveis pelo rebaixamento da qualidade do edifício, seja pelo desconforto ambiental, seja pelo surgimento de patologias, devido a movimentações térmicas, infiltrações de umidade e outras.

A construção de edifícios é realizada com a interlocução com o processo de projeto que compreende a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas voltadas para atendimento dos objetivos do projeto. São considerados objetivos: realizá-lo no menor prazo, com o menor custo, otimizando os recursos sob aspectos de qualidade pré-estabelecidos, gerenciando riscos e satisfazendo todos os envolvidos. (BARBOSA, 2013)

Fabrizio (2002) salienta que o processo do projeto é a etapa mais estratégica do empreendimento com relação aos gastos da produção e a agregação da qualidade do produto. O envolvimento de vários atores, como arquitetos, engenheiros, empreiteiros e clientes tornou o processo de projeto mais heterogêneo. Ainda conforme Fabrizio (2002), o processo de projeto envolve todas as decisões e formulações que visam subsidiar a criação e a produção de um empreendimento, indo da montagem da operação imobiliária, passando pela formulação do programa de necessidades e do projeto do produto até o

desenvolvimento da produção, o projeto *as built* e a avaliação da satisfação dos usuários com o produto.

Conforme Zeiler apud Barbosa (2013) o processo de projeto tornou-se mais heterogêneo, com vários diversos atores envolvidos, como arquitetos, engenheiros, empreiteiros e clientes. Os diferentes pontos de vista implicam a necessidade de cooperação: uma abordagem cooperativa. O autor ressalta ainda que não é suficiente buscar a resolução dos problemas que surgem em nível de detalhamento sobre as fronteiras das disciplinas. Há necessidade de haver sinergia entre as diferentes disciplinas envolvidas dentro do processo de projeto de uma construção para alcançar os melhores projetos.

Segundo Arantes *et al.* (2010) o setor da construção civil vem passando por modificações o que aponta para a necessidade de melhorias dos projetos e do gerenciamento do processo de projeto, como: a demanda pela flexibilidade, a redução de custos e prazos, o aumento da competitividade e a crescente articulação da cadeia de produção. Percebe-se ainda no que diz respeito aos projetos, crescentes demandas para projetos compatibilizados, uma melhoria na forma de apresentação dos projetos e um maior rigor no controle e distribuição da documentação dos projetos.

A elaboração de projetos considerando o processo de produção das edificações fornece diretrizes para a execução das obras reduzindo as tomadas de decisão no canteiro de obra. Entretanto, sabe-se da existência de dificuldades no processo de projeto, fato este que levam a distorções nos projetos. Tendo em vista as dificuldades presentes na maneira tradicional de se pensar no projeto, iniciou-se, a partir da década de oitenta, os primeiros estudos sobre Engenharia Simultânea voltada à indústria, e esta passou a ser aplicada, num primeiro momento, no ocidente, e, posteriormente, foi adaptada ao setor de construção civil. (BARBOSA, 2013)

Ainda segundo Barbosa (2013) diversas são as definições sobre o conceito de Engenharia Simultânea, entretanto, melhor tradução de "*Concurrent Engineering*", que é o termo original, seria Projeto Simultâneo. A partir da análise desses

diferentes conceitos, chega-se à conclusão de que, para a construção civil, o mesmo constitui-se no trabalho integrado entre diversos especialistas de projetos, desde o princípio, de forma a conceber o produto edifício, discutindo e trocando idéias e propostas, ao mesmo tempo em que se pensa nos processos de produção e na construtibilidade. Assim sendo propõe-se soluções que aumentem a produtividade (reduzindo prazos) e que fazem com que o produto final atenda as exigências de clientes e usuários, resultando em menor gastos de tempo e recursos na manutenção dos mesmos.

Segundo Novaes (2001), o Projeto Simultâneo é caracterizado pela valorização do projeto e da concepção do produto; desenvolvimento do processo de produção paralelamente à concepção e projeto do produto; equipes multidisciplinares de projeto; estrutura organizacional e interatividade nas equipes de projeto: redução de níveis hierárquicos; modelo matricial de organização corporativa; valorização da coordenação de projeto; valorização da tecnologia da informação: informática e telecomunicações; orientação para a satisfação de clientes e usuários: ciclo de vida de produtos e serviços.

A construtibilidade, por sua vez, pode ser entendida como medidas técnicas e gerenciais a partir das quais são possíveis se alcançar objetivos em um empreendimento. Wong *et al.* citados por Barbosa (2013) apresentam três definições diferentes para a construtibilidade: "Na medida em que o projeto de um edifício facilita a construção, sujeitos aos requisitos gerais para a construção concluída" (CIRIA, 1983); "a capacidade de construir um edifício eficiente, economicamente e aos níveis de qualidade acordado de seus materiais, componentes e subconjuntos" (FERGUSON, 1989); e "na medida em que as decisões tomadas durante todo o processo de aquisição, em resposta a fatores que influenciam o projeto e outros objetivos do projeto, de construção, finalmente, facilitam a facilidade de construção e a qualidade do projeto concluído". (MCGEORGE *et al.* 1992).

O conceito de construtibilidade pode ser aplicado em diferentes etapas no processo de gestão do projeto conforme ilustrado na figura 1 abaixo de Rodriguez e Heineck (2002).

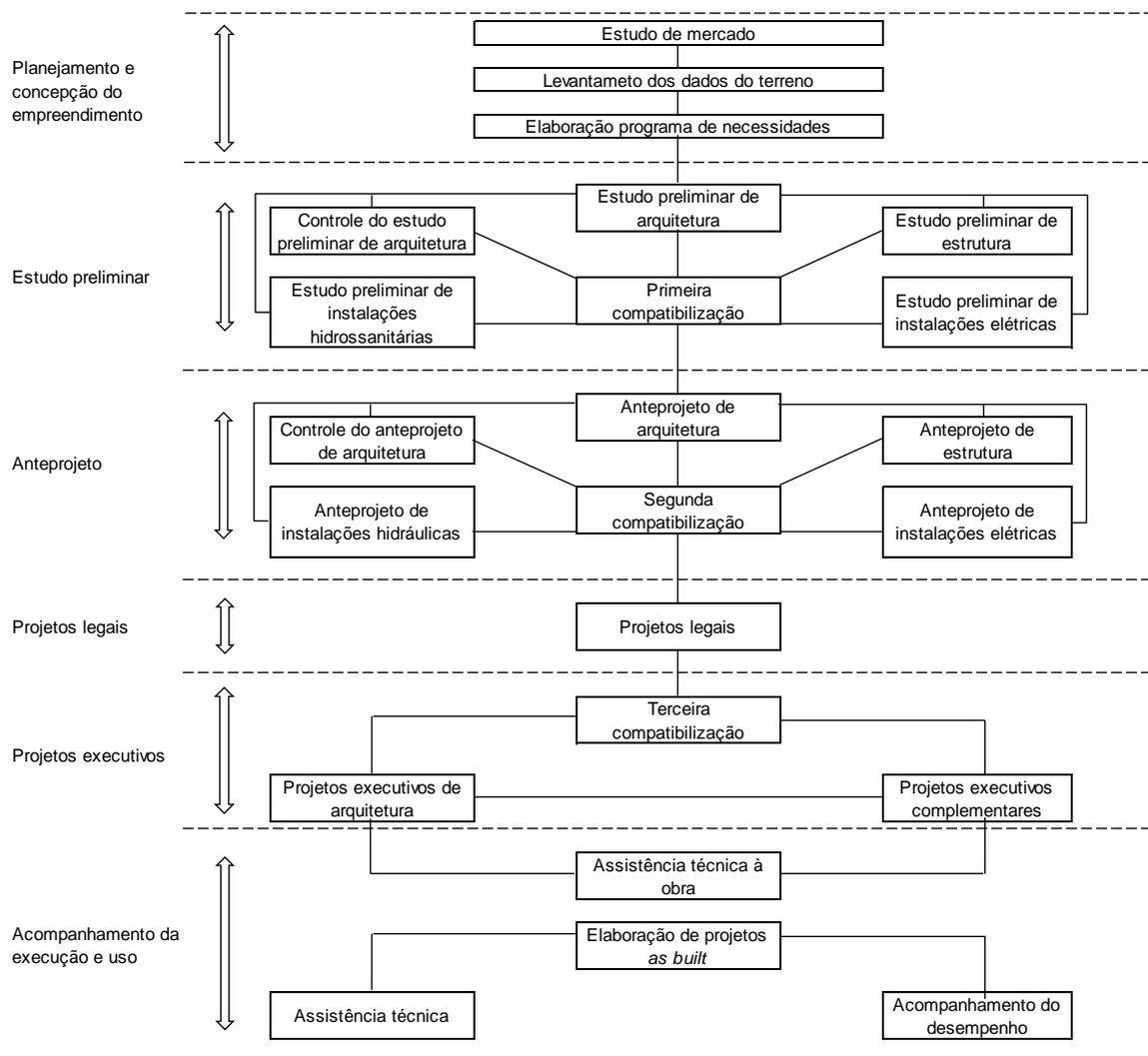


Figura 1: Modelo do processo de projeto de edificações.

Fonte: Rodriguez e Heineck (2002)

Segundo Ma *et al.* citados por Barbosa (2013), os conceitos de construtibilidade são desconhecidos para muitos construtores inexperientes, mas que os mais experientes no mercado da construção civil demonstram-se dispostos a dedicar muito esforço na melhoria da construtibilidade. Conforme Wong *et al.* citados por Barbosa (2013) a indústria de construção saúda todas as iniciativas para melhorar a construtibilidade, no entanto, qualquer iniciativa desse tipo implica em

uma mudança fundamental da cultura e da remoção da inércia em que a indústria da construção civil vem realizando.

No contexto atual da busca por melhorias nos processos e produtos do setor da construção civil, o processo produtivo vem recebendo maior importância com foco na qualidade e novas atividades no processo de projeto. Desta forma, novos métodos para gestão do processo de projeto, nos quais a coordenação de projetos assume papel fundamental, estão sendo necessários, tendo em vista esse novo panorama econômico-produtivo do setor de construção civil. (OKAMOTO, 2006)

3.2 Coordenação de projetos de construção civil

Coordenação de Projetos é conceituada por Melhado *et al.* (2005) como uma atividade de apoio ao desenvolvimento do processo de projeto direcionada à integração dos requisitos e das decisões. Tendo como objetivo fomentar a equipe de projeto e melhorar a qualidade dos produtos gerados por ela, a coordenação de projetos deve assegurar, a partir de soluções técnicas, que as proposições das diferentes áreas atendam as necessidades dos clientes e da empresa construtora.

Ainda segundo Melhado *et al.* (2005) as principais atividades a serem trabalhadas pela coordenação de projetos abrangem duas vertentes: planejamento do processo de projeto e gestão de projeto. Desta forma, planejamento de processo envolve o estabelecimento dos objetivos e parâmetros a serem seguidos no desenvolvimento dos projetos; definição de escopos de projeto, segundo especialidades e etapas de projeto; planejamento dos custos de desenvolvimento dos projetos; planejamento das etapas e seus prazos de desenvolvimento, no todo, e especialidades de projeto, estabelecendo cronogramas. A gestão de projetos, por sua vez envolve o controle e adequação dos prazos planejados para o desenvolvimento das diversas etapas e especialidades de projeto, através da gestão de prazos; controle dos custos de desenvolvimento dos projetos em relação ao planejado; fomento e garantia de qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos; validação das etapas de desenvolvimento e os projetos

resultantes; fomento à comunicação entre os participantes dos projetos, coordenando as interfaces e garantindo a compatibilidade das diferentes soluções técnicas adotadas pelos diferentes projetistas; e integração das soluções de projeto com as demais fases do empreendimento, sobretudo com fase de execução de obras.

A coordenação de projetos bem desenvolvida e bem implementada, juntamente com boa execução dos mesmos, possibilitam desenvolvimento de projetos com maior nível de racionalidade e maior desempenho (RODRIGUEZ; HEINECK, 2001). Para tanto, de grande relevância está a organização dos parceiros, sejam eles projetistas, consultores, construtores, envolvidos no processo de projeto fornecedores objetivando a execução de um trabalho colaborativo e integrado.

Segundo Okamoto (2006) a coordenação de projetos objetiva otimizar o desempenho do empreendimento e o aumento da construtibilidade a partir da racionalização dos recursos por meio da organização das etapas de projeto, da análise, controle e compatibilização de soluções técnicas, da elaboração de projetos executivos e o acompanhamento do desempenho dos mesmos. Dessa forma, acredita-se que a coordenação de projetos deve ser conduzida por profissional com experiência também em atividades relacionadas à produção, ou saber se dispor de profissionais experientes e de consultores externos que podem ser colaborativos. Melhado *et al.* (2005) relata a importância da figura do coordenador de projetos como principal agente na gestão de projetos, uma vez que o mesmo recebe funções de corroborar com a interação entre os diversos projetistas, além de coordenar e controlar as trocas de informações.

Ainda conforme Okamoto (2006) dentre os instrumentos utilizados na coordenação de projetos de edifícios, destacam-se: planejamento de projetos; controle de interfaces; compatibilização de projetos; controle de dados de entrada; controle de revisões e controle de pendências.

Hoje, cabe à coordenação de projetos integrar as atividades desenvolvidas pela equipe de projetos e pela equipe de produção, de forma a possibilitar a geração de um produto final edifício com qualidade desejada e esperada (OKAMOTO,

2006). De acordo com Melhado *et al.* (2011) para que a coordenação de projetos possa ser bem conduzida em um empreendimento, é importante o conhecimento e mapeamento do processo de projeto, para permitir o planejamento da coordenação dos projetos e do fluxo de informações de projeto.

A teoria e a prática da coordenação de projetos estão distantes entre si, ainda que se aproximem gradativamente, com a tomada de consciência da importância desta atividade na construção de empreendimentos. Fica claro a necessidade de melhoria da qualidade dos produtos no cenário atual da construção civil, de modo que sejam atendidos requisitos construtivos em busca do aprimoramento e desempenho da edificação.(OKAMOTO, 2006)

3.3 ABNT NBR 15575

A normatização pode ser entendida como uma atividade que estabelece prescrições destinadas à utilização comum e repetitiva visando obter ordem em um dado contexto (ABNT, 2014). Existem alguns documentos normativos que desenvolvem o tema do desempenho das edificações como por exemplo, normas de Desempenho Térmico ABNT NBR 15220, e normas de Avaliação de Ciclo de Vida ABNT NBR ISO 14040, Gestão Ambiental ABNT NBR ISO 14031, Sistemas de Revestimentos de Alto Desempenho ABNT NBR 14050 e a ABNT NBR 15575 Edificações Habitacionais - desempenho. Essa última expõe sequências de requisitos de desempenho, critérios de desempenho e os respectivos métodos de avaliação, e será desenvolvida neste capítulo.

3.3.1 Contextualização

As transformações pelas quais as sociedades modernas passam abrangem a organização social, aspectos econômicos, a expansão tecnológica, além do crescimento sustentável. (SILVA, 2003). Conforme Motta (2009), nesse modelo de desenvolvimento, orientado pela busca da melhoria da qualidade de vida,

acompanhada de soluções sócio-ambientais, pela maior eficiência no uso dos recursos naturais, pelo respeito social, foram elaborados, desde a década passada, textos da normatização brasileira para desempenho de habitações.

Vale ressaltar que a conceitualização acerca de desempenho inicia-se após a Segunda Guerra Mundial, na Europa, quando houve a necessidade de se reconstruir por inteiro inúmeras cidades que foram destruídas naquela ocasião. Desta forma, a partir da década de sessenta, parâmetros claros e universais de qualidade na construção foram estabelecidos e exigidos no mercado e na sociedade, objetivando a reconstrução desses espaços. (CBIC, 2013b)

Com a evolução tecnológica e a busca incessante por redução de custos, todos os setores industriais brasileiros tiveram de se adequar a essa realidade, e na construção civil não é diferente. Para tanto, o desafio é promover condições de viabilidade para investimentos em máquinas, processos produtivos e qualificação de mão de obra, com vista à sustentabilidade da indústria da construção civil. (CBIC, 2013)

A ideia para a concepção da norma de desempenho surgiu no ano de 2000, através de uma iniciativa da Caixa Econômica Federal e da FINEP. Em 2002 o Sinduscon- SP e o Secovi iniciaram suas participações no grupo de estudos da mesma. No ano de 2004, foram iniciadas as reuniões públicas com a participação de empresários do setor da construção e profissionais da área acadêmica. Três anos após essa data, foi disponibilizada a primeira edição da norma de desempenho para consulta pública, com vistas à publicação em 2008 e sua aplicação em 2010. No entanto, após vários julgamentos sobre a necessidade de correções e aperfeiçoamento da norma, a mesma foi adiada para 2012. A ABNT NBR 15575 portanto, continuou em processo de revisão, em consenso com órgãos governamentais, associações de profissionais, universidades, instituições técnicas, setor produtivo e a Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC. (CBIC, 2013)

Ainda segundo o guia CBIC (2013), a ampla discussão durante esse período de desenvolvimento da norma de desempenho possibilitou avanços com relação à

qualificação e aprimoramento de seu conteúdo, encontrando-se, portanto em ambiente propício para seu encaminhamento, considerando o crescimento do mercado da construção civil e o contínuo amadurecimento da cadeia produtiva.

Como resultado, a ABNT publica em 19 de julho de 2013 a norma de desempenho ABNT NBR 15575:2013. Essa norma é uma referência para avaliação da qualidade das edificações e significa um avanço na qualidade da produção habitacional uma vez que induz o aprimoramento dos procedimentos do setor da construção. (CBIC, 2013)

Entende-se desempenho, no setor da construção civil, como estando associado ao comportamento em uso das edificações, de modo que as expectativas dos usuários sejam atendidas, considerando a vida útil, dentro da situação socioeconômica e a localização do empreendimento (BUENO, 2010). Em acréscimo, a qualidade é um dos fatores que contribui para a elevação da produtividade. Entretanto, para a busca da qualidade do edifício e melhor utilização ou criação de novas tecnologias, menos desperdício, menor retrabalho e agregação de valor ao produto é necessário que a concepção e o processo de projeto sejam feitos de forma integrada, simultânea. (FABRÍCIO apud CAMPOS, 2010).

Há necessidade da busca pela minimização dos impactos sócio-ambientais gerados pelas edificações bem como a difusão dos conceitos de desenvolvimento focado no desempenho e na qualidade. Esta NBR confirma, portanto, a necessidade de desenvolvimento de uma nova metodologia de concepção de projeto, fase na qual deverá estar devidamente estabelecidos todos os requisitos preconizados pela norma. (CBIC, 2013)

3.3.2 Aspectos gerais

A norma de desempenho objetiva-se em colocar à disposição de consumidores e produtores de habitações um instrumento de consulta de modo a contribuir com a racionalização do consumo de materiais e também com o processo de produção de edificações. A ABNT NBR 15575 traduz requisitos dos usuários em requisitos

e critérios sendo considerados complementares às normas prescritivas, portanto, não as substitui. Elas devem ser utilizadas simultaneamente e, sempre que necessário, deve-se optar por critérios mais restritivos. (ABNT, 2013)

Objetivamente esta norma visa alavancar tecnicamente a qualidade requerida e a oferta de moradias ao estabelecer regras para avaliação de desempenho de imóveis habitacionais. Sendo assim, a norma contribui para análises que definem o financiamento de imóveis e possibilitando adequações nos procedimentos de execução, uso e manutenção dos imóveis. (ABNT, 2013)

A norma é organizada de acordo com elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências relativas à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Participa deste cenário de busca pelo desempenho ambiental, como aliada na determinação de exigências mínimas, parâmetros e métodos de avaliação de desempenho. Conceitos que muitas vezes não são considerados em outras normas são explorados nesta. Desta forma, a fim de proporcionar a familiarização de termos utilizados na norma de desempenho, serão apresentados neste subitem as principais definições e conceitos presentes na ABNT NBR 15575. (ABNT, 2013)

A norma de desempenho apresenta um conjunto de requisitos e critérios estabelecidos para uma edificação e seus sistemas, com base em requisitos do usuário, independentemente da sua forma ou dos materiais constituintes. Sendo que os critérios de desempenho são as especificações quantitativas dos requisitos de desempenho, expressos em termos de quantidades mensuráveis, a fim de que possam ser objetivamente determinados. Os requisitos de desempenho, por sua vez, são as condições que expressam qualitativamente os atributos que a edificação habitacional e seus sistemas devem possuir, com a finalidade de atender aos requisitos dos usuários. (ABNT, 2013)

A ABNT NBR 15575 (2013) define desempenho como sendo o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. O desempenho da edificação está relacionado com o local de implantação do empreendimento e também com o ocupante que o habita, uma vez que diferentes moradores possuem cuidados no

uso e promovem manutenções variadas. Portanto, o desempenho varia de acordo com as condições de exposição da construção.

O edifício é entendido como uma composição de sistemas, a maior parte funcional do edifício, ou seja, o conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção. Os sistemas são compostos por componentes que por sua vez, são compostos por elementos que apresentam funções específicas. (ABNT, 2013)

O conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecidos para a edificação ou seus sistemas são justamente as especificações para o desempenho das edificações habitacionais. Essas especificações são uma expressão das funções requeridas da edificação ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido. (ABNT, 2013)

Segundo a ABNT NBR 15575 (2013) durabilidade é entendida como a capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas no manual de uso, operação e manutenção. O termo durabilidade refere-se ao período de tempo esperado para que um determinado produto cumpra suas funções, em nível de desempenho igual ou superior àquele predefinido. Vale ressaltar que, para que o produto apresente correta durabilidade, é necessária a realização de manutenções periódicas em estrita obediência às recomendações do fornecedor do produto. Estima-se que o aumento da vida útil do produto ocorre uma vez que as manutenções recuperam parcialmente a perda de desempenho, quando comparado à situação em que não é feita a manutenção, conforme ilustrado na figura 2.

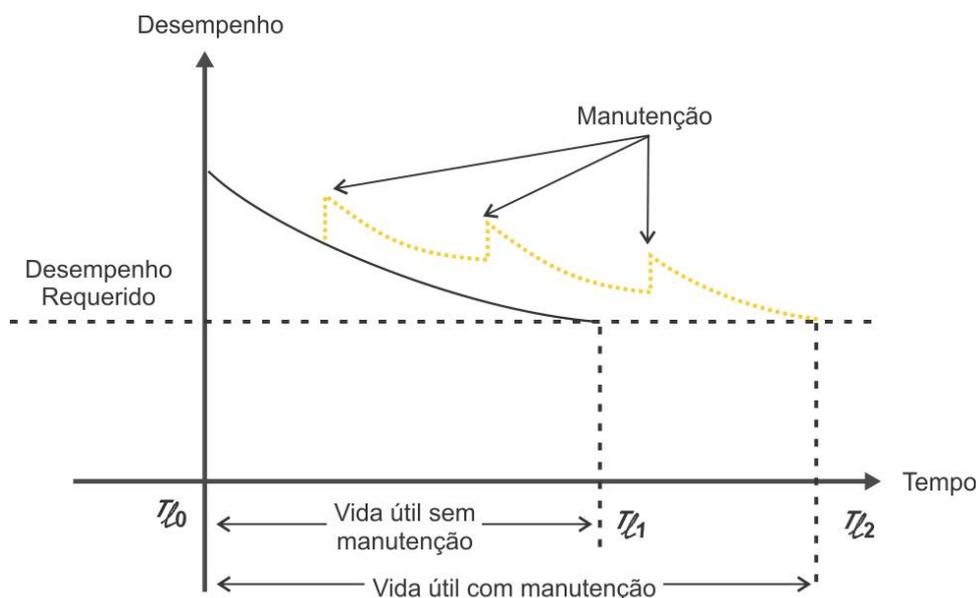


Figura 2: Recuperação do desempenho por ações de manutenções.

Fonte: ABNT NBR 15575:2013.

As condições de exposição a que uma edificação é submetida é um fator que deve ser considerado em projeto. O conjunto de ações atuantes sobre a edificação habitacional, sejam cargas gravitacionais, ações externas e ações resultantes da ocupação, dentre outros agentes de degradação podem resultar na redução do desempenho. (ABNT, 2013)

A Manutenibilidade, um conceito bastante recorrente na norma, refere-se ao grau de facilidade de um sistema, elemento ou componente de ser mantido ou recolocado no estado no qual possa executar suas funções requeridas. A manutenibilidade leva em consideração as condições de uso especificadas e quando a manutenção é executada sob condições determinadas, procedimentos e meios prescritos. (ABNT, 2013)

Segundo a norma de desempenho ABNT NBR 15575 (2013) o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta norma é entendido como vida útil (VU). Considera-se, entretanto, a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção

especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção. De grande importância é, portanto, o referido manual, uma vez que trata-se de documento que reúne as informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos.

Vale ressaltar que vida útil não deve ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual e que interferem na vida útil, além da vida útil de projeto, das características dos materiais e da qualidade da construção como um todo. O correto uso e operação da edificação e de suas partes, a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção, alterações climáticas e níveis de poluição no local da obra, mudanças no entorno da obra ao longo do tempo (trânsito de veículos, obras de infraestrutura, expansão urbana, etc.), também são fatores que interferem na vida útil. O valor real de tempo de vida útil será uma composição do valor teórico de vida útil de projeto (VUP) devidamente influenciado pelas ações da manutenção, da utilização, da natureza e da sua vizinhança. As negligências no atendimento integral dos programas definidos no manual de uso, operação e manutenção da edificação, bem como ações anormais do meio ambiente, irão reduzir o tempo de vida útil, podendo este ficar menor que o prazo teórico calculado como vida útil de projeto. (CBIC, 2013)

Entende-se vida útil de projeto como o período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado a fim de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta norma. Para tal, é considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supõe-se o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenções especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção. (ABNT, 2013)

A VUP é, portanto, uma estimativa teórica de tempo que compõe a 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. A vida útil de projeto deverá estar registrada nos projetos das diferentes disciplinas, assumindo-se que será atendida a VUP mínima prevista na

norma quando não houver indicação. A tabela 1 indica prazos de vida útil de projeto sugeridos na ABNT NBR 15575:2013.

Tabela 1: Prazos de vida útil de projeto.

Fonte: ABNT NBR 15575 (2013)

Sistema	VUP anos		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

Há que ressaltar sobre as garantias legais do consumidor como o direito de reclamar reparos, recomposição, devolução ou substituição do produto adquirido, conforme legislação vigente. Condições dadas pelo fornecedor por meio de certificado ou contrato de garantia são as garantias contratuais. (ABNT, 2013). O fornecedor (incorporador, construtor ou fabricante) pode oferecer, na forma de certificado, termo de garantia ou contrato, um prazo de garantia contratual, com um período de tempo superior ou igual ao prazo de garantia legal. Sendo que o prazo de garantia legal é o período de tempo previsto em lei que o comprador dispõe para reclamar dos vícios verificados na compra de produtos duráveis.

A norma tem como foco edificações habitacionais, independente dos materiais constituintes e sistemas construtivos. Seu atendimento pode ser claramente mensurado por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação. Diferentemente de outras normas que prescrevem a característica dos produtos baseando-se na consagração do uso, a norma de desempenho define as propriedades necessárias dos diferentes elementos da construção. O fato de esta norma fazer abordagens não consideradas em outras normas, aponta para a necessidade de

se interrelacionar a ABNT NBR 15575 e normas prescritivas com a finalidade de possibilitar o atendimento aos requisitos do usuário. (ABNT, 2013)

3.3.3 Aspectos técnicos

Do ponto de vista técnico a norma compreende seis partes: requisitos gerais, requisitos para os sistemas estruturais, requisitos para os sistemas de pisos, requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas, requisitos para os sistemas de coberturas e requisitos para os sistemas hidrossanitários. (ABNT, 2013)

A Parte 1 da ABNT NBR 15575 (2013) trata de Requisitos Gerais discorrendo sobre as interrelações dos sistemas e elementos diversos, com foco no desempenho da construção como um todo, não se aplicando porém à obras já concluídas, obras em andamento na data de entrada em vigor desta norma, projetos protocolados nos órgãos competentes até a data da entrada em vigor desta, obras de reformas, retrofit e edificações provisórias.

As generalidades sobre a avaliação do desempenho descritas na primeira parte da norma de desempenho considera que a adequação ao uso de um sistema ou de um processo construtivo não depende da solução técnica adotada. São apresentados uma lista geral de requisitos dos usuários percorrendo uma sequência de exigências relativas à segurança (segurança estrutural; segurança contra fogo; segurança no uso e operação), habitabilidade (estanqueidade; desempenho térmico; desempenho acústico; desempenho lumínico; saúde, higiene e qualidade do ar; funcionalidade e acessibilidade; conforto tátil e antropodinâmico) sustentabilidade (durabilidade; manutenibilidade; impacto ambiental) e nível de desempenho. Atendendo-se a todos os requisitos e critérios prescritos serão, por consequência, atendidos os requisitos dos usuários.

Para que seja atingido e mantido o desempenho pretendido durante o prazo de vida útil de projeto, a ABNT NBR 15575-1 (2013) estabelece incumbências para usuários, projetistas em geral, construtores e incorporadores. Aos fornecedores

diversos, seja ele de insumo, material, componente e sistemas, cabe a caracterização do desempenho de seus produtos de acordo com a norma de desempenho ou em normas específicas internacionais. Os projetistas, por sua vez, devem estabelecer a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema que compõe esta parte. Os materiais, produtos e processos devem estar devidamente especificados nos projetos e devem atender ao desempenho mínimo estabelecido na norma de desempenho. Aos incorporadores, seus prepostos e projetistas envolvidos, cabe a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto. Assim sendo, os incorporadores têm a responsabilidade de providenciar estudos técnicos e repassar aos projetistas tais informações. Por fim, de responsabilidade do construtor é a elaboração do manual de uso, operação e manutenção que deve ser entregue ao proprietário e também a elaboração do manual das áreas comuns devendo este ser entregue ao condomínio.

A implantação da obra pode comprometer sua viabilidade caso não sejam considerados fatores como ocorrência de número significativo de matacões, a necessidade de descontaminação do solo dentre outros. Portanto o entendimento do local da obra, a avaliação das características geomorfológicas do local, por parte dos empreendedores e técnicos é de suma importância, considerando a elaboração de levantamentos topográficos, geológicos, geotécnicos, executando-se terraplenagens, taludes e contenções em respeito às respectivas normas além de se consultar órgãos ambientais, prefeituras, Corpo de Bombeiros, Defesa Civil, construtores e projetistas. Com a norma de desempenho ficam estabelecidas, seja à pessoa física ou jurídica, as responsabilidades relativas à obras executadas em solos contaminados, em áreas de risco, e outros. Havendo contratação de outros especialistas e empresas terceirizadas, as delegações de responsabilidades devem ser muito bem estabelecidas a fim de nunca ocorrer a falta de responsabilização. (ABNT, 2013)

A Parte 2 da normatização NBR 15575 trata de Requisitos para os sistemas estruturais aplicáveis às edificações habitacionais com relação ao desempenho estrutural, analisando do ponto de vista dos estados-limites últimos e de serviço pelo método semiprobabilístico de projeto estrutural. A premissa do estado-limite é assegurar a durabilidade quando da utilização normal da estrutura, limitando a

formação de fissuras, a magnitude das deformações e as ocorrências de falhas localizadas que podem interferir no nível de desempenho previsto para a estrutura e para os demais elementos e componentes que compõem a edificação. (ABNT, 2013)

A norma de desempenho define estado-limite último como estado crítico em que o SVVIE – Sistema de Ventilação Vertical Interna e Externa, não mais atende aos critérios de desempenho relativos à segurança, ou seja, é o momento a partir do qual ocorre rebaixamento perigoso dos níveis de segurança, com risco de colapso ou ruína do SVVIE. Estado-limite de serviço é definido como estado de solicitação do SVVIE a partir do qual começam a ser prejudicadas a funcionalidade, a utilização e/ou a durabilidade do sistema. (ABNT, 2013)

Aspectos do desempenho estrutural adequados à sua inserção no meio habitacional, tais como segurança contra incêndio, segurança no uso e operação, estanqueidade, conforto térmico, conforto acústico, conforto lumínico, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade e acessibilidade, conforto tátil e antropodinâmico e adequação ambiental são tratados na ABNT NBR 15575 (2013).

A Parte 3 da ABNT NBR 15575 (2013) trata de Requisitos para os sistemas de piso, destinados para área de uso privativo ou de uso comum, com a inclusão dos elementos e componentes. Aspectos de limpeza ou manchamento devido à fatura de embasamentos técnicos aplicáveis a qualquer tipo de camada de acabamento, não são tratados nesta parte.

Segundo a ABNT NBR 15575 (2013) sistema de piso pode ser definido como sistema horizontal ou inclinado, composto por um conjunto parcial ou total de camadas destinado a atender a função de estrutura, vedação e tráfego, conforme os critérios definidos nesta parte da ABNT NBR 15575. A figura 3 demonstra um esquema de piso.

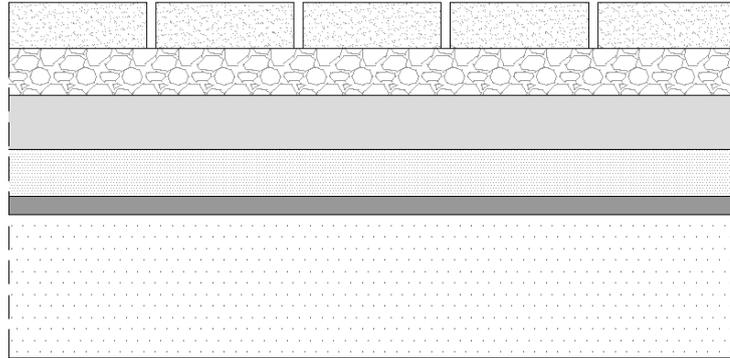


Figura 3: Esquema de piso.
Fonte: ABNT NBR 15575:2013.

A Parte 4 da ABNT NBR 15575 trata de requisitos, critérios e métodos de avaliação do desempenho dos sistemas de vedação verticais internas e externas das edificações habitacionais - SVVIE. É definido pela norma como sendo partes da edificação habitacional que limitam verticalmente a edificação e seus ambientes, como as fachadas e as paredes ou divisórias internas. (ABNT, 2013)

Segundo a ABNT NBR 15575 (2013) o SVVIE, além da volumetria e da compartimentação dos espaços da edificação, integram-se de forma muito estreita aos demais elementos da construção, recebendo influências e determinando o desempenho da edificação habitacional. Mesmo sem função estrutural, as vedações podem atuar como contraventamento de estruturas reticuladas ou sofrer as ações decorrentes das deformações das estruturas, requerendo assim uma análise conjunta do desempenho dos elementos que interagem. Podem também interagir com demais componentes, elementos e sistemas da edificação, como caixilhos, esquadrias, estruturas, coberturas, pisos e instalações. As vedações verticais exercem ainda outras funções, como estanqueidade à água, isolamento térmica e acústica, capacidade de fixação de peças suspensas, capacidade de suporte a esforços de uso, compartimentação em casos de incêndio. As vedações também podem assumir função estrutural, devendo atender à ABNT NBR 15575-2. Alguns critérios de desempenho

definidos nesta parte da ABNT NBR 15575 fazem referência à SVVIE com função estrutural.

Ainda na parte 4 da ABNT NBR 15575 são estabelecidos critérios relativos ao desempenho térmico, acústico, lumínico e de segurança ao fogo, que devem ser atendidos individual e isoladamente pela própria natureza conflitante dos critérios de medições, por exemplo, desempenho acústico (janela fechada) versus desempenho de ventilação (janela aberta). (ABNT, 2013)

A Parte 5 da ABNT NBR 15575 trata de requisitos para os sistemas de coberturas - SC. Os sistemas de coberturas exercem funções importantes nas edificações habitacionais, desde a contribuição para preservação da saúde dos usuários até a própria proteção do corpo da construção, interferindo diretamente na durabilidade dos demais elementos que a compõem. As coberturas impedem a infiltração de umidade proveniente das intempéries para os ambientes habitáveis e evitam a proliferação de micro-organismos patogênicos e de diversificados processos de degradação na construção. Por esses motivos os SC devem ser planejados e executados de forma a proteger os demais sistemas. (ABNT, 2013)

Os SC são a parte da edificação que mais recebem radiação direta do sol e exercem, portanto, influência na carga térmica que é transmitida aos demais ambientes. Sendo assim, o conforto térmico dos usuários e o consumo de energia para acionamento de equipamentos de ventilação forçada e/ou condicionamento artificial do ar estão correlacionados aos SC. As ações que exercem maior influência e são determinantes nos projetos dos sistemas de coberturas são as de vento, chuva e insolação. Também devem ser considerados nos projetos de SC aspectos relacionados à segurança de pessoas, uma vez que os serviços de execução ou manutenção são feitos à uma altura que exige cuidado. (ABNT, 2013)

Por fim, a parte 6 da ABNT NBR 15575 trata de requisitos para os sistemas hidrossanitários que são responsáveis diretos pelas condições de saúde e higiene requeridas para a edificação, uma vez que são base para as funções humanas de cocção, águas servidas, condução de esgotos, higiene pessoal, dentre outras. As

instalações hidrossanitárias devem garantir a segurança dos usuários que devem utilizá-las sem riscos de queimaduras ou outros acidentes. Elas devem também, comportarem-se de forma harmônica com a deformabilidade das estruturas, interações com o solo e características físico-químicas dos demais materiais de construção. Os requisitos e critérios estabelecidos nesta parte da ABNT NBR 15575 são sempre os mínimos de desempenho (M) e devem ser considerados e atendidos. (ABNT, 2013)

3.3.4 Aspectos jurídicos

A norma de desempenho, aplicável aos projetos protocolados para aprovação após a data de 19 de julho de 2013, trata de aspectos técnicos que devem ser atendidos e tendo em vista seus respectivos reflexos jurídicos, conforme Del Mar (2014).

Ao tratar de prazos de vida útil dos sistemas construtivos, prazos de garantia, manutenções, métodos de ensaio, incumbências dos projetistas, construtores e usuários, e estabelecer requisitos mínimos que devem ser atendidos, a norma de desempenho confere obrigações e responsabilidades àqueles envolvidos no processo de projeto com foco na qualidade. (DEL MAR, 2014).

Segundo Del Mar (2014) o cumprimento da norma é obrigatório por, basicamente, três fatores:

1) dever ético profissional. Conforme o Código de Ética e Disciplina do Conselho de Arquitetura e Urbanismo - CAU do Brasil a transgressão às regras é considerada infração ético-disciplinar imputável, portanto:

“As normas reunidas no Código de Ética e Disciplina impõem elevadas exigências éticas aos arquitetos e urbanistas, as quais se traduzem em obrigações para com a sociedade e para com a comunidade profissional, além de alçarem o dever geral de urbanidade.” e “O arquiteto e urbanista, nas relações com seus contratantes, deve exercer suas atividades profissionais de maneira consciente, competente, imparcial e sem preconceitos, com habilidade, atenção e diligência,

respeitando as leis, os contratos e as normas técnicas reconhecidas.” (CAU, 2013).

2) dever contratual, sendo que o produto adquirido deve atender aos requisitos mínimos qualidade, como as normas técnicas prescrevem requisitos de qualidade, estas devem ser atendidas.

3) dever legal de cumprir normas quando há leis as quais devem-se cumprir, como o(s) Código(s) de Obra(s) Municipal(ais), Lei 4.150/62 que trata do (regime obrigatório de cumprimento das normas da ABNT, nos contratos de obras e compras do serviço público federal; Lei de incorporações (4.591/64), Lei de acessibilidade (NBR 9050); Lei de licitações (NBR 8.666/93); Código de Defesa do Consumidor.

Art. 39. É vedado ao fornecedor de produtos ou serviços, dentre outras práticas abusivas: (Redação dada pela Lei nº 8.884, de 11.6.1994)

II - recusar atendimento às demandas dos consumidores, na exata medida de suas disponibilidades de estoque, e, ainda, de conformidade com os usos e costumes

VIII - colocar, no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial- Conmetro. (CÓDIGO DE DEFESA DO CONSUMIDOR, LEI 8.078., 2009).

Segundo artigo 615 do Código Civil (2010), concluída a obra de acordo com o ajuste, ou o costume do lugar, o dono é obrigado a recebê-la. Poderá, porém, rejeitá-la, se o empreiteiro se afastou das instruções recebidas dos planos dados, ou das regras técnicas em trabalhos de tal natureza. Ainda segundo o código (2010), Art. 616, no caso da segunda parte do artigo antecedente, pode quem encomendou a obra, em vez de rejeitá-la, recebê-la com abatimento do preço.

A norma de desempenho estabelece requisitos mínimos de desempenho que devem ser atendidos pelos sistemas das edificações quando em uso e também o tempo durante o qual esses requisitos devem ser atendidos, considerando a correta manutenção dos mesmos, ou seja, a vida útil, objetivando a qualidade. Segundo a ABNT NBR 15575 (2013), vida útil pode ser entendida como o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, considerando a correta execução da

manutenção especificados no manual de uso, operação e manutenção. A manutenção, portanto, apresenta-se como importante item no aspecto técnico e jurídico, sendo que há obrigação de ser realizada uma vez que a mesma interfere diretamente na qualidade, e reflete no resultado da perícia.

Quando a manutenção for feita de forma incorreta ou houver falta dela, de acordo com Código Civil (2010), confere-se à vítima a culpa, exclui-se a responsabilidade do terceiro, não havendo obrigatoriedade de indenização, já que se trata de caso fortuito. Já no Código de Defesa do Consumidor (1990), concede-se ao usuário a responsabilidade da manutenção. Desta forma faz-se necessário o manual do proprietário que pode ser entendido como veículo de informação, um instrumento de marketing, um elemento de defesa e de orientação às perícias. (DEL MAR, 2014)

De acordo com o Código Civil, artigo 618 (2010), nos contratos de empreitada de edifícios ou outras construções consideráveis, o empreiteiro de materiais e execução responderá, durante o prazo irredutível de 5 anos, pela solidez e segurança do trabalho, assim em razão dos materiais, como do solo. Entretanto a norma de desempenho prevê outros prazos de garantia, como demonstra a figura 4 abaixo.

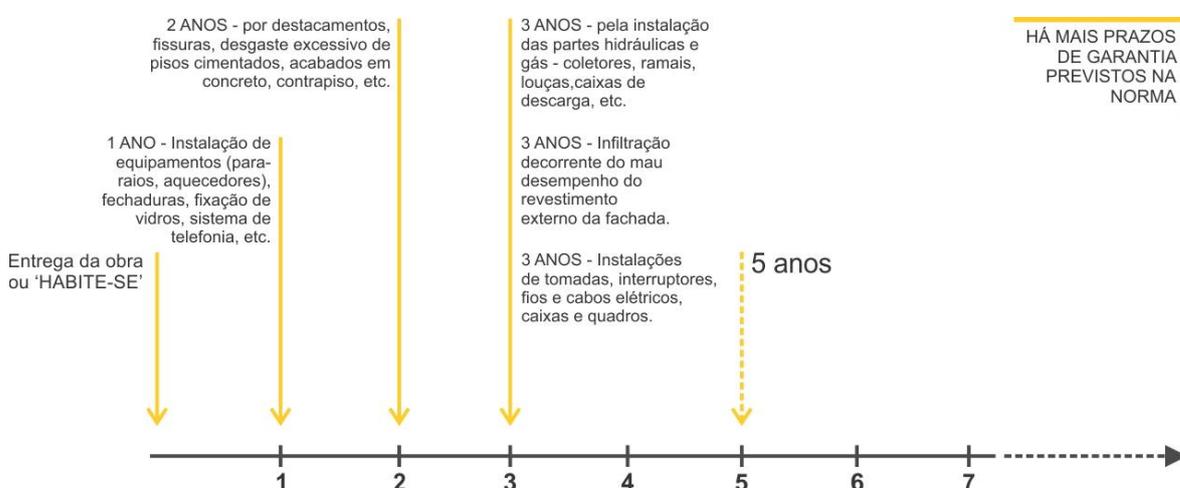


Figura 4: Prazos de garantia previstos pela norma de desempenho.

Fonte: DEL MAR. C.P (2014).

Del Mar (2014) ressalta que embora o prazo de garantia apresente data limite, como demonstra a figura 5 abaixo, o prazo de responsabilidade do construtor permanece em aberto durante um período maior.

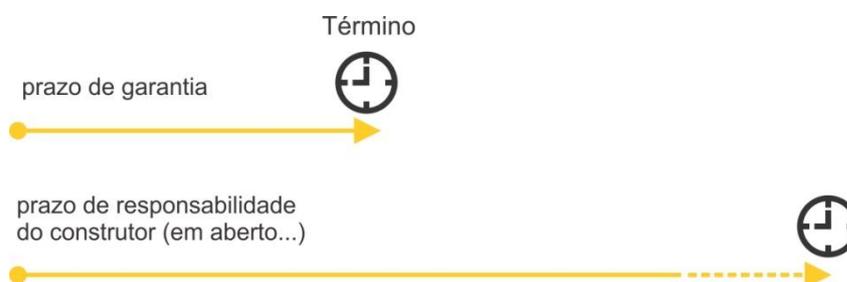


Figura 5: Prazos de garantia.

Fonte: DEL MAR. C.P (2014).

Segundo Del Mar (2014) a lei não define o prazo em que perdura a responsabilidade do fornecedor, embora defina o prazo para propor a ação, que, no caso de vícios ocultos, começa a contar quando surge o vício (CC, art. 180; CDC, art. 26,§ 3º). Não havendo definição dos prazos, a responsabilidade dos fornecedores perdura por prazo indefinido). Com relação ao prazo para areclamação dos eventuais vícios que venham a surgir, de acordo com o Código Civil, é estabelecido o prazo de um ano para surgir o vício e 1 ano para reclamar - bens duráveis – art. 445, e § 1º. (DEL MAR, 2014).

Com efeito, tratando-se de vício oculto não decorrente do desgaste natural gerado pela fruição ordinária do produto, mas da própria fabricação, e relativo a projeto, cálculo estrutural, resistência de materiais, entre outros, o prazo para reclamar pela reparação se inicia no momento em que ficar evidenciado o defeito, não obstante tenha isso ocorrido depois de expirado o prazo contratual de garantia, devendo ter-se sempre em vista o critério da vida útil do bem. (STJ apud DEL MAR, 2014).

Ademais, independentemente de prazo contratual de garantia, a venda de um bem tido por durável, com vida útil inferior àquela que legitimamente se esperava, além de configurar um defeito de adequação (art. 18 do CDC), evidencia uma

quebra da boa-fé objetiva, que deve nortear as relações contratuais, sejam de consumo, sejam de direito comum. Constitui, em outras palavras, descumprimento do dever de informação e a não realização do próprio objeto do contrato, que era a compra de um bem, cujo ciclo vital se esperava, de forma legítima e razoável, fosse mais longo. (STJ apud DEL MAR, 2014).

O Código de Defesa do Consumidor, no § 3º do art. 26, no que concerne à disciplina do vício oculto, adotou o critério da vida útil do bem, e não o critério da garantia, podendo o fornecedor se responsabilizar pelo vício em um espaço largo de tempo, mesmo depois de expirada a garantia contratual. O critério de vida útil é o que melhor atende aos interesses dos consumidores, que adquirem produtos com uma legítima de durabilidade e bom funcionamento por um certo período. E para que o prazo de vida útil de determinado produto durável não seja objeto de controvérsias, compete ao próprio fabricante defini-lo, já que dispõe da tecnologia necessária para tanto, e informá-lo ao consumidor, nos termos dos art. 6º, III e art 31º do CDC. (STJ apud DEL MAR, 2014).

Portanto, conforme Del Mar (2014) a vida útil refere-se ao prazo de exposição à responsabilidade e, é bem fundamentado para bens duráveis de modo geral, entretanto, para prazos mais longos há uma certa distorção do critério. Considerando fatores como índice de mortalidade das empresas, perspectiva de vida humana, a expectativa de cobertura a longo prazo é iniquidade. Conclui-se que as demandas e ações judiciais envolvem o questionamento sobre a qualidade do produto, bem como as obrigações e responsabilidades das partes.

4. METODOLOGIA DO TRABALHO

O trabalho se iniciou pela estruturação e o planejamento da pesquisa de campo que foram aplicados à empresas atuantes no setor da construção civil na área de projetos. Dos dados coletados na pesquisa foram extraídos resultados que permitiram avaliar, de forma incipiente, a aplicação da ABNT NBR 15575 no processo de desenvolvimento de projetos.

4.1 Estruturação / Planejamento da pesquisa de campo

A estruturação e o planejamento da pesquisa de campo iniciou-se pelo levantamento dos aspectos relativos aos processos e à coordenação de projetos, e aqueles relacionados à ABNT NBR 15575, que estão descritos, resumidamente, no Capítulo 3 - Revisão Bibliográfica. Conceitos de relevância foram selecionados e organizados em forma de questionário/pesquisa para serem enviados à empresas selecionadas. Foram selecionadas empresas atuantes no setor da construção civil, às quais se aplicou o questionário elaborado .

A estruturação e o planejamento da pesquisa utilizada na elaboração deste trabalho está ilustrada na figura 6.

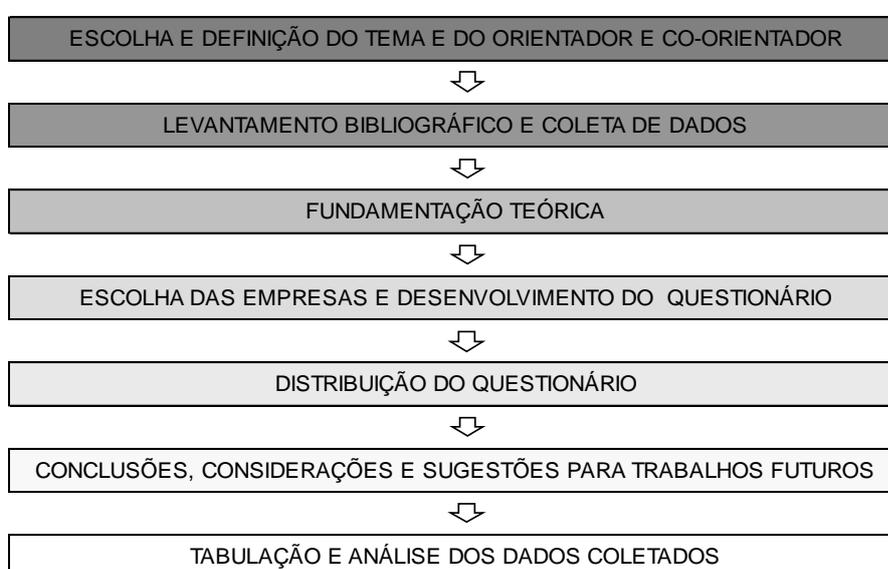


Figura 6: Estrutura metodológica da monografia.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Com a finalidade de analisar o conhecimento e aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15575 na coordenação de projetos, elaborou-se um questionário para ser distribuído em escritórios de projetos de arquitetura e engenharias na cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. Como critérios de seleção das empresas a serem analisadas, levou-se em consideração primeiramente empresas atuantes no mercado da construção civil na referida cidade e a facilidade de acesso e de realização da pesquisa. Nesse contexto foram selecionados quatro escritórios de arquitetura, duas empresas de projeto de instalações, duas de projetos estruturais, uma empresa de racionalização das estruturas, duas de projetos segurança contra incêndio e pânico e quatro construtoras. No total, quinze empresas do ramo da construção civil.

Em seguida, buscou-se avaliar a eficácia do questionário para identificação conhecimento e aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15575 na coordenação de projetos e identificar os pontos da norma que são considerados no projeto de edificações por meio de análise estatística.

4.2 Metodologia de pesquisa de campo

Para a realização desta pesquisa de campo foi desenvolvida a metodologia que segue.

Após a definição do perfil das empresas a serem analisadas e posterior escolha das mesmas, de forma que houvesse abrangência em escritórios de várias disciplinas de projeto (arquitetura e engenharias) da construção civil e algumas construtoras, elaborou-se um questionário (Anexo 1). Este foi desenvolvido no formato de Planilha Habilitada para Macros do Microsoft Excel (.xlsm), no qual perguntas relativas à coordenação de projetos aplicando-se a ABNT NBR 15575 foram inseridas.

A pesquisa se estrutura da seguinte forma: na primeira página - Introdução, foi feita uma breve apresentação da autora da pesquisa, relatou-se sobre o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso da pós-graduação,

apresentando o curso, a Universidade, orientadora e co-orientadora. Solicitou-se a colaboração para o preenchimento do questionário e, em seguida explicou-se brevemente sobre como executar a planilha de forma correta. Ao 'clique' no botão com função macro "iniciar pesquisa" o colaborador é direcionado à página seguinte, na qual foi elaborada uma breve apresentação da ABNT NBR 15575, e ao final desta parte, questionou-se sobre o conhecimento da empresa com relação à referida norma. Nesta etapa da pesquisa a empresa teve a opção em 'clique' no *checkbox* "sim" ou no "não" e, a partir da resposta, o mesmo é direcionado para o questionário sobre a norma de desempenho. Para tanto, foram elaborados dois questionários, a empresa que respondeu de forma positiva ao conhecimento da ABNT NBR foi direcionada ao questionário A, e a empresa que respondeu de forma negativa, foi direcionada ao questionário B.

O questionário A desenvolve-se em 15 (quinze) perguntas, algumas delas com subitens, e quase todas com *boxes/fields* para possibilitar eventuais comentários e sempre com um botão "anexar documento". Ao 'clique' neste botão o entrevistador seria direcionado à outra página da planilha, na qual era possível anexar documentos, registros, formulários e procedimentos de forma a comprovar a validação do comentado. As perguntas são distintas e abrangem temas com o foco para o projeto como: as incumbências técnicas de cada um dos intervenientes, sejam eles fornecedores, projetistas, coordenadores, incorporadores e construtores; diretrizes sobre a implantação de edifícios; métodos de avaliação do desempenho com relação à implantação e entorno da obra; requisitos da norma com relação à segurança contra incêndio; aspectos relacionados à estanqueidade a fontes externas à edificação; funcionalidade e acessibilidade; reuso de água para destinação não potável; níveis de iluminância e métodos de avaliação do desempenho lumínico; controles gerais apresentados no Manual de Uso, Operação e Manutenção do imóvel; critério de vida útil; aspectos de desempenho térmico; e aplicação da norma no processo de desenvolvimento e gerenciamento de projetos.

O questionário B organiza-se em 5 (cinco) perguntas gerais de forma a identificar se a empresa, apesar de não ter domínio e não aplicar a norma de desempenho

em seus processos de projeto, julga ser importante obter informações sobre a norma, de forma a abrir possibilidade ao desenvolvimento de trabalhos futuros.

Ao terminar o preenchimento da pesquisa, a empresa é orientada a 'clique' no botão "finalizar pesquisa", novamente é direcionada a uma nova página de agradecimentos pela colaboração. Foi criada uma última página com as respostas dadas a cada uma das respostas, organizadas em uma tabela que é preenchida automaticamente, a partir das respostas daquele que responde à pesquisa. A descrição da pesquisa pode ser melhor compreendida a partir da figura 07 abaixo:

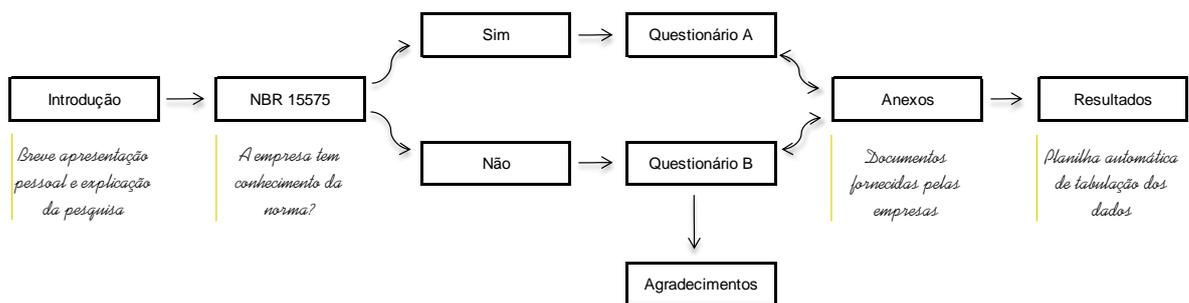


Figura 7: Diagrama organizacional da pesquisa de campo.
Fonte: Elaborada pelo autor.

Optou-se pela elaboração de um questionário mais abrangente, a fim de que a mesma questão pudesse ser avaliada por diversas empresas com intuito de verificação da aplicação dos requisitos da norma de desempenho nas distintas partes que compõem do projeto de edificações. As informações coletadas por meio do questionário foram organizadas de forma que os resultados pudessem ser apresentados nessa monografia.

5. RESULTADOS

Neste capítulo, as empresas analisadas são caracterizadas brevemente quanto à atividade de atuação no mercado da construção civil, entretanto não se entra no mérito do tipo de coordenação de projetos que as mesmas utilizam em seus processos de projeto. O ano de fundação e a formação do profissional que respondeu ao questionário também são citados. Por motivos didáticos as empresas foram nomeadas como empresas 'Arq', 'Con', 'Est1', 'Est2', 'Ins', 'Rac', 'Sci'. Uma vez caracterizada a empresa o capítulo apresenta os resultados da pesquisa.

Das 15 (quinze) empresas para as quais foi enviada a pesquisa, 7 (sete) delas responderam ao questionário. Destas, uma empresa é da área de projetos de instalações, duas de projeto estruturais, uma de racionalização das estruturas, uma construtora, uma empresa de projeto de segurança e combate ao incêndio e pânico e um escritório de arquitetura. Foi obtido retorno de pelo menos uma das empresas dos diferentes segmentos do setor da construção civil selecionados.

A empresa 'Ins' desenvolve projetos de instalações elétricas, hidrossanitárias, telecomunicações e SPDA, foi fundada no ano de 2014 e a formação do profissional entrevistado é eletrotécnico. O Engenheiro que respondeu à pesquisa referente à empresa 'Est1', fundada em 1994, participa dos processos de projetos estruturais. Nomeada como 'Est2' a empresa de engenharia fundada em 1987 teve o questionário respondido por um engenheiro civil. A empresa de racionalização e compatibilização de projetos foi representada por profissional arquiteto, sendo esta nomeada como empresa 'Rac', fundada em 1993. Foi nomeada como 'Con' a construtora, no mercado desde 1995 e o profissional que respondeu à pesquisa é arquiteto e urbanista. O escritório de arquitetura que colaborou com esta pesquisa, fundado em 2002, foi respondido por um engenheiro arquiteto e está nomeado como 'Arq'. Por fim, a empresa 'Sci'

fundada em 1986, desenvolve projetos de segurança contra incêndio e pânico, e o profissional que respondeu a ao questionário é arquiteto e urbanista.

A tabela 2 que segue apresenta um quadro resumo das empresas, ramo de atuação, ano de fundação e formação do profissional entrevistado.

Tabela 2: Resumo das características das empresas analisadas.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Empresas	Ramo de atuação	Ano de Fundação	Formação Profissional do entrevistado
Empresa Ins	Projetos de instalações elétricas, hidro-sanitárias, telecomunicações e SPDA	2014	Eletrotécnico
Empresa Est1	Projetos estruturais	1994	Engenheiro
Empresa Est2	Projetos estruturais	1987	Engenheiro Civil
Empresa Rac	Racionalização e compatibilização	1993	Arquiteto
Empresa Con	Construtora	1995	Arquiteto e Urbanista
Empresa Arq	Escritório de Arquitetura	2002	Engenheiro Arquiteto
Empresa Sci	Projetos de segurança contra incêndio e pânico	1986	Arquiteto e Urbanista

A seguir, são apresentadas as respostas obtidas com a aplicação do questionário em cada uma das empresas. Das cinco empresas que responderam à pesquisa, apenas uma delas assinalou não ter conhecimento da ABNT NBR 15575, todas as demais confirmam o conhecimento da norma de desempenho.

As empresas 'Arq', 'Con', 'Est1', 'Est2', 'Ins', 'Rac' alegaram ter conhecimento da norma e portanto responderam a uma série de perguntas relacionadas a aplicação da ABNT NBR 15575 no processo de projeto da empresa, presentes no questionário A.

A primeira questão trata das incumbências técnicas de cada um dos intervenientes é descrita na primeira parte da norma de desempenho. No item 1.1, é descrito que aos fornecedores diversos, seja ele de insumo, material, componente e sistemas, cabe a caracterização do desempenho de seus produtos de acordo com a norma de desempenho ou em normas específicas internacionais. As empresas 'Rac' e 'Arq' afirmam não possuir forma de controle dos produtos que lhe são fornecidos a fim de verificar a adequação dos mesmos à norma, a empresa 'Con' responde de forma positiva à esta pergunta e as demais empresas afirmam que o item não se aplica às atividades das respectivas empresas.

No item 1.2 relata-se que os projetistas, por sua vez, devem estabelecer a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema que compõe esta parte. Os materiais, produtos e processos devem estar devidamente especificados nos projetos e devem atender ao desempenho mínimo estabelecido na norma de desempenho. As especificações dos materiais, produtos e processos somente não são feitas de forma a atender a norma de desempenho nas empresas 'Con' e 'Arq' conforme respostas do questionário. O item 1.3, aclara que os projetistas e/ou coordenadores de projetos devem definir os níveis de desempenho (Mínimo, Intermediário ou Superior) para os diferentes elementos da construção e/ou obra como um todo. Neste, a empresa 'Ins' afirmou que esta questão "não se aplica" à empresa, as demais afirmaram que os níveis de desempenho não são definidos.

O item 1.4 relata que os incorporadores, seus prepostos e projetistas envolvidos, cabe a identificação dos riscos previsíveis na época do projeto. Assim sendo, os incorporadores têm a responsabilidade de providenciar estudos técnicos e repassar aos projetistas tais informações. Com relação à avaliação, por parte das incorporadoras/construtoras/empresas, de aterros sanitários na área de implantação do empreendimento, contaminação do lençol freático, presença de agentes agressivos no solo e outros riscos ambientais, somente a empresa 'Con' assinalou que "sim", todas as demais empresas escolheram a opção "não se aplica". Por fim, o item 1.5 traz que a responsabilidade do construtor é a elaboração do manual de uso, operação e manutenção que deve ser entregue ao proprietário e também a elaboração do Manual das áreas comuns devendo este

ser entregue ao condomínio. A empresa 'Con' respondeu não para este item e, as demais empresas assinalaram "N/A".

A questão de número 2 (dois) foi respondida pelas empresas 'Est1', 'Con' e 'Arq' de forma negativa às diretrizes para implantação de edifícios ou conjuntos habitacionais bem como análise do entorno. As demais, assinalaram "N/A". A questão 3 (três) trata dos requisitos da norma de desempenho relativos à segurança contra incêndio são pautados em dificultar a propagação do incêndio, reduzindo danos ao meio ambiente e ao patrimônio, em proteger a vida dos ocupantes das edificações quando em incêndio, em proporcionar meios de controle e extinção do incêndio, e em dar condições de acesso para as operações do Corpo de Bombeiros. A empresa 'Con' respondeu a este item com a opção "não" e as demais escolheram "N/A".

A questão 4 (quatro) relata sobre os métodos de avaliação do desempenho relacionados à Implantação e entorno da obra como realização de ensaios laboratoriais, ensaios de tipo, ensaios de campo, inspeções em protótipos ou em campo, simulações e análise de projetos. O item 4.1 questiona sobre a existência destes métodos de avaliação na empresa. A empresa 'Con' respondeu como "não", e as outras disseram não se aplicar. Já no item 4.2, que questiona a forma em que é abordado dentro do processo de projeto e no processo de execução da obra, todas as empresas, exceto a 'Rac' disseram não se aplicar. A empresa 'Rac', não escolheu nenhuma opção, porém, respondeu e da seguinte forma: "Introdução de juntas argamassada para melhor isolamento acústico".

A exposição à água de chuva, à umidade proveniente do solo e do uso da edificação habitacional devem ser consideradas no projeto, uma vez que a umidade acelera os mecanismos de deterioração e acarreta a perda das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído. Com relação a isso, a norma apresenta como requisito 'Estanqueidade a fontes externas à edificação' e como critério 'Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático'. A análise do projeto e métodos de ensaio são as metodologias

de avaliação. Este tema é apresentado na questão de número 5 (cinco) e ao questionar sobre o atendimento ao referido requisito prevendo a infiltração da água conforme supracitado, as empresas 'Ins', 'Est2' 'Rac' e 'Con' responderam de forma positiva, e a empresa 'Est1' e 'Arq' assinalaram "N/A".

A questão de número 6 discorre sobre funcionalidade e acessibilidade, e como requisito 'altura mínima de pé direito'. Com relação à este requisito, as empresas 'Ins', 'Est1' e 'Rac' responderam "não se aplica", as empresas 'Est2' e 'Con' respondeu "sim" e a empresa 'Arq' assinalou "não". Na questão 7 (sete), por sua vez, a norma de desempenho estabelece que "as águas servidas provenientes dos sistemas hidrossanitários devem ser encaminhadas às redes públicas de coleta e, na indisponibilidade dessas, deve-se utilizar sistemas que evitem a contaminação do ambiente local". Na questão 7.1 questiona-se se existe algum empreendimento da empresa no qual foi realizado o reuso da água. As empresas 'Ins', 'Con' e 'Arq' responderam de forma negativa e as demais empresas responderam "não se aplica". Na sequência, ao questionar sobre a existência de algum empreendimento que foi realizado o reuso da água, no item 7.2, as empresas 'Con' e 'Arq' assinalaram "não" e as demais empresas escolheram a opção "não se aplica".

Com relação ao desempenho lumínico, a norma alerta para a quantidade de iluminação natural em determinadas dependências da edificação habitacional devam ter, conforme apresentado na questão 8 (oito). Ao questionar se a empresa atende aos níveis de iluminância geral nos seus empreendimentos, as empresas 'Ins', 'Est1', 'Est2' e 'Rac' responderam "não se aplica" e as empresas 'Con' e 'Arq' responderam de forma negativa.

Na questão 9 (nove), a respeito dos métodos de avaliação, a NBR 15.575 apresenta que para simulações para o plano horizontal, em períodos da manhã (9:30h) e da tarde (15:30h), respectivamente, para os dias 23 de abril e 23 de

outubro e sua avaliação deve ser realizada com emprego do algoritmo apresentado na ABNT 15215-3. Ao questionar se os métodos de avaliação descritos são executados, obteve-se o mesmo resultado da questão anterior: as empresas 'Ins', 'Est1', 'Est2' e 'Rac' responderam “não se aplica” e as empresas 'Con' e 'Arq' responderam de forma negativa. A questão de número 10 (dez) afirma que equipamentos acionados a gás natural ou GLP, aquecedores de acumulação, devem apresentar condições de queima de forma que os ambientes não apresentem teor de CO² superior a 0,5%, e de CO superior a 30ppm. Além disto, é recomendável que no manual de uso, operação e manutenção do imóvel esteja indicado a periodicidade e forma de manutenção dos equipamentos alimentados por gás combustível, bem como da limpeza de bicos queimadores e outros. A empresa 'Con' afirma não possuir o controle mencionado acima e as demais empresas disseram que a pergunta “não se aplica” ao processo de projetos delas.

Com relação ao requisito – Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem, apresentado na questão de número 11 (onze), a norma apresenta como critério “vida útil” no qual o projeto deve conter o valor teórico para a VUP de cada um dos sistemas que o compõem, não inferiores aos estabelecidos na ABNT NBR 15575. As empresas 'Ins', 'Rac' e 'Arq' disseram não se aplicar a adequação com relação ao critério de VUP aos processos de projeto de suas empresas, as empresa 'Est1' e 'Est2' relatam possuir adequação com relação ao critério de VUP e a 'Con', por sua vez, nega possuir tal adequação.

Na questão 12 (doze) com relação ao desempenho térmico, a norma estipula valores máximos da temperatura do ar no interior de recintos de permanência prolongada sem a presença de fontes internas de calor (ocupantes, lâmpadas, equipamentos em geral). A partir do questionamento: “Feita a avaliação de desempenho térmico nos empreendimentos da empresa em questão, os

resultados com relação ao desempenho térmico correspondem aos exigidos na norma?”, todas as empresas responderam “não se aplica”.

Na sequência, na questão 13 (treze) é questionado se empresa coloca em prática a aplicação da norma no processo de desenvolvimento e gerenciamento de projetos. As empresas ‘Est1’, ‘Est2’ e ‘Rac’ responderam de forma positiva à esta pergunta, e as empresas ‘Ins’, ‘Con’ e ‘Arq’, por outro lado, responderam de forma negativa. Na questão 14 (quatorze) busca-se saber se a aplicação de itens da norma afetou o processo de projeto da empresa. As empresas ‘Est1’, ‘Arq’ responderam que a norma afetou o processo de projeto da empresa, ao contrário das demais. A empresa ‘Rac’ comenta que são feitas recomendações de juntas argamassadas. Já a empresa nomeada como ‘Con’ relata ter um documento com informações do empreendimento e diretrizes a serem seguidas pelos projetistas e que pretendem incluir as questões da norma de desempenho. Por fim, a empresa ‘Est2’ relata o seguinte:

- 1 - Sempre utilizamos sobrecargas maiores para coberturas-terraços, como forma de prevenir construções posteriores ao habite-se e conseqüentemente garantir a estabilidade da estrutura.
- 2 - Sempre utilizamos um cobrimento mínimo necessário à proteção da armadura, aumentando sua resistência ao fogo e aumentando sua resistência à corrosão.
- 3 - Sempre analisamos as flechas, tentando reduzi-las ao máximo, mesmo dentro do limite permitido, evitando assim deformações que causem incômodos visuais e também evitando possíveis fissuras nos elementos que se apoiam sobre esta estrutura.

Por fim, na questão de número 15 (quinze) pergunta-se se existem processos de gestão em desenvolvimento para que haja o atendimento aos requisitos da norma. As empresas ‘Ins’ e ‘Est2’ responderam “não se aplica”. As empresas ‘Est1’ e ‘Con’ responderam que sim, e ‘Rac’ e ‘Arq’, por outro lado, responderam que não. Todos os relatos sobre as empresas Arq’, ‘Con’, ‘Est1’, ‘Est2’, ‘Ins’, ‘Rac’ podem ser vistos no quadro resumo tabela 3 que segue:

Tabela 3: Respostas da pesquisa pelas empresas 'Arq', 'Con', 'Est1', 'Est2', 'Ins' e 'Rac'.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Questões	Empresa Ins			Empresa Est1			Empresa Est2			Empresa Rac			Empresa Con			Empresa Arq		
	Sim	Não	N/A															
Empresas com conhecimento da Norma																		
1.1 Incumbências fornecedores			x			x			x		x		x				x	
1.2 Incumbências projetistas	x			x			x			x				x			x	
1.3 Definição níveis de desempenho			x		x			x			x			x			x	
1.4 Avaliação riscos ambientais			x			x			x			x	x					x
1.5 Manual de uso, operação e manutenção			x			x			x			x		x				x
2 Diretrizes implantação da obra			x		x				x			x		x			x	
3 Requisitos segurança e combate incêndio			x			x			x			x		x				x
4.1 Métodos de avaliação da implantação da obra			x			x			x			x		x				x
4.2 Forma de avaliar a implantação da obra			x			x			x	Comentário					x			x
5 Estanqueidade à fontes externas à edificação	x					x	x			x			x					x
Comentário	Sem comentário			Sem comentário			Sem comentário			Comentário			Sem comentário			Sem comentário		
6 Altura mínima de pé direito			x			x	x					x	x				x	
Comentário	Sem comentário			Sem comentário			Sem comentário			Comentário			Sem comentário			Comentário		
7.1 Reuso de água		x				x			x			x		x			x	
7.2 Descrição do método de reuso de água			x			x			x			x			x			x
8 Desempenho lumínico			x			x			x			x		x			x	
8.2 Descrição método de avaliação	Sem comentário			Comentário														
9 Método de avaliação iluminação natural			x			x			x			x		x			x	
9.2 Descrição do método	Sem comentário			Comentário														
10.1 Manual recomendações central GLP			x			x			x			x		x				x
10.2 Descrição das informações	Sem comentário																	
11.1 Critério de vida útil de projeto (VUP)			x	x			x					x		x				x
11.2 Descrição das manutenções	Sem comentário																	
12 Desempenho térmico			x			x			x			x			x			x
13 Aplicação da norma no processo de projeto		x		x			x			x				x			x	
Comentário	Sem comentário			Sem comentário			Sem comentário			Comentário			Sem comentário			Sem comentário		
14 Processo de projeto afetado		x		x				x			x			x		x		
14.1 Descrição procedimentos já aplicados	Sem comentário			Sem comentário			Comentário			Comentário			Comentário			Sem comentário		
14.2 Descrição procedimentos afetados	Sem comentário			Comentário														
15 Processos de gestão para atendimento a NBR			x	x					x			x		x			x	

A empresa 'Sci' não tem conhecimento da ABNT NBR 15575 e, portanto, respondeu ao questionário B. Embora tenha afirmado, na segunda questão, que tem conhecimento sobre a obrigatoriedade ao atendimento das exigências relativas à segurança, habitabilidade, sustentabilidade e nível de desempenho contidas na norma de desempenho, a empresa não possui PA (Plano de Ação) para adequação do processo de projeto para atendimento dos requisitos normativos da ABNT NBR 15575, conforme resposta da questão de número 1. Na terceira questão a empresa demonstra interesse em ter acesso à uma cartilha comentada da norma e afirma ser pertinente um descritivo/*check list* da norma aplicado à projeto, na questão de número 4.

Na questão 5 (cinco) a empresa faz a seguinte observação sobre informações que julga ser importante:

Em termos construtivos é importante, já na fase inicial do projeto listar todas as exigências referentes ao combate ao incêndio, como tempo mínimo de resistência ao fogo da estrutura principal e secundária da edificação, os valores limites de índice de propagação de chama e fluxo crítico dos materiais a serem utilizados para revestimento e acabamento da edificação. Quanto aos equipamentos, é interessante especificar aqueles mais modernos e que, ao mesmo tempo, sejam econômicos, eficazes e que também atendam às normas do Corpo de Bombeiros e NBR's. Além disso, isto em fase mais avançada do PPCI, indicar o quantitativo destes equipamentos é muito válido para evitar desperdícios no processo de execução da obra.

A tabela 4 abaixo apresenta a síntese das respostas dadas pela empresa 'Sci'.

Tabela 4: Respostas da pesquisa pela empresa 'Sci'.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Questionário B	Questões	Empresa Sci		
	Empresa sem conhecimento da Norma	Sim	Não	N/A
	1 Plano de Ação atendimento da norma		x	
	2 Conhecimento sobre a obrigatoriedade da norma	x		
	3 Cartilha comentada da norma	x		
	4 Descritivo/ <i>check list</i> da norma	x		
	5 Informações relevantes	Comentário		

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Visando alcançar o objetivo de realizar um estudo sobre a aplicação da ABNT NBR 15575 na coordenação de projetos de edificações residenciais na cidade de Belo Horizonte, realizou-se primeiramente uma compilação da teoria já apresentada. Esta base teórica obtida através da coleta de informações primárias, foi essencial para fundamentar a elaboração da pesquisa de campo e também para permitir a realização de uma análise sobre a aplicação da norma de desempenho nas empresas em escritórios de projetos de arquitetura e engenharias na cidade de Belo Horizonte.

A pesquisa de campo foi realizada durante os meses de janeiro e fevereiro de 2015 e, entre as quinze empresas selecionadas conforme critérios apresentados no item 4.2 deste trabalho, oito não contribuíram, por motivos desconhecidos. Desta forma, menos da metade das empresas selecionadas colocou-se à disposição para responder o questionário enviado por email. O fato de menos da metade das empresas responderem ao questionário aponta para pouca motivação das mesmas em contribuir com a demonstração da realidade de forma efetiva.

Acredita-se que o prazo que as empresas tiveram para responder à pesquisa possa ter sido curto, além do fato da pesquisa ter sido encaminhada durante meses atípicos para o setor da construção civil. As maiores dificuldades encontradas na pesquisa de campo foram quanto à coleta de materiais extras, como por exemplo planilhas, formulários, padrões de projetos, procedimentos e modelos de atas, enfim, registros em geral para comprovar a validação do comentado. O fato de não terem sido anexados documentos comprobatórios aponta para a existência de um aspecto cultural das empresas, em geral, em não repartir o conhecimento. Considerando um prazo maior para desenvolvimento do presente trabalho, seria interessante o estabelecimento de contato mais próximo com os profissionais que colaboraram respondendo à pesquisa. Entrevistas, troca de e-mails, e conversas poderiam aproximar as relações e facilitar o acesso a estes documentos de forma contribuir com o aprimoramento do trabalho.

A partir dos relatos das empresas, pode-se identificar os pontos da norma que são considerados no projeto. Dos dezesseis aspectos abordados no questionário, seis são atendidos por pelo menos uma das empresas, como apresentado a seguir.

Com relação às incumbências dos fornecedores apenas a empresa 'Con' relata atender ao prescrito na norma. Em contrapartida, com relação às incumbências dos projetistas para o estabelecimento da vida útil de projeto (VUP) de cada sistema que compõe esta não é atendida na empresa citada acima e na empresa 'Arq', diferentemente das outras. Novamente, somente a empresa 'Con' relata avaliar os riscos ambientais da localização do empreendimento. Com relação ao requisito 'Estanqueidade a fontes externas à edificação' e como critério 'Estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático', quatro das empresas 'Ins', 'Con', 'Est2', 'Rac' das seis empresas disseram atender. Apenas as empresas 'Con' e 'Est2' relatam atender aos critérios de alturas mínimas de pé direito e, apenas as empresas 'Est1' e 'Est2' relatam aplicar o requisito – Vida útil de projeto do edifício e dos sistemas que o compõem no processo de projeto da empresa. Conforme relatado acima, apesar da maioria das empresas que responderam ao questionário alegaram ter conhecimento e utilizarem a norma em seus processos de projeto, muitos são os aspectos ainda não atendidos. Percebe-se certo desvio de responsabilidades das empresas com relação à alguns requisitos.

Três ('Est1', 'Est2' e 'Rac') empresas afirmam colocar em prática a aplicação da norma no processo de desenvolvimento e gerenciamento de projetos e, delas, as empresas 'Est1' e 'Arq' relatam que a aplicação de itens da norma afetou o processo de projeto da empresa. Por fim, apenas as empresas 'Est1' e 'Con' afirmam que existem processos de gestão em desenvolvimento para que haja atendimento aos requisitos da ABNT NBR 15575. Conclui-se que em algumas empresas aspectos da norma já vêm sendo aplicados sem que ocorra prejuízo no processo de projeto existente, seja pelo anterior atendimento à normativas que são complementares às normas prescritivas, seja por outro motivo desconhecido. Em outras empresas, por outro lado, o processo de projeto sofreu interferências com a vigência da norma. Além disto, houve empresa que relatou o início da

elaboração de formas de controle dos processos de projeto em vistas ao atendimento da norma. Acredita-se, portanto, que o questionário tenha sido eficaz para um estudo introdutório sobre a prática da coordenação de projetos orientada à garantia do desempenho.

Vale ressaltar o resultado unânime – “não se aplica”, na questão de número doze sobre os resultados da avaliação de desempenho térmico nos empreendimentos da empresa em questão, corresponderem ou não aos níveis estabelecidos pela norma. A norma recomenda que as avaliações do desempenho sejam realizadas por instituições de ensino ou pesquisa, laboratórios especializados, empresas de tecnologia, equipes multiprofissionais ou profissionais de reconhecida capacidade técnica.

A avaliação de desempenho pode ser feita de forma simplificada, com base em propriedades térmicas das fachadas e das coberturas, ou por simulação computacional, onde são cotejados simultaneamente todos os elementos e todos os fenômenos intervenientes. De grande importância é o atendimento ao desempenho térmico já que este repercute no conforto das pessoas e em condições adequadas para o sono e atividades normais em uma habitação, além de contribuir para a economia de energia. Entretanto, nenhuma das empresas relatou terem resultados avaliados conforme orientações da ABNT NBR 15575, talvez pelo fato de ser uma atividade realizada por instituições específicas. De toda forma, acredita-se ser importante que a empresa de projeto e a construtora esteja ciente dos métodos avaliativos e os resultados obtidos em seus empreendimentos, de forma que estejam a par das informações geradas pelo seus próprios produtos. Somente assim, com o alinhamento informações provenientes das relações diversas, o setor da construção civil aprimora-se e desenvolve-se, visando a qualidade.

Para que se atinja e se mantenha o desempenho pretendido durante o prazo de vida útil de projeto, a norma estabelece incumbências para incorporadores, construtores, projetistas, usuários e outros. Dessa forma, espera-se, de um lado, que os construtores estejam conscientes sobre a sua responsabilidade por ônus decorrentes de patologias que se manifestem em construções recém-entregues e,

de outro lado, que os consumidores compreendam a importância da manutenção adequada dos equipamentos e o impacto do desgaste natural da construção sobre os empreendimentos ao longo do tempo de uso.

A verificação do atendimento dos requisitos da norma será feita pelos proprietários, usuários, consumidores de um modo geral e poderá ser necessária a sua comprovação, a qualquer momento futuro, em caso de dúvida ou discussão sobre a qualidade da construção e o cumprimento de obrigações para apurar responsabilidades, seja no tocante aos projetos, seja quanto à qualidade de execução da construção. Daí a importância de manter em arquivo, durante os prazos de vida útil, os projetos, contratos, atas de decisões e demais documentos referentes à obra.

A ABNT NBR 15575 tem grande representatividade, uma vez que induz à mudança e como toda mudança significa um avanço na qualidade da produção habitacional, apresentam-se de forma positiva para o aprimoramento dos procedimentos de produção e reforça a preocupação com o desempenho e a qualidade no setor, as expectativas com relação à aplicação da mesma são grandes.

Realizando uma análise crítica e comparativa entre a teoria e a prática da coordenação de projetos a partir das respostas recebidas das empresas, essas diferenças com relação à aplicação da ABNT NBR 15575 na coordenação de projetos puderam ser constatadas. Percebe-se de forma clara a dissociação entre as empresas e o que é ensinado na academia. Há profissionais que têm o domínio teórico entretanto não participam efetivamente do processo de exercício na prática real. Por outro lado, muitas vezes as empresas esperam que os textos normativos comecem a ser efetivamente exigidos no mercado da construção civil para, então, buscar soluções de implementação dos requisitos em seus processos.

A pesquisa foi enviada para empresas renomadas, empresas consideradas formadoras de opinião, com grande número de empreendimentos construídos, em construção e em fase de projeto, e que estão há anos no mercado da construção

civil, ou seja, empresas consolidadas. Acredita-se que estas devam ser pioneiras no processo de atendimento e aplicabilidade da norma de desempenho em seus processos. Entretanto, nota-se, que há necessidade de maior conhecimento da norma para atendimento de todos os requisitos nas diferentes áreas que envolvem a construção de um empreendimento, ou seja, muito ainda deve ser feito para que a teoria estudada seja aplicada efetivamente na prática. Apesar do exposto, todas as informações fornecidas foram de grande valia para o entendimento do tema abordado, como também para o alcance dos objetivos propostos apresentados nesta monografia.

7. CONCLUSÕES

Objetivando a realização de um estudo sobre a aplicação da ABNT BR 15575 na coordenação de projetos, elaborou-se uma pesquisa de campo a partir do embasamento teórico obtido por meio de literaturas referenciais. Os resultados obtidos com esta pesquisa indicaram que há pouca motivação das empresas em contribuir com a demonstração da realidade aplicada em suas empresas, uma vez que a pesquisa de campo foi respondida por menos da metade das empresas selecionadas. Acredita-se que o fato a pesquisa ter sido enviada em meses atípicos para o setor e, o curto o prazo dado às empresas para responderem ao questionário, possa justificar em parte este número.

A partir dos resultados obtidos foi possível avaliar a eficácia do questionário para identificação do conhecimento e aplicação da norma de desempenho ABNT NBR 15575 no processo de coordenação de projeto. Dos dezesseis aspectos abordados no questionário, seis são atendidos por pelo menos uma das empresas. Esses aspectos são com relação: às incumbências dos fornecedores e dos projetistas; à avaliação dos riscos ambientais da localização do empreendimento; à estanqueidade à água de chuva e à umidade do solo e do lençol freático; aos critérios de alturas mínimas de pé direito e; à vida útil de projeto. Conforme relatado, apesar da maioria das empresas alegarem ter conhecimento e utilizarem a norma, constatou-se que muitos são os aspectos ainda não atendidos ou sem conhecimento dentro do processo.

Observou-se que não houve resposta de nenhuma empresa acerca da avaliação de desempenho térmico nos empreendimentos da empresa em questão o que induz a supor que as construtoras e as empresas participantes parecem não se considerarem envolvidas no processo de avaliação do desempenho térmico. Verificou-se, também, que alguns aspectos da norma já vêm sendo aplicados sem que ocorra prejuízo no processo de projeto existente em algumas empresas. Em contrapartida, em outras, o processo de projeto sofreu interferências com a vigência da norma. Conclui-se sobre a necessidade de haver maior clareza de entendimento das responsabilidades de cada um dos intervenientes para o atendimento dos requisitos propostos pela ABNT NBR 15575 .

Este estudo se propôs, portanto, a avaliar a existência de dificuldades enfrentadas pelos profissionais entrevistados, e a partir de então pôde-se constatar que ainda há muito a ser feito para que a teoria estudada seja aplicada efetivamente na prática. Fica claro a deficiência com relação ao conhecimento da norma. Assim sendo, acredita-se que o questionário tenha sido eficaz para um estudo introdutório sobre a prática da coordenação de projetos orientada à garantia do desempenho como pretendia-se.

Deste modo, aguarda-se uma mudança de cultura na engenharia da construção de edificações habitacionais, passando pelos processos de criação, edificação e manutenção. Neste contexto, haverá necessidade de maior criteriosidade no processo desde a concepção, passando pela definição de projeto, elaboração de plano de qualidade do empreendimento e do manual de uso operação e manutenção da edificação, objetivando-se uma produção mais qualificada.

Entende-se que a coordenação de projetos é um assunto bastante amplo, e muitos são os temas que podem ser desenvolvidos futuramente. Neste sentido, seria interessante estudos sobre “disciplinas a serem incluídas na grade curricular obrigatória, ou mesmo optativas, de faculdades de engenharia e arquitetura”, complementando o conhecimento que se faz necessário na prática profissional. Elaboração de uma cartilha comentada da ABNT NBR 15575, e estudos visando a elaboração de um descritivo/*check list* da NBR 15575 aplicado a projeto, também seriam de grande valia. Neste âmbito, acredita-se que o estudo futuro de qualquer um destes temas sugeridos contribuirá para o aprimoramento da atividade de coordenação de projetos em garantia da aplicação da ABNT NBR 15575 no processo de projeto.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERY, P.R.P.; VIEIRA LANA, M.P.C.; BORGES, G. **Certificação de empresas de projeto: um estudo de caso.** Artigo Técnico. Brasil - Porto Alegre, RS:2002:6p., In. Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios, 2., 2002, Porto Alegre.

ARANTES E. M. [et al.] **Considerações sobre a valorização dos projetos nas práticas de mercado.** Artigo. Construindo. 2010. - Vol. 2. - pp. 14-18.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13531: **Elaboração de Projeto de Edifícios: Atividades Técnicas.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13532: **Elaboração de Projeto de Edifícios: Atividades Técnicas.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: **Edificações Habitacionais - Desempenho.** Rio de Janeiro, 2013.

BARBOSA, P.E.F.G. **Uma contribuição ao estudo de medidas para a melhoria da construtibilidade em obras de edificações prediais residenciais em alvenaria estrutural.** Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: 2013: 162p.

BUENO, C. **Avaliação de desempenho Ambiental de edificações habitacionais: Análise comparativa dos sistemas de certificação no contexto brasileiro.** Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos da USP, São Carlos: 2010:123p.

BRASIL. **Lei n.º 10.406 de 10 de Janeiro de 2010. Institui o Código Civil.** Brasília, Diário Oficial da União de 11 de janeiro de 2002. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm> Acesso em 23 de outubro de 2014.

_____; **Lei nº 8.078 de 11 de setembro de 1990: Código de defesa do consumidor.** Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8078.htm> Acesso em: 23 de outubro de 2014.

CAMPOS, C.O. **Termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública.** Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: 2010: 137p.

CAU. **Código de Ética e Disciplina do Conselho de Arquitetura e Urbanismo .** Comissão de Ética e Disciplina do CAU/BR :2014. Disponível em <<http://www.iab.org.br/sites/default/files/documentos/res-52codigo-eticarpo22-20132.pdf>> Acesso em 23 de outubro de 2014.

CBIC Câmara Brasileira da Indústria da Construção: *Desempenho de edificações habitacionais. Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 1551/2013.* Gadioli Cipolla Comunicação , 2013, 2ª Edição. Disponível em <http://www.cbic.org.br/arquivos/guia_livro/Guia_CBIC_Norma_Desempenho_2_e_dicao.pdf> Acesso em 28 de agosto de 2014.

_____; **Brasil adota novos padrões de qualidade para construção de casas e apartamentos.** Lançamento da Norma e do Guia Orientativo. Brasília: 2013. Disponível em <<http://www.cbic.org.br/sites/default/files/Lan%C3%A7amento%20do%20Guia%20Orientativo%20da%20Norma%20de%20Desempenho.pdf>> Acesso em 28 de agosto de 2014.

FABRÍCIO, M.M. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios.** Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica de São Paulo, São Paulo: 2002:350p.

FABRÍCIO M. M., MELHADO S. B. **Por um processo de projeto simultâneo** // In: II Workshop Nacional: Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. - Porto Alegre : [s.n.], 2002.

_____; MESQUITA, M. J. M., MELHADO, S. B. **Colaboração simultânea em diferentes tipos de empreendimentos de construção de edifícios.** In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. Anais... Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002. 1 CD-ROM.

In: *Oficina Temática: Desempenho, gestão e controle na construção e satisfação do cliente*, 2014, São Paulo. Anais... São Paulo: FAU/USP, 2014. Apresentação. CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES. Sistema de gestão da qualidade para empresas construtoras. São Paulo: CTE, 2014.

In: DEL MAR, C.P. Aspectos jurídicos relacionados à norma de desempenho. *Oficina Temática: Desempenho, gestão e controle na construção e satisfação do cliente*, 2014, São Paulo. Anais... São Paulo. Apresentação. CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES CTE, 2014.

MOTTA, S.R.F. Sustentabilidade na Construção Civil: Crítica, Síntese, Modelo de Política e Gestão de Empreendimentos. Monografia (Pós-Graduação em Construção Civil) – Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte: 2009:122p.

NOVAES C.C. **Ações para controle e garantia da qualidade de projetos na construção de edifícios.** In: Workshop Nacional Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios. - São Carlos: USP - São Carlos: 2001

OKAMOTO, P.S. **Teoria e prática da coordenação de projetos de edificações residenciais na cidade de São Paulo.** Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) – Escola Politécnica da USP, São Paulo: 2006: 182p.

RODRÍGUEZ, M.A.A. **Coordenação técnica de projetos: caracterização e subsídios para sua aplicação na gestão do processo de projeto de edificações.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis:2005: 172p.

_____; HEINECK, L. F. M. **A construtibilidade no processo de projeto de edificações.** In: WORKSHOP NACIONAL DE GESTÃO DO PROCESSO DE 157 PROJETO NA CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS, 2., 2002, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: PUC/RS, 2002. 1 CD-ROM.

SILVA, V. G. **Avaliação da Sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da USP, São Paulo:2003:210p.

ZEILER W., SAVANOVIC P., QUANJEL e E.M.C.J. **Morphological prescriptive reflection overview in building design / comp.** (TMCE) Proceedings of the 7th Conference on Tools and Methods of Competitive Engineering / ed. Technology Delf University of. - Izmir: Horvath & z. Rusak, abril de 2008: 991-1004p.

9. ANEXO

Anexo 1: Questionário aplicado em pesquisa de campo