

VIVIANE MAYUMI ASSATO

PROCESSOS DE PROJETO, CONTRATAÇÃO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO

São Paulo
2015

VIVIANE MAYUMI ASSATO

PROCESSOS DE PROJETO, CONTRATAÇÃO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de especialista em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios.

Orientador:

Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado

São Paulo

2015

VIVIANE MAYUMI ASSATO

PROCESSOS DE PROJETO, CONTRATAÇÃO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO

Monografia apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de especialista em Tecnologia e Gestão da Produção de Edifícios.

Área de Concentração:
Engenharia de Construção Civil e Urbana

Orientador:
Prof. Dr. Silvio Burrattino Melhado

São Paulo
2015

Catálogo-na-publicação

Assato, Viviane

PROCESSOS DE PROJETO, CONTRATAÇÃO E GESTÃO: ESTUDO DE CASO / V. Assato -- São Paulo, 2015.

88 p.

Monografia (Especialização em Tecnologia e Gestão na Produção de Edifícios) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Poli-Integra.

1.Gestão de Projetos 2.Processo de Projeto 3.Sistemas Contratuais
4.Construção Civil I.Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Poli-Integra
II.t.

Dedico este trabalho aos meus pais, pelo amor incondicional dedicado a mim e pelo incentivo constante.

RESUMO

Para execução de qualquer obra civil, diversos profissionais de especialidades diferentes são envolvidos. A participação de diversos agentes ocasiona problemas devido à falta de organização do processo e do fluxo de informação, resultando em retrabalhos, atrasos nos prazos contratuais e baixa qualidade do produto final.

A complexidade crescente dos empreendimentos (gerencialmente e tecnologicamente) evidencia ainda mais a inadequação do atual sistema contratual. É de conhecimento que a forma de contratação influi de maneira direta na gestão do empreendimento, por definir a maneira de relacionamento entre os agentes envolvidos nessa cadeia de produção.

Além disso, a rigidez dos contratos, principalmente em obras públicas, dificulta a comunicação e conciliação entre as partes, necessárias frente aos imprevistos encontrados durante a execução das obras. Esses imprevistos tornam-se cada vez mais frequentes, já que, cada vez mais, é dada a fase de planejamento de projeto uma importância secundária.

Com base nesse cenário, foi realizado o estudo de caso num empreendimento cujo contratante é uma empresa de economia mista. O objetivo é desenvolver uma análise crítica das etapas de projeto, gestão e formas de contratação, de modo a realizar um melhor entendimento das interfaces entre os agentes e propor formas de aprimorar a eficácia do processo de projeto, elaborando ações preventivas que possam ser aplicadas em novos projetos.

Palavras chaves: Gestão de projetos. Processo de projeto. Sistemas contratuais. Construção civil.

ABSTRACT

For execution of any civil work, several different specialties of professionals are involved. The participation of different agents causes problems due to the lack of organization of the process and information flow, resulting in rework, delays in lease terms and low quality of the final product.

The increasing complexity of the projects (managerially and technologically) further highlights the inadequacy of the current contractual system. It is known that the form) of hiring influences directly the project management, as it defines the relationship between the agents involved in the production chain.

In addition, the rigidity of the contracts, mainly in public works, hinders communication and reconciliation between the parties, which are extremely important in the management of unplanned events during the execution of works. These unforeseen circumstances become increasingly frequent, since the project planning phase is being increasingly considered as a secondary importance.

Based on this scenario, the case study is a project whose contractor is a joint stock company. The goal is to develop a critical analysis of the design process, project management and contractual systems in order to have a better understanding of the interfaces between the agents and propose ways to improve the effectiveness of the design process, developing preventive measures that can be applied to new projects.

Key words: Project management. Design process. Contractual systems. Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Modelo de Processo de Projeto.	10
Figura 2- Modelo de Processo de Projeto.	11
Figura 3- Modelo de Processo de Projeto.	13
Figura 4- Representação Gráfica das Fases de Processo de Projeto de Edificações.	14
Figura 5- Modelo genérico para sistemas contratuais.	15
Figura 6- Modelo de estruturação do empreendimento tradicional ou sequencial. ...	18
Figura 7- Modelo de estruturação da gestão da construção	19
Figura 8- Modelo de estruturação da gestão da construção com risco para a gerenciadora.	20
Figura 9- Modelo de estruturação do projeto-construção.	21
Figura 10 e figura 11- Perspectivas do empreendimento.	43
Figura 12- Diretorias.	44
Figura 13- Organograma da Engenharia.	46
Figura 14- Organograma da Implementação de Empreendimentos.	47
Figura 15- Organograma da Equipe de Projeto e Suprimentos.	48
Figura 16- Organograma do Projetista do projeto Básico	51
Figura 17- Organograma Inicial da Contratada (Projeto Executivo)	53
Figura 18- Linha do tempo do empreendimento.	54
Figura 19- Fluxograma do Projeto Básico	58
Figura 20- Fluxograma do Projeto Executivo	64
Figura 21- Fluxograma do Projeto Executivo	66
Figura 22 e 23- Proposições de melhorias	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Etapas do empreendimento integrado e suas atividades	40
Tabela 2 – Parâmetros para análise qualitativa de riscos	70
Tabela 3 – Matriz Probabilidade x Impacto	70
Tabela 4 – Riscos identificados com severidade alta	73
Tabela 5 – Principais pontos de melhoria	77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIA	American Institute of Architects
BDI	Benefícios e Despesas Indiretas
BIM	Building Information Modeling
BOT	Build, Operate, Transfer
CONDEPASA	Conselho de Defesa do Patrimônio Cultural de Santos
CONDEPHAAT	Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
CMR	Construction Manager at Risk
DB	Design Build
DBB	Tradicional Design-Bid-Build
EPC	Engenharia, Procura e Compra, Construção
EPC	Engineering, Procurement and Construction
IBRAOP	Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas
IPD	Integrated Project Delivery
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
PCM	Pure ou Agency Construction Manager
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
SWOT	Strengths, Weakness, Opportunities, Threats

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Justificativa.....	1
1.2 Objetivos	3
1.3 Metodologia.....	3
1.4 Estruturação do trabalho	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	5
2.1 O processo de projeto	5
2.1.1 Subdivisão do processo de projeto	8
2.2 Formas de Contratação.....	15
2.2.1 Modalidade de Pagamento	15
2.2.2 Método de seleção.....	16
2.2.3 Arranjo funcional	17
2.3 Gestão de Riscos	23
2.3.1 Classificação de Riscos	24
2.3.2 Processo de Gestão de Riscos.....	27
2.4 O Projeto Básico e Executivo.....	30
2.5 O Projeto Integrado ou Integrated Project Delivery (IPD).....	35
2.5.1 Projeto Integrado e a Modelagem da Informação da Construção.....	41
3. ESTUDO DE CASO.....	42
3.1 Identificação dos agentes envolvidos.....	43
3.1.1 Empresa contratante.....	44
3.1.2 Projetista do projeto Básico	49
3.1.3 Construtora e Projetista do Projeto Executivo.....	51
3.2 Etapas de Projeto.....	53
3.2.1 Estudos iniciais	55

3.2.2	Projeto Conceitual/ Básico.....	55
3.2.3	Projeto Executivo e Construção.....	58
3.3	Análise de Riscos.....	68
3.4	Principais Observações realizadas	74
4.	CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES.....	78
4.1	Identificação de melhorias a serem implementadas	78
4.2	Proposições	80
4.3	Conclusões	83
4.4	Sugestões para novas pesquisas	83
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

1. INTRODUÇÃO

1.1 Justificativa

Para construção de qualquer obra civil, diversos profissionais de especialidades diferentes são envolvidos. A participação de diversos agentes ocasiona problemas advindos da falta de organização do processo e do fluxo de informação, resultando em retrabalhos, atrasos nos prazos contratuais e baixa qualidade do produto final – o que se traduz em perda de rentabilidade do empreendimento.

Segundo MELHADO (2006), “as relações entre contratantes e profissionais de projeto envolvem diversas dificuldades de ordem técnica e comercial, principalmente pela deficiência de normas e regulamentações que efetivamente possam apoiar tal relacionamento. Particularmente, pode-se dizer que há poucos elementos reconhecidamente aceitos para a definição do conteúdo dos projetos a serem entregues, e dos serviços a serem prestados pelos projetistas - faltam referências para escopo de serviços de projeto. Como consequência, constata-se uma tendência a distorções na contratação, que estimulam a concorrência por preços sem uma clara relação com a real prestação de serviços a eles associada, além de induzir conflitos entre contratantes de projetos e projetistas durante o processo, configurando prejuízos para a qualidade do processo e do empreendimento. ”

A gestão do processo de projeto ocorre de maneira informal, utilizando técnicas de planejamento inadequadas e não adotando recursos adequados e disponíveis de tecnologia de informação. O detalhamento do próprio escopo do empreendimento gera dificuldades na definição dos estudos necessários e impacta a programação das atividades. Além disso, as restrições de prazos impostas acabam empurrando o planejamento para dentro da fase de desenvolvimento.

Segundo dados da revista Exame, de 01/04/2015, de acordo com o Núcleo de Infraestrutura e Logística da Fundação Dom Cabral, a elaboração de projetos, a montagem dos cronogramas e as projeções de custos consomem cerca de 40% do tempo previsto para uma obra no Japão. Na Alemanha, metade. Para comparar, no

Brasil só um quinto do tempo é despendido com as etapas iniciais. Em obras privadas, esse fator pode estar relacionado à alocação de recursos (fluxo de caixa do empreendimento). Em obras públicas, pode refletir uma necessidade de execução atendendo aos interesses de governantes.

A importância secundária que é dada a fase de planejamento do projeto no país, acaba resultando em diversos imprevistos que, ao invés de serem antecipados, analisados e resolvidos, só serão encontrados durante a execução das obras. Tais eventualidades tornam-se cada vez mais frequentes, porém a grande maioria dos contratos, principalmente em obras públicas, é omissa quanto a instrumentos de comunicação e conciliação. O contrato é onde são estabelecidas formalmente as relações entre os agentes.

O surgimento desses incidentes na obra acaba gerando um círculo vicioso: os empreiteiros alegam que os contratempos nas obras são causados por problemas de projeto ou do próprio cliente; os projetistas alegam que podem ter sido gerados por erros durante a execução, por fatos imprevisíveis durante a elaboração do projeto ou, muitas vezes, por omissão de informações do próprio cliente. Com a falta de atribuições de responsabilidades para as partes gera-se discussões com relação ao escopo contratado (pleitos), o que resulta em atraso na entrega final da obra e perda de qualidade da mesma.

Com base nesse cenário, foi realizado o estudo de caso num empreendimento cujo contratante é uma empresa de economia mista. O objetivo é desenvolver uma análise crítica das etapas de projeto, gestão e formas de contratação, de modo a se ter um melhor entendimento das interfaces entre os agentes e propor formas de otimizar a eficácia do processo de projeto, elaborando ações preventivas que possam ser aplicadas aos novos projetos.

1.2 Objetivos

Objetivo principal:

O objetivo é desenvolver uma análise crítica das etapas de projeto, gestão e formas de contratação, de modo a se ter um melhor entendimento das interfaces entre os agentes e propor formas de otimizar a eficácia do processo de projeto, elaborando ações preventivas que possam ser aplicadas aos novos projetos.

Objetivos parciais:

- Através de pesquisa bibliográfica, apresentar conceitos de processo de projeto, formas de contratação, gestão de riscos, projeto integrado.
- Descrever a importância dos tópicos apresentados para uma melhor interface entre os agentes.
- Analisar o processo de projeto da empresa estudo de caso e identificar as melhorias a ser implementadas.
- Apresentar ações preventivas que possam ser aplicadas a novos projetos.

1.3 Metodologia

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente projeto foi a pesquisa bibliográfica e pesquisa de campo.

Para a pesquisa bibliográfica, foram realizados levantamentos sobre os temas abordados na revisão bibliográfica, em teses, livros, artigos, sites e produções acadêmicas. Grande parte das produções acadêmicas relacionadas ao processo de projeto referem-se a estudos de casos para projetos imobiliários ou habitacionais no setor privado. Observou-se cabal deficiência no que concerne a obras públicas.

Para a pesquisa em campo, foram levantados dados referentes aos contratos do empreendimento objeto deste estudo de caso. Foi realizada uma análise previa do

histórico dos fatos relacionados. Foram analisadas as seguintes documentações para compor a pesquisa: documentos contratuais, documentos referentes a instruções de trabalho, procedimentos e normas internas relacionadas à gestão do empreendimento; documentos referentes à coordenação do projeto - como atas de reunião; documentos técnicos (desenhos, memoriais, especificações técnicas); e documentos relacionados ao fluxo de informação/ comunicação nas empresas.

1.4 Estruturação do trabalho

O primeiro capítulo é composto de introdução, objetivos do trabalho, metodologia e estrutura da monografia.

O segundo capítulo aborda conceitos de gestão de projeto. São apresentados conceitos relativos ao processo de gestão, gestão de riscos, formas de contratação, projeto integrado.

O terceiro capítulo apresenta uma análise da gestão no empreendimento, objeto deste estudo de caso.

O quarto capítulo apresenta as considerações finais, com uma avaliação dos conceitos apresentados e as aplicações práticas visando à melhoria dos processos, resultando nas conclusões e sugestões para os trabalhos futuros.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 O processo de projeto

Entende-se como processo, o conjunto de ações e atividades inter-relacionadas executadas para se obter um conjunto pré - especificado de produtos, resultados ou serviços.

Entende-se como projeto, de acordo com o Project Management Institute (2013), um empreendimento temporário realizado para criar um produto ou serviço único. Sua natureza temporária indica que têm um início e término definidos, o que não significa que sejam etapas curtas.

No fluxo tradicional de desenvolvimento de um projeto a organização é sequencial e rígida, com fragmentação das disciplinas de projeto acarretando diversos problemas, como: eliminação da possibilidade de discussão de propostas alternativas, alto custo de tempo e recursos para introdução das modificações , falta de integração entre os profissionais envolvidos, fragmentação de dados, perda de informação ao longo do processo, construtibilidade e suprimentos não são considerados no decorrer do processo, e estimativas incorretas de custo do produto. (FABRICIO, 2002)

O processo de projeto é uma etapa estratégica do empreendimento com relação aos gastos de produção e a inserção de qualidade ao produto. O projeto tem a capacidade de subsidiar as atividades de produção em canteiro de obras com informações detalhadas e que não poderiam ser igualmente geradas no ambiente da obra. A partir de um projeto completo, detalhado para a obra, torna-se possível elaborar um planejamento e uma programação mais eficiente, assim como um programa efetivo de controle da qualidade para materiais e serviços. (ANDERY; CAMPOS; ARANTES, 2012).

MELHADO (2005), também afirma que o projeto tem papel fundamental na qualidade do empreendimento apresentando-se como elo da cadeia produtiva. O projeto contempla as definições do produto que interferem nos resultados econômicos do empreendimento, sendo o processo de projeto a etapa mais estratégica com relação

aos gastos de produção e agregação de valor ao produto. O projeto deve agregar eficiência e qualidade ao produto e processo construtivo, atendendo aos interesses do empreendedor, projetista, construtor e usuário.

O processo de projeto permeia, ou ao menos deve permear, todo o processo construtivo, iniciando no planejamento, passando pela elaboração dos projetos do produto e dos projetos para produção, pela preparação para execução, pela execução e estendendo-se até o uso. (ROMANO, 2006)

Trata-se de um processo composto por um grande número de outros processos sob a responsabilidade de diversos agentes – projetistas de várias especialidades, promotores de empreendimentos, executores de obras e usuários finais de bens a serem produzidos. (SILVA e SOUZA, 2003).

Segundo MANZIONE (2006), as práticas correntes de gestão e planejamento de projetos se restringem, na maioria das vezes, ao mero controle de contratos e entrega de desenhos.

Ainda, segundo o mesmo Autor, os prazos para o desenvolvimento do projeto são calculados do final para o começo do processo. Os contratos de projeto, em sua grande maioria, são baseados na entrega de desenhos, onde as parcelas de pagamento estão vinculadas à entrega de lotes dos mesmos. Esse mecanismo se estabelece porque, na maioria das vezes, o contratante reproduz para a contratação do projeto a mesma modalidade que utiliza para a contratação dos serviços de construção, que é a de “pacotes a preço fechado”. É frequente que o escopo dos serviços seja mal definido, o que resulta em retrabalhos ou falhas de informação, que são percebidas nos estágios mais avançados do planejamento.

Para garantir o sucesso do empreendimento é necessário que seja definida uma sistemática de gestão e integração do processo de projeto. Segundo ROMANO, (2006), essa sistemática deve incluir orientações quanto:

- A definição das etapas do processo de elaboração do projeto e das diferentes especialidades técnicas envolvidas;
- A como qualificar, contratar e avaliar os envolvidos;

- A como gerenciar as interfaces entre as diferentes especialidades técnicas (internas ou externas) envolvidas para assegurar a comunicação eficaz e a designação clara de responsabilidades;
- À definição e registro de requisitos funcionais e de desempenho, requisitos regulamentares e legais aplicáveis, e quaisquer outros requisitos essenciais para o projeto;
- À documentação e verificação das saídas do processo, tais como: memoriais de cálculo, descritivos ou justificativos; especificações técnicas; desenhos e demais elementos gráficos;
- A análises críticas sistemáticas para garantir a compatibilização do projeto, identificar todo tipo de problema e propor ações necessárias;
- À verificação de projeto para assegurar que as saídas atendam aos requisitos de entrada;
- À validação do projeto de forma assegurar que o produto resultante é capaz de atender aos requisitos de entrada;
- À validação de projeto de forma a assegurar que o produto resultante é capaz de atender aos requisitos para o uso ou aplicação especificados ou pretendidos;
- Ao controle de alterações de projeto, que devem ser identificadas, analisadas criticamente e registradas de modo apropriado;
- À análise crítica de projetos fornecidos pelo cliente, quando for o caso.

Segundo MELHADO (2001), "trata-se essencialmente de reconhecer que o projeto é um processo interativo e coletivo, exigindo assim uma coordenação do conjunto das atividades envolvidas, compreendendo momentos de análise crítica e de validação das soluções, sem, no entanto, impedir o trabalho especializado de cada um dos seus participantes. Essa coordenação deve considerar aspectos do contexto legal e normativo que afeta cada empreendimento, estabelecer uma visão estratégica do desenvolvimento do projeto e levar devidamente em conta as suas incertezas".

2.1.1 Subdivisão do processo de projeto

De acordo com BERTEZINI (2006), a subdivisão do processo de projeto em etapas é importante, pois permite que:

- Sejam identificadas todas as atividades a serem realizadas durante o processo de desenvolvimento de projetos, visando atingir ao seu objetivo final;
- Cada atividade tenha seu conteúdo e informações necessárias para o seu desenvolvimento bem definidas, além de seus produtos finais estabelecidos;
- Sejam atribuídas responsabilidades específicas para cada atividade, o que contribui para a transparência do processo e para o fluxo de informações;
- Sejam disponibilizados os recursos necessários para a execução de cada atividade, obtendo-se vantagens quanto a custo e prazos.

Na literatura, diversos autores designam o processo de projeto em várias etapas, cada qual estabelecendo nomenclaturas e conteúdos diferentes para cada uma dessas etapas.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), estabelece na NBR 13531/1995, Elaboração de Projeto de Edificações – Atividades Técnicas, as partes sucessivas em que pode ser dividido o processo de desenvolvimento das atividades técnicas do projeto de edificação:

- Levantamento (LV): Etapa destinada à coleta das informações de referência que representem as condições preexistentes, de interesse para instruir a elaboração do projeto, podendo incluir os seguintes tipos de dados: físicos (planialtimétricos; cadastrais; geológicos, hídricos; ambientais, climáticos, ecológicos; outros); técnicos; legais e jurídicos; sociais; econômicos; financeiros; outros.
- Programa de necessidades (PN): Etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho (necessidades e expectativas dos usuários) a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida.

- Estudo de viabilidade (EV): Etapa destinada à elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas para a concepção da edificação e de seus elementos, instalações e componentes.
- Estudo preliminar (EP): Etapa destinada à concepção e à representação do conjunto de informações técnicas iniciais e aproximadas, necessários à compreensão da configuração da edificação, podendo incluir soluções alternativas.
- Anteprojeto (AP) e/ou pré-execução (PR): Etapa destinada à concepção e à representação das informações técnicas provisórias de detalhamento da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, necessárias ao inter-relacionamento das atividades técnicas de projeto e suficientes à elaboração de estimativas aproximadas de custos e de prazos dos serviços de obra implicados.
- Projeto legal (PL): Etapa destinada à representação das informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes, da concepção da edificação e de seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipal, estadual, federal), e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades de construção.
- Projeto básico (PB) (opcional): Etapa opcional destinada à concepção e à representação das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, ainda não completas ou definitivas, mas consideradas compatíveis com os projetos básicos das atividades técnicas necessárias e suficientes à licitação (contratação) dos serviços de obra correspondentes.
- Projeto para execução (PE): Etapa destinada à concepção e à representação final das informações técnicas da edificação e de seus elementos, instalações e componentes, completas, definitivas, necessárias e suficientes à licitação (contratação) e à execução dos serviços de obra correspondentes.

Segundo MELHADO (1994), o processo de projeto estaria subdividido nas seguintes etapas (conforme detalhado na Figura 1): Idealização do produto: solução inicial para o atendimento do programa de necessidade e restrições iniciais;

- Análise de viabilidade: avaliação da solução, sob aspectos de custo, tecnologia, adequação ao usuário e restrições legais correspondentes, em um processo iterativo, até que a solução definitiva seja encontrada, traduzida em um projeto preliminar que será a base para o desenvolvimento do mesmo;
- Formalização: a solução é consolidada, originando o anteprojeto;
- Detalhamento: elaborados em conjunto o detalhamento final do produto (projeto executivo) e os processos de execução (projeto para produção);
- Planejamento e Execução: Planejamento das etapas de execução da obra;
- Entrega: entrega do produto ao usuário, o qual terá a assistência técnica da construtora no início, e fase na qual serão coletadas informações para a retroalimentação e melhoria contínua do processo.

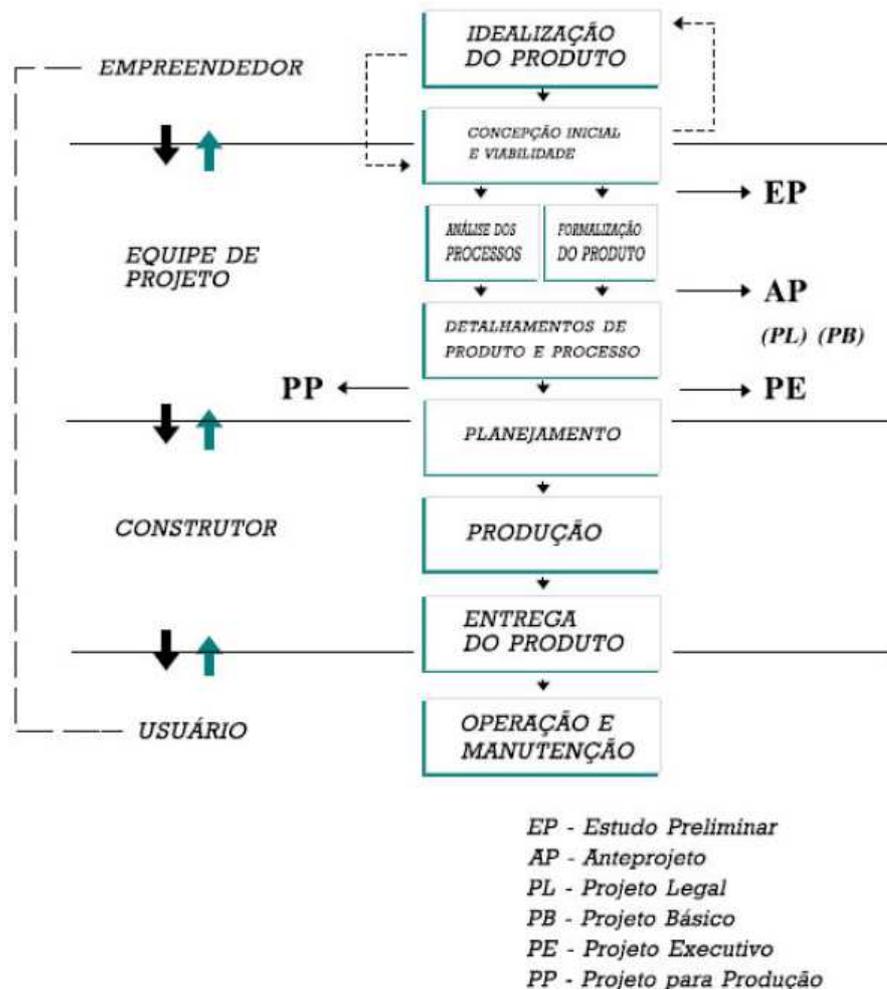


Figura 1- Modelo de Processo de Projeto.

Fonte: MELHADO (1994)

Segundo ROMANO (2003), o processo de projeto pode ser subdividido em três grandes macrofases (conforme Figura 3):

- Pré-projeção: a primeira macrofase compreende a fase de planejamento do empreendimento, envolve a elaboração do plano de projeto do empreendimento, principal resultado da fase.
- Projeção: envolve a elaboração dos projetos do produto-edificação (arquitetônico, fundações e estruturas, instalações prediais) e os projetos para produção (fôrmas, lajes, alvenaria, impermeabilização, revestimentos verticais, canteiro de obras). Decompõe-se em cinco fases denominadas “projeto informacional”, “projeto conceitual”, “projeto preliminar”, “projeto legal” e “projeto detalhado & projetos para produção”. Os resultados principais de cada fase são, respectivamente, as especificações de projeto, o partido geral da edificação, o projeto preliminar da edificação, o projeto de arquitetura aprovado, o projeto de prevenção contra incêndio pré-aprovado, o projeto detalhado e os projetos para produção da edificação.
- Pós projeção: envolve o acompanhamento da construção da edificação e o acompanhamento do uso. Os resultados principais de cada fase incluem, respectivamente, a retroalimentação dos projetos a partir da obra e da avaliação de satisfação pós - ocupação.

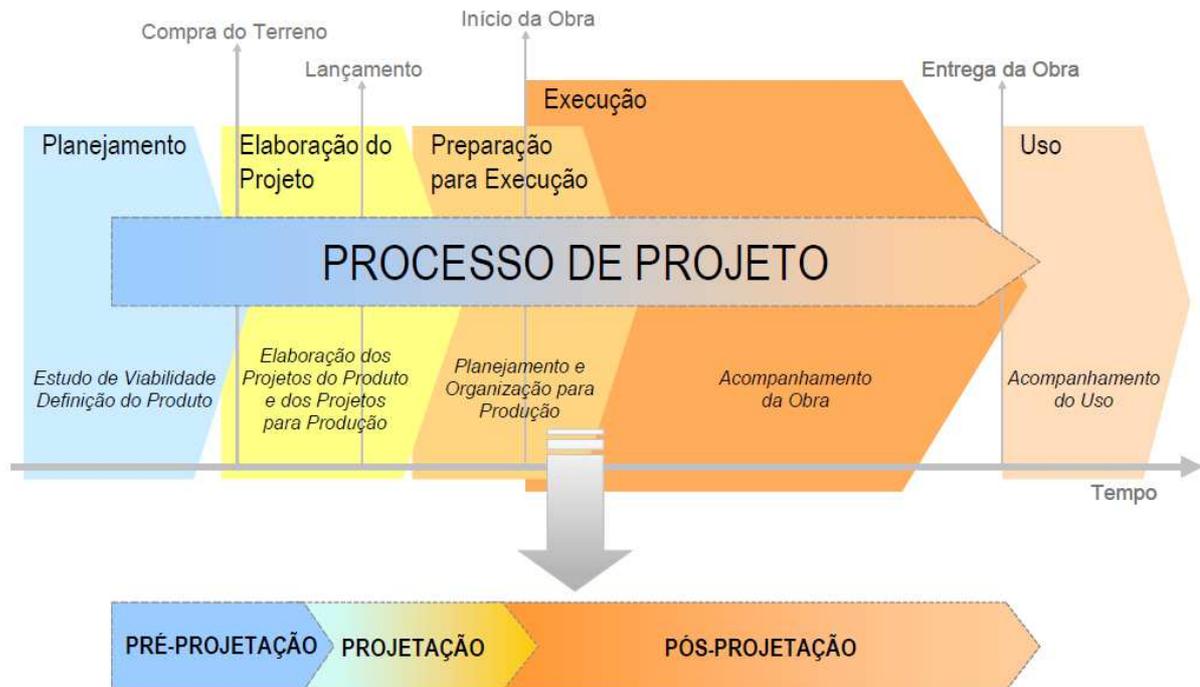


Figura 3- Modelo de Processo de Projeto.

Fonte: ROMANO (2003)

Segundo a mesma autora, o macroprocesso "Projeção", estaria dividido nas seguintes subfases (conforme Figura 4):

- Projeto informacional: é onde se evolui das necessidades dos clientes (declarações diretas, geralmente em linguagem subjetiva), passando pela definição dos requisitos dos clientes (necessidade expressa em linguagem de engenharia) e sua conversão em requisitos do projeto (requisito mensurável, aceite para o projeto), até às especificações do projeto (conjunto de informações completas, requisitos do projeto com valor meta atribuído).
- Projeto conceitual: fase mais importante no processo de projeto de um produto, é onde se gera, a partir de uma necessidade detectada e esclarecida, uma concepção para o produto, que atenda da melhor maneira possível essa imposição, sujeita às limitações de recursos e às restrições de projeto. Em linhas gerais, pode-se dizer que essa fase se divide em duas partes: análise (ponto de partida no campo do abstrato, análise funcional, decomposição) e síntese (composição, síntese das soluções, resultado mais próximo do campo concreto).

- Projeto preliminar: a partir da concepção do produto, o projeto é desenvolvido de acordo com critérios técnicos e econômicos e à luz de informações adicionais, até o ponto em que o detalhamento subsequente possa conduzir diretamente à produção. Nessa fase o modelo do produto evolui da concepção ao leiaute definitivo do produto, onde uma verificação clara da função, durabilidade, produção, montagem, operação e custos, possa ser feita.
- Projeto legal: projeto aprovado atendendo às legislações e exigências das concessionárias;
- Projeto detalhado: a disposição, a forma, as dimensões e as tolerâncias de todos os componentes devem ser finalmente fixadas. Da mesma forma, a especificação dos materiais e a viabilidade técnica e econômica devem ser reavaliadas. O modelo de produto é expresso pela documentação completa necessária à produção do produto projetado.

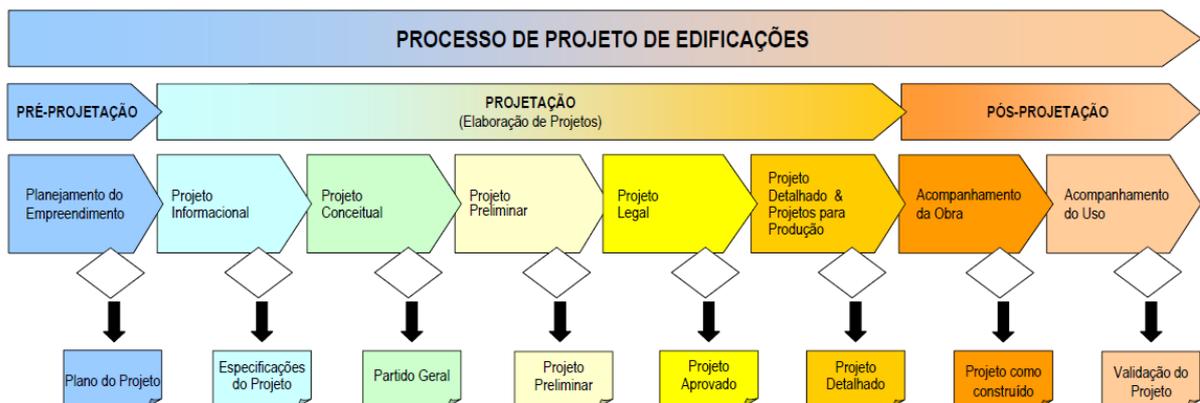


Figura 4- Representação Gráfica das Fases de Processo de Projeto de Edificações.

Fonte: ROMANO (2003).

O estudo do processo de projeto e a caracterização das etapas permite que sejam definidos as atividades e produtos resultantes, quais são os agentes responsáveis por cada um desses micro processos e os recursos necessários para sua realização. Todo projeto é formado por uma sequência de atividades, e a definição clara do seu processo permite que seja estabelecida uma sistemática para gerenciamento e integração do empreendimento.

2.2 Formas de Contratação

Além de ser necessária uma definição do processo de projeto, para que se alcance um empreendimento de sucesso, o método de contratação também influi na gestão do empreendimento, pois é a formalização do envolvimento que ocorrerá entre os agentes contratuais envolvidos.

Há diversas modalidades de contratação na construção civil, de acordo com as necessidades e características de cada empreendimento. Uma classificação a partir do modelo de sistemas contratuais é apresentada por GRILO; MELHADO (2002) adaptado de KUMARASWAMY; DISSANAYAKA (1998) na Figura 5.

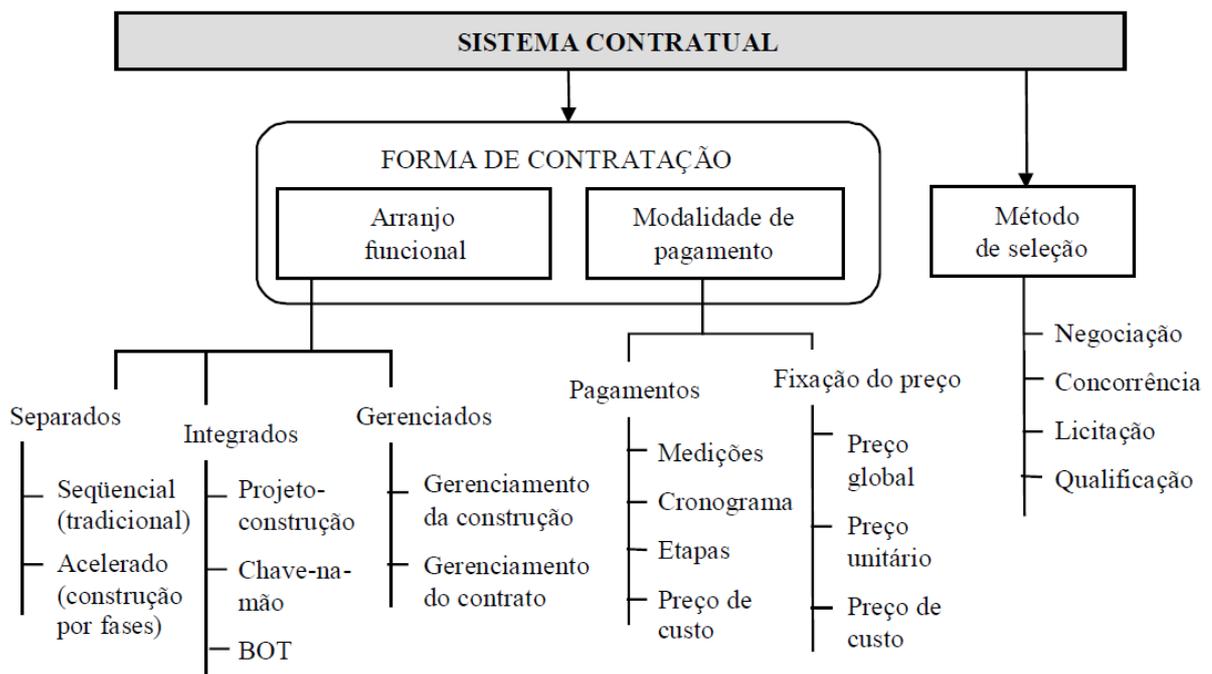


Figura 5- Modelo genérico para sistemas contratuais.

Fonte: GRILO; MELHADO (2002) adaptado de KUMARASWAMY; DISSANAYAKA (1998).

2.2.1 Modalidade de Pagamento

Segundo a modalidade de pagamento, GRILO; MELHADO (2002) estabelece que os contratos podem ser subdivididos em três categorias principais, de acordo com o método de fixação de preço:

- Preço fixo ou global (*Lump Sum*): O contratado se responsabiliza por realizar e atender ao escopo e disposições contratuais a um preço definido. Para isso, devem ser oferecidas todas as referências e condicionantes relacionadas ao escopo contratado, de modo bem objetivo. A maior vantagem para o contratante é a certeza com relação ao preço final, já que ele espera que o preço ofertado cubra todas as implicações de custo, prazo, escopo nas referências adotadas para a formação de preço. O preço global deverá incluir todos os custos diretos e o BDI (benefícios e despesas indiretas). O pagamento poderá ser total ou em parcelas periódicas, de acordo com o definido no contrato.
- Preço Unitário (*Unit Price ar Measure Works*): A contratada recebe sua remuneração calculada pelo preço unitário das atividades desempenhadas no período. Geralmente esses contratos apresentam menor risco para o contratado, mas requerem maior controle por parte da contratante. Os preços unitários são desonerados de custos com recursos logísticos e taxa de BDI.
- Preço de custo ou Administração Contratada (*Cost Plus*): a execução ocorre mediante o reembolso de despesas incorridas e o pagamento de uma remuneração à Contratada, geralmente fixada como um percentual do valor das despesas. A maior vantagem nesse tipo de contrato é da Contratada, já que todos os riscos serão alocados pelo Contratante.

Podem ser empregadas combinações das modalidades descritas. Existem também os contratos do tipo Custeio Meta (*Target Cost*), Preço global com Provisão para Contingências (*Provisional Lump Sum*), Preço Máximo Assegurado (*Guaranteed Maximum Price*) e Formas Mistas de pagamentos (*Mix and Match*), todos sendo variações dos contratos citados acima.

2.2.2 Método de seleção

Os contratos podem ser estabelecidos de acordo com os seguintes métodos de escolha: Negociação, Concorrência, Licitação e Qualificação.

No caso das obras públicas, objeto desta pesquisa, as licitações e contratos são regidos pela Lei Nº 8666/1993, alteradas pela Lei Nº 8883/1994 e 9648/1998. Para

participar das concorrências, as empresas devem ser cadastradas apresentando documentos comprobatórios de habilitação jurídica, qualificação técnica, qualificação econômico-financeira e regularidade fiscal. A licitação pode ser do tipo melhor “preço”, “melhor técnica” ou “melhor técnica-preço”.

2.2.3 Arranjo funcional

Segundo o arranjo funcional, GRILLO; MELHADO (2002) estabelece que os contratos podem ser subdivididos em três categorias principais: Separados, Integrados e Gerenciados.

Sistema Separado

Podem ser do tipo Tradicional (Sequencial) ou Acelerado (Sobreposto ou Construção por Fases).

No **Sistema Tradicional (*Tradicional Design-Bid-Build DBB*)**, a Contratante contrata separadamente o projeto, a aquisição de equipamentos e materiais e a construção. Esse modelo de estruturação está demonstrado na Figura 6.

Segundo BUCKER (2010), os vários contratados atuam separadamente, sem nenhuma responsabilidade pelo todo da obra – a conclusão do empreendimento, a operação e a manutenção são de responsabilidade exclusiva do proprietário.

Os principais benefícios para o cliente são: análises sistemáticas de desempenho da construção pelo arquiteto (projetista), que atua como seu representante; período longo para modificações no projeto, realizadas a um custo moderado; preço fixo antes da construção; e riscos transferidos para o construtor. Os principais riscos envolvidos para o cliente são: tempo de entrega longo; falta de incorporação de construtibilidade; possibilidade de conflito entre os participantes (MOLENAAR et. Al, 1998 apud GRILLO; MELHADO, 2002).

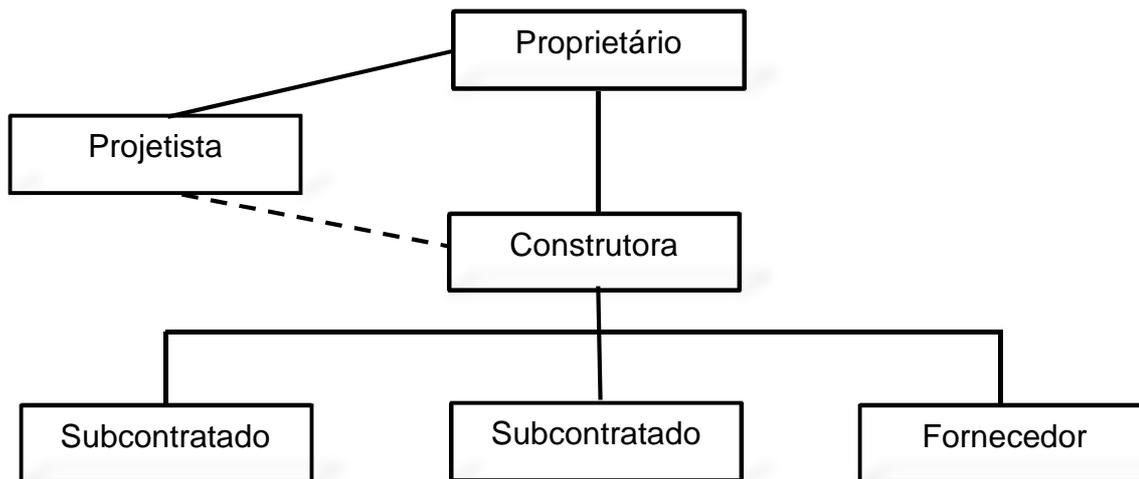


Figura 6- Modelo de estruturação do empreendimento tradicional ou sequencial.

Fonte: BUCKER (2010)

No **Sistema Acelerado, Construção por Fases ou Pacotes (*Fast Track*)**, há uma abordagem sequencial de projeto e construção. A construção por fases implica na sobreposição do projeto e construção em empreendimentos divididos em pacotes, que exigem etapas individuais de projeto, concorrência e construção. Devido à dificuldade de visualizar o empreendimento como um todo, antecipar os processos executivos e coordenar os projetos, devem ser assegurados pelo cliente recursos extras para despesas com alterações projetuais. (GRILO; MELHADO, 2002)

Ainda, segundo os mesmos autores, a principal vantagem desse sistema é a redução do prazo de entrega, por meio do início da construção, imediatamente após a elaboração do projeto, mesmo que as outras partes do edifício não tenham sido projetadas.

Sistemas gerenciados

Podem ser do tipo de Gestão da Construção e Gestão do Contrato (com risco para a gerenciadora).

Na **Gestão da Construção (*Pure ou Agence Construction Manager PCM*)**, o proprietário contrata a gerenciadora e a projetista. Os fornecedores são contratados

pela gerenciadora, geralmente, por tomada de preço em cada etapa, em nome do proprietário. Assim, a gerenciadora não corre riscos financeiros. Apresenta as mesmas vantagens e desvantagens do sistema tradicional, já que as estruturas se assemelham. O modelo de estruturação do gerenciamento da construção está apresentado na Figura 7.

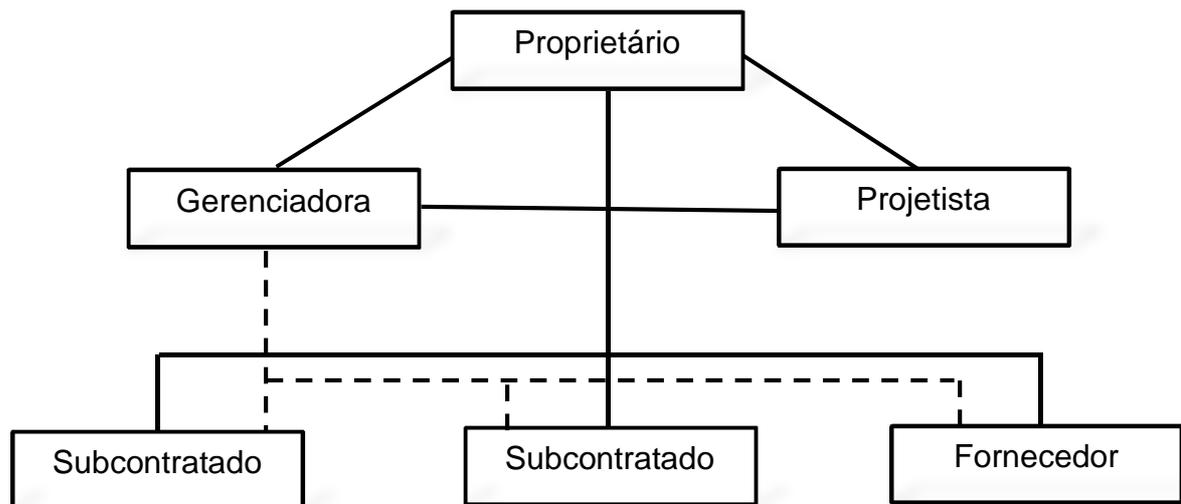


Figura 7- Modelo de estruturação da gestão da construção

Fonte: BUCKER (2010)

Na **Gestão da Construção por Administração com Risco para a Gerenciadora (*Construction Manager at Risk - CMR*)**, o gerenciador se responsabiliza pela contratação dos projetistas e construtor, assumindo uma parcela considerável dos riscos associados ao empreendimento (GRILO; MELHADO, 2002). Esse modelo de estruturação está apresentado na Figura 8.

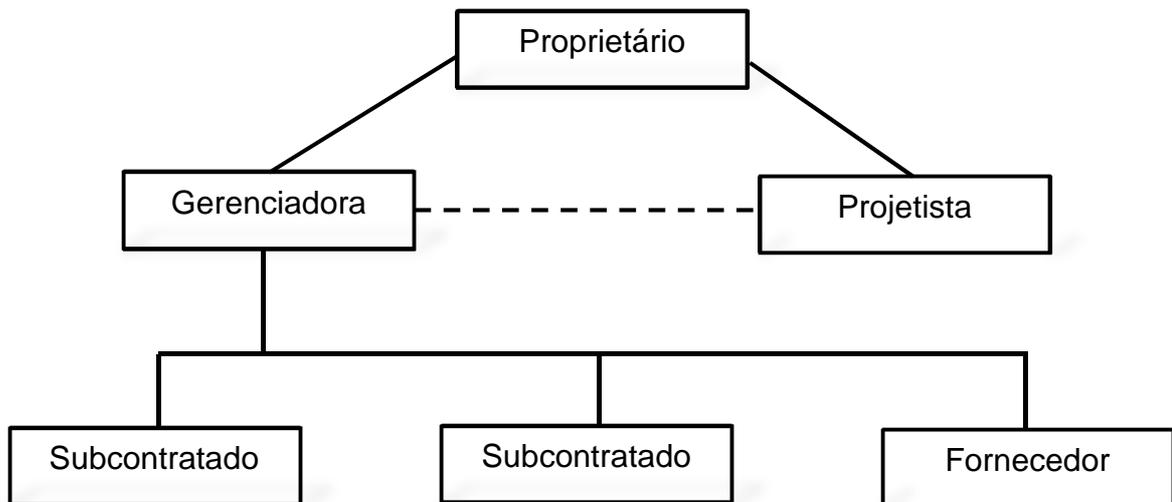


Figura 8- Modelo de estruturação da gestão da construção com risco para a gerenciadora.

Fonte: BUCKER (2010)

Nesta modalidade, há uma limitação no valor máximo estabelecido para a conclusão do empreendimento. Por isso, a abordagem da gerenciadora na solução de conflitos com os demais agentes torna-se diferente da abordagem adotada no contrato de gestão puro.

Sistemas Integrados

Na modalidade **Projeto-Construção (Design Build - DB)**, o proprietário do empreendimento define o projeto básico e contrata uma única etapa para realizar o empreendimento até a conclusão da construção. Essa empresa fica obrigada a detalhar o projeto e executar a construção, diretamente ou por subcontratados. Em geral, o critério de pagamento é por preço global, garantido por seguro de risco e fiança bancária.

Os benefícios associados ao Projeto-Construção são (MOLENAAR et al, 1998 apud GRILO; MELHADO, 2002): ponto único de responsabilidade; redução da duração de projeto; elevada construtibilidade; redução no número de aditamentos; relação mais harmoniosa entre os agentes; e elevada receptividade à mudança nos escopos. Os

principais riscos para o cliente são: menores oportunidades para avaliação do desempenho, uma vez que os arquitetos e construtores pertencem a uma mesma organização; reduzida representatividade do cliente; dificuldade de seleção e definição do escopo; exigência de uma tomada de decisão completa e sucinta nas etapas iniciais; dificuldade de distribuir o risco de forma equilibrada e implementar alterações de projeto.

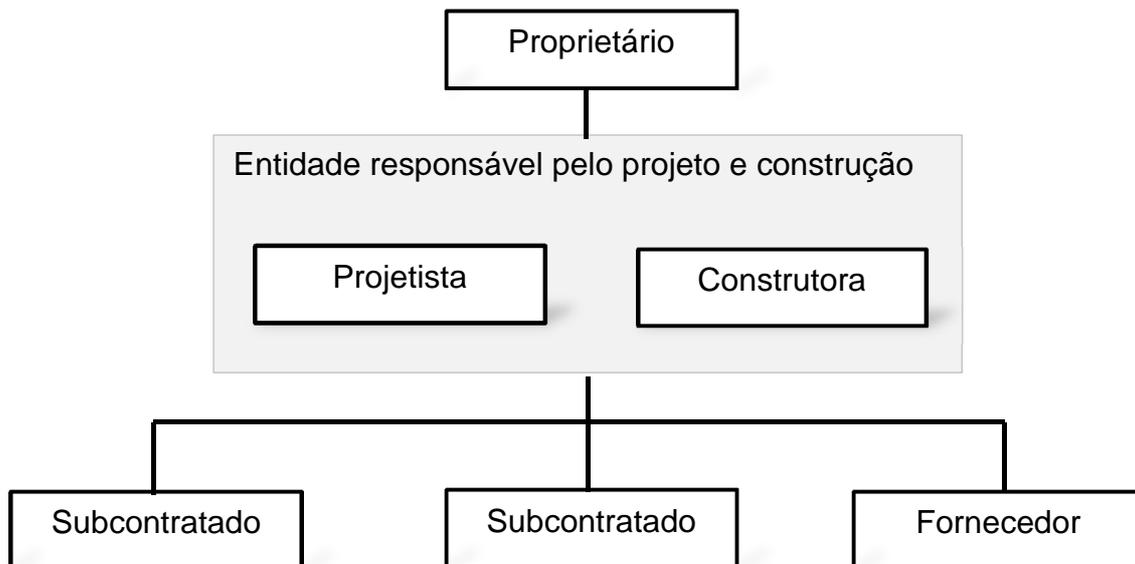


Figura 9- Modelo de estruturação do projeto-construção.

Fonte: BUCKER (2010)

O contrato do tipo “Turn-key” ou “Chave na Mão” ou EPC (*Engineering, Procurement and Construction - Engenharia, Procura e Compra, Construção*) difere do contrato Projeto-Construção (*Design-Build*) por incluir no escopo que a contratada referida por “epecista” entregue a obra pronta e em funcionamento. A Contratada não é obrigada a operar o empreendimento, mas deve comissionar e “dar a partida” garantindo as condições estabelecidas no contrato. Esse tipo de contrato é de preço global, com o fornecimento integral do projeto executivo, dos materiais e equipamentos de construção, montagem e colocação em operação por um único fornecedor.

O contrato do tipo **Construção-Operação-Transferência (Build, Operate, Transfer – BOT)** atribui à Contratada a responsabilidade de operar e realizar a manutenção do empreendimento por um prazo pré-estabelecido. Assim, a Contratada é responsável pelo financiamento, projeto, construção, comissionamento, manutenção e operação do empreendimento. O Contratante, geralmente poder público, assegura um pagamento mínimo à Contratada ou parte dos rendimentos da exploração comercial do empreendimento, a fim de garantir à Contratada a recuperação do investimento realizado.

Nessa modalidade de contrato, todas as responsabilidades e ônus financeiros recaem sobre a contratada, que deverá buscar soluções rápidas e econômicas para ela e seus fornecedores durante o termo do contrato. Esse sistema possibilita o engajamento do governo em empreendimentos que não poderiam ser viabilizados, em virtude de limitações financeiras (MOLENAAR et al., 1998 apud GRILO, MELHADO, 2002).

Assim como o estudo do processo de projeto permite uma melhor definição de cada etapa, o estudo e escolha adequada do tipo de contrato a ser utilizado para cada uma delas permite uma melhor definição e formalização das relações entre todos os agentes envolvidos. A seleção adequada da forma de contratação, por definir o grau de riscos do contrato, pode reduzir futuras reivindicações e disputas, além de garantir uma correta alocação de recursos no empreendimento.

No estudo de caso, segundo a modalidade de pagamento, todos os contratos do empreendimento foram de preço global. A adoção desse tipo de modalidade pela Contratante teve como finalidade reduzir os riscos de contrato e garantir o preço final do contrato.

Por se tratar de uma empresa de economia mista, o método de seleção das empresas a serem contratadas é por licitação, geralmente do tipo “melhor preço”. Somente para a contratação do projeto básico, foi realizada uma seleção do tipo “melhor técnica e preço”.

Foram utilizados os sistemas integrados, sendo que a proprietária do empreendimento contratou inicialmente um projeto básico e, posteriormente, com base nesse projeto, licitou, em um único contrato, as etapas seguintes (projeto executivo, construção e comissionamento) num contrato do tipo EPC.

2.3 Gestão de Riscos

O tipo de contrato define o grau de envolvimento que o proprietário terá sobre as atividades, podendo alocar maior ou menor grau de riscos para suas contratadas. Portanto, uma vez definida a forma de contratação, teremos os riscos alocados para cada um dos agentes desse empreendimento.

Segundo a NBR ISO 31000/2009 (Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes), o risco é o efeito da incerteza nos objetivos. De acordo com o Project Management Institute (2013), o risco é definido como um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito em pelo menos um objetivo do projeto, podendo incluir escopo, cronograma, custo ou qualidade.

O risco é justamente a medida das probabilidades e consequência de não ser atingido o objetivo de um dado contrato, sendo uma função da probabilidade de verificação do evento e seu impacto na consecução do empreendimento. Outro elemento do risco é a sua causa – em que medida caracteriza uma ameaça e em que medida tal causa pode ser evitada, mediante algumas medidas de salvaguarda. O risco aumenta com a severidade da ameaça, mas diminui com medidas de proteção. O resultado dessa equação é que a boa gestão do empreendimento deve ser estruturada identificando as ameaças e dispondo sobre medidas de acautelamento para neutralizar tais ameaças. Se as medidas protetivas forem adequadas e eficientes, as ameaças serão neutralizadas e o risco pode ser reduzido a níveis aceitáveis. (KERZNER, 2002).

Desse modo, entender os riscos envolvidos em uma empresa, assim como ter um plano estratégico para enfrentá-los (medidas de proteção), é de grande valia para o sucesso de um empreendimento.

De acordo com KIMMONS (2001) o sucesso de um projeto pode ser obtido através dos seguintes fatores principais:

1. Definição adequada e precisa do escopo;
2. Boa definição e priorização das razões para se fazer o projeto;
3. Entendimento dos riscos potenciais que podem afetar o projeto;
4. Um bom plano de gestão desses riscos;

5. Projeto adequado para medir a performance, durante o andamento do projeto, de cada um dos indicadores associados aos objetivos;
6. A confecção de um plano de execução logo após a definição da estratégia do projeto;
7. Início imediato da execução de um plano de recuperação, quando detectados desvios do realizado em comparação com o projetado;
8. Incorporação rápida de cada mudança aprovada de escopo;
9. Relatórios, de status periódicos, adaptados aos interesses das partes interessadas no projeto.

Ao contrário das demais indústrias, a da construção civil gera produtos únicos. Cada item é projetado e construído para ambientes diferentes, sujeitos a mudanças climáticas durante sua execução (já que os trabalhos são desenvolvidos ao ar livre), sujeitos a variações nas condições do solo, além de outras incertezas que também podem ocorrer ao produto de qualquer setor (paralisações trabalhistas, problemas financeiros da empresa, falta de fornecedores, etc.).

Dessa forma, todo projeto está sujeito a riscos que podem ou não ocorrer. Quanto maior o projeto de engenharia, do mesmo modo será a quantidade de fatores envolvidos, resultando numa ampla exposição a riscos e incertezas. A adoção de uma nova tecnologia, a necessidade de uma nova aprovação devido a mudanças na legislação trabalhista ou ambiental, a garantia de que as condições naturais da obra estejam de acordo com os parâmetros definidos em projeto (design), são exemplos de riscos que podem ocorrer em um projeto.

2.3.1 Classificação de Riscos

Os riscos podem ser classificados de acordo com a origem das causas, que podem ser oriundas do ambiente da organização ou do projeto - práticas imaturas de gestão de projeto, vários projetos simultâneos ou dependência de participantes externos que não podem ser controlados.

Os riscos são diferentes de acordo com o tipo de projeto e podem ser classificados em:

- Riscos de mercado: previsões do mercado analisados no estudo de viabilidade para avaliar o retorno de um empreendimento;
- Riscos financeiros: possibilidade de atrair potenciais investidores e obter financiamentos analisados no estudo de viabilidade;
- Riscos tecnológicos: refletem as dificuldades da engenharia e o grau de inovação, de acordo com a tecnologia empregada;
- Riscos de construção: representam as dificuldades que as partes encontrarão durante a execução de um projeto;
- Riscos operacionais: possibilidade de que a planta contratada não obtenha o desempenho esperado ou não satisfaça o desempenho mínimo especificado;
- Riscos regulatórios: alterações em leis e normas de agências regulatórias, que podem impactar no retorno do investimento do projeto;
- Riscos sociais: possibilidade de oposição de movimentos sociais organizados;
- Riscos de concessão: possibilidade de alterações em concessões, direito de propriedades, etc., por parte do governo;
- Riscos de jurisdição: relacionados à superposição de atribuições de agências reguladoras.

Os riscos podem ser classificados em quatro grandes grupos:

- Técnicos: estão relacionados à performance, grau tecnológico, complexidade e interfaces, segurança, projeto (design). Esses riscos são inerentes à tecnologia empregada e aos processos associados.
- Gestão de Projetos: estão relacionados aos processos da organização e envolvem a gestão da integração, gestão de escopo, gestão da qualidade, gestão das aquisições, etc.
- Riscos Externos: estão relacionados aos fatores externos do controle da organização que detém o projeto. Incluem ações de terceiros, fornecedores, condições ambientais, greve, questões de tributação, questões alfandegárias, questões de cunho legal ou regulatório.

- Organização: estes incluem aspectos de riscos da organização responsável, como dependências de projeto, recursos, financiamento, priorização.

THUYET, OGUNLANA, DEY (2007) identificaram os dez maiores riscos que afetam os projetos de construção de óleo e gás, os quais podem ser estendidos também como os principais riscos que envolvem as grandes obras de engenharia. São eles:

- Sistema de governo burocrático e procedimento extenso para aprovação de projeto;
- Má qualidade do projeto;
- Incompetência da equipe de projeto;
- Concorrência inadequada;
- Processo de aprovação interna do proprietário demorado;
- Estrutura de projeto inadequada;
- Estudo de viabilidade do projeto inadequado;
- Insuficiência e baixa performance das construtoras;
- Planejamento e orçamento dos projetos incorretos;
- Mudanças no projeto.

Com os riscos identificados e classificados, é possível implementar uma sistemática de controle. Observa-se que a implementação de uma sistemática de risco pode ser um dos fatores para o sucesso de um empreendimento, já que os seguintes benefícios são obtidos:

- Diminuir as incertezas do projeto como um todo, identificando-as como riscos (ameaças e oportunidades), para que possam ser gerenciados;
- Aumentar a probabilidade de sucesso do projeto;
- Contribuir com a meta de atingir o benchmarking da indústria em custo e prazo de implantação de empreendimentos;
- Minimizar a ocorrência de surpresas e problemas;
- Minimizar a gestão por crise;
- Definir adequadamente recursos para contingenciamentos.

2.3.2 Processo de Gestão de Riscos

Segundo a NBR ISO 31000/2009, para que a gestão de riscos seja eficaz, é necessário que a organização atenda os seguintes princípios de gestão de riscos:

- Cria e protege valor, ou seja, contribua para a realização dos objetivos e melhoria do desempenho;
- É parte integrante de todos os processos organizacionais;
- É parte da tomada de decisão;
- Aborda explicitamente a incerteza;
- É sistemática, estruturada e oportuna;
- Baseia-se nas melhores informações disponíveis;
- É feita sob medida, ou seja, está alinhada com o contexto da organização e perfil de risco;
- Considera fatores humanos e culturais;
- É transparente e inclusiva, ou seja, possui o envolvimento apropriado e oportuno das partes interessadas;
- É dinâmica, interativa e capaz de reagir às mudanças;
- Facilita a melhoria contínua da organização.

A gestão dos riscos de projeto inclui os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, monitoramento e controle de riscos de um projeto. Os objetivos de gestão de riscos são aumentar a probabilidade e os impactos dos eventos positivos e reduzir a probabilidade e os impactos dos eventos negativos no projeto (PMBok, 2008).

Planejar a gestão de riscos

Para planejar a gestão de riscos é necessário possuir como dados de entrada a declaração de escopo do projeto, o plano de gestão de custos, o cronograma do projeto, o plano de gestão de comunicações, os fatores ambientais da organização e os ativos de processos organizacionais. Com esses dados, serão realizadas as

reuniões de planejamento e análise, que terá como resultado final o plano de gestão de riscos.

O plano de gestão de riscos deverá conter a metodologia, os papéis e responsabilidades de cada parte, o orçamento necessário, os prazos, as categorias de riscos, as definições de probabilidade e impacto dos riscos, a matriz de probabilidade e impacto, as tolerâncias revisadas das partes interessadas, a definição dos formatos de relatórios e de acompanhamento.

Identificar os riscos

A identificação dos riscos determina quais deles podem afetar o projeto e as suas características, devendo envolver toda a equipe participante da concepção em questão. Como dados de entrada desta etapa serão necessários o plano de gestão de riscos elaborado, a estimativa de custo das atividades, as estimativas de duração das atividades, a linha de base do escopo, o registro das partes interessadas, o plano de gestão de custos, o plano de gestão de cronograma, o plano de gestão da qualidade, documentos do projeto, fatores ambientais da empresa e ativos de processos organizacionais.

Dentre as técnicas utilizadas para identificação dos riscos é possível realizar uma revisão de toda a documentação, a coleta de informações (brainstorming, técnica Delphi, entrevistas, análise da causa raiz), análise da lista de verificação, análise das premissas, técnicas de diagrama, análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças), opinião especializada.

Independente das técnicas utilizadas, o objetivo desta etapa é obter uma lista de riscos identificados e uma lista de respostas potenciais.

Realizar a análise dos riscos

Serão realizadas as análises qualitativas e quantitativas dos riscos envolvidos, com base nos riscos identificados na etapa anterior.

Na análise qualitativa é feita a priorização de riscos através da avaliação e combinação de sua probabilidade de ocorrência e impacto. Essa avaliação é demonstrada na Matriz de Probabilidade e Impacto, que especifica essas duas variantes, definindo os riscos como alto, moderado e baixo. É feita uma avaliação da qualidade dos dados sobre os riscos, a categorização e a avaliação da urgência dos riscos. A opinião de especialistas que tiveram experiências semelhantes, auxilia na avaliação da localização dos riscos na matriz.

Como resultado da análise qualitativa, os riscos identificados serão atualizados, sendo classificados de acordo com uma lista de prioridades e agrupados por categorias. Será possível identificar as causas, ou as áreas do projeto que requerem atenção especial, sendo obtidos também lista de riscos que necessitem respostas a curto prazo, outra para análise e resposta adicional à lista de observação de riscos de baixa prioridade. Como resultado, também poderá ser observado se há uma tendência nos resultados obtidos.

Os riscos priorizados na análise qualitativa, como aqueles com impacto potencial, são analisados quantitativamente. Nesse processo são analisados numericamente os efeitos dos riscos. Para isso, serão necessárias a utilização de técnicas de coleta e apresentação de dados (como entrevistas e distribuições de probabilidade), além das técnicas de modelagem (como análise de sensibilidade, análise do valor monetário esperado, modelagem e simulação). A opinião de especialistas sempre é de grande valia para o processo.

Novas atualizações do registro dos riscos são obtidas, incluindo os seguintes componentes principais: análise probabilística do projeto, probabilidade de atingir os objetivos de custo e tempo, lista priorizada de riscos quantificados, tendências nos resultados obtidos.

Planejar as respostas dos riscos

Esta etapa consiste na criação de opções e ações viáveis para o aumento das oportunidades e redução dos riscos negativos (ameaças) do projeto. O plano de execução das respostas aos riscos prioritários - mapeados anteriormente -, através

de uma escolha coerente, a ser executada através dos recursos do projeto, deve ser definido, e ações irão ser desenvolvidas para aumentar as oportunidades e reduzir as ameaças aos objetivos do projeto.

Nesta etapa devem ser desenvolvidas as estratégias para riscos positivos ou negativos, sejam elas eliminar ou explorar, transferir ou compartilhar, aceitar, melhorar ou mitigar os riscos. Deverão ser definidas as estratégias de respostas a contingências.

Como saídas dessa etapa serão realizadas as atualizações dos registros de riscos, as decisões contratuais relacionada a eles, o incremento do plano de gestão de projetos e dos documentos de projeto.

Monitorar e controlar os riscos

A última etapa consiste na implementação dos Planos de Respostas aos Riscos, acompanhamento dos identificados, o monitoramento dos residuais, a identificação de novos e, por fim, a avaliação da eficiência e eficácia de todo o processo relativo a riscos ao longo de todo o projeto.

Os trabalhos relativos a riscos devem ser monitorados de forma contínua, pois a gestão deles exige muita atenção, face à possibilidade de novas ocorrências e a necessidade de modificação e atualização daqueles previamente mapeados.

Para isso, devem ser realizadas as atividades de reavaliação de riscos, auditorias para detecção, análise da variação e tendência, medição de desempenho técnico, análise das reservas e reuniões de andamento.

2.4 O Projeto Básico e Executivo

Existem grandes divergências no entendimento do que é escopo do Projeto Básico ou Projeto Executivo, visto que a legislação vigente não apresenta com clareza o que

seria escopo de cada etapa. Isso torna o entendimento um tanto subjetivo e a cargo de projetistas e construtoras, que geralmente têm entendimento diferente do contratante, o que acaba sendo objeto de claims.

Segundo o CONFEA (Conselho Federal de Engenharia e Agronomia), na sua Resolução 361/1991, “o Projeto Básico é o conjunto de elementos que define a obra, o serviço ou o complexo de obras e serviços que compõem o empreendimento, de tal modo que suas características básicas e desempenho almejado estejam perfeitamente definidos, possibilitando a estimativa de seu custo e prazo de execução. O Projeto Básico é uma fase perfeitamente definida de um conjunto mais abrangente de estudos e projetos, precedido por estudos preliminares, anteprojeto, estudos de viabilidade técnica, econômica e avaliação de impacto ambiental, e sucedido pela fase de projeto executivo ou detalhamento. São as principais características de um Projeto Básico:

- a) desenvolvimento da alternativa escolhida como sendo viável, técnica, econômica e ambientalmente, e que atenda aos critérios de conveniência de seu proprietário e da sociedade;
- b) fornecer uma visão global da obra e identificar seus elementos constituintes de forma precisa;
- c) especificar o desempenho esperado da obra;
- d) adotar soluções técnicas, quer para conjunto, quer para suas partes, devendo ser suportadas por memórias de cálculo e de acordo com critérios de projeto pré-estabelecidos, de modo a evitar e/ou minimizar reformulações e/ou ajustes acentuados, durante sua fase de execução;
- e) identificar e especificar, sem omissões, os tipos de serviços a executar, os materiais e equipamentos a incorporar à obra;
- f) definir as quantidades e os custos de serviços e fornecimentos, com precisão compatível ao tipo e porte da obra, de tal forma a ensejar a determinação do custo global com precisão de mais ou menos 15% (quinze por cento);
- g) fornecer subsídios suficientes para a montagem do plano de gestão da obra;

h) considerar, para uma boa execução, métodos construtivos compatíveis e adequados ao porte da obra;

i) detalhar os programas ambientais, compativelmente com o porte da obra, de modo a assegurar sua implantação de forma harmônica com os interesses regionais. “

Segundo a mesma resolução, “o nível de detalhamento dos elementos construtivos de cada tipo de Projeto Básico, tais como desenhos, memórias descritivas, normas de medições e pagamento, cronograma físico, financeiro, planilhas de quantidades e orçamentos, plano gerencial e, quando cabível, especificações técnicas de equipamentos a serem incorporados à obra, devem ser tais que informem e descrevam com clareza, precisão e concisão o conjunto da obra e cada uma de suas partes. Sempre que o porte da obra o permitir, o Projeto Básico, obrigatoriamente, deverá iniciar-se pelo estabelecimento dos Critérios de Projeto, de modo a fixar diretrizes de conduta técnica e gerencial. “

Segundo a Lei 8666/93, o Projeto Básico é definido como “o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

c) identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resultados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

- d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;
- e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;
- f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados. “

Segundo a mesma Lei 8666/93, o Projeto Executivo é definido como “o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT”.

O IBRAOP – Instituto Brasileiro de Auditoria de Obras Públicas edita Orientações Técnicas, visando uniformizar o entendimento da legislação e práticas pertinentes à Auditoria de Obras Públicas.

A orientação técnica OT – IBR 001/2006 define Projeto Básico e foi elaborada com base em debates de âmbito nacional, por técnicos envolvidos diretamente com Auditoria de Obras Públicas e em consonância com a legislação e normas pertinentes. Segundo essa orientação, o “Projeto Básico é o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executado, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento. Deve estabelecer com precisão, através de seus elementos constitutivos, todas as características, dimensões, especificações, e as quantidades de serviços e de materiais, custos e tempo necessários para execução da obra, de forma a evitar alterações e adequações durante a elaboração do Projeto Executivo e realização das obras. Todos os elementos que compõem o Projeto Básico devem ser elaborados por profissional legalmente habilitado, sendo indispensável o registro da

respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, identificação do autor e sua assinatura em cada uma das peças gráficas e documentos produzidos. ”

A legislação brasileira permite que em obras públicas as licitações possam ser feitas através de Projetos Básicos. Embora a lei estabeleça uma série de exigências, o Projeto Básico não é suficiente para estabelecer uma boa orçamentação, pois há possibilidades de haver omissões importantes de serviços, especificações malfeitas e quantificações de serviços fora da realidade.

O Projeto Executivo, que irá conter o nível máximo de definição, somente será alcançado por uma etapa de detalhamento técnico de projeto, o que poderá implicar a adoção de ajustes, de novas especificações, novo dimensionamento e nova quantificação do estabelecido na sua etapa anterior, para representar, de modo definitivo o que deseja construir. O projeto executivo requer a conciliação, a integração e a solução completa de todo o detalhamento técnico das disciplinas que integram o projeto. Trata-se de grau mais complexo de definições e, portanto, trata-se também de um processo oneroso, que consome tempo. (CARVALHO e PINI, 2012)

O conceito BIM (Building Information Modeling) vem justamente para enfrentar esses requisitos, com a indispensável associação, entre conhecimento de engenharia e Informática, e com propostas de redução do ônus do binômio custo-tempo e de mitigação de grau de incertezas para projeto, orçamento e construção. (CARVALHO e PINI, 2012)

Segundo os mesmos autores, não há dúvida, de que o caminho técnico e racionalmente desejável seria orçar a execução das obras a partir dos documentos que compõem o Projeto Executivo na sua essência conceitual. O que possibilitaria a formação de preço sem sobrepreço e a determinação dos quantitativos de execução requeridos, sem margem a superfaturamento. Porém, além das dificuldades de custo-tempo e de integração, não raro se observa, que os desenhos, conforme construídos, tomam o lugar do projeto executivo, ao final da obra, para indignação da Engenharia.

O estabelecimento adequado do que seria escopo do Projeto Básico ou Executivo, além de possibilitar um orçamento mais realista da obra, também poderia minimizar as divergências existentes entre as partes, devido à responsabilidade por eventuais erros na obra ou projetos.

Segundo NOGUEIRA (2010), a relação do construtor com o projetista, e a sua consequente responsabilização por erro de projeto, é importantíssimo fator para a melhoria das obras públicas: a qualidade das obras, a sua durabilidade, segurança, solidez e funcionalidade sempre dependem de projetos bem feitos. O correto disciplinamento jurídico da relação construtor-projeto implicará, inexoravelmente, uma melhor verificação dos documentos, também pelo construtor; com a melhoria na verificação dos projetos – ainda que os mesmos não padeçam de erros – haverá uma melhoria em sua qualidade; que redundará em melhor qualidade das obras.

2.5 O Projeto Integrado ou Integrated Project Delivery (IPD)

Segundo ABAURRE (2014), o IPD (Integrated Project Delivery) surgiu como metodologia de contrato a partir do desenvolvimento de pesquisas de alternativas contratuais aos modelos tradicionais utilizados pela construção civil. O modelo de contratação usual gera um isolamento entre as etapas de concepção e construção do empreendimento.

Ainda segundo MATHEWS e HOWELL (2005) quatro motivos podem ser identificados para o baixo desempenho dos empreendimentos, causados pela forma tradicional de contratação:

- *Boas ideias são postergadas:* a fim de baratear as primeiras fases na concepção do projeto, há o envolvimento tardio de alguns agentes do processo, o que acaba por atrasar a participação nas tomadas de decisão.
- *A colaboração e a inovação são limitadas pelas características contratuais:* os contratos estabelecem o que é ou não de responsabilidade dos agentes; qualquer ação realizada fora do instrumento contratual pode ser objeto de claims. Para evitar atritos, inibe-se o desenvolvimento e questionamento das ações definidas fora cenário preestabelecido no contrato.
- *Há muitas barreiras para a efetiva coordenação dos projetos:* a existência de inúmeros subcontratados e empresas terceirizadas participantes do empreendimento definem um volume de interfaces a serem tratadas e

compatibilizadas no projeto e, portanto, diversos interesses individuais de cada uma das partes.

- *Pratica-se a valorização individual das partes em detrimento da otimização global:* em empreendimentos com diversos agentes (prestadores de serviços, projetistas e fornecedores) signatários de contratos diferenciados, com escopos extensos e não necessariamente integrados, a busca por desempenho é comum a todos os participantes, porém, cada qual sob o seu ponto de vista, o que leva a soluções divergentes em um mesmo projeto. No âmbito global do empreendimento, essa otimização pontual pode comprometer o resultado do empreendimento como um todo.

Procurando-se minimizar os aspectos listados acima, foram desenvolvidas pesquisas de metodologia mais eficientes. O IPD destaca-se dentro dessa modalidade contratual, pois incita a colaboração no trabalho em equipe pela integração dos participantes em uma única equipe (WANG, 2008 apud ABAURRE, 2014).

Ainda, segundo a mesma autora, o conceito de IPD definido pelo AIA em 2007 no *IPD Guide* é o seguinte:

IPD é um enfoque para a implementação de empreendimentos que integra pessoas, sistemas, estruturas de negócios e práticas profissionais em um processo que colaborativamente aproveita os talentos e percepções de todos os participantes para otimizar resultados do empreendimento, aumentar o valor para o cliente, reduzir o desperdício e maximizar a eficiência em todas as etapas do projeto, fabricação e construção.

Os princípios do IPD podem ser aplicados para uma variedade de negociações contratuais, e as equipes de IPD podem incluir membros além de tríade básica cliente-arquiteto-construtor. Em todos os casos, os projetos integrados são distintos pela colaboração altamente efetiva entre o cliente, o principal projetista e o responsável pela construção, desde o princípio do projeto e continuamente até a entrega da construção.

Segundo SANTOS (2010) apud ABAURRE (2014), as principais diferenças entre os processos tradicionais e integrados seriam:

- Processo Tradicional: processo linear, distinto e segregado; conhecimento coletado somente quando necessário; informação estocada; silos de conhecimento e expertise.
- Processo Integrado: processo concorrente e multinível, contribuições de conhecimento e expertise antecipados, informação abertamente compartilhada, confiança e respeito entre participantes.

No documento *“Integrated Project Delivery: a Work Definition”* (2007), o AIA sugere etapas para empreendimentos que utilizem a metodologia de Projeto Integrado, e determina o envolvimento antecipado dos participantes. Nesse mesmo documento, são identificadas as principais atividades das etapas do empreendimento, e a relação dessas atividades com os aspectos colaborativos do processo de projeto. As etapas do empreendimento, conforme identificadas pelo AIA (2007) e suas principais atividades e características, estão descritas na Tabela 1 a seguir. (ABAURRE, 2014).

Etapa do Empreendimento	Atividades
Concepção do Empreendimento	Envolvimento das partes interessadas no desenvolvimento do programa de usos e necessidades do empreendimento, com objetivo de obter o maior número de contribuições possível.
	Identificação das tecnologias que serão utilizadas para o desenvolvimento do empreendimento como o uso da Modelagem da Informação da construção, e iniciar a determinação de parâmetros (interoperabilidade, nível de detalhe e fluxo de informações) e objetivos de utilização das mesmas.
	Desenvolvimento da estrutura orçamentária detalhada do projeto (no mínimo por sistema construtivo). A estrutura orçamentária deve ser utilizada como estrutura de construção do modelo do empreendimento (itens representados por vistas), permitindo avaliações rápidas das decisões de projeto.
	Determinação das metas de desempenho do empreendimento e a métrica a ser utilizada para sua aferição.
	Desenvolvimento do cronograma preliminar do empreendimento e sua associação com o modelo em desenvolvimento.

Definições de Projeto (Etapa de seleção tecnológica, avaliação e teste de diferentes soluções de projeto e cenários no ambiente da modelagem)	Tomada de decisões, tendo em vista os resultados do empreendimento como um todo.
	Modelo do empreendimento diretamente vinculado ao modelo de custos.
	Definições finais do escopo técnico e custo. Os clientes ou incorporadora validam essas definições, permitindo desenvolvimento e otimização do projeto pela equipe a partir das diretrizes determinadas.
	Desenvolvimento de um cronograma de atividades do projeto. O cronograma tem um grau de confiabilidade alto em função do comprometimento gerado pela abordagem coletiva na sua elaboração, que envolve todos os agentes.
	Identificação antecipada de aspectos de desempenho inadequado do empreendimento, garantindo a sua revisão antes da evolução para a próxima etapa. A atribuição de responsabilidade pelo não atendimento a critérios de desempenho estabelecidos é dificultada pela participação conjunta de diversos agentes na definição das soluções de projeto.
	Determinação da tolerância e variações apropriadas ao processo de pré-fabricação.
Detalhamento de Projeto (Etapa de definição e detalhamento das soluções de projeto)	Conclusão do desenvolvimento do projeto e produto que, ao final desta etapa, se apresentam completamente coordenados e validados.
	Preveem-se mais horas dedicadas a esta fase do projeto integrado do que para a sua correspondente no projeto tradicional (detalhamento do projeto ou projeto executivo). Isto se deve ao grande volume de informações e ao processo colaborativo entre os agentes, que contribuem intensamente neste momento para solucionar completamente as inconsistências e interferências do projeto.
	Detalhamento de todos os sistemas do edifício, incluindo mobiliário, iluminação e equipamentos.
	Participação dos empreiteiros terceirizados e subcontratados no detalhamento das soluções e na coordenação e compatibilização do projeto.
	Determinação dos padrões de qualidade previstos.
	Desenvolvimento das especificações de projeto e memoriais descritivos dos sistemas.
	A duração dessa etapa é significativamente reduzida pela definição e pelo detalhamento completo do projeto e produto.
	O objetivo da etapa de documentação para produção é produzir documentos que orientem a maneira como o projeto deverá ser

Documentação para produção	utilizado na construção do edifício, e não gerar qualquer modificação no projeto existente.
	Com a utilização da modelagem de informações da construção, a fase de produção de projetos e desenhos para fabricação é substancialmente reduzida ou completamente eliminada. O modelo existente da edificação será preparado para utilização direta pelas empresas de pré-fabricados.
	A produção dos elementos pré-fabricados pode ser iniciada, desde que garantida a consistência das informações do modelo.
	O planejamento da etapa de construção pode ser ensaiado por meio do uso da Modelagem da Informação da Construção 4D.
	Os custos detalhados da construção são finalizados por meio do uso da Modelagem da Informação da Construção 5D.
	São produzidos memoriais descritivos detalhados dos documentos de projeto, para os fins necessários.
	A etapa de documentação para produção gera informações para os seguintes processos do empreendimento: (a) Aquisições, (b) Montagem, (c) logística e traçado de canteiro, (d) Cronograma detalhado de produção, (e) Comissionamento, (F) Requisitos Legais (aprovações legais junto ao Governo e outros organismos).
Órgãos técnicos públicos, Instituições financeiras e Organismos de certificação	Utilização do modelo do edifício para análises de aprovação e certificação do empreendimento, por meio do processamento e checagem automática dos parâmetros do modelo.
	Envolvimento das equipes de construção e aquisições na elaboração de respostas e comentários solicitados pelas agências e organismos certificadores.
	Essa fase é iniciada desde a etapa de definições de projeto, sendo, porém, intensificada no momento anterior ao início da construção.
Aquisições	Todas as aquisições do empreendimento podem ser iniciadas ao término do detalhamento do projeto (antecipadamente se comparada à sua correspondente no projeto tradicional).
	Negociação das aquisições com fornecedores externos à equipe do Projeto Integrado. O detalhamento dos custos permite melhores condições de negociação para a equipe do Projeto Integrado.
	O modelo de informações da construção tem consistência suficiente para permitir licitações e aquisição contendo uma definição quantitativa do elemento ou material a ser adquirido.
	O envolvimento de uma empresa construtora no processo do Projeto Integrado, desde as suas etapas preliminares, prevê a construção do edifício por essa empresa.

Construção	Redução da necessidade de resolução de interferências no canteiro de obra, em função de resolução prévia no ambiente virtual do modelo.
	Menor número de interfaces e subcontratados, dado o envolvimento dos fornecedores nas etapas anteriores de projeto integrado.
	Redução do período dedicado às atividades de planejamento de canteiro, gestão de resíduos e outras atividades relacionadas à logística da obra e dos profissionais, uma vez que já foram estudadas e definidas, previamente, no ambiente virtual do modelo.
	Melhor compreensão do projeto do edifício e maior consistência nas informações para construção, a partir do modelo.
	Ampliação no uso de pré-fabricados, permitida pela utilização da Modelagem da Informação da Construção e envolvimento antecipado desses fornecedores no processo.
	Redução de perdas em função do aumento da pré-fabricação de elementos de construção.
	Redução de acidentes de trabalho, uma vez que o ambiente do canteiro é controlado a partir do planejamento no ambiente virtual do modelo de construção.
	Ajustes no modelo do edifício a partir das condições observadas na construção (<i>as built</i>)
	Planejamento e controle do cronograma da produção associado a um modelo da etapa de construção do edifício (modelagem 4D), permitindo a avaliação de desvios e tomada de decisões, a partir da observação das projeções do modelo.
	Possibilidade de associação de informações de garantia e de operação de elementos da construção no modelo.
Entrega	Disponibilização de um modelo completo da edificação para o cliente e/ou usuário final, para fins de manutenção e operação.
	Utilização do modelo BIM para os sistemas operacionais do edifício e gestão de ativos (modelagem 6D).
	Utilização do modelo para comparar o desempenho previsto da edificação com o desempenho real observado.

Tabela 1 – Etapas do empreendimento integrado e suas atividades

Fonte: ABAURRE (2014), adaptado de AIA (2007)

2.5.1 Projeto Integrado e a Modelagem da Informação da Construção

Segundo o IPD Guide (2007), o uso da Modelagem da Informação da Construção como uma ferramenta de banco de dados das informações de projeto é uma das ferramentas mais importantes para suportar o IPD, pois, além de ser capaz de combinar informações sobre todas as etapas do empreendimento – projeto, fabricação, logística da construção e uso em um único modelo e banco de dados – o processo de trabalho em modelagem da informação da construção permite o uso de plataformas colaborativas para o desenvolvimento das soluções do empreendimento (ABAURRE, 2014).

Sem a modalidade contratual adequada, os projetistas, construtores e demais envolvidos, ainda que trabalhando em modelagem, podem não ter a postura necessária para explorar o seu potencial colaborativo enquanto plataforma de desenvolvimento do empreendimento, minimizando os resultados do trabalho. (ABAURRE, 2014).

3. ESTUDO DE CASO

A proprietária do empreendimento é uma empresa de grande porte do ramo de energia, que se propôs a executar uma sede administrativa própria na cidade de Santos, SP. O objetivo principal de uma sede única era integrar todas as áreas locais da empresa em virtude da nova demanda de negócios, já que a mesma estava instalada em edifícios provisórios alugados na cidade.

A área do terreno é de 25.000 m², totalizando 88.000 m² de área construída numa primeira etapa com a construção do embasamento (áreas comuns) e uma das torres de escritório. O empreendimento foi projetado de modo a ser construído em fases, sendo possível a sua ocupação concomitantemente com a continuação das obras futuras.

A primeira fase do empreendimento é formada por dois subsolos para garagem, três andares de áreas técnicas e corporativas (pavimentos de embasamento), e torres com 13 andares de pavimento tipo e um andar técnico. Além disso, como restrição da legislação municipal para edificar, estava a preservação de parte de um antigo armazém existente no terreno.

Essa primeira etapa deverá abrigar 2.200 funcionários. Posteriormente de acordo com a demanda de crescimento das operações, serão executadas duas futuras torres, cada uma com 15.500 m² de área construída que surgirão sobre a placa do 3º pavimento do embasamento. Quando finalizadas todas as etapas, o empreendimento terá capacidade para 6.000 funcionários.

As áreas, que não tiverem sua ocupação total na primeira fase, terão um tratamento urbano e paisagístico que se integre com o restante do sítio construído na primeira fase.

Como diferenciais do projeto, pode ser citada a previsão de captação de águas pluviais, reuso de água através de tratamento de águas cinzas, premissa de utilização máxima de luz natural e ventilação. O empreendimento busca a certificação LEED.

As Figuras 10 e e11 demonstram as perspectivas do empreendimento.

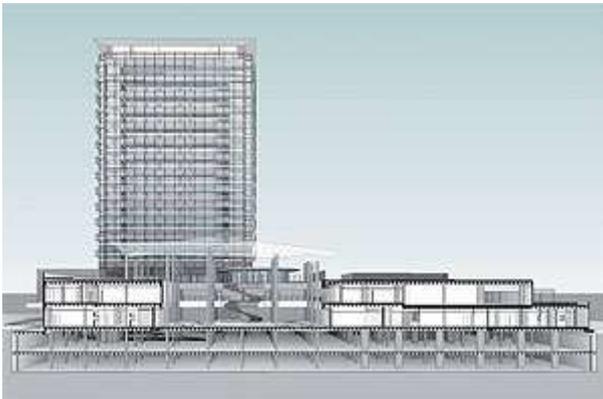
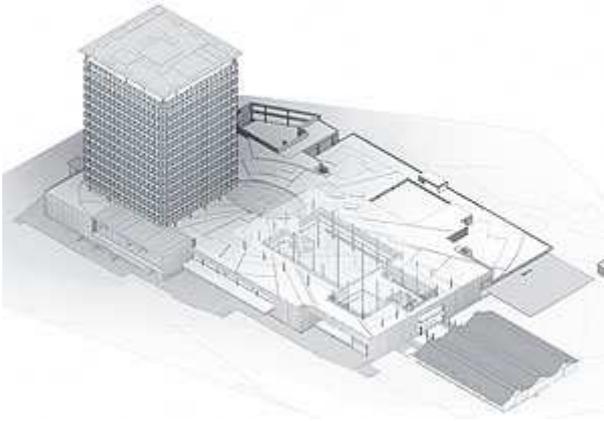


Figura 10 e figura 11- Perspectivas do empreendimento

Fonte: Dados de pesquisa

3.1 Identificação dos agentes envolvidos

Durante o desenvolvimento do empreendimento, os seguintes agentes foram identificados:

- **Empresa Contratante:** é o cliente, o qual é composto por um conjunto de stakeholders, a qual engloba a equipe de fiscalização do projeto, equipe de fiscalização da obra, equipe de manutenção e operação predial, além do usuário final do prédio.
- **Projetista do Projeto Básico:** composto por um escritório de arquitetura (Contratado) e projetistas das demais disciplinas (Subcontratados). Durante a fase de projeto básico e preexecutivo, atuação principal como elaboradora de documentos. Durante a fase de projeto executivo e construção, atuação como consultoria ao cliente.

- Projetista do Projeto Executivo: composto por projetistas de diversas disciplinas, todos subcontratados à Construtora.
- Construtora: contratado para as etapas de projeto executivo, construção e montagem, além da operação assistida ao prédio. Composto por uma equipe central, lotada no canteiro de obras; além de equipes de apoio, lotadas no escritório central da empresa em São Paulo. Composto também por diversas subcontratadas para a realização dos serviços.
- Órgãos externos: Prefeitura, Concessionárias (SABESP, CPFL, CONGAS), órgãos de patrimônio histórico (IPHAN, CONDEPHAAT, CONDEPASA).

3.1.1 Empresa contratante

A empresa contratante (proprietária do empreendimento) é uma empresa de capital aberto (sociedade anônima), cujo acionista majoritário é a União. É, portanto, uma empresa estatal de economia mista.

A empresa deve atender as orientações do seu Conselho Fiscal, eleitos pelos acionistas minoritários, pela União e pelos acionistas preferencialistas. Possui um Conselho de Administração, cujos membros são eleitos pelos acionistas do seu Conselho Fiscal. Abaixo do Conselho de Administração, ficam os órgãos de Ouvidoria Geral, Auditoria Interna e Diretoria Executiva. A Diretoria Executiva é formada por um representante de cada uma das áreas de negócio da empresa. O organograma da Diretoria Executiva é apresentado no Figura 12.

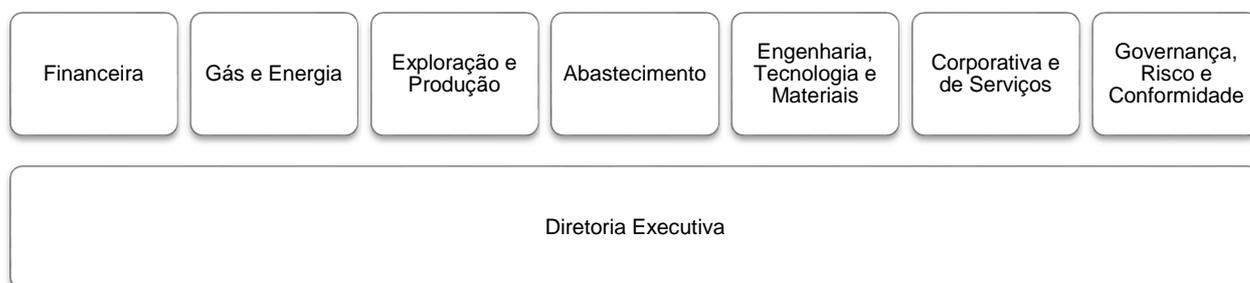


Figura 12- Diretorias

Fonte: Dados de pesquisa

Para o estudo de caso, será analisado um dos contratos de uma das áreas de negócio da empresa.

A Engenharia é a área da empresa que se ocupa de construir as instalações necessárias para que a empresa possa cumprir seu plano estratégico. Trata-se de um prestador de serviços dentro do organograma da companhia, cuja atividade básica é contratar e coordenar os serviços necessários à implementação de um projeto demandando por um cliente interno oriundo de uma das áreas de negócio da empresa.

A Engenharia é formada por Unidades de Implementação de Empreendimento e Unidades de Sede que apoiam os trabalhos do empreendimento. As Unidades de Implementação são divididas de acordo com a área de negócio para as quais prestam serviços. Na sede ficam as gerências de Recursos Humanos, Apoio à Gestão, Serviços e Logística. Também ficam na sede as gerências de apoio de cada uma das áreas de negócio para Implementação de empreendimentos, que são as Engenharias Básicas. O organograma da Engenharia é demonstrado na Figura 13.

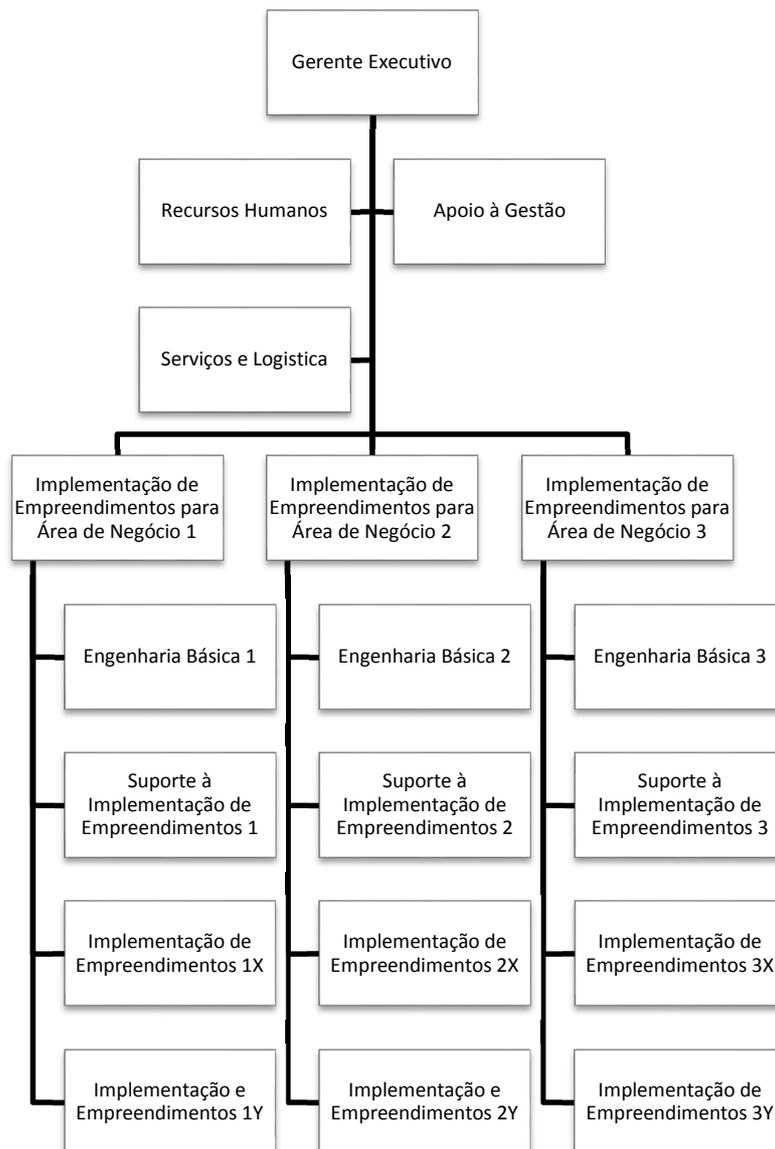


Figura 13- Organograma da Engenharia

Fonte: Dados de pesquisa

Para cada empreendimento, existe uma estruturação básica, formada pelas seguintes gerências:

- Planejamento e Controle, responsável pela contratação, pagamentos, planejamento e controle dos contratos;

- Projeto e Suprimento, responsável pela gestão de todas as fases de projeto e aquisição dos suprimentos da obra atendendo aos requisitos especificados no projeto;
- Construção e Montagem, responsável pela gestão e fiscalização das etapas de construção e montagem;
- Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde;
- Integração e Comissionamento, responsável pela entrega das instalações ao cliente final (área de negócio).

A Figura 14 apresenta uma estruturação básica com o organograma da Implementação de empreendimentos.

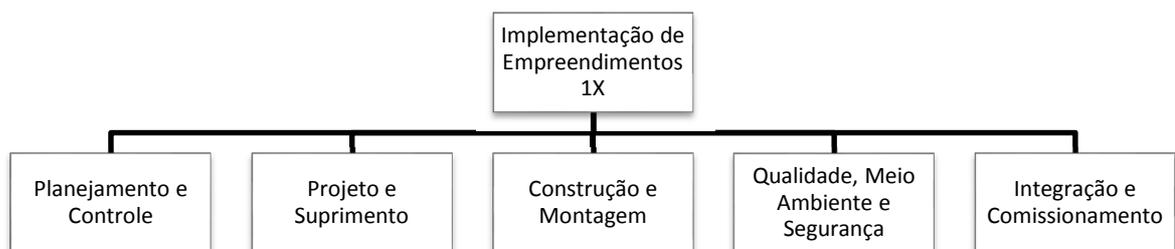


Figura 14- Organograma da Implementação de Empreendimentos

Fonte: Dados de pesquisa

Como o foco do estudo de caso é a área de projetos, será dada maior enfoque a gerência de Projetos e Suprimentos. A composição de cada equipe é determinada pelos gestores imediatos, conforme necessidade específica de cada projeto. O organograma da gerência do estudo de caso é apresentado na Figura 15.

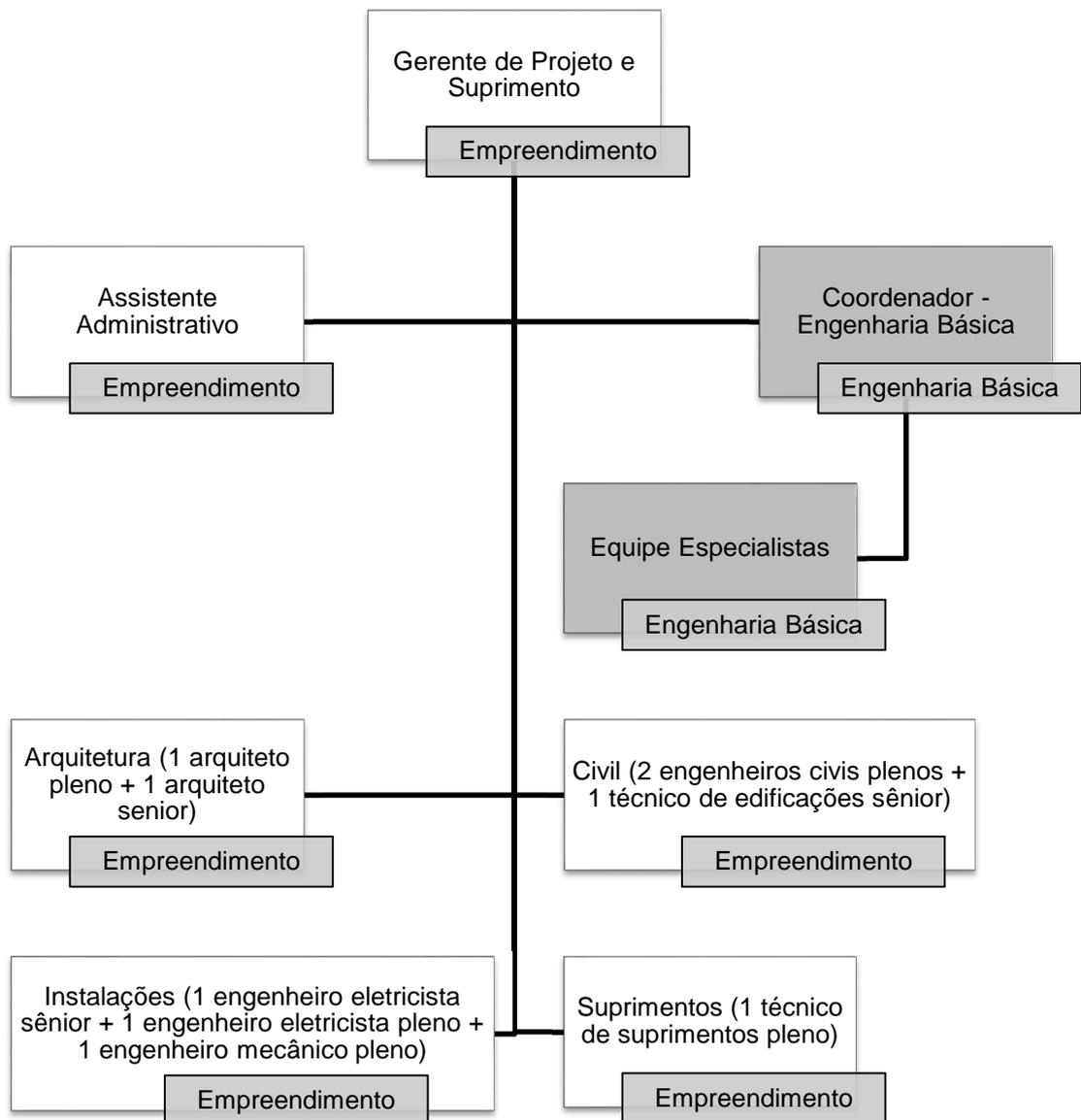


Figura 15- Organograma da Equipe de Projeto e Suprimentos

Fonte: Dados de Pesquisa

A equipe de especialistas da Engenharia Básica é designada de acordo com as disciplinas demandada pelo projeto. Para esse caso específico, as disciplinas foram: Coordenação, Arquitetura, Automação, Instalações, Documentação Técnica, Ar Condicionado, Modelo 3D (apenas para a fase de projeto executivo), Obras Civas e Segurança. Para cada uma dessas disciplinas, são selecionados 2 profissionais, sendo um atuando como job leader e o outro atuando como backup deste.

3.1.2 Projetista do projeto Básico

O escritório de arquitetura responsável pelo projeto básico e preexecutivo foi fundado em 1987, com sede no Rio de Janeiro/RJ, com foco nos segmentos urbanos e corporativos, alinhados as questões de sustentabilidade. O escritório possui um sistema de gestão integrado, consolidado em 2009. No início do projeto, o escritório contava com 20 colaboradores (arquitetos).

Para desenvolvimento do projeto, o escritório contou com a participação dos seguintes parceiros e consultores:

- a) Consultoria técnica em elevadores, com escritório no Rio de Janeiro e atuação na área desde 1964;
- b) Consultoria técnica em conforto ambiental, com escritório em São Paulo e atuação na área de conforto térmico natural, desempenho energético para economia de ar condicionado, tratamento acústico, controle de ruído e iluminação natural;
- c) Projetista de Paisagismo, com mais de 40 anos de atuação na área, possuindo escritórios no Rio de Janeiro e em São Paulo e atuação em planejamento ambiental e o planejamento paisagístico;
- d) Projetista de Estacionamento, com escritório no Rio de Janeiro e atuação na área desde 1991;
- e) Projetista de Instalações Elétrica, Aterramento, Hidrossanitárias, Gás, Combate a Incêndio e Telefonia, com escritório no Rio de Janeiro e atuação na área desde 1982;
- f) Projetista de Cozinhas e restaurantes, com escritório no Rio de Janeiro e atuação na área desde 1989;
- g) Projetista de Ar condicionado, ventilação e exaustão mecânica, com escritório no Rio de Janeiro e atuação na área desde 1978, tendo elaborado mais de 2000 projetos;
- h) Consultoria em Certificação LEED, com escritório em São Paulo e atuação na área desde 1990, tendo prestado consultoria em construção sustentável para mais de 300 empreendimentos;
- i) Projetista de Fundações e drenagem subterrânea, com escritório em São Paulo e mais de 25 anos de experiência na área;

- j) Projetista de Automação, Controle de Acesso, CFTV, Instalações de proteção contra incêndio e detecção e cabeamento estruturado, com escritório em São Paulo e 20 anos de experiência na área;
- k) Consultoria em departamento médico, com orientação dos padrões ANVISA para projetos arquitetônicos;
- l) Projetista de irrigação, com escritório no Rio de Janeiro e atuação desde 1996 na área de projetos, implantação e manutenção de sistema de irrigação e drenagem;
- m) Consultoria legal, com escritório em Santos e atuação desde 1987, prestando serviços de pesquisa e análise de viabilidade e /ou restrições legais de áreas ou terrenos (atendimento as legislações municipais);
- n) Projetista de impermeabilização, com escritório em São Paulo e atuação desde 1987;
- o) Projetista de estruturas metálicas, com escritório em Barueri, mais de 30 anos de atuação e mais de 2000 projetos executados;
- p) Projetista de esquadrias metálicas, fundada em 1987 e escritório no Rio de Janeiro, possui portfólio de 1500 obras;
- q) Projetista de luminotécnica, com escritório no Rio de Janeiro;
- r) Consultoria em acústica, com escritório no Rio de Janeiro e atuação na área desde 1972;
- s) Projetista em estrutura de concreto, com escritório no Rio de Janeiro fundado em 1999.

O organograma do projetista do projeto básico para o desenvolvimento do projeto é apresentado na Figura 16. Toda a gestão de contrato era realizada pelo próprio escritório de projeto (1 arquiteto dedicado a essa função, mais um planejador e 1 assistente administrativo), assim como a definição dos critérios de projeto e compatibilização. Havia um coordenador (arquiteto) dedicado para o desenvolvimento do projeto de arquitetura e um outro coordenador (arquiteto) dedicado para o desenvolvimento dos projetos complementares.

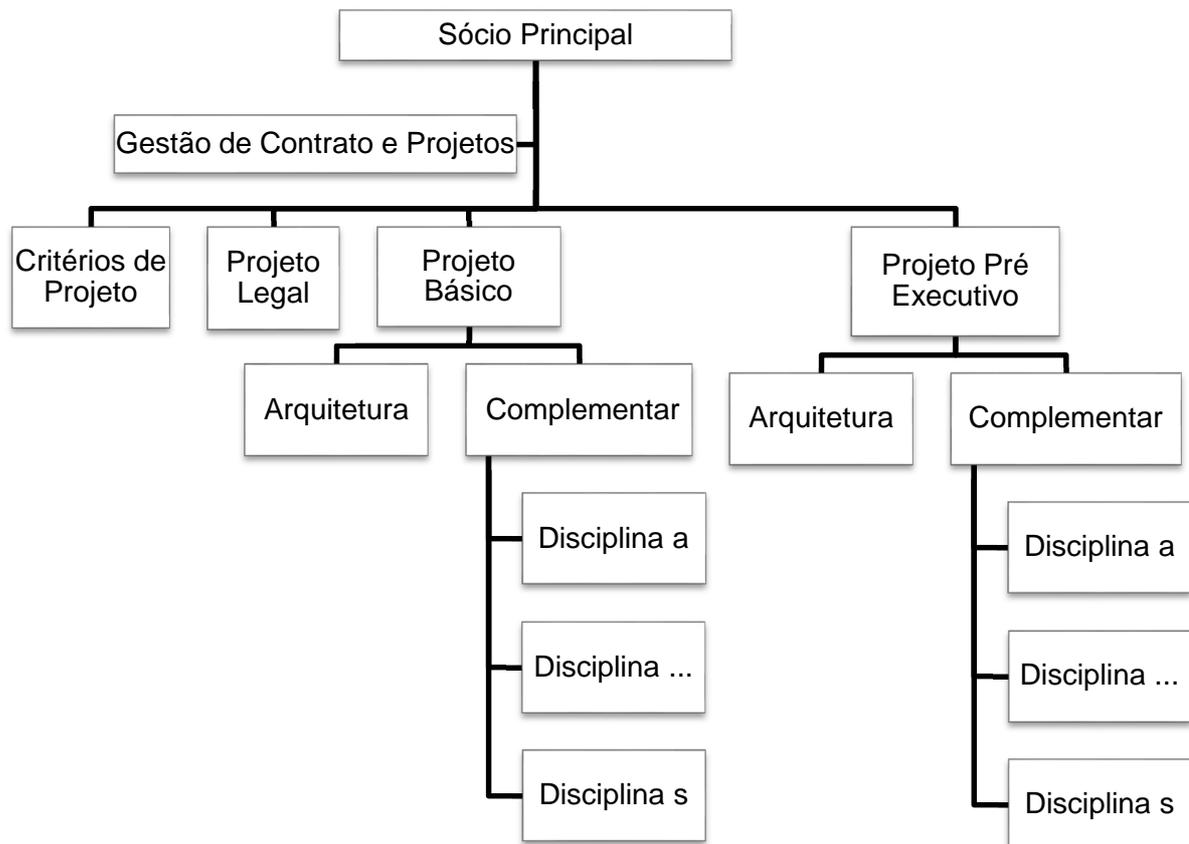


Figura 16- Organograma do Projetista do projeto Básico

Fonte: Dados de pesquisa

3.1.3 Construtora e Projetista do Projeto Executivo

A empresa ganhadora é uma empresa da indústria da construção civil, fundada em 1944, com sede em São Paulo (SP). Possui um amplo espectro de obras e serviços, como obras comerciais, industriais, rodoviárias, ferroviárias, aeroviárias, portuárias e de infraestrutura, de edificações comerciais ou industriais. Em 2011 a empresa possuía aproximadamente 2.400 funcionários.

Para elaboração do projeto executivo, a construtora subcontratou as seguintes atividades:

- a) Projetista de Paisagismo, com escritório em São Paulo fundado em 1981 e mais de 5200 projetos desenvolvidos;

- b) Projetista de Esquadrias de Vidro e Manutenção de Fachadas, fundado em 1990 e escritório em São Paulo;
- c) Projetista de Estruturas de Concreto Armado, com escritório em São Paulo e fundado em 1987;
- d) Projetista de Drenagem Subterrânea;
- e) Projetista de Arquitetura, com experiência desde 1981 e escritório fundado em São Paulo, tendo sido pioneira e referência na adoção do BIM;
- f) Consultoria em certificação LEED, com escritório sede em São Paulo;
- g) Projetista de Fundações, com escritório em São Paulo e atuação na área desde 1979;
- h) Consultoria para estudos elétricos, com escritório em São Paulo, tendo mais de 20 anos no mercado e mais de 1000 projetos executados;
- i) Projetista de Luminotécnica, com escritório em Barueri e atuação na área desde 1997;
- j) Consultoria de Acústica, fundada em 1994 com escritório em São Paulo;
- k) Projetista de Instalações Elétricas, Hidrossanitárias, Irrigação, Ar Condicionado e Ventilação Mecânica, Combate a Incêndio, Cabeamento Estruturado, Aterramento, Sonorização de Emergência, Automação Predial, possuindo escritórios em São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro;
- l) Projetista de Cozinhas e restaurantes, com escritório em Juiz de Fora e mais de 30 anos de atuação na área;
- m) Projetista de Parqueamento, com escritório fundado em 2000, em São Paulo;
- n) Projetista de Impermeabilização, com escritório em São Paulo;
- o) Projetista de Estruturas Metálicas, com escritório em São José de Campos, fundado em 2003;
- p) Consultoria em restauro, com atuação na área desde 1996.

A Figura 17 apresenta o organograma inicial da Contratada para o projeto executivo. A Construtora contaria com a gestão da documentação técnica sendo realizada dentro da empresa e mais alguns profissionais que seriam pontos focais de algumas áreas, como arquitetura e instalações.

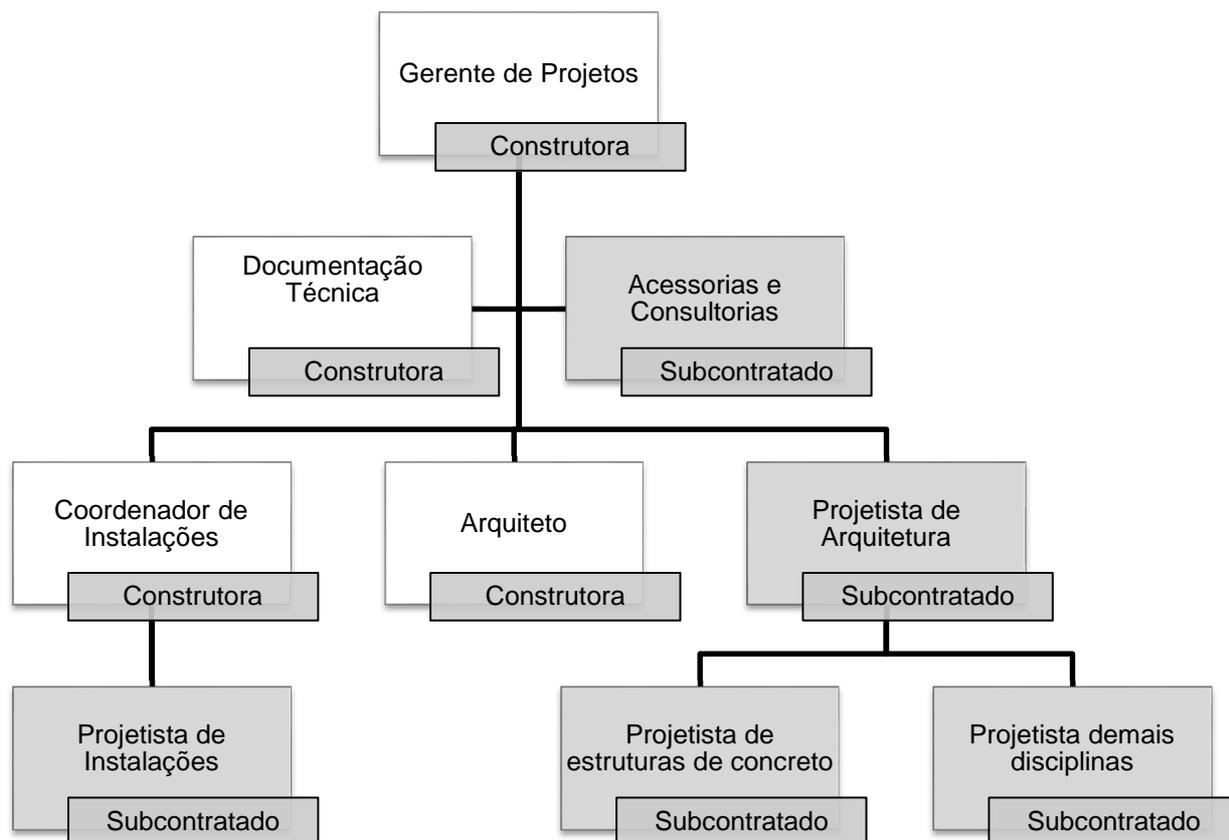


Figura 17- Organograma Inicial da Contratada (Projeto Executivo)

Fonte: Dados de Pesquisa

3.2 Etapas de Projeto

A linha do tempo da Figura 18 demonstra cronologicamente as etapas/marcos do empreendimento objeto do estudo de caso.

Serão apresentados a seguir as etapas de acordo com os contratos firmados.

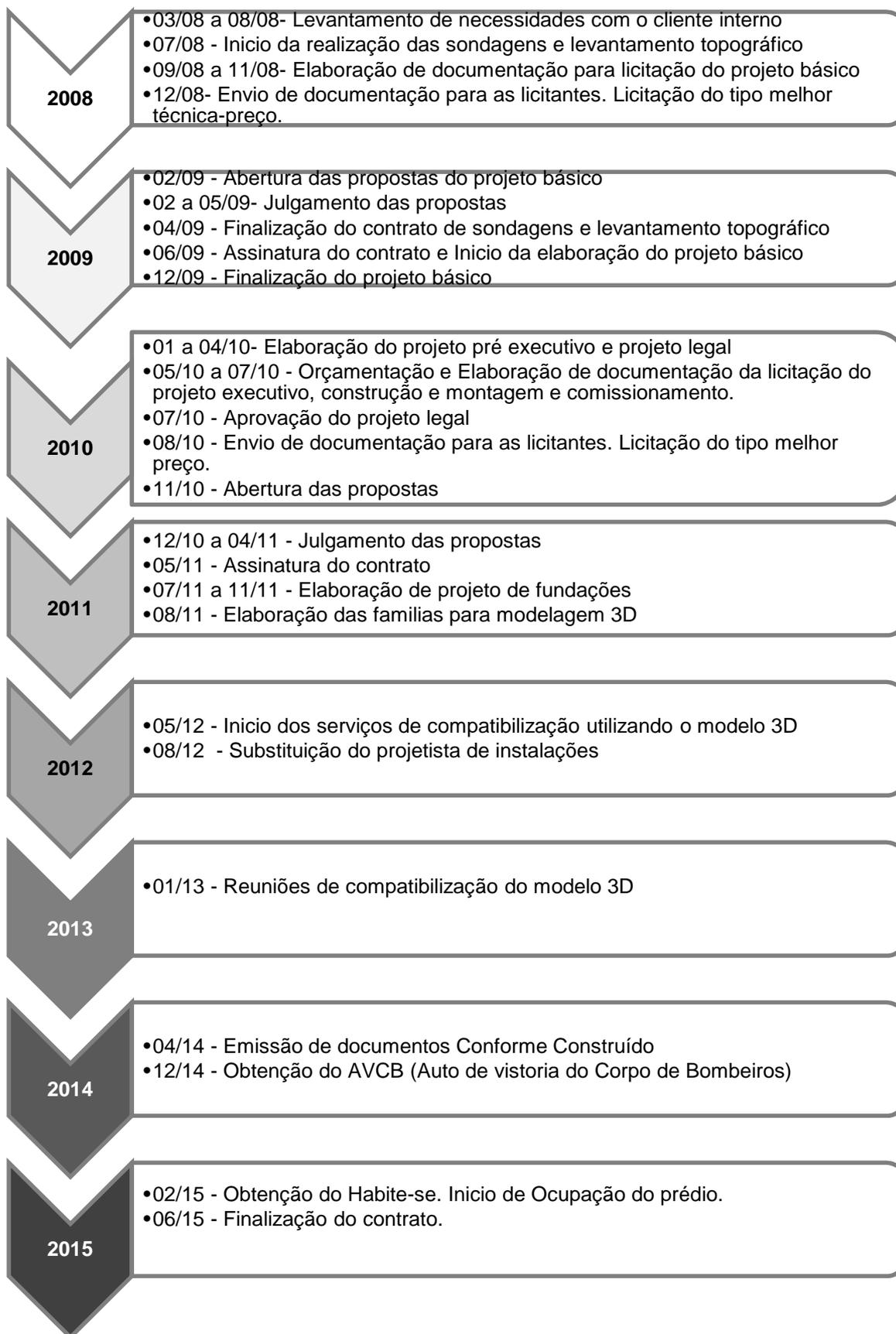


Figura 18- Linha do tempo do empreendimento

3.2.1 Estudos iniciais

Após a aquisição do terreno pela Contratante, foram realizados os serviços de levantamento topográfico e sondagens à percussão, visando a obtenção de dados necessários à elaboração dos estudos de fundações. Esse contrato foi firmado com base numa licitação do tipo melhor preço, com preço global.

O escopo deste contrato previa a execução de sondagens à percussão ou rotativa, execução de aberturas e reaterro de trincheiras, execução de ensaios geotécnicos, execução de levantamento planialtimétricos, execução de rede básica de pontos e de levantamento cadastral.

O contrato tinha prazo original de 60 dias, sendo realizado aditivo prorrogando o prazo contratual por mais 14 dias. Posteriormente, foi realizado novo aditivo, prorrogando o prazo por mais 180 dias. O prazo total do contrato foi de 254 dias, sendo encerrado em abril de 2009.

3.2.2 Projeto Conceitual/ Básico

De acordo com a necessidade do cliente interno, surge a demanda para a Implementação de empreendimentos da Engenharia para elaboração de um projeto conceitual. Definida a necessidade de execução do empreendimento, são estabelecidos quais parâmetros irão balizar esse projeto.

A elaboração de um projeto conceitual pode ser realizada internamente pelo Cliente (geralmente pelas gerências de Engenharia Básica) ou por empresas contratadas. No estudo de caso em questão, foi realizada licitação do tipo melhor técnica-preço com base num programa de necessidades que constava do edital de licitação, o qual gerou um projeto conceitual apresentado pelas empresas participantes.

O prazo para elaboração do projeto conceitual foi de 60 dias, prazo estipulado no edital de licitação. Das 10 empresas convidadas, 5 apresentaram proposta de projeto conceitual.

A empresa vencedora que apresentasse a melhor proposta técnica seria a responsável pelo desenvolvimento do projeto básico e preexecutivo.

O contrato em questão, no valor original de R\$ 12.600.000,00 (data base maio/2009) previa tanto o desenvolvimento do projeto básico e preexecutivo, aprovação do projeto legal na Prefeitura e demais concessionárias, além de apoio técnico durante o desenvolvimento do projeto executivo e durante as fases de construção. Essas últimas ações visavam minimizar as alterações de projeto durante a elaboração do projeto executivo e durante a obra.

O prazo contratual inicial para entrega do projeto básico era de 90 dias, já englobando o período de mobilização da equipe. O prazo inicial para elaboração do projeto preexecutivo também era de 90 dias, sendo que esse prazo se iniciava 60 dias após o início do projeto básico.

Para realização das atividades previstas no contrato, foi estimada pela projetista uma quantidade de aproximadamente 70.000 homens - horas, sendo 24.000 da equipe própria (escritório de arquitetura) e 46.000 dos demais projetistas.

Atendendo a uma demanda do Cliente, foi realizado aditivo de prazo e custo para inclusão do escopo de certificação LEED. O edital de licitação já solicitava que o projeto atendesse a requisitos de sustentabilidade e eficiência energética, mas não especificava a necessidade de uma certificação. Além disso, foi englobado no escopo inclusão de levantamento de quantitativos e de maquete eletrônica. O prazo do contrato foi estendido por mais 630 dias.

Essa alteração no prazo contratual visava adequar, além das alterações de escopo, o prazo para elaboração do projeto básico. Devido ao atraso do cliente no envio de alguns critérios necessários para a elaboração de projetos, o prazo de elaboração do projeto básico, que era de 90 dias, foi estendido em 180 dias.

Posteriormente, foi realizado aditivo de prazo e escopo para inclusão de levantamento de galpão histórico, além de mais algumas alterações solicitadas no projeto pelo cliente interno.

O prazo para elaboração do projeto preexecutivo, englobando o levantamento de quantitativos necessários para orçamentação do empreendimento e elaboração da documentação para a próxima etapa, foi de 210 dias.

Paralelamente às atividades de elaboração do projeto básico e preexecutivo, foram realizados os projetos necessários à aprovação nas concessionárias e demais órgãos competentes.

Foram elaborados, aproximadamente, 1.000 documentos técnicos, entre desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, folhas de dados de equipamentos, memoriais de cálculo. Considerando as revisões, o volume de documentos chegou a 4.500.

O projeto foi dividido nas seguintes disciplinas: Arquitetura, Fundações e Contenções, Estruturas de Concreto, Estrutura Metálica, Esquadrias de Alumínio e Vidro, Acústica, Conforto Ambiental, Manutenção de Fachada, Impermeabilização, Irrigação, Instalações Elétricas, Instalações Hidráulicas, Instalações Sanitárias, Instalações de Gás, Ar Condicionado e Ventilação Mecânica, Instalações de Combate a Incêndio, Manejo de Resíduos Sólidos, Elevadores, Paisagismo, Drenagem Subterrânea, Cozinha Industrial, Iluminação de Fachada e Luminotécnica. Departamento Médico, Estacionamento, Instalações de Áudio e Vídeo, Cabeamento, Aterramento, Sonorização de Emergência, Segurança Patrimonial, Automação, Certificação LEED.

O cliente recebia os documentos, em formato digital, via área de FTP, por um programa de sistema de gestão de documentos, além de cópias impressas. Esses documentos eram comentados pela equipe de Fiscalização do cliente, o qual geravam documentos de análise de projeto (ADP) com comentários que deveriam ser atendidos pela projetista. O escritório de arquitetura realizava toda a gestão do projeto, desde a documentação e interface com os demais projetistas. O fluxograma do projeto básico é apresentado na Figura 19.

Eram realizadas reuniões semanais de coordenação de projeto no escritório de arquitetura, com a participação do cliente. Para atender um requisito contratual foram disponibilizadas estações de trabalho para o Cliente dentro do projetista. Isso facilitava a análise dos documentos e tomada de decisão.

Com o projeto preexecutivo e legal finalizados, foi realizada a etapa de orçamentação do projeto. Finalizado o orçamento e o mesmo aprovado pelo cliente final, é realizada a licitação para a próxima etapa.

Durante a fase de licitação da construção, no prazo de elaboração das propostas pelas licitantes, o Contratante realizou análise de riscos para o próximo contrato. Os riscos observados serão abordados no item 3.3.

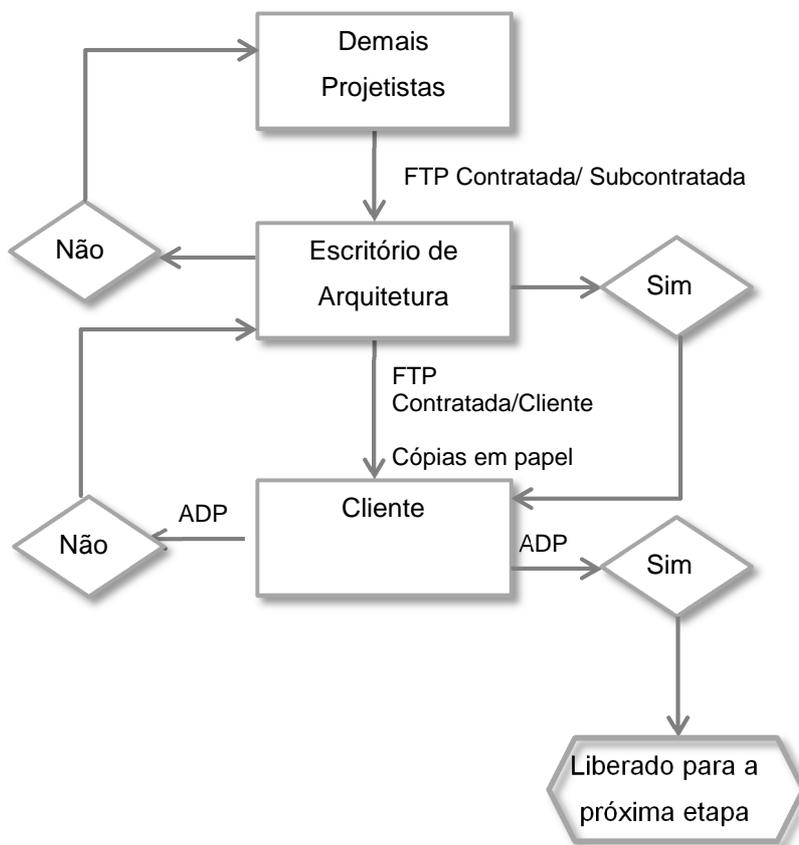


Figura 19- Fluxograma do Projeto Básico

Fonte: Dados de pesquisa

3.2.3 Projeto Executivo e Construção

O processo licitatório foi do tipo melhor preço, em contrato global que previa atividades de projeto executivo, construção e montagem e comissionamento. Esse contrato com

valor estimado de R\$ 330.000.000,00 (data base de novembro/2010), o que equivaleria a um custo aproximado de R\$ 3.750,00/m².

Aproximadamente 7% do valor do contrato representa o custo com a documentação técnica e legal, sendo assim subdivididos:

- Perícia Técnica: Entrega, Aprovação e Registro, Assistência Técnica.
- Alvará de Construção e demolição.
- Projeto Executivo: Entrega (emissão inicial e segunda revisão) e Aprovação.
- Modelagem 3D: Inicial (Criação, customização, planta chave, cadastro de revisão, plano de automação e cronograma, relatórios) e complementar (Progresso físico, sessão de visualização, verificação de banco de dados).
- Aprovação em Concessionárias,
- Projeto conforme construído/ Databook: Entrega e Aprovação.
- Documentação para obtenção do Habite-se.

Além do projeto executivo, foram englobados no escopo do contrato alguns estudos, tais como: estudos para drenagem subterrânea, instrumentação, medição de ruído, segurança, estudos do sistema elétrico, estudos para o sistema de proteção contra descarga atmosférica, medição de resistividade do solo. O fato desses estudos terem sido inclusos somente nesta etapa aumenta consideravelmente os riscos do contrato, por poder alterar condições já pré-estabelecidas na documentação.

A Construtora estimou o projeto executivo em R\$ 7.400.000,00 (data base novembro/2010). O prazo estabelecido em contrato (marco contratual) para execução do projeto executivo era de 210 dias.

Tecnologia BIM

O contrato previa que o projeto executivo fosse elaborado através do projeto preexecutivo fornecido (2D) e que todos os documentos fossem executados em modelagem 3D, devendo os documentos serem extraídos diretamente desse modelo. Essa condição contratual exigia da construtora que toda a modelagem 3D fosse realizada em um prazo exíguo. Segundo a metodologia do Projeto Integrado, a melhor

prática seria a definição da utilização dessa tecnologia ainda na fase de concepção do empreendimento.

O contrato previa também que seria de responsabilidade da Contratada, manter uma comunicação clara e eficiente entre as equipes de Projeto e de Construção, de forma a garantir a atualização do Modelo 3D de acordo com o andamento da obra.

A exigência de utilização do BIM nas licitações impõe uma série de desafios aos projetistas, por exemplo: custo de aquisição de softwares, custo de aquisição de computadores com memória e capacidade de processamento condizentes com a tecnologia BIM, além de substituição de mero cadistas por projetistas. Outrossim, ainda é necessário que as equipes de projeto, planejamento e construção trabalhem de forma integrada. Para que exista tal integração é necessário que as empresas revejam seus processos internos, objetivando que as áreas pensem no conjunto e não somente nas suas atividades específicas. Infelizmente, não foi o verificado.

Esse era o primeiro trabalho desenvolvido pela Construtora com a utilização de tecnologia BIM. Para os projetistas envolvidos, apesar de muitos já possuírem experiência no uso da tecnologia, havia a peculiaridade devido a extensa quantidade de disciplinas envolvidas.

Deveria ser elaborado previamente um plano de automação do projeto, definindo as diretrizes a serem adotadas. Segundo a Construtora, definiu-se como premissa para a elaboração do modelo 3D, que as disciplinas de Arquitetura, Estruturas de Concreto Armado e Ar Condicionado teriam prevalência sobre as demais, nessa ordem. Essa priorização tinha como objetivo facilitar a tomada de decisão caso fossem verificadas interferências durante a elaboração do modelo.

Uma das dificuldades encontradas foi a exportação do modelo 3D de estruturas de concreto armado (feito inicialmente no software TQS) para o modelo 3D de arquitetura (elaborado no software REVIT). Apesar do TQS também usar o padrão IFC, ocorreram alguns problemas na importação do modelo. Além disso, por ser um programa de cálculo estrutural, muitos detalhes do projeto executivo não eram inseridos no programa.

Além disso, alguns outros fatores resultaram em alterações no modelo estrutural, dentre as quais, vale ressaltar, resumidamente: as considerações de cálculo feitas pelo projetista do preexecutivo não foram consideradas satisfatórias pelo projetista do executivo; algumas alterações no projeto foram sugeridas pela própria Construtora para facilitar a execução (como por exemplo, a adoção de laje maciça no núcleo da torre, ao invés de adoção de laje nervurada).

Essas alterações no modelo estrutural acabaram impactando no modelo como um todo, pois, em alguns casos, foi necessário fazer a compatibilização com o modelo arquitetônico já repassado para as demais projetistas. Enquanto isso, os projetistas de instalações trabalhavam no desenvolvimento das bibliotecas. A adoção do modelo BIM, para estrutura e arquitetura, já estava mais consolidada no mercado, porém, para as diversas disciplinas de instalações, ainda havia muito a ser desenvolvido.

O desenvolvimento das bibliotecas demandou grande quantidade de HH, resultando em atraso na emissão inicial de vários documentos. O prazo necessário para elaboração das bibliotecas e o planejamento inicial necessários não foram contemplados no cronograma. Grande parte dos benefícios que poderiam ser melhor usufruídos não foram ganhos identificados, devido a essa falha no cronograma inicial.

Houve uma maior agilidade na extração de quantitativos, porém as equipes de produção poderiam ter se valido da ferramenta para um melhor acompanhamento da gestão da mão de obra e do material. Esse aspecto poderia ter sido aperfeiçoado com uma maior contribuição das equipes de execução na fase de projeto e planejamento.

A Construtora não se estruturou para a utilização da ferramenta BIM ou mesmo adoção da ferramenta em outros projetos. A ideia original do Contratante é que, com o uso da tecnologia BIM, o processo de compatibilização, geralmente realizado por coordenadores de projeto com vasta experiência no mercado, fosse realizado com o uso da ferramenta, que já apontaria os principais desvios encontrados.

Estrutura das equipes

Objetivando à fiscalização das atividades de projeto executivo, foi solicitado pela Contratante a disponibilização de estações de trabalho para sua equipe juntamente

com os projetistas. Esse item tratava-se de requisito contratual, sendo que a intenção do Cliente com essa cláusula era a integração das equipes de projeto, o que facilitaria a comunicação. Esse fato também não foi verificado.

Todos os projetos foram subcontratados por diversos projetistas de diferentes especialidades. Cabe ressaltar que todos os projetistas subcontratados possuem reconhecimento na sua área de atuação, sendo muito deles referências em seu ramo de atividade.

A construtora ficou responsável pela gestão de projetos, da documentação técnica e contratação de demais assessorias e consultorias necessárias durante o desenvolvimento do projeto.

As reuniões de acompanhamento eram realizadas no escritório do projetista de arquitetura, com a participação do gerente de projetos da construtora e, eventualmente, a participação de algum consultor. Não eram realizadas reuniões de acompanhamento de projetos com a participação de todos os projetistas. Além disso, havia problemas de comunicação entre a Construtora e os projetistas; muitas vezes, as informações trocadas nas reuniões eram repassadas aos projetistas pela equipe do Cliente.

A falta de uma equipe forte de gestão de projetos, na empresa contratada, resultou em diversos problemas no fluxo de comunicação do projeto. O fator geográfico interferiu na interação da equipe de obra x equipe de projeto. A falta de integração entre as equipes, seja dentro da empresa contratada ou da contratante (responsável pela Fiscalização), acabou resultando em consequentes retrabalhos, visto que “a obra atropelou o projeto”.

Enquanto isso, a equipe de obra lotada em Santos não interagiu com a equipe de projetos. Nem sempre, nas reuniões de acompanhamento da obra, havia participação do gerente de projetos da construtora. Como o valor de projeto não era significativo diante do valor das atividades de construção, foi dada maior relevância para a obra do que para o projeto. Muitas decisões eram tomadas pelas equipes de obra e, só depois, comunicadas às equipes de projeto.

Tais retrabalhos e ociosidade poderiam ter sido evitados com a criação de uma equipe de projetos, alocada em tempo integral, visando o desenvolvimento do projeto dentro da obra. Essa tarefa foi adotada posteriormente pela Construtora, mas caso adotada, desde o início das atividades, poderia ter reduzido os retrabalhos gerados. Apesar do contrato prever a assistência técnica dos projetistas à fase de construção, esse requisito poderia ter sido item de medição contratual.

Ademais, o projeto teve, ao longo do seu desenvolvimento, diversos profissionais, pela Construtora, ocupando o cargo de gerente de projetos. Devido à citada alta rotatividade, houve perda do histórico do projeto, além de decisões tomadas que tiveram que ser retomadas, resultando em retrabalho e perda de informações importantes.

No início de 2012, a Construtora propôs uma nova estruturação da equipe de gestão de projetos: um profissional seria responsável pela compatibilização das disciplinas e ficaria com a parte mais técnica; outro seria o responsável pela parte de planejamento e programação de alocação de recursos; e mais um coordenador responsável pela lista de pendências, qualidade e gestão. Outrossim, a Construtora previu a contratação de novos profissionais para gestão do projetista de instalações.

O atraso no envio de diversos documentos de instalações, que já impactavam o andamento da obra, resultou na substituição do projetista de instalações. Esse fator impactou o desenvolvimento das atividades.

Projeto Executivo e Construção

A premissa inicial era de que todos os documentos deveriam ser elaborados a partir do modelo 3D, o que, infelizmente, não ocorreu. O fluxograma de análise do projeto executivo é apresentado na Figura 20. A Construtora não tinha uma equipe própria para a avaliação dos documentos.

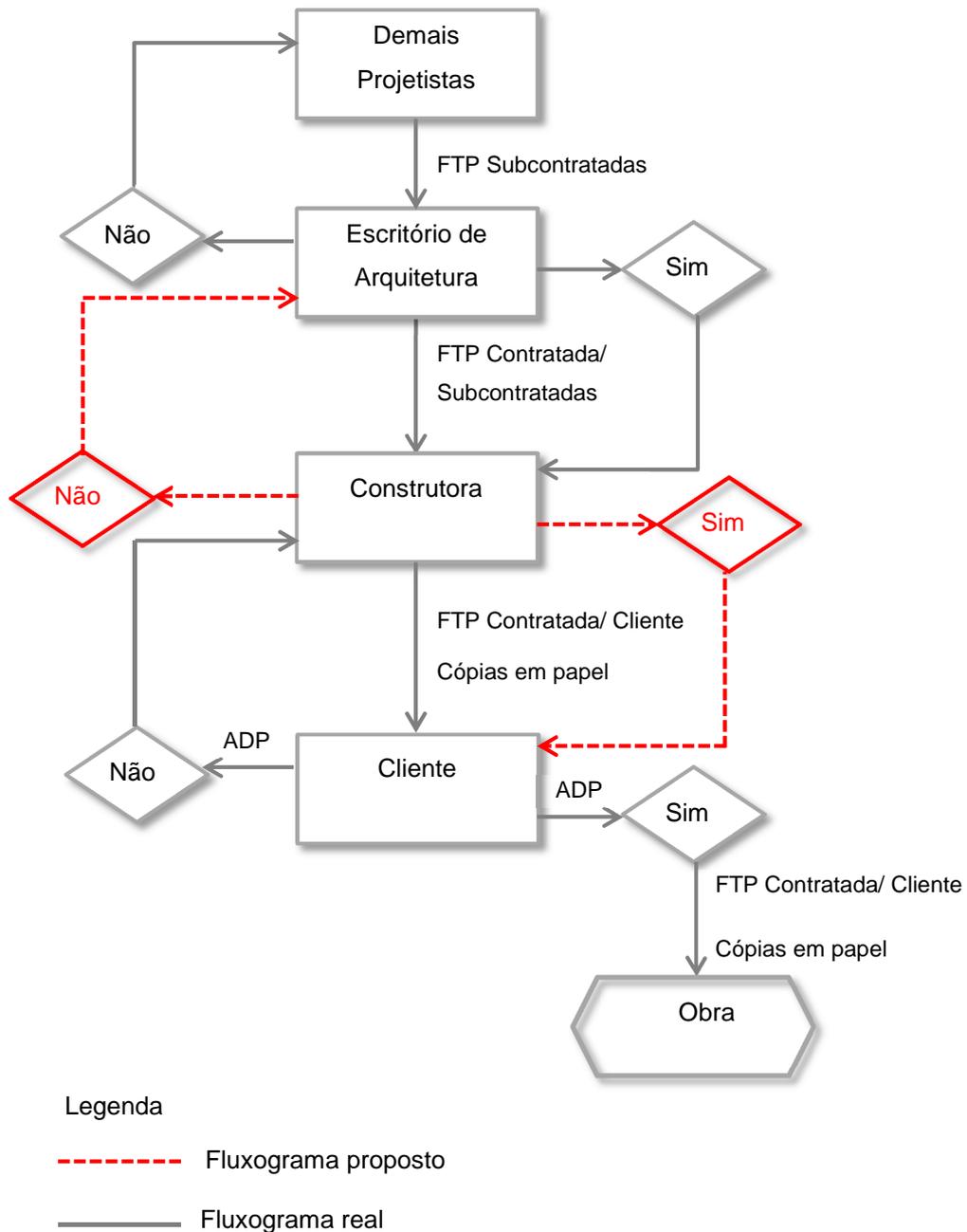


Figura 20- Fluxograma do Projeto Executivo

Fonte: Dados de pesquisa

A falta de uma estrutura de projetos pela Construtora, inicialmente, foi um dos fatores que geraram prejuízos à mesma. Não havia uma equipe multidisciplinar responsável pelo acompanhamento e verificação do projeto elaborado pelos diversos projetistas.

A análise dos projetos acabava sendo feita somente pela equipe de projetos do cliente, a qual detectava os problemas e comunicava ao gerente de projetos da construtora.

Inicialmente, a equipe responsável pelo projeto da construtora estava mais preocupada com os índices de emissão e revisão dos documentos, mas não com o conteúdo dos mesmos. Apenas quando os projetos não eram aprovados pela equipe de projetos do cliente, eram marcadas reuniões objetivando detectar quais eram os problemas.

De acordo com o cliente, o contrato citava como escopo do projeto executivo a verificação de interferências, compatibilização e a consolidação do projeto preexecutivo.

Durante a elaboração do projeto executivo, caso houvesse necessidade de esclarecimentos pela Contratada, estes deveriam ser feitos por meio de formulários de Consulta Técnica (CT). O objetivo era garantir o registro das informações e alterações de projeto. Porém, o trâmite das informações não era realizado com agilidade. Por se tratar, muitas vezes, de alterações nas soluções propostas em etapa anterior, a Contratante enviava a CT para análise do projetista do Projeto do projeto preexecutivo, cujo contrato ainda se encontrava vigente. A Figura 21 demonstra o fluxograma.

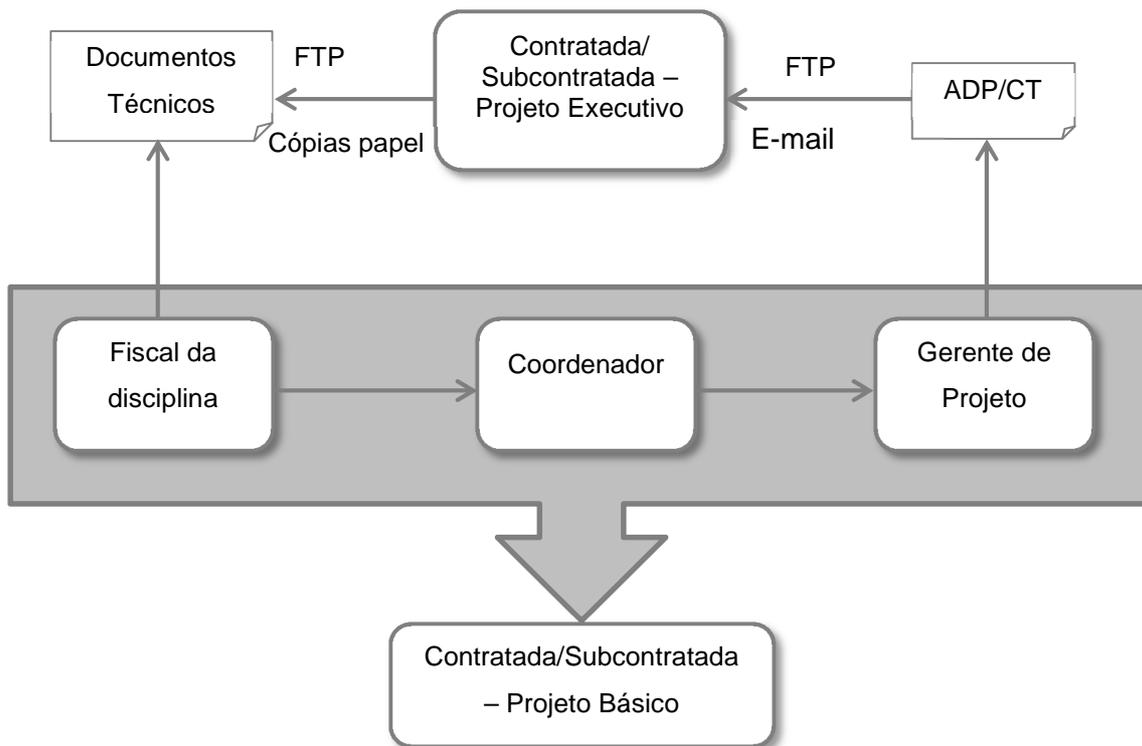


Figura 21- Fluxograma do Projeto Executivo

Fonte: Dados de Pesquisa

Além disso, o objetivo da CT era garantir que não houvesse croquis circulando pela obra. Caso ocorresse alguma alteração na obra, a Contratada deveria identificá-la nesse formulário, apresentar justificativa e apresentar o formulário assinado pelo projetista e responsável da equipe de campo. O cliente também assinaria com dois representantes, um da equipe de obra e outro da equipe de projeto. Uma das finalidades das CTs, além de garantir a rastreabilidade das informações na obra, era dispor de informações visando realizar as revisões do projeto executivo para que pudessem refletir o que foi realmente executado (documentos conforme construído).

Nos meses iniciais, a obra utilizava projetos que ainda não estavam aprovados. Devido a isso, o cliente adotou a prática da qual somente aqueles com o status Aprovado para construção poderiam ser utilizados. Apesar de ser um item contratual, somente quando foram realizadas verificações em campo, com paralisações do serviço, foi dada uma maior atenção às atividades de projeto.

Além disso, a grande maioria dos projetistas não realizava visitas periódicas às obras. Tais visitas só eram agendadas pela Construtora, quando se detectava algum problema que reclamava a consultoria do responsável pelo projeto. Com essa forma de trabalho, não eram realizadas visitas preventivas, mas sempre corretivas, o que acabava gerando retrabalhos para a construtora, com conseqüente perda de tempo e recursos. Dessa forma, os croquis eram elaborados apenas quando a Construtora acionava os projetistas. Com uma mobilização mais demorada, ocorria atraso na tomada de decisões.

Propostas de Alteração de Escopo

Segundo a Construtora, as principais disciplinas foram contratadas para serem desenvolvidas dentro do prazo contratual, sendo que a contratação de alguns projetos foi propositalmente postergada pela indefinição de algumas disciplinas predecessoras.

O contrato apresentou uma quantidade significativa de proposta de alteração de escopo. Grande parte dos itens apresentados não foram validadas pelo Cliente e, conseqüentemente, não foram executados. Foram recorrentes os problemas advindos de discordâncias, entre o Cliente e a Construtora, sobre o que seria o escopo contratado.

Segundo a Construtora, a grande dificuldade para elaboração do projeto executivo se deveu ao grande número de inconsistências identificadas no projeto preexecutivo e devido a posição do Cliente em manter todas as soluções propostas. Segundo o Cliente, a grande dificuldade para a elaboração do projeto executivo, foi a discordância da Construtora em atender muitos dos itens que eram do seu escopo contratual, visto que as inconsistências identificadas pela Construtora, no entendimento do Cliente, eram conseqüência natural do detalhamento do projeto preexecutivo.

Uma das primeiras alterações de escopo propostas pela Construtora, e aceitas pelo Cliente, foi a alteração do tipo de fundação. A solução do projeto preexecutivo previa estacas moldadas in loco, que foram substituídas por estacas metálicas. Além disso, houve variação também na parede diafragma e linha de tirantes adotadas no projeto.

Como lição aprendida já registrada pelo Cliente, fica a necessidade de executar a uma campanha de sondagens com execução de diversos ensaios, de modo a possibilitar um melhor mapeamento do subsolo local. Apesar desses ensaios estarem previstos num outro contrato do cliente, o fato de tratar -se de uma empresa pública, com prazos para finalização dos contratos, fez com que não fosse possível a utilização dos serviços. Uma nova contratação, para execução de um único ensaio, não seria viável, visto que o prazo exíguo não possibilitaria essa contratação. O enrijecimento de alguns parâmetros fez com que o Cliente não tivesse verba disponível para realizar a alteração. Além do ressarcimento de custos para a alteração de escopo, a Construtora foi também ressarcida pela extensão de prazo contratual, necessária devido às alterações do serviço realizados.

Segundo relato da construtora, grande parte das dificuldades encontradas foram ocasionadas em decorrência, principalmente, de enormes divergências entre o projeto preexecutivo e discordâncias na execução das fundações. Novas alterações de escopo também foram realizadas devido a exigências de órgãos externos, alterando o projeto já licitado e exigindo revisões no projeto executivo com a obra já em andamento.

3.3 Análise de Riscos

Após a finalização dos documentos de licitação, para a construção do empreendimento, foi realizada análise de riscos pela Contratante.

Especificamente, na empresa Contratante, a técnica de gestão de riscos foi incorporada pela empresa no final da década de 90, quando a empresa ganhou autonomia para gerenciar seus recursos não atrelados diretamente ao Governo. Com o crescimento da carteira de projetos passou a dar-se maior ênfase à gestão de projetos e, conseqüentemente, realizar a análise de riscos.

Foi realizado um planejamento de gestão de riscos, que consistiu em definir os parâmetros para análise qualitativa dos mesmos, definindo a descrição, a pontuação

para qualificação das probabilidades e dos impactos considerados. Esse planejamento define também as ferramentas aplicadas para identificação dos perigos do empreendimento. A Contratante já possui um procedimento específico para gestão de riscos.

A identificação dos riscos envolve determinar quais aspectos poderiam afetar o projeto e, como saída deste processo, tem-se uma lista deles com todas as suas características documentadas para serem encaminhados para o processo de análise qualitativa.

Com os riscos identificados, é feita uma avaliação qualitativa da probabilidade de tais ocorrências e o impacto sobre os objetivos à execução de um projeto com qualidade. Durante o processo de análise qualitativa, além da categorização, os riscos foram classificados quanto à severidade, através da aplicação de uma matriz de probabilidade x impacto. Esta classificação contemplou três níveis de severidade: Baixa, Média e Alta. Como saída deste processo temos uma lista de riscos classificados por ordem de importância, ou severidade.

Os parâmetros definidos para análise qualitativa foram os descritos nas Tabelas 2 e 3 a seguir.

Descrição do impacto em prazo				
Qualificação	Pontuação	Prazo		
Muito alta	0,5	Aumento de prazo maior que	10%	Do prazo do contrato
Alta	0,4	Aumento de prazo entre	6,7 a 10%	
Média	0,3	Aumento de prazo entre	3,3 a 6,7%	
Baixa	0,2	Aumento de prazo entre	1,7 a 3,3%	
Muito baixa	0,1	Aumento de prazo menor que	1,70%	
Descrição do impacto em custo				
Qualificação	Pontuação	Custo		
Muito alta	0,5	Aumento de prazo maior que	3,50%	Do valor do contrato
Alta	0,4	Aumento de prazo entre	2,0 a 3,5%	
Média	0,3	Aumento de prazo entre	1,0 a 2,0%	
Baixa	0,2	Aumento de prazo entre	0,5 a 1,0%	
Muito baixa	0,1	Aumento de prazo menor que	0,50%	

Descrição da probabilidade		
Qualificação	Pontuação	Probabilidade
Muito alta	0,5	Muito provável
Alta	0,4	Provável
Média	0,3	Possível
Baixa	0,2	Improvável
Muito baixa	0,1	Raro

Tabela 2 – Parâmetros para análise qualitativa de riscos

Fonte: Dados de pesquisa

Matriz Probabilidade x Impacto						
Probabilidade						
Muito alta	0,5	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
Alta	0,4	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20
Média	0,3	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15
Baixa	0,2	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10
Muito baixa	0,1	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
		Muito alta	Alta	Média	Baixa	Muito baixa
		Impacto				

	Severidade Alta
	Severidade Média
	Severidade Baixa

Tabela 3 – Matriz Probabilidade x Impacto

Fonte: Dados de pesquisa

Na análise realizada pela Contratante foram identificados 68 riscos: 23 (34%) de severidade baixa; 24 (35%) de severidade média; 21 (31%) de severidade alta

As fontes identificadas foram classificadas como: Técnica (20), Gestão de Projetos (23), Externo (25), Organizacional (0).

Os de ordem técnica foram classificados como: Projeto/ Design (4), Tecnológico (3), Performance (13). Entre os de fonte técnica podem ser citados: o não atingimento do desempenho esperado dos tirantes e estacas (prova de carga e problemas executivos); dificuldades na mobilização da Contratada para realizar o projeto 3D (mão de obra, equipamento e treinamento); solicitação de alteração de projeto por parte do Cliente Interno da Contratante (Área de Negócio).

Os de gestão de Projetos foram classificados como: Gestão de escopo (1), Gestão da qualidade (8), Gestão das aquisições (10), Gestão da Integração (4). Como fonte de Gestão de Projetos podem ser citados: baixa capacidade do mercado nacional para atender a demanda de estruturas metálicas, vidros e esquadrias de alumínio devido ao mercado aquecido; dificuldade no manuseio e montagem das esquadrias em alumínio e vidro; dificuldades na gestão das interfaces entre contratos diferentes; e indefinições do plano de ocupação da UO (layout).

Os externos foram classificados como: Fornecedores (7), Condições Ambientais (3), Greve (1), Tributário (1), Alfandegário (1), Legal ou regulatório (4), Terceiros (8). Os riscos de fonte Externa estão relacionados principalmente a interferências no entorno do site, tais como: grande fluxo de caminhões devido à proximidade com o porto, principalmente na época de safra, impactos nas edificações vizinhas durante a execução da obra, entre outros e também a capacidade dos fornecedores locais em atender à demanda, tanto em mão de obra, como materiais e equipamentos.

A Contratante já havia identificado previamente os seguintes riscos, classificados como severidade alta, com as ações de resposta aos riscos definidas, conforme Tabela 4.

Risco	Resposta ao Risco (Ação)
Gestão inadequada das interfaces entre as disciplinas de projeto pela contratada, devido a falha de comunicação (principalmente no caso de subcontratação)	Monitorar e fiscalizar as ações dos responsáveis pelas disciplinas
Dificuldades na mobilização da Contratada para realizar o projeto 3D	Cobrar da contratada o procedimento de implantação da infraestrutura

(mão de obra, equipamento e treinamento)	necessária para elaboração do projeto 3D
Indefinições do plano de ocupação do Cliente Interno	Definição de um Acordo de Nível de Serviço
Baixa qualidade de mão de obra da Contratada (Projetos, construção, gestão do empreendimento)	Monitorar a ocorrência
Grande fluxo de caminhões devido à proximidade com o porto, principalmente na época de safra	Realizar levantamento de trânsito na região junto aos órgãos competentes; buscar alternativas de bota-fora; buscar terrenos próximos ao site, para instalação da usina de concreto
Condições climáticas adversas	Monitorar as condições climáticas
Dificuldades na gestão das interfaces entre as diversas empresas contratadas (contratos diferentes, por exemplo, cabeamento estruturado)	Realizar o planejamento em conjunto
Solicitação de alteração de projeto (Oportunidade e Ameaça)	Implementar a sistemática de alteração de escopo
Impactos nas edificações vizinhas durante a execução da obra	Monitorar e fiscalizar
Dificuldade na gestão do fluxo de caixa pela Contratada	Avaliar critérios de medição do contrato
Baixa capacidade do mercado local para atender a demanda de concreto devido ao mercado aquecido	Buscar local para instalação de usina de Concreto; negociar com a contratada a instalação da usina de concreto
Falta de mão de obra qualificada (construção civil, inspetores) devido ao mercado aquecido e política salarial	Buscar soluções de capacitação da mão de obra local
Falta de área para instalação provisória para canteiro devido as obras de infraestrutura	Avaliar junto a contratada alternativas para localização do canteiro

Dificuldade no desembarço alfandegário	Planejar as ações junto à Contratada para antecipação das aquisições dos materiais e equipamentos importados
Não atingimento do desempenho esperado dos tirantes e estacas (prova de carga e problemas executivos)	Monitorar e fiscalizar
Contaminação do solo do site	Contratar a remediação do solo
Baixa capacidade do mercado nacional para atender a demanda de estruturas metálicas, vidros e esquadrias de alumínio devido ao mercado aquecido	Planejar as ações junto à Contratada para antecipação das aquisições dos materiais
Indisponibilidade do bota fora	Estudar alternativas de locais para descarte
Permeabilidade do solo acima do esperado	Estudar alternativas para alteração de projeto
Dificuldade no manuseio e montagem das esquadrias em alumínio e vidro	Avaliar projeto executivo; avaliar o procedimento de montagem
Ocorrência de sítio arqueológico	Apresentar ao IPHAN relatório de arqueologia; preparar o contrato de levantamento arqueológico
Dificuldades de acesso as edificações existentes no entorno para execução da perícia técnica	Elaborar plano de comunicação

Tabela 4 – Riscos identificados com severidade alta

Fonte: Dados de pesquisa

Muitos dos riscos identificados, principalmente os referentes as atividades da obra, foram sanados durante o contrato.

Após a identificação e classificação dos riscos, foram recomendadas as seguintes ações:

- Implementar as ações de resposta aos riscos.
- Desenvolver a cultura de gestão de riscos junto às gerências envolvidas no desenvolvimento e implementação de projetos.
- Aplicar a sistemática de gestão de riscos de forma consistente, realizando periodicamente reuniões para acompanhamento do desenvolvimento e implementação dos planos de resposta aos riscos identificados, verificando o status de cada ação definida e cobrando o cumprimento das mesmas. As reuniões de coordenação do projeto seriam um bom meio para estas informações serem discutidas.
- Utilizar os marcos do projeto para identificar o período de ocorrência dos riscos e para acompanhamento dos mesmos.
- Preparar documentação para a realização da análise quantitativa.

3.4 Principais Observações realizadas

Ao analisar a literatura levantada em relação ao estudo de caso, foram observados alguns pontos que podem ter impactado no sucesso no empreendimento. A Tabela 5 apresenta os pontos de impactos e a etapa do empreendimento.

Item	Etapa	Observação
1	Estudos preliminares, Projeto Básico, Projeto Executivo	Apesar da realização de aditamento contratual para realização de sondagens geotécnicas, não foi possível a utilização do primeiro contrato devido ao atraso na assinatura do contrato do projeto básico. O atraso para a realização de novo contrato para os ensaios impactou no desenvolvimento do projeto básico, pois mesmos os novos ensaios não foram suficientes para garantir a solução proposta no projeto preexecutivo.
2	Estudos preliminares, Projeto Básico, Projeto Executivo	Apenas com a definição do método executivo a ser utilizado na obra, foi possível concluir que a solução inicial, apesar de exequível, demandaria um prazo muito longo para a execução, o que não viabilizaria a execução do empreendimento dentro do prazo.

3	Projeto Básico, Executivo e Legal	A necessidade de apresentação e aprovação do projeto em todas as esferas de Patrimônio Histórico (municipal, estadual e federal) resultou em posteriores modificações no projeto licitado na etapa de projeto executivo. A falta de integração e diferentes exigências dos órgãos, resultaram em necessidade de modificação do projeto após sua contratação, objeto de modificação de escopo e pleito da Contratada.
4	Projeto Básico	Atraso no envio de alguns critérios essenciais para desenvolvimento do projeto por parte da Contratante, impactando o desenvolvimento inicial do projeto e resultando em extensão do prazo do projeto.
5	Projeto Básico	As soluções fornecidas para as áreas técnicas não consideraram um plano de manutenção dos equipamentos. O projeto executivo considerou as dimensões das salas técnicas propostas no básico, o que resultou em diversos problemas durante a obra, para instalação dos equipamentos.
6	Projeto Básico	Apesar do projeto básico considerar para cada equipamento uma folha de dados contendo informações dos equipamentos e ter a garantia no contrato de estabelecer ao mesmo 3 fornecedores para cada equipamento, faltou melhor estudo da Contratada com relação aos equipamentos que poderiam ter sido de fato adquiridos na etapa de construção. A adoção de equipamentos maiores (geralmente com custos menores) gerou diminuição de algumas áreas técnicas.
7	Projeto Básico	Apesar do contrato do projeto básico prever visitas técnicas a obra para garantia das soluções propostas pelos projetistas, faltou detalhamento de um cronograma de visitas e cobrança da realização das mesmas pela Contratante. Essa ação poderia minimizar alguns problemas ocorridos em obra.
8	Projeto Básico, legal	Utilização de bases diferentes para elaboração do projeto básico e legal, resultando em diferenças no projeto executivo.
9	Projeto Executivo	Falta de integração entre as equipes, por parte da Contratada e Contratante, impactando numa atuação integrada entre projeto e construção (fator geográfico dificultou o processo)
10	Análise de Riscos	Apesar da realização de análise de riscos por parte da Contratante, essa análise não contou com a participação da Contratada e seus subcontratados e fornecedores. Apesar de muitos dos riscos levantados terem sido mitigados, alguns relacionados a projeto (design) foram identificados, mas não foram sanados.
11	Obra	Alterações no projeto executivo, devido ao fornecimento de equipamentos, não tiveram condições para ser realizados. Não houve integração entre a área de suprimentos e projetos.

		Quando da efetivação da compra por um fornecedor, o projeto executivo já estava praticamente concluído e a obra em execução. Isso resultou em redução das áreas técnicas.
12	Obra, Projeto Executivo	A grande quantidade de pleitos apresentados pela Contratada e a morosidade devido aos procedimentos internos da Contratante, impactaram o desenvolvimento do projeto executivo e da obra.
13	Projeto Básico, Executivo	Divergências no entendimento da Contratada e Contratante com relação ao que seria escopo do projeto básico e o que seria o projeto executivo.
14	Projeto executivo	Longo prazo para análise de alterações do projeto e consenso entre as partes.
15	Projeto Executivo	Falta de experiência dos projetistas envolvidos para a utilização de BIM em empreendimento de grande porte, resultando em atraso na modelagem das famílias e na verificação de interferências.
16	Projeto Executivo	Estrutura da empresa Contratada, sem corpo técnico de projeto resultando em subcontratação de todos os projetistas. A falta de uma maior gestão interna nos documentos de projeto resultou em falhas de compatibilização de projeto
17	Projeto Executivo	Não foram realizadas reuniões envolvendo todos os projetistas. As reuniões de projeto realizadas, apesar de semanais, envolviam somente o coordenador de projetos da Contratada e projetista de arquitetura subcontratado. Reuniões específicas eram realizadas pontualmente, geralmente quando necessária alguma definição crítica para o projeto.
18	Projeto Executivo	Grande demanda de tempo para elaboração de famílias, restando pouco tempo para execução do projeto/compatibilização.
19	Projeto Executivo	Grande rotatividade nos membros da equipe de projetos (coordenadores, job leaders e projetistas), resultando em perda do histórico do projeto.
20	Projeto Executivo e Obra	Falta de um cronograma estabelecendo visitas periódicas dos projetistas à obra. As visitas eram realizadas somente para resolução de problemas já ocorridos na execução; não eram realizadas visitas preventivas.
21	Projeto Executivo e Obra	Apesar da Contratante possuir um sistema de gestão de documentos de projeto, houve falha de gestão da documentação de fornecedores e maior correlação desses documentos com os de projeto.

22	Projeto Conforme Construído	A documentação, conforme construída não foi apresentada ao longo do desenvolvimento da obra, impactando numa avaliação do que realmente foi executado.
23	Operação	Atraso por parte da Contratante em estabelecer a equipe responsável pela manutenção e operação do prédio. Como trata-se de um empreendimento de longa duração, há dificuldade em estabelecer com antecedência quem seriam os agentes responsáveis pela operação. Porém, a expertise dessa equipe contribuiria no estabelecimento de algumas diretrizes para garantir uma boa operação do prédio.

Tabela 5 – Principais pontos de melhoria

4. CONCLUSÕES E PROPOSIÇÕES

4.1 Identificação de melhorias a serem implementadas

Um projeto é considerado um sucesso em sua implementação quando atende a quatro critérios básicos: tempo, custo, eficácia e satisfação do cliente. Para que isso ocorra, é necessário considerar a interação entre todos os agentes, estabelecendo etapas adequadas, contratações e gestão de interfaces.

Na empresa e projeto específico que são objeto do estudo de caso, as etapas de projeto são definidas de acordo com os contratos firmados. Apenas na primeira fase do empreendimento, que compreende a etapa de planejamento, não há existência de um contrato com empresa externa. É nessa etapa inicial que é verificada a viabilidade técnica e econômica, com execução de levantamentos, programa de necessidades e estudo preliminar.

Maior importância deveria ser dada a essa etapa inicial, onde é feito o detalhamento do escopo do empreendimento. Porém as restrições de prazo impostas pelas atividades de contratação acabam reduzindo um tempo que deveria ser dispendido para definição de estudos e planejamento das atividades em detrimento a um tempo que é dispendido com processos licitatórios e procedimentos internos (burocráticos) da empresa.

Todas as demais etapas são definidas por diversos contratos tradicionais, conforme descrito no item 3.2 deste trabalho. Isso acaba gerando uma redução no desempenho do empreendimento, visto que conforme a revisão bibliográfica: há uma postergação em boas soluções que poderiam ser implementadas; há limitação em inovação devido a aspectos do contrato; dificuldades na efetiva coordenação dos projetos; e, valorização individual das partes, quando deveria existir uma busca por um bom resultado global.

Porém, seria impossível seria realizar um empreendimento com um contrato único. É necessário que exista uma subdivisão das etapas, para que seja possível identificar todas as atividades, assim como seus conteúdos, atribuições de responsabilidades e

previsão de recursos necessários. Uma análise crítica ao final de cada uma dessas etapas, poderia ao menos clarear o próximo escopo a ser contratado e minimizar as incertezas.

Para uma melhoria no processo de projeto há necessidade de definição do conteúdo necessário para cada etapa. Apesar de cada empreendimento ser único e possuir suas especificidades, uma normatização que defina o conteúdo das disciplinas de projetos para cada etapa minimizaria as dúvidas geradas com relação à qual é o escopo contratado para todos os agentes envolvidos.

Cabe ressaltar, que durante todas as etapas do empreendimento, desde a concepção inicial, até a entrega efetiva da obra, existem vários agentes envolvidos – sejam eles órgãos internos ou externos (contratadas e subcontratadas) – cujos relacionamentos são estipulados por regras de contratações. Todos os principais agentes envolvidos nesse empreendimento foram demonstrados no item 3.1. O fato do contratante ser uma empresa pública, não possibilita a flexibilidade nos contratos, visto a existência de auditorias internas e externas para garantia do cumprimento do escopo contratual já que todas as alterações contratuais envolvem uma gestão de pleitos. O excesso de rigidez na legislação impede a utilização de arranjos menos conservadores nas obras públicas brasileiras.

Diversos são os motivos responsáveis pelo surgimento dos pleitos: mudanças de projetos, estimativa errada de quantitativos a executar, ocorrência de eventos imprevisíveis e outros motivos, sempre aliados a uma discordância entre contratante e contratado. A análise de riscos e sua gestão visa minimizar o surgimento desses impasses; dessa forma, a realização de eventos de gestão de riscos ainda na fase de planejamento de projeto, possibilitaria a elaboração de contratos mais realistas e antecipação de problemas. Conforme descrito no item 3.3, a empresa objeto do estudo de caso, realizou sua análise e monitoramento de riscos, conseguindo inclusive minimizar o efeito de diversas incertezas. Outrossim, melhor resultado poderia ter sido obtido com o envolvimento de mais especialistas e atores com pontos de vistas diferentes, enriquecendo ainda mais o processo.

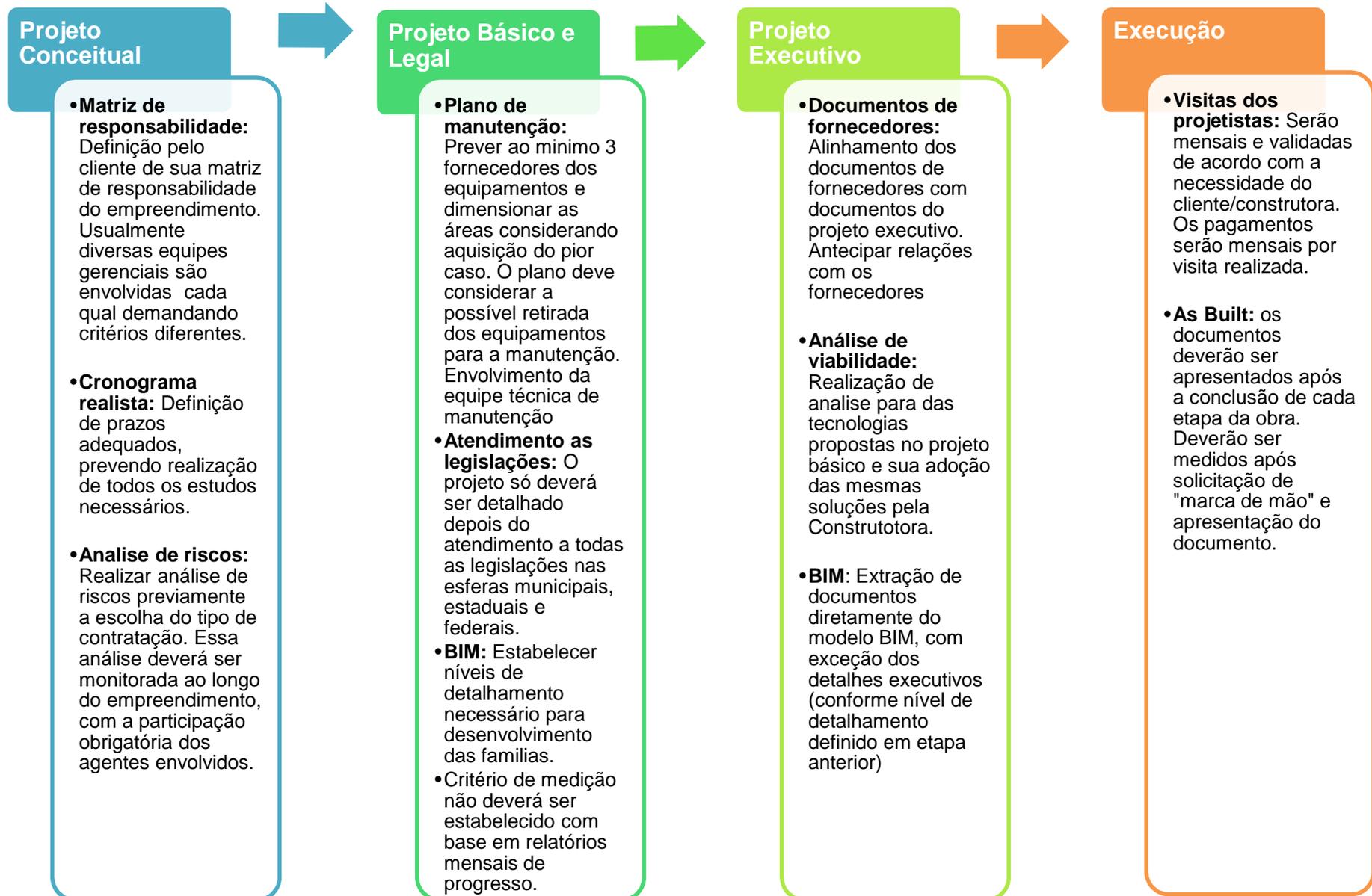
Apesar do tipo de contrato prever a alocação de riscos para a construtora, que também seria a responsável por um detalhamento do projeto, conflitos entre qual seria o limite entre projeto básico e executivo tornaram-se recorrentes.

Deve-se reconhecer que a busca por manter o planejamento depende da adaptabilidade a mudanças, tanto pelo contratado, quanto pelo cliente. Qualquer falha de omissão ou de desvio de aplicação dos instrumentos de interação e gestão resultará em algum tipo de desequilíbrio contratual.

A contratação da obra com o projeto executivo minimizaria as incertezas existentes, reduzindo o desgaste de todos os agentes nas tratativas de alteração de escopo. Além disso, a elaboração do projeto executivo em contrato exclusivo possibilitaria melhor estudo das tecnologias a serem adotadas, podendo inclusive adotar inovações que não foram consideradas no empreendimento. Toda a validação do projeto legal junto à órgãos públicos e concessionárias deveriam ocorrer ainda nessa etapa, anterior a contratação da obra.

4.2 Proposições

Dados os pontos observados no estudo de caso, foram elencados alguns parâmetros que poderiam ser inseridos na documentação de contrato de forma a garantir ou minimizar o cumprimento de alguns pontos que interferiram no sucesso do empreendimento. Essas proposições estão demonstradas nas Figuras 22 e 23 a seguir.



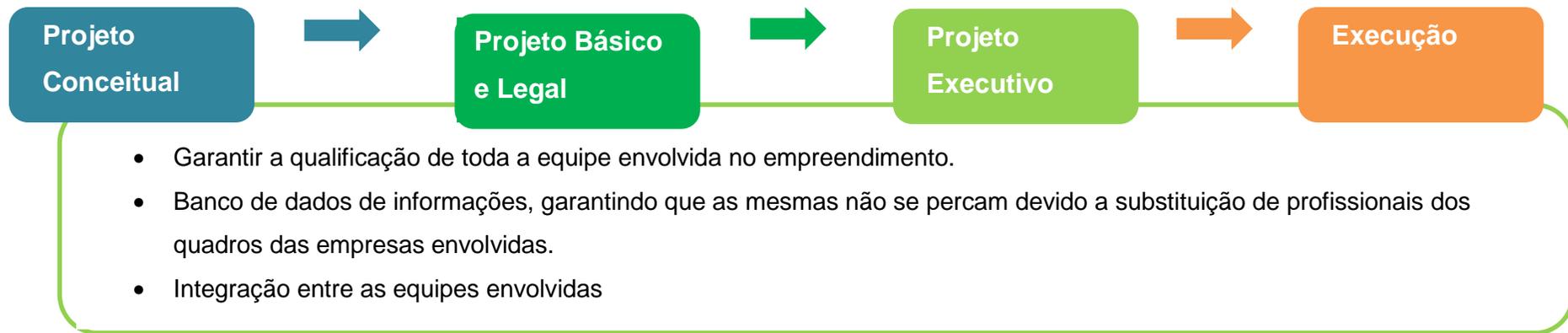


Figura 22 e 23- Proposições de melhorias

4.3 Conclusões

A partir da pesquisa realizada nesta monografia e da análise de estudo de caso, pode-se concluir que o objetivo alcançado para este trabalho foi alcançado.

Verificando os objetivos propostos no estudo de caso, constata-se que as obras públicas possuem ainda mais particularidades e enrijecimento que comprometem o resultado final. Todas as proposições e cenários devem ser planejados previamente, de modo a garantir que todas as lacunas estejam preenchidas. Qualquer nova contratação de serviço, que não esteja especificado, poderá demandar um prazo não contemplado em um contrato, que já esteja em andamento, resultando num efeito cascata.

Verificou-se que muitos itens poderiam ser preestabelecidos no contrato, como, por exemplo, no critério de medição, o que garantiria o pleno cumprimento do item.

Contratos cujos riscos não foram avaliados ou acompanhados tendem a ser acumuladores de problemas que aparecerão, invariavelmente. Contratantes tendem a estabelecer contratos com maiores riscos para as contratadas; essas tendem a assumir os riscos. Porém, quando os mesmos tornam-se eventos, não são assumidos. Quanto maior a transparência entre as partes, maior será a probabilidade de sucesso do empreendimento.

4.4 Sugestões para novas pesquisas

- Desenvolvimento de metodologia e especificações junto aos órgãos competentes (CREA, CONFEA, ABNT, etc.) visando estabelecer diretrizes do que seria escopo das atividades de projeto básico e preexecutivo incluindo listagem dos produtos que devem ser oferecidos.
- Com a utilização de tecnologia BIM devem ser elaborados estudos do processo do projeto com ênfase na adequação da legislação brasileira, de modo a se adotar uma melhor estrutura contratual para a adoção da nova tecnologia.

- Estudos para identificação, avaliação e mitigação dos riscos em projetos, de modo a beneficiar projetistas e contratantes.
- Estudos de processo de projeto com foco em obras públicas. Observou-se que a produção acadêmica tende a referenciar estudos de casos para projetos imobiliários ou habitacionais no setor privado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAURRE, M.W. **Modelos de contrato colaborativo e projeto integrado para modelagem da informação da construção**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014

ABNT NBR 13531:1995. **Elaboração de Projeto de Edificações – Atividades Técnicas**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1995.

ABNT NBR ISO 31000:2009. **Gestão de Riscos – Princípios e Diretrizes**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2009.

ANDERY, P.R.; CAMPOS, C.; ARANTES, E.M. **Desenvolvimento de um termo de referência para o gerenciamento de projetos integrados em uma instituição pública**. Gestão e Tecnologia de Projetos, Volume 7, Número 1, 2012.

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

BRASIL. **Decreto Lei Nº 8.666, de 21/06/1993; Lei Nº 8.883, de 08/06/1994; Lei Nº 9.648, de 27/05/1998**. Ministério da Administração e Reforma do estado. Brasília, 1998.

BUCKER, M.B. **Gerenciamento de conflitos, prevenção e solução de disputas em empreendimentos de construção civil**. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

CARVALHO, L.R.F; PINI, M.S. **Elementos de Engenharia de custos: desatando o nó para os agentes de obras públicas na formação de preços para a construção civil.** São Paulo, PINI, 2012.

CONFEA. **Resolução Nº 391**, de 10/12/1991.

<http://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=409> . Acesso em 07/07/2015 as 06:02.

FABRICIO, M.M. **Projeto simultâneo na Construção de edifícios.** Tese. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

GRILO, L.; MELHADO, S.B. **Novas formas de contratação e organização dos empreendimentos no segmento de construção de edifícios para terceiros.** In: IX ENTAC Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Foz do Iguaçu, 2002. ANAIS. Maio de 2002.

KERZNER, H. **Project Management: a systems approach to planning, scheduling and controlling.** 8th Edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc. v.1, 2002

KIMONS, R.L. **Picking Projects for Profitability.** PM Network. 2001

MANZIONE, L. **Estudo do método de planejamento do processo de projeto de edifícios.** Dissertação. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

MATHEWS, O. HOWELL, G. A. **Integrated Project delivery: an example of relational contracting**. Lean Construction Journal, v.2, n.1, 2005.

MELHADO, S.B; et al. **Coordenação de Projeto de Edificações**. São Paulo, 2005.

MELHADO, S.B; et al. **A gestão do projeto de edificações e o escopo de serviços para coordenação de projetos**. São Paulo, 2006.

<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/135/a-gestao-de-projetos-de-edificacoes-e-o-escopo-de-286518-1.aspx>. Acessado em 07/07/2015 as 05:20.

MELHADO, S.B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Tese. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994.

NOGUEIRA, C.L. **Responsabilidade do empreiteiro e do projetista por danos decorrentes de erros em projetos de obras públicas**. In: XIII SINAOP – Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas, Porto Alegre - RS, 2010.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos (Guia PMBok)**. Quarta edição. 2008.

ROMANO, F.V. **Modelo de referência para o gerenciamento do processo de projeto integrado de edificações**. Gestão & Tecnologia de Projetos, Volume 1, Nº 1, 2006.

SILVA, T.F.; MELHADO, S.B. **Gestão de Projetos Industriais**. São Paulo, PINI, 2014

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

THUYET, N.V.; OGUNLANA, S.O.; DEY, P.K. **Risk Management in oil and gas construction projects in Vietnam**. International Journal of Energy Sector Management, Bingley, vol. 1, n. 2, p. 175-194, 2007.

O custo da burrice. Revista Exame, Editora Abril. São Paulo. 01/04/2015.
<http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/1086/noticias/o-custo-da-burrice>.
Acesso em 07/07/2015 as 05:27.