

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

**Ana Cláudia da Silva**

**PLANEJAMENTO, GERENCIAMENTO E**  
**CONTROLE DE CUSTO: ESTUDO DE CASO DE UM**  
**GALPÃO INDUSTRIAL CONSTRUÍDO PARA**  
**LOCAÇÃO**

**Belo Horizonte,**  
**2019**

**ANA CLÁUDIA DA SILVA**

**PLANEJAMENTO, GERENCIAMENTO E  
CONTROLE DE CUSTO: ESTUDO DE CASO DE UM  
GALPÃO INDUSTRIAL CONSTRUÍDO PARA  
LOCAÇÃO**

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

**Orientador: Paulo Roberto Pereira Andery**

**Belo Horizonte,  
2019**

S586p Silva, Ana Cláudia da.  
Planejamento, gerenciamento e controle de custo [recurso eletrônico]: estudo de caso de um galpão industrial construído para locação /Ana Cláudia da Silva. – 2019.  
1 recurso online (39 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Paulo Roberto Pereira Andery.

“Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Produção e Gestão do Ambiente Construído da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais”

Anexos: f.40-49.  
Bibliografia: f.38-39.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Construção civil - Estimativas. 3. I. Andery, Paulo Roberto Pereira. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 691



## ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: ANA CLÁUDIA DA SILVA

MATRÍCULA: 2017710632

### RESULTADO

Aos 11 dias do mês de setembro de 2019 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

"PLANEJAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE DE CUSTO DE UM GALPÃO INDUSTRIAL"

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 80

CONCEITO: B

### BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. Paulo Roberto Pereira Andery

Assinatura

Nome

Prof. Dr. Eduardo Marques Arantes

Assinatura

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA NA ÁREA DE "SUSTENTABILIDADE E GESTÃO DO AMBIENTE CONSTRUÍDO"

Belo Horizonte, 11 de setembro de 2019

Coordenador do Curso  
Prof. Antonio Neves  
de Carvalho Júnior

## RESUMO

*A presente pesquisa tem como objetivo principal mostrar a importância de realizar um planejamento detalhado e completo de uma obra, bem como o seu gerenciamento, visando garantir qualidade e prazo, sem ultrapassar os gastos previstos. Para tanto, foram levantados os principais conceitos envolvendo o planejamento de uma obra e todas as etapas, ferramentas e metodologias necessárias para garantir a entrega da construção dentro do prazo, com qualidade e seguindo o orçamento previsto. Foi feito um estudo de caso das etapas de planejamento da construção de um galpão industrial, sendo essa uma pesquisa quantitativa/qualitativa, em que são apresentados dados para análise estatística e interpretativa das informações. Por meio da apresentação dos dados e da análise das informações, foi possível comprovar a importância do planejamento e do controle durante todos os momentos do empreendimento, bem como do uso de ferramentas de gerenciamento tecnológicas, que auxiliam o profissional com a organização das informações para tomada de decisões assertivas, sempre que necessário. Isso porque, a partir da análise, foi possível concluir que os gastos acima do orçamento, feito para uma obra, estão diretamente ligados à falha no seu planejamento e controle ou até mesmo a falta deles.*

**Palavras-chave:** Construção Civil. Planejamento e controle na Construção Civil. Galpão Industrial. Etapas do planejamento da obra.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01- A estrutura de um setor de planejamento técnico.....	08
Figura 02 - O processo de projeto de edificações.....	10
Figura 03 - Figura 03 - Cronograma de um Galpão Industrial feito no MS Project....	15
Figura 04 - Partes componentes de um galpão com colunas em perfis I e tesouras.....	18
Figura 05 - Visão Geral do Terreno antes da Construção do Empreendimento X.....	20
Figura 06 - Planta do Empreendimento X.....	21
Figura 07 - Visão Geral Empreendimento X.....	21
Figura 08 - Visão Geral Empreendimento X – Fase 01 Finalizada.....	22
Figura 09 – Cronograma Empreendimento X.....	24
Figura 10 - Gráfico de acompanhamento da produção Galpão 01.....	25
Figura 11 - Gráfico de acompanhamento da produção Prédio de Apoio do Empreendimento X.....	25
Figura 12 - Gráfico de acompanhamento da produção em Área Bruta Locável (ABL) Empreendimento X.....	26
Figura 13 - Relatório de Custo Empreendimento X – Fase 01.....	27
Figura 14 - Principais Desvios do Empreendimento X – Fase 01.....	28
Figura 15 - Principais Economias do Empreendimento X – Fase 01.....	28
Figura 16 – Farol do Empreendimento X – Fase 01.....	29
Figura 17 - Planilha de Controle Equipamento.....	30
Figura 18 – Planilha de Head Count Semanal – Fase 01.....	31
Figura 19 – Planilha de Controle de Agregados – Fase 01.....	32
Figura 20 - Modelo de Planilha de Conta Corrente.....	32
Figura 21 – Modelo de Planilha de Serviços Preliminares.....	33

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>CAPÍTULO 1 PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRA .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 Etapas do planejamento de uma obra.....</b>	<b>8</b>
1.1.1 Estudo de Viabilidade .....	11
1.1.2 Orçamento da Obra .....	12
1.1.3 Cronograma físico-financeiro .....	13
1.1.4 Regularização da Obra .....	13
<b>1.2 Gerenciamento da obra durante sua execução.....</b>	<b>14</b>
1.2.1 Controle e acompanhamento da Produção.....	14
1.2.2 Gerenciamento de Custo da Obra .....	15
<b>CAPÍTULO 2 DEFINIÇÕES E ESPECIFICAÇÕES DO GALPÃO INDUSTRIAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Estudo de caso: construção de um galpão industrial.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 Etapas de planejamento, construção e controle do Empreendimento X..</b>	<b>20</b>
<b>2.3 Resultados obtidos e análise dos dados .....</b>	<b>34</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>38</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>40</b>

## INTRODUÇÃO

A indústria da Construção Civil tem passado por uma considerável transformação. O aumento da concorrência, aliado às exigências cada vez mais refinadas dos consumidores, tem feito com que o setor venha se reinventando com novas metodologias, processos, tecnologias e investimento em mão-de-obra qualificada. O atraso na entrega de projetos, orçamentos de obra não respeitados e serviços atrasados por falta de material, têm sido problemas recorrentes na indústria. Além de gerarem significativos desgastes, acarretam em prejuízo financeiro e até perda de competitividade, afetando, de forma negativa, a imagem da empresa perante o mercado (COELHO, 2006; FILHO, 2014).

Parte das empresas das empresas, quando estão diante de algum desses problemas, recorre ao improvisado para resolvê-lo, sem entender a causa do problema e sem tomar as devidas medidas preventivas. Por isso, a importância de planejar a obra e controlar até o fim e não somente planejar até certo ponto. De acordo com Chaves Filho (2014), o planejamento é um conjunto de análises que são indispensáveis para que seja possível tomar decisões acertadas e executar alterações necessárias a fim de cumprir o cronograma estabelecido.

No contexto da construção civil, o planejamento e o gerenciamento são fatores indispensáveis para todas as etapas da obra, uma vez que, por se tratarem de obras de edificações, que demandam tempo e entendimento profundo dos processos, exigem atenção a aspectos, como custo, gestão de riscos, prazo e qualidade na entrega. Dessa forma, é possível analisar os métodos construtivos, o orçamento, o período de trabalho de cada frente de serviço e, com isso, adquirir um grau elevado de conhecimento da obra, o que garante mais eficiência na execução.

Segundo Coelho (2006), o planejamento, junto ao gerenciamento, feito de forma adequada, “vai ao encontro dos desafios de todo empresário, objetivando a redução de custos em todos os setores da estrutura empresarial, ensejada pela necessidade de alcançar maior competitividade e eficiência em todas as áreas da empresa”.

Assim, é possível afirmar que, para além dos objetivos de entregar ao cliente uma construção com todas as garantias de qualidade e segurança, dentro dos padrões e normas vigentes, o planejamento faz parte das orientações estratégicas de uma construtora, como uma diretriz organizacional, orientada para o mercado.



Partindo desse contexto, esse trabalho tem como objetivo principal mostrar a importância de realizar um planejamento detalhado e completo de uma obra, bem como o seu gerenciamento, visando garantir qualidade e prazo, sem ultrapassar os gastos previstos. Para tornar o entendimento mais próximo da realidade, serão apresentados aspectos específicos da produção de um galpão industrial, avaliando a melhor maneira de executar o gerenciamento de custo e o planejamento e controle da produção do mesmo.

A partir desses objetivos, a presente pesquisa busca responder ao seguinte problema de pesquisa: qual a importância de realizar um planejamento e o gerenciamento de uma obra? Como hipótese, acredita-se que a falha no planejamento e controle ou até mesmo a falta deles é uma das principais causas que levam ao gasto acima do orçamento inicial, elaborado para uma obra.

Para responder à pergunta norteadora, no primeiro momento, são apresentados os aspectos inerentes ao planejamento na construção civil, bem como sua importância para o setor; em seguida, é abordado o gerenciamento de obra, especificamente o controle e o gerenciamento de prazo, de materiais e de custos, incluindo a elaboração de um cronograma de obra, o levantamento de ferramentas de planejamento e controle e de ferramentas para gerenciamento de custo.

No terceiro momento, são abordadas especificidades da construção de um galpão industrial, bem como as definições desse tipo construtivo. Por fim, no quarto capítulo, é feito o estudo de caso de um planejamento real e finalizado, produzido para a construção de um galpão industrial.

São analisados aspectos como cronograma inicial e entrega final; gastos previstos em comparação aos gastos reais; análise de ferramentas de planejamento e controle e ferramentas para gerenciamento de custo utilizadas.

# **CAPÍTULO 1**

## **PLANEJAMENTO E GERENCIAMENTO DE OBRA**

O conceito de planejamento, definido por Sanvicente (2000), será adotado nesta pesquisa para dar início ao estudo proposto, sobre planejamento e controle no contexto da construção civil. Para o autor:

Planejar é estabelecer com antecedência ações a serem executadas, estimar recursos que serão necessários e alocados, assim como, atribuir às responsabilidades em relação a um período futuro pré-determinado, desta forma é possível identificar a existência de oportunidade e restrições tanto no âmbito interno da organização quanto externamente.(SANVICENTE, 2000, p.16)

De acordo com Mattos (2010) o setor da construção civil, por se desenvolver por meio de uma quantidade considerável de variáveis, e em um ambiente que é dinâmico, ágil e mutável, necessita, indispensavelmente, do planejamento e do gerenciamento de uma obra, por se tratar de algo complexo.

Ainda assim, segundo o autor, os canteiros de obras, não apenas no Brasil, mas pelo mundo, ainda se desenvolvem de maneira improvisada e não estratégica, como deve ser. Isso significa que as etapas do planejamento e, em seguida, o momento da colocação em prática dessas etapas, seguindo o que foi previamente determinado, muitas vezes não acontece.

Assim, ele afirma que uma deficiência do planejamento pode trazer consequências para uma obra e para a empresa que a executa. “Um descuido em uma atividade pode acarretar atrasos e escalada de custos, assim como colocar em risco o sucesso do empreendimento” (MATTOS, 2010, p. 19).

Ballard (1994) considera que a melhoria dos processos de planejamento e gerenciamento precisam enfrentar alguns desafios, como tornar o gerenciamento atento ao controle e conserto das falhas, impedindo que se avance para as próximas etapas sem esses ajustes; enxergar o planejamento não apenas como um sistema ou um cronograma, que precisa ser cumprido, como uma obrigação, mas uma metodologia que garante agilidade, qualidade e produtividade; além de corrigir um problema que é fundamental em todas as etapas, ou seja, a ausência de medição do desempenho de análise, que auxilia na identificação de falhas comprometedoras.

## 1.1 Etapas do planejamento de uma obra

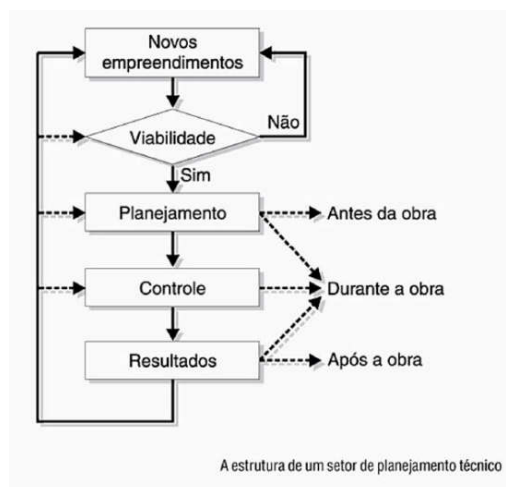
O sucesso de uma obra, incluindo não apenas sua qualidade e a entrega dentro do prazo estabelecido, mas os gastos dentro do orçamento dependerão da forma como se deu o seu planejamento.

Vargas (2007) explica que todo projeto tem um prazo para terminar. Isso significa que ele possui um ciclo de vida, iniciando-se do zero e, à medida em que avança em sua execução, cresce em uma curva de atividades; com a aproximação de sua conclusão, ele retoma à escala zero, quando seu ciclo de vida é encerrado. Enxergar essa lógica é perceber a função e a importância do planejamento, principalmente porque é ele que permitirá, ao engenheiro responsável por uma obra, acompanhar esse ciclo de vida.

De acordo com Goldman (2004, p. 16) “em geral, o planejamento deve ser todo elaborado antes de a obra ser iniciada, o que ainda não ocorre na prática das construções de hoje”. O autor define que o sistema de uma obra deve ocorrer em fases e que, a cada etapa avançada, deve-se avaliar a viabilidade desse empreendimento.

Na Figura 01 é possível ver o fluxograma do ciclo de vida de um novo empreendimento, sendo a estrutura básica do setor de planejamento técnico.

Figura 01 – A estrutura de um setor de planejamento técnico



Fonte: Goldman (2004, p. 16)

Na figura 01 é possível visualizar a primeira fase do empreendimento, chamada pelo autor de Viabilidade da Obra. Nela, o objetivo é apresentar o projeto arquitetônico, as especificações técnicas e de acabamento da obra e o prazo que a obra levará para ser concluída.

Na segunda etapa, chamada Planejamento Técnico-Econômico da Construção, deve-se levantar “o projeto arquitetônico completo; o projeto de cálculo estrutural completo (inclusive fundações especiais); o projeto de instalações completas (inclusive os especiais); e as especificações técnicas e de acabamentos da obra” (GOLDMAN, 2004, p. 20).

Já na terceira etapa, Controle Físico-Financeiro da Construção, o autor define que o setor de planejamento deve se envolver com os demais setores estratégicos da empresa para o processo de construção do empreendimento, sendo os setores de: arquitetura e projeto, financeiro, engenharia de produção, planejamento técnico, compras e contábil.

Por fim, na quarta fase, chamada Resultados, “mesmo durante o andamento da obra ou quando do seu término, podemos perceber se a sua performance foi boa ou não” (GOLDMAN, 2004, p. 26). As principais informações nessa fase são: contratos e compras, consumos, gastos financeiros, produtividade e estoques. Um aspecto importante dessa fase trata da comparação entre as previsões do planejamento e o que, de fato, foi feito durante a execução.

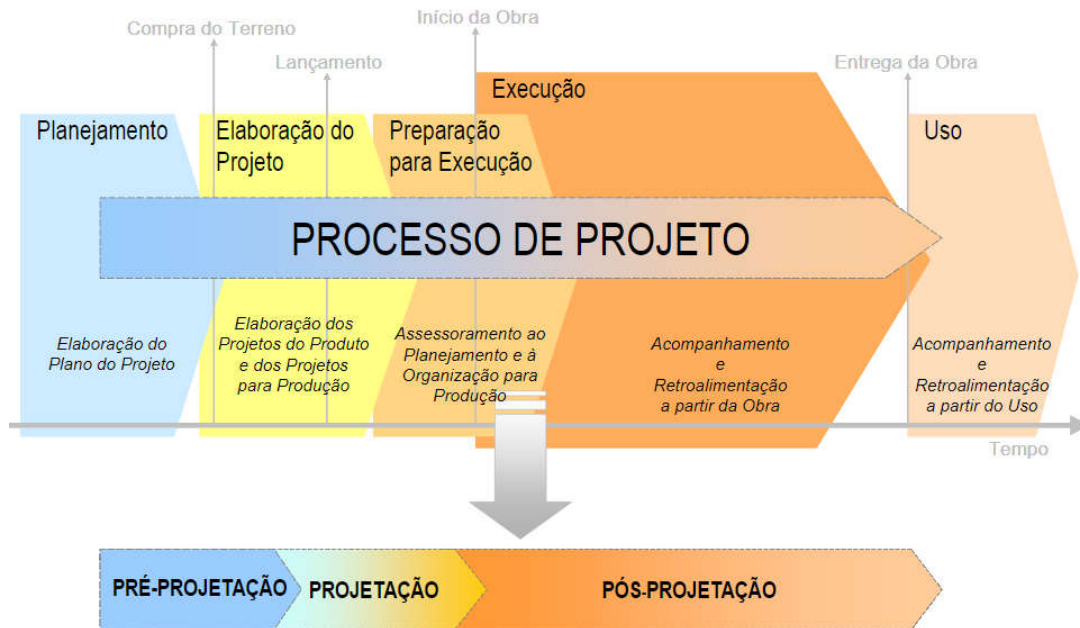
Goldman (2004, p. 16) ainda chama atenção para a possibilidade dos resultados de uma obra servirem de exemplo para um próximo empreendimento. “Destes resultados, retornaremos às outras etapas de novos empreendimentos, para atualizar e melhorar os níveis do trabalho delas, formando assim a retroalimentação do sistema”.

Complementando a estrutura apresentada por Goldman (2004), segundo Romano (2006), todo o processo construtivo de uma edificação deve ser iniciado 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.

Assim, a autora apresenta o modelo desenvolvido, decomposto em três macrofases, conforme a Figura 02. Nela, são apresentadas as etapas fundamentais a serem seguidas, a fim de obter um resultado esperado com a finalização da obra. No contexto do planejamento e do impacto no orçamento, o esquema disposto na imagem

representa o passo a passo que permite o andamento sustentável da construção, principalmente em termos financeiros. Isso porque, ao se seguir essas etapas, além de tornar possível um melhor controle de todos os processos, permite-se também identificar potenciais erros e desperdícios e, conseqüentemente, atuar para corrigi-los.

Figura 02 - O processo de projeto de edificações



Fonte: Romano (2006, p. 27)

A Pré-projeção corresponde à etapa de “planejamento do empreendimento”. “Envolve a elaboração do plano do projeto empreendimento, principal resultado da fase”.

Já a Projeção diz respeito à elaboração dos projetos do produto-edificação, como arquitetônico, fundações e estruturas, instalações prediais, e os projetos para produção, como fôrmas, lajes, alvenaria, impermeabilização, revestimentos verticais, canteiro de obras. De acordo com Romano (2006, p.27), cinco fases determinam essa etapa, sendo: “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 e o projeto de prevenção contra incêndio pré-aprovado, e o projeto detalhado e os projetos para produção da edificação.

Por fim, na fase de Pós-projeção, ocorre o acompanhamento da construção da edificação e 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” (ROMANO, 2006, p.27).

### 1.1.1 Estudo de Viabilidade

O primeiro passo que precisa ser dado, antes de realizar a construção de qualquer empreendimento, é realizar um estudo de viabilidade da obra. De acordo com Limmer (1997, p. 10), “o estudo de viabilidade é a fase de avaliação de exequibilidade do projeto, considerando recursos tecnológicos disponíveis e a relação custo-benefício a ser obtida quando da utilização do produto resultante do projeto”.

Assim, é preciso verificar se a empresa possui dinheiro em caixa suficiente para cobrir os custos operacionais e avaliar se o novo projeto vai trazer lucro ou não, sendo esse o estudo de viabilidade econômico-financeiro. Além disso, é fundamental que a empresa avalie suas condições técnicas e os recursos disponíveis para realização dessa obra, sendo esse a análise de viabilidade técnica.

Para que se tenha o máximo de confiabilidade no estudo de viabilidade técnico-econômico é necessário munir-se do máximo de informações possíveis, como projetos e memoriais descritivos do empreendimento. É importante também ter dados que permitam prever o que esperar desse empreendimento, tais como:

- Equipamentos e ferramentas que serão utilizados;
- Custo para execução da fundação;
- Custos e orçamentos para preparação do terreno;
- Custos de terceirização e/ou contratação de mão de obra;
- Prazos para cada etapa da obra;
- Taxa de remuneração da construtora;
- Custo dos projetos arquitetônico, estrutural, elétrico, hidrossanitário, prevenção de incêndio, ambiental, etc.;
- Custos da regularização e licenciamento de obra;
- Possibilidades de financiamento e condições de pagamento;

- Cálculo de Orçamento de Obra;
- Cronograma de Obra organizado;
- Cálculo de Retorno de Investimento (ROI);
- Cálculo de Benefícios e Despesas Indiretas (BDI);
- Planejamento de vendas ou locação.

Vale ressaltar que, nessa etapa de estudo de viabilidade, o orçamentista é de fundamental importância, pois, esse profissional, em conjunto com os diretores, sócios, acionistas, é quem vai fornecer as bases para a definição do projeto, além de entregar um estudo que demonstre se aquela obra é ou não viável.

### 1.1.2 Orçamento da Obra

O orçamento de obra é um dos processos mais importantes de toda a etapa de construção. Esse documento define o quanto será gasto na execução de uma edificação e ajuda tanto o proprietário da obra quanto o construtor a manter um controle de gastos mais eficiente.

Ávila e outros (2003, p. 2) definem que “orçar é quantificar insumos, mão de obra ou equipamentos necessários à realização de uma obra ou serviço, bem como os respectivos custos e o tempo de duração dos mesmos”. Segundo os autores, existem dois tipos de orçamento: os de processo, quando o objetivo é definir metas empresariais, e os de produto, que são utilizados no contexto da construção civil, utilizados para “definir o custo e, em decorrência, o preço de algum produto da empresa, seja a construção de algum bem ou a realização de qualquer serviço”.

Quando um orçamento é mal feito, pode causar problemas futuros à obra, como a falta de dinheiro para terminar os serviços planejados e o prolongamento dos prazos de execução. É importante, ao realizar o orçamento de obra, ter a contribuição de diversas áreas da empresa, pois isso torna o orçamento da obra muito mais preciso e confiável.

Um orçamento bem executado garante o controle de custos da obra, maior poder de negociação junto a fornecedores, um registro histórico evolutivo de cada obra, compatibilização de projetos, entre outros benefícios.

### 1.1.3 Cronograma físico-financeiro

Com o orçamento detalhado e definido, o Cronograma Físico-Financeiro é o próximo passo. Segundo Dias (2006, p. 173), o cronograma físico-financeiro é de fundamental importância pois, por meio dele, é possível determinar a sequência executiva e a quantificação da obra, por etapas, geralmente avaliadas por mês. “O cronograma físico-financeiro é a representação gráfica do plano de execução da obra e deve cobrir todas as fases de execução desde a mobilização, passando por todas as atividades previstas no projeto, até a desmobilização do canteiro”.

Por meio dele é possível distribuir os custos por data e etapa da obra, mapear todas as atividades e custos relacionados, desde o começo até o fim da obra, identificar custos mensais acumulados, ter um planejamento de obra mais realista, melhorar o controle do fluxo de caixa, além de melhorar a previsibilidade da obra.

Um bom planejamento de obra não vai exigir muitas mudanças ou revisões, porém, no decorrer da construção pode ser que seja necessário ajustar os prazos. Esses ajustes são essenciais para ter um método cada vez mais afinado e preciso.

### 1.1.4 Regularização da Obra

É fundamental que haja atenção aos aspectos relacionados à regularização da obra durante a fase de projeto. A burocracia para conseguir todas as permissões e licenças de um empreendimento pode empurrar os prazos para frente e causar alterações no projeto, o que implica em custos extras.

Uma obra sem os requisitos necessários pode receber multas e notificações, por isso, na etapa de planejamento é preciso estar atento a todos os requisitos.

Alguns requisitos necessários para a regularização e licenciamento da obra são:

- Matrícula do imóvel;
- Contratação de Profissional Habilitado;
- Projeto Arquitetônico;
- Alvará de Construção;
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
- Placa, plantas e ART na Obra;
- Certidão Negativa de Débito (CND) INSS;
- Atestado das concessionárias de água e esgoto;
- Atestado de conformidade da instalação de energia elétrica;



- Auto de vistoria do corpo de bombeiros;
- Habite-se;
- Registro do imóvel.

Outro ponto importante é atentar para a segurança da obra, verificando se o canteiro tem tudo o que é exigido, como, por exemplo, espaço dedicado para armazenamento de materiais, cercamento com tapumes, passagem para pedestres, entre outros.

## **1.2 Gerenciamento da obra durante sua execução**

Após levantadas e apresentadas as principais etapas que devem ser observadas e executadas antes do início da obra, é necessário apresentar aquelas etapas fundamentais que permitem o acompanhamento durante a execução de uma obra.

### **1.2.1 Controle e acompanhamento da Produção**

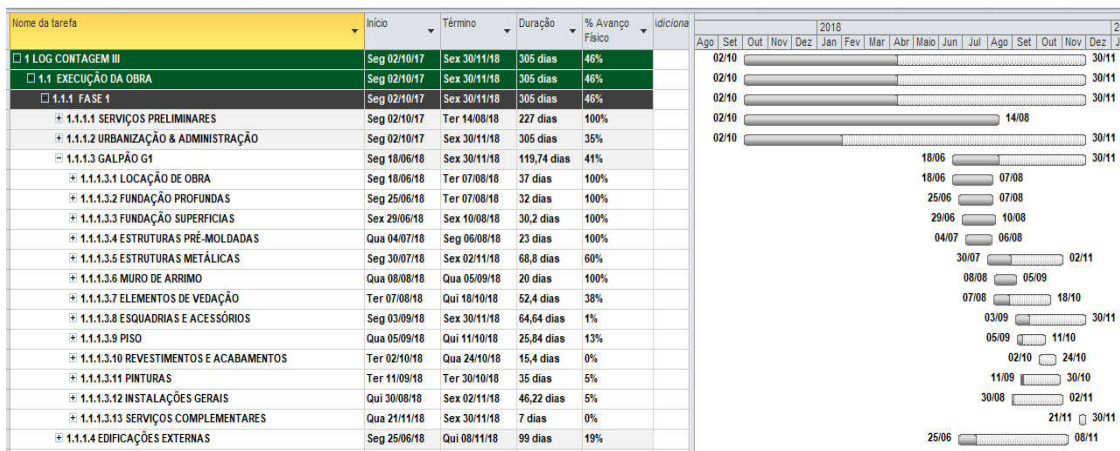
A execução da obra precisa ser acompanhada e avaliada constantemente. O acompanhamento das atividades é a melhor maneira para se fazer o controle de custo da obra. Com ele, é possível monitorar a evolução dos processos e analisar se o que foi planejado está sendo executado. Os riscos estão presentes em todas as etapas de uma construção e podem surgir a partir de diferentes fontes, seja na ausência de itens de segurança, na adoção de mão-de-obra pouco qualificada ou na utilização de materiais de baixa qualidade. Os relatórios de acompanhamento de obra permitem que os gerentes identifiquem os riscos possíveis e tomem as medidas necessárias para resolvê-los antes mesmo que se tornem problemas reais. Estabelecer um sistema de relatórios diários de acompanhamento auxilia na tomada de decisões que potencializam a produtividade em obra, além de eliminarem situações de risco aos trabalhadores e à conclusão do projeto como um todo. Também permite ter mais autonomia e segurança para tomar decisões e acompanhar tudo o que acontece com mais facilidade e tranquilidade.

O sucesso de um profissional da construção civil depende do uso de técnicas e tecnologias avançadas que o ajudam no controle dos gastos da obra. Atualmente é

possível contar com o uso de várias ferramentas tecnológicas, como um software de gestão de obras, por exemplo, que facilita o entendimento das etapas do empreendimento e permite o acompanhamento de mais de uma obra ao mesmo tempo. Algumas ferramentas são mais conhecidas e utilizadas para gerenciamento e acompanhamento de obra, como o Microsoft Project, considerado um dos mais completos (e complexos) softwares de gerenciamento de projetos do mercado.

Com interface semelhante à do Excel, a ferramenta ajuda gestores de projetos a desenvolver planejamentos, com funcionalidades que permitem a atribuição de recursos às tarefas, rastreamento de progresso, gerenciamento de orçamentos e até a análise das cargas de trabalho. O MP é capaz de recalcular cronogramas e permite ver como as mudanças em uma parte do projeto podem afetar o planejamento como um todo. Na Figura 03 é mostrado um exemplo do software.

Figura 03 - Cronograma de um Galpão Industrial feito no MS Project



Fonte: Arquivo Pessoal<sup>1</sup>

### 1.2.2 Gerenciamento de Custo da Obra

O gerenciamento de custos pode definir o sucesso ou fracasso de um projeto. A utilização desnecessária ou irregular de materiais, equipamentos e de mão-de-obra acaba consumindo uma fatia significativa do orçamento da obra. Um sistema de relatórios sólido e estruturado vai permitir gerenciar os custos e os recursos envolvidos no processo de construção. De acordo com Goldman (2004) a ferramenta mais importante para o controle de custos é o orçamento detalhado, onde é possível fazer

<sup>1</sup> Dados retirados do cronograma do Empreendimento X, de responsabilidade da Empresa Y

uma comparação entre o que foi planejado e o que foi executado. Como os custos de um projeto são influenciados por inúmeros fatores, tais como qualidade dos materiais empregados, alterações de projeto, condições do solo, e assim por diante, acaba sendo fundamental implementar um sistema de relatórios eficiente e detalhado, capaz de oferecer informações e insights com precisão para futuras tomadas de decisões.

Os relatórios de acompanhamento de obra são grandes aliados no gerenciamento de custo, pois servem, acima de tudo, como documento de comprovação dos serviços e itens realizados no canteiro de obras. Com informações e imagens é possível atestar a realização de etapas da obra e da qualidade de cada serviço executado, com atenção a itens como medidas, quantidade de materiais usados, manejo de equipamentos e utilização de itens de segurança. Assim, é possível comprovar, em determinada data, quais serviços já haviam sido executados e quais etapas construtivas estão atrasadas ou fora do padrão estipulado em projeto. É fundamental que o mestre tenha noções básicas de orçamento de serviços e, em especial, saiba quantificar homens/hora e consumo de materiais. Também é importante a experiência, para identificar, de maneira rápida e fácil, os pontos que, no processo produtivo, funcionam como gargalos.

A compra de materiais é outra questão relevante para o controle de gastos da obra, visto que alguns insumos podem ser comprados todos de uma vez, a fim de aproveitar boas oportunidades de negociação. Já outros materiais podem ser adquiridos em etapas, facilitando o armazenamento e logística dos processos. Após abordados todos os aspectos referentes ao planejamento e controle de todo o processo de uma obra na Construção Civil, no próximo tópico são abordadas as definições e especificidades de um galpão industrial, modelo escolhido para ser abordado e analisado nesta pesquisa.

## **CAPÍTULO 2**

### **DEFINIÇÕES E ESPECIFICAÇÕES DO GALPÃO INDUSTRIAL**

De acordo com o manual Galpões para usos gerais, elaborado pelo Instituto Aço Brasil (2010):

Os galpões ou edifícios industriais são construções em aço geralmente de um único pavimento, constituídos de sistemas estruturais compostos por pórticos regularmente espaçados, com cobertura superior apoiada em

sistemas de terças e vigas ou tesouras e treliças, com grandes áreas cobertas e destinadas para uso comercial (lojas, estacionamentos, centros de distribuição, entre outros), uso industrial, agrícola ou outras aplicações.

Segundo o Manual Brasileiro para Cálculo de Estruturas Metálicas - MIC/STI(1986), os galpões industriais são, normalmente, construções de apenas um pavimento, elaborados com o objetivo de fechar e cobrir áreas de grande porte, dando proteção às instalações, aos materiais ali armazenados ou servindo como abrigo contra as forças externas, como condições climáticas.

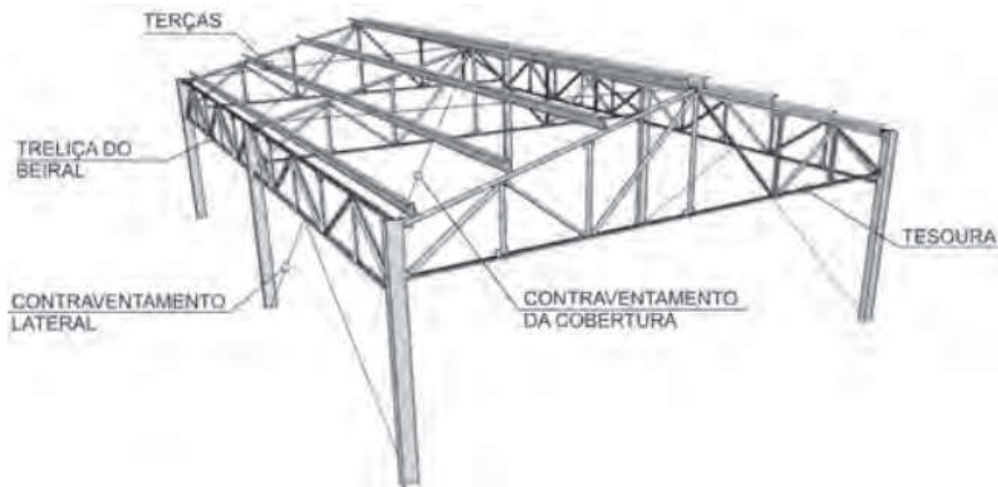
De acordo com o documento, essas estruturas podem ser destinadas a diversos fins, como fábricas, feiras, estádios, hangares etc. Assim, no projeto de construção de um galpão industrial, alguns aspectos devem ser considerados, como:

- Disposição e dimensões dos equipamentos que serão abrigados;
- Movimentação de cargas;
- Circulação interna;
- Iluminação natural e artificial;
- Ventilação;
- Condições e tipo de terreno.

Além dessas orientações, deve-se também considerar a possibilidade de que o galpão precise ser ampliado, assim, podem ocorrer modificações futuras. Outro aspecto a ser considerado é uma eventual mudança de clima no interior da estrutura, como aquecimento ou resfriamento de ar, dessa forma, é fundamental que, em seu processo de construção, sejam observadas essas possibilidades, a fim de garantir adequadas condições de trabalho, como aquelas relacionadas ao conforto térmico.

Na Figura 04 são mostradas as partes principais dos tipos mais comuns de galpões em aço, composto por um único vão transversal, com cobertura a duas águas, com as colunas em perfis I e utilizando uma tesoura como estrutura de cobertura, sendo o travamento lateral é do tipo K.

Figura 04 - Partes componentes de um galpão com colunas em perfis I e tesouras



Fonte: Instituto Aço Brasil (2010, p. 10)

Por se tratar de uma obra considerada de curto prazo, visto que a sua construção leva, em média, de seis a oito meses, no Brasil, o planejamento de um galpão industrial precisa ser ainda mais assertivo para que, caso haja necessidade de alterações ou adequações, elas possam ser feitas em tempo hábil, sem comprometer o cronograma e, inclusive, a qualidade e a segurança da obra.

Assim, para tornar a obra de um galpão industrial mais próxima da realidade, no próximo tópico são apresentadas todas as fases da construção de um galpão industrial real, a fim de confrontar os conceitos abordados no referencial teórico com as fases adotadas pela empresa para construção desse empreendimento.

## 2.1 Estudo de caso: construção de um galpão industrial

O objeto de estudo da pesquisa é o empreendimento X, localizado na região metropolitana de Belo Horizonte, de responsabilidade de uma Empresa Y, que atua com a construção, incorporação, comercialização e gestão de propriedades comerciais.<sup>2</sup>

Assim, pela atuação prática e próxima da obra, durante o processo de planejamento e construção, e com a autorização da empresa para que os dados do

---

<sup>2</sup> A escolha da obra para ser analisada se deu pelo fato da autora dessa pesquisa ter sido a responsável pelo controle e planejamento da mesma.

empreendimento fossem utilizados nesse estudo de caso, optou-se por utilizá-lo para complementação da pesquisa. Todos os dados disponibilizados, bem como as planilhas, foram produzidos e obtidos do dia a dia de planejamento, acompanhamento e controle da obra pela autora dessa pesquisa. Assim, as fontes de evidência utilizadas no estudo estão brevemente descritas abaixo:

- a) Cronograma físico – contendo todas as etapas da obra, a projeção da data de entrega, bem como a data de entrega praticada;
- b) Gráfico de acompanhamento da produção – comparando em percentual a produção mensal da obra com a produção prevista conforme linha de base, bem como a expectativa de produção para os meses seguintes;
- c) Relatório de Custo – com o qual foi possível ter uma projeção final do custo da obra. Nesse documento é possível comparar o custo orçado, o custo realizado e visualizar o saldo de cada atividade/material/serviço;
- d) Planilhas Auxiliares – para auxiliar no gerenciamento de custos da obra foram utilizadas: Planilha de Controle de Equipamento para gestão da contratação de equipamentos, Planilha de Head Count para gestão da mão-de-obra, Planilha de Controle de Agregados para acompanhar de perto consumo e evitar desperdícios dos agregados minerais (como brita, areia, rachão, terra), Planilha de Conta Corrente para auxiliar na gestão dos contratos e as Fichas de Inspeção de Serviço (FIS) para garantir a qualidade dos serviços e evitar desserviço;
- e) Reuniões semanais – para acompanhamento do cronograma e verificação dos custos incorridos. Nessas reuniões eram definidas as metas da semana, a verificação das metas da semana anterior, eram também analisados todos os custos incorridos e justificados todos os desvios de custo.

A autora realizou visitas técnicas, pelo menos três vezes por semana na obra, para acompanhamento e fiscalização dos serviços em execução. Além disso, nessas visitas, a autora também verificava os itens a seguir, como: a mão de obra direta presente, o estoque físico, como estava sendo feito o recebimento e o devido armazenamento dos materiais, a rotina de liberação de materiais e ferramentas para o canteiro, e como estava sendo feito o controle de equipamentos da obra.

## 2.2 Etapas de planejamento, construção e controle do Empreendimento X

Por se tratar de uma obra com uma área de 36.514 m<sup>2</sup>, a construção desse empreendimento foi dividida em duas fases, sendo a primeira a construção do Galpão 01, concomitante com o prédio de apoio Vestiário/Restaurante, que é o objeto de estudo do presente trabalho. A segunda fase é composta pela construção dos Galpões 02 e 03, cuja conclusão estava prevista para o ano 2019, que não faz parte do estudo de caso. A obra teve início em outubro de 2017, quando realizou-se o preparo do terreno, as etapas de execução de projeto, demolição de edificações existentes e instalação do canteiro de obras. A fase 01 iniciou-se em junho de 2018. Nas Figuras 05, 06 e 07 é possível ver imagens do terreno, antes da finalização da obra. Já na Figura 08 é apresentada uma foto em que é mostrado o empreendimento finalizado.

Figura 05 - Visão Geral do Terreno antes da Construção do Empreendimento X



Fonte: imagem retirada do Google Maps

Figura 06 - Planta do Empreendimento X



Fonte: material cedido pela Empresa Y

Figura 07 - Visão Geral do Empreendimento X



Fonte: material cedido pela Empresa Y

Figura 08 - Visão Geral do Empreendimento X – Fase 01 Finalizada





Fonte: material cedido pela Empresa Y

Com o terreno devidamente preparado, foram identificados 17 itens essenciais para execução completa da fase, sendo eles dispostos em ordem sequencial:

1. Locação da obra;
2. Fundações profundas;
3. Fundações superficiais;
4. Estruturas pré-moldadas;
5. Muro de arrimo;
6. Estruturas metálicas;
7. Piso;
8. Elementos de vedação;
9. Esquadrias e acessórios;
10. Revestimentos de parede;
11. Revestimentos de teto;
12. Revestimentos de piso;
13. Instalações;
14. Prevenção de incêndio;

- 15. Sanitários;
- 16. Pinturas;
- 17. Serviços complementares.

A partir dessa sequência foi elaborado o orçamento da obra para ambas as fases e, com o orçamento finalizado, foi feito o cronograma geral da obra, mas com foco na Fase 01.

Assim, foi possível fazer a gestão de custos com gestão de prazos, e visualizar os prazos de execução das etapas do projeto e os seus respectivos desembolsos financeiros.

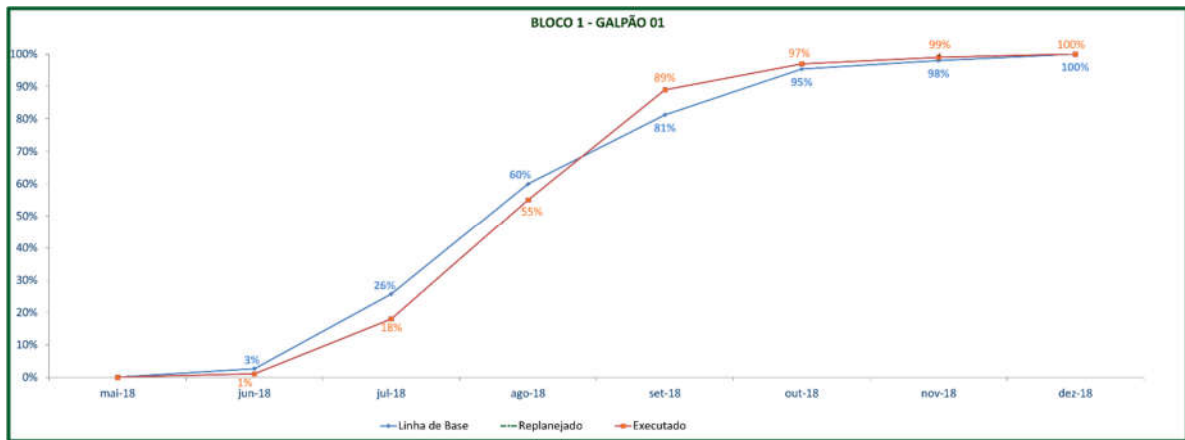
Na Figura 09 é possível acompanhar a estrutura do cronograma, disponibilizada de forma a expor os detalhes das etapas a serem concluídas, bem como o prazo em que cada etapa levou para ser finalizada. Assim, na primeira coluna é possível ver o item a ser observado, enquanto que nas demais são mostrados os tempos de início e fim e, ao lado, a duração gasta para essa entrega.



O cronograma foi acompanhado mensalmente pela autora dessa pesquisa. Ao final de todo mês era feita uma reunião com o engenheiro responsável pela obra, quando era dado o devido avanço físico nas atividades em execução e realizado o replanejamento de todas atividades não executadas.

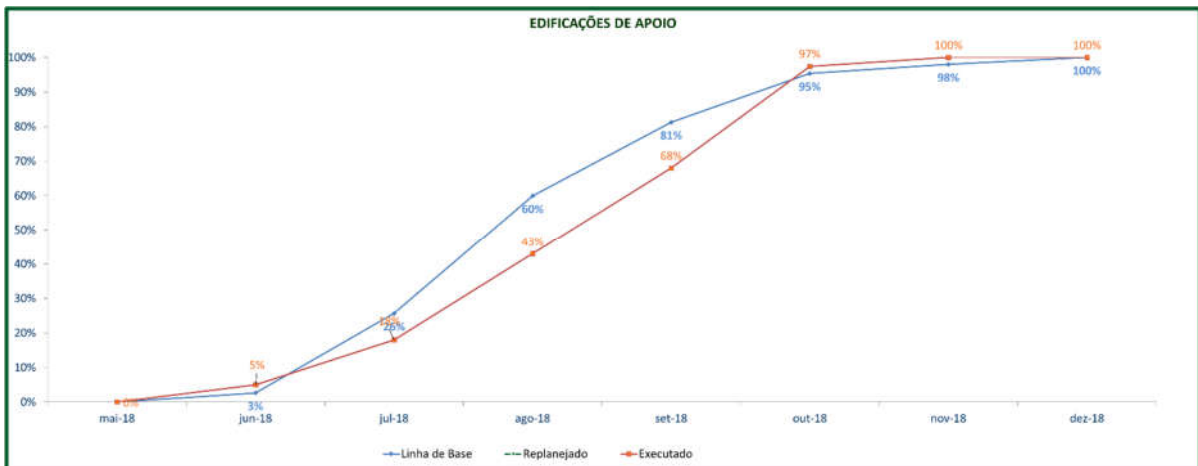
Finalizada a atualização do cronograma, era divulgado o relatório gráfico, disponibilizado a seguir, na Figura 10. Nesse relatório foi possível enxergar a produção prevista, a produção real e a expectativa de produção para os meses seguintes. A partir dele, eram tomadas as decisões estratégicas e desenvolvidos todos os planos de ação.

Figura 10 - Gráfico de acompanhamento da produção do Galpão 01



Fonte: material cedido pela Empresa Y

Figura 11 - Gráfico de acompanhamento da produção Prédio de Apoio

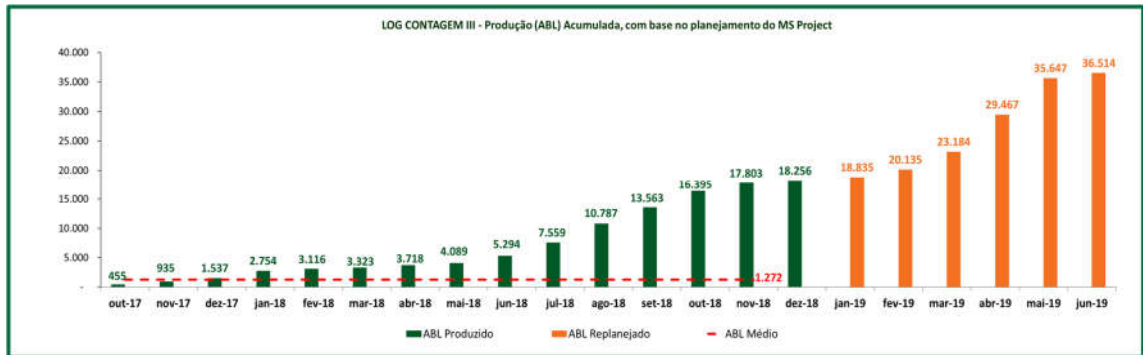


Fonte: material cedido pela Empresa Y

Assim, a construção do Galpão 01 foi iniciada em junho de 2018 e finalizada em dezembro de 2018, conforme previsto na linha de base definida no cronograma inicial. O prédio de Apoio Vestiário/Refeitório foi iniciado em junho de 2018 e finalizado em novembro de 2018, com a execução concluída um mês antes do previsto.

Já na Figura 12 é possível acompanhar o Gráfico de acompanhamento da produção em Área Bruta Locável (ABL) da obra. Nesse gráfico, a linha horizontal representa o mês e o ano em que cada etapa foi concluída, enquanto que a linha vertical mostra a área total construída nas etapas. Ao final, é possível ver o mês e o ano em que todas as etapas foram terminadas, completando a área total do empreendimento.

Figura 12 - Gráfico de acompanhamento da produção em Área Bruta Locável (ABL)




Fonte: material cedido pela Empresa Y

A rotina de controle de custo era sempre feita mensalmente. Após o período de fechamento dos relatórios de despesas, era realizada uma reunião de custo para debater a situação financeira da obra.

Para situações em que era detectado desvio de custo, eram justificados os estouros ou economias, por meio de análise de contrato, quantitativos e preços unitários do orçamento e parâmetros de produtividade.

A Fase 01 foi finalizada com o custo 7,47% abaixo do orçamento. A seguir, nas Figuras 12, 13 e 14, é possível acompanhar o resumo das principais economias que garantiram o sucesso dessa obra, bem como dos principais estouros para conhecimento e aprendizado para a próxima fase e para os próximos projetos.

Figura 13 - Relatório de Custo do Empreendimento X – Fase 01

 <b>RELATÓRIO DE CUSTOS - LOG CONTAGEM III</b>		Mês Referência	mai/19	
		Data do Relatório:	17/06/2019	
		ABL Relativo:	36.514	
<a href="#">Atualizar</a>				
Bloco	PEP	Orçado V. Total	Realizado V. Total	Variação CR/CO
Custo Obra ( A )				
<b>BLOCO 1 (GALPÃO 1)</b>	LOCAÇÃO DA OBRA Total	16.362	15.076	7,86% ●
	FUNDAÇÕES PROFUNDAS Total	147.406	188.098	(27,61%) ●
	FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS Total	139.481	141.650	(1,55%) ●
	MURO DE ARRIMO Total	58.146	62.993	(8,34%) ●
	ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS Total	343.542	389.113	(13,26%) ●
	ESTRUTURAS METÁLICAS Total	2.104.643	2.106.904	(0,11%) ●
	PISO GALPÃO Total	803.910	769.698	4,26% ●
	ELEMENTOS DE VEDAÇÃO Total	163.808	157.746	3,70% ●
	ESQUADRIAS E ACESSÓRIOS Total	849.533	546.596	35,66% ●
	REVESTIMENTOS PAREDE Total	44.443	42.210	5,02% ●
	REVESTIMENTOS TETO Total	-	1.080	0,00% ●
	REVESTIMENTOS PISO Total	54.530	56.138	(2,95%) ●
	INSTALAÇÕES Total	94.903	96.396	(1,57%) ●
	PREVENÇÃO DE INCÊNDIO Total	1.184.095	1.004.962	15,13% ●
	SANITÁRIOS Total	24.396	22.970	5,84% ●
	PINTURAS Total	145.799	47.773	67,23% ●
	SERVIÇOS COMPLEMENTARES Total	17.883	10.340	42,18% ●
<b>BLOCO 1 (GALPÃO 1) Total</b>		<b>6.192.879</b>	<b>5.659.743</b>	<b>8,61%</b> ●
<b>BLOCO (RESTAURANTE/VESTIÁRIO)</b>	LOCAÇÃO DA OBRA Total	9.990	15.990	(60,06%) ●
	FUNDAÇÕES PROFUNDAS Total	39.074	34.535	11,61% ●
	FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS Total	20.330	16.180	20,41% ●
	ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS Total	39.007	57.376	(47,09%) ●
	ESTRUTURAS METÁLICAS Total	33.656	34.824	(3,47%) ●
	PISO GALPÃO Total	28.130	27.097	3,67% ●
	ELEMENTOS DE VEDAÇÃO Total	94.872	84.530	10,90% ●
	ESQUADRIAS E ACESSÓRIOS Total	47.691	38.233	19,83% ●
	REVESTIMENTOS PAREDE Total	56.938	56.700	0,42% ●
	REVESTIMENTOS PISO Total	55.172	53.316	3,36% ●
	INSTALAÇÕES Total	151.384	147.324	2,68% ●
	PREVENÇÃO DE INCÊNDIO Total	48.821	71.214	(45,87%) ●
	SANITÁRIOS Total	23.286	21.978	5,62% ●
	PINTURAS Total	43.890	19.271	56,09% ●
	SERVIÇOS COMPLEMENTARES Total	977	3.081	(215,49%) ●
<b>BLOCO (RESTAURANTE/VESTIÁRIO) Total</b>		<b>693.217</b>	<b>681.648</b>	<b>1,67%</b> ●
<b>PROJETOS</b>	PROJETOS	533.471	528.006	1,02% ●
<b>PROJETOS Total</b>		<b>533.471</b>	<b>528.006</b>	<b>1,02%</b> ●
<b>Custo Total</b>		<b>7.419.567</b>	<b>6.869.397</b>	<b>7,42%</b> ●

Fonte: material cedido pela Empresa Y

Na Figura 13, denominada Relatório de Custo do Empreendimento X – Fase 01, são apresentados os detalhes dos valores orçados, daqueles realizados e das variações apresentadas, podendo ser economias ou desvios.

Enquanto na Figura 14 são apresentados os desvios necessários e as justificativas para esses custos extras não previstos, na Figura 15 são dispostas as principais economias realizadas, todas justificadas pelo fato de que os serviços foram fechados abaixo do orçamento apresentado, inicialmente.

Figura 14 - Principais Desvios do Empreendimento X – Fase 01

#### PRINCIPAIS DESVIOS

LOCAL		VALOR	OBSERVAÇÃO
BLOCO 1 (GALPÃO 1)	ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS	(45.571)	Contratação do serviço acima do orçamento.
BLOCO 1 (GALPÃO 1)	FUNDAÇÕES PROFUNDAS	(40.692)	Execução de 3 estacas reforço e 4 viga de equilíbrio não previstas.
BLOCO (RESTAURANTE/VESTIÁRIO)	PREVENÇÃO DE INCÊNDIO	(22.393)	Contratação do serviço acima do orçamento.
BLOCO (RESTAURANTE/VESTIÁRIO)	ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS	(18.369)	Contratação do serviço acima do orçamento.

Fonte: material cedido pela Empresa Y

Figura 15 – Principais Economias do Empreendimento X – Fase 01

#### PRINCIPAIS ECONOMIAS

LOCAL		VALOR	OBSERVAÇÃO
BLOCO 1 (GALPÃO 1)	ESQUADRIAS E ACESSÓRIOS	302.937	Fachada de Vidro contratada abaixo do orçamento.
BLOCO 1 (GALPÃO 1)	PREVENÇÃO DE INCÊNDIO	179.133	Contratado serviço abaixo do orçamento.
BLOCO 1 (GALPÃO 1)	PINTURAS	98.026	Contratado serviço abaixo do orçamento.
BLOCO (RESTAURANTE/VESTIÁRIO)	PINTURAS	24.619	Contratado serviço abaixo do orçamento.
BLOCO (RESTAURANTE/VESTIÁRIO)	ELEMENTOS DE VEDAÇÃO	10.342	Contratado material abaixo do orçamento.

Fonte: material cedido pela Empresa Y

Para o eficiente acompanhamento e gerenciamento dos custos, todos os pedidos de compra e todas as medições de serviços passaram pela análise e aprovação da autora desse trabalho, por meio de um sistema interno da empresa.

A empresa conta com os softwares SAP e um programa vinculado ao SAP, exclusivo da empresa, e um sistema online para liberação dos documentos de compra, denominado SLD. As requisições, que precisavam passar pela aprovação do engenheiro para depois virarem pedidos de compras e serem enviadas para a liberação, por meio do SLD, eram lançadas no MRV Obras.

Todo material comprado ou serviço contratado precisava passar pela liberação do responsável, desde a compra de um simples material de escritório até a contratação de uma estrutura metálica. Dessa forma, o responsável tinha ciência de tudo o que estava sendo comprado e contratado e, com isso, foi possível ter um conhecimento detalhado da obra.

Para o correto gerenciamento do custo e auxílio na análise dos pedidos de compra, o responsável contava com uma planilha macro denominada Farol. O Farol era uma planilha de Controle de Custo detalhada, onde era possível ter uma projeção final do custo da obra. Esse documento continha o custo orçado, o custo realizado, o custo planejado e o saldo de cada atividade/material/serviço. Na Figura 16 é possível ver o modelo dessa ferramenta.

Figura 16 - Farol Empreendimento X – Fase 01

Bloco	PEP	Atividade	Item	Desc. Material	UND	Qtd. Orçada	V. Unit. Orçado	V. Total Orçado	Qtd. Realizado	V. Unit. Realizado	V. Total Realizado	Saldo	
BLOCO 1 (GALPÃO 1)		LOCAÇÃO DA OBRA											
			1017021	TINTA LATEX PVA FSC BR 18L LOG	LT	2,44	77,21	188,08				188,08 100,00%	
			9000156	MAO DE OBRA - CARPINTERO	H	348,00	17,61	6.128,28				6.128,28 100,00%	
			1207873	PREGO LISO COM CABECA 18X30 LO KG		17,40	8,59	149,47	62,00	2,55	458,34	(308,87) (206,64%)	
			1210170	LAPIS CARPINTERO RET MAD NR 2 L UN					21,00	0,88	35,20	(35,20) (100,00%)	
			1019456	AREIA LAVADA MEDIA GRANEL LOG M3		7,19	45,00	323,64				323,64 100,00%	
			1019461	BRITA NUMERO 1 A GRANEL LOG M3		6,96	58,00	403,68				403,68 100,00%	
			1019255	CIMENTO CP II 50KG LOG	SC	53,82	16,90	909,63				909,63 100,00%	
			1019533	SARRAFÓ 70X20MM MADEIRA PINU M3		0,70	0,90	0,63				0,63 100,00%	
			1019525	PONTALETE 65X65MM MADEIRA PIN M3		1,76	630,12	1.107,75				1.107,75 100,00%	
			1017849	TABUA MADEIRA PINUS 200X2700M M3		0,46	750,00	348,00				348,00 100,00%	
			1020637	TINTA ESMALTE SINT BRILH 3,6L VEF-GL		0,59	39,00	22,98				22,98 100,00%	
			9000147	MAO DE OBRA - SERVENTE	H	589,00	11,51	6.779,39				6.779,39 100,00%	
			9001285	SERVICO DE GABARITO LOCAÇÃO LCM					1.982,99	2,66	5.274,75	(5.274,75) (100,00%)	
			1016048	TABUA MADEIRA PINUS 30CM LOG	M3				2,62	780,00	2.043,60	(2.043,60) (100,00%)	
				MATERIAIS APLICADOS NA CONSTR VB					5,00	1.121,26	5.606,31	(5.606,31) (100,00%)	
			1019528	PONTALETE 75X50MM MADEIRA PIN M3					2,21	750,00	1.657,50	(1.657,50) (100,00%)	
			Locação da obra Total				1.028,32	166,82	16.361,53	2.075,82	549,87	15.075,70	1.285,83 7,86%
			LOCAÇÃO DA OBRA Total				1.028,32	166,82	16.361,53	2.075,82	549,87	15.075,70	1.285,83 7,86%
			FUNDAMENTAÇÕES PROFUNDAS				10.979,92	329,49	147.406,04	48.361,32	682,58	188.097,91	(40.091,87) (27,61%)
			FUNDAMENTAÇÕES SUPERFICIAIS				25.588,66	50,85	139.481,41	33.062,39	62,52	141.650,10	(2.108,69) (1,55%)
			ESTRUTURAS PRÉ-MOLDADAS				1.550,82	321,56	343.542,27	11.789,91	497,74	389.112,81	(45.570,54) (13,26%)
			MURO DE ARRIMO				8.930,85	48,82	58.146,10	7.460,77	693,53	62.993,11	(4.847,01) (8,34%)
			ESTRUTURAS METÁLICAS				21.752,20	243,93	2.104.642,86	213.017,81	2.802,11	2.106.904,14	(2.261,28) (0,11%)
			PISO				118.881,11	33,77	803.909,63	74.144,46	284,04	769.698,16	34.211,47 4,26%
			ELEMENTOS DE VEDAÇÃO				49.841,23	60,21	163.807,98	26.830,82	58,58	157.746,47	6.061,51 3,70%
			ESQUADRIAS E ACESSÓRIOS				2.489,35	771,74	849.532,69	21.384,40	914,72	546.595,59	302.937,10 35,66%
			REVESTIMENTOS PAREDE				15.203,44	78,63	44.442,57	3.906,37	254,65	42.210,08	2.232,49 5,02%
			REVESTIMENTOS TETO							83,00	25,84	1.080,19	(1.080,19) (100,00%)
			REVESTIMENTOS PISO				17.696,20	28,13	54.529,88	4.375,20	579,15	56.137,95	(1.608,07) (2,95%)
			INSTALAÇÕES				15.641,07	146,15	94.902,95	4.007,33	242,72	96.395,63	(1.492,68) (1,57%)
			PREVENÇÃO DE INCÊNDIO				19.144,54	964,91	1.184.095,01	8.245,00	2.739,65	1.004.962,36	179.132,65 15,13%
			SANITÁRIOS				835,00	43,11	24.395,70	304,14	221,77	22.970,08	1.425,62 5,84%
			PINTURAS				9.655,63	1.041,93	145.799,33	5.315,52	113,85	47.773,34	98.025,99 67,23%
			SERVIÇOS COMPLEMENTARES				7.153,39	2,50	17.883,47	3.063,37	14,63	10.339,57	7.543,90 42,18%
BLOCO 1 (GALPÃO 1) Total						326.371,71	187,47	6.192.879,42	467.427,62	830,57	5.691.743,19	533.136,21 8,61%	
BLOCO 1 (RESTAURANTE/VESTIÁRIO)						95.529,08	139,59	693.216,72	51.461,93	344,78	681.648,17	11.568,55 1,67%	
Total Geral						421.900,79	188,09	6.886.096,14	518.889,55	682,30	6.341.391,36	544.704,78 7,91%	


Fonte: material cedido pela Empresa Y

Além do Farol, foram utilizadas outras planilhas para auxiliar no gerenciamento de custos da obra, como: a Planilha de Controle de Equipamento, Planilha de Head Count, Planilha de Controle de Agregados, Planilha de Conta Corrente e as FIS (Ficha de Inspeção de Serviço).

Por meio da planilha de Controle de Equipamentos, conforme disponível modelo na Figura 17, foi possível ter acesso a todos os equipamentos da obra, o histórico de devolução e o período em que o equipamento estava sendo utilizado na obra. Com o auxílio do cronograma foi possível identificar quais equipamentos deveriam ser contratados e quais já poderiam ser devolvidos.



Figura 17 - Planilha de Controle Equipamentos



PLANEJAMENTO E CONTROLE EQUIPAMENTOS LOCADOS LOG

OBRA:   
 ENGENHEIRO:   
 ALMOXARIFE:

Data de início: 4/6/18

Esta data deverá ser uma segunda feira para que as datas de também sejam programadas como segundas feiras. Estas serão as datas que o arquivo deverá ser enviado ao Controle de custos devidamente atualizado

Item	Descrição	Nº. do Contrato	Patrimônio	Fornecedor	Qtde	Tipo de Locação	Nº Minuta da Locação	Início da Utilização	Devolução (Prevista)	Data da Devolução (Real)	Nº Minuta de Devolução	Dias de Utilização (Corrido)	Valor Unit. de Locação	Valor Total da Locação	9/7/18	16/7/18	23
Equipamentos																	
01													RS	-			
02													RS	-			
03													RS	-			
04													RS	-			
05													RS	-			
06													RS	-			
07													RS	-			
08													RS	-			
09													RS	-			
10													RS	-			
11													RS	-			
12													RS	-			

Fonte: material cedido pela Empresa Y

A Planilha de Head Count (Figura 18) serviu para controle da mão-de-obra. A planilha contém a média de funcionários do mês, da semana, a quantidade de mão-de-obra própria e de mão-de-obra terceirizada e o índice de absenteísmo da obra. Com o auxílio do cronograma foi possível enxergar a necessidade de contratar mais mão-de-obra ou se já poderia desmobilizar equipes/pessoas. Na Figura 18 é possível ver o modelo semanal dessa planilha, que também foi feito por mês.

Figura 18 – Planilha de Head Count Semanal – Fase 01

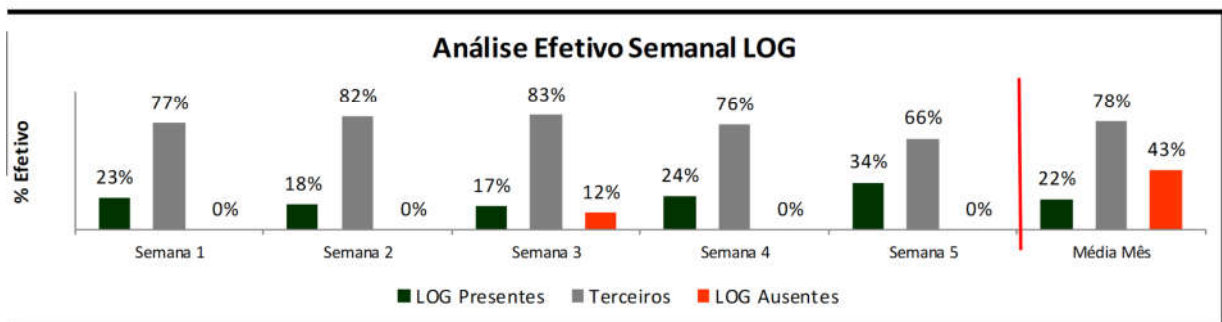
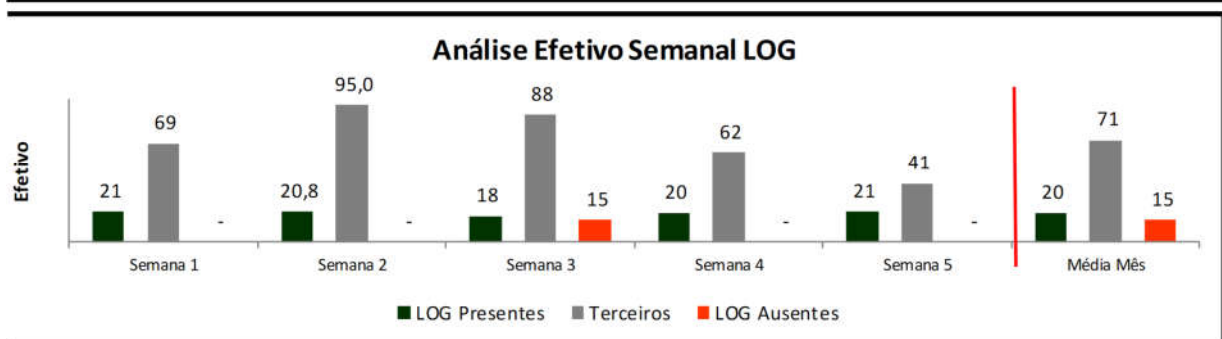


### Análise Efetivo Semanal LOG

LOG						
janeiro 2019						
Descrição	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Média Mês
LOG Presentes (a)	21	20,8	18	20	21	20
LOG Ausentes (b)	-	-	15	-	-	15
Terceiros (c)	69	95,0	88	62	41	71
Total Presentes (a+c)	89	115,8	106	82	62	91
Total Geral	89	116	121	82	62	94

Descrição	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Mês
Absenteísmo LOG	45%					43%



Nota: Os quadros semanais consideram a média de homens por semana de segunda a sexta.

Fonte: material cedido pela Empresa Y

A Planilha de Controle de Agregados, disponível na Figura 19, foi uma importante ferramenta para acompanhar de perto o consumo dos agregados minerais (como brita, areia, rachão, terra) e, com isso, verificar se estava ocorrendo algum desperdício de material. Nessa planilha, conforme mostrado na Figura, são disponibilizados todos os detalhes e características dos materiais utilizados. Todo caminhão era cubado na obra e as Notas Fiscais só eram pagas se constassem na planilha de Agregados.

Figura 19 – Planilha de Controle de Agregados – Fase 01

Acompanhamento Recebimento Agregados LOG														LOG							
Densidade:		Entre com a Densidade do material												Quantidade de Amostras (nf s):		-		Análises			
V. Frete:														Total Recebido - TO:		-		M3 (Conv. Pela densidade)			
Representa:														Total Recebido - M3 (cubagem obra):		-		M3 (Diferença encontrada M3)			
														Valor Total (material + frete):		-		% (Diferença encontrada)			
																		R\$ (Diferença em R\$)			
PLACA	DATA RECEBIMENTO	Nº NF	VALOR FRETE	QTDE. TON	V. UNIT TO	V. TOTAL TO	CUBICAGEM					CAMINHÃO		TOTAL M3	CONV. V. TOTAL TO	DIFERENÇA (CUB X PEDRE)	%				
							CUB 1	CUB 2	CUB 3	CUB 4	CUB 5	MÉDIA CUB	LARGURA					COMP.			

Fonte: material cedido pela Empresa Y

A Planilha de Conta Corrente, disponível na Figura 20, foi utilizada para realizar a gestão de todos os contratos de prestação de serviço. Por meio dessa planilha o responsável tinha ciência de todos os contratos firmados, bem como o saldo a pagar para cada serviço e para cada empreiteiro, disponíveis em colunas, conforme é mostrado na figura.

Figura 20 - Modelo de Planilha de Conta Corrente

OBRA: LOG		VALOR CONTRATADO: R\$ -		ORÇADO: R\$ -		EMPRESA: LOG COMMERCIAL		SERVIÇOS EXTRAS: R\$ -		DESVIO: R\$ -		DESCONTOS: R\$ -		SALDO À MEDIR: R\$ -		LOG Commercial Properties			
VALOR TOTAL: R\$ -		% SALDO À MEDIR:																	
DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS			LEVANTAMENTO DE PROJETO				REALIZADO EM OBRA				SALDOS À MEDIR		1º	2º	3º	4º			
Item	Código	Descrição	un.	quant.	R\$ unit.	R\$ Total	quant.	R\$ pago	% exec.	quant.	R\$ saldo								
1		ITENS CONTRATADOS:			R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.1					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.2					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.3					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.4					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.5					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.6					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.7					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.8					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.9					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.10					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.11					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.12					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.13					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.14					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
1.15					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2		SERVIÇOS EXTRAS:			R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2.1					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2.2					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2.3					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2.4					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2.5					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
2.6					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
3		DESCONTOS:			R\$	-		R\$	-		R\$	-							
3.1					R\$	-		R\$	-		R\$	-							
Gest. Contratos		Comp. Contratações		Terraplenagem		Const. Canteiro		Armação		Pré-Moldados		Piso Concreto		Incêndio		Inst. Hidro ...			


Fonte: material cedido pela Empresa Y

Além das planilhas auxiliares, a obra contou com as Fichas de Inspeção de Serviço (FIS) para as principais atividades da obra, que auxiliaram a controlar e garantir a qualidade de todos os serviços.

Ao todo, são 11 planilhas, sendo: Serviços Preliminares, Revestimentos de Piso (Anexo A), Revestimentos de Parede (Anexo B), Revestimentos Externos (Anexo C), Fundação em Hélice Contínua (Anexo D), Fundação em Estaca a Trado (Anexo E), Fundação em Radier (Anexo F), Alvenaria (Anexo G), Piso Industrial de Concreto (Anexo H), Pintura Interna (Anexo I) e Estruturas Pré-Moldados (Anexo J).

Na Figura 21 é apresentado o modelo da Planilha de Serviços Preliminares. Nessa planilha, a fim de exemplificar os demais modelos, que foram produzidos dentro deste padrão, como é possível verificar nos anexos.

Figura 21 – Modelo de Planilha de Serviços Preliminares

		FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇO			Obra:	
Serviço: <input type="checkbox"/> Locação da obra <input type="checkbox"/> Terraplenagem						
Local de Inspeção:				Empreiteiro:		
ATIVIDADE	ITEM	DATA INICIO	DATA TÉRMINO	APROVADO	REPROVADO	N/A
Terraplenagem	Níveis de Implantação					
	Compactação					
	CBR					
	Teor de umidade					
Locação da Obra	Afastamentos					
	Identificação Marcos					
	Esquadro e Alinhamento					
	Locação dos Eixos					
<b>Ocorrência de não conformidade e Tratamento</b>						
Descrição da não conformidade		Correção Proposta		Data Reinspeção	Assinatura	
OBS.:						
Inspecionado por: _____				Engenheiro Responsável: _____		
Data: _____				Data: _____		

Fonte: material cedido pela Empresa Y

## **2.3 Resultados obtidos e análise dos dados**

Após apresentação das etapas e de todas as ferramentas utilizadas para o planejamento, controle e acompanhamento da Fase 01 do empreendimento estudado foi possível observar que a obra foi concluída com sucesso, dentro do prazo estabelecido e abaixo do orçamento da obra.

O cronograma e o relatório de produção foram ferramentas indispensáveis para o engenheiro, pois o auxiliou na tomada de decisões, a programar a contratação dos serviços, a programar compra de materiais, a programar a locação de equipamentos, a gerir a mão-de-obra necessária para cada atividade e para acompanhar os custos e os prazos planejados.

Por meio do estudo de caso, analisando as especificidades do planejamento e do controle, a utilização de planilhas e relatórios, fica evidente, inclusive, a importância da conexão entre todas as etapas, além da interdependência das planilhas, uma vez que uma nova decisão tomada ou a inclusão ou não de uma informação, pode comprometer etapas finais ou até mesmo na qualidade da obra.

Outra importante etapa do processo de construção, e que faz parte do controle da obra, refere-se às reuniões de acompanhamento, fundamentais para a análise e o debate acerca do andamento da obra e a comparação entre aquilo que foi previamente definido e o que estava sendo executado, de fato. Não apenas do ponto de vista financeiro, de custo, mas da melhor alocação de recursos materiais e humanos, inclusive avaliando a necessidade ou não desse recurso para poupar um recurso financeiro.

Assim, após participar do processo de construção do galpão analisado, podendo acompanhar, no dia a dia, os resultados e os avanços da obra, e tendo a oportunidade de confrontar essa prática com o referencial teórico aqui trabalhado, conclui-se que o planejamento e o acompanhamento da produção da obra, por meio do cronograma, dos relatórios e das reuniões, foram não apenas eficientes, mas fundamentais para o cumprimento do prazo previsto e da economia de recursos financeiros, visto que o valor final do empreendimento ficou abaixo daquele que foi orçado, inicialmente.

O acompanhamento presencial de um profissional com experiência em planejamento de obra auxilia o engenheiro responsável a ficar mais atento quanto aos prazos das atividades. Com isso o engenheiro consegue estabelecer e realizar um

melhor acompanhamento das metas de produção, a gerenciar a mão-de-obra direta bem como planejar a desmobilização de equipes e a programar a contratação de serviços e compra de materiais em tempo hábil.

O orçamento bem executado alinhado a um relatório de custo é a peça chave para controle de gastos da obra. Com o orçamento em mãos o engenheiro sabe quanto ele tem disponível para gastar em cada atividade com serviço, material e equipamento.

Com um relatório de custo atualizado, o engenheiro consegue visualizar os custos já incorridos e os saldos de cada atividade/serviço, consegue justificar os estouros e economias de orçamento. Além disso, vale ressaltar que a fiscalização dos serviços, feita por alguém externo à obra, é muito importante, pois garante que a obra execute suas atividades conforme escopo de projeto, que controle seus gastos, evite desperdícios e que garanta a qualidade dos serviços.

Para o empreendimento em questão, as visitas técnicas da autora para fiscalização da obra, as reuniões de controle semanais com o engenheiro, o Ms Project e as planilhas auxiliares, o relatório de custo, e o fato de todas as contratações de serviços e compras de materiais passarem pela análise e liberação da autora desse trabalho foram aspectos importantes e decisivos para garantir o prazo e o custo da obra.

O sucesso de qualquer empresa depende, cada vez mais, do conhecimento, habilidades, criatividade e motivação de sua equipe. O Comprometimento individual, aplicado a um esforço conjunto da equipe, é o que garante os resultados esperados. Para o empreendimento em questão, foi possível contar com uma equipe administrativa muito bem treinada; um engenheiro preocupado com a gestão do prazo e do custo e uma mão-de-obra direta qualificada.

Por fim, a hipótese apresentada no início desse trabalho, de que o estouro no orçamento de uma obra está diretamente ligado à falha no seu planejamento e controle ou até mesmo a falta deles, pode ser confirmada. Isso porque, por meio do conteúdo apresentado no referencial teórico e após análises do planejamento e controle de uma obra real, foi possível observar que sem as ferramentas e estratégias de planejamento e controle, bem como toda a metodologia de organização, não seria possível alcançar os resultados de custo e prazo desejados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa trouxe o objetivo de mostrar a importância do planejamento, do controle e do gerenciamento de uma obra no contexto da construção civil. Após a produção do referencial teórico, que apresentou as principais definições de planejamento, bem como todas as etapas de construção de uma obra, especificamente a de um galpão industrial, foi possível comprovar que o planejamento feito com antecedência, seguindo todas as etapas de controle e gerenciamento, garantem a entrega da obra dentro do prazo, ou até mesmo antes do previsto, com qualidade e seguindo o orçamento inicialmente apresentado, ou até mesmo abaixo dele.

Com as mudanças pelas quais a construção civil tem passado, ao longo dos anos, foi possível observar que as ferramentas tecnológicas, como planilhas e softwares, disponíveis no mercado, permitem que o trabalho de gestão, feito no canteiro de obras, ocorra de forma profissional e assertiva.

Isso porque essas tecnologias permitem que todos os detalhes da obra, desde o investimento total, até a quantidade exata de materiais utilizados ou não mais necessários, sejam registrados e reavaliados em períodos, que podem ser semanais ou mensais. Essa realidade permite que o trabalho do engenheiro seja feito de forma mais estratégica e ágil.

Por meio do estudo de caso da construção de um galpão industrial, essa percepção pode ser ainda mais comprovada, principalmente devido ao fato da autora dessa pesquisa ter atuado na construção e nas etapas de planejamento e gestão dessa obra. O método de estudo de caso foi adequado aos objetivos da pesquisa, pois, por meio da análise qualitativa, observando as etapas seguidas para construção desse empreendimento e o resultados obtidos, e quantitativa, comparando os dados de orçamentos e cronogramas, foi possível ter uma visão global das etapas e compará-las ao resultado final, principalmente porque o empreendimento já havia sido finalizado, permitindo que fosse analisado o cronograma e as ações efetivas.

A maior contribuição desse trabalho foi a possibilidade de avaliar um projeto, bem como as etapas de sua construção, do ponto de vista mais teórico e até mesmo estratégico. Isso porque, muitas vezes, a prática torna-se algo rotineiro, no contexto profissional, fazendo com que o engenheiro não realize análises mais profundas de seus métodos e até proponha soluções para aquilo que precisa ser melhorado. Além

disso, foi possível aproximar a teoria da prática, por meio dos conceitos trabalhados no referencial teórico.

A partir desse trabalho, cujo tema não se esgota, surge a possibilidade de ampliar as pesquisas e aprofundar o assunto. Para futuros trabalhos, o foco dado às planilhas de controle pode ser ampliado, sendo realizado um levantamento das principais ferramentas e softwares disponíveis e utilizados no planejamento e controle de uma obra, na construção civil.

A partir daí pode-se comparar suas funcionalidades para listar as principais vantagens e falhas e propor melhorias que possam tornar ainda mais eficaz e ágil o processo construtivo, fazendo com que uma obra seja ainda mais ágil, econômica e entregue com qualidade. Como exemplo tem-se o Building Information Modeling 5 (BIM 5D), uma tecnologia que permite a disponibilização de informações precisas e detalhadas, necessárias para orçamentar os custos de um projeto, reduzindo a variabilidade da estimativa de custos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVILA, Antonio Victorino; LIBRELOTTO, Liziane Ilha; LOPES, Oscar Ciro.  
**Orçamento de obras:** Construção Civil. Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Santa Catarina Florianópolis, 2003.

BALLARD, G. (1994). **The last planner**. In Proceedings of the Spring Conference Northern California Construction Institute Publication. Monterey: LeanConstructionInstitute. Recuperado em 01 dezembro de 2014, de [http://www.leanconstruction.dk/media/18187/The\\_Last\\_Planner\\_.pdf](http://www.leanconstruction.dk/media/18187/The_Last_Planner_.pdf)

CHAVES FILHO, Flávio. **Avaliação do custo de uma obra devido à falta de um planejamento adequado**. Brasília, UniCEUB, 2014.

COÊLHO, Ronaldo Sérgio de Araújo. **Planejamento e controle de custos nas edificações**/ Ronaldo Sérgio de Araújo Coêlho. - São Luís: UEMA Ed., 2006.

DIAS, Paulo Roberto Vilela. **Engenharia de Custos: Uma Metodologia de Orçamentação para Obras Cíveis**. 9. ed. Rio de Janeiro: Hoffmann, 2011.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. atual. - São Paulo: Pini, 2004.

INSTITUTO AÇO BRASIL. **Galpões para usos gerais**. Zacarias M.ChamberlainPravia (revs.), Gilnei Artur Drehmer e EnioMesacasa Júnior. - Rio de Janeiro: IABr/CBCA, 2010.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: PINI, 2010.

LIMMER, Carl Vicente. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. 1. ed. São Paulo: LTC Editora, 1997.

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO. SECRETARIA DE TECNOLOGIA INDUSTRIAL (MIC/STI). **Manual Brasileiro para Cálculo de Estruturas Metálicas**. v.1. Brasília: MIC/STI, 1986.


ROMANO, Fabiane V. Modelo de Referência para o Gerenciamento do Processo de Projeto Integrado de Edificações. In.: **Revista Gestão & Tecnologia de Projetos**. Vol. 1, nº 1, novembro de 2006.

SANVICENTE, A. Z. SANTOS, C. C. **Orçamento na administração de empresas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.


VARGAS, Ricardo. **Manual Prático do Plano De Projeto**. 3º edição. Rio de Janeiro. Editora Brasport, 2007.

## ANEXOS


### ANEXO A – Planilha de Revestimentos de Piso

	<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇO</b>	<b>Obra:</b>				
<b>Serviço:</b> <input type="checkbox"/> Contrapiso <input type="checkbox"/> Revestimento de Piso <input type="checkbox"/> Soleira e Rodapé <input type="checkbox"/> Reserviço						
<b>Local de Inspeção:</b>		<b>Empreiteiro:</b>				
ATIVIDADE	ITEM	DATA INICIO	DATA FIM	APROVADO	REPROVADO	N/A
Contrapiso	Taliscamento/Mestra					
	Espessura					
	Nivelamento					
Revestimento Piso	Dentes e Alinhamento					
	Esquadro					
	Rejuntamento					
Soleira e Rodapé	Solto e trincas					
	Rejuntamento					
<b>Ocorrência de não conformidade e Tratamento</b>						
Descrição da não conformidade		Correção Proposta	Data Reinspeção	Assinatura		
<b>OBS.:</b>						
<b>Inspeccionado por:</b>  _____			<b>Engenheiro Responsável:</b>  _____			
<b>Data:</b>			<b>Data:</b>			


## ANEXO B - Revestimentos de Parede

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇO</b>				<b>Obra:</b>	
<b>Serviço:</b> <input type="checkbox"/> <b>Revestimento de Parede</b> <input type="checkbox"/> <b>Soleira e Rodapé</b> <input type="checkbox"/> <b>Reserviço</b>							
<b>Local de Inspeção:</b>				<b>Empreiteiro:</b>			
ATIVIDADE	ITEM	DATA INICIO	DATA FIM	APROVADO	REPROVADO	N/A	
Massa interna	Taliscamento/Mestra						
	Esquadro e Régua						
	Pontos Elétricos e Hidráulicos						
Revestimento Parede	Dentes e Alinhamento						
	Esquadro						
	Rejuntamento						
Reserviço							
<b>Ocorrência de não conformidade e Tratamento</b>							
Descrição da não conformidade		Correção Proposta		Data Reinspeção	Assinatura		
<b>OBS.:</b>							
Inspeccionado por:  _____				Engenheiro Responsável:  _____			
Data:				Data:			


## ANEXO C – Planilha de Revestimentos Externos

		FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇO				Obra:	
Serviço:		<input type="checkbox"/> Reboco		<input type="checkbox"/> Textura		<input type="checkbox"/> Reserção	
Local de Inspeção:				Empreiteiro:			
ATIVIDADE	ITEM	DATA INICIO	DATA FIM	APROVADO	REPROVADO	N/A	
Reboco	Montagem de andaime						
	Régua						
	Espalhas, Quinas e Cantos						
	Aspecto Geral						
Textura	Preparação da Base						
	Aplicação Selador						
	Aspecto Geral						
Reserção							
<b>Ocorrência de não conformidade e Tratamento</b>							
Descrição da não conformidade		Correção Proposta		Data Reinspeção	Assinatura		
OBS.:							
Inspeccionado por:				Engenheiro Responsável:			
_____				_____			
Data:				Data:			

## ANEXO D – Planilha de Fundação em Hélice Contínua

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS</b> Fundação em Estaca Hélice Contínua								Obra: _____ Bloco: _____						
Sequência executiva	Data	Estaca		Previsões		"As Built"		Over-Break (Volume Real/Volume Teórico)	Armação		Cota topo armação (m)	Cota arrasamento estaca (m)	Torque Final (BAR)	Inspeção		
		Nº	f (Diam. furo)	Profundidade Prevista (m)	Volume Téorico (m³)	Profundidade Final (m)	Volume Real (m³)		Qty	Comprimento				A (Aprovado)	R (Reprovado)	
<b>OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADE E TRATAMENTO</b>																
Descrição da não conformidade				Correção Proposta					Data		Assinatura					
Inspeccionado por: _____								Engenheiro Responsável: _____								
Data: _____								Data: _____								

## ANEXO E – Planilha de Fundação em Estaca a Trado

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS</b> Fundação em Estaca Trado										Obra: _____ Bloco: _____	
Estaca Nº	Data	Furo Próximo	Carga (Tf)	Diâmetro (mm)	Profundidade Prevista (m)	Volume Previsto (m³)	Profundidade Executada (m)	Volume Real (m³)	Over-Break (Volume Real/Volume Teórico)	Cota topo armação (m)	Cota arrasamento estaca (m)	Inspeção	
												A (Aprovado)	R (Reprovado)
OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADE E TRATAMENTO													
Descrição de não conformidade			Correção Proposta				Data			Assinatura			


Inspeccionado por: _____ Data: _____	Engenheiro Responsável: _____ Data: _____
---	--

## ANEXO F – Planilha de Fundação em Radier


Atividade		Item	Data de Início	Aprovado	Reprovado	N/A	Data Término
Escavação	Locação						
	Chapisco ou Lona						
	Alinhamento e Eixos						
	Dimensões						
Forma	Dimensões						
	Alinhamento e Nivelamento						
	Travamento das Formas						
Armação	Diâmetro						
	Espaçamentos						
	Espaçadores						
Concreto	Resistência na NF						
	Nivelamento						
OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADE E TRATAMENTO							
Descrição de não conformidade			Correção Proposta			Data	Assinatura
Inspeccionado por: _____				Engenheiro Responsável: _____			
Data: _____				Data: _____			




## ANEXO G – Planilha de Alvenaria

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS</b> Alvenaria			Obra: _____ Bloco: _____	
<b>Local de Inspeção:</b>				<b>Empreiteiro:</b>		
Atividade	Item	Data de Início	Data Término	Aprovado	Reprovado	N/A
<b>Alvenaria</b>	Marcação					
	Vãos, prumos, nível e régua					
	Esquadro					
	Pé direito					
	Verga e contra verga					
	Rebarbas de massa					
OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADE E TRATAMENTO						
Descrição de não conformidade			Correção Proposta		Data	Assinatura
Inspeccionado por: _____				Engenheiro Responsável: _____		
Data: _____				Data: _____		


**ANEXO H – Planilha de Piso Industrial de Concreto**

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS</b> Piso Industrial de Concreto			Obra: _____ Bloco: _____	
Atividade	Item	Data de Início	Data Término	Aprovado	Reprovado	N/A
Base	Nivelamento e Compactação					
	Colocação de Lona					
	Alinhamento das Formas					
Armação	Diâmetro					
	Dimensões					
	Espaçamento					
Concreto	Resistência na NF					
	Nivelamento					
	Execução de Juntas					
<b>OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADE E TRATAMENTO</b>						
Descrição de não conformidade		Correção Proposta			Data	Assinatura
Inspeccionado por: _____				Engenheiro Responsável: _____		
Data: _____				Data: _____		

## ANEXO I – Planilha de Pintura Interna

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇO</b>			<b>Obra:</b>	
<b>Serviço:</b> <input type="checkbox"/> Pintura Interna <input type="checkbox"/> Reserção						
<b>Local de Inspeção:</b>				<b>Empreiteiro:</b>		
ATIVIDADE	ITEM	DATA INICIO	DATA FIM	APROVADO	REPROVADO	N/A
Pintura Interna	Preparação da Base					
	Aplicação de Selador					
	Uniformidade e ausência de manchas					
Reserção						
Ocorrência de não conformidade e Tratamento						
Descrição da não conformidade		Correção Proposta	Data Reinspeção	Assinatura		
<b>OBS.:</b>						
Inspecionado por:  _____				Engenheiro Responsável:  _____		
Data:				Data:		

## ANEXO J – Planilha de Estruturas Pré-Moldados

		<b>FIS - FICHA DE INSPEÇÃO DE SERVIÇOS</b> Estrutura Pré-Moldados				Obra: _____ Bloco: _____	
Atividade	Item	Data de Início	Data de Término	Aprovado	Reprovado	N/A	
<b>Pré Moldados</b>	<b>Fabricação</b>	Armação					
		Dimensões					
		Console (dimensões, nível do topo, espera)					
		Inserts (locação e tipo)					
		Colocação Rebar (SPDA)					
		Chumbadores (locação e tipo)					
		Tubulação Pluvial (locação e diâm.)					
		Acessórios (alça e tubo içamento e tubo grauteamento)					
		Protensão (posição dos cabos e sequência)					
		Cordoalha (tipo e diâmetro)					
		Tratamento das Formas (desmoldante, cantoneiras e planicidade)					
		Resistência do Concreto na NF					
		Adensamento do concreto					
		Nivelamento do concreto					
		Estocagem (forro, calços, sequência, acesso)					
	Cura do concreto						
	<b>Montagem</b>	Locação colarim					
		Prumo dos pilares					
		Grauteamento					
		Colocação Neoprene					
<b>OCORRÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADE E TRATAMENTO</b>							
Descrição de não conformidade			Correção Proposta		Data	Assinatura	
Inspeccionado por: _____			Engenheiro Responsável: _____				
Data: _____			Data: _____				