

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Especialização: Produção e Gestão do
Ambiente Construído

Arthur César Esteves Ottoni Barbosa

A COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE
EDIFICAÇÕES EM OBRAS DE REFORMA: UM
MODELO BASEADO NA ABNT NBR 16280:2015

Belo Horizonte

2016

ARTHUR CÉSAR ESTEVES OTTONI BARBOSA

**A COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE
EDIFICAÇÕES EM OBRAS DE REFORMA: UM
MODELO BASEADO NA ABNT NBR 16280:2015**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização: Produção e Gestão do Ambiente Construído do Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista.

Orientador: Paulo Roberto Pereira Andery

Belo Horizonte

2016

À minha noiva Danielle pelo carinho, apoio e compreensão dedicados a mim, ao longo deste curso.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Paulo Andery pela disponibilidade e colaboração, que enriqueceu e possibilitou este trabalho.

Aos colegas de sala, que contribuíram na troca de conhecimentos e experiências ao longo do curso.

RESUMO

O presente trabalho aborda a identificação e modelagem do processo de projetos de edificações em obras de reforma, baseado nas diretrizes e requisitos exigidos pela ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos. O processo de gestão de obras de reforma, possui especificidades em relação ao processo de gestão de obras de edificações, como o diagnóstico inicial mais aprofundado, a verificação das possibilidades técnicas e legais dentro das demandas da edificação existente e do projeto proposto, e a possibilidade de ocorrência de interferências não previstas que podem alterar escopo, prazo e custo da obra. Até recentemente não havia um referencial normativo abordando a questão das reformas, então a norma de gestão de obras de reforma foi elaborada para suprir esta lacuna existente, no intuito de estabelecer requisitos para os sistemas de gestão e controle de processos, projetos, execução e segurança para obras de reforma em edificações. Entretanto, a norma também possui lacunas como a não distinção de tipo de uso da edificação: público ou privado, e a não definição do fluxo de trabalho necessário para elaboração do *plano de reforma* para execução de uma obra. Dessa forma, através de uma fundamentação teórica sobre a coordenação de projetos de edificações, a modelagem do processo de projeto de edificações e as particularidades de obras de reforma, em conjunto com uma análise crítica da norma de gestão de obras de reforma, esse estudo pretende elaborar uma modelagem do processo de projetos de edificações atendendo as diretrizes e requisitos da norma, apresentando fluxogramas de trabalho com definição das fases, no caso três: pré-projeção, projeção e pós-projeção, etapas e atividades necessárias para a elaboração do chamado *plano de reforma*, documento pré-requisito que deverá ser executado por responsável técnico e apresentado antes do início da obra. O modelo conceitual se propõe então a preencher as lacunas da norma, ressaltando a importância da utilização de fluxos de trabalho bem definidos no que diz respeito à coordenação de projetos e planejamento da obra.

Palavras chave: coordenação de projetos, reformas, processo de projeto, edificações.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1. Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo das atividades demonstrando o efeito de um maior “investimento” na fase de projeto.
- Figura 2. Engenharia sequencial X Engenharia simultânea.
- Figura 3. Comparação do desenvolvimento de produto em Engenharia Sequencial e em ES.
- Figura 4. Transparência do processo de projeto.
- Figura 5. O processo de projeto de edificações.
- Figura 6. Representação gráfica das fases do processo de projeto de edificações.
- Figura 7. Estrutura para representação do modelo de referência para o GPPIE em planilha eletrônica.
- Figura 8. Modelo de fluxo de gestão de obra de reformas de edificações.
- Figura 9. Classificação de uso das edificações objeto da reforma.
- Figura 10. Fluxograma do processo de projetos de edificações para elaboração do plano de reforma.
- Figura 11. Fluxograma do processo de pré-projeção para elaboração do plano de reforma.
- Figura 12. Fluxograma do processo de projeção para elaboração do plano de reforma.
- Figura 13. Fluxograma do processo de pós - projeção para elaboração do plano de reforma.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
- APO – Avaliação Pós-Ocupação
- AVCB – Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros
- CAU/BR – Conselho de Arquitetura e Urbanismo
- ES – Engenharia Simultânea
- GPPIE – Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações
- IEPHA – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico
- IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
- MCMV – Minha Casa Minha Vida
- PBQP-H – Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
- PEO – Preparação para Execução de Obra
- R.T – Responsabilidade Técnica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Considerações iniciais	1
1.2. Objetivo Geral	3
1.3. Objetivos Específicos.....	3
2. A COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES E AS PARTICULARIDADES DAS OBRAS DE REFORMA.....	4
2.1. Coordenação de projeto de edificações	4
2.1.1. Modelos de referência para a coordenação de projetos de edificações.....	9
2.2. Processo de desenvolvimento de projetos em obras de reforma	14
3. ABNT NBR 16280:2015 - REFORMA EM EDIFICAÇÕES - SISTEMA DE GESTÃO DE REFORMAS - REQUISITOS.....	18
3.1. Os requisitos da norma e o plano de reforma	18
3.2. Análise crítica da norma.....	22
4. O MODELO DE REFERÊNCIA PARA COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES BASEADO NA ABNT NBR 16280:2015	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

1.INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

As obras de reforma representam uma parte significativa do mercado da construção civil no Brasil, e estão em algum momento, presentes no nosso cotidiano, sejam elas particulares ou públicas. Segundo a (ABNT NBR 16280:2015) ¹ o tema “reforma de edificações” assume relevância perante a sociedade a partir do momento que existem demandas por obras desse porte, desencadeadas pelo crescimento das cidades e a urbanização de novas áreas e territórios. Os processos de alterações nas construções acontecem devido a mudanças econômicas e culturais, além do desgaste natural das edificações pelo seu próprio tempo de construção e uso, determinando processos por questões de segurança, perda de função ou qualidade.

Diversos fatores geram as demandas por renovação ou reabilitação de uma edificação, dentre eles questões estéticas, modificações de uso, segurança da edificação ou dos seus usuários e entorno, desempenho², patologias, acessibilidade, atendimento a legislações municipais (regularizações), renovação de alvará do Corpo de Bombeiros (AVCB) entre outros.

As obras de reforma possuem particularidades em relação a construções novas, como a execução com as edificações em funcionamento, a falta de informações sobre os sistemas estruturais e de instalações existentes, a descoberta de interferências não previstas durante a execução, a não compatibilidade das características do edifício com o programa de necessidades do projeto e os riscos do comprometimento da segurança. Mesmo diante desses desafios não existia até pouco tempo, norma específica para regularizar a execução das obras de reforma.

Apesar de representativo e de sua crescente demanda, o setor de obras de reformas apresenta certo grau de informalidade, sendo que, segundo pesquisa realizada pelo Instituto Datafolha e encomendada pelo Conselho de

¹ ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

² Atendimento aos requisitos da norma técnica da ABNT NBR 15575:2013 – Edificações Habitacionais – Desempenho.

Arquitetura e Urbanismo, CAU/BR (2015)³, 54% da população economicamente ativa já construiu ou reformou algum imóvel residencial ou comercial. No total deste percentual, cerca de 85% executaram o serviço por conta própria ou com auxílio de pedreiros e mestres de obras, e apenas 14% contrataram um responsável técnico arquiteto ou engenheiro, para a execução da obra.

O principal problema, decorrente da não contratação de profissional habilitado ou responsável técnico legal para execução de uma obra, refere-se a questão da segurança, onde o leigo, que não possui conhecimentos técnicos e principalmente das normas de segurança do trabalho, pode colocar em risco a edificação, seus usuários e o entorno da obra.

Existem alguns casos recentes no Brasil de desastres em obras de reforma, como o desabamento do Edifício *Liberdade* no Rio de Janeiro, em janeiro de 2012, e o desabamento parcial da varanda do Edifício *Versailles* em Fortaleza, em março de 2015, que resultaram em óbitos, feridos gravemente e prejuízos financeiros. Segundo as investigações policiais e perícias, estes foram ocasionados por falta de controle dos processos, acompanhamento técnico, fiscalização e não atendimento às normas referentes a construção civil.

Diante desse panorama, de casos como os descritos anteriormente e da não existência de norma regulatória, a sociedade exigiu uma resposta, expressa mesmo que tardiamente pela então ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos. A norma técnica é atual, sendo que a primeira versão entrou em vigor em 2014 e uma revisão foi feita no ano de 2015. Pretende estabelecer requisitos para os sistemas de gestão de controle de processos, projetos, execução e segurança das obras de reforma, determinando responsabilidades e procedimentos que assegurem a segurança da edificação, dos usuários e do entorno, além de uma correta execução da obra dentro das normas técnicas e de segurança do trabalho, e legislações vigentes.

Porém a norma limita-se a definir os requisitos e condições necessárias para a execução de uma obra de reforma, não apresentando a forma como deverá ser conduzido o processo de reforma. Neste ponto que o processo de

³ Fonte da pesquisa: <http://www.caubr.gov.br/pesquisa2015/index.php/como-o-brasileiro-constroiu/>

coordenação de projetos de edificações torna-se essencial, interligando todas as fases de um projeto de reforma, da concepção do projeto a execução da obra, gerando um diagnóstico mais assertivo para o chamado *plano de reforma*, pré-requisito a ser apresentado antes do início de qualquer obra de reforma, que contém e registra formalmente todas as informações técnicas, projetos, autorizações, laudos, plano de gerenciamento de riscos, dados cadastrais entre outros, necessários para sua execução.

1.2. Objetivo Geral

O trabalho tem o objetivo de contribuir com o meio técnico-científico através da revisão bibliográfica de parte do conhecimento técnico sobre gerenciamento projetual, aliando as boas práticas de gestão e coordenação de projetos de edificações com os requisitos necessários a execução de obras de reforma descritos na ABNT NBR 16280:2015, fazendo ainda uma análise crítica desta.

1.3. Objetivos Específicos

- Revisão bibliográfica do tema: coordenação de projetos de edificações em obras de reforma.
- Análise crítica da norma técnica ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.
- Proposta de modelo de referência com diretrizes para a coordenação de projetos de edificações em obras de reforma, afim de atender os conceitos do tema estudado e os requisitos da norma.

2. A COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES E AS PARTICULARIDADES DAS OBRAS DE REFORMA

2.1. Coordenação de projeto de edificações

No atual contexto brasileiro, a construção civil e o mercado imobiliário estão, gradualmente, amadurecendo a ponto de reconhecer a importância do processo de gestão e coordenação de projetos de edificações no sucesso direto dos empreendimentos imobiliários desenvolvidos no país. Segundo Berssaneti et al. (2014), o sucesso de um empreendimento pode ser avaliado por vários indicadores, mas apoia-se na ótica do chamado triângulo de ferro: prazo, custo e qualidade. Dessa forma, a princípio, projetos de sucesso cumpririam então com qualidade os requisitos do produto ou serviço, as demandas dos clientes, o custo e o prazo pelo qual foram planejados.

A construção civil reagiu frente as condições de mercado, que a partir do desenvolvimento dos sistemas de gestão da qualidade como o PBQP-H, ABNT NBR ISO 9001 e ABNT NBR ISO 9002 e programas de financiamento do governo como o MCMV, pressionaram as empresas a alterar os seus processos produtivos, imprimindo padrões de qualidade e reduzindo os custos para viabilização dos empreendimentos. A adoção formal da gestão e coordenação de projetos de edificações é um dos meios de alteração desse processo produtivo, com intuito de organizar e otimizar o desenvolvimento dos projetos produtos que serão a base de tudo desenvolvido posteriormente no empreendimento, como o planejamento e a execução da obra.

Sendo o processo de desenvolvimento de projetos de edificações parte integrante e fundamental no processo produtivo de um empreendimento imobiliário, com o seu investimento inicial bem dimensionado, maior do que a prática corrente, e a atuação efetiva da gestão e coordenação, pode-se diminuir sensivelmente o custo final do empreendimento. O gráfico proposto por Melhado (2005) e apresentado na figura 1, exemplifica essa ideia.

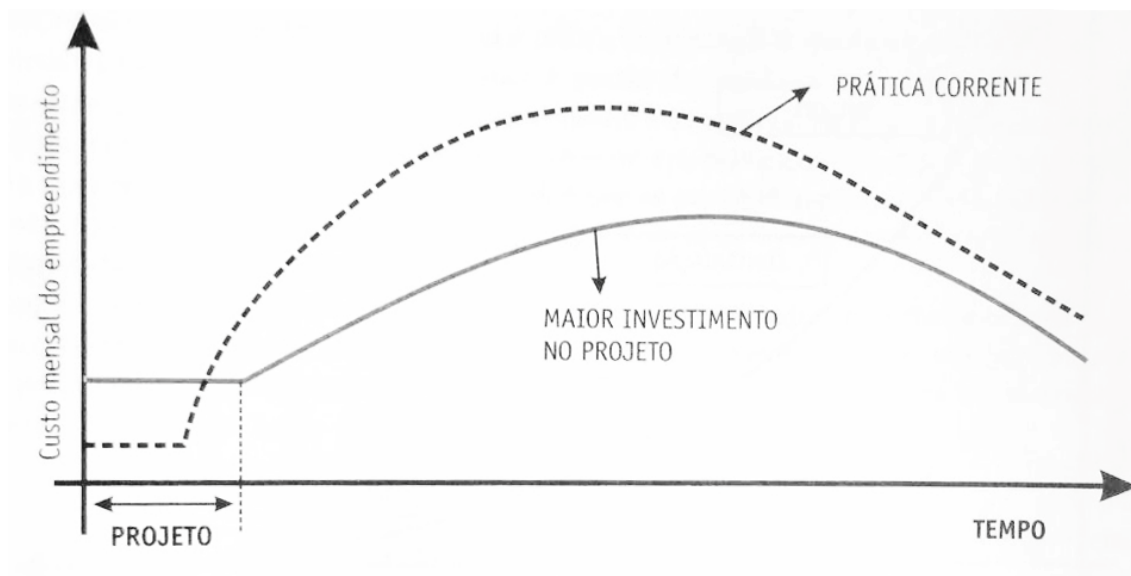


Figura 1: Relação entre o tempo de desenvolvimento de um empreendimento e o custo das atividades demonstrando o efeito de um maior “investimento” na fase de projeto.

Fonte: (MELHADO, 2005)

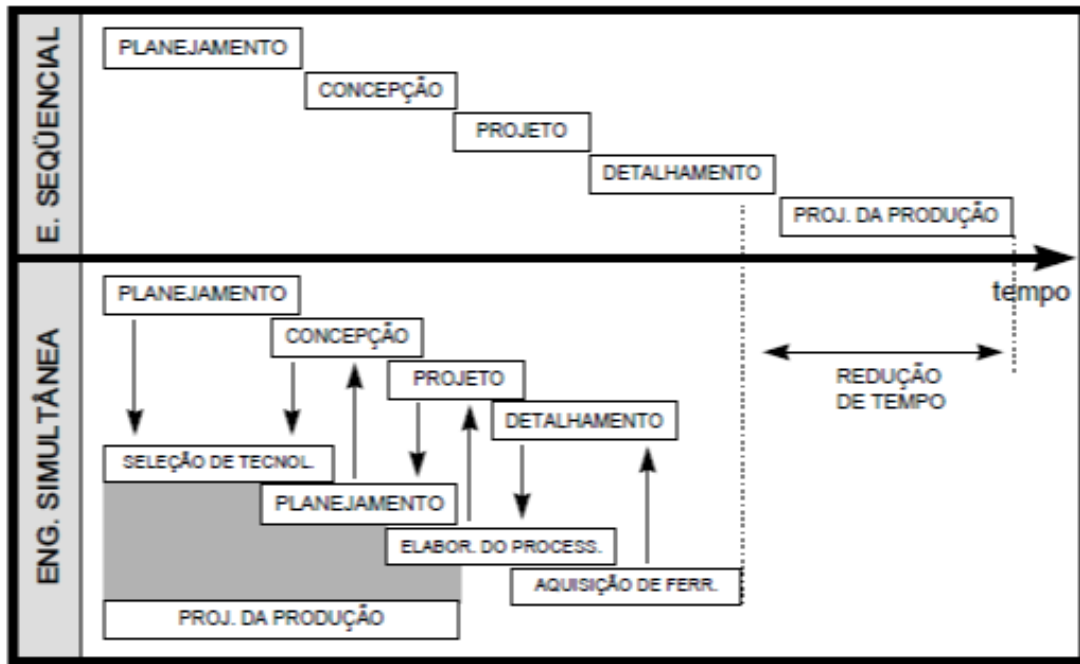
A coordenação de projetos está inserida em um conceito maior, o da gestão de projetos. Segundo Melhado (2005, p.19), a gestão de projetos é definida como “[...] o conjunto de ações envolvidas no planejamento, organização, direção e controle do processo de projeto [...]” envolvendo tarefas estratégicas como financiamentos e captação de investimentos, definição das características dos produtos, contratação de projetistas, estabelecimento de prazos e interface com clientes ou compradores. Enquanto a gestão de projetos é uma atividade ligada ao desenvolvimento de procedimentos genéricos e processos, a coordenação de projetos está mais direcionada à aplicação destes em determinado empreendimento, geralmente sob a tutela da gestão.

Ainda de acordo com Melhado (2005), no caso da construção civil, a gestão de projetos é praticamente a gestão de empreendimentos, e pode se dizer que esta atividade está intimamente ligada à incorporação imobiliária, sendo responsável pelos estudos e viabilidades de determinado empreendimento, enquanto a atividade de coordenação de projetos seria responsável pelas atividades de controle e integração dos processos de execução dos projetos de edificações, em determinado empreendimento já viabilizado.

A coordenação de projetos é uma atividade de suporte ao desenvolvimento do processo de projeto ligada à integração dos requisitos e das decisões de projeto. A coordenação deve ser exercida durante todo o processo de projeto e tem como objetivo fomentar a interatividade na equipe de projeto e melhorar a qualidade dos projetos assim desenvolvidos. (MELHADO, 2005, p.71)

No processo de desenvolvimento de projeto de edificações etapas são estabelecidas antecipadamente como: elaboração de um programa de necessidades e estudo de viabilidade; formalização do produto; detalhamento do produto; planejamento e execução do produto; entrega do produto; e a retroalimentação do processo. O esboço destas etapas demonstra como pode ser complexa a condução do processo de desenvolvimento de projetos, e a importância de sua definição para um resultado satisfatório ao final do mesmo. A sistematização deste processo, além de definir as etapas, deve mapear quais são as atividades, verificações, análises críticas e validações necessárias para sua condução e definição do fluxo de trabalho.

A coordenação de projetos de edificações pode trabalhar com duas formas distintas de desenvolvimento dos seus produtos. A primeira e mais usual, na forma sequencial de desenvolvimento dos projetos, sendo uma etapa iniciada logo após o término da outra. A segunda na forma simultânea de desenvolvimento dos projetos, onde etapas acontecem ao mesmo tempo de forma integrada com a participação e interação dos agentes durante todo o processo. O gráfico apresentado por Fabrício (2002), figura 2, demonstra a diferença do fluxo de trabalho da engenharia sequencial e da engenharia simultânea, no intuito de exemplificar a possível redução de prazo de elaboração dos projetos produto.



adaptado de Weck et al. (1991) apud Takahashi (1996)

Figura 2: Engenharia sequencial X Engenharia simultânea. Fonte: (FABRÍCIO, 2002)

Alguns estudos, como o realizado por Oliveira et al. (2008), demonstram que a adoção de um processo integrado de desenvolvimento das atividades em face um esquema sequencial, permite antecipação de soluções, problemas e custos extras durante a execução da obra, gerando menos gastos com retrabalhos, interferência não previstas e atrasos de cronograma. Fabrício (2002) também demonstra através da análise de gráfico elaborado por Kruglianskas (1995), figura 3, que a antecipação das soluções e maior investimento de tempo e dinheiro nas fases de concepção dos projetos, reduz não só o tempo do processo, como minimiza os custos decorrentes de possíveis revisões de projeto durante a execução da obra.

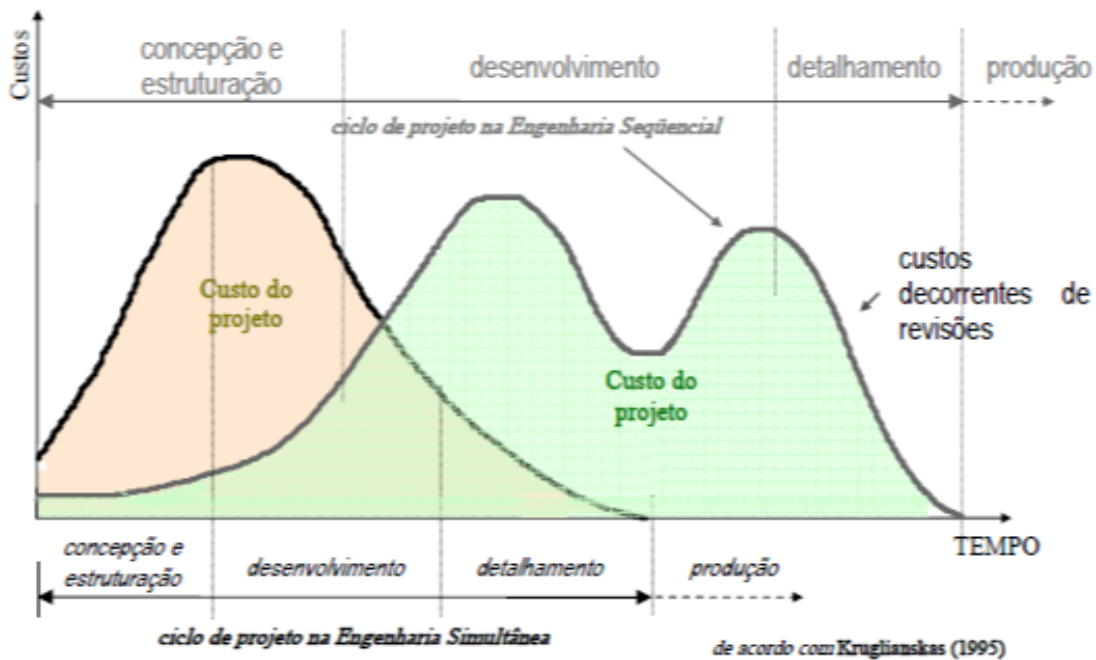


Figura 3: Comparação do desenvolvimento de produto em Engenharia Sequencial e em ES. Fonte: (FABRÍCIO, 2002)

Trabalhando no conceito da engenharia simultânea (ES), com equipes multidisciplinares e a concepção do produto voltada para a produção, a coordenação de projetos atuará durante todas as etapas do processo, na sua concepção, desenvolvimento e interação com a execução e o pós-obra.

Segundo Melhado (2005) a interação entre as duas esferas de coordenação: projeto e obra, tem sido cada vez mais efetiva, e deve ser entendida como um recurso para melhoria das soluções de projeto e dos próprios resultados do produto final: a edificação. Essa interação se realiza de três principais formas:

- Uma mesma empresa elabora os empreendimentos e executa as obras, tendo possibilidade ampla de integrar projeto e obra;
- Após o projeto desenvolvido, contrata-se construtora onde há a possibilidade de interação entre projeto e obra, dependendo da forma de condução e interesse do empreendedor nessa relação;

- Desenvolve-se um projeto executivo ou básico e contrata-se construtora como empreiteira, sem possibilidade de integração projeto e obra, devido ao sistema de contratação. Situação essa típica de empreendimentos da esfera pública.

Ainda de acordo com Melhado (2005), independente das situações, a adoção da chamada PEO – Preparação da Execução de Obras, é um recurso que possibilita a melhor integração das fases de projeto e execução de obra. A PEO se desenvolve através da análise crítica, validação ou modificação dos projetos, memoriais descritivos e especificações; definições quanto à organização geral do canteiro de obras e de equipamentos; estudo das soluções dos problemas de interface envolvendo diferentes serviços; discussão do planejamento para execução dos serviços; avaliação das amostras e protótipos dos produtos e sistemas a serem utilizados na execução da obra; envolvendo assim a coordenação de projetos na fase de execução de obras com intuito de melhorar e retroalimentar o processo.

2.1.1. Modelos de referência para a coordenação de projetos de edificações

Estudo de vários autores indicam o uso da modelagem do processo de projeto como ferramenta importante para a gestão e coordenação do mesmo. Em síntese, segundo Romano (2003 apud BRETAS, 2010) “ a modelagem deve ser capaz de tornar transparente a “caixa preta” que representa o projeto de edifícios. ” (figura 4).



Figura 4: Transparência do processo de projeto. Fonte: (ROMANO, 2003).

O processo de modelagem apresenta como vantagens a representação do processo em suas etapas, atividades e operações, para um melhor entendimento e comprometimento dos seus participantes; a possibilidade de análise das estratégias de desenvolvimento de projeto; o estabelecimento do plano de funções e responsabilidades; a definição dos requisitos de entrada e saída presentes nas atividades; e a possibilidade de programação das atividades.

Existem várias ferramentas que podem ser utilizadas para a modelagem, o planejamento e a programação do processo de projetos, as quais Rodriguez (2005 apud BRETAS, 2010) apresenta em sua tese de doutorado:

Estrutura do Desdobramento do Trabalho – EDT: Estrutura do Desdobramento do Trabalho, conhecida também como Work Breakdown Structure (WBS), que é usada para definir e explicitar as atividades do processo, com os seguintes dados relevantes para cada uma delas: o responsável, duração, requisitos, fornecedores e interfaces entre outras.

5W + 2H: Utiliza na modelagem perguntas do tipo o quê? Por quê? Quem? Onde? Quando? Como? E quanto custa? Pode ser muito útil na elaboração de procedimentos operacionais. Em alguns questionamentos as informações são similares às obtidas na Estrutura do Desdobramento do Trabalho.

Quadro de Funções e Responsabilidade dos Participantes: A elaboração de um quadro de funções e responsabilidades consiste primeiramente na identificação dos participantes do processo e das principais atividades do mesmo, para logo definir as funções e responsabilidades de cada um deles, estabelecendo relações para o fluxo de informações.

Planejamento e Programação do Processo: O planejamento e programação do processo de projeto quando realizado (o que é pouco frequente na realidade nacional) pode ser feito com o emprego das tradicionais técnicas de Diagrama de Gantt e o Método do Caminho Crítico (CPM), que também são empregados no planejamento e controle da produção.

Matriz da Estrutura de Projeto (Design Structure Matrix - DSM): A Matriz da Estrutura de Projeto é um método para representar o fluxo de atividades e

informações no projeto. Nesta matriz, as tarefas ou atividades de projeto são organizadas numa ordem cronológica e lógica nas linhas e colunas da matriz devidamente espelhadas, a partir do vértice superior esquerdo. As dependências entre elas devem ser dados de entrada, sendo que Austin et al (2000) sugerem uma definição hierárquica neste grau de dependência (maior a menor: a, b, c).

Técnica de Planejamento Analítico de Projeto (Analytical Design Planning Technique ADePT):

Esta ferramenta consta dos seguintes componentes:

- Modelo do processo de projeto com definição de atividades e requisitos de informação para as mesmas.
- Matriz da Estrutura de Projeto, que sobre a base de dados anterior, identifica a ótima sequência de atividades e interações no processo do projeto.
- Programação do projeto integrado com a Matriz da Estrutura de Projeto.

Estas ferramentas podem ser utilizadas de forma individual ou em conjunto, dependendo do objetivo do trabalho, mas em comum a todas elas tem se o estabelecimento das atividades e tarefas do projeto, e a indicação de suas durações e responsabilidades.

O desenvolvimento integrado de produtos, como o caso dos projetos de edificações em obras civis, tem sido estudado atualmente através da utilização de modelos de referência, que incluem o mapeamento de todos os insumos necessários para o desenvolvimento do produto entendendo as inter-relações e contextos, permitindo assim uma visão mais detalhada e integrada do processo (ROMANO, 2006).

Romano (1996 apud VERNALAT, 2006) ainda define que, modelos de referência, parciais ou não, são desenvolvidos afim de atender propósitos de representação, comunicação, análise, síntese, tomadas de decisões e controle como modelo ideal, sendo utilizados então como base para o desenvolvimento ou avaliação de modelos particulares.

Nos seus estudos sobre modelos de referência, o modelo de gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações (GPPIE), foi desenvolvido no intuito de explicitar o conhecimento e auxiliar no entendimento e na prática do processo de desenvolvimento de projetos para construção civil,

através das melhores práticas observadas em pesquisa bibliográfica relativa à gestão projetual e os preceitos da engenharia simultânea. (ROMANO, 2006)

Ao desenhar este processo de projeto integrado, Romano (2003), figura 5, destacou as três principais macrofases que o compõem: pré-projeção, projeção e pós-projeção.

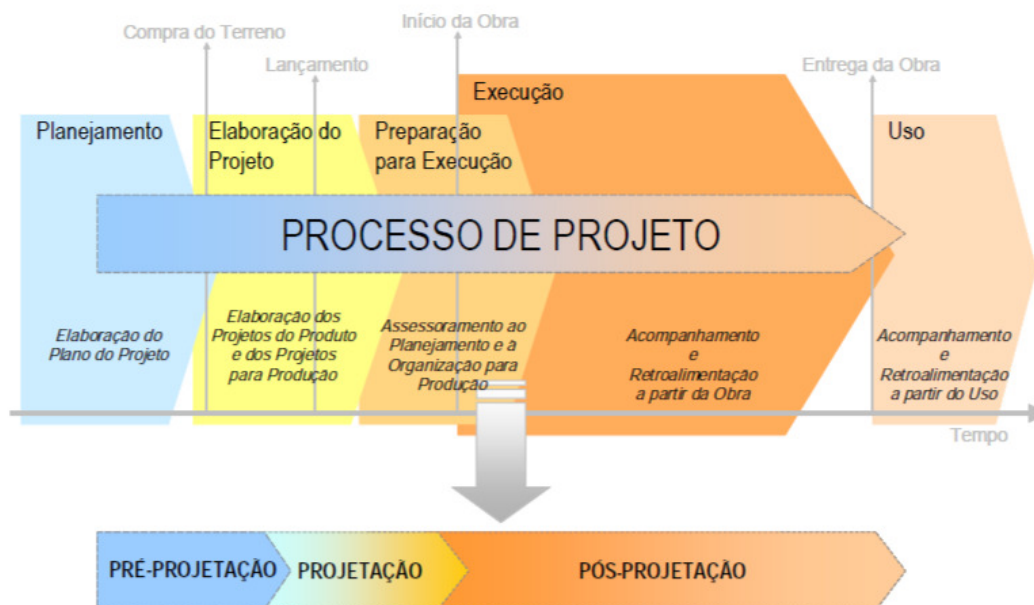


Figura 5: O processo de projeto de edificações. Fonte: (ROMANO, 2003).

A fase de pré-projeção corresponde ao planejamento do empreendimento, através dos estudos de viabilidade econômica, financeira e técnica, e a elaboração do resultado principal, denominado plano do projeto empreendimento.

Projeção envolve a elaboração dos projetos produtos das disciplinas envolvidas no determinado empreendimento como arquitetura, fundações e estrutura, instalações prediais, e posteriormente dos projetos para produção como formas, lajes, paginação de alvenaria, fachada, canteiro de obras, impermeabilização, etc. Esta fase é decomposta em outras cinco denominadas: projeto informacional, projeto conceitual, projeto preliminar, projeto legal, e projeto detalhado e projetos para produção.

Na pós-projeção acontece o acompanhamento da construção e posterior uso da edificação. Os resultados de obra servem para a retroalimentação dos projetos e a avaliação da satisfação dos usuários pós-ocupação.

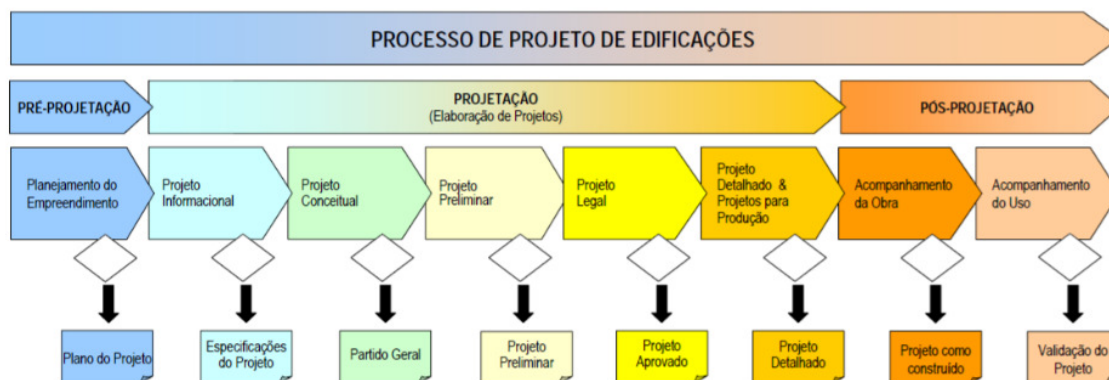


Figura 6: Representação gráfica das fases do processo de projeto de edificações.

Fonte: (ROMANO, 2003).

A partir da definição das macrofases e fases intermediárias (figura 6), a representação do modelo de referência para o GPPIE constitui-se de oito planilhas descritas de sete elementos cada (figura 7): entradas, atividades, tarefas, domínios, mecanismos, controles e saídas. Atividades e tarefas representam trabalho a ser realizado. Entradas são informações ou objetos físicos a serem processados ou transformados pelas tarefas. Mecanismos são recursos físicos ou informações necessárias para a execução da tarefa. Controles são as informações usadas para monitoramento e controle das tarefas. E, por fim, saídas são informações ou objetos físicos processados ou transformados pela tarefa.



Figura 7: Estrutura para representação do modelo de referência para o GPPIE em planilha eletrônica. Fonte: (ROMANO, 2003).

A definição do grau de detalhe dos modelos é um outro ponto importante, pois estes não podem ser muito genéricos com falta de informações, transparência e eficácia, e nem muito detalhados, dificultando sua implantação pelo excesso de documentação exigida. Uma das ferramentas adequadas para a representação do processo de projeto são os fluxogramas, gerais e de detalhamento das etapas, apresentando as relações de precedência e sucessão das etapas, atividades ou tarefas.

2.2. Processo de desenvolvimento de projetos em obras de reforma

O conceito de reforma é amplo e significa intervenção em edificações existentes, independentemente do tipo ou objetivo da obra. Diversos são os tipos de intervenções que podem ser realizados em uma edificação como a reabilitação (questões de segurança, qualidade dos sistemas, desempenho, patologias construtivas), a renovação (mudanças de uso e estéticas), o retrofit (modernização, atualização dos sistemas, inserção de tecnologias sustentáveis) e o restauro (recuperação de características construtivas originais de edificação com contexto histórico). Essa classificação dos tipos de obras foi sendo definida nos estudos da literatura técnica e nas normas técnicas brasileiras conforme cita (BRETAS, 2010):

Diferentes conceitos são utilizados para caracterizar os tipos de intervenção, principalmente em função do objetivo e tipo de intervenção:

Reabilitação: ação de restabelecer o empreendimento ao seu estado de origem, utilizando tecnologias disponíveis, restabelecendo, portanto, seu valor venal, mas não necessariamente alterando características arquitetônicas (CHOAY, 1992 e KOLLIKER et al, 1999, apud OLIVEIRA, 2008).

Renovação: ação de restabelecer o empreendimento ao “novo” por “profundas” transformações que tornam o empreendimento em melhor estado e com “novo” aspecto. A renovação significa perda de características históricas e visa prolongar a vida útil, eventualmente, modificar o uso e aumentar o valor venal do imóvel, incorporando modernas tecnologias (CHOAY, 1992 e KOLLIKER et al, 1999, apud OLIVEIRA, 2008).

Restauro: ação de restabelecer o edifício ao estado original, buscando salvaguardar tanto a obra de arte quanto o testemunho histórico. As operações de restauro são geralmente feitas em edifícios tombados como patrimônio histórico e devem obedecer às regras específicas ditadas em documentos

como a Carta de Veneza de maio de 1964 (CHOAY, 1992 e KOELLIKER et al, 1999).

Retrofit: remodelação ou atualização do edifício ou de sistemas, pela incorporação de novas tecnologias e conceitos, o qual, normalmente visa valorização do imóvel, mudança de uso, aumento da vida útil e melhoria da eficiência operacional e energética (NBR 157575-1).

Reforma: execução de melhoramentos na construção ou edificação, através da conjugação de material e trabalho (BRAUNERT, 2007).

Em quaisquer tipos de intervenções de reforma existem particularidades em relação a construções novas, como a execução com as edificações em funcionamento, a falta de informações sobre os sistemas estruturais e de instalações, a descoberta de interferências não previstas durante a execução, a não compatibilidade das características do edifício com o programa de necessidades do projeto e os riscos do comprometimento da segurança.

Por esses motivos o processo de projeto, no caso de reformas, apresenta várias dificuldades e questões a serem respondidas, além de requisitar uma maior integração entre suas atividades desde o início do processo. (BRETAS; ANDERY, 2009, p. 313).

Na construção civil brasileira, o tratamento não adequado dessas particularidades das obras de reforma reflete a informalidade com que muitas vezes esse tipo de obra é realizado. Amancio e Minto (2011) citam que, no Brasil, a falta de cultura com relação as obras de reabilitação, e a carência de mão-de-obra, diretrizes e processos direcionados para esse tipo específico de obra prejudicam o desenvolvimento das atividades voltadas para esse nicho de mercado. A cadeia produtiva da construção civil está estruturada sobre a elaboração de um trabalho muitas vezes mal qualificado e mal remunerado, enquanto as obras de reabilitação exigem maior complexidade e demandam práticas distintas de uma obra de construção nova.

O processo de obras de reforma então, precisa ser conduzido de uma forma diferente, concentrando esforços principalmente na etapa designada diagnóstico, onde as demandas da edificação, usuários e clientes serão levantadas e definidas. De acordo com Oliveira et al. (2008) a primeira questão

do processo a ser respondida deve ser o objetivo da reforma, adequando a edificação de acordo com as exigências do programa de necessidades do cliente. Posteriormente uma análise de viabilidade técnica e econômica deverá ser feita a partir de um diagnóstico inicial, onde serão estudados o desempenho dos sistemas do edifício, seu contexto histórico e a necessidade de adaptações às legislações e normas técnicas atuais. A partir deste diagnóstico inicial serão gerados parâmetros indicativos ou restritivos, os quais podem ser denominados de demandas do edifício, que juntamente com o programa de necessidades ou demandas dos clientes, nortearão os projetos a serem desenvolvidos.

Os estudiosos do tema são unânimes em afirmar que quanto melhor a qualidade do diagnóstico e dos projetos, mais bem-sucedidas são as atividades da obra, mesmo que imprevistos venham a acontecer. (CROITOR, 2008 apud. AMANCIO et al. 2011, p. 515)

Um dos exemplos de desenvolvimento desse processo diferenciado é a definição feita pelo projeto REABILITA⁴, que identifica as etapas do processo de projeto de uma obra de reabilitação, dividindo-o em (i) diagnóstico do imóvel; (ii) identificação dos agentes envolvidos; (iii) projetos; (iv) planejamento e gestão da produção; (v) gestão da ocupação. (REABILITA, 2007 apud. AMANCIO et al. 2011). Nota-se que o processo precisa contemplar todas as etapas da obra, desde os estudos iniciais, o planejamento e desenvolvimento dos projetos, o planejamento e acompanhamento da obra até a gestão do uso pós-obra.

Além de integrado, o processo de projetos em obras de reforma é multidisciplinar e segundo Ali et al. (2008) é realizado por uma série de etapas interativas que justificam as soluções necessárias para o cliente e seu empreendimento, incluindo a esquematização do projeto para sua implementação e a sua posterior coordenação e construção. Por esse motivo, as decisões de projeto tomadas durante o desenvolvimento desse processo

⁴ Projeto com diretrizes para o planejamento estratégico de reabilitação de edificações em áreas centrais para habitação de interesse social, desenvolvido pela Escola Politécnica da USP e que faz parte do Programa de Tecnologia de Habitação HABITARE/ FINEP do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). (2007).

multidisciplinar devem envolver todos os “participantes chave”⁵ do mesmo, afim de implementar soluções que não impliquem em perda de qualidade, segurança e desempenho e não alterem custo e prazo da obra.

A natureza da obra de reforma e sua complexidade são quem definirão quais participantes farão parte do time de projeto, e a especialização de cada um será elencada em determinada etapa do processo de acordo com a sua necessidade. Porém diante de incertezas e falta de informações iniciais de projeto, o que comumente acontece em obras de reforma, é desejável que o envolvimento dos participantes seja constante durante todo o processo, antecipando soluções técnicas e dando suporte para modificações de projeto devido o descobrimento de novas informações durante a obra. (ALI et al. 2008)

Dessa forma a natureza integrada e a multidisciplinariedade do processo favorecem a utilização dos conceitos de engenharia simultânea na sua execução, mesmo que essa prática não seja a mais utilizada.

Conciliar então, durante o processo, as demandas do edifício definidas no diagnóstico, com as demandas dos clientes ou usuários, definidas no programa de necessidades seria o grande desafio de uma obra de reforma, e a coordenação de projetos a principal responsável a enfrenta-lo.

⁵ “Key participants” definição do autor para os principais participantes do processo de execução de uma obra de reforma, que incluem o arquiteto, engenheiro, empreiteiros, clientes e consultorias especializadas.

3.ABNT NBR 16280:2015 - REFORMA EM EDIFICAÇÕES - SISTEMA DE GESTÃO DE REFORMAS - REQUISITOS

3.1. Os requisitos da norma e o plano de reforma

De acordo com a ABNT (2015, p. v) “O tema “reforma de edificações” assume relevância na sociedade à medida que, com a existência de demanda, do crescimento das cidades e urbanização de novas regiões, passa a ser atividade a ser disciplinada na sua forma de gestão”.

Nesse panorama a ABNT NBR 16280:2015 Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos, foi concebida, afim de estabelecer requisitos para os sistemas de gestão de controle de processos, projetos, execução e segurança para obras de reforma em edificações.

Em vigor desde 2014, a norma técnica pretende através dos seus requisitos, definir os meios de prevenção a perda de desempenho decorrente das ações de intervenção gerais ou pontuais nos sistemas, elementos ou componentes da edificação; o planejamento, projetos e análises técnicas das intervenções propostas na reforma; a condução das alterações das características originais da edificação ou de suas funções; a descrição das características da execução das obras de reforma; a garantia da segurança da edificação, do entorno e de seus usuários; o registro documental da situação da edificação, antes da reforma, dos procedimentos utilizados e do pós-obra de reforma; e a supervisão técnica dos processos e das obras.

Para isso, a gestão da reforma deve atender um plano formal de diretrizes que contemplem a preservação dos sistemas de segurança; a responsabilidade e análise técnica sobre qualquer modificação que altere ou comprometa a segurança da edificação; a proteção dos usuários e da vizinhança, dos eventuais danos ou prejuízos decorrentes da execução de serviços; a descrição clara e objetiva dos processos, atendendo aos regulamentos exigíveis; o registro e aprovação nos órgãos competentes quando necessário; a previsão dos recursos financeiros, insumos e mão-de-obra; a prevenção e mitigação dos riscos; e a garantia da não descontinuidade dos serviços de manutenção após a obra.

O resultado do desenvolvimento dessas diretrizes é a elaboração de documento formal denominado *plano de reforma* ⁶, pré-requisito para o início das obras, que deverá ser elaborado por profissional habilitado e encaminhando ao responsável legal da edificação através de comunicado formal antes do início das atividades. Logo a ABNT (2015, p. 1) define que o plano deverá atender aos seguintes requisitos:

- a) atendimento às legislações vigentes e normas técnicas pertinentes;
- b) meios que garantam a segurança da edificação e dos usuários, durante e após conclusão da obra;
- c) autorização para circulação, nas dependências da edificação, dos insumos e funcionários que realizarão as obras nos horários de trabalho permitido;
- d) apresentação de projetos, desenhos, memoriais descritivos e referências técnicas, quando aplicáveis;
- e) escopo dos serviços a serem realizados;
- f) identificação de atividades que propiciem a geração de ruídos, com previsão dos níveis de pressão sonora máxima durante a obra;
- g) identificação de uso de materiais tóxicos, combustíveis e inflamáveis;
- h) localização e implicação no entorno da reforma;
- g) cronograma da reforma;
- h) dados das empresas, profissionais e funcionários envolvidos na realização da reforma;
- i) a responsabilidade técnica pelo projeto, pela execução e pela supervisão das obras, quando aplicável, deve ser documentada de forma legal e apresentada para a nomeação do respectivo interveniente;
- j) planejamento de descarte de resíduos, em atendimento à legislação vigente;
- k) estabelecimento do local de armazenamento dos insumos a serem empregados e resíduos gerados;
- l) implicações sobre o manual de uso, operação e manutenção das edificações, conforme ABNT NBR 14037, e na gestão da manutenção, conforme ABNT NBR 5674, quando aplicável.

Tem se ainda condições, além da descritas acima, para reformas em condomínios, sejam elas obras em áreas privativas ou comuns, onde os

⁶ Plano com diretrizes conforme item 5.1 da ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

responsáveis técnicos devem preservar e manter em funcionamento os sistemas de segurança da edificação ou, se necessário, prever sistemas alternativos; evitar obstruções, temporárias ou parciais, das saídas de emergência da edificação ou, se necessário, prever rotas de fuga e saídas alternativas de acordo com ABNT NBR 9077:2012; implementar controles de validação do fim e recebimento das etapas da obra, para garantir o cumprimento dos requisitos legais e especificações descritas no *plano de reforma*; suspender imediatamente a obra, caso for constatada a alteração do escopo da reforma, atentando para interferências nos aspectos de segurança e uso da edificação, onde ações técnicas e medidas legais e emergenciais devem ser tomadas; revisar e analisar qualquer alteração, retomando a obra somente após as medidas cabíveis terem sido tomadas e o responsável legal comunicado formalmente.

A norma ainda define as incumbências ou encargos dos responsáveis legais das edificações e proprietários de unidades autônomas, em caso de edificações em condomínios, descrevendo as responsabilidades e deveres de cada um perante proposta e execução de obra de reforma. Não cabe aqui defini-las, pois, as mesmas não tem influência sobre o estudo proposto.

Os registros da obra deverão ser arquivados, como parte integrante do manual de uso, operação e manutenção da edificação sob a guarda do responsável legal, e devem estar prontamente disponíveis aos proprietários, condôminos, construtores, incorporadores e contratados.

A partir dos conceitos e requisitos da norma, ela define na figura 8, o modelo de fluxo de gestão de obra de reformas de edificações, que será avaliado e adequado dentro do modelo conceitual de coordenação a ser proposto.

Modelo de fluxo de gestão de obra de reformas de edificações

Figura 8: Modelo de fluxo de gestão de obra de reformas de edificações.

Fonte: ABNT NBR 16820 (2015).

3.2. Análise crítica da norma

As normas técnicas tendem a ser generalistas, pois muitas vezes precisam elaborar diretrizes e regras para temas amplos e diversificados, sem possibilidade de aprofundamento em determinados assuntos que, devido a importância dentro do tema, necessitariam de uma atenção maior. A norma de gestão de reformas não foge a essa regra.

O tema reforma, conforme anteriormente descrito, abrange mais de um tipo de obra, que de acordo com a finalidade da mesma pode ser reabilitar, renovar, modernizar ou restaurar determinada edificação

A norma de gestão não entra nesse detalhe, utilizando na sua definição somente o termo *reforma de edificação*⁷, que abrange todos os tipos de obra de reforma descritos pela literatura.

Porém existem diferenças quanto aos requisitos necessários para execução de cada tipo de obra de reforma, sendo umas mais restritivas que outras. Uma obra de restauro por exemplo, necessita de aprovação dos órgãos de patrimônio histórico e artístico municipal, estadual e as vezes nacional, gerando documentação e registros a mais que outros tipos de reforma.

Uma obra que altera ou modifica um sistema estrutural por exemplo, necessita de estudos específicos iniciais no seu diagnóstico e imprime uma responsabilidade maior quanto ao seu projeto, execução e segurança, do que obras que não envolvam questões estruturais. Estes são apenas alguns exemplos de como o tipo de obra pode influenciar nos requisitos que devem constar no *plano de reforma*.

Além disso, as obras de reforma podem acontecer em edificações de uso público ou privado. No caso dos usos público e privado em condomínio, autorizações para circulação de insumos e funcionários da obra precisam ser previstos no *plano de reforma*, enquanto para obras de uso privado particular essa obrigatoriedade não é válida. A norma apenas cita as incumbências ou encargos do proprietário de unidade autônoma de edificação em condomínio,

⁷ Alteração nas condições da edificação existente com ou sem mudança de função, visando recuperar, melhorar ou ampliar suas condições de habitabilidade, uso ou segurança, e que não seja manutenção – definição do subitem 3.5 da ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

obra esta que seria classificada como uso privado em condomínio. Não há nenhuma menção específica por exemplo, de responsabilidades ou forma de conduzir obras em edificações de uso público, sendo que de acordo com Andery et al. (2012) existe atualmente uma demanda muito grande deste tipo de obra nas instituições públicas do país, pela necessidade de adaptações das edificações aos novos usos, exigências de acessibilidade, sustentabilidade e estéticas; ampliações; modernizações das instalações face as novas tecnologias ou restaurações para preservação do patrimônio histórico. Essa lacuna da classificação dos usos das edificações também existe na norma, e diferentes usos podem gerar diretrizes específicas em determinados casos.

A norma define bem os requisitos gerais que são necessários na elaboração do *plano de reforma*, descrevendo sucintamente as condições exigidas, entretanto não demonstra como deve ser conduzido o processo de projeto e execução das obras de reforma. O processo deve ser analisado como um todo, desde sua concepção, desenvolvimento até a execução da obra. Os requisitos exigidos no plano são gerais e estão distribuídos ao longo do processo de forma desordenada, sendo que alguns como o *registro documental da situação da edificação, antes da reforma...*⁸ são referentes a fase de concepção, outros como *planejamento, projeto e análises técnicas...*⁹ são referentes a fase de desenvolvimento e outros como *supervisão técnica dos processos e das obras...*¹⁰ são referentes a fase de execução. A norma não define o processo de desenvolvimento dos projetos de edificações e nem os conceitos de engenharia simultânea são considerados na sua elaboração, deixando assim aberto o fluxo de trabalho deste processo. A importância, quase que obrigatória nas obras de reforma, da interação entre etapas de projeto e execução não é explicitada por nenhum mecanismo ou ferramenta, criando mais uma lacuna na norma.

O modelo de fluxo de gestão de obra de reforma de edificações da norma apresentado na figura 8, demonstra bem a forma geral e simplória da representação do tema, definindo apenas macro etapas do processo e

⁸ Subitem (f) do item 1 - ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

⁹ Subitem (b) do item 1 - ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

¹⁰ Subitem (g) do item 1 - ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

deixando-o aberto, onde a responsabilidade de definição das atividades e seus fluxos fica toda a cargo do empreendedor ou responsável técnico. Dessa forma seria possível descrever melhor as etapas do processo, separando os requisitos e organizando-os nas mesmas, e esse é um dos objetivos do estudo proposto.

A formalização do sistema de gestão proposto pela norma é fundamental para a melhoria do processo de obras de reforma no país. Regulamentar procedimentos e apontar responsabilidades tendem a evitar futuros inconvenientes associados ao mau desempenho do projeto, traduzido no descumprimento das metas quanto ao escopo, custo e prazos. Além disso, permite diminuir a informalidade do trabalho executado nesse segmento do mercado da construção civil.

Sendo uma norma recente, espera-se que, após algum tempo em vigor, o meio acadêmico e o mercado da construção civil através de suas empresas e profissionais, possam dar *feedback* e retorno da mesma à sociedade, apontando as possíveis falhas ou equívocos que necessitarão ser revisados. Atualizações também podem ocorrer devido a mudanças de leis ou das formas de trabalho, demonstrando que as normas não são rígidas e precisam evoluir concomitantemente ao mercado.

4. O MODELO DE REFERÊNCIA PARA COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES BASEADO NA ABNT NBR 16280:2015

De acordo com (OLIVEIRA; MAIZIA; MELHADO, 2008) atualmente, para as obras de reforma, há falta de informações sobre as práticas mais adequadas do desenvolvimento dos projetos, da garantia da qualidade de execução e posterior exequibilidade das operações de manutenção da edificação.

Considera-se então, com o advento da nova norma de gestão de reformas em vigor e a falta de informações de como conduzir o processo de desenvolvimento de projetos de edificações em obras de reforma, uma oportunidade para o estudo e desenvolvimento de um modelo de referência particular, que possa conter as diretrizes e os requisitos da norma para elaboração do *plano de reforma*, as fases de um projeto de reforma e os conceitos e boas práticas de gestão e coordenação de projetos, inter-relacionando os agentes e atividades específicas, e resultando num processo integrado que atenda as normas técnicas e qualifique o produto entregue.

A coordenação do processo de desenvolvimento dos projetos é fundamental para o atendimento à norma de gestão de reformas, sendo que o documento denominado *plano de reforma* somente poderá ser elaborado quando for planejado exatamente o que será executado na obra.

Somente a partir do desenvolvimento dos projetos de forma integrada consegue-se extrair e formular informações como o escopo de atividades; o cronograma da obra; o tipo e o descarte de resíduos gerados; a identificação do uso de materiais tóxicos, combustíveis ou inflamáveis; os tipos de insumos e a definição do local de seu armazenamento; a identificação dos riscos; todas estas pré-requisitos, descritos no item 5.1 da ABNT NBR 16280:2015, para a elaboração do *plano de reforma*.

Além disso, o planejamento do projeto e conseqüentemente da obra é essencial para a segurança da reforma, a continuidade do uso da edificação durante e depois da obra, o cumprimento do cronograma, os ajustes de horário de trabalho e o atendimento às exigências legais (prefeituras e condomínios).

Existem três fases bem definidas nos projetos de reforma, conforme as referências bibliográficas estudadas, que são a pré-projeção (diagnóstico e

estudos), a projeção (desenvolvimento dos projetos) e a pós-projeção (preparação e acompanhamento da obra e gestão do uso), e que foram escolhidas e utilizadas para a definição das etapas do modelo conceitual a ser proposto.

Para o atendimento da norma de gestão de reforma, o modelo conceitual de coordenação de projetos de edificações, deverá, principalmente nas suas fases iniciais de diagnóstico e desenvolvimento dos projetos, contemplar as diretrizes e requisitos exigidos, e durante as fases de acompanhamento e entrega da obra, definir como a coordenação deverá atuar afim de organizar informações, acompanhar e fiscalizar a execução da obra, compatibilizar soluções não previstas (com auxílio dos projetistas) e prover o devido feedback aos projetistas após a entrega da obra.

Os resultados finais do modelo de referência serão, em primeiro lugar, a organização das diretrizes do *plano de reforma*, baseadas nos requisitos exigidos pela norma, e a sua divisão conforme as fases de pré-projeção, projeção e pós projeção. Estas diretrizes e requisitos por vez se desdobrarão nas atividades necessárias para a elaboração do plano, e nos fluxogramas do processo de desenvolvimento de projetos de edificações em obras de reforma.

No âmbito do *plano de reforma* deve haver um planejamento do processo de projeto que englobará dois conjuntos de requisitos básicos interdependentes. Inicialmente, a caracterização da reforma, que deverá ter um levantamento de dados contemplando os requisitos do processo de projeto definidos a partir da norma, tendo em vistas circunstâncias específicas da edificação. Essa caracterização engloba as etapas de planejamento e execução dos projetos, e preparação e planejamento da obra.

Interagindo como a caracterização da reforma deverão ser identificados os requisitos de projeto, que compõe o programa de necessidades específico do empreendimento. Não faz parte do escopo desse trabalho definir o programa de necessidades, entendido aqui como captação dos requisitos específicos do empreendedor. Concentra-se a atenção na caracterização, que, como esse programa, compõem o planejamento do processo de projeto.

A caracterização para planejamento do processo de projeto do *plano de reforma* deverá responder então, as seguintes questões de acordo com a ABNT NBR ABNT 16280:2015, em cada uma das fases definidas pelo modelo proposto:

Pré-projeção

- Qual é o tipo de reforma será executado: reabilitação, renovação, retrofit ou restauro? *A definição do tipo de obra determinará diretrizes específicas. Indicar e registrar no plano de reforma qual será o tipo de reforma.*
- A edificação está inserida em contexto histórico? *Se sim, verificar o grau de tombamento e se há necessidade de aprovação nos órgãos responsáveis pelo patrimônio histórico (Secretaria Municipal de Patrimônio Histórico e Artístico, IEPHA – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico, IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Além disso, devem ser registradas as exigências específicas relativas a graus de tombamento ou a requisitos da legislação associados à edificações de interesse histórico e/ou cultural. Se não, indicar no diagnóstico e registrar no plano de reforma.*
- A edificação possui AVCB (Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros) e atende as normas do Corpo de Bombeiros Estadual? *Se sim, indicar no diagnóstico e registrar no plano de reforma que possíveis alterações de projeto podem implicar modificações que necessitem de reaprovação. Se não, verificar as divergências e providenciar projeto para aprovação.*
- A edificação possui Alvará de baixa e habite-se? *Se sim, indicar no diagnóstico e registrar no plano de reforma que possíveis alterações de projeto podem implicar modificações que*

necessitem de reaprovação. Se não, providenciar aprovação de projeto legal.

- *Existe documentação técnica da edificação como projetos e memoriais? Se sim utiliza-la no diagnóstico e registrar no plano de reforma. Se não, providenciar levantamento cadastral de arquitetura e análises dos sistemas da edificação, através de profissionais habilitados. Realizar se for o caso, pesquisa documental nos órgãos legisladores municipais ou arquivos públicos e privados.*
- *A reforma precisa corrigir alguma patologia da edificação? Se sim, identificar qual a patologia e realizar, quando necessário, análise por especialista para nortear a solução técnica. Nesse momento deve ser verificada a necessidade ou não de contratação de consultoria especializada, associada às exigências de recuperação das patologias levantadas. Se não, indicar no diagnóstico e registrar no plano de reforma.*
- *Existem problemas de desempenho na edificação (estrutural, acústico, lumínico, térmico)? Se sim, analisar viabilidade de correções e prever solução de acordo com requisitos previstos na NBR 15575 Edificações Habitacionais – Desempenho, pontuando que os requisitos da norma de desempenho não são obrigatoriamente aplicados as obras de reforma, mas sim uma decisão estratégica do planejamento. Se não, indicar no diagnóstico e registrar no plano de reforma.*
- *A edificação possui registros, documentações legais, manual de uso e operação ou manual do proprietário? Se sim, indicar no diagnóstico, registrar no plano de reforma e verificar necessidade de alteração da documentação de acordo com projeto. Se não,*

providenciar atualização dos registros e cadastros do imóvel ou execução dos manuais de uso e operação e proprietário.

- A proposta de intervenção é viável dentro do escopo da reforma e as possibilidades da edificação? *Se sim, indicar no diagnóstico e registrar no plano de reforma. Se não, pesquisar alternativas e alterar o escopo dentro da realidade possível da edificação.*

Projetação

- Quais disciplinas de projetos serão necessárias para execução do projeto de reforma? *A definição das disciplinas indicará quais profissionais deverão ser contratados e quais estudos aprofundados deverão ser executados para a formulação das hipóteses de projeto. Os responsáveis técnicos por cada disciplina de projeto deverão ser registrados no plano de reforma.*
- O projeto de reforma prevê intervenção em alguma questão estrutural? Prevê intervenção nas vedações? Prevê intervenções nos sistemas prediais da unidade ou edificação? *Se sim, análises e conseqüente projetos deverão ser elaborados por especialistas e caso sejam necessários, laudos técnicos deverão ser emitidos antes do início da obra. Se não, registrar no plano de reforma.*
- As intervenções do projeto precisarão ser reprovadas? *Se sim, verificar se a proposta de intervenção segue as legislações municipais e providenciar a aprovação do projeto legal. Se não, registrar no plano de reforma.*
- As intervenções do projeto alteram os sistemas de prevenção e combate ao incêndio? *Se sim, verificar se a proposta de intervenção segue as instruções técnicas do corpo de bombeiro*

estadual e providenciar a aprovação do projeto. Se não, registrar no plano de reforma.

- *As intervenções do projeto afetam os sistemas de segurança ou bloqueiam as saídas de emergência da edificação? Se sim, prever sistemas e saídas alternativas na fase de projeção para serem executados durante a fase de pós-projeção. Se não, registrar no plano de reforma.*
- *As intervenções do projeto preveem uso de tecnologias sustentáveis? Se sim, descrever os sistemas utilizados e compatibilizar toda a nova solução com o existente, verificando a interferência nos sistemas existentes. Se não, registrar no plano de reforma.*
- *As intervenções do projeto modificam os sistemas prediais existentes (abastecimento de água, esgotamento sanitário e pluvial, distribuição de cargas elétricas, ventilação mecânica, ar condicionado, etc)? Se sim, descrever quais são os sistemas modificados e compatibilizar toda a nova solução com o existente, verificando a interferência nos sistemas existentes. Se não, registrar no plano de reforma.*
- *As intervenções alteram algum item descrito no manual de uso, operação e manutenção da edificação? Se sim, verificar o manual e caso seja necessário atualiza-lo de acordo com as normas técnicas. Se não, registrar no plano de reforma.*
- *Qual a previsão de recursos: materiais, técnicos, financeiros e humanos, para o planejamento da obra de reforma? Realizar orçamentação básica e cronograma físico-financeiro da obra de reforma com base nos projetos. Orçamento e cronograma deverão ser registrados no plano de reforma.*

Pós-projeção

- As intervenções põem em risco a segurança da edificação, dos usuários e entorno? *Se sim, registrar no plano de reforma e prever as medidas de mitigar os riscos durante na fase de pós-projeção e durante execução da obra. Se não, registrar no plano de reforma.*
- Qual será o escopo de serviços a serem realizados na obra? *Registrar no plano de reforma as atividades definidas no cronograma físico-financeiro e mitigar os riscos na fase de pós-projeção e durante execução da obra.*
- A obra irá interferir diretamente no entorno? Gera riscos para as edificações vizinhas existentes? *Se sim, realizar os estudos e análises necessários antes do início da obra e mitigar os riscos na fase de pós-projeção e durante execução da obra. Se não, registrar no plano de reforma.*
- Quais são os insumos que serão utilizados? *Planejar o canteiro de obras e registrar no plano de reforma, definindo o devido local para armazenamento de equipamentos e materiais.*
- Quais tipos de resíduos serão gerados? *Planejar o canteiro de obras e registrar no plano de reforma, definindo a devida forma de estoque, descarte ou reaproveitamento dos resíduos, de acordo com normas ambientais.*
- Durante a obra serão utilizados materiais tóxicos, combustíveis ou inflamáveis? *Se sim, descrever no plano de reforma e mitigar os riscos na fase de pós-projeção e durante a execução da obra. Se não, registrar no plano de reforma.*

- Serão realizadas atividades que geram ruído? *Se sim, prever os níveis de ruído, verificar se os mesmo estão dentro dos limites e se serão realizados nos horários descritos no código de postura municipal, lei de silêncio e condomínio quando for o caso. Se não, registrar no plano de reforma.*
- A intervenção acontecerá com a edificação em uso? A edificação é de uso público ou em condomínio? *Se sim, providenciar as devidas autorizações para início das obras e circulação dos insumos e funcionários nas dependências da edificação, definindo os horários de trabalho permitidos. Se não, registrar no plano de reforma e respeitar os horários de trabalho permitidos por lei.*
- Quem será o responsável técnico da obra? Tem se mais de um responsável, no caso de intervenção estrutural, por exemplo? *Identificar e registrar no plano de reforma os responsáveis técnicos através das anotações ou registros de responsabilidade técnica devidamente registrado no conselho regional pertinente.*
- O contrato para execução da obra será feito por empresa única ou serão várias empresas subcontratadas sobre responsabilidade de uma gerenciadora? *Coletar os dados da (s) empresa (s), profissionais e funcionários envolvidos na realização da obra para autorizações de trabalho.*

A partir da delimitação, elaborada na caracterização da reforma, por fases de desenvolvimento dos projetos de edificações, foram elaborados fluxogramas, que definem e ordenam as etapas e atividades necessárias para elaboração do *plano de reforma*, conforme as diretrizes estabelecidas na norma.

O primeiro fluxograma proposto (figura 9) classifica o tipo de edificação objeto da reforma pelo seu determinado uso. Suprindo uma das lacunas

apresentadas anteriormente, ele separa as edificações em dois grupos principais: uso público e uso privado.

Dentro do grupo de uso público separaram-se duas categorias: reforma em edificações de uso público em funcionamento e reforma em edificações de uso público desativadas, sendo que a diferença primordial é a presença ou não de usuários durante as obras.

No grupo de uso privado separaram-se três categorias: reforma em edificações de uso privado em condomínio em funcionamento, reforma em edificações de uso privado em condomínio desativadas e reforma em edificações de uso privado particulares, sendo que a diferença entre as duas primeiras é a presença ou não de usuários durante as obras, e a diferença delas para a terceira é a maior autonomia da terceira por não estar localizada em condomínio de edificação.

Para a obra de reforma de uma edificação de uso privado particular, o plano de reforma foi denominado como: plano de reforma simplificado, pois a autonomia deste tipo de obra, implicará em menos diretrizes como as autorizações de circulação de insumos e funcionários, horário de trabalho, geração de ruídos, etc.

Enquanto para as outras obras de reforma categorizadas no fluxograma, tem-se o plano de reforma completo, contendo todas as medidas necessárias para realização das obras públicas e em condomínios.

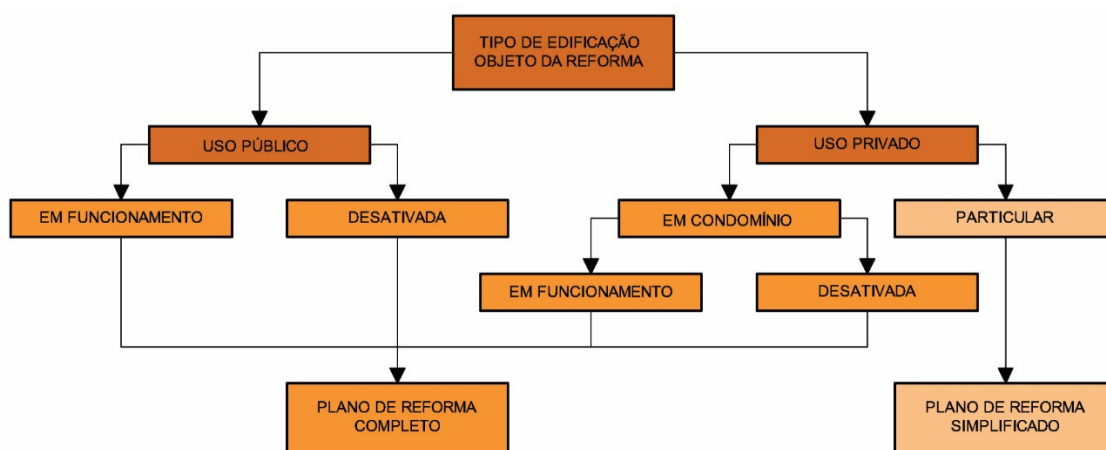


Figura 9: Classificação de uso das edificações objeto da reforma.

O segundo fluxograma proposto define o desenvolvimento geral do processo de projeto de edificações para obras de reforma, baseado nos modelos teóricos revisados e segundo as diretrizes e requisitos da norma de gestão de obras de reforma. A representação implica no chamado *plano de reforma*, e divide o processo de projeto de edificações em três fases distintas: pré-projeção, projeção e pós-projeção, citadas por Romano (2003) no seu modelo de gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações (GPPIE), escolhido aqui por ser completo, base dos outros modelos estudados e voltado especificamente para projetos de edificações.

A primeira fase, a pré-projeção, é primordial numa obra de reforma, pois nela acontecem os diagnósticos da edificação e os estudos das alternativas e viabilidades de projeto. Divide-se em quatro etapas: *o programa de necessidades*, definição dos requisitos específicos do empreendedor; *o diagnóstico*, pesquisa das informações iniciais e análises que nortearão as soluções técnicas de projeto; *o estudo das alternativas*, definição do tipo de obra e adequações das demandas do projeto, *o estudo de viabilidade*, verificação da possibilidade de execução e aprovação das soluções técnicas iniciais e da disponibilidade financeira para o projeto.

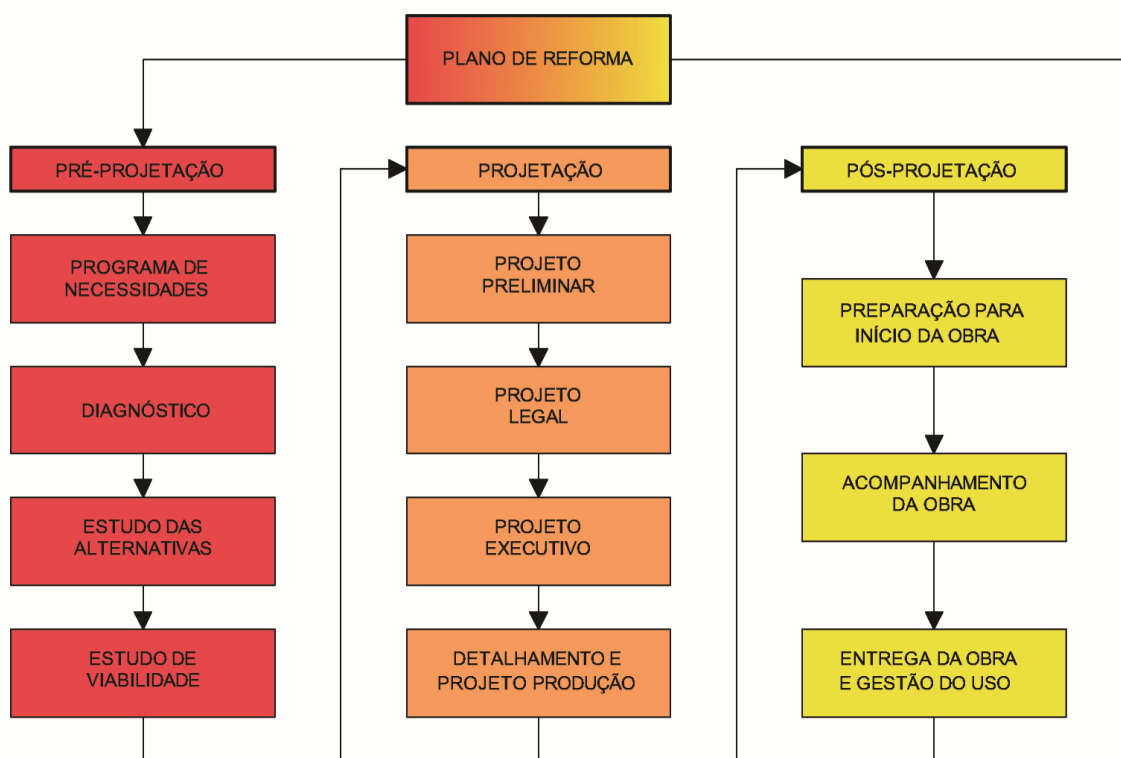
Um diagnóstico insuficiente, gerando intervenções mal planejadas, pode ser pior do que a própria falta de manutenção da edificação, pois estão sendo executadas soluções que ao invés de solucionar problemas e demandas existentes, irão gerar outros problemas, as vezes até mais graves que os iniciais (BARRIENTOS; QUALHARINI, 2004).

A segunda fase, a projeção, é a espinha dorsal do processo, pois nela de fato são definidas as demandas, sejam elas dos clientes, usuários ou edificação, que serão transformadas em projetos técnicos, que por sua vez orientarão toda a obra e fornecerão todas as informações básicas para elaboração do *plano de reforma*.

Divide-se em quatro etapas: o projeto preliminar, maturação do projeto, definindo-o como objeto de produção; o projeto legal, legitimação do projeto perante as leis, normas e instruções técnicas aplicáveis; o projeto executivo, evolução e consolidação do projeto, tornando-o edificável; o detalhamento e projeto produção, finalização do projeto, adicionando conceitos de construtibilidade e preparando-o para o início das obras.

A terceira fase, a pós-projeção, é a continuidade do processo, que conecta as etapas de desenvolvimento dos projetos de edificações com a execução da obra civil. Divide-se em três etapas: a preparação para o início da obra, organização das informações técnicas e de responsabilidade, além do planejamento físico e financeiro da execução da obra; o acompanhamento da obra, suporte técnico ao longo do processo de execução com intuito de dirimir dúvidas e realizar revisões necessárias nos projetos; e a entrega da obra e gestão do uso, finalização do processo com análise das soluções técnicas projetadas para retroalimentação do processo com um todo.

Esses conceitos estão esquematicamente representados na figura 10 abaixo.



requisitos e diretrizes exigidos pela norma técnica de gestão de obras de reforma, além de organizadas e divididas ao longo do processo de projeto de forma integrada.

Segundo (OLIVEIRA; MELHADO, 2006) para o planejamento e o controle do andamento das atividades de desenvolvimento do projeto é de suma importância entender e identificar as interações que existem entre elas.

Quando uma atividade é pré-requisito de entrada para outra atividade posterior, a relação entre elas é classificada como sequencial e interdependente. Quando duas atividades são executadas ao mesmo tempo sem comprometimento dos seus resultados, a relação entre elas é classificada como paralela e independente.

Essa classificação de relação entre as atividades de um projeto, elaborada pelos autores, foi utilizada na concepção dos fluxogramas propostos no estudo.

A fase 1 – pré-projeção, suas etapas e atividades estão voltadas ao planejamento e a concepção inicial da obra de reforma (figura 11). Pretende atender ao escopo subitem (b), (c) e (f) item 1; as diretrizes subitem (b) item 4; e os requisitos subitem (a), (e), (h) e (n) item 5.1 da norma, e que de acordo com a ABNT (2015) são:

1 Escopo

- b) planejamento, projetos e análises técnicas de implicações da reforma na edificação;
- c) alteração das características originais da edificação ou de suas funções;
- f) registro documental da situação da edificação, antes da reforma, dos procedimentos utilizados e do pós-obra de reforma;

4 Requisitos para a gestão da reforma - Organização de diretrizes

- b) apresentação de toda e qualquer modificação que altere ou comprometa a segurança da edificação ou do seu entorno e sistemas comuns da edificação à análise da incorporadora/construtora e do projetista, acompanhada dos devidos documentos de responsabilidades técnicas dentro do prazo decadencial (legal). Após esse prazo, um responsável técnico designado pelo proprietário, ou

possuidor ou responsável legal deve efetuar a análise, acompanhada das devidas Anotações ou Registros de Responsabilidade Técnica, observadas as competências profissionais regulamentares;

5 Requisitos para realização de reformas em edificações

5.1 Requisitos gerais

- a) atendimento às legislações vigentes e normas técnicas pertinentes para realização das obras;
- e) escopo dos serviços a serem realizados;
- h) localização e implicações no entorno da reforma;
- n) implicações sobre o manual de uso, operação e manutenção das edificações, conforme ABNT NBR 14037, e na gestão da manutenção, conforme a ABNT NBR 5674, quando aplicável.

A pré-projeção é dividida em quatro etapas, subdivididas em atividades e organizadas em um fluxo de trabalho até a fase 2 – projeção (figura 11). A primeira etapa denominada *programa de necessidades* consiste na definição das demandas específicas do empreendedor para a determinada obra de reforma. O desdobramento das atividades dessa etapa não é objetivo desse trabalho, mas a etapa foi descrita no fluxograma, pois é interdependente das outras etapas e interage modificando e sendo modificada de acordo com o desenvolvimento das mesmas.

A segunda etapa denominada *diagnóstico* possui atividades voltadas às análises iniciais, levantamentos, registros e pesquisas da edificação, sendo divididas em: pesquisa documental; análise do estado de conservação, análise de acessibilidade e ergonomia; levantamentos, estudos técnicos e vistorias; pesquisa usuários. As atividades do diagnóstico acontecem paralelamente e de forma independente, e seus resultados combinados são pré-requisitos para o avanço da próxima etapa.

A terceira etapa denominada *estudo das alternativas* possui atividades voltadas a definição do tipo de obra que será realizado e as adequações das demandas do projeto após diagnóstico, conciliando demandas do cliente, usuários e da própria edificação, sendo divididas em: definição do tipo de obra de reforma; adequações das demandas. As atividades do estudo das

alternativas acontecem de forma sequencial e interdependente, a fim de produzir material para o avanço da próxima etapa.

A quarta etapa denominada *estudo de viabilidade* possui atividades voltadas aos estudos técnico, legal e financeiro das alternativas propostas, com intuito de analisar a viabilidade de execução dos mesmos, sendo divididas em: viabilidade arquitetônica; viabilidade legal; viabilidade financeira. As atividades do estudo de viabilidade acontecem de forma sequencial e interdependente, e seus resultados combinados com as outras etapas são pré-requisitos para a conclusão da fase 1 – pré-projeção e avanço para a fase 2 – projeção.

As etapas funcionam como um roteiro, mas todas estão inter-relacionadas e a modificação de uma atividade ou etapa poderá afetar outra anterior. Não há problema e é até desejável, principalmente nesta fase de diagnóstico, a revisão das etapas ou atividades, desde que o resultado final viabilizado esteja consolidado e consistente o suficiente para o avanço a próxima fase, onde os projetos-produto propriamente ditos serão executados.

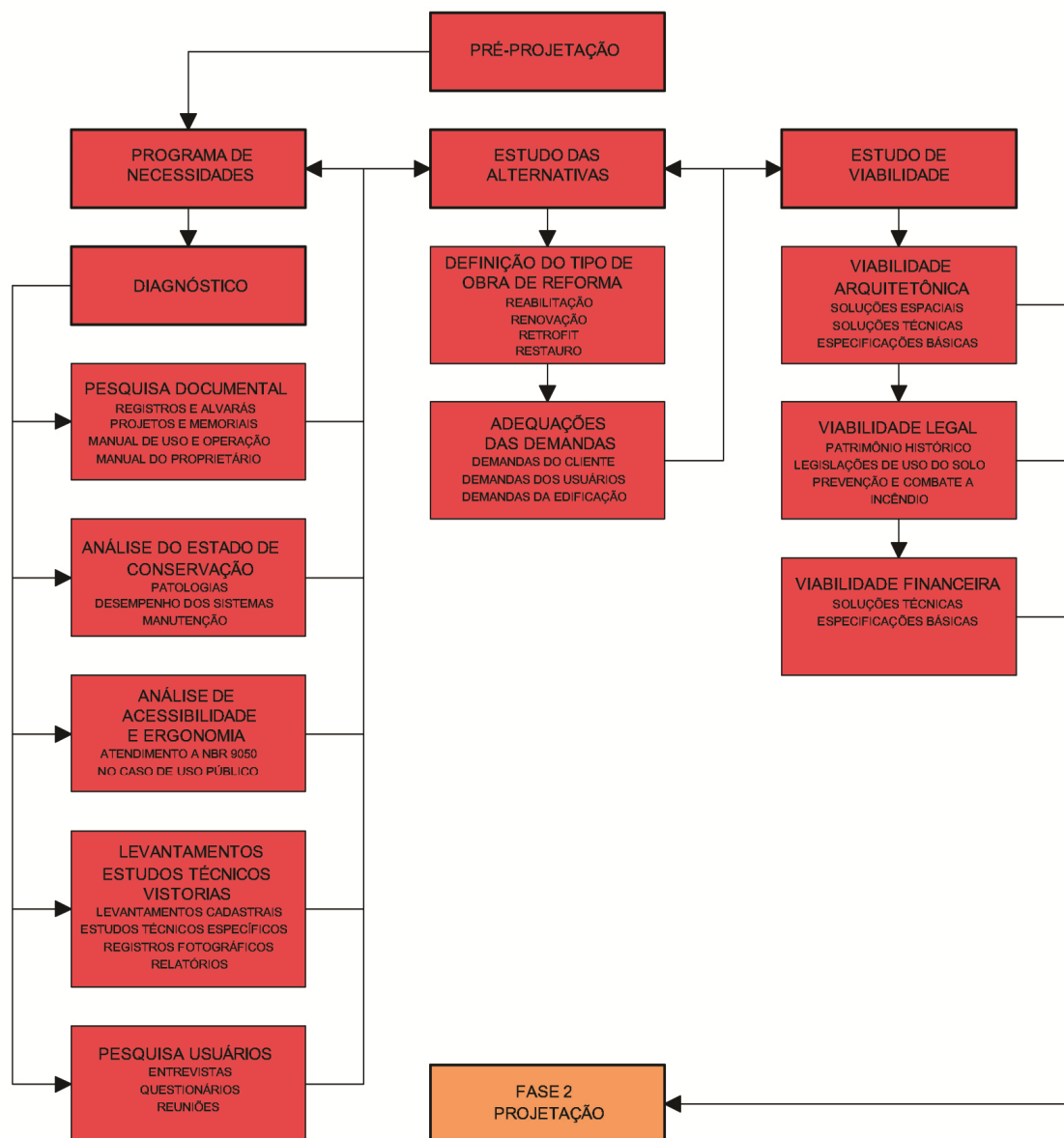


Figura 11: Fluxograma do processo de pré-projeção para elaboração do plano de reforma.

A fase 2 – projeção, suas etapas e atividades estão voltadas a elaboração e desenvolvimento dos projetos produtos das disciplinas envolvidas na determinada obra de reforma, e consequente criação da base de dados e informações técnicas que norteará a execução da mesma (figura 12). Pretende atender ao escopo subitens (a), (b) e (c) item 1; as diretrizes subitens (d), (e) e (f) item 4; e os requisitos subitens (a), (d), e (e) item 5.1 da norma, e que de acordo com a ABNT (2015) são:

1 Escopo

- a) prevenções de perda de desempenho decorrente das ações de intervenção gerais ou pontuais nos sistemas, elementos ou componentes da edificação;
- b) planejamento, projetos e análises técnicas de implicações da reforma na edificação;
- c) alteração das características originais da edificação ou de suas funções;

4 Requisitos para a gestão da reforma - Organização de diretrizes

- d) descrição dos processos de forma clara e objetiva, atendendo aos regulamentos exigíveis para a realização/execução das obras;
- e) quando aplicável, o registro e a aprovação nos órgãos competentes exigidos para o projeto e sua execução;
- f) previsão de recursos para o planejamento da reforma pelo interessado em realizar a reforma: materiais, técnicos, financeiros e humanos, capazes de atender às interferências nos diferentes sistemas da edificação e prover informações e condições para prevenir ou mitigar os riscos;

5 Requisitos para realização de reformas em edificações

5.1 Requisitos gerais

- a) atendimento às legislações vigentes e normas técnicas pertinentes para realização das obras;
- d) apresentação de projetos, desenhos, memoriais descritivos e referências técnicas, quando aplicáveis;
- e) escopo dos serviços a serem realizados;

A projeção é dividida em quatro etapas, subdivididas em atividades e organizadas em um fluxo de trabalho até a fase – 3 pós-projeção (figura 12). A primeira etapa denominada *projeto preliminar* consiste nas atividades de definição das disciplinas de projeto necessárias na determinada obra de reforma e início do desenvolvimento dos projetos produto destas disciplinas, sendo divididas em: definição das disciplinas de projeto; reunião inicial de abertura; desenvolvimento dos estudos preliminares; reunião de

compatibilização; desenvolvimento dos anteprojetos; reunião de compatibilização e aprovação.

As atividades do projeto preliminar acontecem de forma sequencial e interdependente, sendo os projetos produto desenvolvidos de forma simultânea e integrada sob a tutela de uma coordenação formal de projetos. As reuniões de compatibilização e aprovação não são eventos únicos, e provavelmente se repetirão, caso sejam necessárias revisões nos projetos.

A segunda etapa denominada *projeto legal* consiste nas atividades de aprovação das modificações significativas de projeto atendendo as normas, leis ou instruções técnicas cabíveis, sendo divididas em: desenvolvimento do projeto legal; desenvolvimento do projeto de prevenção e combate ao incêndio; desenvolvimento do projeto arquitetônico para aprovação no patrimônio histórico; desenvolvimento do projeto arquitetônico para aprovação na agência de vigilância sanitária – ANVISA; protocolo e aprovação dos projetos nos órgãos. As atividades do projeto legal serão executadas somente se as modificações propostas pelos projetos de reforma alterarem a edificação, de forma que seja necessária uma nova aprovação nos órgãos responsáveis (prefeitura municipal, corpo de bombeiros, ANVISA, IEPHA, IPHAN, etc). Os projetos dessa etapa são específicos e para cada tipo de aprovação são necessárias informações e especificações distintas. As revisões solicitadas pelos órgãos podem influenciar ou até mesmo alterar os projetos previamente aprovados na etapa anterior de projeto preliminar, gerando revisões que não são desejáveis, mas possíveis de acontecer.

A terceira etapa denominada *projeto executivo* consiste nas atividades de validação e desenvolvimento das soluções técnicas de projeto previamente elaboradas e aprovadas nas etapas anteriores de projeto preliminar e projeto legal, sendo divididas em: desenvolvimento dos projetos básicos; reunião de compatibilização; desenvolvimento dos projetos executivos; execução do orçamento básico; reunião e aprovação dos projetos e orçamento. As atividades do projeto executivo acontecem de forma sequencial e interdependente, sendo os projetos produto desenvolvidos de forma simultânea e integrada sob a tutela de uma coordenação formal de projetos. As reuniões de compatibilização e aprovação não são eventos únicos, e provavelmente se repetirão, caso sejam necessárias revisões nos projetos.

A quarta etapa denominada *detalhamento e projeto produção* consiste nas atividades de refinamento das soluções técnicas construtivas definidas nos projetos executivos e elaboração dos projetos específicos voltados para a produção e execução de sistemas da obra de reforma, sendo divididas em: desenvolvimento dos detalhamentos; reunião de compatibilização e aprovação; desenvolvimento dos projetos produção; reunião de compatibilização e aprovação; revisão do orçamento básico; reunião de aprovação dos projetos e orçamento. As atividades do detalhamento e projeto produção acontecem de forma sequencial e interdependente, podendo ser desenvolvidas de forma simultânea e integrada sob a tutela de uma coordenação formal de projetos, com a participação efetiva do construtor ou empresa construtora que executará a obra e dos fornecedores específicos dos projetos de produção, no intuito de melhorar a construtibilidade e edificabilidade dos projetos. As reuniões de compatibilização e aprovação não são eventos únicos, e provavelmente se repetirão, caso sejam necessárias revisões nos projetos.

As etapas de projeto funcionam como um roteiro, mas todas estão inter-relacionadas e a modificação de uma atividade ou etapa poderá afetar outra anterior. A participação efetiva da coordenação de projetos, dos projetistas, do construtor e do proprietário ou investidor ao longo de todo o processo é essencial, e possibilita a aplicação do conceito de engenharia simultânea, minimizando retrabalhos e gastos não previstos, e gerando soluções projetuais mais assertivas.

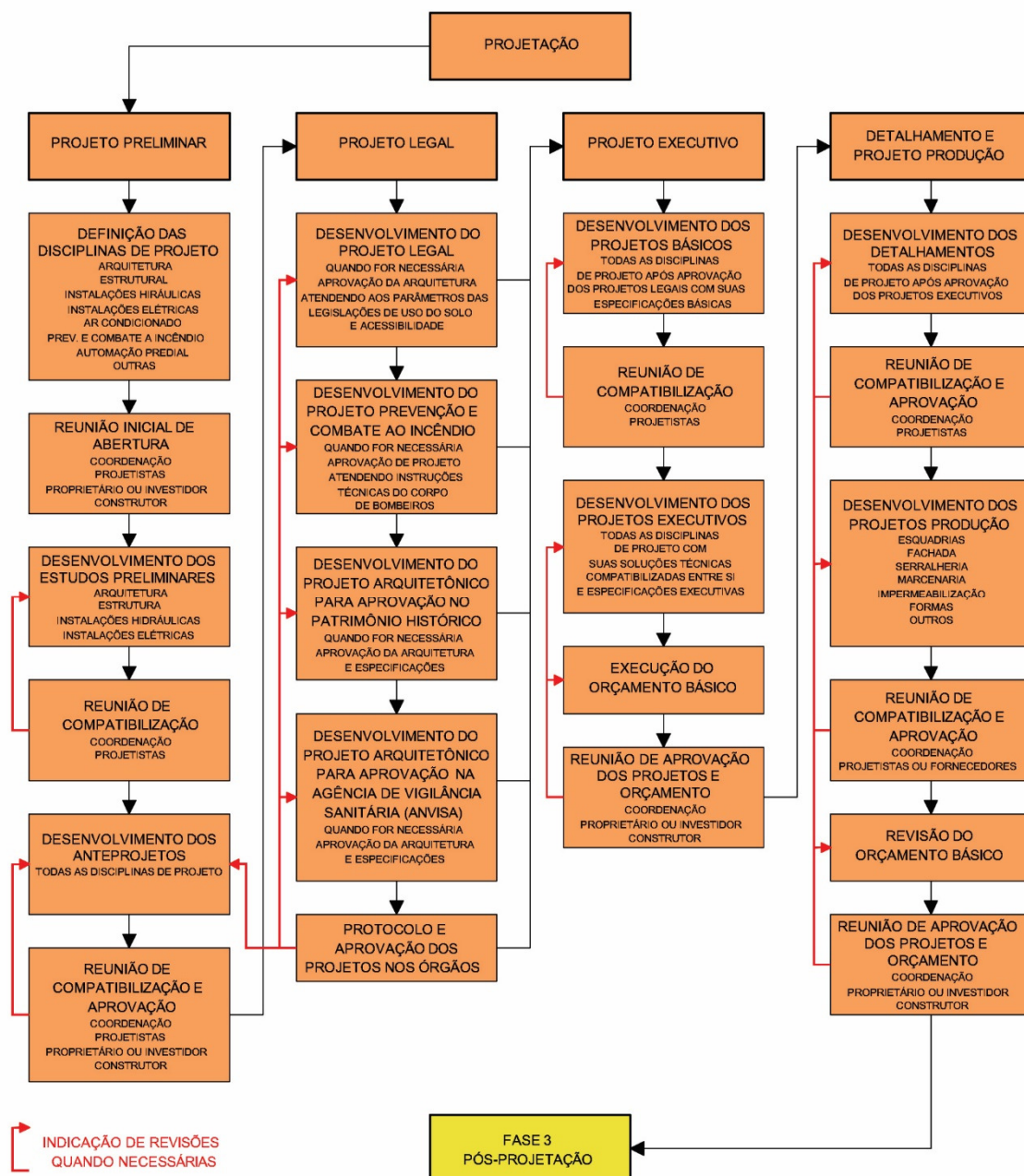


Figura 12: Fluxograma do processo de projeção para elaboração do plano de reforma.

A fase 3 – pós-projeção, suas etapas e atividades estão voltadas a preparação, acompanhamento e entrega da obra, com posterior avaliação do uso da edificação (figura 13). Pretende atender ao escopo subitens (a), (d), (e) e (g) item 1; as diretrizes subitens (a), (c), (f) e (g) item 4; e os requisitos subitens (a), (b), (c), (f), (g), (i), (j), (k), (l), (m) e (n) item 5.1 da norma, e que de acordo com a ABNT (2015) são:

1 Escopo

- a) prevenções de perda de desempenho decorrente das ações de intervenção;
- d) descrição das características da execução das obras de reforma;
- e) segurança da edificação, do entorno e de seus usuários;
- g) supervisão técnica dos processos e das obras.

4 Requisitos para a gestão da reforma - Organização de diretrizes

- a) preservação dos sistemas de segurança existentes na edificação;
- c) meios que protejam os usuários das edificações de eventuais danos ou prejuízos decorrentes da execução dos serviços de reforma e sua vizinhança;
- f) previsão de recursos para o planejamento da reforma pelo interessado em realizar a reforma: materiais, técnicos, financeiros e humanos, capazes de atender às interferências nos diferentes sistemas da edificação e prover informações e condições para prevenir ou mitigar os riscos;
- g) garantia de que a reforma não prejudica a continuidade dos diferentes tipos de manutenção das edificações, após a obra.

5 Requisitos para realização de reformas em edificações

5.1 Requisitos gerais

- a) atendimento às legislações vigentes e normas técnicas pertinentes para realização das obras;
- b) meios que garantam a segurança da edificação e dos usuários, durante e após a conclusão da obra;
- c) autorização para circulação, nas dependências da edificação, dos insumos e funcionários que realizarão as obras nos horários de trabalho permitidos;
- f) identificação de atividades que propiciem a geração de ruídos, com previsão dos níveis de pressão sonora máxima durante a obra;
- g) identificação de uso de materiais tóxicos, combustíveis e inflamáveis;
- h) localização e implicações no entorno da reforma;
- i) cronograma da reforma;
- j) dados das empresas, profissionais e funcionários envolvidos na realização da reforma;

- k) a responsabilidade técnica pelo projeto, pela execução e pela supervisão das obras, quando aplicável, deve ser documentada de forma legal e apresentada para a nomeação do respectivo interveniente;
- l) planejamento de descarte de resíduos, em atendimento à legislação vigente;
- m) estabelecimento do local de armazenamento dos insumos a serem empregados e resíduos gerados;
- n) implicações sobre o manual de uso, operação e manutenção das edificações, conforme ABNT NBR 14037, e na gestão da manutenção, conforme a ABNT NBR 5674, quando aplicável.

A pós-projeção é dividida em três etapas, subdivididas em atividades e organizadas em um fluxo de trabalho até a conclusão da obra de reforma e avaliações de uso com retroalimentação do processo projetual (figura 13). Esta fase talvez seja a peça fundamental para a integração do processo e a elaboração do *plano de reforma*, pois ela conecta os produtos projetos, que são produtos intermediários do processo, com o seu produto final, a obra de reforma.

A primeira etapa denominada *preparação para o início da obra* consiste nas atividades de organização e planejamento para o início das obras, utilizando as informações técnicas desenvolvidas na fase 2 – projeção, e completando com as informações necessárias para a execução da obra de reforma, como a descrição de todas as atividades, dados técnicos dos fornecedores, autorizações de obra, segurança do trabalho, da edificação, dos usuários e do entorno. As atividades da etapa dividem-se em: cronograma físico-financeiro; projeto do canteiro de obras; plano de gerenciamento de riscos; organização documentação técnica; banco de dados cadastral; registro das R.T; autorizações. As atividades de preparação para o início da obra acontecem paralelamente e de forma independente, subsidiadas pelas informações técnicas dos projetos de edificações desenvolvidos na fase de projeção. O resultado dessa etapa será um conjunto de diretrizes e informações técnicas que deverá ser respeitado durante a execução da obra de reforma.

A segunda etapa denominada *acompanhamento da obra* consiste nas atividades de acompanhamento e suporte técnico dos projetos de edificações

durante a execução da obra, a fim de esclarecer possíveis dúvidas, oferecer suporte em decisões ou detalhes construtivos e realizar revisões necessárias nos projetos, sendo divididas em: reunião inicial de abertura; visitas técnicas e suporte; reuniões de acompanhamento. As atividades de acompanhamento da obra acontecem com determinada frequência, que dependerá da qualidade dos projetos executados e possíveis interferências não levantadas no diagnóstico. Quanto mais imprevistos ou insuficiências de informações surgirem, provavelmente as atividades de acompanhamento terão sua frequência de ocorrência maior na obra.

A terceira etapa denominada *entrega da obra e gestão do uso* consiste nas atividades fechamento do processo, atualizando informações como os projetos asbuilt e os manuais de uso e operação ou manual do proprietário, e retroalimentando o processo com avaliações de uso e das soluções técnicas projetuais. As atividades dessa etapa dividem-se em: elaboração dos projetos asbuilt; atualização dos manuais de uso e operação ou proprietário; avaliação pós-ocupação; retroalimentação do processo de projeto. As atividades de entrega da obra e gestão do uso acontecem paralelamente e de forma interligada, sendo que quanto mais eficiente for o processo projetual, menos atualizações por conta de modificações durante a obra serão necessárias. Já os processos de avaliação e retroalimentação deverão existir, independente do seu resultado ser positivo ou não, como forma de oferecer subsídios para a melhoria contínua do processo do *plano de reforma*.

As etapas da última fase funcionam como um roteiro e acontecerão de forma sequencial, sendo que a etapa de execução obra deverá ser iniciada somente após toda a etapa de preparação estar concluída e completa. Caso alguma diferença entre o escopo do plano de reforma e a obra seja constatada durante sua execução, ela deverá ser imediatamente paralisada ¹¹, e toda documentação deverá ser submetida a nova análise pelos profissionais habilitados, e somente com aprovação dos mesmos e após comunicado formal aos responsáveis legais da obra, a mesma poderá ser retomada. A terceira fase, de pós-projeção, parece fugir o escopo da área de projetos de edificações e figurar mais na área de execução de obras, porém num processo

¹¹ Subitem 5.2.4 do item 5 - ABNT NBR 16280:2015 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos.

complexo como uma obra de reforma e de acordo com os requisitos e diretrizes da norma de gestão de obras de reforma, o processo configura-se como único, sem a separação projeto / obra praticada geralmente pelo mercado. A norma é uma evolução nesse quesito através da sua abordagem, abrindo precedente na para a incorporação dos conceitos da Engenharia Simultânea (ES) e PEO (Preparação para execução de obras) no processo de gestão de reformas.

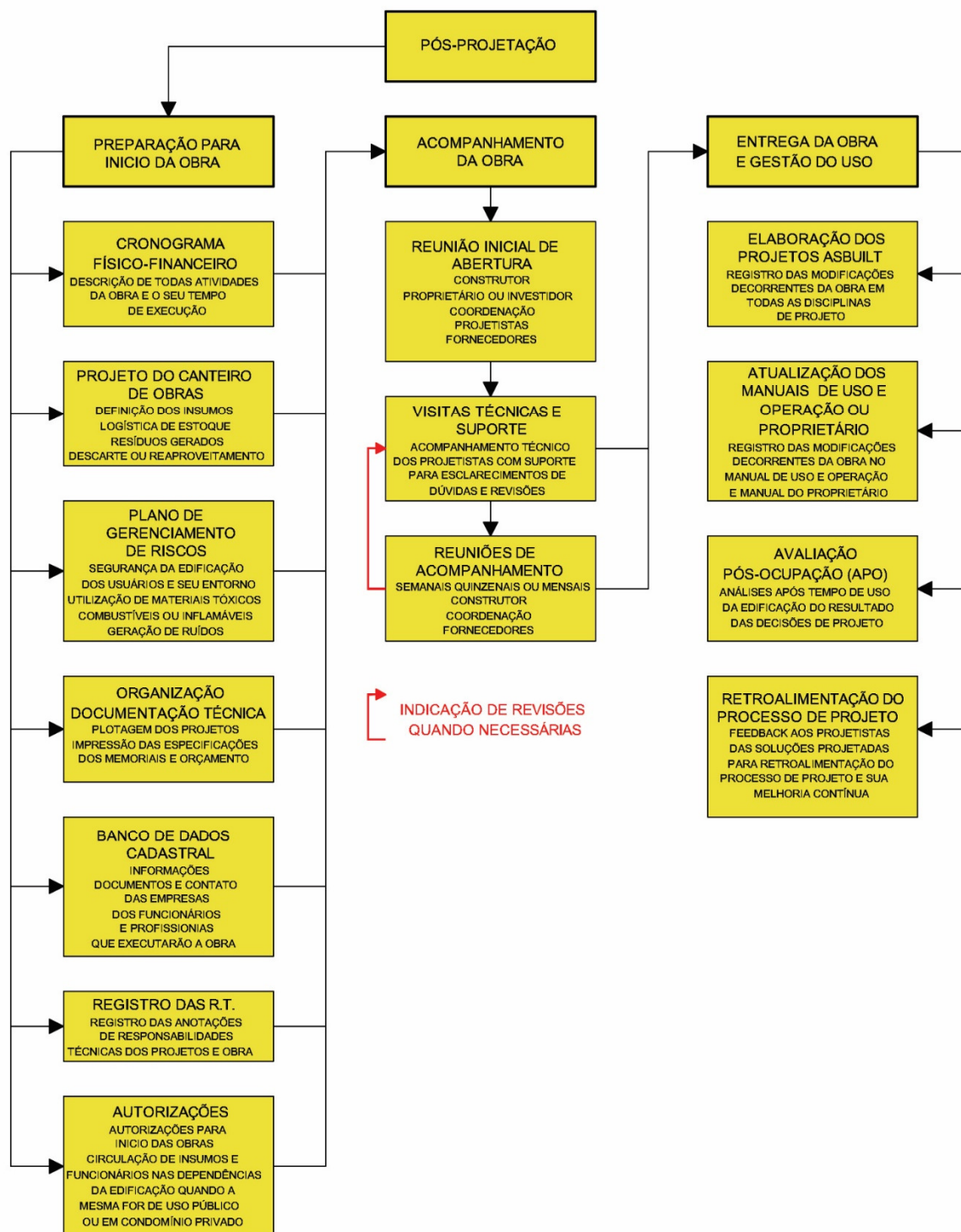


Figura 13: Fluxograma do processo de pós - projeção para elaboração do plano de reforma.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A norma trata o sistema de gestão das obras de reforma como um processo único, sem divisão de fases ou etapas, cujo resultado é uma soma dos procedimentos definidos no chamado *plano de reforma*. Este plano deve ser apresentado antes do início da obra e deve conter os projetos, o escopo a ser realizado, os meios de garantia da segurança, as autorizações para circulação, o atendimento às legislações e normas técnicas pertinentes, o cronograma da obra, a responsabilidade técnica de projeto e execução das obras entre outros.

Entretanto, a norma não entra em detalhes de como deverá ser conduzido o processo para elaboração deste *plano de reforma*, que pelos requisitos exigidos, somente poderá ser completado após o planejamento de todas as atividades que serão necessárias para a execução da obra. Portanto, o planejamento do processo de projeto e conseqüentemente da obra são essenciais para o atendimento da norma em sua plenitude, e uma melhor forma de se conseguir resultados mais eficazes seria através da coordenação de projetos de edificações integrada à obra e presente durante todas as etapas descritas pelo *plano de reforma* proposto neste estudo.

Em obras de reforma o processo de projeto integrado, mesmo que parcialmente ¹², apresenta mais vantagens que o processo de projeto sequencial, sendo que a participação e interação de todos os agentes desde o início do processo e o acompanhamento permanente do projeto durante todas as suas etapas gera resultados mais assertivos e menos atrasos, antevendo ainda, custos não esperados de imprevistos durante a execução da obra (OLIVEIRA; MAIZIA; MELHADO; 2008).

Conclui se que, como a norma não define os procedimentos para a coordenação de projetos de edificações, essa lacuna existe, e a interação entre os assuntos é pertinente e necessária. Dessa forma o modelo de referência conceitual proposto seria uma hipótese de aplicação dos conceitos de

¹² Os processos de projeto podem ser sequenciais, integrados ou parcialmente integrados, onde uma ou mais fases de projeto: pré-projeção, projeção ou pós-projeção podem ser mais integradas que outra (OLIVEIRA; MAIZIA; MELHADO; 2008).

coordenação de projetos de edificações a fim de atender os requisitos exigidos pela norma, principalmente na elaboração do chamado *plano de reforma*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALI, Azlan Shah; RAHMAT, Ismail; HASSAN, Hasnanywati. Involvement of key design participants in refurbishment design process. **Emerald Insight Journal - Facilities**, Vol. 26 n. 9/10 p. 389 – 400, march 2008.

AMANCIO, Rosa Carolina Abrahão; FABRICIO, Márcio Minto. Reabilitação de Edifícios Antigos para HIS: o diagnóstico em três estudos de caso. **Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído – X Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios – SBQP 2011**, Rio de Janeiro, p. 571-584, nov. 2011.

ANDERY, Paulo Roberto; CAMPOS, Cíntia; ARANTES, Eduardo Marques. Desenvolvimento de um termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública. **Revista Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 38-61, mai. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16280 – Reforma em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9077 – Saídas de emergência em edifícios**. Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão**. Rio de Janeiro, 2012.

BARBOSA, Patrícia Elizabeth Ferreira Gomes. **Uma contribuição à análise de medidas de construtibilidade em obras de edificações prediais residenciais em alvenaria estrutural**. 162 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

BARRIENTOS, Maria Izabel G. G.; QUALHARINI, Eduardo L. Retrofit de construções: Metodologia de avaliação. 11 f. **I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável – X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ENTAC 04**, São Paulo, jul. 2004.

BERSSANETI, Fernando Tobal; ASSUMPÇÃO, André; NAKAO, Osvaldo Shigeru. Engenharia e construção: quais variáveis contribuem para o sucesso dos projetos executados atualmente no Brasil? **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 21, n. 1, p. 95-109, 2014.

BRETAS, Eneida Silveira; ANDERY, Paulo Roberto. Coordenação de projetos de edificações em instituições públicas: um modelo simplificado para projetos de reformas. **Anais do Simpósio Brasileiro de Qualidade do Projeto no Ambiente Construído – IX Workshop Brasileiro de Gestão do Processo de Projeto na Construção de Edifícios – SBQP 2009**, São Carlos, p. 310-322, nov. 2009.

BRETAS, Eneida Silveira. **O processo de projetos de Edificações em Instituições Públicas: Proposta de um modelo simplificado de Coordenação.** 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

Conselho de Arquitetura e Urbanismo Brasil - CAU/BR. **Pesquisa realizada pelo Instituto Datafolha sobre a atuação dos arquitetos em obras no Brasil.** Disponível em: <http://www.caubr.gov.br/pesquisa2015/index.php/como-o-brasileiro-constroi/> - acesso 01/12/2015.

FABRICIO, Márcio Minto. **Projeto Simultâneo na Construção de Edifícios.** 350 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

MELHADO, Silvio Burratino (coordenador.). **Coordenação de Projetos de Edificações.** 1. ed. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

OLIVEIRA, Luciana Alves; MAIZIA, Mindjid; MELHADO, Silvio Burratino. O desenvolvimento integrado de um projeto de renovação de fachadas: Estudo de um caso Francês. **Revista Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 100-120, mai. 2008.

OLIVEIRA, Otávio J.; MELHADO, Silvio Burratino. Processo de Projeto. In: _____. **Como Administrar Empresas de Projeto de Arquitetura e Engenharia Civil.** 1. ed. São Paulo: PINI, 2006. p.10-17.

ROMANO, Fabiane V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações.** 381 f. Tese (Doutorado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ROMANO, Fabiane V. Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações. **Revista Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 23-46, nov. 2006.