

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

**Curso de Especialização: Produção e Gestão do
Ambiente Construído**

Kastelli Pacheco Sperandio

**ESTUDO TEÓRICO E PRÁTICO DA COORDENAÇÃO
DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES NA CIDADE DE
BELO HORIZONTE**

**Belo Horizonte,
2016.**

KASTELLI PACHECO SPERANDIO

**ESTUDO TEÓRICO E PRÁTICO DA COORDENAÇÃO
DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES NA CIDADE DE
BELO HORIZONTE**

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 do título de Especialista.

Orientador(a): Roberto Rafael Guidugli Filho

**Belo Horizonte,
2016.**

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, José e Ivone, por se dedicarem tanto à realização dos meus sonhos.

A minha tão amada e inesquecível Tia Jacy. Onde quer que esteja sei que está vibrando por mais essa conquista.

Com todo o meu amor e gratidão por tudo que fizeram por mim!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, fonte inesgotável de fé, por ter iluminado meu caminho e ter me dado força e coragem para vencer mais essa etapa.

Aos meus pais e irmão pelo apoio em todos os momentos e por confiarem que eu seria capaz. Obrigada por me encorajarem sempre e se orgulharem de cada conquista. Vencemos mais uma!

Aos meus familiares por todos os mimos e agrados quando eu estava presente, pela preocupação e torcida sem fim. Em especial à pessoa mais maravilhosa que eu já tive o prazer de conviver: minha tia, madrinha e mãe Jacy. Obrigada por cada palavra, cada conselho, cada abraço... Enfim, por TUDO! Espero que esteja orgulhosa!

Aos amigos de Visconde do Rio Branco e de Juiz de Fora, que sempre entenderam minha ausência, pelo apoio e vibração a cada pequena conquista. A força e vibração positiva de vocês foram essenciais.

Aos amigos que fiz em Belo Horizonte, obrigada por estarem ao meu lado tanto nos momentos de estudo quanto nos de diversão. Em especial à Jéssica e Olívia que fizeram tudo parecer mais leve. Sem vocês essa caminhada teria sido mais sacrificante.

Ao Christiano, amigo de longos anos, por me acolher tão bem em BH, me acalmar nos momentos de desespero e me mostrar que eu era capaz de vencer qualquer dificuldade.

Aos professores da UFMG por dividirem seus conhecimentos e colaborarem para a conquista de mais esse título.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram na realização desse trabalho.

RESUMO

Nos últimos anos houve uma movimentação das empresas de construção civil visando à redução de custos, melhoria da eficiência do processo construtivo e qualidade de seus produtos. Nesse sentido, percebeu-se que para atingir tais objetivos era necessário dar mais importância para o projeto, já que esse constitui uma das primeiras etapas do processo de construção e tem papel fundamental na obtenção da qualidade final dos edifícios. Além de instrumento de decisão sobre as características do produto, o projeto influencia diretamente nos resultados econômicos dos empreendimentos. Até sua conclusão, diversos agentes são envolvidos no processo de projeto, sendo que cada um possui interesses e expectativas particulares. Apesar dessas divergências entre os agentes, há um interesse comum entre eles: a qualidade final do produto. Portanto, para que o objetivo único seja alcançado, é necessária que a coordenação de projetos seja desenvolvida de forma eficaz. O crescente destaque que essa atividade vem ganhando no setor da construção de edifícios despertou a motivação para a realização deste trabalho, que tem como objetivo desenvolver um estudo aprofundado sobre o tema, sendo realizado um estudo teórico, através de um levantamento bibliográfico, e estudo exploratório, através de uma pesquisa de campo, em busca de conhecer como a coordenação de projetos está sendo desenvolvida atualmente e constatar as principais dificuldades enfrentadas no cotidiano dessa atividade. Através de uma análise crítica e comparativa constatou-se que a teoria e prática da coordenação de projetos estão distantes, ainda que tenha havido gradativa aproximação devido à conscientização da importância e necessidade de realizar essa atividade. Visão sistêmica do empreendimento e de seus processos, comprometimento de todos os profissionais envolvidos no projeto e maior sentimento colaborativo e cooperativo entre eles são essenciais para que a coordenação de projetos obtenha sucesso, garantindo também o sucesso do próprio empreendimento e profissionais nele envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Coordenação de projetos, processo de projeto, projeto simultâneo, construção de edifícios.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	7
1.2. JUSTIFICATIVAS.....	8
1.3. OBJETIVOS.....	9
1.4. METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO.....	10
2. PROJETOS DE EDIFICAÇÕES	11
2.1. DEFINIÇÃO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS	11
2.2. O PAPEL DE UM PROJETO E SUA IMPORTÂNCIA.....	13
2.3. PROCESSO DE PROJETO: AGENTES ENVOLVIDOS, PRINCIPAIS ETAPAS E SEUS PRODUTOS .	17
2.4. PROCESSO DE PROJETO TRADICIONAL X NOVA FILOSOFIA DE PROJETAR.....	22
3. COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES	25
3.1. CONCEITUAÇÃO, OBJETIVOS E IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE.	25
3.2. O COORDENADOR DE PROJETOS	29
3.3. MODELOS DE COORDENAÇÃO	32
3.3.1. Coordenação realizada pelo arquiteto autor	33
3.3.2. Coordenação realizada pela empresa construtora	33
3.3.3. Coordenação externa.....	34
3.4. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE COORDENAÇÃO	34
4. PESQUISA DE CAMPO	37
4.1. METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA DE CAMPO	37
4.2. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	38
4.3. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS EM CAMPO	39
4.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA DE CAMPO.....	59
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
APÊNDICES	68
ANEXOS	75

1. INTRODUÇÃO

1.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nas últimas duas décadas, o setor brasileiro da construção civil experimentou um dos seus melhores momentos na história. Entre os anos de 1994 e 2013 o setor cresceu aproximadamente 75%, tendo seu auge de desenvolvimento registrado no ano de 2010, quando o PIB brasileiro da construção civil aumentou 11,6% (CONSTRUÇÃO MERCADO, 2014). Durante esse período, o mercado da construção civil se tornou extremamente competitivo e por isso houve uma necessidade de mudança na forma com que as edificações eram projetadas e executadas. A busca por maior produtividade, redução de desperdícios e melhor qualidade das obras se tornaram condições mínimas para que uma empresa se destacasse em meio a tantas outras existentes naquele contexto.

Atualmente, o cenário encontrado é completamente diferente do vivido nos últimos anos. O mercado de construção civil do país se encontra numa crise sem precedentes. Segundo a Revista Exame (2015), a rentabilidade do setor reduziu drasticamente de um ano para o outro, caindo de 11,2% em 2013 para 2,3% em 2014. Diante dessa realidade, para que as empresas construtoras sobrevivam, é indispensável que essas alterem seus processos de produção, no sentido de reduzir custos e melhorar a qualidade, apropriando os produtos ofertados às condições de mercado. A presente situação econômica aliada à escassez de fontes de financiamento está obrigando as empresas construtoras a diminuir os custos com a produção, com o intuito de viabilizarem seus empreendimentos (MELHADO *et al.*, 2005).

Em resumo, independente da situação que a indústria da construção civil brasileira esteja inserida fica claro que, nos últimos anos, houve uma movimentação das empresas no sentido de redução de custo e melhoria da qualidade. Uma maior preocupação com a qualidade do processo de desenvolvimento dos projetos tem sido verificada, uma vez que traz benefícios tanto para a qualidade do produto final, quanto para a eficiência do seu processo de produção (SILVA e NOVAES, 2008). Esse movimento de redução de custo aliado à melhoria da qualidade da edificação reflete diretamente na atividade de gestão do processo de projeto.

1.2.JUSTIFICATIVAS

Conforme ilustrado anteriormente, verificamos nos últimos anos um maior cuidado com a gestão dos processos de projeto, seja pelo meio acadêmico, através da realização de diversos estudos, pesquisas, dissertações de mestrado e teses de doutorado sobre o tema; ou pelas empresas da construção civil, que buscam a todo instante por melhores soluções do processo construtivo com conseqüente melhoria da qualidade de seus empreendimentos.

Muitas empresas já sofreram com o controle inexistente ou ineficiente do processo de projeto, daí o motivo para passarem a se preocupar com o assunto. Tal atitude provoca uma grande distância entre esse processo e o de execução de obras, ocasionando problemas de interpretação das informações que resulta em perda de produtividade, retrabalho, desperdícios e aumento da necessidade de manutenções, devido a falhas de execução. Isso provoca também a diminuição do potencial que a edificação poderia apresentar (OKAMOTO, 2006).

Maeda (2006) acredita que um mau gerenciamento das etapas do processo de projeto tem por conseqüência um produto final diferente do que foi inicialmente proposto e esperado pelos clientes, comprovando então a importância das evoluções tanto de cunho técnico quanto gerencial, adotando uma visão sistêmica do empreendimento e dos seus processos.

Por questões culturais, no nosso país o processo de projeto ainda é uma etapa realizada em curtos espaços de tempo e sem muito comprometimento dos envolvidos. Durante essa fase, as atividades desenvolvidas pelos diferentes profissionais são tratadas separadamente, de forma sequencial e desintegrada, gerando grande distanciamento entre a atividade de concepção e projeto de um edifício e a atividade de produzi-lo. Para que haja uma mudança no cenário da construção civil brasileira é importante que essa questão cultural seja alterada através da implantação de equipes multidisciplinares integrando projetos e produção.

Segundo Silva e Novaes (2008), o processo de projeto envolve, em suas diversas fases (concepção, desenvolvimento dos projetos e execução da obra), a participação de pelo menos quatro intervenientes, entre eles, empreendedores, construtores, projetistas e clientes finais (usuários), cada qual com seu interesse e expectativa particular. Para conciliar os diversos interesses e expectativas desses

agentes envolvidos, aproximar concepção e produção do projeto e ainda produzir edifícios cada vez com mais qualidade é necessário que se tenha uma coordenação eficiente durante o processo de projeto, de forma que o objetivo traçado inicialmente seja alcançado.

Nesse sentido, a coordenação de projetos vem ganhando destaque no setor da construção de edifícios, uma vez que seu objetivo principal é alcançar a eficiência do processo construtivo. Além disso, essa atividade tem como finalidade diminuir ou até eliminar os problemas existentes entre a concepção dos projetos e execução das obras, compatibilizar os projetos de diferentes especialidades e soluções tecnológicas e aproximar as equipes de projetos, através de troca de informações corretas e eficientes.

O cenário do mercado da construção civil na cidade de Belo Horizonte não se encontra com características muito divergentes do restante do país. Entre os meses de março e abril de 2015, o número de demissões aumentou aproximadamente 42%, segundo o sindicato dos trabalhadores. Em busca de sobrevivência no mercado, as empresas da capital mineira também estão alterando seus processos de produção como forma de diminuir seu custo. Essa mudança está ligada principalmente à implantação de uma coordenação de projetos eficiente.

A partir de tudo que foi exposto, justifica-se um estudo sobre o tema coordenação de projetos de edificações e a forma com que essa atividade é realizada por algumas empresas e profissionais da área na cidade de Belo Horizonte – MG, analisando as principais dificuldades encontradas no dia a dia da realização dessa atividade.

1.3.OBJETIVOS

A presente monografia tem como objetivo desenvolver um estudo sobre a realização da coordenação de projetos de edificações na cidade de Belo Horizonte, analisando a prática aplicada por alguns profissionais da área através de uma pesquisa de campo.

Tem-se por objetivo também constatar as principais dificuldades encontradas no dia a dia da coordenação de projetos. O apontamento desses problemas possibilita o desenvolvimento de estudos posteriores, de forma a propor o aprimoramento da prática da coordenação de projetos atualmente realizada no

mercado e criação de novas técnicas para garantir que a edificação seja de qualidade.

1.4. METODOLOGIA E ESTRUTURA DO TRABALHO

A metodologia adotada na elaboração dessa monografia consiste em um estudo teórico sobre o tema proposto seguido de um estudo exploratório, através de uma pesquisa de campo, sobre as características e problemas identificados na realização da atividade de coordenação de projetos na cidade de Belo Horizonte.

Para o estudo teórico realizou-se um levantamento bibliográfico de obras referentes ao tema coordenação de projetos e posteriormente essas obras foram lidas. Em seguida foi realizada uma seleção de conceitos e aspectos importantes a serem abordados e organização desses itens.

Já para a parte prática do trabalho foi elaborado um questionário baseado no Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos, que consta na bibliografia desta monografia, e que contém perguntas pertinentes à realização da atividade de coordenação de projetos. Após sua elaboração, realizou-se a pesquisa de campo através da aplicação desse questionário para alguns profissionais da área, de forma a obter as características e principais dificuldades encontradas no desenvolvimento da sua atividade.

Finalmente, de posse dos conceitos teóricos obtidos na revisão bibliográfica e material obtido na pesquisa de campo, realizou-se uma análise dos dados coletados, expondo assim o distanciamento entre teoria e prática da realização da coordenação de projetos e também as dificuldades e problemas enfrentados no cotidiano dessa atividade.

2. PROJETOS DE EDIFICAÇÕES

2.1. DEFINIÇÃO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS

Diversos autores descrevem o termo projeto de diferentes formas, em função de cada contexto e tipo de projetos existentes.

O Guia PM-BOK (2013), que trata o projeto de forma mais ampla, o define como sendo um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Esse conceito envolve um prazo limitado, uma data para conclusão pré-determinada e um resultado diferente daquele produzido durante a rotina operacional.

Segundo Dinsmore e Neto (2013), projeto é um esforço temporário realizado para criar um produto ou serviço de caráter único, diferente de alguma maneira de todos os outros produtos e serviços, que possui início e fim definidos. Além disso, é caracterizado por utilizar recursos, ser dirigido por pessoas e obedecer a parâmetros de custo, tempo e qualidade.

Já Melhado (2001) define projeto como um processo coletivo e interativo, exigindo assim uma coordenação das atividades envolvidas e compreendendo momentos de análise crítica e de validação de soluções, porém sem impedir o trabalho especializado de cada um dos seus participantes. Essa coordenação deve contemplar aspectos do contexto legal e normativo que afeta cada empreendimento, além de estabelecer uma visão estratégica do desenvolvimento do projeto e levar em consideração as suas incertezas.

A maioria dos conceitos e definições de “projeto”, obtidos através da bibliografia estudada, o relacionam com o ato de projetar, ou seja, o principal foco é o produto gerado através dele. No entanto, se tratando de projeto de edificações, a definição abrange, além da visão do produto ou da sua função, o processo como um todo, no caso a atividade de construir (MELHADO e AGOPYAN, 1995).

Ainda nesse contexto, o projeto deve ser encarado como informação, que pode ser de natureza tecnológica ou de caráter puramente gerencial. O primeiro tipo de informação engloba as indicações de detalhe construtivo, locação de equipamentos, especificações de materiais; já a segunda, é utilizada no planejamento e programação das atividades relativas à execução.

Em sua tese de doutorado, Melhado (1994) destaca dois tipos de conceitos para projetos de edificações. O primeiro conceito é estático, onde o projeto é tratado como produto; já o segundo é dinâmico, onde o projeto possui caráter de serviço.

- Projeto como produto (conceito estático): engloba o conjunto de desenhos, memoriais com linguagem apropriada para serem utilizados na execução, seguindo uma padronização.
- Projeto como serviço (conceito dinâmico): conta com características como intangibilidade, perecibilidade, heterogeneidade, simultaneidade e relação direta com o cliente. Nesse contexto, é compreendido como processo de elaboração de soluções, organização, registro e transmissão de características físicas e tecnológicas para a equipe de obra, com o objetivo de atender as exigências tanto dos clientes internos quanto externos, visando o sucesso do empreendimento.

Verifica-se, portanto, que o projeto de edificações envolve duas áreas com características diferentes: uma de caráter tecnológico, uma vez que envolve soluções técnicas, e outra de caráter gerencial, podendo ser entendido como processo composto por fases sequenciais que conta com a participação de um conjunto de agentes responsáveis pelas questões técnicas, econômicas e cumprimento de prazos (OKAMOTO, 2006). Portanto, quando o projeto de edificações englobar ambos os conceitos (estático e dinâmico) será denominado de processo de projeto de edificações.

Sendo assim, temos como definição de processo de projeto de edificações a atividade ou serviço que compõe o processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas estabelecidas para a obra e que devem ser consideradas na fase de execução. Esse processo deve contemplar todo o processo construtivo de uma edificação, desde o início com o planejamento, passando pela elaboração dos projetos do produto e da produção, pela preparação e posterior execução, estendendo-se até o uso (ROMANO, 2006).

2.2.O PAPEL DE UM PROJETO E SUA IMPORTÂNCIA

O projeto na construção civil constitui uma das primeiras etapas do processo de construção e, por isso tem um papel fundamental na obtenção da qualidade na produção de edifícios. Além de instrumento de decisão sobre as características do produto, o projeto influencia diretamente nos resultados econômicos dos empreendimentos e interfere na eficiência dos seus processos construtivos.

Ainda que todos saibam da sua importância, a atividade de projeto é pouco valorizada no Brasil. Muitas das vezes os projetos são entregues à equipe de obra repletos de erros e de lacunas, gerando perdas significativas de eficiência nas atividades de execução, bem como prejuízo de determinadas características do produto que foram idealizadas antes de sua execução. Isso é comprovado pelo elevado número de problemas patológicos nos edifícios relacionados com falhas de projeto (MELHADO *et al.*, 2005).

Ainda segundo o autor, grande parte das perdas de eficiência na construção de edifícios é provocada por problemas relacionados ao projeto, tais como modificações no transcorrer das atividades de execução, falta de consulta ou do cumprimento das especificações e detalhamento que muitas vezes são insuficientes em projeto, bem como erros de coordenação entre as diversas especialidades de projeto.

Durante a fase de elaboração de projeto deve-se levar em conta o processo de produção das edificações como um todo, não focando apenas no produto que será gerado através dele, mas fornecendo diretrizes para a execução de obras, evitando assim a tomada de decisões no canteiro (OKAMOTO, 2006). Essa atitude influencia diretamente na redução de custos da edificação já que, caso o projeto precise de alguma alteração, as modificações feitas “no papel” são bem mais simples de serem efetuadas quando comparado às feitas posteriormente, durante a execução.

Ainda sobre o ponto de vista operacional, Melhado *et al.* (2005) acredita que o projeto deve ser capaz de auxiliar nas atividades de produção em canteiro de obras com informações de alto nível e que não poderiam ser geradas da mesma forma no ambiente de canteiro. O autor acredita também que a partir de um bom projeto é possível elaborar um planejamento e uma programação de maneira mais

eficiente, bem como um programa efetivo de controle de qualidade para materiais e serviços.

Apesar de tudo que foi exposto, muitas empresas ainda entendem o projeto de edifício como um ônus que o empreendedor tem antes mesmo do início da obra e, sendo assim, fazem o máximo possível para minimizar as despesas com essa etapa, já que os recursos financeiros necessários para executar o empreendimento ainda não estão disponíveis.

Porém, é importante ressaltar que as decisões tomadas durante as fases iniciais do empreendimento têm maior capacidade de influenciar o custo final do mesmo. Além disso, é nessa etapa que se concentra boa parte das chances de redução da existência de falhas e consequente perda de qualidade do edifício, conforme a Figura 1 e Figura 2 a seguir.

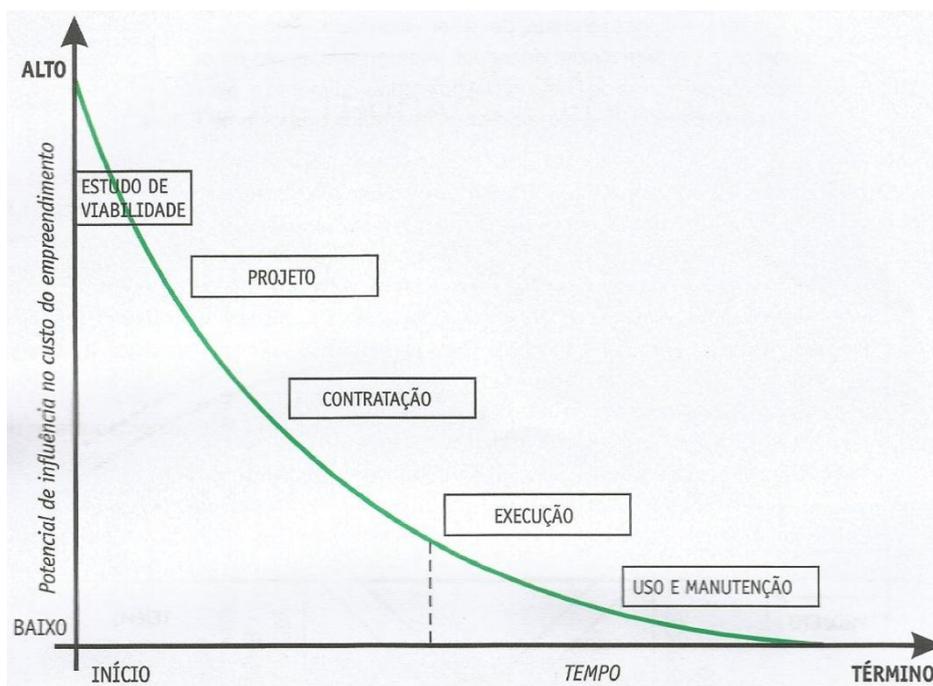


Figura 1: Potencial de influência no custo final de um empreendimento de edifício e suas fases (MELHADO *et al.*, 2005).

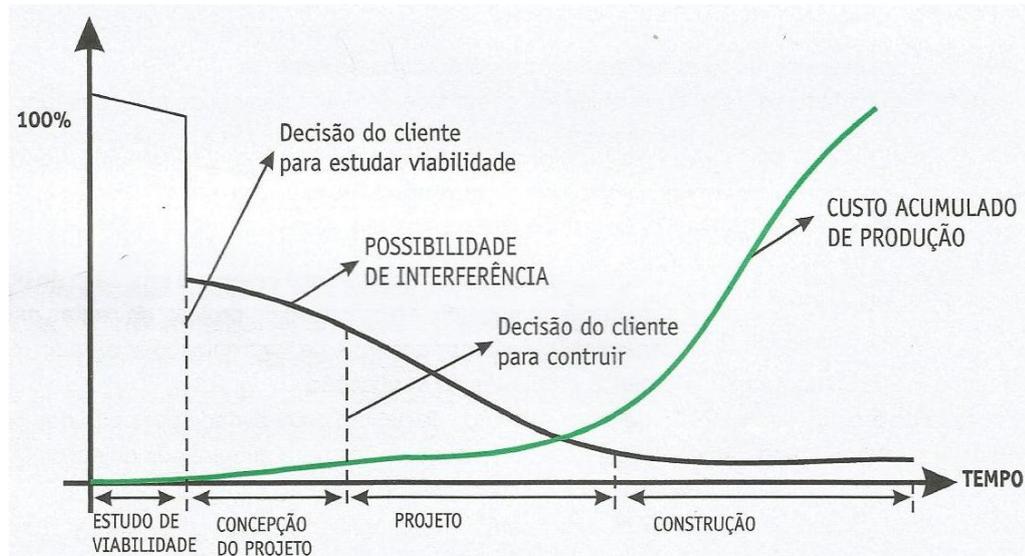


Figura 2: Chance de redução do custo de falhas do edifício com relação ao avanço do empreendimento (MELHADO *et al.*,2005)

Ainda nesse contexto, não é difícil notar, através do gráfico da Figura 3, que as decisões tendem a se tornar mais onerosas à medida que o tempo passa. As soluções propostas no início do projeto são mais baratas quando comparadas àquelas apresentadas próximas de seu fim.

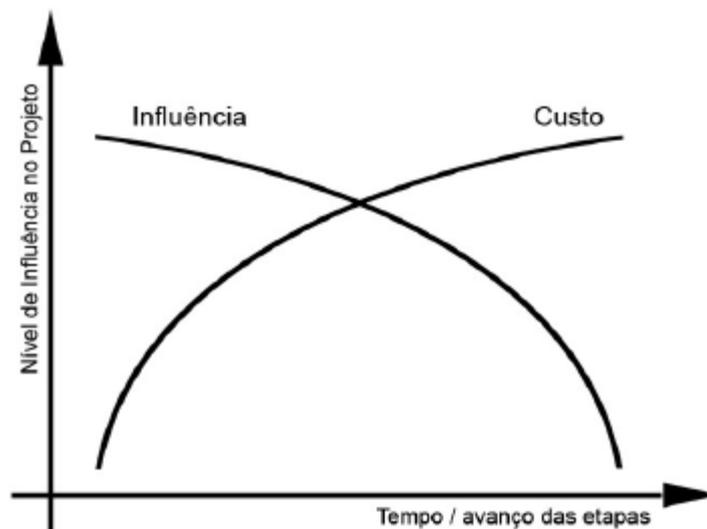


Figura 3: Gráfico nível de influência de projeto x avanço das etapas (Castro, 2011).

A partir da observação do que está sendo exposto, verifica-se que o investimento no projeto, tanto em prazo quanto em custo, deve ser valorizado. Para que o desenvolvimento do projeto seja realizado de forma mais ampla, é necessário

um maior investimento inicial, ainda que nesta fase haja um acréscimo do custo inicial do empreendimento e, eventualmente, um tempo maior dedicado à sua elaboração. Essa ideia é exemplificada no gráfico proposto na Figura 4.

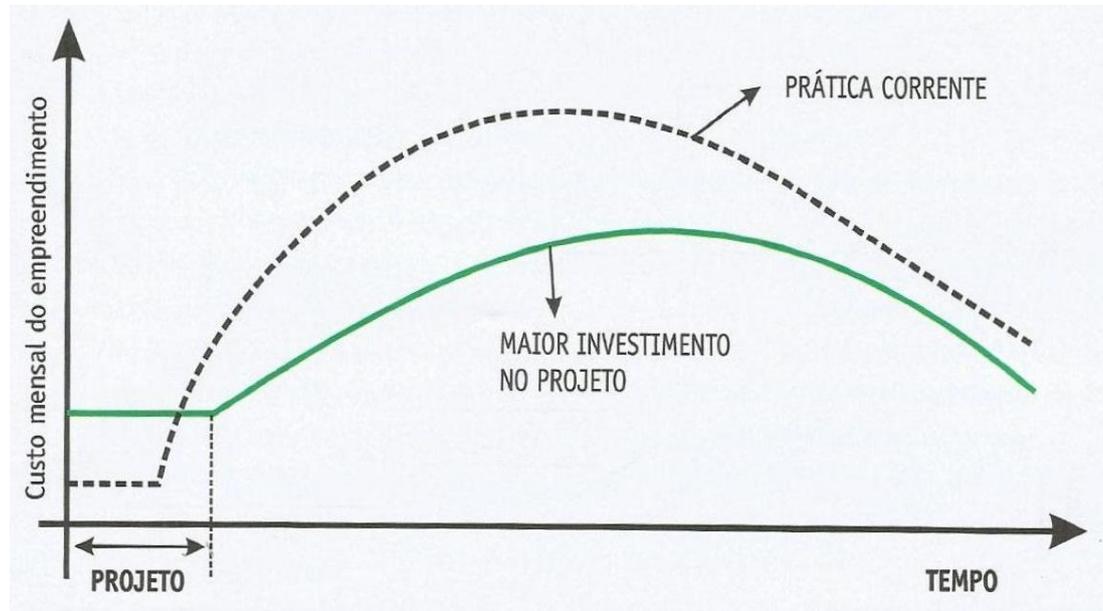


Figura 4: Relação entre investimento inicial em projeto e custo do empreendimento (MELHADO *et al.*, 2005).

A fim de garantir melhor produtividade e qualidade, além da redução de custos em um empreendimento, quatro pontos principais e complementares entre si devem ser observados segundo Salgado (2007). São eles:

- Integração entre projetos: a compatibilidade entre as disciplinas diminui o risco de erros e adaptações nos projetos.
- Simplificação dos projetos: a repetição, padronização e modulação podem colaborar com a diminuição de falhas. No caso de projetos de caráter autoral, a diminuição da variabilidade deve ser implantada no processo de projeto e não no processo de criação, como forma de não influenciar no processo criativo do projetista.
- Comunicação: esse ponto talvez seja o ponto mais importante dos instrumentos de trabalho, portanto é importante que se estabeleça uma metodologia visando favorecer a transmissão e fluxo das informações.

- Integração entre projeto e produção: deve haver uma transmissão de informações muito eficiente entre os envolvidos na concepção e produção, desde as primeiras etapas de planejamento, como forma de minimizar os erros.

Portanto, devido à importância que o projeto tem na qualidade final da edificação e no custo final do empreendimento, é natural que as empresas de construção civil passem a dar mais atenção ao processo de projeto, uma vez que ele é importante na antecipação das características do produto, influenciando diretamente no resultado econômico do empreendimento.

2.3.PROCESSO DE PROJETO: AGENTES ENVOLVIDOS, PRINCIPAIS ETAPAS E SEUS PRODUTOS

Como informado anteriormente, segundo Silva e Novaes (2008) os empreendimentos imobiliários atuais mobilizam diferentes especialidades na sua concepção, no desenvolvimento de seus projetos e na execução da obra. Até sua conclusão, diversos agentes são envolvidos no processo de projeto, sendo que cada um possui um interesse e expectativas particulares. São quatro os intervenientes principais: o empreendedor, que é responsável pela geração do produto; as equipes de projetos, que atuam na formalização do produto; o construtor, que é responsável pela execução do produto; e finalmente o usuário (cliente), que assume a utilização do produto.



Figura 5: Principais intervenientes do processo de projeto (AUTORA, 2015).

Apesar de existir divergências de interesses entre esses agentes no que diz respeito às características e objetivos do empreendimento, há um interesse comum entre eles: a qualidade do projeto como um todo, que agrega eficiência e qualidade ao produto e ao processo construtivo (MELHADO *et al.*, 2005). O interesse que cada interveniente tem na qualidade do processo de projeto pode ser assim explicado:

- Empreendedor: com produtos de fácil aceitação e venda, ele obtém resultado econômico e maior competitividade em relação aos concorrentes.
- Projetista: com o sucesso do edifício projetado pode obter realização profissional e pessoal, além de ampliar seu currículo.
- Construtor: visa cumprir com eficiência suas atividades de execução, minimizando assim o retrabalho nas fases iniciais da obra ou posterior entrega das unidades.
- Usuário: pelo desempenho satisfatório durante a utilização do edifício e pela durabilidade adequada ao retorno do dinheiro investido no imóvel.

O processo de projeto pode ser segmentado em etapas com seus respectivos produtos, que em sua totalidade englobam todo o processo construtivo de uma edificação. Segundo Bertezini (2006), essa divisão é importante, pois permite a:

- Identificação de todas as atividades a serem realizadas durante todo o processo de desenvolvimento de projetos, visando atingir o objetivo final, ou seja, cada parte do processo torna-se claro no contexto do empreendimento (visão sistêmica).
- Definição de cada atividade com seu conteúdo e informações necessárias para seu desenvolvimento, além de seus produtos finais bem estabelecidos.
- Atribuição de habilidades específicas para cada atividade, contribuindo para a transparência do processo e para a transmissão de informações.
- Disponibilização dos recursos necessários para a execução de cada atividade, obtendo benefícios quanto a custos e prazos.

Segundo Romano (2006) esse processo pode ser decomposto em três macrofases, como ilustra a figura a seguir:

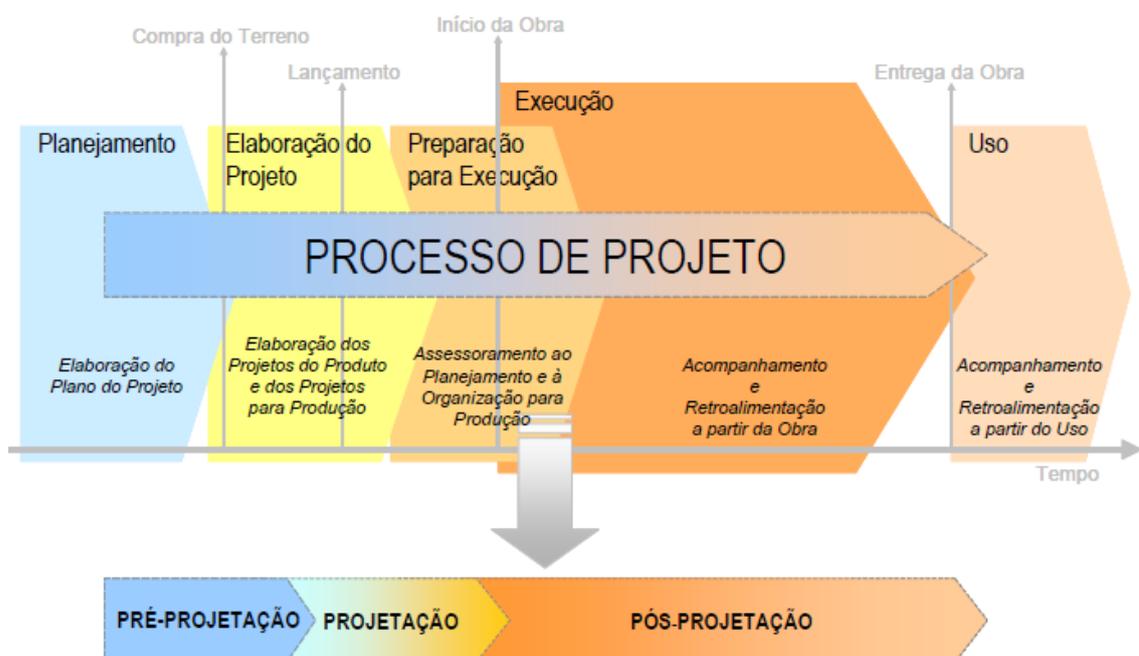


Figura 6: Decomposição do processo de projeto de edificações (ROMANO, 2006).

A primeira fase é a de pré-projeção, que corresponde à fase de planejamento do empreendimento e que tem como principal resultado a elaboração do plano de necessidades da edificação. A segunda etapa é denominada de projeção e envolve a elaboração dos projetos arquitetônicos, de fundações e estrutura, instalações prediais, além dos projetos para produção. Essa segunda fase se decompõe em mais cinco: “projeto informacional”, “projeto conceitual”, “projeto preliminar”, “projeto legal” e “projeto detalhado e projeto para produção”. Os resultados principais de cada uma dessas fases são, respectivamente, as especificações de projeto, o partido geral da edificação, o projeto preliminar da edificação, o projeto de arquitetura aprovado e o projeto de prevenção contra incêndio pré-aprovado, e o projeto detalhado e os projetos para produção da edificação. A terceira fase denominada de pós-projeção envolve o acompanhamento da execução da edificação e do seu uso e tem como resultados principais, respectivamente, a retroalimentação dos projetos a partir da obra e da avaliação de satisfação pós-ocupação.

A segmentação do processo de projeto proposta por Melhado *et al.* (2005) considera seis etapas:

- Idealização do produto: definições preliminares dos prazos, custos e recursos disponíveis para o projeto da obra, levando em conta as restrições de caráter técnico, tecnológico, legal, ambiental ou econômico. Tem como produto também o Programa de Necessidades do Empreendimento (PNE), onde é relatado o objetivo do empreendimento, características da edificação, as atividades a ser desenvolvidas, além das instalações e equipamentos básicos a serem utilizados. O produto dessa etapa é apresentado na forma de *briefing*.
- Desenvolvimento do produto: um dos produtos dessa fase é o levantamento de dados relativos ao terreno, características do solo, informações sobre o entorno e legislação. Outro produto gerado nessa fase é o Estudo Preliminar, que contém as especificações de como o PNE será atendido, através da representação gráfica da solução arquitetônica e da implantação do empreendimento no

terreno. O produto gerado nessa etapa é apresentada sob forma de pranchas, em escala 1:100 ou 1:200.

- **Formalização:** durante essa etapa são gerados três produtos: o anteprojeto, o projeto legal e o projeto básico, todos eles apresentados sob forma de pranchas em escala 1:100. O anteprojeto consiste numa representação gráfica da solução adotada para o projeto incluindo definição da tecnologia construtiva, pré-dimensionamento estrutural e de fundações, concepção de sistemas de instalações prediais e informações que permitam avaliar a qualidade do projeto e dos custos da obra. O projeto legal deve apresentar informações técnicas suficientes para posterior aprovação do projeto e expedição de alvarás e licenças para execução de obras. Já o projeto básico é elaborado no caso de contratações para licitação ou concorrência pública e fornece as soluções intermediárias para atender necessidades de discussão das interfaces das disciplinas ou subsistemas prediais não resolvidas na etapa anterior.
- **Detalhamento do produto:** nessa etapa são gerados o projeto executivo e o projeto para a produção, ambos apresentados em pranchas em escalas que variam de 1:50 até 1:1, dependendo no nível de detalhamento necessário. O primeiro produto representa as características do produto em seu mais elevado grau de fidedignidade e é composto pela representação final e completa das edificações e seu entorno, possibilitando a elaboração do orçamento e contratação das atividades de construção correspondentes (vale a pena ressaltar que no setor privado é comum a contratação de obras antes do detalhamento do projeto). O segundo produto é elaborado simultaneamente ao projeto executivo e é utilizado pela equipe da execução da obra. Sendo assim, contém a sequência das atividades e frentes de serviço, uso de equipamentos, a disposição do canteiro, entre outras definições, todas vinculadas às características e recursos próprios da empresa.
- **Planejamento para a execução:** apresentada sob a forma de planilhas e desenhos contém a simulação das alternativas técnicas e econômicas propostas pelo construtor ou representante do cliente,

como forma de se obter maior racionalização da produção ou maior adequação do projeto à cultura construtiva da empresa, favorecendo o controle de prazos e custos e o atendimento dos requisitos impostos pelo cliente.

- Entrega final: apresentada sob a forma de pranchas em escala 1:50, essa fase compreende o projeto denominado as-built , que contém a atualização das informações presentes no projeto executivo e que tenham sido alteradas durante a execução da obra.

Observa-se que independente da forma com que o processo de projeto é decomposto, seja pela terminologia utilizada ou pelo número de etapas, na prática essa atividade ocorre de forma muito similar. Durante a realização desse processo são tomadas decisões envolvendo aspectos técnicos, tecnológicos, sociais, econômicos e produtivos, onde os projetos são conduzidos em caráter de detalhamento progressivo, ou seja, as etapas avançam do geral para o particular.

2.4.PROCESSO DE PROJETO TRADICIONAL X NOVA FILOSOFIA DE PROJETAR

Durante muitos anos a atividade de construir foi considerada uma prática basicamente artesanal, onde o construtor exercia a função de projetista, escolhia os materiais que seriam utilizados, os recebia na obra e ainda dominava as técnicas construtivas, já que também era engenheiro de campo. Após o crescimento da indústria da construção civil, ligado principalmente ao desenvolvimento de novos materiais e equipamentos ocorrido em meados do século XX, as funções que antes eram exercidas por apenas um profissional (engenheiro) passaram a ser realizadas por diferentes pessoas, porém sem que houvesse uma interação entre elas, o que proporcionava um distanciamento entre a atividade de projetar e a atividade de produzir o que foi projetado (MELHADO *et al.*, 2005).

Essa distância entre os profissionais que projetam a edificação e os que executam a obra é a principal característica do processo de projeto tradicional. Muitas empresas durante muitos anos adotaram essa metodologia sequencial e fragmentada para o desenvolvimento do processo de projeto, onde uma etapa só é iniciada após o término da outra, caracterizando um sequenciamento das atividades,

e há falta de interação entre os agentes envolvidos no projeto, impossibilitando a discussão de soluções que beneficiariam o produto final (OKAMOTO, 2006).

Essa filosofia de projeto tem basicamente seu foco no produto, isto é, nas características funcionais que ele terá depois da sua execução, e pouca ênfase na sua forma de produção. Como consequência disso e da falta de interação entre os agentes envolvidos, esse tipo de processo são encontrados com frequência erros de projeto, falta de informação, compreensão dos projetos e de detalhes relacionados ao processo de produção, além do surgimento de grande quantidade de retrabalhos, desperdícios, alto custo de produção e baixa qualidade dos produtos finais (MELHADO *et al.*, 2005).

Segundo o mesmo autor, buscando o aumento da produtividade, diminuição de custos com a produção e melhoria na qualidade do produto final, a indústria seriada, em meados do século XX, desenvolveu algumas iniciativas pelas quais pudesse aproximar os profissionais que desenvolviam o projeto com foco no produto final e os que o desenvolviam focando no processo de produção. Para isso implantaram o treinamento dos projetistas com relação aos processamentos e custos básicos de manufaturas, o envolvimento dos gerentes de produção na análise crítica e tomada de decisões juntamente com os projetistas, além da contratação de uma equipe para desenvolver um projeto voltado para a produção baseado nos projetos do produto.

Essas iniciativas implantadas pela indústria seriada para mudar as características do processo de projeto tradicional deram origem a uma nova filosofia de projetar, que tem como características o desenvolvimento simultâneo de projeto do produto e de projeto de processo e a introdução de projetos voltados à produção. A indústria da construção civil por fim também incorporou essa metodologia de desenvolvimento integrado de projetos de edificações, que ficou conhecido como projeto simultâneo.

Com base em diversos autores, Bretas (2010) mostra que esse tipo de processo de projeto valoriza alguns fatores, tais como:

- Realização em paralelo de várias etapas do processo, principalmente o desenvolvimento de projetos do produto e para a produção de forma integrada.

- Designação de equipes multidisciplinares, formadas por todos os agentes envolvidos no processo como projetistas, usuários, construtores e engenheiro de obras.
- Busca pela satisfação dos clientes e usuários com relação as necessidade e expectativas criadas por eles baseadas no produto final.
- Padronização na forma de apresentação e documentação do projeto.
- Implantação de procedimentos para coleta de dados durante a execução e após a entrega das obras, tornando possível a retroalimentação dos projetos.

Segundo Melhado *et al.* (2005) os principais benefícios que se objetiva obter ao se adotar a filosofia de projeto simultâneo são a maior integração entre os diversos agentes do processo através da formação de equipes multidisciplinares, redução do tempo gasto na elaboração dos projetos, melhoria de qualidade tanto do produto final quanto do processo construtivo, além da diminuição de custos.

Entretanto, apenas envolver os diversos profissionais e suas respectivas especialidades em uma mesma equipe não é garantia de sucesso dos benefícios supracitados. Os resultados para o produto e para o processo dependerão do desempenho da realização da atividade de coordenação de projetos.

3. COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES

3.1. CONCEITUAÇÃO, OBJETIVOS E IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE.

O modelo contemporâneo de desenvolvimento integrado de produto ou, como anteriormente tratado, projeto simultâneo destaca que todas as especialidades de projeto devem ser realizadas de forma precoce e concomitante. Nesse contexto, a tomada de decisões de projeto deve ser fundamentada na multidisciplinaridade, apresentada e orientada pela busca de solução globalmente satisfatória, mesmo que essa solução isoladamente não seja tão boa (MELHADO *et al.*,2005).

Em sua tese de doutorado Melhado (1994), defendendo a multidisciplinaridade das soluções de projeto, propôs um modelo conceitual para uma equipe de projeto colaborativo, onde as decisões de projeto resultam de análises e discussões entre os diversos profissionais envolvidos e devem ser as melhores soluções globais para o empreendimento. Além disso, nesse modelo proposto pelo autor, a preferência e importância antes dadas ao projeto arquitetônico são substituídas por um arranjo que privilegia a interatividade no processo de projeto, tendo a atividade de coordenação de projetos como centro da atuação da equipe multidisciplinar de projetos e principal tomadora de decisões. O escopo desse modelo está representado na figura a seguir.



Figura 7: Equipe multidisciplinar de projeto (MELHADO, 1994).

Em linhas gerais, a coordenação de projetos é uma atividade que dá suporte ao desenvolvimento do processo de projeto visando à integração dos requisitos e das decisões de projeto. Tal atividade deve ser exercida ao longo de todo o processo de projeto, garantindo que as soluções técnicas propostas pelas diferentes especialidades atendam as necessidades impostas pelos clientes, estejam compatíveis entre si e com a cultura da empresa construtora responsável pela obra. A coordenação tem como objetivo principal a melhoria da qualidade dos projetos desenvolvidos e, conseqüentemente, da qualidade final da edificação (MELHADO *et al.*, 2005).

Neste contexto, Franco (1992), em sua tese de doutorado, estabeleceu os princípios da coordenação de projetos e seus objetivos. Segundo o autor, a coordenação de projetos tem como princípios:

- Definição clara e precisa dos objetivos e parâmetros de projeto;
- Definição de todas as partes constituintes do projeto;

- Qualificação dos profissionais de projeto e dos demais serviços de apoio;
- Elevado conhecimento tecnológico;
- Processo baseado na racionalização e elaboração do projeto;
- Padronização de procedimentos gerenciais e de projeto;
- Integração entre projeto e produção;
- Definição de sistemáticas de avaliação e retroalimentação do projeto.

Ainda segundo o autor essa atividade tem como objetivos:

- Comunicação eficiente entre os envolvidos no projeto;
- Comunicação e integração entre os participantes do processo de produção em suas diversas etapas;
- Solução das interferências entre os projetos de diferentes especialidades;
- Coerência entre o produto projeto e o processo produtivo da empresa;
- Gerenciamento das decisões envolvidas na elevação da produtividade;
- Controle e garantia da qualidade do projeto.

O desenvolvimento da atividade de coordenação de projetos de edificações está relacionado a duas vertentes distintas, porém complementares. A primeira tem caráter gerencial, envolvendo a organização, planejamento e controle do processo de projeto; já a segunda tem caráter técnico, referente à coordenação das soluções de projetos desenvolvidas. Nesse sentido, Melhado *et al.* (2005) acreditam que as principais tarefas a serem cumpridas pela coordenação de projetos relacionadas ao primeiro aspecto são:

- Estabelecimento dos objetivos e parâmetros a serem seguidos no desenvolvimento dos projetos;
- Definição dos escopos de projeto, de acordo com as especialidades e etapas envolvidas;

- Planejamento dos custos empreendidos no desenvolvimento dos projetos;
- Planejamento das etapas e prazos de desenvolvimento das diversas etapas, no todo e por especialidade de projeto, estabelecendo cronogramas.

Já a gestão do processo de projeto envolve:

- Controle e adequação dos prazos planejados para desenvolvimento das diversas etapas e especialidades de projeto, através da gestão de prazos;
- Controle dos custos de desenvolvimento dos projetos com relação o que foi planejado;
- Fomento e garantia de qualidade das soluções técnicas adotadas nos projetos;
- Validação (ou fazer validar pelo empreendedor) das etapas de desenvolvimento e seus projetos resultantes;
- Fomento à comunicação entre os envolvidos no projeto, coordenando as interfaces e garantindo a compatibilidade entre as soluções das várias especialidades envolvidas no projeto;
- Integração das soluções de projetos com as fases subsequentes do empreendimento, principalmente na interface com execução da obra.

Ainda que tenha crescido a consciência da importância e necessidade de realizar a coordenação de projetos, muitas empresas ainda praticam apenas a compatibilização desses projetos. Embora a atividade de compatibilização seja realizada durante o processo de coordenação de projetos, essas duas atividades são conceitualmente diferentes. A coordenação compreende aspectos técnicos e gerenciais e envolve a interação entre os diversos projetistas desde as primeiras etapas do processo de projeto através de um trabalho colaborativo no sentido de discutir e viabilizar as soluções de projeto. Já a compatibilização é apenas uma atividade de sobreposição dos projetos de diferentes especialidades, verificando as interferências existentes entre eles e evidenciando os possíveis problemas, para que

a coordenação possa agir sobre eles e solucioná-los. Sendo assim, para que haja ganhos em termos da qualidade e racionalização das soluções do projeto, a coordenação deve anteceder a compatibilização, que só deve acontecer quando os projetos já estiverem concebidos (MELHADO *et al.*, 2005).

Visto que a coordenação de projetos envolve tanto funções gerenciais, com o intuito de estimular a integração e a cooperação dos agentes envolvidos no projeto, quanto técnicas, relacionadas com a solução global dos projetos e integração entre os projetos e o sistema de produção da obra, é de se esperar que o profissional para desenvolver essa atividade possua reconhecido nível técnico e gerencial, além de vasta experiência profissional.

3.2.O COORDENADOR DE PROJETOS

Conforme ilustrado anteriormente, a coordenação do processo de projeto é uma atividade de caráter técnico- gerencial exigindo, assim, do coordenador grande domínio nessas áreas. Para poder gerenciar as equipes multidisciplinares de projetos, esse profissional deve possuir e utilizar de suas habilidades administrativas e de liderança. Além disso, deve ter amplo conhecimento relacionado às diversas especialidades de projeto e também sobre técnicas construtivas, além de possuir experiência quanto à execução de obras (MELHADO *et al.*, 2005).

Silva e Novaes (2008) acreditam que, para realizar a atividade de coordenação de projetos, os profissionais precisam ter uma visão completa e integrada de todo o processo. Portanto, necessitam de elevado conhecimento técnico para que possam analisar e avaliar de forma adequada as soluções de projeto propostas pelas diferentes especialidades, assim como organizar e controlar o intenso fluxo de informações.

Nesse sentido, Melhado *et al.* (2005) acredita que o coordenador de projetos deve deter os seguintes conhecimentos:

- Sobre técnicas e processos de projeto pertinentes às várias disciplinas envolvidas, como arquitetura, paisagismo, fundações, estruturas, sistemas prediais, vedações, etc.;

- Sobre normas técnicas, legislação federal, estadual ou municipal, além de códigos de construções e padrões das concessionárias locais de serviços (água, esgoto, energia, telefone, gás, etc.);
- Sobre tecnologia construtiva em curso e inovações tecnológicas utilizadas no ramo de edificações;
- Sobre técnicas de planejamento, programação e controle de projetos.
- Sobre informática e gestão de informação.

Ainda segundo os autores, como habilidades é desejável que esse profissional possua:

- Espírito de liderança;
- Facilidade de comunicação;
- Disciplina para sistematizar e documentar as reuniões realizadas com os projetistas e as trocas de informação;
- Atenção aos detalhes e capacidade crítica de avaliar a qualidade das soluções propostas e a compatibilidade entre as várias especialidades do projeto.

Como principal agente na gestão do processo de projeto, o coordenador de projetos tem como principais funções realizar e incentivar ações de integrações entre os diversos projetistas envolvidos, coordenar e controlar os projetos e as trocas de informações, garantindo que o processo de projeto ocorra conforme o planejado e cumprindo os prazos e objetivos estabelecidos inicialmente. De forma resumida, suas responsabilidades e habilidades típicas envolvem iniciar o processo de projeto, planejar todo o processo, gerenciar a equipe de projeto, assegurar a compatibilização entre as soluções dos diversos projetos e controlar os fluxos de informações entre os projetistas (NÓBREGA JÚNIOR e MELHADO, 2013).

Visto que o coordenador tem um papel fundamental no desenvolvimento de um projeto, seja ele de maior ou menor complexidade, é necessário que esse profissional apresente certas características pessoais e profissionais que potencializem os resultados da atividade de coordenação de projetos. Algumas delas são apresentadas na tabela a seguir:

COMPETÊNCIAS E CONHECIMENTOS DO COORDENADOR

- Facilidade para lidar com problemas complexos e multidisciplinares.
- Capacidade de seleção e formação de equipe segundo as capacitações/especialidades demandadas pela natureza do empreendimento a ser projetado.
- Capacidade de identificação das atividades necessárias ao desenvolvimento do projeto.
- Conhecimentos de planejamento e programação de processos para distribuição das atividades no tempo.
- Capacidade de gestão de custos e programação de recursos para o projeto.
- Capacidade de previsão e controle de prazos.
- Capacidade de tomada de decisões de caráter gerencial, como a aprovação de produtos intermediários e a liberação para início de etapas do projeto.
- Formação e experiência para identificação e caracterização das interfaces técnicas entre especialidades.
- Capacidade para estabelecer diretrizes e parâmetros técnicos relativos às características dos produtos, dos processos de aquisição e dos processos de execução envolvidos.
- Capacidade para ordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos.
- Capacidade para analisar as soluções técnicas e o grau de solução global atingida.
- Liderança e presença de espírito para mediar conflitos e conduzir soluções negociadas.
- Agilidade nas decisões e na validação das soluções de projetos propostas.

Figura 8: Competências e conhecimentos úteis ao desempenho da coordenação (MELHADO *et al.*,2005).

Ainda que o coordenador de projetos tenha todas ou a grande maioria dessas competências e conhecimentos, isso não garante que a coordenação ocorrerá perfeitamente. Para que a atividade seja exercida com eficácia é necessário ainda que os papéis e poderes de cada agente envolvido no processo de projeto estejam bem definidos e que o coordenador tenha autonomia para tomar as decisões pertinentes à orientação dos projetistas e à solução de conflitos entre os diversos projetos (MELHADO *et al.*, 2005).

A respeito da escolha do profissional que irá exercer a coordenação de um determinado empreendimento Castro (2011) afirma que é consenso que não existe um modelo ideal aplicável a todas as situações. Para essa definição em cada caso deverá levar-se em conta as vantagens e desvantagens, potencialidade e limitações de cada modelo.

3.3. MODELOS DE COORDENAÇÃO

Diversos autores certificam que não existe um modelo único e ideal para todos os tipos de empreendimento e para as diferentes características dos clientes, empresas construtoras e empresas de projetos envolvidas. De fato, cada caso é um caso e a escolha da coordenação deve ser realizada considerando diversos aspectos, entre eles a estratégia competitiva e a capacidade técnica gerencial dos agentes envolvidos, além das características específicas de cada empreendimento (MELHADO *et al.*, 2005).

Sendo assim, a coordenação de projetos de edifícios pode ser realizada de três maneiras distintas: pode ser realizada pela empresa responsável pelo desenvolvimento do projeto arquitetônico do empreendimento, que é o modelo mais tradicional, por uma equipe interna à empresa construtora, ou por profissionais ou empresas contratadas especificamente para exercer essa função.

A título de exemplificação, são apresentadas na tabela a seguir algumas situações de empreendimentos, apontando possibilidades de coordenação levando em consideração as especificidades de cada caso.

SITUAÇÃO	COORDENADOR	JUSTIFICATIVAS
Empreendimentos residenciais privados	Profissional da empresa incorporadora e construtora contratante (Engenheiro ou Arquiteto)	<ul style="list-style-type: none"> •Coordenação “forte” •Maior integração ao produto das variáveis da produção •Adequação tecnológica das soluções de projeto
	Coordenação terceirizada (Engenheiro ou Arquiteto)	<ul style="list-style-type: none"> •Possibilidade de conflito quanto à legitimidade/poder do coordenador – solução “de compromisso” •Equilíbrio entre enfoques complementares do projeto •Potencial para incorporação de novas tecnologias
Empreendimentos habitacionais públicos	Arquiteto autor do projeto	<ul style="list-style-type: none"> •Coordenação de caráter formal •Coordenações de projeto e de execução distintas
Empreendimentos industriais	Engenheiro responsável pela concepção do processo de produção industrial (profissional interno ou externo)	<ul style="list-style-type: none"> •Prioridade aos objetivos do cliente •Funções não produtivas em segundo plano
Empreendimentos comerciais	Arquiteto autor do projeto	<ul style="list-style-type: none"> •Importância da função estética e da imagem
Pequenos empreendimentos	Arquiteto autor do projeto	<ul style="list-style-type: none"> •Menor peso das decisões técnicas

Figura 9: Modelos de coordenação e suas vantagens potenciais (MELHADO *et al.*, 2005).

3.3.1. Coordenação realizada pelo arquiteto autor

Tradicionalmente, a coordenação de projetos de edifícios é uma atividade a ser exercida pelo próprio arquiteto autor, uma vez que o projeto arquitetônico é tido como definidor das diretrizes a serem seguidas pelos demais projetos.

Embora muitos ainda defendam esse modelo de coordenação, ele vem recebendo uma série de críticas, dado o pouco conhecimento das técnicas construtivas e falta de vivência e experiência do arquiteto no canteiro de obras. E ainda, devido à sua própria formação, esse profissional possui pouca noção acerca de aspectos de gestão envolvidos na coordenação de projetos (MELHADO *et al.*, 2005).

Segundo os mesmo autores, à medida que os projetos envolvem soluções técnicas cada vez mais complexas e um número cada vez maior de profissionais especializados, além de soluções multidisciplinares, fica evidente a possibilidade de separação entre o profissional que projeta daquele que coordena, deixando a função de coordenação para um profissional dedicado exclusivamente à realização dessa atividade. Dessa forma, a mediação e solução dos problemas de interfaces entre os projetos são realizadas de uma forma mais equilibrada e sensata, uma vez que o coordenador está isento das causas destes problemas.

Entretanto, para os casos de empreendimentos onde as funções de estética e da imagem sejam extremamente importantes, como ocorrem em empreendimentos comerciais, e empreendimentos de pequeno porte, nos quais há um menor peso nas decisões técnicas, é justificável que a coordenação de projetos seja realizada por arquitetos autores dos projetos.

3.3.2. Coordenação realizada pela empresa construtora

A coordenação de projetos realizada por uma equipe interna à empresa construtora é indicada, principalmente, quando esta possui estratégia competitiva bem definida e ligada a uma tecnologia padronizada, uma vez que esse profissional conhece bem a cultura construtiva da empresa.

Geralmente em empresas construtoras de grande porte essa atividade é realizada por um coordenador interno, diversas vezes um funcionário contratado exclusivamente para exercer essa função, já que essa tem capacidade financeira

pra isso, grande volume de obras e até mesmo esse tipo de cultura implantada (OKAMOTO, 2006).

3.3.3. Coordenação externa

Atualmente, para ser executada, uma edificação conta com um elevado número de projetos de diversas especialidades. Sendo assim, a coordenação dos projetos desse tipo de empreendimento quando é realizada por um profissional externo ao processo, potencializa e assegura a maximização dos resultados econômicos (lucros) e institucionais da empresa de construção civil responsável por essa execução, seja ela de pequeno, médio ou grande porte (OKAMOTO, 2006).

Segundo Melhado *et al.* (2005) essa modalidade de coordenação é indicada para empreendimentos residenciais privados já que possibilita um equilíbrio entre enfoques complementares de projetos. Além disso, há potencial para incorporação de novas tecnologias para a empresa e possibilidade de conflito quanto à legitimidade e o poder do coordenador.

Como se pode observar, não existe um modelo único e padronizado de coordenação de projetos. Entretanto, em todos os casos, a experiência profissional é requisito indispensável a um bom profissional de coordenação de projetos, tanto em projetos quanto em execução de obras (MELHADO *et al.*, 2005).

3.4. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE DE COORDENAÇÃO

Independente da formação do profissional e da modalidade de coordenação de projetos realizada no empreendimento, para que essa coordenação seja bem conduzida, é importante que o processo de projeto seja minuciosamente conhecido e mapeado, a fim de permitir o planejamento da atividade e do fluxo de informações do projeto. A organização das tarefas que deverão ser realizadas na coordenação depende de como está estruturado o processo de projeto e da sua ramificação em etapas, atividades, verificações, análises críticas e validações (MELHADO *et al.*, 2005).

Nesse sentido, a AGESC (Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projeto), formada por profissionais renomados e com experiência no tema em questão como Silvio Melhado, Ricardo Bunemer, Cecília Levy, Eliane

Adesse, Márcio Luongo e Marco Antonio Manso, juntamente com apoio de diversas entidades como AsBEA, ABECE, ABRASIP e ABRAVA, formulou o “Manual de Escopos de Serviços para Coordenação de Projetos”, visando definir e detalhar o fluxo das atividades envolvidas na coordenação de projetos, integrando os escopos de serviços de arquitetura, estrutura e sistemas prediais.

Segundo este manual, a atividade de coordenação de projetos é dividida nas seguintes fases: concepção do produto (Fase A), definição do produto (Fase B), identificação e solução de interfaces de projeto (Fase C), detalhamento de projetos (Fase D), pós entrega de projetos (Fase E) e pós entrega de obra (Fase F). A atuação dessa atividade nas diversas fases tem como objetivo:

- Fase A – Concepção do Produto: Apoiar o empreendedor nas atividades relativas ao levantamento e definição do conjunto de dados e informações que objetivam conceituar e caracterizar perfeitamente o partido do produto imobiliário e as restrições que o regem, além de definir as características demandadas para os profissionais de projeto a contratar.
- Fase B – Definição do Produto: Coordenar as atividades necessárias à consolidação do partido imobiliário e dos demais elementos do empreendimento, definindo todas as informações necessárias à verificação da sua viabilidade técnica, física e econômico-financeira, bem como à elaboração dos projetos legais.
- Fase C – Identificação e Solução de Interfaces de Projeto: Coordenar a conceituação e caracterização claras de todos os elementos do projeto do empreendimento, com as definições de projeto necessárias a todos os agentes nele envolvidos, resultando em um projeto com soluções para as interferências entre os sistemas e todas as suas interfaces resolvidas, de modo a auxiliar a análise de métodos construtivos e a estimativa de custos e prazos de execução.
- Fase D – Detalhamento de Projetos: Coordenar o desenvolvimento do detalhamento de todos os elementos de projeto do empreendimento de modo a gerar um conjunto de documentos suficientes para perfeita caracterização das obras e serviços a serem executados,

possibilitando a avaliação dos custos, métodos construtivos e prazos de execução.

- Fase E – Pós Entrega de Projetos: Garantir a plena compreensão e utilização das informações de projetos e a sua correta aplicação e avaliar o desempenho do projeto em execução.
- Fase F – Pós Entrega da Obra: Coordenar o processo de avaliação e retroalimentação do processo de projeto, envolvendo os diversos agentes do empreendimento e gerando ações para melhoria em todos os níveis e atividades envolvidos.

Os serviços desempenhados em cada uma dessas fases são classificados em três categoriais:

- Serviços essenciais: são os que necessariamente devem ser desenvolvidos para o sucesso da atividade, devendo estar presentes no projeto de todo e qualquer empreendimento.
- Serviços específicos: são os que devem estar presentes em condições particulares de empreendimentos, segundo suas características, tipologia e localização ou condições específicas de atuação do contratante.
- Serviços opcionais: são os que não fazem parte das categorias anteriores, mas que podem agregar valor ao empreendimento a depender do seu tipo, e normalmente são atribuídos a outros profissionais, mas que podem, eventualmente, ser exercidos pelo coordenador de projetos.

É evidente que a escolha e aplicação desses serviços devem ser adaptadas ao tipo de empreendimento e às capacidades e necessidades dos agentes envolvidos, podendo ser ajustado às restrições e as possibilidades de cada equipe e projeto (MELHADO *et al.*, 2005).

4. PESQUISA DE CAMPO

4.1. METODOLOGIA UTILIZADA NA PESQUISA DE CAMPO

Na realização da presente pesquisa de campo utilizou-se de uma metodologia específica que será apresentada a seguir.

Primeiramente, buscou-se por profissionais da área de coordenação de projetos que atuassem na cidade de Belo Horizonte. Durante essa busca, entrou-se em contato com diversos profissionais a fim de verificar a possibilidade dos mesmos em contribuir com o trabalho. Essa primeira abordagem foi feita através de e-mails e telefonemas.

Enquanto eram aguardadas as respostas dos profissionais contatados, foi elaborado um questionário (Apêndice A) no formato Word baseado no Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos (citado no capítulo 3.4 e que consta na bibliografia desta monografia), contendo perguntas pertinentes ao desenvolvimento da atividade de coordenação de projetos.

O mesmo questionário foi aplicado para todos os profissionais, independente do modelo de coordenação de projetos desenvolvida por eles. Tomou-se cuidado durante sua elaboração, de forma que fossem consideradas essas três modalidades distintas (coordenação realizada pelo arquiteto autor, pela construtora e coordenador externo) e, então, se tornasse bastante abrangente, onde uma mesma questão pudesse ser interpretada e respondida de diversas formas, dependendo do tipo de coordenação desenvolvida pelo entrevistado.

À medida que os profissionais retornavam com uma resposta afirmativa a cerca da possibilidade de colaboração com o trabalho, eram enviadas por e-mail cópias do questionário. Assim que os questionários retornavam respondidos, era realizada uma análise prévia das respostas recebidas e caso houvesse algum tipo de dúvida, tanto por parte do coordenador entrevistado quanto da entrevistadora, era agendado um encontro para tais esclarecimentos.

As informações obtidas através dos questionários e encontros foram analisadas sistematicamente, de forma que pudessem ser confrontados com os conceitos obtidos na revisão bibliográfica em busca de expor o distanciamento existente entre teoria e prática da realização da coordenação de projetos, além das dificuldades e problemas enfrentados no cotidiano dessa atividade.

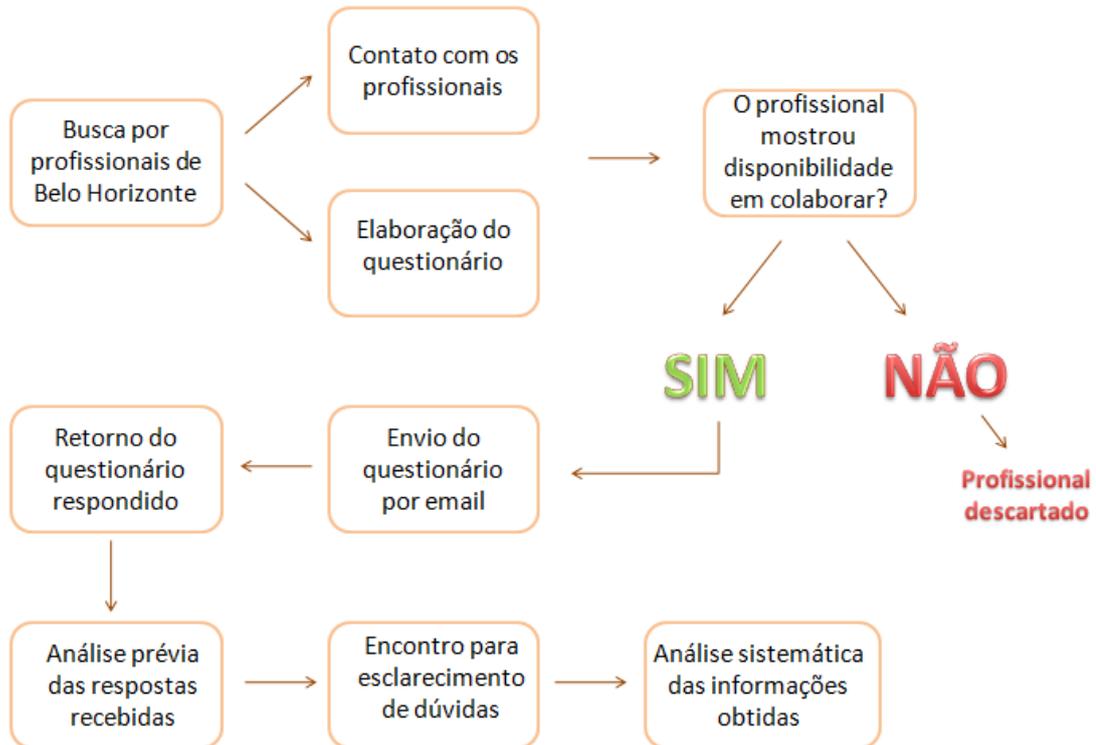


Figura 10: Metodologia da pesquisa de campo.

4.2. ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Conforme ilustrado anteriormente, a elaboração do questionário foi realizada com base no que é apresentado pelo Manual de Escopo de Serviços para Coordenação de Projetos, considerando as diversas fases que compõe o processo de projeto e as categorias dos serviços da atividade de coordenação de projetos.

O material elaborado que contém 45 perguntas, sendo 20 objetivas e 25 discursivas, foi subdividido em quatro itens, onde contém questões pertinentes ao título da subdivisão. São eles:

- I. Informações preliminares.
- II. Coordenação de projetos.
- III. Desenvolvimento da atividade.
- IV. Dificuldades relacionadas à atividade de coordenação de projetos de edifícios.

O primeiro item engloba as informações preliminares tanto do perfil do coordenador quanto do perfil da empresa. Além disso, trata do modelo de coordenação adotado pelo entrevistado, questionando o motivo pelo qual tal modelo é adotado e se há variações dependendo do tipo de empreendimento em que se está trabalhando.

O segundo item é o mais extenso dentre os demais por se tratar dos serviços desempenhados durante a coordenação de projetos. São feitos questionamentos a cerca da participação do coordenador em determinados serviços, análise crítica e compatibilização de projetos, relação entre projetos e produção, reuniões de coordenação, entre outros.

O item sobre o desenvolvimento da atividade de coordenação questiona quais os procedimentos e rotinas geralmente adotados pelo coordenador no desenvolvimento de sua atividade. Esse item também busca mostrar o grau de concordância ou discordância do entrevistado sobre a importância da sua participação no desenvolvimento de alguns serviços componentes da atividade de coordenação de projetos.

O quarto e último item engloba os problemas e dificuldades enfrentados pelo coordenador no dia a dia da coordenação de projetos.

4.3. ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES OBTIDAS EM CAMPO

I. Informações Preliminares

A seguir os perfis dos coordenadores entrevistados serão brevemente caracterizados quanto ao tempo de experiência atuando como coordenador de projetos e à sua formação acadêmica. As respectivas empresas em que estão inseridos também serão caracterizadas quanto à sua data de fundação, porte, tipo de empreendimento, principais clientes e número de funcionários envolvidos diretamente com projeto. O modelo de coordenação de projetos, o motivo pelo qual é utilizado e se há variações de modalidade de acordo com o tipo de empreendimento em questão também serão apresentados a seguir.

Por motivos didáticos os coordenadores foram renomeados como Coordenador A, B, e C.

Coordenador A

- **Tempo de experiência do coordenador:** 1 ano.
- **Área de atuação/formação:** Arquitetura e Urbanismo.
- **Nome da empresa:** Racional Engenharia
- **Data de fundação:** 01/12/1971
- **Porte da empresa:** Médio.
- **Tipo de empreendimento:** Industrial, Shoppings Centers e Varejo, Edificações, Ciência e Tecnologia, Infraestrutura.
- **Principais clientes:** Multiplan, Ancar Ivanhoe, SulAmérica, VR Desenvolvimento Imobiliário, Localiza, Jaguar Land Rover.
- **Número de funcionários envolvidos diretamente com projeto:** 40.
- **Tipo de coordenação:** Coordenação Externa.
- **Varia o tipo de coordenação?** Sim, geralmente entre interna e externa, ocorrendo de acordo com as necessidades de cada contrato. Há casos que o cliente já possui uma empresa para coordenação de projetos, assim como há casos que não.

Coordenador B

- **Tempo de experiência do coordenador:** 7 anos.
- **Área de atuação/formação:** Arquitetura e Urbanismo.
- **Nome da empresa:** Traço Livre Arquitetura
- **Data de fundação:** Janeiro/14.
- **Porte da empresa:** Pequeno.
- **Tipo de empreendimento:** Institucionais, Hotéis, Comerciais, Residenciais Multi e Unifamiliares.
- **Principais clientes:** Arte e Simetria Construções, Tavares Engenharia, Sindicato dos Empregados em Estabelecimentos e Serviços de Saúde de Belo Horizonte, Sabará e Vespasiano.
- **Número de funcionários envolvidos diretamente com projeto:** 1.
- **Tipo de coordenação:** Arquiteto autor.

- **Por que tal modelo?** A empresa possui vasta experiência em desenvolvimento de projetos de compatibilização.
- **Varia o tipo de coordenação?** Sim. A necessidade e metodologia de trabalho do cliente definem o modelo de coordenação. Há construtoras que possuem um gestor interno e outras que não tem sequer setor de arquitetura.

Coordenador C

- **Tempo de experiência do coordenador:** 15 anos.
- **Área de atuação/formação:** Arquitetura.
- **Nome da empresa:** Myssior – Arquitetura + Urbanismo + Gerenciamento
- **Data de fundação:** 1995.
- **Porte da empresa:** Pequeno.
- **Tipo de empreendimento:** Empresa Privada Ltda.
- **Principais clientes:** Localiza, Empreendimentos Particulares.
- **Número de funcionários envolvidos diretamente com projeto:** 12 a 15.
- **Tipo de coordenação:** Coordenação Interna.
- **Por que tal modelo?** A empresa acredita que, focando apenas na coordenação interna, com a própria equipe seja possível realizar um trabalho de alta qualidade.
- **Varia o tipo de coordenação?** Sim. A equipe e o modelo adotados são escolhidos conforme os projetos.

II. Coordenação de Projetos

1) Como é feita a definição do escopo, forma de atuação e limites de responsabilidade da coordenação de projetos?

Segundo o Coordenador A todos esses limites são definidos em conjunto com o cliente através de uma matriz de responsabilidades elaborada no início do

projeto e disponibilizada a todos os envolvidos. Há também uma etapa anterior, realizada na época de orçamento, onde são definidas as principais necessidades e metas do projeto.

O Coordenador B afirma que sempre que é desenvolvida uma proposta para serviço de coordenação de projetos é considerado que todo o processo será realizado pela empresa. Na situação ideal, toda a interface entre obra, projetistas, construtora e projeto de compatibilização é realizada pela própria empresa, porém o que acontece na grande maioria das vezes é que, para diminuir os custos, o cliente acaba assumindo algumas responsabilidades da coordenação.

De acordo com o Coordenador C todas essas definições são realizadas no início do processo juntamente com o cliente. Segundo ele anualmente ocorre uma renovação de contrato, sendo então a oportunidade para alteração tanto do escopo quanto da metodologia de atuação e responsabilização.

2) Na etapa descrita anteriormente, há participação do coordenador?

Segundo os coordenadores entrevistados, todos eles participam da etapa que foi descrita anteriormente.

3) O coordenador participa da análise crítica dos estudos preliminares, no que se diz respeito à viabilidade construtiva, técnica e financeira do empreendimento?

Esse tipo de análise crítica dos empreendimentos conta com a participação dos Coordenadores A e C, sendo apenas o Coordenador B excluído de tal atividade.

4) Participa da análise e definição da tecnologia e métodos construtivos que será utilizada no empreendimento?

Segundo os entrevistados, todos os Coordenadores participam da análise e definição da tecnologia e métodos construtivos que serão utilizados em seus empreendimentos.

5) Como ocorre a identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento dos projetos?

De acordo com o Coordenador A, como a coordenação de projetos do empreendimento com contrato em vigor é efetivamente realizada por terceiros, a sua função é monitorar semanalmente as entregas previstas, avaliar o conteúdo dos arquivos emitidos e documentar os impactos dos itens não atendidos e/ou incompletos, através de análises críticas entregues à gerenciadora e relatórios de comunicação interna da construtora.

Segundo o Coordenador B o desenvolvimento dos projetos complementares é definido com intuito de gerar o mínimo possível de retrabalho para os projetistas. Para o Coordenador C, essa identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento dos projetos são realizados sempre levando em consideração as datas para execução de cada fase de projeto.

6) Há participação do coordenador na etapa descrita anteriormente?

A etapa anteriormente descrita conta a participação de todos os coordenadores entrevistados, independente da modalidade utilizada na coordenação de projetos.

7) Por quais meios são realizadas as trocas de informações entre os envolvidos no projeto?

Nessa questão, observou-se praticamente a mesma resposta de todos os coordenadores: as trocas de informações entre os envolvidos no projeto geralmente são realizadas através de reuniões semanais, seja presenciais, por e-mail ou telefone. Outro meio utilizado para realizar essa função é através de documentação padrão adotado pela empresa.

O Coordenador C ressaltou que a experiência adquirida ao longo dos anos levou a empresa a trabalhar sempre com documentação, preferencialmente utilizando plataformas de projeto, como Autodoc e Construmaneger, por exemplo. E ainda frisou: “Documentar é essencial!”.

8) Durante a realização da coordenação de projetos, quais dessas ferramentas e recursos tecnológicos são utilizados?

Nesse caso, foram dadas algumas alternativas de escolha além de deixar livre para o coordenador citar alguma outra ferramenta que também seja utilizada no desenvolvimento da atividade e que não estivesse presente na relação.

Dentre as alternativas presentes: Documentos em planilhas de Excel, Microsoft Project, Projetos elaborados em softwares específicos e E-mails, apenas o Coordenador B não marcou todas as alternativas, não fazendo uso da segunda ferramenta citada. Além desses, outros recursos tecnológicos foram citados pelos entrevistados como documentos e relatórios de compatibilização desenvolvidos em Word, plataformas on-line para controle de projetos e informações alimentadas no sistema interno da empresa.

9) Como é feita a seleção dos projetistas? Existe algum tipo de parceria entre empresa e projetistas?

De acordo com todos os entrevistados, as empresas possuem um banco de dados que contém os projetistas com os quais se tem costume de trabalhar e, por isso, maior confiança. Algumas vezes há indicação desses projetistas pelas vantagens já apresentadas, porém, outras vezes, o cliente já tem nomes de projetistas com os quais costuma trabalhar, não sendo possível então essa indicação.

Diante desse banco de dados a seleção dos projetistas é realizada baseada em alguns critérios. Segundo o Coordenador A, o processo de cotação geralmente é feito três projetistas, onde são analisados escopo, prazo e custo, sendo contratados os que possuem melhor pontuação, pois são os que mais se adequam aos padrões de qualidade da empresa. O Coordenador B ressalta que a empresa não trabalha com pagamento ou recebimento de comissão por indicação desses projetistas. O Coordenador C afirma que um dos critérios utilizados para a escolha dos projetistas é a localização da empresa, uma vez que consideram que manter o projetista próximo faz diferença, gerando melhor interação entre projeto e obra.

10) Há participação do coordenador na definição e contratação dos projetistas?

Todos os coordenadores entrevistados participam da definição e contratação dos projetistas, uma vez que suas respectivas empresas julgam ser muito importante a relação entre coordenador e projetista. Quanto mais próxima e confiável for essa relação, melhor para o desenvolvimento da atividade.

11) Em que fase do projeto é feita essa contratação?

Segundo o Coordenador A, quando a coordenação de projetos fica a cargo do cliente ou de terceiros, geralmente essa contratação é feita antes da entrada da construtora no processo. Já quando a coordenação dos projetos é de responsabilidade da construtora (coordenação interna), a contratação é feita no início do projeto. De acordo com o Coordenador B, essa contratação é realizada também na fase inicial, geralmente após a liberação da emissão preliminar do projeto de compatibilização. De forma semelhante aos outros entrevistados, segundo o Coordenador C a contratação dos projetistas responsáveis pelas principais disciplinas é feita no início do projeto, ressaltando que durante todo o processo ocorrem contratações, a depender da demanda de obra e projeto.

12) Na coordenação realizada, geralmente os projetos são desenvolvidos simultaneamente?

Todos os entrevistados afirmaram que, na medida do possível, o desenvolvimento dos projetos é realizado de forma simultânea. Essa prática vem aumentando cada vez mais como forma de “combater” o surgimento de frequentes erros de projeto, grande quantidade de retrabalhos, desperdícios, alto custo de produção e baixa qualidade dos produtos finais que eram gerados pelos projetos desenvolvidos de forma sequencial.

13) Quais dessas especialidades de projetos são contratadas paralelamente?

Nessa questão foram oferecidas como alternativas as seguintes especialidades: arquitetura, estrutura, fundações, instalações hidráulicas e elétricas, iluminação, ar- condicionado, paisagismo, interiores, automação, CFTV. Além disso,

foi dada a liberdade para que outras especialidades pudessem ser citadas pelos coordenadores.

O Coordenador A assinalou todas as alternativas, exceto paisagismo e interiores. O Coordenador B assinalou todas as alternativas, sem exceção, além de citar ainda a contratação de projetos de SPDA (Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas), PPCIP (Plano de Prevenção Contra Incêndio e Pânico), terraplanagem, detalhamentos específicos (por exemplo, cozinhas de hotéis, banheiro pronto, etc.) e aquecimento solar. Apenas as principais especialidades como arquitetura, estrutura, fundações e instalações hidráulicas e elétricas foram assinaladas pelo Coordenador C.

14) Em que momento é feita a compatibilização entre os projetos? Essa atividade é realizada por quem?

O Coordenador A relatou que a compatibilização entre os projetos é realizada em três momentos diferentes. A primeira delas é feita após as entregas dos estudos preliminares. Com a validação dessa etapa, é liberada a emissão de projeto básico, com nova compatibilização e, em seguida, é liberado o projeto executivo com a última compatibilização. Essa atividade é realizada pela empresa gerenciadora de projetos do cliente.

Segundo o Coordenador B a compatibilização é iniciada após a aprovação do projeto pelo órgão público responsável, geralmente a prefeitura municipal da cidade em questão, e emissão preliminar do projeto estrutural e do layout. Com esses projetos em mãos, é desenvolvido um projeto de compatibilização preliminar que apresenta sugestões de furos nas lajes para passagem de tubulação e melhor local para os equipamentos sob o pronto de vista arquitetônico. A atividade é desenvolvida pelo próprio arquiteto autor do projeto.

De acordo com Coordenador C, a compatibilização é feita sempre entre o projeto arquitetônico e as outras modalidades e é realizada de acordo com que são emitidos os projetos das disciplinas complementares como elétrica, hidráulica, climatização. O desenvolvimento dessa atividade é de responsabilidade do coordenador de projetos.

15) Ao final de cada etapa de projeto, é realizada uma análise crítica para posterior validação dessa etapa?

Nessa questão, apenas o Coordenador A afirmou que não é realizada uma análise crítica ao final de cada etapa do projeto para sua posterior validação.

16) Há contratação de especialista para análise crítica dos projetos?

Segundo os Coordenadores A e B não há contratação de especialistas para realizar a análise crítica dos projetos, sendo essa atividade realizada pelo próprio profissional de coordenação de projetos. O Coordenador C afirma que a empresa possui um profissional especialista para realizar a análise crítica dos projetos.

17) A definição das soluções técnicas finais do projeto é realizada pelo coordenador?

Os Coordenadores A e C afirmaram não participar da definição das soluções técnicas finais do projeto nas suas respectivas empresas, sendo que essa atividade envolve projetistas e construtor. Segundo o Coordenador B sua participação é efetiva na realização dessa atividade juntamente com o cliente.

18) Quando os projetos são modificados, como é feito o controle das novas versões existentes? Como isso é passado ao projetista?

O controle das novas versões existentes dos projetos é realizado, segundo todos os coordenadores entrevistados, através de planilhas próprias para esse fim. Segundo o Coordenador A, na empresa há dois tipos de planilha: uma de controle de todos os arquivos emitidos/modificados e uma de controle dos itens que devem ser revisados pelos projetistas. O Coordenador B ressaltou que a planilha de controle de revisões do projeto de compatibilização e dos projetos complementares é enviada para os projetistas e para o cliente sempre que é atualizada.

De acordo com o Coordenador C, todo projetista quando é contratado pela empresa, passa por uma reunião de coordenação onde recebe as instruções e

treinamento para nomenclatura, etapas e acesso à plataforma de postagem de projetos e revisões.

19) É realizada uma análise crítica do detalhamento dos projetos?

Segundo os Coordenadores A e C, o detalhamento dos projetos passa por uma análise crítica nas suas empresas. Apenas o Coordenador B afirmou que não há realização dessa atividade na empresa.

20) São elaborados projetos voltados à produção? Quais?

Todos os coordenadores entrevistados relataram que utilizam de projetos específicos para a produção. O Coordenador A relatou que esse tipo de projeto é denominado na empresa como Projeto de Fabricação. Os principais são relacionados a caixilhos, mármore, ACM, vidros, estruturas metálicas, todos com medidas retiradas no local. Além desses, todos os outros projetos são liberados para a produção quando estão na etapa PE (Projeto Executivo).

O Coordenador B afirmou o projeto de compatibilização é impresso com legenda colorida e comentários no formato para que sejam destinados à obra. Ressaltou ainda que esse tipo de projeto não substitui a especificação técnica dos projetos complementares, mas são interessantes uma vez que mostra todos eles em uma única planta. O Coordenador C relatou que, além de utilizarem de projetos voltados à produção, há no canteiro de obra dois arquitetos, contratados da própria construtora, responsáveis pela análise crítica dos projetos antes da produção e destinados a auxiliar na produção.

21) De que forma os projetos são apresentados à equipe de execução da obra?

Qual profissional realiza essa atividade? É realizada uma reunião para que essa apresentação seja realizada? Há participação do engenheiro residente da obra?

Nesse sentido, o Coordenador A afirmou que os projetos são apresentados à equipe de execução da obra através de reuniões com a equipe, envolvendo engenheiros, arquitetos, assistentes e equipe de planejamento. Essa apresentação é

realizada pelo coordenador de projeto ou arquiteto da obra. O Coordenador B relatou que, além da realização de reuniões para apresentação dos projetos à equipe de execução de obra com a participação de todos da equipe de execução de obras, há também visitas periódicas ao canteiro de obra por parte do coordenador, para que esse acompanhe de perto o que está sendo executado. Não diferente dos demais, o Coordenador C afirmou que são realizadas reuniões semanais, com a presença do engenheiro da construtora, para que os projetos sejam apresentados à equipe de execução de obra e sejam tratados assuntos relacionados à lista de ações e pendências.

22) Os projetistas visitam o canteiro de obras com o intuito de sanar eventuais dúvidas, analisar sugestões da equipe de obra e avaliar a qualidade dos seus projetos na obra?

A etapa que consiste na visita do canteiro de obras por parte dos projetistas com o intuito de esclarecer possíveis dúvidas, analisar sugestões dadas por quem está executando os projetos e avaliar a qualidade do que está sendo executado ocorre segundo os Coordenadores B e C. Apenas o Coordenador A relatou que esse tipo de atividade não é realizado na empresa.

23) Há elaboração do manual do proprietário pela empresa?

Segundo os Coordenadores A e C o manual do proprietário é elaborado por parte das empresas. O Coordenador B, por trabalhar em um escritório de arquitetura, relatou que sua empresa não realiza a elaboração do manual do proprietário, sendo de responsabilidade da construtora.

24) O coordenador participa da atividade descrita anteriormente?

Os Coordenadores A e C participam da elaboração do manual do proprietário realizado pelas empresas. O Coordenador B obviamente não participa da etapa descrita anteriormente uma vez que não é realizada pela empresa em que trabalha.

25) Há elaboração de projetos as-built?

Sabendo da importância desse tipo de projeto, que consiste nos registros das alterações de projeto realizadas ao longo da execução de obras, todos os coordenadores entrevistados relataram que, se verificada sua necessidade, há elaboração de projetos as-built.

26) É realizada avaliação pós-ocupação para posterior retroalimentação?

Foi verificado que uma avaliação pós-ocupação está sendo realizada pelas empresas dos Coordenadores A e C, que geralmente é realizada com a utilização de questionários avaliadores da satisfação do cliente final. O Coordenador B relatou que a empresa não realiza esse tipo de avaliação, que geralmente é realizado pelas empresas construtoras.

27) É realizada avaliação do desempenho dos projetistas contratados? De que forma é feita?

Na empresa do Coordenador A esse tipo de avaliação é realizada ao final de cada contrato, através de uma tabela de avaliação de desempenho, onde são avaliados o atendimento ao escopo, qualidade dos documentos entregues e atendimento às metas e prazos estabelecidos na contratação.

O Coordenador B afirmou que, por parte da empresa, não é realizada nenhuma avaliação formal, deixando este trabalho para as empresas construtoras.

O Coordenador C ressaltou que a empresa não realiza especificamente uma avaliação do desempenho dos projetistas contratados. É realizado apenas um acompanhamento de rendimento através de um controle das metas cumpridas, que tem impacto direto na liberação para emissão de notas fiscais.

28) Geralmente em quais momentos são realizadas reuniões de coordenação? Quais envolvidos no processo de projeto participam?

Segundo o Coordenador A as reuniões de coordenação são de periodicidade semanal para seja realizado o acompanhamento das entregas de

projetos e seus impactos. São envolvidos coordenação de projetos, coordenação de obra, coordenação de planejamento e gerência da construtora, gerenciadora de projetos do cliente, fiscalização de obras e um representante do cliente.

O Coordenador B ressaltou que a empresa, como forma de otimizar o tempo, realiza reuniões de coordenação apenas quando necessárias e são divididas por assuntos. Nessa atividade são convocados apenas os projetistas envolvidos nos assuntos a serem discutidos.

Segundo o Coordenador C, essas reuniões de coordenação são realizadas ao início do processo de cada um dos projetistas e caso haja necessidade durante o andamento da obra. São realizadas com maior frequência reuniões para tratar assuntos que envolvem ações e pendências da obra e de cronograma.

29) Essas reuniões de coordenação são registradas de que forma?

Observou-se que, segundo todos os coordenadores entrevistados, as empresas registram as reuniões de coordenação de forma semelhante: através de ata redigida durante as reuniões, assinada por todos os presentes e, posteriormente, enviada a cada um desses; e documentos padrão da própria empresa.

30) Como é realizado o controle de prazos e custos do empreendimento?

O Coordenador A relatou que esse tipo de controle é realizado pela equipe de planejamento e custos da empresa, através de documentos padrão da construtora, utilizando ferramentas como Excel, Project e sistema da empresa.

Segundo o Coordenador B, apenas o controle de cronograma é realizado pela empresa juntamente com a construtora, não tendo envolvimento, então, com o controle de custos. A exceção ocorre quando se trata de projetos residenciais unifamiliares que, nesse caso, o controle de custos é realizado pela empresa através de planilhas que são atualizadas ao longo do tempo da obra.

Assim como relatado anteriormente, o Coordenador C afirmou que apenas o controle de prazos é de responsabilidade da empresa, sendo realizado com o auxílio de Project.

III. Desenvolvimento da Atividade

31) Na coordenação de projetos, quais são os procedimentos e rotinas geralmente adotadas na realização dessa atividade?

O Coordenador A relatou os seguintes procedimentos e rotinas que são geralmente adotados pela empresa na realização da coordenação de projetos: monitoramento semanal das entregas de projetos, reuniões semanais de projetos e cronograma para que seja realizado o acompanhamento do cronograma de projetos x cronograma de obras, análise crítica dos documentos/projetos fornecidos pelos projetistas, interface com empresa que realiza a coordenação de projetos para esclarecimentos de dúvidas da equipe de obra.

O Coordenador B citou algumas rotinas geralmente aplicadas pela empresa na coordenação de projetos tais como o preenchimento dos arquivos de controle de revisões, constante atualização dos relatórios de compatibilização, atualização constante do cronograma.

Segundo o Coordenador C, para a realização da coordenação de projetos realizada pela empresa, são adotados os seguintes procedimentos: contratação de projetista com a determinação do escopo, reunião de coordenação com os projetistas para a definição de entregas dos projetos, reunião de produção e cronograma. Além disso, a coordenação analisa todos os projetos que são emitidos, sendo que a liberação do mesmo para a execução é realizado pela empresa construtora.

32) Assinale, por gentileza, seu grau de concordância ou discordância sobre a importância da participação do coordenador de projetos no desenvolvimento das atividades citadas a seguir:

(5) – Essencial

(4) – Muito importante

(3) – Importante

(2) – Pouco importante

(1) – Indiferente

(0) – Tal atividade deve ser realizada por profissional especializado

- **Definição do escopo, forma de atuação e limites de responsabilidade da coordenação de projetos:**

Todos os entrevistados acreditam que a participação do coordenador na realização dessa atividade é essencial.

- **Análise crítica dos estudos preliminares, no que diz respeito à viabilidade construtiva, técnica e financeira do empreendimento:**

O Coordenador A relatou que na empresa essa atividade não é realizada com a participação do coordenador de projetos, sendo de responsabilidade dos profissionais especializados. Os Coordenadores B e C afirmaram que a participação do coordenador no desenvolvimento desse tipo de análise crítica é importante.

- **Análise e definição da tecnologia e métodos construtivos que será utilizada no empreendimento:**

Assim como na atividade anterior, o Coordenador A afirmou que a realização da atividade descrita não conta com sua participação uma vez que é realizada por profissional especialista. Já o Coordenador B considera importante a participação do coordenador no desenvolvimento dessa atividade enquanto que o Coordenador C considera pouco importante.

- **Identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento dos projetos:**

Os Coordenadores A e B acreditam ser essencial a participação do coordenador de projetos nessa atividade, diferentemente do Coordenador C que considera muito importante.

- **Definição das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados na troca de informações entre os envolvidos no projeto:**

No que diz respeito à participação do coordenador de projetos na definição das ferramentas e recursos tecnológicos que serão utilizados na troca de informações entre os envolvidos no projeto, o Coordenador A afirmou ser importante, enquanto que os Coordenadores B e C consideram ser essencial.

- **Definição e contratação dos projetistas:**

A participação do coordenador de projetos na definição e contratação dos projetistas é considerada muito importante pelo Coordenador A, pouco importante pelo Coordenador B e essencial pelo Coordenador C.

- **Análise crítica dos projetos:**

Para o desenvolvimento dessa atividade o Coordenador A afirmou ser importante sua participação enquanto que o Coordenador B afirmou ser essencial. O Coordenador C acredita que sua participação é pouco importante para essa atividade.

- **Definição das soluções técnicas finais do projeto:**

A participação do coordenador na definição das soluções técnicas finais de projeto é considerada importante pelo Coordenador A e muito importante pelo Coordenador B, porém pouco importante pelo Coordenador C.

- **Análise crítica e validação ao final de cada etapa do projeto:**

Todos os entrevistados consideram que a participação do coordenador na realização dessa atividade é muito importante.

- **Compatibilização de projetos:**

Segundo o Coordenador A, sua participação no desenvolvimento da compatibilização de projetos é considerada importante. Já o Coordenador B vê que sua participação é essencial na realização dessa atividade, enquanto que o Coordenador C considera pouco importante.

- **Análise crítica do detalhamento dos projetos:**

O Coordenador A dá certa importância para sua participação durante a análise crítica do detalhamento dos projetos, enquanto que os Coordenadores B e C dão pouca importância.

- **Análise crítica dos projetos voltados para a produção:**

Os Coordenadores A e C consideram importante a participação do profissional da área na realização da análise crítica dos projetos voltados para a produção. Por considerar que essa atividade seja de responsabilidade do coordenador de projetos, o Coordenador B acredita que sua participação é essencial.

- **Apresentação dos projetos à equipe de execução de obra:**

De forma semelhante à atividade anterior, a participação do coordenador de projetos nessa atividade foi considerada importante pelos Coordenadores A e C, enquanto que o Coordenador B considerou essencial.

- **Elaboração do manual do proprietário:**

Os Coordenadores A e C consideram ser importante sua participação no desenvolvimento dessa atividade, enquanto que o Coordenador B vê pouca importância.

- **Avaliação do desempenho os projetistas contratados:**

Segundo os entrevistados, o envolvimento do coordenador de projetos na avaliação do desempenho dos projetistas contratados tem notória importância, sendo considerada essencial pelos Coordenadores A e C e muito importante pelo Coordenador B.

IV. Dificuldades relacionadas à atividade de coordenação de projetos de edifícios

33) Quais desses problemas geralmente são encontrados no dia a dia da coordenação de projetos?

- **Mudança constante de projetos durante seu andamento:**

Esse item foi, de forma unânime, assinalado pelos coordenadores entrevistados. Segundo eles esse é o problema mais recorrente dentre os demais citados e um dos que geram maior dificuldade no desenvolvimento da coordenação de projetos, uma vez que provocam retrabalho e desperdícios e ainda desgaste entre os agentes envolvidos.

- **Problemas com relação à comunicação e troca de informações entre os envolvidos:**

O Coordenador A não marcou esse item no questionário, uma vez que, segundo ele, esse tipo de problema geralmente não ocorre com frequência dentro da empresa. Já os Coordenadores B e C assinalaram o item descrito acima, mostrando que o problema é frequente nas respectivas empresas. A ocorrência desse problema se dá, principalmente, pela velocidade com que as informações

são mudadas e repassadas através dos recursos tecnológicos geralmente utilizados na comunicação.

- **Falta de comprometimento dos projetistas com relação aos prazos:**

Segundo todos os coordenadores entrevistados a falta de comprometimento dos projetistas relacionado aos prazos é bem frequente, dificultando o cumprimento do cronograma estabelecido inicialmente.

- **Dificuldade de interação multidisciplinar entre os projetistas:**

Dentre os coordenadores entrevistados, apenas o Coordenador B não assinalou esse item. Segundo os Coordenadores A e C muitos dos projetistas ainda têm dificuldade de interagir com os profissionais de outras especialidades, realizando seus trabalhos de forma individual. Tal atitude tem como consequência o elevado número de erros e falta de informações nos projetos, retrabalhos e desperdícios, além de alto custo de produção e baixa qualidade final do empreendimento, uma vez que a etapa de discussão das soluções de projeto, que beneficiaram o produto final, não ocorre.

- **Falta de participação de engenheiro de campo na apresentação dos projetos para a equipe de produção:**

Esse tipo de problema não foi assinalado por nenhum dos coordenadores entrevistados, mostrando que não ocorre com frequência nas respectivas empresas, uma vez que o engenheiro de campo geralmente participa da etapa de apresentação dos projetos para a equipe de produção.

- **Exagero na realização de reuniões de coordenação gerando excesso de informações, dificultando assim o foco nas informações mais relevantes:**

O Coordenador B foi o único dentre os demais entrevistados que marcou esse item, mostrando que já teve experiências desse tipo na empresa. Atualmente, como forma de evitar esse tipo de problema, a empresa busca realizar reuniões de coordenação apenas quando é necessário.

- **Não geração de projetos voltados à produção:**

De forma semelhante à problemática levantada no item anterior, apenas o Coordenador B assinalou esse item. O entrevistado já havia relatado anteriormente que a empresa não elabora projetos voltados à produção. Para tentar minimizar os problemas gerados por esse item, a empresa imprime os

projetos de compatibilização com legendas coloridas e comentários no formato para que fiquem na obra, auxiliando na sua execução.

- **Detalhamento insuficiente dos projetos:**

Segundo os Coordenadores A e C o detalhamento insuficiente dos projetos e até a falta dele ocorre com grande frequência.

- **Não compatibilização dos projetos:**

A falta de compatibilização dos projetos foi, de forma unânime, assinalado pelos coordenadores entrevistados. Apesar de ser uma importante tarefa da coordenação de projetos, muitas vezes não é realizada.

- **Distanciamento entre projetos e execução de obra, no que diz respeito à construtibilidade:**

Os Coordenadores A e B afirmaram que o distanciamento entre projetos e execução de obra é um problema recorrente no desenvolvimento da atividade coordenação de projetos, gerando altos índices de retrabalhos e desperdícios, alto custo de produção e baixa qualidade do produto final.

O conceito de construtibilidade está ligado à racionalização/otimização dos recursos da construção e deve ser lembrado nas diversas fases do projeto (concepção, planejamento, projetos e execução da obra) com o objetivo de simplificar as operações construtivas.

- **Inviabilidade nos métodos construtivos escolhidos:**

Esse item não foi assinalado por nenhum dos coordenadores entrevistados, mostrando que, geralmente, antes da escolha final dos métodos construtivos que serão utilizados no empreendimento, há um intenso estudo de viabilidade técnica e econômica a cerca dos possíveis métodos para que seja mais viável dentre esses requisitos seja o escolhido.

- **Contratação tardia do coordenador de projetos, para os casos de coordenação externa/ terceirizada:**

Apesar de não realizar a coordenação externa, onde geralmente a coordenação de projetos é iniciada tardiamente, o Coordenador B assinalou esse item por ter outras experiências profissionais.

- **Cronograma e planejamento mal elaborados:**

Algumas construtoras, segundo o Coordenador B, realizam a elaboração do cronograma e planejamento da obra de forma insatisfatória, dificultando assim o desenvolvimento da coordenação de projetos.

- **Outros? Citar.**

Além dos itens citados, também foram lembrados, pelo Coordenador B, a centralização das decisões finais por parte da empresa construtora do empreendimento e demora no retorno da mesma para o coordenador de projetos a respeito de questões corriqueiras, dificultando assim o desenvolvimento da coordenação de projetos.

34) Qual a principal dificuldade ou problema encontrado na realização da coordenação de projetos?

Segundo o Coordenador A, especificamente no projeto atual, que conta com modelo de coordenação externa, a maior dificuldade tem sido a alteração de escopo por parte do cliente e, conseqüentemente, a revisão de todos os projetos, compreendendo paralelamente este novo escopo com a execução de obras. Como a coordenação de projetos é de responsabilidade de terceiros, a empresa tem como função apenas monitorar, avaliar o que foi entregue documentar os impactos dos itens não atendidos. Sendo assim, os inúmeros retrabalhos que são gerados e o travamento de algumas atividades que não podem ser prosseguidas acarretam em custos adicionais e alteração no prazo de entrega da obra, uma vez que o prazo estipulado para a entrega dos projetos não tem sido atendido. Além disso, a adequação entre planejamento e o desenvolvimento das atividades em campo tem sido bastante difícil, uma vez que os novos projetos até agora apresentados não se encontram completos e algumas alterações que foram realizadas ainda não foram repassadas para que a empresa possa avaliar os custos e prazos de execução.

De forma semelhante ao relato anterior, o Coordenador B afirmou que a principal dificuldade encontrada na realização da coordenação de projetos é a mudança constante nos projetos, durante seu andamento.

O Coordenador C enfatizou a dificuldade e a responsabilidade que é trabalhar com pessoas e ainda gerenciar um projeto com 30 ou mais disciplinas simultaneamente, exigindo “jogo de cintura” e enorme paciência, além de árduo trabalho. Portanto o coordenador entrevistado acredita que os projetistas são os

grandes pilares do projeto, salientando que quando um deles enfraquece a sustentação do todo, todos perdem.

4.4. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A PESQUISA DE CAMPO

A presente pesquisa de campo foi realizada entre os meses de outubro e dezembro do ano de 2015. Os contatos com os profissionais foram iniciados no mês de outubro e, entre os diversos coordenadores de projetos atuantes na cidade de Belo Horizonte previamente sondados, sete se disponibilizaram em contribuir com o trabalho. Os que se negaram a contribuir não informaram os motivos pelos quais tal decisão foi tomada.

Dessa forma, cada um desses coordenadores que se comprometeu a colaborar com a pesquisa recebeu, por e-mail, uma cópia do questionário elaborado para que fosse respondido. Porém, mesmo tendo se comprometido inicialmente, quatro deles não retornaram o e-mail com as respostas e sequer deram alguma satisfação.

As maiores dificuldades encontradas na pesquisa de campo foram no seguinte sentido: como foi confiado que todos os coordenadores honrariam com o compromisso inicialmente estabelecido, esperou-se até último o momento por essas respostas, não tendo tempo hábil para que fossem realizados novos contatos com outros profissionais da área, reduzindo assim o número de amostras utilizadas na pesquisa.

Além disso, a variedade que era esperada inicialmente entre as amostras foi reduzida. A princípio, buscou-se por coordenadores que trabalhassem em todos os tipos (construtoras, escritórios de projetos arquitetônicos e empresas gerenciadoras de projetos) e portes de empresa (pequeno, médio e grande) da área e que realizassem as diferentes modalidades de coordenação (arquiteto autor, coordenação interna e externa). Buscou-se também por profissionais que tivessem formação acadêmica tanto de Engenharia Civil quanto Arquitetura e Urbanismo.

Apesar de toda essa dificuldade, as amostras utilizadas na pesquisa de campo contam com uma empresa de cada tipo: uma construtora, um escritório de projetos arquitetônicos e uma empresa gerenciadora de projetos. Já no que diz respeito ao porte dessas empresas, a diversidade foi comprometida: duas delas são

pequeno porte e uma de médio, não tendo uma representante de grande porte. Quanto à formação dos coordenadores, todos os entrevistados eram arquitetos.

Embora o número e a variedade das amostras tenham sido drasticamente reduzidos no decorrer da pesquisa, todas as informações obtidas foram muito importantes para o entendimento do tema abordado e também para o alcance dos objetivos propostos por esta monografia. Foi conhecido, mesmo que superficialmente, a maneira com que a coordenação de projetos é realizada por alguns profissionais e empresas da área na cidade de Belo Horizonte e ainda as principais dificuldades encontradas no dia a dia da realização dessa atividade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando alcançar o objetivo de realizar um estudo sobre a atividade de coordenação de projetos de edificações na cidade de Belo Horizonte, foi realizada uma comparação entre os conceitos teóricos obtidos na revisão bibliográfica e as informações coletadas através dos questionários buscando expor o distanciamento existente entre teoria e prática da realização dessa atividade, dificuldades e problemas enfrentados em seu cotidiano.

Devido à relevância que a coordenação de projetos tem no setor da construção de edifícios, principalmente no sentido de alcançar a eficiência produtiva, notou-se prontamente que essa atividade tem se firmado cada dia mais nas empresas. Os profissionais da área vêm se conscientizando da importância e necessidade de realizar a coordenação de projetos, especialmente por essa atividade proporcionar grandes benefícios tanto no sentido econômico quanto qualitativo da edificação.

Através da análise crítica e comparativa realizada entre teoria e prática da coordenação de projetos, foram constatadas algumas divergências. Segundo os profissionais entrevistados, embora haja um progresso gradativo nesse sentido, ainda são muitas as dificuldades enfrentadas por eles no dia a dia da coordenação, principalmente no que diz respeito à aplicação da teoria na prática de forma efetiva.

A definição do escopo de serviços, forma de atuação e limites de responsabilidades da coordenação de projetos geralmente são realizadas no seu início e contam com a participação do coordenador, assim como é idealizado. Porém foi relatado durante as entrevistas que, frequentemente, o cliente assume algumas responsabilidades da coordenação, com o intuito de diminuir os custos. Sendo assim, o desenvolvimento e controle da atividade ficam comprometidos, uma vez que existe um compartilhamento dos seus serviços e responsabilidades entre alguns profissionais.

Quando a contratação do coordenador ocorre tardiamente, o mesmo não participa dos estudos preliminares, principalmente no que diz respeito à análise e definição da tecnologia e métodos construtivos que serão utilizados no empreendimento, gerando dificuldades em corrigir os possíveis erros existentes que possuem origens no início do processo de projeto. Nessas situações, os procedimentos corretivos geralmente são bastante onerosos quando comparados ao

gasto gerado pela contratação e envolvimento do coordenador desde as primeiras fases do projeto, o que poderia ter evitado a ocorrência desses problemas.

Com relação ao planejamento e desenvolvimentos dos projetos das diversas disciplinas envolvidas no empreendimento, é importante que os prazos sejam rigorosamente cumpridos por parte dos projetistas. A falta desse tipo de comprometimento ainda é bem frequente, segundo os entrevistados, dificultando o cumprimento do cronograma inicialmente estabelecido e, conseqüentemente, gerando maiores gastos financeiros que o previsto.

Ainda nesse contexto, a estreita relação entre os diversos envolvidos no projeto é de suma importância para o sucesso do empreendimento. Usualmente, as empresas possuem um banco de dados contendo profissionais de projetos que já estão acostumados a trabalhar. A maior convivência e confiança no trabalho fazem com que estes profissionais sejam indicados para o processo de seleção dos projetistas. Além disso, é importante que os profissionais das diversas especialidades tenham uma boa interação, para que os projetos sejam realizados de forma cooperada e integrada.

Infelizmente a dificuldade de interação multidisciplinar entre os projetistas ainda é uma realidade. Tal comportamento impossibilita a ocorrência da etapa de discussão das soluções de projeto que é extremamente importante para a diminuição da existência de erros e falta de informações nos projetos, retrabalhos e desperdícios, além de beneficiarem tanto econômica quanto qualitativamente o empreendimento.

A avaliação dos projetistas realizada por parte das empresas ainda pode ser considerada uma etapa ineficaz, uma vez que, geralmente, não é aplicada corretamente. Os profissionais entrevistados relataram que, geralmente, as empresas não avaliam especificamente o desempenho dos projetistas como um todo, analisando, por exemplo, o atendimento ao escopo e qualidade dos documentos entregues. É mais comum ser realizada apenas uma avaliação quanto ao atendimento às metas e prazos estabelecidos inicialmente.

Notou-se que, durante a realização da coordenação de projetos, a utilização de ferramentas e recursos tecnológicos se faz bem presente, principalmente através de e-mails, documentos em Word e Excel, softwares específicos para elaboração de projetos e sistemas interno da empresa. A utilização desses recursos oferecidos

pela Tecnologia da Informação permite certa rapidez na elaboração de revisões de projetos quando necessárias e em sua distribuição entre os projetistas.

A compatibilização de projetos, um dos serviços mais elementares da coordenação de projetos, geralmente é realizada em diversas etapas. Conforme os projetos vão sendo elaborados, vai sendo realizado uma nova compatibilização. Todos os coordenadores relataram que participam de tal atividade.

Embora seja considerado um serviço básico, a compatibilização de projetos é de extrema importância para o bom desenvolvimento da coordenação de projetos. A sobreposição dos projetos de diferentes especialidades busca verificar as interferências existentes entre eles e evidenciar os possíveis problemas para que a coordenação possa agir sobre eles e solucioná-los.

Foi notado que as reuniões de coordenação são realizadas periodicamente, conforme forem julgadas necessárias pelo coordenador de projetos, mas sem exagero para não gerarem excesso de informações, dificultando assim o foco nas informações mais relevantes. Geralmente o registro dessas reuniões é realizado através de atas que são redigidas no seu decorrer, assinadas por todos os presentes e, posteriormente, enviada a cada um deles, além de documentos padrão da própria empresa.

Notou-se também o destaque que a interface projeto – execução de obras vem ganhando no setor. A elaboração de projetos voltados à produção, que antes não era realizada pelas empresas, se tornaram primordiais para minimizar a possibilidade de execução inadequada ou incompleta das especificações do produto, uma vez que permitem melhor tradução das características e especificações em procedimentos e sequências de produção.

A participação dos projetistas na reunião de apresentação dos projetos para a equipe de execução de obras ainda não é muito frequente nas empresas em estudo, como foi relatado pelos próprios coordenadores durante as entrevistas. A ausência de representantes tanto de projeto quanto de produção durante essa etapa impossibilita a discussão entre quem projetou e quem vai executar para esclarecimento de possíveis dúvidas. Sendo assim, muitos problemas ainda são resolvidos no canteiro de obras, o que pode gerar desperdícios e retrabalho, além das soluções adotadas não serem as melhores.

Porém, a visita do canteiro de obras realizada por parte dos projetistas com o intuito analisar sugestões dadas por quem está executando os projetos e avaliar a

qualidade do que está sendo executado vem ocorrendo, conforme dois dos três entrevistados. Segundo eles, esse tipo de procedimento está sendo recentemente implantado nas empresas por acreditarem que assim os profissionais de projeto conseguem ter uma visão concreta do que por eles foi projetado, além de poderem aperfeiçoar os projetos que ainda não foram entregues.

Dessa forma, o processo de retroalimentação ocorre mais rapidamente, ainda na fase de projeto, uma vez que não é preciso esperar o término da execução de todas as etapas para avaliá-lo e, só então no projeto de um próximo empreendimento, mudar a forma de projetar.

De acordo com os casos analisados na pesquisa de campo, a mudança constante de projetos durante seu andamento ocorre com muita frequência. Segundo os coordenadores entrevistados, esse é, sem dúvidas, o problema mais recorrente e o que gera maior dificuldade no desenvolvimento da coordenação de projetos, uma vez que provocam alto índice de retrabalho e desperdício (tanto em tempo quanto em custo), além de desgaste entre os agentes envolvidos.

Essa frequente mudança ocorre devido a erros e incompatibilização entre projetos de diferentes especialidades que não foram detectados, alteração de escopo por parte do cliente no decorrer do andamento do projeto, estudo de viabilidade técnica e econômica mal realizada e, portanto, alteração de diversas soluções adotadas. Ao mesmo tempo em que dificultam o desenvolvimento da coordenação de projetos, esses problemas podem ser evitados através da realização eficaz dessa atividade.

Para que a coordenação de projetos seja altamente eficaz, primeiramente, é necessário que todo o processo de projeto seja minuciosamente conhecido e mapeado, a fim de permitir o planejamento da atividade e do fluxo de informações do projeto. O sucesso desse processo não depende apenas da boa troca de informações entre os agentes envolvidos, deve também contar com bons projetistas e parceiros, além do comprometimento dos mesmos com o resultado final.

Com base em tudo que foi exposto, é através de uma visão sistêmica do empreendimento e de seus processos, do comprometimento de todos os profissionais envolvidos no projeto, tanto em qualidade quanto em prazo, além de um maior sentimento colaborativo e cooperativo entre eles, que a prática da coordenação de projetos vai ser aproximando cada vez mais daquela idealizada na teoria. O sucesso da atividade de coordenação de projetos garante tanto o sucesso

do próprio empreendimento quanto dos profissionais nele envolvidos, já que diminui o índice de erros em projeto e falta de informação, retrabalhos, desperdícios, custo com a produção e eleva sua qualidade do produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTEZINI, A. L. **Métodos de avaliação do processo de projeto de arquitetura na construção de edifícios sob a ótica da gestão da qualidade**. 193 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BRETAS, E. S. **O processo de projetos de edificações em instituições públicas: porposta de um modelo simplificado de coordenação**. 134 f. Dissertação (Mestrado em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CASTRO, E. A. de. **Coordenação de projetos no setor público – Estudo de caso na SUDECAP**. 62 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

DINSMORE, P; NETO, F. H da S. **Gerenciamento de Projetos: Como gerenciar seu projeto com qualidade, dentro do prazo e custos previstos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2013.

FRANCO, L. S. **Aplicação de diretrizes de racionalização construtiva para a evolução tecnológica dos processos construtivos em alvenaria estrutural não armadurada**. 319 f. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

MAEDA, E. H. **Avaliação da gestão em empresas de projeto arquitetônico no segmento do mercado imobiliário na cidade de São Paulo**. 145 f. Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em Engenharia Escola Politécnica, São Paulo, 2006.

MELHADO, S. B. et al. **Coordenação de projetos de edificações**. São Paulo: O Nome da Rosa, 2005.

_____ et al. **Manual de escopo de serviços para coordenação de projetos**. Disponível em <http://www.sinaenco.com.br/downloads/Manual_Coordenacao_Projetos.pdf>. Acesso em outubro/2015.

_____. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 235 f. Tese (Livre-Docência) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

_____. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 294 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

_____; AGOPYAN, V. **O conceito de projeto na construção de edifícios: diretrizes para sua elaboração e controle**. 20p. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP. Departamento de Engenharia de Construção Civil (BT/PCC/139), São Paulo, 1995.

MERCADO CONSTRUÇÃO. **Construção civil cresceu 74,25% nos últimos 20 anos, revela estudo do SindusCon-MG.** 2014. Disponível em <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/negocios/construcao-civil-cresceu-7425-nos-ultimos-20-anos-revela-estudo-323993-1.aspx>>. Acesso em: outubro/2015.

NÓBREGA JUNIOR, C. L.;MELHADO, S. B. **Coordenador de projetos de edificações: estudo e proposta para perfil, atividades e autonomia.** *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Paulo, c. 8, n.1, p. 69-89, jan-jun 2013.

OKAMOTO, P. S. **Teoria e prática da coordenação de projetos de edificações residenciais na cidade de São Paulo.** 182 f. Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em Engenharia, São Paulo, 2006.

PERALTA, A. C. **Um modelo do processo de projeto de edificações, baseado na engenharia simultânea, em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte.** 143 f. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK).** 5 ed. Newtown Square, Pennsylvania, 2013.

REVISTA EXAME. **Construção civil vive crise sem precedentes no Brasil.** 2015. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/109202/noticias/a-crise-e-a-crise-da-construcao>>. Acesso em: outubro/2015.

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

SALGADO, M. S. **Gestão do Processo de Projeto na Construção do Edifício – revisão 1.** Apostila. GEPARQ – Grupo de Pesquisa Gestão em Projetos de Arquitetura, Programa de Pós Graduação em Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

SILVA, M. A. C; SOUZA, R. de. **Gestão do processo de projeto de edificações.** São Paulo: O Nome da Rosa, 2003.

SILVA, M.V. F. P; NOVAES, C. C.. **A coordenação de projetos de edificações: estudos de caso.** *Gestão e tecnologias de projetos*, v. 3, n. 1, p. 44-78, mai. 2008.

TAMAI, E. A. H. **Análise de estudo de caso sobre coordenação de projetos.** 78 f. Monografia (MBA em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Programa de Educação Continuada em Engenharia, São Paulo, 2011.

APÊNDICES

Apêndice A: Questionário aplicado em pesquisa de campo



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA
PÓS-GRADUAÇÃO: PRODUÇÃO E GESTÃO DO
AMBIENTE CONSTRUÍDO

QUESTIONÁRIO – COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS

Pós-graduanda: Kastelli Pacheco Sperandio

Orientador: Roberto Rafael Guidugli Filho

Coorientador: Paulo Roberto Pereira Andery

1. INFORMAÇÕES PRELIMINARES

1.1. Perfil do coordenador

- Tempo de experiência:
- Área de atuação/formação:

1.2. Perfil da Empresa

- Nome da empresa:
- Data de fundação:
- Porte:
- Tipo de empreendimento:
- Principais clientes:
- Número de funcionários envolvidos diretamente com projeto:

Qual o modelo de coordenação de projetos utilizada:

() Arquiteto autor () Coordenação interna () Coordenação externa

Por que é utilizado tal modelo?

Dependendo do tipo de empreendimento, há variação do modelo adotado? Qual o critério utilizado para a escolha do modelo?

2. COORDENAÇÃO DE PROJETOS

Como é feita a definição do escopo, forma de atuação e limites de responsabilidade da coordenação de projetos?

Na etapa descrita anteriormente, há participação do coordenador?

SIM NÃO

O coordenador participa da análise crítica dos estudos preliminares, no que diz respeito à viabilidade construtiva, técnica e financeira do empreendimento?

SIM NÃO

Participa da análise e definição da tecnologia e métodos construtivos que será utilizada no empreendimento?

SIM NÃO

Como ocorre a identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento dos projetos?

Há participação do coordenador na etapa descrita anteriormente?

SIM NÃO

Por quais meios são realizadas as trocas de informações entre os envolvidos no projeto?

Durante a realização da coordenação de projetos, quais dessas ferramentas e recursos tecnológicos são utilizadas?

Documentos em planilhas Excel Outros. Quais?

Microsoft Project

Projetos elaborados em softwares específicos

E-mails

Como é feita a seleção dos projetistas? Existe algum tipo de parceria entre empresa e projetistas?

Há participação do coordenador na definição e contratação dos projetistas?

SIM NÃO

Em que fase do projeto é feita essa contratação?

Na coordenação realizada, geralmente os projetos são desenvolvidos simultaneamente?

SIM NÃO

Quais dessas especialidades de projetos são contratadas paralelamente?

Arquitetura

Estrutura

Fundações

Instalações hidráulicas e elétricas

Iluminação

Ar – Condicionado

Paisagismo

Interiores

CFTV

Automação

Outros. Citar.

Em que momento é feita a compatibilização entre os projetos? Essa atividade é realizada por quem?

Ao final de cada etapa do projeto, é realizada uma análise crítica para posterior validação dessa etapa?

SIM NÃO

Há contratação de especialista para análise crítica dos projetos?

SIM NÃO

A definição das soluções técnicas finais do projeto é realizada pelo coordenador?

SIM NÃO

Quando os projetos são modificados, como é feito o controle das novas versões existentes? Como isso é passado aos projetistas?

É realizada uma análise crítica do detalhamento dos projetos?

SIM NÃO

São elaborados projetos voltados à produção? Quais?

De que forma os projetos são apresentados à equipe de execução da obra? Qual profissional realiza essa atividade? É realizada uma reunião para que essa apresentação seja realizada? Há participação do engenheiro residente da obra?

Os projetistas visitam o canteiro de obras com o intuito de sanar eventuais dúvidas, analisar sugestões da equipe de obra e avaliar a qualidade dos seus projetos na obra?

SIM NÃO

Há elaboração do manual do proprietário pela empresa?

SIM NÃO

O coordenador participa da atividade descrita anteriormente?

SIM NÃO

Há elaboração de projetos as built?

SIM NÃO

É realizada avaliação pós-ocupação para posterior retroalimentação?

SIM NÃO

É realizada avaliação do desempenho dos projetistas contratados? De que forma é feita?

Geralmente em quais momentos são realizadas reuniões de coordenação? Quais envolvidos no processo de projeto participam?

Essas reuniões de coordenação são registradas de que forma?

Como é realizado o controle de prazos e custos do empreendimento?

3. DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Na coordenação de projetos, quais são os procedimentos e rotinas geralmente adotadas na realização dessa atividade?

Assinale, por gentileza, seu grau de concordância ou discordância sobre a importância da participação do coordenador de projetos no desenvolvimento das atividades citadas a seguir:

(5) – Essencial

(4) – Muito importante

(3) – Importante

(2) – Pouco importante

(1) – Indiferente

(0) – Tal atividade deve ser realizada por profissional especializado

() Definição do escopo, forma de atuação e limites de responsabilidade da coordenação de projetos

() Análise crítica dos estudos preliminares, no que diz respeito à viabilidade construtiva, técnica e financeira do empreendimento

() Análise e definição da tecnologia e métodos construtivos que será utilizada no empreendimento

() Identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento dos projetos

() Definição das ferramentas e recursos tecnológicos utilizados na troca de informações entre os envolvidos no projeto

() Definição e contratação dos projetistas

() Análise crítica dos projetos

- () Definição das soluções técnicas finais do projeto
- () Análise crítica e validação ao final de cada etapa do projeto
- () Compatibilização dos projetos
- () Análise crítica do detalhamento dos projetos
- () Análise crítica dos projetos voltados à produção
- () Apresentação dos projetos à equipe de execução de obra
- () Elaboração do manual do proprietário
- () Avaliação do desempenho dos projetistas contratados

4. DIFICULDADES RELACIONADAS À ATIVIDADE DE COORDENAÇÃO DE PROJETOS DE EDIFÍCIOS

Quais desses problemas geralmente são encontrados no dia a dia da coordenação de projetos?

- () Mudança constante nos projetos, durante seu andamento
- () Problemas com relação à comunicação e troca de informações entre os envolvidos
- () Falta de comprometimento dos projetistas com relação aos prazos
- () Dificuldade de interação multidisciplinar entre os projetistas
- () Falta de participação do engenheiro de campo na apresentação dos projetos para a equipe de execução de obra
- () Exagero na realização de reuniões de coordenação gerando excesso de informações, dificultando assim o foco nas informações mais relevantes
- () Não geração de projetos voltados à produção
- () Detalhamento insuficiente dos projetos
- () Não compatibilização dos projetos
- () Distanciamento entre projetos e execução de obra, no que diz respeito à construtibilidade
- () Inviabilidade nos métodos construtivos escolhidos
- () Contratação tardia do coordenador de projetos, para os casos de coordenação externa/terceirizada.

() Cronograma e planejamento mal elaborados

() Outras. Citar

Qual a principal dificuldade ou problema encontrado na realização da coordenação de projetos?

ANEXOS

Anexo A: Atividades componentes do “Manual de Escopos de Serviços para Coordenação de Projetos”.

FASE A – CONCEPÇÃO DO PRODUTO

Serviços Essenciais:

A001 - Contato inicial com o empreendedor, definição do escopo de coordenação e formulação do Programa de Necessidades (briefing) geral do empreendimento;

A002 - Ciência e análise das restrições legais de uso e ocupação para o terreno em estudo;

A003 - Identificação das especialidades, qualificações e escopos de projeto a contratar;

A004 - Estimativa dos recursos necessários ao desenvolvimento dos projetos;

A005 - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos;

A006 - Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo as ações corretivas necessárias.

Serviços Específicos:

A101 - Análise das propostas de prestação de serviços dos projetistas e assessoria para contratação dos projetistas;

A102 - Assessoria quanto à análise e definição da tecnologia construtiva.

Serviços Opcionais:

A201 - Obtenção de Boletins de Dados Técnicos (BDT) nas esferas competentes, segundo características de cada empreendimento;

A202 - Parametrização e análise de custos do empreendimento e da sua viabilidade financeira para um dado terreno;

A203 - Levantamento de demanda ou pesquisa de mercado para um produto;

A204 - Assessoria ao empreendedor para aquisição de terrenos ou imóveis.

FASE B – DEFINIÇÃO DO PRODUTO

Serviços Essenciais:

- B001 - Identificação e planejamento das etapas de desenvolvimento dos projetos;
- B002 - Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos;
- B003 - Análise crítica das soluções para as interfaces técnicas dos projetos;
- B004 - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos;
- B005 - Validação do produto e liberação para início das etapas subsequentes dos projetos;
- B006 - Análise crítica e validação de memoriais e desenhos de venda, estande de vendas, maquetes e unidade modelo;
- B007 - Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo as ações corretivas necessárias.

Serviços Específicos:

- B101 - Análise das propostas de prestação de serviços dos projetistas e assessoria para contratação dos projetistas;
- B102 - Definição dos subsistemas e dos métodos construtivos, considerados o processo de produção e a estratégia do empreendedor;

Serviços Opcionais:

- B201- Consulta à legislação e aos órgãos técnicos públicos (OTP) municipais, estaduais e federais e roteirização de aprovações legais do projeto;
- B202 - Parametrização e análise de custos do empreendimento;
- B203 - Análise de custos de alternativas tecnológicas para execução;
- B204 - Assessoria ao empreendedor para contratação da construtora;
- B205 - Serviços de despacho;
- B206 - Participação na elaboração de memoriais descritivos do produto.

FASE C – IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE INTERFACES DE PROJETO

Serviços Essenciais:

- C001- Coordenação do fluxo de informações entre os agentes envolvidos;

C002 - Análise crítica e tomada de decisões sobre as necessidades de integração das soluções;

C003 - Definição das soluções técnicas finais;

C004 - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos;

C005 - Validação de produtos intermediários e liberação para início das etapas subsequentes do projeto;

C006 - Controle do processo quanto ao tempo

Serviços Específicos:

C101- Identificação da necessidade, seleção e contratação de especialistas para análise crítica de projetos;

C102 - Avaliação do desempenho dos projetistas contratados;

C103 - Avaliação de projeto por indicadores;

C104 - Conferência de documentação legal de aprovação de projetos;

C105 - Supervisão/acompanhamento dos processos para aprovação de modificativo de projetos legais nos OTPs;

C106 - Coordenação de alterações de projeto.

Serviços Opcionais:

C201- Análise de alternativas de métodos construtivos;

C202 - Liberação de parcelas de pagamento de projetistas vinculadas a etapas de serviço;

C203 - Definição das soluções técnicas finais.

FASE D – DETALHAMENTO DE PROJETOS

Serviços Essenciais:

D001- Coordenação do fluxo de informações entre os agentes;

D002 - Análise crítica do detalhamento de projetos e ações corretivas necessárias;

D003 - Controle do processo quanto ao tempo e demais recursos, incluindo as ações corretivas necessárias;

D004 - Organização, realização e registro de reuniões de coordenação de projetos;

D005 - Validação de produtos finais e liberação para início das etapas subsequentes ao término do projeto.

Serviços Específicos:

D101- Avaliação do desempenho dos serviços de projetos contratados;

D102 - Avaliação de projetos por indicadores;

D103 - Coordenação de alterações de projeto.

Serviços Opcionais:

D201- Análise de orçamentos de serviços de execução de obras;

D202 - Liberação de parcelas de pagamento de projetistas vinculadas a etapas de serviço;

D203 - Análise do planejamento da execução da obra;

D204 - Análise de proposições de métodos construtivos;

D205 – Verificação de todos os documentos gerados pelos projetistas e especialistas.

FASE E – PÓS ENTREGA DE PROJETOS

Serviços Essenciais:

E001- Coordenação da apresentação dos projetos à equipe de execução da obra;

E002 - Acompanhamento e avaliação do desempenho dos projetos na obra;

E003 - Análise crítica e validação do manual do usuário.

Serviços Específicos:

E101- Avaliação do desempenho dos serviços de projetos contratados;

E102 - Coordenação de alterações de projetos.

Serviços Opcionais:

E201 - Organização, realização e registro de reuniões de preparação da execução da obra;

E202 - Elaboração do manual do proprietário;

E203 - Coordenação da elaboração de projetos “como construído” (as built).

FASE F – PÓS ENTREGA DA OBRA

Serviços Essenciais:

F001 - Organização, realização e registro de reuniões de avaliação dos projetos e retroalimentação.

Serviços Específicos:

F101 - Avaliação da qualidade dos projetos pelas equipes da construtora.

Serviços Opcionais:

F201 – Avaliação pós-ocupação global.