

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO CIVIL

ARTHUR YUITI FUJIYAMA

**ANÁLISE DOS FATORES DE DESVIO ENTRE PLANEJAMENTO E A
EXECUÇÃO DE EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA
2015

ARTHUR YUITI FUJIYAMA

ANÁLISE DOS FATORES DE DESVIO ENTRE PLANEJAMENTO E A EXECUÇÃO DE EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro de Produção Civil.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Vanessa do Rocio Nahhas Scandelari

CURITIBA
2015



Ministério da Educação

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO
PARANÁ

Campus Curitiba – Sede Ecoville

Departamento Acadêmico de Construção Civil
Curso de Engenharia de Produção Civil/ Civil

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DOS FATORES DE DESVIO ENTRE PLANEJAMENTO E A EXECUÇÃO DE EMPREENDIMENTOS PÚBLICOS

Por

ARTHUR YUITI FUJIYAMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, defendido e aprovado em 03 de junho de 2015, pela seguinte banca de avaliação:

Profa. Orientadora – Vanessa do Rocio Nahhas Scandelari, Dra.
UTFPR

Prof. Massayuki Mario Hara, Msc.
UTFPR

Prof. José Luiz Gonçalves Brandi, Msc.
UTFPR

UTFPR - Deputado Heitor de Alencar Furtado, 4900 - Curitiba - PR Brasil
www.utfpr.edu.br dacoc-ct@utfpr.edu.br telefone DACOC: (041) 3373-0623

OBS.: O documento assinado encontra-se em posse da coordenação do curso.

RESUMO

FUJIYAMA, A. Y. **Análise dos fatores de desvio entre planejamento e a execução de empreendimentos públicos.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Engenharia de Produção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

Esta pesquisa propõe a investigação e análise da aplicação dos conhecimentos de planejamento diretamente em projetos de uma construtora, atuante no setor de empreendimentos públicos, da cidade de Curitiba. Busca-se apresentar os principais fatores de desvio de planejamento de maneira geral e o impacto físico-financeiro durante a execução dos empreendimentos nas etapas de fundação e superestrutura. Através da análise de documentos de controle de execução, os dados qualitativos e quantitativos puderam ser levantados de forma a tornar a pesquisa mais concisa, e dessa forma agrupar e apontar os fatores em comum encontrados entre a amostragem abordada.

Palavras-chave: Planejamento. Empreendimentos Públicos. Desvio de Planejamento. Controle de Execução

ABSTRACT

FUJIYAMA, A. Y. **Analysis of factors deviation between planning and execution of public enterprise.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso Superior de Engenharia de Produção Civil. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015.

This research proposes the investigation and analysis of the application of planning knowledge directly in projects of a construction company, active in the public sector enterprises, in the city of Curitiba, in order to present the main planning deviation factors in general and the physical and financial impact during the execution of the projects. By analyzing execution control documents, the qualitative and quantitative data are collected in order to make the most concise research, and thus group and point out the common factors found between sampling addressed.

Keywords: Planning. Public Enterprises. Planning deviation. Execution control

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxograma de procedimentos de execução de uma obra pública	18
Figura 2: Nível típico de custos e pessoal ao longo do seu ciclo de vida	20
Figura 3: Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto	21
Figura 4: Gráfico comparativo entre o valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 1	38
Figura 5: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 1	41
Figura 6: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 2	43
Figura 7: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 2.....	45
Figura 8: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 3	47
Figura 9: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 3.....	49
Figura 10: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 4	51
Figura 11: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 4.....	53

LISTA DE TABELAS

Quadro 1: Objetivos dos responsáveis pela execução e pelo estudo de viabilidade do empreendimento.....	19
Tabela 1: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 1	37
Tabela 2: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 1	40
Tabela 3: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 2.....	43
Tabela 4: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 2.....	44
Tabela 5: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 3.....	46
Tabela 6: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 3.....	48
Tabela 7: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 4.....	50
Tabela 8: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 4.....	51

LISTA DE SIGLAS

BIM	Building Information Modeling
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
ERP	Enterprise Resource Planning
PERT	Project Evaluation and Review Technique
SINDUSCON	Sindicato da Indústria da Construção

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVO	11
1.1.1 Objetivo Geral	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
1.2 JUSTIFICATIVA	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 LICITAÇÃO	15
2.2 ESTUDO DE VIABILIDADE	18
2.3 ORÇAMENTO INICIAL	23
2.3.1 Ferramentas de Gestão.....	24
2.3.2 Componentes do Orçamento.....	25
2.4 ESCOPO DE SERVIÇOS.....	27
2.5 PLANEJAMENTO DE OBRA	28
2.5.1 Estrutura Analítica de Projeto (EAP)	28
2.5.2 Diagrama de Gantt	29
2.6 FERRAMENTAS DE GESTÃO.....	29
2.6.1 “Lean” Construction.....	29
2.6.2 Plataforma BIM	30
2.6.3 Sistemas ERP	31
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS ANALISADOS	35
4.2 ANÁLISE DOS PROJETOS ANALISADOS	37
4.3 IMPACTO DOS FATORES DE DESVIO DE PLANEJAMENTO.....	53
5 CONCLUSÃO	56
5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	57
6 REFERÊNCIAS	58

1. INTRODUÇÃO

A recente evolução no número de empreendimentos no mercado da construção civil alavancou a economia do país e trouxe junto com ela inúmeras oportunidades, tanto como oferta de postos de trabalho, como oportunidades de crescimento a novos empreendedores. Porém devido ao dinamismo da economia, o mercado imobiliário privado começa a oscilar em algumas regiões em função da sua saturação. Contudo obras de infraestrutura pública seguem estáveis e abrem novas frentes de desenvolvimento para empresas na área. Segundo o Tribunal de Contas da União, órgão responsável pela fiscalização contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial do país, existiam no ano de 2013 um total de R\$34,7 bilhões em obras sendo auditadas pelo órgão.

Frente a esse crescimento, a necessidade das empresas em investir e aplicar métodos de gestão da produção tornou-se essencial, porém na construção civil todo esse conhecimento é recente e essa industrialização dos processos acaba conflitando com as atividades artesanais atualmente executadas. Sendo assim, o que vem sendo aplicado pelo setor da construção civil são os modelos provindos de outras áreas, de forma a buscar a superação de dificuldades relacionados ao atraso tecnológico e gerencial.

O impacto é ainda maior quando se trata de empreendimentos públicos, visto que a metodologia de execução de seus serviços se altera de acordo com o órgão público contratante. Desde a concepção do projeto nota-se que devido ao fato de empresas de diversas regiões serem contratadas através do processo de licitação, observam-se vários problemas, principalmente em se tratando de diferenças técnicas e organizacionais entre si (MANZIONE, 2006). Este fato obriga as empresas a terem maior flexibilidade com relação a toda sua estrutura, porém o controle de suas atividades deve-se tornar ainda preciso e integrado, visto que a falta dele no planejamento e demais processos da organização é considerado uma das principais falhas na gestão (GOMES, 2006).

O ramo de planejamento ainda possui outro fator extremamente impactante dentro do estudo do projeto, a localização de suas obras. Em muitos casos, devido à enorme concorrência e até mesmo saturação do mercado em uma

única região, a empresa deve se deslocar da cidade-sede, em busca de novos serviços. Este fato, além de gerar custos relacionados a mão de obra, deslocamento, ou insumos com alteração de valores devido ao mercado local, torna-se outra variável a ser analisada no estudo de viabilidade de projeto.

Frente a este cenário, aborda-se neste trabalho, a importância de se evidenciar o caminho crítico dos empreendimentos, em termos físicos e financeiros, durante a fase de planejamento. Sabendo-se que “planejamento é um processo de decisão executado anteriormente à ação, e se propõe a estabelecer o futuro desejado e meios efetivos para que este se realize”, Ackoff (1970, *apud* CARDOSO, 1997) e que ele busca evitar desvios no decorrer da obra, salienta-se nesta pesquisa a sua importância central, pois a cultura de “tocar obra”, além de aumentar os riscos envolvidos, muitas vezes reduz a margem de lucro prevista no início do empreendimento.

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo dessa pesquisa consiste em analisar os principais fatores que acarretam em desvios de planejamento na execução de empreendimentos públicos, e dessa forma traçar um panorama de empresas atuantes do ramo.

1.1.2 Objetivos Específicos

- i) Analisar as principais atividades da estrutura analítica do projeto que apresentem atrasos no cronograma físico-financeiro, através da seleção de obras que se encontrem no mesmo estado de execução;
- ii) Listar quais são os fatores que levaram a esses atrasos, sejam eles administrativos ou executivos, de forma a identificar uma condição semelhante para os projetos analisados;
- iii) Averiguar qual o impacto do desvio de planejamento dentro de um projeto em execução, seja ele financeiro ou em termos do prazo de execução, e através disso quantificá-los.

1.2 JUSTIFICATIVA

O aquecimento do mercado da construção civil trouxe inúmeras oportunidades para as empresas do ramo, as quais buscam otimizar seus serviços para poder obter a maximização do lucro durante sua execução.

Os empreendimentos públicos aparecem como uma oportunidade para as empresas investirem seu capital, porém, estes empreendimentos requerem não somente o conhecimento de técnicas construtivas e das leis envolvidas como também um bom planejamento. Por isso problemas relacionados ao planejamento, principal causa no atraso de construções, devem ser estudados e entendidos, e esforços devem ser direcionados ao desenvolvimento de soluções e métodos mais eficazes de gerenciamento da execução (AZIZ, HAFEZ, 2013).

Como o principal objetivo de uma licitação é selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração (BRASIL, 2010), sejam eles técnicos e principalmente financeiros, as empresas concorrentes dessa modalidade buscam tornar o valor de seu orçamento o menor possível. Porém, deve ser viável sua execução, sendo assim, técnicas de gestão devem ser empregadas de forma a obter tal resultado, como por exemplo a nova filosofia de “Lean Construction” que visa definir um fluxo produtivo em busca de desenvolver sistemas de controle objetivando reduzir perdas nos processos (ISSA, 2013).

Junto a novas técnicas de gerenciamento e planejamento, surgem também ferramentas que as tornam mais práticas e viáveis, assim como sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), que tem crescido em grande escala na construção civil em meio a solicitação do mercado aquecido, sendo mais um dos inúmeros processos de industrialização que a área vem sofrendo, com o objetivo de racionalizar os processos e maximizar os lucros.

Existem diferenças das obras públicas em relação aos empreendimentos privados, aos quais afetam diversos departamentos, como por exemplo:

- Financeiro: Em empreendimentos de órgãos públicos, os pagamentos são feitos somente mediante serviço executado, após medição *in loco* junto ao

órgão contratante, portanto o desembolso de uma empresa executora deve acontecer antes de sua receita.

- **Suprimentos:** Muitos órgãos possuem especificações de materiais bem restritas, portanto a possibilidade de alterações por outras soluções construtivas e até mesmo materiais similares torna-se mais incomum, visto que o escopo estabelecido na assinatura de contrato dificilmente pode ser mudado, de forma a evitar termos aditivos que possuem um limite estabelecido pela Lei 8.666/1993 de 25% do valor contratual.
- **Planejamento:** O estudo inicial é de suma importância, pois através dele é estabelecido um cronograma físico-financeiro que deve acompanhar todo o projeto, podendo somente sofrer alterações de acordo com cláusulas constantes em contrato, que em sua maioria dependem de ações influenciadas pelo órgão contratante. Dessa forma a estrutura analítica de projeto deve ser bem estabelecida para que o fluxo de execução não sofra muitas variações, visto que atrasos podem sofrer penalidades através de multas contratuais, que representam riscos e valores não estipulados em orçamento. Além disso, a questão financeira influencia completamente nesse departamento, visto que a receita é procedida mediante a saída de caixa, dessa forma aquisições e contratações devem ser gerenciadas de modo a não prejudicar o fluxo financeiro.

Mediante este quadro, o projeto deve ser acompanhado como um todo e principalmente deve-se entender quais são os principais processos envolvidos. Sendo assim, a análise de viabilidade de um projeto compreende os seguintes aspectos (KHAN, ASADULLAH, 2006):

- **Viabilidade técnica:** Explora o conhecimento tecnológico, competência de gerenciamento e operações, disponibilidade de infraestrutura, ferramentas, etc.
- **Viabilidade econômica:** Avalia o percentual do custo benefício das diferentes tecnologias disponíveis. Também avalia a taxa de retorno do projeto com término antecipado.
- **Viabilidade financeira:** Lida com a disponibilidade da verba necessária, custo de empréstimo de capital para execução de projeto.

Desta forma, tomando por base os dados levantados em estudos de caso conduzidos junto a empresas de médio a grande porte do ramo, a pesquisa visa levantar e quantificar os principais fatores de desvio do planejamento de empreendimento públicos, visto que as empresas participantes na modalidade de concorrência se sujeitam a redução do preço ao máximo para contratação dos serviços propostos. Assim, torna-se essencial a otimização de toda a gestão da produção vinculada a tal projeto, sendo o controle de todos os setores e partes participantes, vital para o seu sucesso e aumento da margem de lucro.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor compreensão com relação ao planejamento e controle de execução de empreendimentos públicos, são abordados neste capítulo, os principais conceitos relacionados ao planejamento e empreendimentos.

2.1 LICITAÇÃO

É o processo administrativo formal convocado pela Administração Pública, através de um edital ou convite, em que empresas interessadas apresentam suas propostas para oferecimento de bens e serviços, com o objetivo de selecionar a proposta mais vantajosa para a Administração e a garantir igualdade de concorrência para todos os interessados (BRASIL, 2010).

Alguns princípios são vigorados para nortear esses procedimentos (BRASIL, 2010):

- **Princípio da Legalidade:** Os licitantes estão vinculados a esse princípio e a Administração Públicas às regras estabelecidas nas normas e princípios em vigor.
- **Princípio da Isonomia:** Todos os interessados devem ser tratados igualmente, sendo isso essencial para garantir competição em todos os procedimentos licitatórios.
- **Princípio da Impessoalidade:** Critérios objetivos devem ser previamente estabelecidos pela Administração para evitar o subjetivismo durante do processo de licitação.
- **Princípio da Moralidade e da Probidade Administrativa:** É essencial que a conduta dos licitantes e dos agentes públicos seja lícita, compatível com a moral, a ética, os bons costumes e as regras da boa administração.

- **Princípio da Publicidade:** As licitações públicas são abertas a qualquer interessado, inclusive o acesso ao seu controle através da divulgação dos atos praticados pelos administradores em todo procedimento de licitação.
- **Princípio da Vinculação ao Instrumento Convocatório:** Todas as normas e condições devem ser observadas pela Administração e o licitante durante o ato convocatório, após isso nada poderá ser criado ou feito.
- **Princípio do Julgamento Objetivo:** O administrador deve observar os critérios objetivos definidos no ato convocatório, impedindo assim do julgador utilizar-se de fatores subjetivos ou de critérios não pré-estabelecidos no instrumento de convocação.
- **Princípio da Celeridade:** Buscar simplificar o excessivo rigor, sendo as decisões, sempre que possível, serem tomadas no momento da sessão.
- **Princípio da Competição:** Com o objetivo de buscar sempre o maior número de concorrentes, fica vedado estabelecer critérios e exigências que possam comprometer o caráter competitivo da licitação.

Para participar de uma licitação, além do leilão e do concurso, existem as demais modalidades admitidas (BRASIL, 2010):

- **Concorrência:** Os interessados do ramo devem possuir os requisitos mínimos de qualificação estabelecidos previamente no edital. É cabível em qualquer dos casos de licitação e valor estimado do objeto da contratação. Para obras e serviços de engenharia, o valor deve ser superior à R\$1.500.000,00.
- **Tomada de preços:** Os interessados devem estar previamente cadastrados ou atenderem a todas as condições exigidas para cadastramento até o terceiro dia anterior à data dos recebimentos das propostas, que comprovem os requisitos exigidos em edital. Para esta modalidade a faixa de preços encontra-se entre R\$150.000,00 até R\$1.500.000,00
- **Convite:** A Administração escolhe no mínimo três interessados e os convida, independentemente de estarem cadastrados ou não. A divulgação deve ser feita mediante afixação de cópia do convite em quadro de avisos do órgão ou entidade, localizado em lugar de ampla divulgação, conforme a Lei 8.666/93. Para validação do processo, são necessárias ao menos três propostas válidas, caso isso não ocorra a Administração deve repetir o convite e

convidar mais um interessado. Neste caso os valores da licitação devem estar entre R\$15.000,00 até R\$150.000,00.

- **Pregão:** Os interessados devem comprovar os requisitos mínimos de qualificação exigidos no edital, e comparecer a uma sessão pública para a disputa, sendo ela de forma presencial ou eletrônica. Destina-se exclusivamente à contratação de bens e serviços comuns, independentemente do valor estimado da contratação.

A Lei 8.666/93 define três tipos de licitação, sendo elas:

- **Menor Preço:** Mais comumente utilizado para compra de bens, execução de obras ou prestação de serviço, esse tipo de licitação escolhe a melhor proposta com base no menor valor apresentado.
- **Melhor Técnica:** É o tipo de licitação cujo critério de seleção é baseado nos fatores de ordem técnica. Exclusivamente é utilizado para serviços de natureza intelectual, basicamente na elaboração de estudos preliminares, projetos básicos, executivos, cálculos, fiscalização, supervisão, gerenciamento e de consultoria em geral.
- **Técnica e Preço:** Dar-se-á nota aos critérios de preço e técnica, e assim através de uma média ponderada, o melhor licitante será escolhido. Esse tipo de licitação é obrigatório na contratação de bens e serviços de Informática.

As fases a serem realizadas para a adequada execução indireta de uma obra pública são as apresentadas na Figura 1 e descritas a seguir (GONÇALVES; BERTOLI; KRÜGER, 2011):

- **Fase preliminar à licitação:** Abrange o programa de necessidades, estudos de viabilidade e anteprojeto.
- **Fase interna de licitação:** Abrange a elaboração do projeto básico, projetos executivos, recursos orçamentários e elaboração do edital de licitação.
- **Fase externa de licitação:** Abrange a publicação do edital de licitação, trabalhos da comissão de licitação, recebimento de propostas e procedimento de licitação.
- **Fase contratual:** Abrange a administração do contrato, fiscalização da obra e recebimento da mesma.
- **Fase posterior à licitação:** Abrange a operação e manutenção da obra.

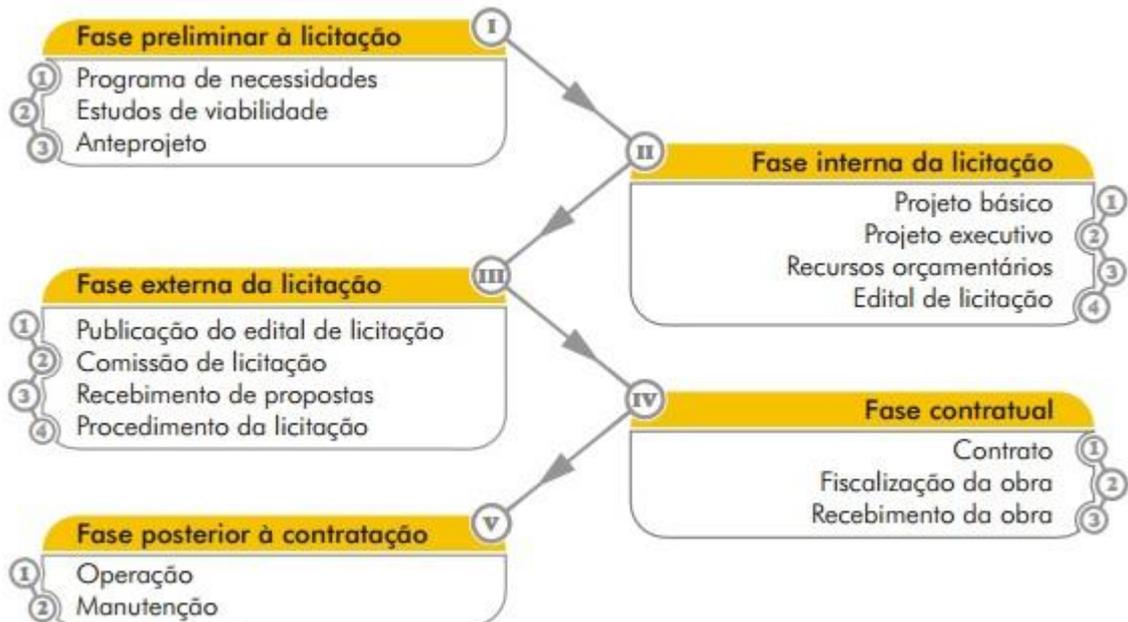


Figura 1: Fluxograma de procedimentos de execução de uma obra pública

Fonte: Brasil (2010)

Nessa pesquisa serão abordadas somente as fases em que as construtoras participam ativamente, no caso, a fase externa de licitação e a fase contratual, as quais contemplam desde o serviço de elaborar o orçamento da obra, a assinatura de contrato e por fim a sua execução.

2.2 ESTUDO DE VIABILIDADE

O estudo de viabilidade de um empreendimento compara a estimativa de custo com o seu potencial de comercialização, levando em conta seus aspectos técnicos, desde a ideia inicial ao anteprojeto. Nessa etapa são estudados todos os aspectos socioeconômicos envolvidos na execução do projeto (GEHBAUER, 2002).

Um fator importante para o sucesso de um empreendimento é a existência de uma divisão entre as atribuições do responsável pelo estudo de viabilidade e do executor. Deve ser evitado que esses papéis sejam realizados por um mesmo profissional, pois essa mistura desses dois campos de atividade

contradiz com as exigências que se impõe a estas funções, e portanto devem ser separadas, assim como mostrado no Quadro 1:

Responsáveis pela execução	Responsáveis pelo estudo de viabilidade do empreendimento
<ul style="list-style-type: none"> – Levantamento de custos – Fidelidade no cumprimento de prazos – Garantia da qualidade de execução 	<ul style="list-style-type: none"> – Determinação da localização do empreendimento – Concepção do produto – Definição do padrão de qualidade – Análise de perspectivas de venda ou locação – Análise de mercado de investidores

Quadro 1: Objetivos dos responsáveis pela execução e pelo estudo de viabilidade do empreendimento

Fonte: Gehbauer (2002)

Cada projeto varia em tamanho e complexidade, e independente disso, podem ser mapeados de acordo com a seguintes etapas segundo o guia PMBOK (DMI, 2008):

- Início do Projeto
- Organização e Preparação
- Execução do Trabalho do Projeto e
- Encerramento do Projeto

Esse ciclo de vida genérico do projeto pode ser observado na Figura 2:

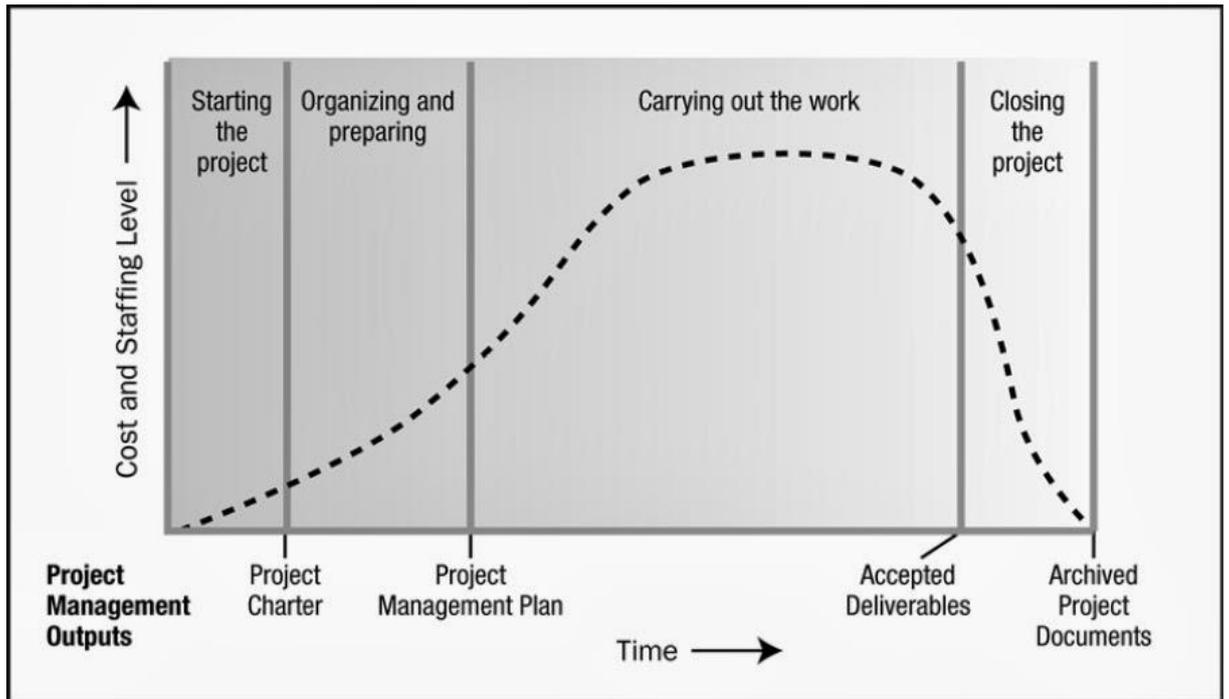


Figura 2: Nível típico de custos e pessoal ao longo do seu ciclo de vida

Fonte: PMI (2008)

Pode-se observar as seguintes características:

- No início os níveis de custo e de pessoal são baixos, atingem um valor máximo durante a execução do projeto e caem próximos ao término;
- A influência de fatores externos como as partes interessadas, risco e incertezas sofrem maior incidência no início do projeto, e de acordo com seu andamento sua tendência é cair;
- A possibilidade de influenciar, alterar as características finais do produto são maiores no início e torna-se cada vez menor no decorrer do projeto.

Na Figura 3 evidencia-se bem essa última característica, em que o poder de influência sobre um projeto é superior no início e de acordo com o andamento do projeto é reduzido, principalmente devido ao aumento dos custos de mudança de acordo com o decorrer do mesmo.

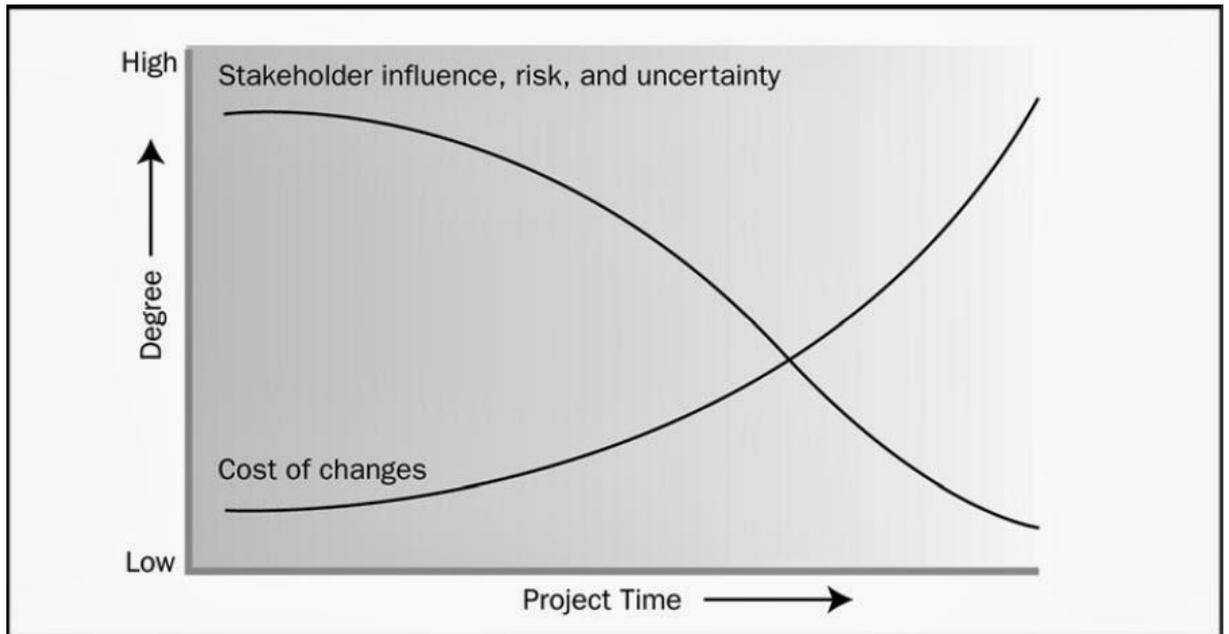


Figura 3: Impacto da variável com base no tempo decorrido do projeto

Fonte: PMI (2008)

No âmbito das licitações para execução de obras públicas, as estimativas de um projeto podem basear-se em duas hipóteses (MOTTA; OLIVEIRA, 2011):

- Através do fornecimento de um “projeto básico” completo, enviado ao licitante, com todos os parâmetros que o Poder Concedente utilizou para sua estimativa de custos e receitas, fixando assim padrões para prestação de serviços e cálculos de tarifas, juntamente as condições, que ao seu ponto de vista, permitam a prestação de serviços dentro de padrões satisfatórios.
- Estabelecer os padrões mínimos a se atingir e deixar todo o desenvolvimento da solução para o empreendedor privado.

Com a definição da metodologia é possível realizar o levantamento de dados, e através disso deve-se definir alguns dados (GEHBAUER, 2002):

- Objetivos do empreendimento e do empreendedor;
- Prazos e recursos disponíveis para o projeto e para a obra;
- Finalidade de uso dos diversos ambientes da edificação;
- Organograma, fluxograma e dimensionamento da edificação.

Segundo o PMBOK (2011), a estimativa de custo pode se utilizar das seguintes ferramentas:

- Opinião especializada: O processo de estimar os custos é influenciado por diversos fatores como taxa de mão-de-obra, custo de materiais, inflação, fatores de risco e outros. Através da opinião especializada, baseada em informações históricas, fornece um discernimento valioso sobre o ambiente e informações de projetos passados similares.
- Estimativa análoga: Baseada em valores de parâmetros, como escopo, custo, orçamento e duração ou medidas de escala como tamanho, peso e complexidade de um projeto anterior semelhante, como base para o projeto atual. Esta técnica segue um orçamento já realizado para estimar-se o atual, abordando o valor bruto, e em algumas vezes ajustando para diferenças conhecidas da complexidade do projeto. É bastante utilizada quando há uma quantidade limitada de informações sobre o projeto, porém é a menos precisa de todas.
- Estimativa paramétrica: Utiliza-se de relações estatísticas entre dados históricos e outros parâmetros para se fazer uma estimativa de custo, orçamento e duração. Pode-se produzir altos níveis de precisão dependendo da sofisticação e dos dados usados no modelo.
- Estimativa “*bottom-up*”: É um método para estimar um componente do trabalho. Possui um alto nível de detalhes em termos de custo de pacotes de trabalho individuais ou atividades. Esse custo detalhado é resumido nos níveis mais altos e utilizado relatórios e rastreamento posteriores.
- Estimativa de três pontos: Originou-se com a Técnica de Revisão e Avaliação de Programa (PERT), que utiliza-se de três estimativas para definir uma faixa aproximada para o custo de uma atividade:
 - Mais provável (C_M): É feito através de uma análise realista para o trabalho necessário e quaisquer outros gastos previstos
 - Otimista (C_O): Visa o melhor cenário para estimar os custos
 - Pessimista (C_P): Visa o pior cenário para estimar os custos

Essa análise PERT calcula o custo da atividade (C_E) através de uma média ponderada entre as três estimativas acima:

$$C_E = \frac{(C_O + 4 \times C_M + C_P)}{6} \quad (1)$$

- Análise de reservas: Utilizada para considerar os custos das incertezas, pode-se incluir reservas de contingências, podendo ser uma porcentagem do custo estimado, um número fixado ou pode ser desenvolvida através de uma análise quantitativa. Quanto mais precisas forem as informações do projeto, essas reservas de contingências podem ser usadas, reduzidas ou eliminadas.
- Software para estimativas em gerenciamento de projetos: Programas computacionais de gerenciamento de projetos, planilhas computadorizadas, simulações e ferramentas estatísticas estão sendo cada vez mais utilizadas como auxílio para a estimativa de custo de um projeto.
- Análise de proposta de fornecedor: É possível estimar-se custos e prazos através de cotações realizadas com fornecedores qualificados.

No meio dos empreendimentos públicos, a estimativa de custo torna-se ainda mais complicada e passível a alterações durante a sua execução, “A licitação para concessão de serviços públicos antecede a execução de obras públicas está inserida em um contexto de complexidade técnica e econômica, onde devem ser harmonizados interesses por definição antagônicos, em face de buscar a melhor relação entre as partes envolvidas” (MOTTA; OLIVEIRA, 2011).

2.3 ORÇAMENTO INICIAL

O tamanho e o tempo gastos com o desenvolvimento de qualquer novo projeto são importantes, pois acabam por influenciar sua viabilidade econômica e o financiamento do mesmo. Além disso, quando o projeto possui uma grande proporção financeira, esses fatores influenciam a estratégia e os fatores de risco na elaboração do orçamento (DE LA MARE, 1979).

Para falar à respeito do orçamento, é válido verificar o conceito de custo trazido pela literatura.

Segundo Martins (2000 *apud* ANDRADE, 2003) o custo é definido sendo o “gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços”, já Cardoso (1999, *apud* ANDRADE, 2003) define como “despesa, gasto, valor em dinheiro ou preço de bens e serviços utilizados na produção de outros bens ou serviços”.

Nos últimos anos muitos projetos atingiram um alto percentual de incerteza e fracassaram financeiramente, principalmente devido a sua baixa produtividade (KRINSKY, 1990).

2.3.1 Ferramentas de Gestão

Para se determinar um orçamento e evitar deslizamentos econômicos, existem algumas ferramentas que são utilizadas nesse processo (PMI, 2011):

- **Agregação de custos:** As estimativas de custo são agregadas em grupos de acordo com o Estrutura Analítica de Projeto. Assim elas são agregadas para os níveis de componentes mais altos da EAP e posteriormente ao projeto todo.
- **Análise de reservas:** Pode estabelecer tanto reservas de contingências como as reservas gerenciais para o projeto. As reservas de contingências são necessárias para se precaver com relação as mudanças imprevistas, mas potencialmente necessárias durante a execução do projeto. Já as reservas gerenciais são reservadas para mudanças fora do escopo e custos do projeto. Esses dois custos adicionais não são incluídos na linha base do projeto, porém são agregadas ao orçamento final do mesmo.
- **Opinião especializada:** Baseado em uma opinião especializada numa área de aplicação, de conhecimento, disciplina, setor econômico, etc. adequado para a determinada atividade orçada. Pode ser oferecida por qualquer profissional capacitado.
- **Relações históricas:** Tem como base estimativas paramétricas ou análogos e envolvem os parâmetros de projeto para desenvolver modelos matemáticos para prever o custo total do projeto, podendo ser mais simples (como exemplo a custo do metro quadrado para uma construção residencial) ou complexos (por exemplo, o desenvolvimento de *software* envolve inúmeros fatores separados para ajuste). Independente do modelo adotado o orçamento pode variar amplamente, mas serão mais confiáveis quanto:
 - Maior forem confiáveis as informações históricas;

- Mais facilmente quantificáveis forem os parâmetros;
- Maior for a facilidade de ajuste dos modelos, de tal modo que funcione tanto para um projeto grande, quanto um pequeno e nas diferentes fases do projeto.

2.3.2 Componentes do Orçamento

Para entender melhor as partes componentes do orçamento, são apresentados todos os custos diretos e indiretos que fazem parte do processo em questão.

2.3.2.1 Custos Salariais

Os custos salariais compreendem todos os custos referentes a mão-de-obra, que resultam em emprego. Não se limitam somente ao valor do salário pago ao colaborador, assim como todas as contribuições sociais, acréscimos salariais como refeição, transporte, entre outros (GEHBAUER, 2002).

No que se diz contribuições sociais, engloba-se (GEHBAUER, 2002):

- Pagamentos de feriados;
- Parte do empregador na aposentadoria, plano de saúde, seguro desemprego, seguro contra acidentes de trabalho;
- Pagamento do salário integral, quando o empregado não comparece ao trabalho por motivo de doença;
- Pagamento de férias e 13º salário.

Os benefícios e valores do salário podem variar de acordo com a região, e para isso baseiam-se nas convenções coletivas estabelecidas anualmente através do dissídio trabalhista. A convenção coletiva do Paraná possui as seguintes configurações para alguns benefícios dado aos trabalhadores (Sindicato da Indústria da Construção do Paraná, 2014):

- Auxílio alimentação: Com o objetivo de melhorar as condições nutricionais do trabalhador, principalmente os de baixa renda, nos termos da Lei nº 6.321/76,

regulamentada pelo Decreto nº 5/91, os empregadores deverão conceder mensalmente a todos os seus funcionários, o benefício “alimentação convênio”, constituído de cupons ou cartões magnéticos para aquisição de gêneros alimentícios, no valor de R\$ 326,00 por mês.

- Café da manhã: Com o mesmo objetivo do auxílio alimentação, melhorar as condições nutricionais dos trabalhadores, obrigam os empregadores a fornecer aos seus empregados, café da manhã, nos dias de trabalho, consistindo de no mínimo 1 copo de café com leite (300ml) e 2 pães com margarina, podendo ser substituído também por um tíquete refeição no valor mínimo de R\$3,50 por dia.
- Auxílio transporte: Caso o empregador forneça o transporte aos seus empregados, deverá ser feito em veículo fechado, obedecendo as exigências da legislação do Código de Trânsito Brasileiro.
- Auxílio saúde: Com a contribuição devida ao sindicato, o Serviço Social do Sindicato da Indústria da Construção Civil – SECONCI-PR, objetiva a prestação de serviços sociais, inclusive serviços de assistência preventiva à saúde aos integrantes das categorias laborais e patronais da indústria da construção civil.
- Seguro de vida: O empregador deverá manter um seguro de vida em grupo em favor de cada empregado.

2.3.2.2 Custos com materiais

Os custos com materiais podem ser separados em dois grupos, sendo o primeiro constituído por insumos diretos, como concreto, tijolo, argamassa, aço, entre outros. Já no segundo grupo englobam aqueles materiais que apesar de necessários para a execução, não fazem parte diretamente da edificação, como por exemplo: escoras, fôrmas, andaimes, entre outros (GEHBAUER, 2002).

No primeiro grupo vale ressaltar os seguintes custos (GEHBAUER, 2002):

- Preços de compra;
- Custos de transporte até a obra;

- Custos com mão de obra para os serviços de carga, descarga e armazenamento;
- Perdas ou danos durante seu transporte ou armazenamento;
- Perdas na preparação do material para a execução dos serviços.

Para o segundo deve-se levantar em conta principalmente os custos envolvendo andaimes, fôrmas e escoramento, porém eles só devem ser incluídos nos custos unitários caso a área de sua utilização seja considerável, caso contrário devem ser alocados nos custos indiretos da obra. Nesse mesmo item, existem duas maneiras de efetuar o cálculo, pois existem itens que dependem e que não dependem do tempo gasto nos serviços de concretagem (GEHBAUER, 2002).

2.4 ESCOPO DE SERVIÇOS

A definição de escopo pode ser dividida em dois grupos, sendo eles:

- Escopo de produto: “é composto pela especificação técnica que descreve o conjunto de funcionalidades e o desempenho desejado para o produto, e deve ser elaborado antes do escopo do projeto” (MARTINS, 2004, p.23)
- Escopo de Projeto: “define o conjunto dos trabalhos que serão executados para construir e entregar o produto” (MARTINS, 2004, p.23)

Depois do projeto ser aprovado e permitido a seguir em frente, o gerente de projetos se reúne com sua equipe para desenvolver o escopo de projeto. Nesse estágio é útil ter conhecimento em custo de projeto, cronograma e parâmetros chave de qualidade. Entretanto, assim como outras áreas de gerenciamento de projeto, o gerenciamento de escopo é um processo iterativo. As informações recebidas com o tempo são constantemente alimentadas de volta ao sistema, realizando um processo iterativo real (KHAN, 2006).

O escopo pode ser definido através da utilização de algumas ferramentas e técnicas, assim como mostra o Guia PMBOK (PMI, 2013):

- Opinião especializada: frequentemente utilizada para analisar as informações necessárias para desenvolver o escopo do projeto, são aplicadas a qualquer

detalhe técnico. É oferecida por qualquer grupo de pessoa ou com capacitação necessária e pode ser encontrada em diversas fontes:

- Outras unidades dentro da organização;
 - Consultores;
 - Partes interessadas;
 - Associações profissionais e técnicas;
 - Setores econômicos;
 - Especialistas no assunto
- **Análise do produto:** Tem utilidade quando ao invés do resultado final seja um produto, e não um serviço. São utilizadas técnicas como decomposição do produto, análise de sistemas, análise de requisitos, engenharia de sistemas, engenharia de valor e análise de valor.
 - **Identificação de alternativas:** Utiliza-se do *brainstorming*, pensamento lateral, comparações em pares.

Ao término da definição do escopo, algumas atividades já devem estar encaminhadas (KHAN, 2006):

- Gerente de projetos escolhido;
- Equipe de gerenciamento do projeto formada;
- Estudo de viabilidade concluído;
- Resumo da EAP criado;
- Orçamento, cronograma, insumos chave destacados.

2.5 PLANEJAMENTO DE OBRA

2.5.1 Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

A Estrutura Analítica de Projeto (EAP), do inglês *Work Breakdown Structure* (WBS), é uma metodologia baseada na subdivisão do projeto, sendo um dos seus objetivos, mediante cronograma, relacionar as diretrizes e sequências de trabalho, determinando o período em que essas tarefas devem iniciar e terminar, possibilitando assim, identificar a finalização de cada atividade, bem como todo o projeto em si (SCHULZ, 2008).

Com isso, o gerente do projeto deve definir em quantos níveis são necessários para se obter o melhor detalhamento dessas atividades (Valeriano, 1998 *apud* CAPO, 2005)

- Decomposição do produto ou serviço sucessivamente em suas partes constitutivas;
- Determinação dos blocos de segundo nível: administrativos, gerenciais, outros:
- Elaboração das declarações de trabalho dos blocos;
- Consolidações, estrutura analítica do projeto em: orçamento-mestre, cronograma-mestre, escopo ou declaração de trabalho.

2.5.2 Diagrama de Gantt

Inicialmente os diagramas de Gantt eram utilizados como uma ferramenta de gestão para planejar e gerenciar produções de fornada. Atualmente o termo utiliza períodos dependentes da demanda para planejamento de produção. Basicamente cria-se um elo com a atividade final requerida para constituir os componentes junto aos períodos de produção, para possibilitar todos os componentes estarem disponíveis para a próxima atividade necessária. Com esses períodos é possível planejar a produção diária através da quantidade a ser feita e assim mapear a produção pelos seus objetivos diários (WILSON, 2002).

2.6 FERRAMENTAS DE GESTÃO

2.6.1 “Lean” Construction

Com o foco na otimização de serviços, é importante ressaltar o *lean construction*, pois ao contrário do que acontecia no passado, agora os produtos tendem a sofrer uma industrialização, algo que está começando a ser implantado na construção civil, tentando abandonar o conceito de serviços artesanais, assim como destaca o engenheiro Dennis (2008):

Se você quisesse comprar um carro em 1890, por exemplo, visitaria um dos produtores artesanais de sua região. O dono da oficina, em geral um empresário cujo trabalho incluiria desde a manufatura até consertos, tomaria nota de suas especificações. Alguns meses depois, você receberia seu carro. Você o testaria na estrada, acompanhado de um mecânico que o modificaria de acordo com seu gosto. O carro seria único e o custo seria alto. (DENNIS, 2008. P. 19)

O “*Lean*” *construction* é uma nova filosofia orientada para a administração da produção. Ela define fluxos produtivos com o objetivo de desenvolver sistemas de controle com o foco de reduzir perdas durante os processos. Foi retirada da produção enxuta do Sistema de Produção Toyota, com o foco de redução e eliminação das perdas (ISSA, 2013).

Como resultado de vários problemas de gestão, a indústria da construção sofre com atrasos e aumento de custos. Consequentemente esses problemas associados devem ser melhor compreendidos, e esforços devem ser direcionados em busca do desenvolvimento de soluções e métodos mais eficientes de operações (AZIZ; HAFEZ, 2013).

2.6.2 Plataforma BIM

Para a área de gestão de projetos, uma nova geração de ferramentas está surgindo e o *Building Information Modeling* (BIM) é uma delas. O BIM é definido pelos padrões internacionais como um compartilhamento digital de representação física e funcional para qualquer objeto construído, o que se torna uma base confiável para decisões (VOLK et al, 2014). Os profissionais da área de Arquitetura, Engenharia e Construção estão a explorar esse novo caminho, em direção a colaboração, interoperabilidade e reutilização da informação. Com isso visa-se à competitividade e a melhoria contínua no processo de desenvolvimento do produto (CRESPO; RUSCHEL, 2007).

A diferença de uma modelagem 3D e um software BIM, pode ser verificada devido a capacidade desta de gerar objetos paramétricos. Essa parametricidade que garante gerar objetos editáveis que alteram-se automaticamente e dão suporte à plataforma BIM. Sem essa capacidade, o software

torna-se somente mais um modelador de objetos tridimensionais, segundo Rosso (2011 *apud* MENEZES, 2011, p. 154).

O impacto da plataforma BIM pode ser maior no começo do projeto, em sua fase de concepção, dando mais suporte e integração com essas decisões logo de início, porém pode influenciar diversas etapas como detalhamentos, especificações, estimativas de custo, e a própria execução, sendo os principais benefícios a seguir listados (FARR; PIROOZFAR; ROBINSON, 2014):

- Comunicação e colaboração entre os participantes do projeto melhoradas;
- Facilidade em padronização de processos;
- Mais confiança nas especificações e normas;
- Maior produtividade de ativos;
- Perspectivas estratégicas e inovações mais amplas;
- Redução de custos de mão-de-obra.

A plataforma BIM promete um progresso significativo no caminho em que os projetos são construídos e a sua performance em seu ciclo de vida. Isso ajudará as empresas da construção civil a chegar no nível de industrialização do seus produtos, em oposição aos atuais modos de construção artesanais e tradicionais convencionalmente empregados hoje (FARR; PIROOZFAR; ROBINSON, 2014).

2.6.3 Sistemas ERP

Com o aumento do fluxo de informações, as empresas necessitam unificar todos seus processos de alguma maneira, de forma a integrar todos os processos e facilitar a análise e tomada de decisões. Em meio a essa realidade, surge uma nova necessidade, e junto a isso soluções são criadas, como por exemplo os sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*), descrito por Buckhou; FREY; NEMEC JR, (1999) como sendo “um software de planejamento dos recursos empresariais, que integra as diferentes funções da empresa para criar operações mais eficientes em áreas como montagem ou entrega de produtos “.

As estratégias corporativas para melhorar a performance e eficiência da cadeia de suprimentos tem forçado a busca por desenvolver seu sistema

operacional, incorporando as ferramentas essenciais e programas assim como o sistema ERP. O sistema aumenta a eficiência operacional através da integração de diferentes atividades por meio da organização pela racionalização do fluxo de informação. Devido a esse papel eficaz existem mais de 200 sistemas diferentes para fornecer e atender as necessidades de cada um, como Ackoff (1970, *apud* CARDOSO, 1997) define: (ALI; CULLINANE, 2014).

Sua implantação requer um conhecimento muito grande e complexa Tecnologia da Informação, envolvendo grandes gastos, longos períodos e grande comprometimento organizacional. Existem diversos obstáculos que fazem a implantação de um sistema ERP um desafio. Dentre esses os principais seriam os problemas técnicos e a capacitação do pessoal. Diante dessa complexidade, existem casos de falha no projeto, os quais possuem inúmeras explicações para essas falhas, sendo os fatores pessoais um ponto crítico para o sucesso da implantação (MATENDE; OGAO, 2013).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim se obter resultados qualitativos com relação aos temas abordados nesta pesquisa, optou-se por conduzir um estudo de caso múltiplo junto a quatro empreendimentos. Foram coletados documentos como: planilhas de controle, contratos, diários de obra, projetos, entre outros, de forma a obter-se o maior número de informação a respeito dos empreendimentos cases a serem analisados. Também se elaborou um questionário a respeito de desvios em relação ao planejamento, o qual foi aplicado junto aos analistas e engenheiros de cada obra, sendo compostos por perguntas impessoais, com o objetivo de assegurar uniformidade na avaliação de uma situação para outra (CERVO, 2002).

Com essa coleta de dados através de diversas fontes, buscou-se a ampliar a diversidade de questões histórica, comportamentais e de atitudes. Sendo assim sua maior vantagem sendo o desenvolvimento de linhas convergentes de investigação, dessa forma, qualquer descoberta ou conclusão em um estudo de caso provavelmente será mais convincente e eficaz se baseada em várias fontes distintas de informação (YIN, 1941).

A empresa em questão, dentro da qual foram conduzidos os estudos de caso, é do ramo de construção civil e atua em diversos estados do Brasil, sendo sua matriz localizada na cidade de Curitiba, estado do Paraná. Todas suas obras foram contratadas através do processo de licitação do tipo concorrência, através da apresentação da proposta com o menor valor global.

Todos os projetos estudados encontram-se em andamento e em diferentes fases de execução, porém buscou-se atividades semelhantes para realizar-se a análise. Desta forma, onde pontos em comum foram encontrados, pôde-se fazer a comparação entre eles utilizando-se um mesmo fator.

A coleta e a análise constantes no cronograma físico-financeiro foi de suma importância visto que além de ser um dos objetivos dessa pesquisa, ela demonstrou também o progresso da obra, pois em todos os casos analisados o órgão contratante só autorizava a medição dos serviços à medida que fossem executados, sendo assim além de poder-se observar o fluxo financeiro, conseguiu-se analisar o andamento físico do projeto de acordo com os períodos.

Além disso, o acesso a documentos como contratos e termos aditivos, possibilitou uma análise qualitativa a respeito das etapas a serem analisadas, visto que pode-se verificar a eficácia da elaboração do escopo do projeto, investigando assim quais etapas geraram aditamentos e qual foi o impacto durante a execução do empreendimento, tanto em termos de prazo como financeiro.

Analisou-se todos os custos envolvendo o projeto:

- Previsto: Valor à ser realizado pela construtora de acordo com estabelecido em cronograma físico-financeiro apresentado no início do projeto, e para análise supracitada será retirado o valor de BDI que o compõe, de forma verificar-se somente o montante real à ser executado. O não cumprimento dessas metas, poderá acarretar em multas estabelecidas em contrato;
- Realizado: Receita da empresa provinda dos serviços executado durante o período previsto em cronograma, adquiridos através da medição realizada. Do valor também será retirado a taxa de BDI por motivos explicitados anteriormente;
- Efetivo: Despesas relativas à execução dos serviços durante o projeto, são obtidos através da apropriação dos custos envolvendo cada atividade, sejam eles obtidos por meio de notas fiscais, recibos, cupons fiscais.

Todo sigilo a respeito das empresas contratantes dos empreendimentos estudados foi mantida, de forma a não expor dados ao mercado externo, e ao mesmo tempo garantir a credibilidade e coesão dessa pesquisa. Na sequência, cada um dos casos é descrito.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentados, de forma qualitativa, as informações coletadas com os documentos adquiridos e os questionários realizados. Algumas análises serão feitas com os resultados obtidos, assim como estabelecido no objetivo da pesquisa, de forma a destacar os principais fatores de desvio de planejamento de uma forma geral, e assim avaliar a aplicação do planejamento na empresa em questão.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS ANALISADOS

- Projeto 1

Projeto de construção de um prédio comercial, para um órgão público do estado de Santa Catarina, localizado na cidade de Blumenau. A obra encontra-se no estágio de vedações e fechamentos, tendo-se projetado uma área total de 13.949,46 m², sendo 10 pavimentos, organizado em forma de base e torre: térreo, dois pavimentos de garagem e serviços e torre com 7 pavimentos. O prédio possui ala central de circulação vertical e apoios, unindo duas alas de áreas funcionais, no térreo atendimento ao público, setores administrativos, protocolo, agência bancárias, etc. Os pavimentos-tipo subsequentes são destinados às Varas Federais. O nono pavimento é diferenciado, abrigando o auditório e o arquivo. O décimo pavimento possui salas técnicas como a central de água gelada do sistema de climatização, a casa de máquinas de elevadores, tanques de gelo e os reservatórios superiores de consumo e incêndio, bem como os de águas reaproveitadas.

O contrato inicial, firmado no dia 25 de janeiro de 2012, previa a execução em até 42 (quarenta e dois) meses, sendo seu valor de R\$ 41.253.741,87 (quarenta e um milhões, duzentos e cinquenta e três mil, setecentos e quarenta e um reais e oitenta e sete centavos).

- Projeto 2

O segundo projeto a caso analisado nessa pesquisa é uma construção de uma edificação composta por salas de aula, para um órgão responsável pela capacitação do ensino técnico no Estado do Paraná. Esse empreendimento

executado na cidade de Curitiba conta com um prazo de execução de 18 (dezoito) meses, e possui um contrato no valor de R\$ 5.176.067,79 (cinco milhões, cento e setenta e seis mil, sessenta e sete reais e setenta e nove centavos).

A edificação possui um total de 6.244,17 m² de área construída, sendo sua implantação em um terreno do próprio órgão, fazendo parte do escopo da contratada, serviços de demolição e regularização do terreno. Sua estrutura foi construída de forma convencional, com fundação em estacas pré-moldadas, lajes treliçadas com EPS. Na etapa de vedações e revestimentos, o acabamento comum com alvenaria de blocos cerâmicos convencionais e revestimento com argamassa estabilizada e pintura sobre emassamento. O fechamento das salas de aula foi feito com divisórias navais, instalações elétricas aparentes, e forro de gesso acartonado. As esquadrias a serem instaladas são todas de alumínio classe 30.

- Projeto 3

Este projeto trata-se da construção de um condomínio de laboratórios, reservados ao observatório multidisciplinar de meio ambiente e do núcleo de modelagem e computação científica de uma universidade local. A obra encontra-se na cidade de Curitiba, Estado do Paraná, possuindo um total de 4294,15m² de área construída, porém esse empreendimento possui uma particularidade, na qual seu processo licitatório foi dividido em etapas devido ao fundo disponibilizado pelo órgão, sendo assim essa etapa contempla os serviços preliminares, como instalação de canteiro, fechamento do perímetro, movimentação de terra, execução da fundação e estrutura de concreto.

Sua fundação foi projetada para ser executada com estacas, através do sistema de hélice contínua monitorada, e sua estrutura toda convencional com lajes maciças, não havendo nenhuma particularidade com relação a seu modo construtivo.

O contrato foi firmado no dia 17 de fevereiro de 2014, com o prazo de execução de 10 (dez) meses, no valor global de R\$ 3.821.902,70 (três milhões, oitocentos e vinte e um mil, novecentos e noventa e dois reais e setenta centavos).

- Projeto 4

Trata-se da construção de um prédio comercial destinado a um órgão estadual, sendo localizado na cidade de Contagem, Estado de Minas Gerais. O contrato firmado pelas contratantes alcança o valor de R\$ 48.887.182,93 (quarenta e oito milhões, oitocentos e oitenta e sete mil, cento e oitenta e dois reais e noventa e três centavos), tendo início no dia 10 de maio de 2013, e um prazo de execução de 900 (novecentos) dias e área construída de 21.758,28m².

O escopo contempla todos os serviços do início até sua conclusão, quanto a sua metodologia de execução, pode se considerar convencional, com toda sua fundação executada em hélice contínua monitorada, estrutura convencional com lajes nervuradas, vedação com alvenaria em blocos de concreto celular autoclavado e alvenaria estrutural no subsolo, divisórias navais e paredes em gesso acartonado fazem seu fechamento interno, internamente seu revestimento com produtos de primeira linha referenciados em memorial descritivo elaborado pelo órgão.

4.2 ANÁLISE DOS PROJETOS ANALISADOS

- Projeto 1

Através do acesso aos documentos de planilhas orçamentárias, medições, cronograma inicial e planilha de controle, pode-se elaborar meios de análise do projeto em questão, coletando dessa forma as informações necessárias para elaborar uma tabela com o avanço físico-financeiro do empreendimento e um gráfico para tornar mais visual esse progresso, assim como observa-se na Tabela 1 e Figura 4:

Tabela 1: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 1

FUNDAÇÕES						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1 ^a	-	-	1,465.00	-	-	1,465.00
2 ^a	251,245.06	271,733.39	3,450.22	251,245.06	271,733.39	4,915.22
3 ^a	589,453.06	559,013.47	162,196.66	840,698.12	830,746.87	167,111.88
4 ^a	4,483.50	4,475.32	116,913.48	845,181.62	835,222.18	284,025.36
5 ^a	4,483.50	3,580.25	190,443.48	849,665.12	838,802.44	474,468.84

6ª	-	-	68,486.01	849,665.12	838,802.44	542,954.85
7ª	-	-	168,976.09	849,665.12	838,802.44	711,930.94
8ª	-	-	128,727.01	849,665.12	838,802.44	840,657.95
9ª	-	-	6,558.10	849,665.12	838,802.44	847,216.05
10ª	-	-	72,135.19	849,665.12	838,802.44	919,351.24
11ª	-	-	44,487.26	849,665.12	838,802.44	963,838.50
12ª	-	-	46,910.69	849,665.12	838,802.44	1,010,749.19
13ª	-	-	104,748.09	849,665.12	838,802.44	1,115,497.28
14ª	-	-	86,558.43	849,665.12	838,802.44	1,202,055.71
15ª	-	-	63,309.17	849,665.12	838,802.44	1,265,364.88
16ª	-	-	209,910.73	849,665.12	838,802.44	1,475,275.61
17ª	-	322.22	4,945.01	849,665.12	839,124.66	1,480,220.61
18ª	-	358.03	-	849,665.12	839,482.69	1,480,220.61

Fonte: Fujiyama (2015)

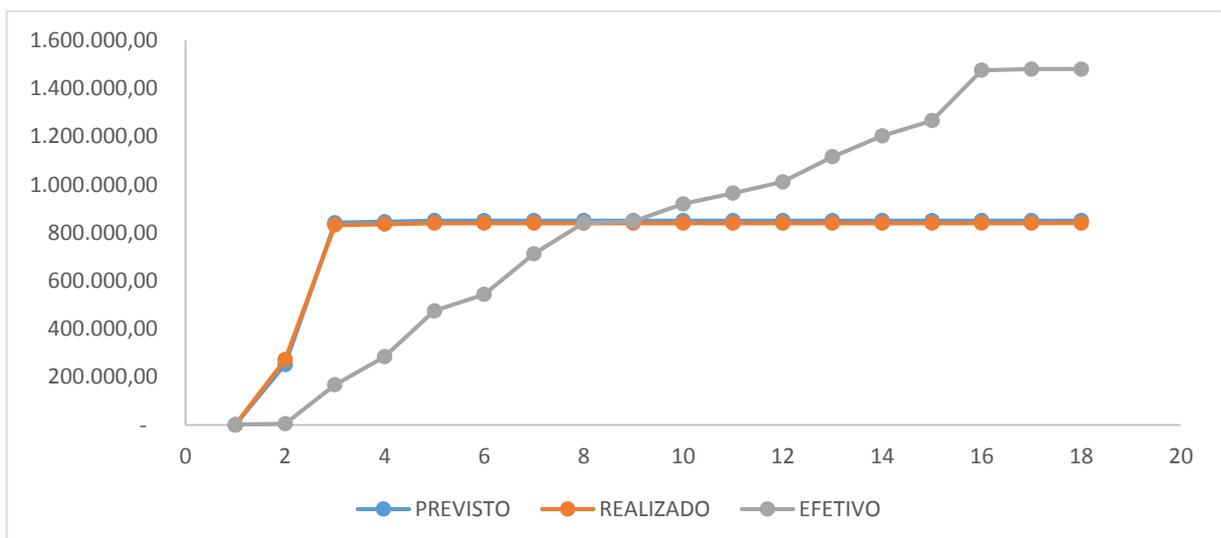


Figura 4: Gráfico comparativo entre o valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 1

Fonte: Fujiyama (2015)

Pode-se observar que a execução da etapa de fundação ocorre de maneira a acompanhar o cronograma previsto, porém as despesas com essa atividade permanecem durante 11 meses após seu término. Esse fato devido ao

termo aditivo realizado em virtude a problemas do projeto de fundação, acarretaram em um total de R\$1.005.551,78 (um milhão, cinco mil, quinhentos e cinquenta e um reais e setenta e oito centavos) desembolsados pela empresa sem a receita do contrato original, com isso além do enorme impacto no fluxo financeiro da empresa, o custo de mão-de-obra parada também prejudica todo o andamento do projeto, visto que esses custos não podem ser previstos pelo planejamento inicial.

O projeto 1 teve dois aditivos de contrato logo no início dos serviços, ainda durante a etapa de fundação, com isso pôde-se verificar a defasagem no cronograma físico-financeiro, em que por um longo período não existe serviços a serem medidos, porém existe uma despesa contínua. Com isso verifica-se a influência da modificação de escopo, em que existe um impacto tanto no fluxo financeiro, quanto no andamento dos serviços, aumentando dessa forma o prazo de execução do empreendimento.

O primeiro aditivo supracitado, refere-se a um erro no cálculo dos elementos de fundação, causando assim alterações no projeto de fundação, além de adicionar alguns elementos como estacas pré-moldadas de concreto e perfis de aço não previstas inicialmente para reforço da estrutura. Isso gerou um maior volume de escavação, além dos blocos já executados que tiveram que ser demolidos para a execução de novos blocos adequados aos esforços resistentes. Esse aditivo de contrato teve um valor de R\$1.303.080,54 (um milhão, trezentos e três mil, oitenta reais e cinquenta e quatro centavos) a serem adicionados no valor inicial devido as inconsistências encontradas nos projetos iniciais.

Ainda na fundação, outros problemas foram encontrados e um segundo aditivo de serviços teve que ser realizado de forma a adequar as estruturas. Esse contrato foi firmado com o objetivo de reforçar a estrutura com perfis de aço, demolição de blocos já existentes, além de vigas baldrames e a cisterna, com isso gerou-se maior volume de escavação além de ter que executar novamente a infraestrutura, inclusive com a implantação de barras de re-bar do sistema de Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA) do projeto. Novamente esse serviço executado fora de escopo inicial adicionou ao contrato inicial, a importância de R\$1.325.653,94 (um milhão, trezentos e vinte e cinco mil, seiscentos

e cinquenta e três reais e noventa e quatro centavos), representando um percentual de 3,21% do valor total acordado inicialmente.

Para a estrutura obteve-se outra perspectiva devido aos fatores apresentados na etapa anterior, assim como observa-se na Tabela 2:

Tabela 2: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 1

SUPERESTRUTURA						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª	-	-	-	-	-	-
2ª	-	-	1,774.06	-	-	1,774.06
3ª	-	-	48,653.10	-	-	50,427.16
4ª	245,169.52	108,019.75	72,566.82	245,169.52	108,019.75	122,993.98
5ª	245,169.52	131,169.33	95,285.51	490,339.03	239,189.08	218,279.49
6ª	245,169.52	142,051.83	21,421.93	735,508.55	381,240.91	239,701.42
7ª	294,203.42	65,456.54	82,089.01	1,029,711.97	446,697.45	321,790.43
8ª	294,203.42	80,820.53	45,210.16	1,323,915.38	527,517.98	367,000.60
9ª	392,271.22	49,014.87	8,000.00	1,716,186.61	576,532.85	375,000.60
10ª	384,425.80	6,391.87	16,000.00	2,100,612.41	582,924.71	391,000.60
11ª	547,218.36	-	33,670.00	2,647,830.77	582,924.71	424,670.60
12ª	490,339.03	-	58,530.61	3,138,169.80	582,924.71	483,201.21
13ª	490,339.03	10,211.12	44,194.40	3,628,508.83	593,135.84	527,395.61
14ª	490,339.03	51,824.27	139,396.30	4,118,847.86	644,960.11	666,791.91
15ª	441,305.13	53,911.38	178,405.14	4,560,152.99	698,871.48	845,197.05
16ª	343,237.32	38,239.93	174,367.59	4,903,390.31	737,111.42	1,019,564.64
17ª	-	164,810.87	237,533.26	4,903,390.31	901,922.29	1,257,097.89
18ª	-	179,113.23	346,597.99	4,903,390.31	1,081,035.52	1,603,695.88
19ª	-	210,313.14	413,633.51	4,903,390.31	1,291,348.66	2,017,329.39
20ª	-	579,565.19	444,337.61	4,903,390.31	1,870,913.85	2,461,667.00
21ª	-	281,727.15	255,085.11	4,903,390.31	2,152,641.00	2,716,752.11
22ª	-	227,560.37	201,609.74	4,903,390.31	2,380,201.37	2,918,361.85
23ª	-	192,896.20	297,354.74	4,903,390.31	2,573,097.57	3,215,716.59

Continua

24 ^a	-	207,329.19	179,076.96	4,903,390.31	2,780,426.76	3,394,793.55
25 ^a	-	374,145.00	240,590.62	4,903,390.31	3,154,571.76	3,635,384.17
26 ^a	-	372,604.45	360,057.56	4,903,390.31	3,527,176.21	3,995,441.73
27 ^a	-	290,780.20	359,051.54	4,903,390.31	3,817,956.41	4,354,493.27
28 ^a	-	228,441.59	547,745.43	4,903,390.31	4,046,398.00	4,902,238.70
29 ^a	-	382,897.83	196,794.23	4,903,390.31	4,429,295.83	5,099,032.93
30 ^a	-	182,366.49	286,234.74	4,903,390.31	4,611,662.32	5,385,267.67
31 ^a	-	62,895.37	110,537.79	4,903,390.31	4,674,557.69	5,495,805.46
32 ^a	-	42,914.27	2,820.00	4,903,390.31	4,717,471.96	5,498,625.46
33 ^a	-	56,548.37	18,005.98	4,903,390.31	4,774,020.33	5,516,631.44
34 ^a	-	17,295.67	2,004.67	4,903,390.31	4,791,316.01	5,518,636.11

Fonte: Fujiyama (2015)

Para ilustrar a tabela supracitada, os resultados apresentados acima são explicitados na Figura 5:

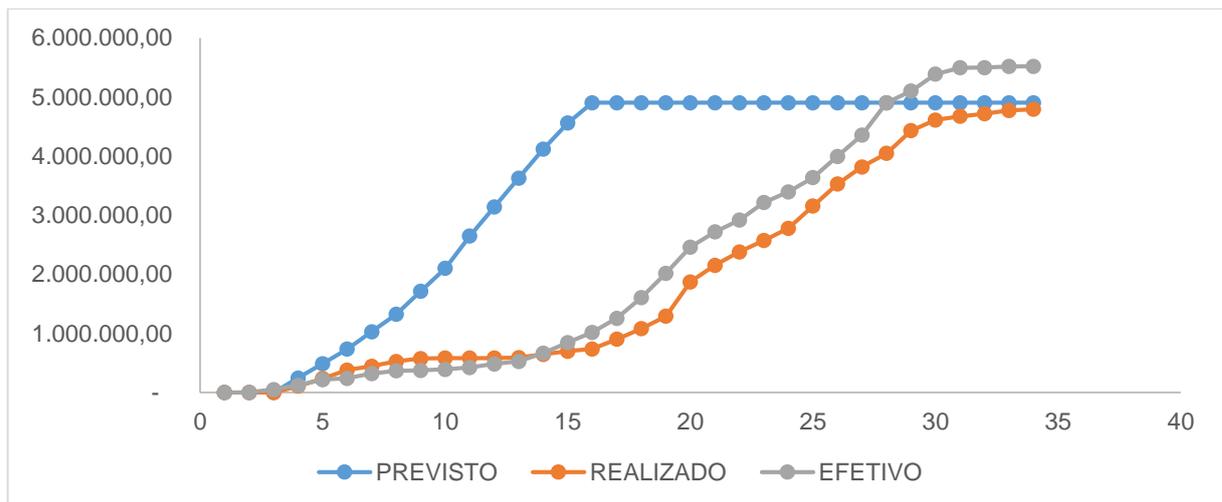


Figura 5: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 1

Fonte: Fujiyama (2015)

Os impactos causados pelos problemas detectados na etapa de fundação podem ser melhor observados na etapa subsequente, visto que a atividade predecessora está diretamente interligada, sendo assim nota-se a grande defasagem no cronograma inicial.

O valor total de aditamento desse projeto chegou a R\$ 2.628.734,48 (dois milhões, seiscentos e vinte e oito mil, setecentos e trinta e quatro reais e quarenta e oito centavos), representando 6,37% do contrato inicial, sendo o valor máximo permitido de 25% assim como previsto na lei 8.666/93, art.65, inciso primeiro: “O contratado fica obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem nas obras, serviços ou compras, até 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato”.

Porém, a execução desses serviços impacta no projeto como um todo, não somente no aspecto financeiro, como no prazo de execução do empreendimento, visto que a atividade é predecessora para toda execução da estrutura de concreto, mas como prevê contrato admite-se sua prorrogação nos termos da Lei 8.666/1993.

Além disso nota-se que o valor da receita do empreendimento durante essa etapa encontra-se sempre abaixo do valor dos custos da obra, sendo assim podemos sugerir dois fatores para tal fato, a má elaboração do orçamento ou o custo alto gerado pela má gestão de materiais e mão-de-obra.

- PROJETO 2

Como pode-se observar na Tabela 3, este projeto possui um bom andamento da execução da fundação, não apresentando defasagens representativas com relação ao cronograma físico-financeiro. Também verifica-se que não existe nenhum aditamento nessa etapa, ou seja, a não alteração do escopo acabou por ser um fator de boa execução do projeto, sem interferências externas no prazo de execução.

O escopo inicial do projeto previa a execução da fundação em estacas de hélice contínua, porém acabou sendo substituída por estacas pré-moldadas a sugestão da empresa contratada. Essa troca do método de execução foi benéfica para a construtora, visto que os valores estipulados no orçamento inicial estavam fora do valor real de mercado, sendo assim, além dessa substituição, houve um termo aditivo no valor de R\$ 313.075,42 (trezentos e treze mil, setenta e cinco reais

e quarenta e dois centavos). O avanço físico-financeiro da obra acabou por não sofrer alterações no seu andamento devido a intervenção com antecedência a execução dos serviços, assim como observa-se na Tabela 3:

Tabela 3: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 2

FUNDAÇÃO						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª	-	5,321.60	8,425.52	-	5,321.60	8,425.52
2ª	61,525.64	99,153.81	4,790.75	61,525.64	104,475.41	13,216.27
3ª	215,339.72	117,899.05	145,169.21	276,865.36	222,374.46	158,385.48
4ª	123,051.27	354,546.85	224,547.63	399,916.63	576,921.31	382,933.11
5ª	215,339.72	15,728.32	714.00	615,256.35	592,649.63	383,647.11
6ª	-	-	200.00	615,256.35	592,649.63	383,847.11

Fonte: Fujiyama (2015)

Da mesa forma como foi apresentado para o Projeto 1, ilustra-se a tabela acima pela Figura 6:

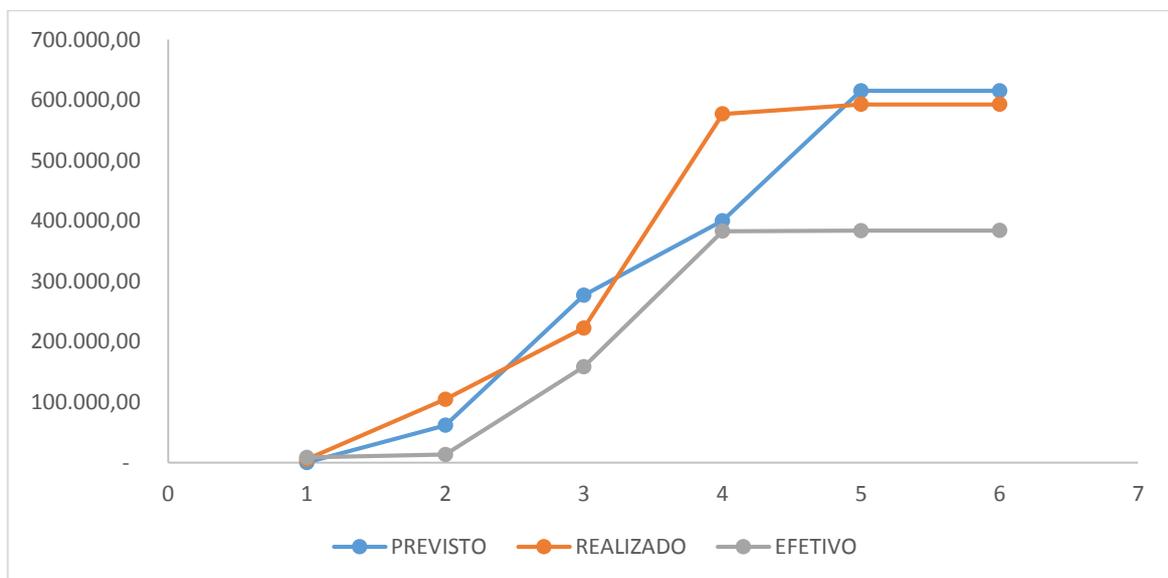


Figura 6: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 2

Fonte: Fujiyama (2015)

Analisando também o gráfico exposto, pode-se observar que os custos envolvendo essa etapa foram inferiores a receita, com isso além das atividades estarem de acordo com o cronograma previsto, o balanço financeiro foi positivo, sendo esse fator essencial para as atividades posteriores, visto que representa 14,57% do orçamento total.

Quanto a superestrutura, observa-se um pequeno atraso com relação ao valor realizado ao previsto, porém não chegam a ser valores passíveis a aplicação de multa por parte da contratante, e a execução permanece por além do prazo estabelecido até mesmo pela entrada de outros serviços simultâneos a execução da estrutura, que contempla a instalação da cobertura em estrutura metálica.

Pode-se observar pela Tabela 4, o acompanhamento das atividades no Projeto 2:

Tabela 4: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 2

ESTRUTURA						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª				-	-	-
2ª				-	-	-
3ª	-	-	72,540.42	-	-	72,540.42
4ª	210,773.70	36,280.61	85,646.18	210,773.70	36,280.61	158,186.60
5ª	281,031.60	259,927.69	236,095.88	491,805.31	296,208.30	394,282.48
6ª	351,289.50	234,204.33	291,705.37	843,094.81	530,412.63	685,987.85
7ª	281,031.60	235,100.01	197,598.63	1,124,126.41	765,512.63	883,586.48
8ª	281,031.60	212,191.72	167,038.31	1,405,158.02	977,704.35	1,050,624.79
9ª	-	33,124.51	167,746.38	1,405,158.02	1,010,828.86	1,218,371.17
10ª	-	76,982.54	54,320.79	1,405,158.02	1,087,811.40	1,272,691.96
11ª	-	34,979.84	25,503.35	1,405,158.02	1,122,791.24	1,298,195.31
12ª	-	116,735.85	37,468.80	1,405,158.02	1,239,527.09	1,335,664.11
13ª	-	6,411.68	8,544.80	1,405,158.02	1,245,938.77	1,344,208.91

Fonte: Fujiyama (2015)

Observa-se também que o valor do efetivo da obra foi superior ao realizado, demonstrando problemas na elaboração do orçamento vigente, apresenta-se isso graficamente pela Figura 7:

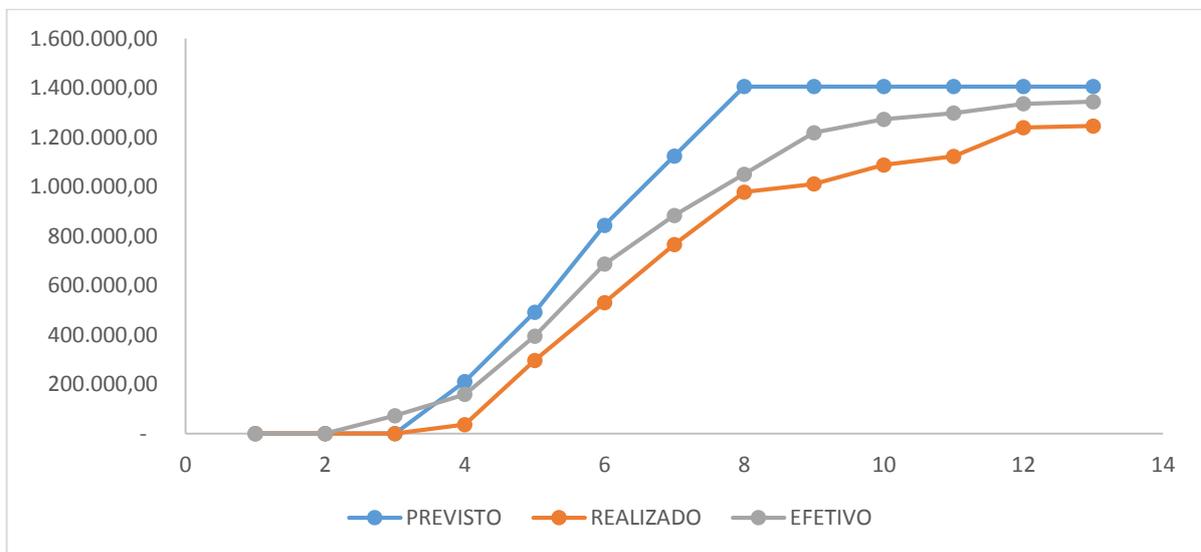


Figura 7: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 2

Fonte: Fujiyama (2015)

- PROJETO 3

Neste projeto observa-se primeiramente o adiantamento dos serviços, isso devido ao alto rendimento do tipo de fundação executada, no caso hélice contínua monitorada, porém depois observa-se uma maior lentidão dos serviços no momento em que a estrutura de blocos e baldrames estavam sendo executados. Para essa etapa acabou sendo necessária a elaboração de um termo aditivo devido a um problema de compatibilização do projeto de locação das estacas e do projeto estrutural do subsolo (blocos e vigas baldrames), sendo necessária a execução de estacas adicionais, além da prova de carga obrigatória pela NBR 6122, sendo o valor de R\$ 34.337,93 (trinta e quatro mil, trezentos e trinta e sete reais e noventa e três centavos). Através da análise de diários de obra, verifica-se que a execução de alguns blocos foi influenciada pelo fato de terem sido executado ensaios de prova de carga nas estacas, sendo assim, a liberação dos serviços nesses locais sofreu um

pequeno atraso. Outro fator que se verificou foram as constantes chuvas durante essa etapa, prejudicando a produtividade, visto que com o solo saturado a escavação para execução dos blocos e baldrame se torna inviável, com isso observa-se a alta produtividade no início da fundação devido a execução das estacas, e após essa etapa uma maior lentidão, demonstrado pela Tabela 5:

Tabela 5: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 3

FUNDAÇÃO						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª	-	-	-	-	-	-
2ª	228,414.60	465,348.97	215,151.66	228,414.60	465,348.97	215,151.66
3ª	171,310.95	35,933.75	199,294.54	399,725.55	501,282.72	414,446.20
4ª	171,310.95	66,093.70	88,982.03	571,036.50	567,376.42	503,428.23
5ª	-	3,659.99	704.00	571,036.50	571,036.41	504,132.23
6ª	-	-	26,536.00	571,036.50	571,036.41	530,668.23
7ª	-	-	5,400.00	571,036.50	571,036.41	536,068.23

Fonte: Fujiyama (2015)

Para ilustrar a situação apresentada na tabela acima, verifica-se o avanço físico-financeiro do projeto na Figura 8:

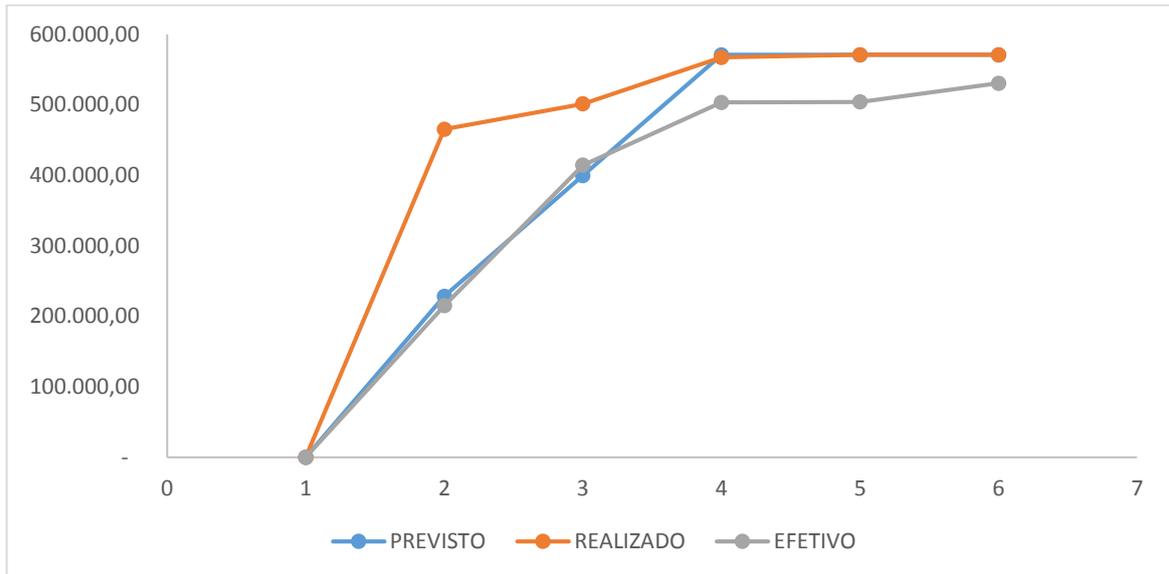


Figura 8: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 3

Fonte: Fujiyama (2015)

Através da análise do Gráfico exposto na Figura 8, observa-se que além dos serviços terem sido executados antes do prazo previsto, os custos para sua execução foram inferiores a receita também, mostrando assim uma situação favorável tanto em termos de recursos financeiro como em relação ao prazo do empreendimento.

Isso demonstra a coerência na elaboração do orçamento e seu respectivo cronograma de execução, visto que os valores das atividades no início do projeto favorecem a obtenção de receita de forma ao acúmulo de recursos para o decorrer de sua execução.

Dentro desse projeto em particular, em que consta no escopo do projeto somente sua execução até o final da superestrutura, a etapa de fundação possui uma representatividade ainda maior, sendo 19,39% do valor total de contrato.

Para a superestrutura houveram alterações no projeto, além de erros no quantitativo inicial que levaram a um termo aditivo no valor de R\$ 70.653,48, referente a execução de estruturas de concreto não previstas no escopo inicial, além da diferença do quantitativo apresentada nos projetos.

Observa-se na Tabela 6 o atraso no início das atividades da superestrutura devido essas inconsistências de projeto e os serviços fora de escopo:

Tabela 6: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 3

ESTRUTURA						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª	-	-	-	-	-	-
2ª	-	-	-	-	-	-
3ª	72,001.31	24,363.01	46,089.75	72,001.31	24,363.01	46,089.75
4ª	216,003.92	80,562.68	76,007.12	288,005.23	104,925.68	122,096.87
5ª	288,005.23	93,932.36	115,375.27	576,010.45	198,858.04	237,472.14
6ª	288,005.23	263,935.01	173,594.66	864,015.68	462,793.05	411,066.80
7ª	288,005.23	176,552.43	279,033.68	1,152,020.90	639,345.49	690,100.48
8ª	216,003.92	280,094.74	170,990.01	1,368,024.82	919,440.23	861,090.49
9ª	72,001.31	63,243.06	86,561.75	1,440,026.13	982,683.29	947,652.24
10ª	-	269,210.01	212,459.37	1,440,026.13	1,251,893.30	1,160,111.61
11ª	-	-	75,008.55	1,440,026.13	1,251,893.30	1,235,120.16
12ª	-	-	15,158.10	1,440,026.13	1,251,893.30	1,250,278.26

Fonte: Fujiyama (2015)

Através da análise da tabela acima com os valores dos cronograma físico-financeiro pode-se notar o descompasso com relação a execução da superestrutura, porém nessa etapa fora feito um termo aditivo devido a diferença de quantitativo existente entre planilha orçamentária e projetos, com isso o valor executado não representava a quantidade executada *in loco*, causando uma defasagem no cronograma físico-financeiro que pode ser visualizado através da Figura 9:

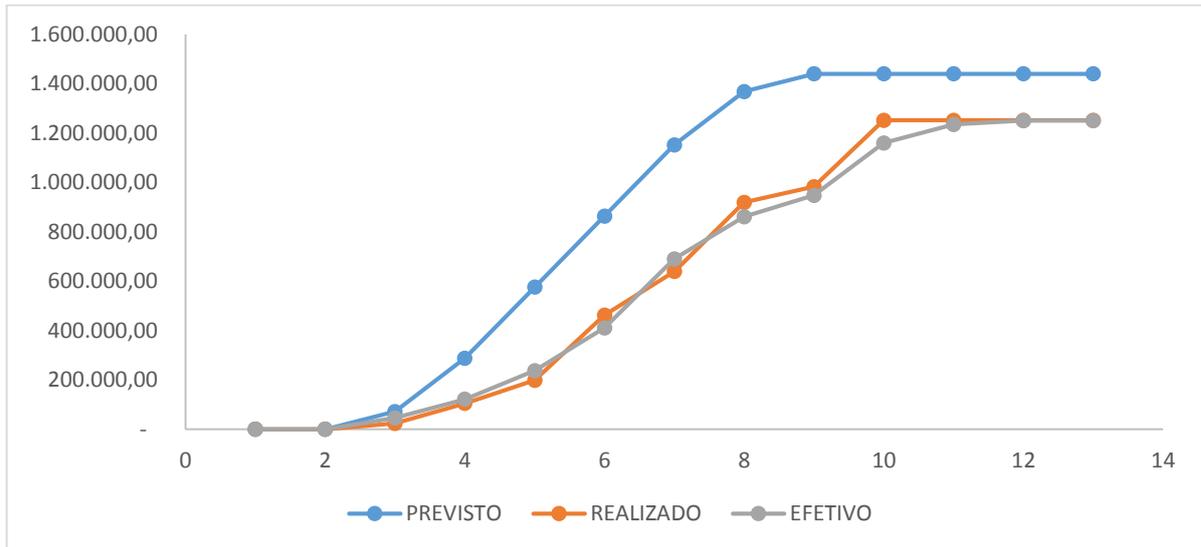


Figura 9: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 3

Fonte: Fujiyama (2015)

Observando o Gráfico exposto na Figura 9, nota-se que assim como já mencionado, existe o descompasso do valor previsto com relação ao executado. Já com relação aos custos envolvendo essa etapa, observamos sua proporcionalidade com relação aos valores de receita, demonstrando a coerência do orçamento executado e a boa gestão de forma a evitar gastos excessivos. Apesar de não se verificar uma margem de lucro direta, o fluxo financeiro continua sendo positivo, visto que em cima desse valor de receita ainda existe o valor de BDI que se encontra separado, e nele apresenta-se a taxa de lucro estipulada anteriormente na elaboração do orçamento, no início do projeto.

- PROJETO 4

Outra obra na qual a fundação foi realizada com estaca hélice continua monitorada, método que garante alta produtividade, mas como observa-se nos valores previstos, essa agilidade não foi considerada, o que proporcionou uma defasagem com relação ao cronograma. Porém, nesse caso, de forma positiva para a empresa contratada, que pode se antecipar ao cronograma vigente, criando uma folga para outras atividades posteriores assim como observa-se na Tabela 7:

Tabela 7: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da fundação do Projeto 4

FUNDAÇÃO						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª	-	-	-	-	-	-
2ª				-	-	-
3ª	26,655.70	620,692.30	139,164.81	26,655.70	620,692.30	139,164.81
4ª	60,992.95	336,809.61	311,748.35	87,648.65	957,501.91	450,913.16
5ª	172,646.97	266,451.33	828,334.62	260,295.62	1,223,953.24	1,279,247.78
6ª	22,643.02	259,744.41	345,514.89	282,938.64	1,483,697.64	1,624,762.67
7ª	133,799.68	132,568.55	157,122.20	416,738.33	1,616,266.19	1,781,884.87
8ª	154,384.25	36,652.05	22,250.21	571,122.57	1,652,918.24	1,804,135.08
9ª	164,676.53	7,961.58	-	735,799.10	1,660,879.82	1,804,135.08
10ª	164,676.53	-	-	900,475.63	1,660,879.82	1,804,135.08
11ª	164,676.53	-	-	1,065,152.16	1,660,879.82	1,804,135.08
12ª	164,676.53	-	1,530.00	1,229,828.69	1,660,879.82	1,805,665.08
13ª	205,845.66	-	9,811.64	1,435,674.36	1,660,879.82	1,815,476.72
14ª	247,014.80	-	-	1,682,689.15	1,660,879.82	1,815,476.72

Fonte: Fujiyama (2015)

A Figura 10 ilustra melhor a situação supracitada:

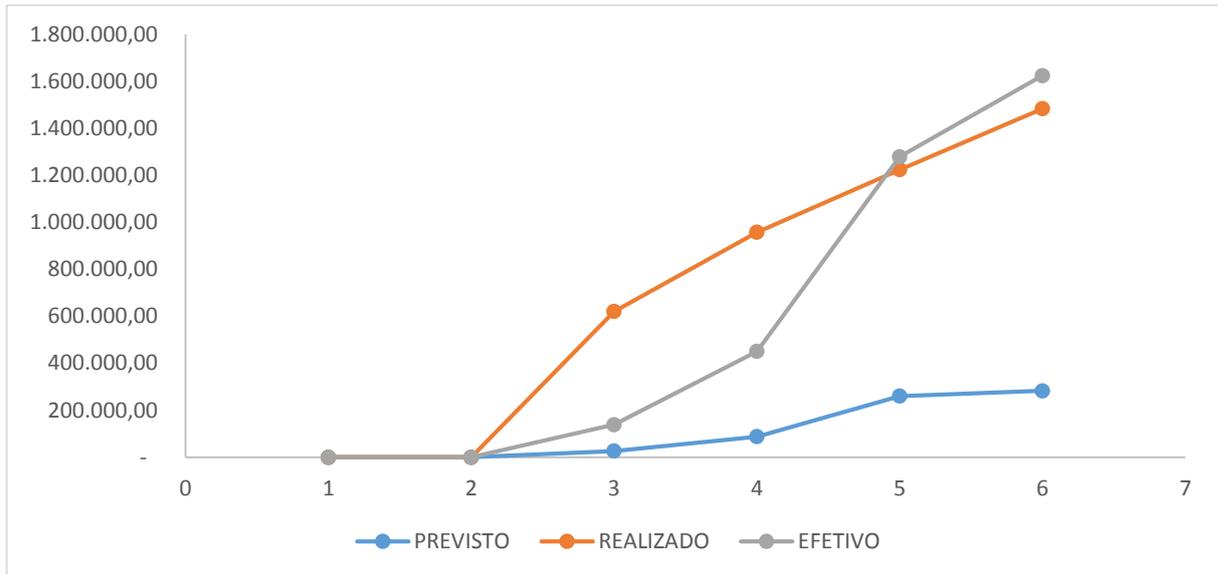


Figura 10: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a fundação do Projeto 4

Fonte: Fujiyama (2015)

Apesar da agilidade de execução da fundação, pode-se verificar no Gráfico exposto na Figura 10 que os custos para tal serviço foram superiores aos valores de receita, ou seja, podemos verificar um déficit de caixa. Isso pode representar um resultado negativo no fim, visto que apesar do prazo ter sido reduzido, os valores unitários gastos foram superiores, e por essa etapa possuir em sua maioria prestadores de serviço terceirizados, a redução do custo fixo com pessoal operacional não possui tanto impacto com essa antecipação dos serviços previstos.

Quanto a etapa posterior, observa-se o avanço físico-financeiro através da Tabela 8:

Tabela 8: Comparativo do avanço físico-financeiro da execução da superestrutura do Projeto 4

ESTRUTURA						
MEDIÇÃO	TOTAL			TOTAL ACUMULADO		
	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO	PREVISTO	REALIZADO	EFETIVO
1ª	-	-	-	-	-	-
2ª	-	-	-	-	-	-
3ª	121,851.58	-	-	121,851.58	-	-
4ª	278,817.93	-	16,138.37	400,669.52	-	16,138.37
5ª						

Continua

	789,223.55	258,194.18	50,772.30	1,189,893.06	258,194.18	66,910.67
6ª	103,508.37	435,784.10	184,100.66	1,293,401.43	693,978.28	251,011.33
7ª	611,640.38	739,270.53	367,113.12	1,905,041.81	1,433,248.81	618,124.44
8ª	705,738.90	820,142.64	652,523.80	2,610,780.71	2,253,391.45	1,270,648.24
9ª	752,788.16	1,051,136.42	1,202,630.00	3,363,568.86	3,304,527.87	2,473,278.24
10ª	752,788.16	1,069,625.59	971,867.06	4,116,357.02	4,374,153.46	3,445,145.30
11ª	752,788.16	1,043,595.90	746,914.01	4,869,145.18	5,417,749.37	4,192,059.31
12ª	752,788.16	816,514.40	980,855.86	5,621,933.33	6,234,263.77	5,172,915.17
13ª	940,985.20	1,249,014.60	1,015,414.54	6,562,918.53	7,483,278.37	6,188,329.71
14ª	1,129,182.23	689,071.87	994,487.97	7,692,100.76	8,172,350.24	7,182,817.68
15ª	1,129,182.23	782,879.10	1,133,687.97	8,821,282.99	8,955,229.34	8,316,505.65
16ª	588,568.96	177,822.48	278,591.93	9,409,851.95	9,133,051.82	8,595,097.58
17ª	-	10,656.78	103,022.11	9,409,851.95	9,143,708.60	8,698,119.69

Fonte: Fujiyama (2015)

Na etapa da superestrutura pode-se verificar o alinhamento entre os valores previstos e realizados, constatando a boa elaboração do cronograma. Apesar dos descompassos nos valores de cada medição, os valores acumulados mostram-se condizentes com o bom andamento do projeto, ilustrado pela Figura 11:

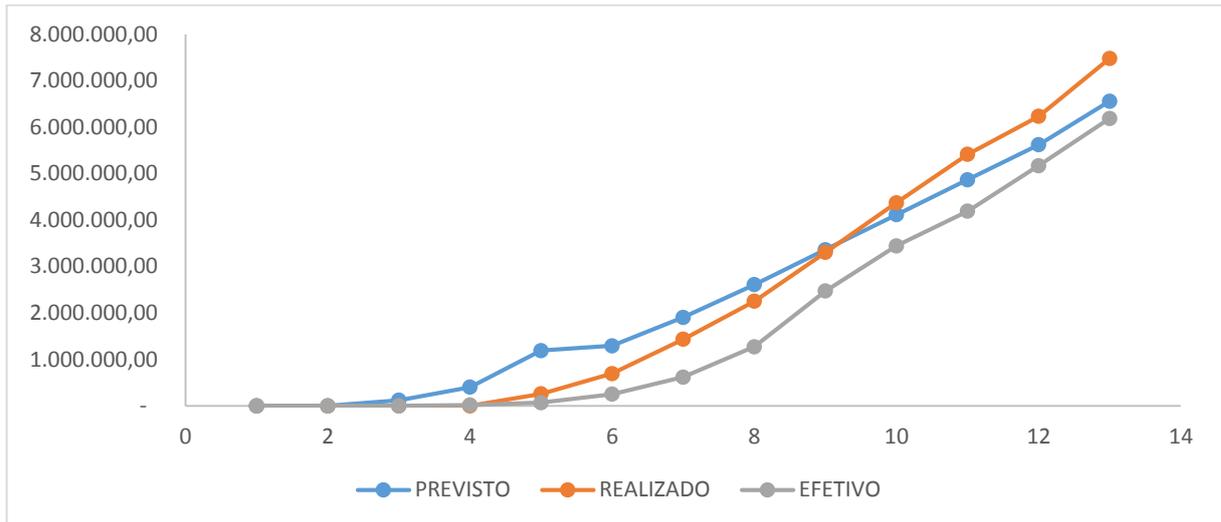


Figura 11: Gráfico comparativo entre valor previsto, realizado e custo dos serviços durante a superestrutura do Projeto 4

Fonte: Fujiyama (2015)

Além dos valores previstos e realizados estarem alinhados, verifica-se através do Gráfico exposto na Figura 11 que a linha que representa o custo dessa etapa permanece sempre abaixo da receita averiguando assim a boa gestão do projeto, tanto quanto ao seu planejamento no que condiz a elaboração do cronograma e orçamento vigente, como de sua execução de forma em que o avanço do projeto acompanha a previsão realizada.

Nessa etapa não houve nenhum termo aditivo também, ou seja, nenhum serviço fora de escopo teve que ser executado, de forma a manter o avanço do projeto de forma contínua sem desvios causados por fatores externos.

4.3 IMPACTO DOS FATORES DE DESVIO DE PLANEJAMENTO

Lista-se aqui os fatores em comum apontados nas análises individuais dos projetos supracitados:

- Alteração de Escopo:

Dentro dos quatro projetos analisados, três deles tiveram termos aditivos firmados devido a serviços executados fora do escopo inicial. O projeto 1 teve falhas

no projeto de fundação, e com isso um reforço na estrutura teve que ser executado por parte da contratada, de forma em que o cronograma inicial tornou-se obsoleto e custos adicionais causaram impacto no fluxo de caixa da empresa, exigindo dessa forma a flexibilidade da empresa para poder reelaborar o planejamento de execução do empreendimento. O total aditivado para execução desses serviços foi de R\$ 2.628.734,48 (dois milhões, seiscentos e vinte e oito mil, setecentos e trinta e quatro reais e quarenta e oito centavos), representando 6,37% do contrato inicial, e defasagem em termos do prazo de execução, chegou a 11 meses do cronograma apresentado inicialmente, sendo necessário assim uma readequação do mesmo de forma a se tornar condizente com o bom andamento do projeto.

O Projeto 2 teve apenas um aditivo durante essas etapas, tendo sido efetuada a troca do tipo de fundação adotada na execução do projeto, sendo a significância de R\$ 313.075,42 (trezentos e treze mil, setenta e cinco reais e quarenta e dois centavos), representando o percentual de 6,05% do contrato inicial. Tratando-se de uma etapa inicial, o valor se torna significativo visto que o teto máximo de aditamento é de 25% do valor total do empreendimento. Essa alteração por ter sido feita com antecedência acabou por não afetar consideravelmente o andamento dos serviços posteriores.

O escopo do projeto 3 não previa a execução de ensaios de prova de carga dinâmica, previstos pela NBR 6122/2010, em que para o tipo de fundação adotada, hélice contínua monitorada, exige-se a realização desses ensaios em pelo menos 5% da amostragem total. Além disso a existência de divergência no quantitativo durante a elaboração do orçamento analítico do projeto, levou a mais um termo aditivo a ser firmado por parte das contratantes, somando um total de R\$ 104.991,41 (cento e quatro mil, novecentos e noventa e um reais e quarenta e um centavos) ao valor original de contrato, representando assim 2,75% do mesmo.

- **Elaboração do Orçamento:**

Nos Projetos 1 e 4, pode-se verificar que os valores dos gastos efetivos, em certos momentos durante a execução do projeto, encontram-se acima do valor realizado, sendo assim interpreta-se que o valor gasto foi superior a receita. Por se tratarem de obras executadas fora do estado em que a filial se localiza, os valores considerados muitas vezes podem estar defasados com relação ao mercado local,

sendo assim é necessário não somente uma análise técnica do projeto em si, como uma pesquisa de valores de insumos e mão-de-obra para a região visada.

Além desses projetos, o projeto 3 apresentou inconsistências com relação ao quantitativo apresentado, dessa forma necessitou-se um termo aditivo para poder equalizar a quantidade executada de projeto com relação a planilha orçamentária. Tanto nesse como nos outros projetos, o levantamento das quantidades apresentadas na planilha orçamentária não faz parte do escopo da empresa responsável pela execução, somente o preenchimento dos valores unitários dos serviços a ser praticado pela empreiteira contratada.

5 CONCLUSÃO

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou mostrar, uma visão geral da execução de obras públicas, dando ênfase para o processo licitatório de concorrência. A pesquisa, realizada por meio da análise de documentos como projetos, contratos, diários de obra, cronograma físico-financeiro e termos aditivos, obteve vários dados para explicitar os fatores de desvios de planejamento objetivados no início da pesquisa.

Na revisão bibliográfica foi apresentado para melhor entendimento dos interessados, o processo licitatório analisado, as diversas ferramentas de planejamento, e os processos de execução de um projeto em si. Nota-se a grande preocupação da execução de um projeto, desde a elaboração do seu orçamento antes mesmo do início das atividades, e controle do acompanhamento do cronograma físico-financeiro apresentado no começo do processo de licitação. Visto que essas são duas competências da contratada que podem sofrer com alterações de planejamento.

Foram selecionados projetos com mesmo estado de execução para que se pudessem analisar os fatores desejados de forma igualitária, e essas informações foram apresentadas em forma de planilha, com os valores previstos, realizados e gastos de forma a demonstrando quantitativamente o andamento do projeto, e como os órgãos de fiscalização são somente autorizados a pagar pelo serviço executado, essa tabela também consegue demonstrar o serviço físico executado in loco. Além da planilha apresentado, ilustrou-se esse andamento através da elaboração de gráficos de forma a comparar esses três fatores de acordo com o período analisado.

A construtora ao terceirizar o setor de orçamentos, fica passiva a inconsistências na elaboração do orçamento a ser apresentado durante o processo de licitação, o que pode ser verificado como um dos fatores responsáveis pelo desvio do planejamento dos empreendimentos analisados. Sendo essa a fase inicial do projeto, essas objeções podem ser mais facilmente reajustadas e corrigidas caso sejam diagnosticadas logo no início do empreendimento.

Durante a execução do projeto constatou-se a grande frequência de alteração de escopo, outro fator destacado pelo estudo, sendo originado de diversas complicações apresentadas, afetando não somente o cronograma em si, como o fluxo de financeiro, seja do órgão contratante devido ao maior desembolso de verba para a bom andamento da obra, como da empresa contratada pelo surgimento de custos não previstos no orçamento e planejamento inicial.

Comumente o processo licitatório para obras de grande porte, é subdividido em etapas de execução, desde a concepção do projeto como um todo até sua efetivação, e de todos os contratos vigentes da empresa contratada, a responsabilidade pela elaboração dos projetos executivos, quantitativos de serviço, memorial descritivo, foram da empresa predecessora a etapa de execução do empreendimento. Todas as causas da alteração de escopo estão relacionadas a essas atividades precursoras, assim como foi apresentado pelo estudo, com isso observa-se a grande compromisso da Administração em analisar todas as etapas do processo de execução do projeto.

Em suma, observa-se a grande importância na elaboração do planejamento do empreendimento como um todo, tanto como sua realização in loco, como a análise de viabilidade do projeto. Porém exige-se uma grande flexibilidade da empresa contratada para adaptar-se aos fatores tanto internos como externos causadores dos desvios de planejamento que se apresentam durante a execução da obra como um todo.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

De forma a extrapolar as delimitações e/ou continuar a pesquisa realizada neste trabalho, são sugestões para temas de trabalhos futuros:

- Análise do sistema de elaboração de orçamentos para empreendimentos públicos
- Avaliação de Qualidade da Elaboração dos Projetos Básicos em Obras Licitadas pelo Modo de Concorrência
- Implantação de Procedimentos de Planejamento de Obras em Construtoras de Obras Públicas

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, A.C.; SOUZA, U.E.L. **Críticas ao Processo Orçamentário Tradicional e Recomendações para a Confecção de um Orçamento Integrado ao Processo de Produção de um Empreendimento**. III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. São Carlos. 2003.

AZIZ, R.F.; HAFEZ, S.M. **Applying lean thinking in construction and performance improvement**. Alexandria Engineering Journal. Alexandria. 2013.

BRASIL. **Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal**, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 06 jul. 1994, n. 127, Seção 1, p.10149-10161.

BRASIL. Tribunal de Contas da União (TCU). **Licitações e contratos: Orientações e jurisprudência do TCU**. 4. Ed. 2010.

BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JR., J. **Por um ERP eficaz**. HSM Management. p. 30-36, set./out. 1999

CAPO, Jeucimar Moro. **Gerenciamento de Projetos Aplicado ao Transporte de Cargas Especiais Indivisíveis**. Universidade de Taubaté. Taubaté. 2005.

CERVO, A.L; BERVIAN, P.A. **Metodologia Científica**. Prentice Hall. São Paulo. 2002.

DE LA MARE, R.F. **Modelling Capital Expenditure**. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam. 1979

DENNIS, Pascal. **Produção lean simplificada: Um guia para entender o Sistema de produção mais poderoso do mundo**. Editora Bookman. Porto Alegre. 2008.

FARR, E.R.P.; PIROOZFAR, P.A.E; ROBINSON, D. **BIM as a generic configurator for facilitation of customisation in the AEC industry**. **Automation in Construction**. San Diego. 2014

GEHBAUER, F.; EGGENSBERGER, M.; ALBERTI, M.E.; NEWTON, S.A. **Planejamento e Gestão de Obras**. Ed. CEFET-PR. Curitiba. 2002

GONÇALVES, R. O.; BERTOLI, F.; KRÜGER, J. A. **Gestão de Fases Preliminar e Interna do Processo Licitatório de Edificações Públicas**. Curitiba. Universidade Federal do Paraná. 2011.

ISSA, U.H. **Implementatation of lean construction techniques for minimizing the risks effect on project construction**. Alexandria Engineering Journal. Alexandria. 2013

KHAN, Asadullah. **Project Scope Management**. Cost Engineering. AACE International. 2006.

KRINSKY, Itzhak **Capital Budgeting and Plant Capacity**. Engineering Costs and Production Economics. Ontario. 1991.

MARTINS, José Carlos Cordeiro. **Gerenciando Projetos de Desenvolvimento de Software com PMI, RUP e UML**. Rio de Janeiro. Brasport. 2004

MATENDE, S.; OGAO, P. **Enterprise Resource Planning (ERP) System Implementation: A case for User participation**. CENTERIS 2013. Procedia Technology. 2013

MENEZES, G.L.B.B. **Breve Histórico de Implantação da Plataforma BIM**. DIACON-IFRN. Natal. 2011

MOTTA, C.A.P.; OLIVEIRA, P.J.R **A Dimensão do “Projeto Básico” na concessão de serviços públicos precedidos da execução de obra pública**. Cuiabá. Simpósio Nacional de Auditoria de Obras Públicas. 2011.

SCHULZ, Alcelmo Arno. **Relações Complexas na Administração da Produção**. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina. 2008.

VOLK, R.; STENGEL, J.; SCHULTMANN, F. **Building Information Modeling (BIM) for existing bulidings – Literature review and future needs**. Automation In Construction. Karlsruhe. 2014

WILSON, James M. **Gantt chars: A centenary appreciation**. European Journal of Operational Research 149. Glasgow. 2003.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Bookman. Porto Alegre. 2005

