

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LEONARDO MELO SOARES SOUZA
SAMUEL BELNTZ LOPES FERNANDES DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS RISCOS, DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE UMA
OBRA CIVIL DE CONSTRUÇÃO UNIFAMILIAR**

ITUIUTABA - MG

2019

LEONARDO MELO SOARES SOUZA
SAMUEL BELNTZ LOPES FERNANDES DOS SANTOS

**ANÁLISE DOS RISCOS, DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE UMA
OBRA CIVIL DE CONSTRUÇÃO UNIFAMILIAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Graduação no Curso
Superior de Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Uberlândia.

Orientador: Prof. Dr. Gleyzer Martins

ITUIUTABA – MG

2019

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos fazer acreditar.

Nosso agradecimento a nossos pais, que sempre nos deram forças para terminar esse ciclo tão importante e de muito aprendizado.

Agradecemos aos professores da Universidade Federal de Uberlândia pelo aprendizado, dentro e fora da sala de aula, pelo fato principal de fazer-nos mais resilientes.

Muito obrigado ao nosso orientador, Gleyzer Martins, por todas as dúvidas esclarecidas, pela ajuda, compreensão e direcionamento nos momentos mais tortuosos.

Um agradecimento especial à Ivete Vaz e Vanessa Soares, que possibilitaram realizar o estudo referente a esse trabalho.

Agradecemos a todos os amigos que fizemos na faculdade, pois foram de suma importância ao nosso desenvolvimento de se relacionar com próximo, trabalhar em equipe, respeitar a opinião e espaço do outro mesmo quando não concordamos.

Agradeço meu parceiro, Leonardo Melo, pela total ajuda que tive de você em momentos difíceis que passei na faculdade. Foi uma aventura e tanto esse nosso trabalho.

Eu, Leonardo, agradeço ao meu irmão Samuel pelo fato de ser fonte de energia e motivação nos dias em que faltava energia para cumprir com os compromissos e pelo fato de ter sido companheiro, conselheiro e amigo nos diversos momentos e situações que passamos junto a esse grande desafio que é a graduação.

RESUMO

O Gerenciamento de Projetos tem um papel importante no sucesso ou fracasso de um projeto. O emprego das ferramentas e técnicas possibilita um maior controle do projeto, definindo melhor o tempo, recursos, cronograma, riscos, entre outros tópicos, com destaque para a Gestão de Riscos. Esta gestão visa diminuir os riscos que envolvem o projeto e potencializar as oportunidades. O presente trabalho visa explanar, através de um referencial teórico, a Gestão de Projetos e o Planejamento e Controle de Obras, enfatizando o Gerenciamento de Riscos e as técnicas que são utilizadas na sua gestão.

Palavras-chave: gestão de projetos, planejamento, projeto, riscos

ABSTRACT

The Project Management plays an important role in the success or failure of a project. The use of tools and techniques allows greater control of the project, better defining the time, resources, schedule, risks, among other topics, especially Risk Management. This management aims to reduce the risks that involve the project and enhance the opportunities. This paper aims to explain, through a theoretical framework, the Project Management and the Planning and Control of Works, emphasizing the Risk Management and the techniques that are used in its management.

Key words: project management, planning, project, risks

Lista de Abreviaturas e Siglas

BoKs - Bodies of Knowledge

CEF - Caixa Econômica Federal

CPM - Critical Path Method

DC - Desvio de Custo

DP - Desvio de Prazo da Obra

EAP - Estrutura Analítica do Projeto

EPI - Equipamento de Proteção Individual

ISO - International Organization for Standardization

MCMV - Minha Casa, Minha Vida

PAC - programa de aceleração do crescimento

PAIP - Percentual de Atividades Iniciadas no Prazo

PADP - Percentual de Atividades Completadas na Duração Prevista

PERT - Program Evaluation & Review Technique

PFUI - Proposta de Financiamento de Unidade Isolada

PMBok - Project Management Body of Knowledge

PMCMV - Programa Minha Casa, Minha Vida

PMI - Project Management Institute

PMP - Project Management Professional

SWOT - Strengths, Weakness, Opportunities, Threats

VME - Valor monetário esperado

Lista de Figuras

Figura 1: Ilustração do processo completo de gestão de projetos (baseado na abordagem da Harvard Business School).....	13
Figura 2: Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto.....	15
Figura 3: Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos.....	17
Figura 4: Exemplo de uma estrutura analítica dos riscos (EAR).....	20
Figura 5: Análise SWOT.....	23

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Indicador PAIP.....	41
Gráfico 2: Indicador PADP.....	42

Lista de Quadros

Quadro 1: Proposta dos planos de ação, a partir da Matriz dos Riscos.....	37
Quadro 2: Influência dos Riscos na Obra e atividades.....	38
Quadro 3: Riscos que ocorreram na obra.....	39

Lista de Tabelas

Tabela 1: Matriz de Probabilidade e Impacto.....	24
Tabela 2: Análise SWOT dos riscos.....	35
Tabela 3: Análise Qualitativa dos Riscos.....	35
Tabela 4: Análise Quantitativa dos Riscos.....	36
Tabela 5: Indicadores utilizados na construção.....	44

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Gerenciamento de projetos	12
2.2	O que é um projeto?.....	12
2.3	Uma visão geral sobre o processo de gestão de projetos	12
2.3.1	Definição e Organização do Projeto	13
2.3.2	Planejamento do Projeto	14
2.3.3	Gerenciamento e Controle do Projeto	14
2.4	Gerente de projetos.....	14
2.5	Ciclo de vida de um projeto.....	15
2.5.1	Iniciação	16
2.5.2	Planejamento	16
2.5.3	Execução.....	17
2.5.4	Monitoramento e controle	17
2.5.5	Encerramento	17
2.6	Gerenciamento dos Riscos	18
2.6.1	Riscos do projeto	18
2.6.2	Incerteza.....	19
2.6.3	Categorias de Riscos	19
2.6.4	Identificação dos Riscos	20
2.7	Ferramentas para Identificação dos Riscos	21
2.7.1	Técnicas de coleta de informações	21
2.7.2	Lista de Verificação ou Check-lists	22
2.7.3	Fluxograma	22
2.7.4	Análise SWOT	22
2.8	Técnicas qualitativas e quantitativas para a análise dos riscos..	23

2.8.1	Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos	23
2.8.2	Matriz dos riscos	24
2.8.3	Categorização de riscos	25
2.8.4	Avaliação da urgência dos riscos.....	25
2.8.5	Entrevistas	25
2.8.6	Análise do valor monetário esperado (VME)	26
2.9	Planejamento das Respostas dos Riscos.....	26
2.9.1	Ferramentas para as respostas aos riscos.....	26
2.10	Controle dos Riscos.....	27
2.10.1	Ferramentas e técnicas.....	27
2.10.1.1	Reavaliação de riscos	27
2.10.1.2	Reuniões.....	28
2.11	Ferramenta para o Planejamento de Obras Civis	28
2.11.1	Diário de obra	28
2.12	Indicadores de desempenho da obra	29
2.13	Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV)	30
3	METODOLOGIA.....	31
3.1	Estudo de caso.....	31
3.2	Gerenciamento e Controle da obra.....	32
3.2.1	Definição e Organização.....	32
3.2.2	Planejamento	32
3.2.3	Gerenciamento e Controle.....	33
3.3	Caracterização do canteiro de obras.....	33
3.4	Coleta de dados.....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	34
4.1.1	Resultado Planejamento.....	34
4.1.2	Resultado Execução e Monitoramento e Controle.....	39

4.1.2.1	PAIP	40
4.1.2.2	PADP	41
4.1.2.3	Desvio da Obra (DP)	42
4.1.2.4	Desvio de Custo (DC)	43
4.1.3	Resultado Encerramento	44
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
7	ANEXOS.....	48
7.1	Anexo A – Diário de Obra	48
8	APÊNDICES	49
8.1	Apêndice A – Lista de Atividades Programadas	49
8.2	Apêndice B – Lista de Atividades Executadas	53

1 INTRODUÇÃO

A construção civil brasileira apresenta baixa produtividade quando comparada com outros setores. Figueiredo (2009) destaca que os fatores principais dessa baixa produtividade são emprego de métodos ultrapassados, a baixa qualificação profissional e a falta de padronização das ações.

Neste contexto as obras civis podem ser caracterizadas como projetos, uma vez que são um conjunto de atividades temporárias que produzem produtos únicos, conforme definição do PMBoK (2013). Assim a aplicação de gerenciamento de projetos pode contribuir para melhoria da produtividade na construção civil, pois esse gerenciamento procura definir boas práticas para alcançar os objetivos propostos pelas metas do projeto.

Outro elemento importante no gerenciamento de projetos é a boa gestão dos riscos, pois essa gestão tem como objetivo reduzir a probabilidade e o impacto das ameaças (os eventos negativos) e aumentar a probabilidade e impacto das oportunidades (os eventos positivos) no projeto. (PMBoK, 2013).

Desse modo, a aplicação do gerenciamento de projetos com um estudo sobre gestão de riscos pode reduzir o impacto de ameaças na produtividade da construção civil, evitando a perda de recursos materiais e humanos.

O presente trabalho fundamentado em um referencial teórico, desenvolveu as ferramentas básicas do gerenciamento de projetos associado a gestão de riscos aplicando a um estudo de caso de uma obra civil de construção residencial. Foi também realizado o acompanhamento da execução, com o monitoramento e controle e o encerramento da obra.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gerenciamento de projetos

Esse capítulo visa mostrar como a literatura aborda os conceitos de gestão de projetos, referente à escopo, orçamento, atividades, recursos e sequenciamento de atividades. Conceitos básicos utilizados na aplicação do estudo de caso.

Para Kerzner (2002), o gerenciamento de projetos planeja, organiza, direciona e controla os recursos da organização, tendo um objetivo a ser realizado, estabelecido com o intuito de concluir metas e seus objetivos.

2.2 O que é um projeto?

O PMBoK (2013, p.30) comenta o seguinte sobre o que é um projeto:

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir.

O resultado do projeto pode ser concreto ou impalpável. Pode ocorrer a presença de elementos repetitivos em algumas atividades do projeto, mas esta repetição não modifica características únicas e fundamentais do trabalho do projeto (PMBoK, 2013).

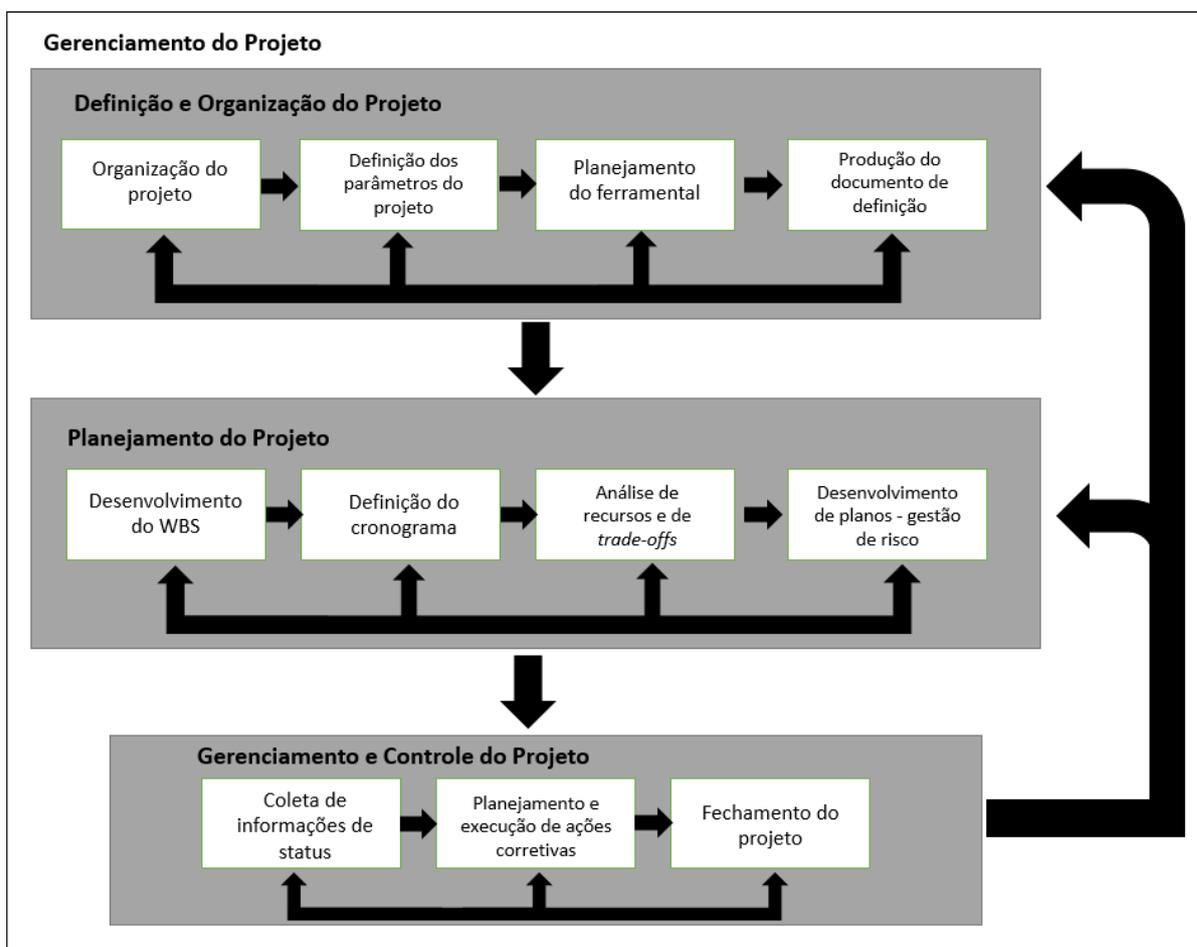
Com um bom planejamento, a gestão de projetos pode acarretar benefícios à organização por ser um importante indicador para praticar melhor o gerenciamento de projetos (IETEC, 2015).

2.3 Uma visão geral sobre o processo de gestão de projetos

Corrêa e Corrêa (2013) comentam que um projeto é delimitado pelo tempo, recursos e seus resultados, parâmetros que restringem o projeto. Logo, a gestão de projeto é um processo que tem como finalidade maximizar as a eficácia das decisões tomadas referente aos parâmetros e se necessário, considerando os *trade-offs*.

Na literatura são comentados diversos modelos para gestão de projetos. A figura 1 ilustra um desses modelos, baseado na abordagem na *Harvard Business School* (2002) (CORRÊA; CORRÊA, 2013).

Figura 1: Ilustração do processo completo de gestão de projetos (baseado na abordagem da Harvard Business School)



Fonte: CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 520 p. Edição compacta. Adaptado pelos autores.

Corrêa e Corrêa (2013) afirmam que o modelo de processo proposto deveria ser entendido como ciclos, em que as etapas são iterativas e retroalimentadas.

2.3.1 Definição e Organização do Projeto

Corrêa e Corrêa (2013) afirmam que antes do início do projeto, é fundamental definir os objetivos e a organização da equipe. Muitos projetos fracassam devido à

uma má definição e organização sobre no que é necessário para iniciar o projeto. Para a culminação de bons resultados na fase de definição e organização do projeto, alguns passos são necessários:

- Organização do projeto;
- Definição dos parâmetros do projeto;
- Planejamento do quadro de referência;
- Produção do documento de definição do projeto.

2.3.2 Planejamento do Projeto

Corrêa e Corrêa (2013) afirmam que um processo de planejamento do projeto fornece as informações para que melhores decisões sejam tomadas, acarretando que as necessidades dos *stakeholders* sejam atendidas.

2.3.3 Gerenciamento e Controle do Projeto

Um bom gerenciamento e controle de projeto mostra informações do status do projeto: (quais tarefas iniciadas foram concluídas e quais tarefas planejadas precisam iniciar, bem como o planejamento e a realização das ações corretivas necessárias para aumentar a chance de êxito no que é esperado) (CORRÊA; CORRÊA, 2013).

2.4 Gerente de projetos

O gerente de projeto é responsável por assegurar a execução do processo de gestão de projeto proposto. Normalmente o gerente de projeto coordena grandes quantidades de mão de obra e deve mostrar clareza nos objetivos para os membros da equipe para que todos compreendam, estejam focados no plano e na execução da gestão do projeto em seus níveis de atuação (CORRÊA; CORRÊA, 2013).

Os gerentes de projeto não alcançam seus objetivos sozinhos. Como são chefes de equipe, os esforços são distribuídos para a busca de um projeto bem-sucedido. Motivação, lealdade, persuasão e planejamento são alguns exemplos de

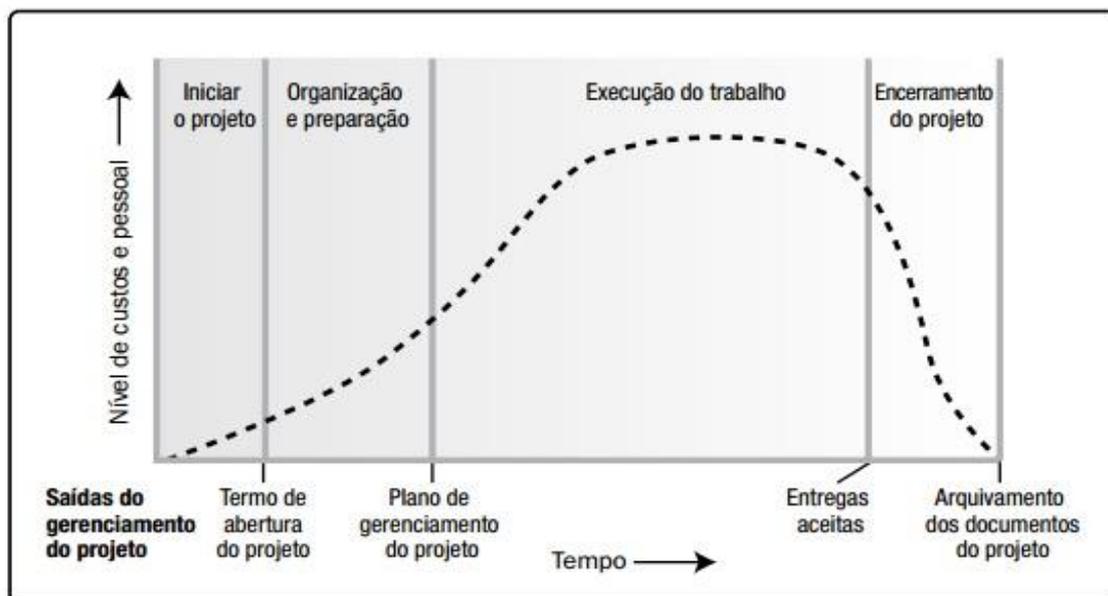
competências específicas (comunicação, integração e coordenação) que podem ser relacionadas ou não com habilidades técnicas (VARGAS, 2009).

Com ampla flexibilidade, transformação complexas informações em atividades e tarefas que é passada para a equipe do projeto, com as mesmas documentadas e controladas.

2.5 Ciclo de vida de um projeto

O Ciclo de vida do projeto diz respeito à todas as fases que um projeto sucede, do seu início até o final. Há uma sequência nas fases que são restritas pelo tempo e que pode ocorrer o desmembramento dessas fases por objetivos mais específicos. Pode ocorrer também o mapeamento de um projeto para a estrutura genérica, como mostra a figura 2 (PMBOK, 2013).

Figura 2: Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto



Fonte: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. – 5. Ed, 2013.

O PMBoK (2013) afirma que há uma independência do ciclo de vida do projeto em relação ao ciclo de vida do produto, seja modificado ou produzido pelo projeto.

Contudo, o projeto deve considerar a fase atual do ciclo de vida do produto. Isso pode ofertar uma referência para equiparar de projetos, mesmo que eles não sejam semelhantes.

2.5.1 Iniciação

O PMBoK (2013) comenta que a iniciação se apoia na definição de um novo projeto ou fase. Na fase de iniciação, o escopo inicial é definido, bem como os recursos financeiros que serão utilizados no início do projeto. Há uma interação com os *stakeholders* internos e externos e o gerente de projeto é nomeado. Com essas informações, é escrito um documento chamado termo de abertura do projeto, podendo assim, iniciá-lo.

2.5.2 Planejamento

Nessa fase, tudo aquilo que será realizado no projeto é descrito detalhadamente. Inclui cronogramas, objetivos mais detalhados, análise de custos e alocação dos recursos utilizados que deixará o projeto pronto para o início sem dificuldades. O escopo, levantamento de custos, tempo, recursos humanos, plano de qualidade, aquisições e riscos começam a ser desenvolvidos.

O PMBoK mostra as áreas em que estão associados os processos de gerenciamento, para mostrar os requisitos e atender com sucesso as expectativas dos *stakeholders* (PMBoK, 2013).

Figura 3: Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos



Fonte: Elaborado pelo autor em FAESA (2017).

2.5.3 Execução

Com a coordenação de pessoas e recursos, atingindo as expectativas das partes interessadas e cumprimento na execução das atividades do projeto, a execução coloca em prática toda a descrição do planejamento. Grande parte da mão de obra e orçamento é utilizada nessa fase.

2.5.4 Monitoramento e controle

O PMBoK (2013) afirma que nessa etapa há o acompanhamento, a análise e a organização do progresso e desempenho do projeto; a identificação de quais áreas terão o plano modificado e o início dessas respectivas mudanças. Esse monitoramento e controle identifica áreas que terão uma maior atenção e comparações do status atual do projeto com o status que foi planejado.

2.5.5 Encerramento

Nessa fase verifica se todas as atividades do projeto foram finalizadas, com o intuito de concluir as obrigações contratuais, a fase ou o projeto. Pode ocorrer a

formalização de um eventual término prematuro do projeto, como projetos cancelados e projetos em situação crítica, por exemplo. Quando concluído, ocorre uma verificação para conferir se os processos definidos estão finalizados, para a definição formal do encerramento do projeto ou da fase. (PMBok, 2013).

2.6 Gerenciamento dos Riscos

De acordo com Guilherme (2015) no sentido de máxima segurança possível, é praticamente impossível eliminar todos os riscos em um projeto. Entretanto, ainda é possível delimitar diretrizes, critérios e criando limites para os riscos admissíveis.

Guilherme (2015) declara ainda a competitividade à um nível crescente entre as empresas, que associadas com a evolução tecnológica, busca inovar, diversificar e maximizar melhoria contínua e qualidade. Com essa competitividade, os custos são reduzidos, sobretudo a redução dos custos de prevenção, atingindo a carência da utilização adequada dos equipamentos de proteção individual e coletiva.

2.6.1 Riscos do projeto

Segundo Brito (2013) risco é entendido como a medição das incertezas do escopo de um projeto de engenharia em relação às disciplinas em que o mesmo é composto e como essas incertezas influenciam nas metas de um projeto: prazo, orçamento e níveis operacionais e ambientais de segurança e qualidade. Esses riscos podem sofrer variações otimistas ou pessimistas referentes as hipóteses assumidas pelo projeto.

De acordo com Nascimento (2003) os riscos são divididos em 03 categorias:

- ◆ Riscos de Projeto: riscos diretamente ligados ao projeto. Tornando-se reais, pode acontecer de um aumento drástico do custo e do tempo. Pessoal, cliente, orçamento, recursos e cronogramas são os fatores que podem atrasar o cronograma e aumentar os custos.
- ◆ Riscos Técnicos: riscos referentes a qualidade do produto que será desenvolvido no projeto. Envolvem problemas de implementação, manutenção, verificação, design e interface.

- ◆ Riscos de Negócios: são riscos que, caso se tornem reais, podem até cancelar o projeto, pois pode inviabilizar o mesmo. Esse tipo de risco envolve a troca do gerente do projeto; a produção de um produto que não tem demanda; a falta de encaixe de um produto no mercado.

2.6.2 Incerteza

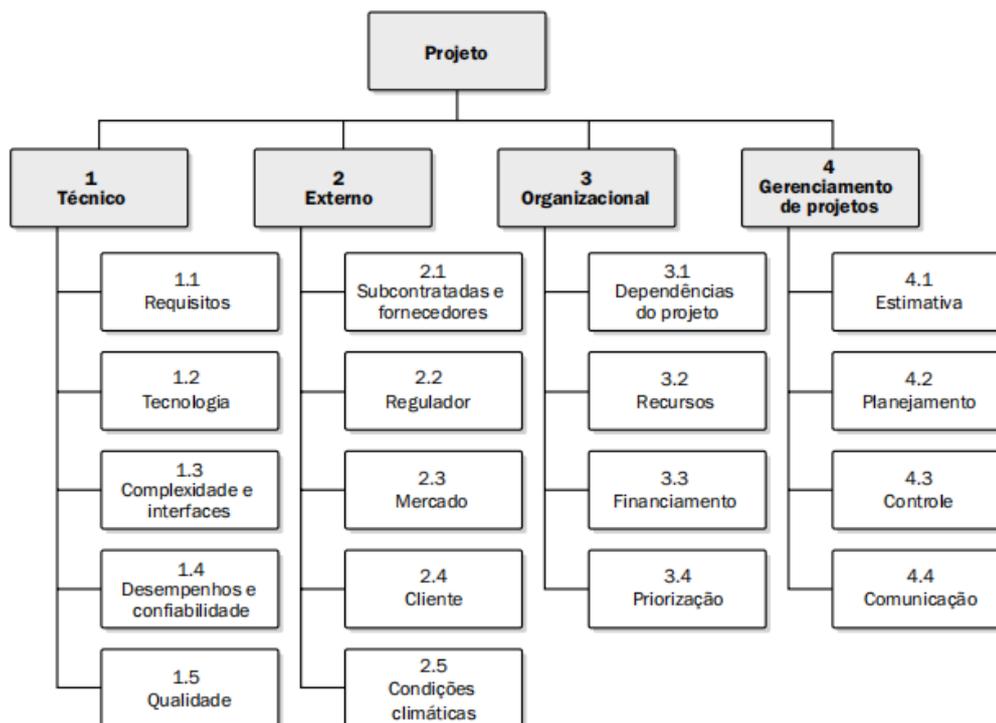
De acordo com Nascimento (2003) muitas decisões são obtidas a partir de alguma suposição. Em projetos não é necessária ter uma suposição, e a falta de informações gera um problema difícil de resolver. Sendo assim, é importante analisar o tamanho da incerteza que existe no processo.

Nascimento (2003) afirma ainda que a incerteza colabora para o tamanho do risco do projeto. Máxima incerteza resulta em total falta de informações, enquanto a máxima certeza indica o máximo de informações. Na maioria dos projetos, gerente de projeto tem de 40% a 80% de informações que são necessárias na fase de planejamento.

2.6.3 Categorias de Riscos

O PMBoK (2013) afirma que o plano de gerenciamento de riscos inclui categorizar riscos, um meio que oferece agrupar as suas prováveis causas. Isso ajuda a equipe do projeto a identificar quais riscos podem ocorrer na identificação de riscos. A estrutura analítica dos riscos (EAR) será adequada a diferentes tipos de projetos. Um exemplo de EAR é ilustrado na figura 4.

Figura 4: Exemplo de uma estrutura analítica dos riscos (EAR)



Fonte: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. – 5. Ed, 2013.

2.6.4 Identificação dos Riscos

O PMBoK (2013) afirma que identificar os riscos do projeto visa encontrar e entender como os riscos afetam o projeto e quais são eles. Cada característica de risco é documentada nesse processo. Nessa fase, a documentação do gerenciamento de projeto é revisada; informações são coletadas e uma lista de verificação à cada etapa do projeto é atribuída, bem como analisar o escopo do projeto e realizar a utilização de diagramas e fluxogramas de causa e efeito; averiguar as oportunidades e forças e as ameaças e fraquezas existente no projeto ou escutar especialistas do assunto.

De acordo com Nascimento (2003), nessa fase é recomendado somente a preocupação com listar os riscos, relacioná-los à suas causas e o que acarreta esses riscos para o projeto. Analisar e avaliar são parte da próxima etapa do gerenciamento. Com a identificação dos riscos previsíveis e conhecidos, o responsável pelo projeto pode agir para evitar que os mesmos ocorram.

O PMBoK (2013) comenta que há entradas dentro do planejamento que ajuda a identificar os possíveis riscos. Entre as chamadas fontes citadas, estão:

- ◆ Descrição do produto;
- ◆ Cronogramas;
- ◆ Orçamentos;
- ◆ Estrutura analítica do projeto;
- ◆ Informações históricas (arquivos de projetos, benchmarking, estudos acadêmicos, etc);
- ◆ Saídas do planejamento do projeto (missão, escopo, objetivos do dono, patrocinador e stakeholders);

Essas fontes já estão prontas no planejamento para o início da identificação dos riscos, usando algumas ferramentas e ideias para levantar algumas informações necessárias, como:

- o que pode acontecer caso tal evento acontecesse?
- o que acarreta suas consequências?
- qual o impacto do evento em questão?
- quando irá ocorrer?
- como o risco afeta as outras áreas do projeto?

2.7 Ferramentas para Identificação dos Riscos

2.7.1 Técnicas de coleta de informações

O PMBoK (2013) relata alguns exemplos de técnicas que auxiliam na coleta de informações para identificar os riscos:

- ◆ *Brainstorming* - Nascimento (2003) comenta que *Brainstorming* (tempestade de ideias em português) é uma técnica de dinâmica de grupo, com foco na melhor solução de um problema.
- ◆ Entrevistas - Para a ajuda na identificação dos riscos, entrevistas podem ser realizadas com os *stakeholders*, especialistas e integrantes do projeto.

Todos os membros do projeto participam da reunião e não há nenhuma desconsideração de risco antes de avaliá-lo.

2.7.2 Lista de Verificação ou Check-lists

O PMBoK (2013) declara que as listas de verificação de riscos são um instrumento de controle referente a informações do projeto e conhecimento acumulado. Com a lista de verificação, há a vantagem de identificar o risco de forma simples e rápida. Mesmo assim, é impossível montar um *check-list* completo com todos os riscos, sendo imprescindível o cuidado na procura de fatores que podem não aparecer na lista de verificação padrão.

2.7.3 Fluxograma

De acordo com Nascimento (2003) Fluxograma é um diagrama representado frequentemente por gráficos, que mostra o processo de interação dos elementos de um sistema. O mesmo ajuda a entender os efeitos e as causas dos riscos. O diagrama de causa e efeito e fluxograma de sistema são os mais utilizados.

2.7.4 Análise SWOT

Ou análise FOFA, essa técnica é uma ferramenta de gestão que se refere as forças (*Strengths*), fraquezas (*Weakness*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) de um projeto, com o objetivo de fundamentar a tomada de decisão, interna e externamente. A figura 5 ilustra essa técnica. (PMBoK, 2013)

Figura 5: Análise SWOT



Fonte: <https://marketingdeconteudo.com/como-fazer-uma-analise-swot/>

2.8 Técnicas qualitativas e quantitativas para a análise dos riscos

Nascimento (2003) declara que um meio de analisar as ocorrências e conseguir classificá-las com o intuito na redução dos seus efeitos é com a quantificação de riscos.

O PMBoK (2013) afirma que há duas análises para a quantificação dos riscos: A análise qualitativa e a análise quantitativa. A análise qualitativa diz respeito em avaliar a probabilidade e impacto de ocorrer. Auxilia os gerentes de projetos para diminuir o nível de incerteza, focando nos riscos de alta prioridade. Já a análise quantitativa avalia em números o efeito que os riscos identificados teriam nas metas gerais do projeto. Com essa análise, há a produção de informações quantitativas dos riscos, apoiando a tomada de decisões, com o intuito na redução do grau de incerteza nos projetos.

2.8.1 Avaliação de probabilidade e impacto dos riscos

O PMBoK (2013) comenta que na análise de probabilidade os riscos são classificados a partir da sua probabilidade de acontecer e impacto sobre um determinado objetivo. Na avaliação de impacto ocorre a investigação dos efeitos

negativos das ameaças e os efeitos positivos das oportunidades, como custo, tempo, escopo e qualidade.

2.8.2 Matriz dos riscos

Conhecida também como Matriz de Probabilidade e Impacto, essa técnica mostra a combinação de probabilidade e impacto que o resultado pode gerar uma classificação de risco de prioridade baixa, moderada ou alta. Há a classificação de cada risco, referente a sua probabilidade de acontecer e o impacto gerado em um objetivo, caso aconteça. (PMBok, 2013)

O PMBoK (2013) afirma que combinações de probabilidade e impacto devem ser geradas pela organização, resultando em níveis de classificação, como classificação de alto risco, risco moderado e baixo risco. A Tabela 1 mostra a Matriz de Probabilidade e Impacto.

Tabela 1: Matriz de Probabilidade e Impacto

	Probabilidade	Impacto nas Ameaças					Impacto nas Oportunidades					Legenda
		0,050	0,100	0,200	0,400	0,800	0,800	0,400	0,200	0,100	0,050	
Muito Alto	0,900	0,045	0,090	0,180	0,360	0,720	0,720	0,360	0,180	0,090	0,045	Risco Muito Alto
Alto	0,700	0,035	0,070	0,140	0,280	0,560	0,560	0,280	0,140	0,070	0,035	Risco Alto
Moderado	0,500	0,025	0,050	0,100	0,200	0,400	0,400	0,200	0,100	0,050	0,025	Risco Moderado
Baixo	0,300	0,015	0,030	0,060	0,120	0,240	0,240	0,120	0,060	0,030	0,015	Risco Baixo
Muito Baixo	0,100	0,005	0,010	0,020	0,040	0,080	0,080	0,040	0,020	0,010	0,005	Risco Muito Baixo
		Muito Baixo	Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto	Muito Alto	Alto	Moderado	Baixo	Muito Baixo	

Fonte: PMBoK (2013), adaptado pelos autores.

Nascimento (2003) comenta que o gerenciamento de riscos é feito em relação ao efeito sobre o projeto. Um risco na cor verde, significa que é preciso apenas do controle do risco, para que o mesmo não aumente. Na cor amarela indica reduzir o risco onde é possível e o monitoramento ativo. Na cor vermelha indicaria a adoção de uma nova abordagem ou algum tipo de ação para diminuir a ocorrência do risco.

2.8.3 Categorização de riscos

Os riscos do projeto podem ser separados por causas principais comuns, pelas fontes de risco, pela área do projeto afetada ou outras categorias, onde essa categorização é útil para determinar que áreas do projeto estão mais expostas aos efeitos da incerteza. (PMBok, 2013)

2.8.4 Avaliação da urgência dos riscos

Alguns riscos podem exigir respostas mais rápidas, os chamados urgentes. Alguns indicadores para a priorização de respostas a curto prazo podem ser a probabilidade de detectar o risco, a classificação do risco e o tempo em que levará para gerar uma resposta ao risco. Pode ainda de acontecer uma combinação da avaliação da urgência dos riscos com a classificação dos riscos resultante da matriz de probabilidade e impacto, concebendo a classificação final para o risco. (PMBok, 2013)

O PMBoK (2013) afirma que existem algumas fontes que ajudam a quantificar os riscos:

- ◆ Identificação dos riscos;
- ◆ Lista dos riscos por prioridade;
- ◆ Lista dos riscos para análise e gerenciamentos adicionais;
- ◆ Informações históricas;
- ◆ Análise de especialistas;
- ◆ Fontes de riscos;
- ◆ Estimativas de custo;
- ◆ Estimativas de duração das atividades.

2.8.5 Entrevistas

O PMBoK (2013) afirma que a quantificação de dados históricos para elaborar o que é necessário em relação a probabilidade e o impacto dos riscos de um projeto

é a base para as técnicas de entrevistas. Informações sobre cenários otimista (baixa) e pessimista (alta) são amplamente usadas.

2.8.6 Análise do valor monetário esperado (VME)

A análise do VME é um conceito estatístico que calcula o resultado de todos os possíveis cenários que podem acontecer, ponderados pelas suas chances de ocorrência, sejam ameaças, com valores negativos, ou oportunidades, com valores positivos. O valor monetário esperado do projeto é calculado pelo valor do projeto, somado as suas incertezas negativas e incertezas positivas (PMBok, 2013).

2.9 Planejamento das Respostas dos Riscos

Nessa etapa se destaca o plano de ações para o aumento das oportunidades e diminuição das ameaças referentes aos objetivos do projeto. Com isso, ocorre a priorização dos riscos numa abordagem realizada, em que são injetados recursos no orçamento, no cronograma e no plano macro do projeto, bem como atividades. (PMBok, 2013)

2.9.1 Ferramentas para as respostas aos riscos

O PMBoK (2013) afirma que há a opção de combinação de estratégias para aumentar a probabilidade de êxito na solução do risco. Para cada risco, ações específicas são feitas para efetuar essa estratégia, onde incorpora nas estratégias principais, caso houve necessidade, estratégias secundárias.

O PMBoK (2013) mostra algumas estratégias para riscos negativos ou ameaças:

- ◆ Prevenir ou Eliminar: Prevenir ou eliminar um risco consiste em que a equipe do projeto trabalha para remover a ameaça, anulando seu efeito sobre o projeto.
- ◆ Transferir: Ocorre uma mudança na responsabilidade de determinado risco quando ocorre essa estratégia de resposta aos riscos, já que terceiros assumiram o

que acontecerá com os riscos. Normalmente ocorre uma premiação para quem está se apropriando do risco.

- ◆ Mitigar: Ocorre o intuito de amenizar de possibilidade de ocorrência do risco, com o intuito de contornar um evento de risco.
- ◆ Aceitar: Ocorre o reconhecimento da existência do risco e não há nenhum plano de ação, a não ser que o evento de risco aconteça.

O PMBoK (2013) mostra também algumas estratégias para riscos positivos ou oportunidades:

- ◆ Explorar: A organização toma atitudes para garantir que a oportunidade se concretize.
- ◆ Melhorar: Ações são tomadas nessa estratégia, visando aumentar a probabilidade de ocorrência e/ou potencializar o impacto positivo de uma oportunidade.
- ◆ Compartilhar: Uma oportunidade pode ser melhor aproveitada se for compartilhada a terceiros, onde o terceiro tem melhores condições de capturar esse risco positivo.
- ◆ Aceitar: Aceitar uma oportunidade é não tomar nenhuma ação sobre esse risco positivo.

2.10 Controle dos Riscos

O controle dos riscos prioriza o acompanhamento dos riscos, a identificação de novos riscos, monitorando os riscos residuais, sempre avaliando a eficácia do gerenciamento dos riscos, referente ao seu processo por todo o projeto. (PMBoK, 2013)

2.10.1 Ferramentas e técnicas

2.10.1.1 Reavaliação de riscos

O PMBoK (2013) comenta que uma programação com regularidade no controle é necessária, com intenção de identificar novos riscos e reavaliar os riscos atuais.

Definição de quantidade de repetição será associada ao andamento do projeto, no que diz respeito aos seus objetivos.

2.10.1.2 Reuniões

Nas reuniões periódicas sobre o andamento do projeto, um item importante que tem que estar na pauta é o gerenciamento dos riscos. Há mais facilidade quando o gerenciamento dos riscos é mais praticado, onde com essa prática, as chances de as pessoas identificarem as oportunidades e as ameaças aumentam. (PMBok, 2013)

2.11 Ferramenta para o Planejamento de Obras Civis

2.11.1 Diário de obra

De acordo com Visioli (2002) um diário é uma ferramenta para mostrar o dia-a-dia da obra, identificando o que acontece de mais importante no canteiro de obras. Os dados são transcritos pelo estagiário em conjunto com o mestre de obras. O objetivo do diário de obra é controlar o dia-a-dia da obra, sempre querendo a melhoria contínua. Ele tem as seguintes informações:

- ◆ O nome da obra;
- ◆ O local da obra;
- ◆ A data do dia;
- ◆ As condições climáticas pela manhã e pela tarde, verificando se há atrasos por motivos climáticos;
- ◆ A quantidade de dias decorridos e os dias faltantes, junto com a totalidade de dias para a execução da obra;
- ◆ Os serviços executados no dia-a-dia da obra;
- ◆ A equipe de funcionários e um campo de observações, indicando alguma falta ou problema com o funcionário.

O diário de obras está no anexo A.

2.12 Indicadores de desempenho da obra

Os indicadores são ferramentas que auxiliam no processo de tomada de decisão. Mostram como a eficiência e/ou eficácia trabalham em relação às informações e características do processo. (HOLANDA, 2007)

- ◆ PAIP (Percentual de Atividades Iniciadas no Prazo): Um indicador de médio prazo, onde mostra a porcentagem das atividades iniciadas conforme o programado. (COELHO, 2003)

$$PAIP = \left(\frac{A_{ip}}{A_{tot}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Onde

- ◆ A_{ip} : número de tarefas iniciadas no prazo.
 - ◆ A_{tot} : número total de tarefas programadas.
-
- ◆ PADP (Percentual de Atividades Completadas na Duração Prevista): Ainda no médio prazo, este indicador mostra o percentual das atividades finalizadas conforme o programado. (COELHO, 2003)

$$PADP = \left(\frac{A_{cdp}}{A_{tot}} \right) \times 100 \quad (2)$$

Onde

- ◆ A_{cdp} : número de tarefas completadas na duração prevista.
 - ◆ A_{tot} : número total de tarefas programadas.
-
- ◆ DP (Desvio de Prazo da Obra): Esse indicador avalia o desempenho da obra no longo prazo, relacionando o prazo planejado e efetivo de execução. Trabalha em conjunto com os gestores da obra. (MENEZES, 2017)

$$DP = \left(\frac{P_{\text{real}} - P_{\text{previsto}}}{P_{\text{previsto}}} \right) \times 100 \quad (3)$$

Onde

- ◆ P_{real} : Tendo unidade como dias, é o prazo real da obra.
- ◆ P_{previsto} : Tendo unidade como dias, é o prazo determinado no planejamento e controle de longo prazo.

Esse número mostra se a obra está adiantada, caso o resultado for negativo, ou atrasada com o resultado sendo positivo relacionado ao que foi planejado.

- ◆ DC (Desvio de Custo): Ainda no longo prazo e na avaliação do desempenho da obra, esse indicador relaciona o custo orçado e custo efetivo ilustrado na equação (4) – Desvio de custo, que pode ser calculado pelos gestores da obra. (SISND-NET, 2005)

$$DC = \left(\frac{C_{\text{real}} - C_{\text{previsto}}}{C_{\text{previsto}}} \right) \times 100 \quad (4)$$

Onde

- ◆ C_{previsto} : Tendo unidade em reais (R\$), considera todos os custos dos recursos de transformação e transformadores no orçamento da obra.
- ◆ C_{real} : Tendo unidade em reais (R\$), considera todos os custos dos serviços e materiais ocorridos na obra.

2.13 Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV)

O Programa Minha Casa, Minha Vida (PMCMV) foi criado em 2009 pelo Governo Federal e inserido dentro do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Segundo o site oficial do programa, o programa é diversificado e atende diferentes linhas de financiamento, referente a renda dos interessados. (BRASIL, 2018)

Segundo Rosa (2012, p.21) existem três modalidades para fazer um financiamento no PMCMV:

A modalidade *Terreno e Construção*, destinada à compra do terreno e à construção do imóvel; a modalidade *Construção*, destinada às pessoas que possuem terreno próprio e que desejam financiar apenas a construção do imóvel; e, por fim, a modalidade *Aquisição de Imóvel Novo*, destinado às pessoas que desejam comprar um imóvel pronto. A condição de *novo* é determinada ao imóvel que possui “habite-se” da Prefeitura por período igual ou inferior a 180 dias ou possua “habite-se” desde março de 2009, desde que o imóvel não tenha sido habitado ou transacionado.

O intuito do programa é construir novas unidades habitacionais, alavancando a economia.

Feito essa parceria, a construtora apresenta um projeto de empreendimento, em determinada área com o tamanho da construção e a quantidade de cômodos, com o banco podendo aceitar financiar ou não esse projeto. Esse projeto é padronizado em relação ao metro quadrado da área, tendo o nome de Proposta de Financiamento de Unidade Isolada (PFUI). As regras para o imóvel ser aprovado é ter o valor limite do programa, sendo eliminado excedendo esse valor limite e ter a documentação completa. (MCMV, 2009)

Com a comercialização em busca de clientes, ocorrendo a assinatura, o banco libera recursos aos poucos para a construtora, podendo iniciar o projeto. O PFUI é separado em etapas, ocorrendo assim uma auditoria para ver se todos os procedimentos daquela etapa foram atendidos e em caso positivo de resposta, ocorrendo a liberação de mais recursos. O banco assegura também que essa obra será entregue no prazo determinado pelo PFUI. (MCMV, 2009)

3 METODOLOGIA

3.1 Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado por uma construtora, parceira da Caixa Econômica Federal (CEF), no PMCMV. A obra estudada fica situada no interior de MG. A área total do terreno é de 162,50 m².

Essa obra foi planejada para atender as necessidades do cliente, com a residência tendo dois quartos, banheiro social, sala de estar, copa, cozinha, lavanderia e varanda, com área total de 69,98 m².

3.2 Gerenciamento e Controle da obra

A metodologia utilizada na obra é representada pelo planejamento do PMCMV e o controle realizado segundo o modelo proposto pela *Harvard Business School*. A programação da obra foi separada em etapas, com data de entrega programada, atendendo as especificações e com o intuito de alta qualidade no empreendimento. Com a lista de atividades concluída, obteve um total de 67 atividades a serem executadas.

3.2.1 Definição e Organização

A definição e organização nesta obra teve um início simplificado, com datas de início e fim da obra, com contrato pré-estabelecido com o empreiteiro. Os ritmos de produção foram baseados na experiência de um dos pesquisadores em conjunto com a engenheira em obras anteriores executadas.

O tipo de sistema de construção também foi definido como “o sistema sanduíche”. Nesse tipo de sistema construtivo, a fundição dos pilares é executada após a execução da alvenaria.

3.2.2 Planejamento

Um *software* que auxilia na programação de obras foi utilizado para materializar a programação realizada no planejamento a longo prazo. A compra de materiais foi administrada por um dos pesquisadores, pois a partir do orçamento e cronograma, era possível estimar o gasto total da obra. Os recursos financeiros eram disponibilizados após a auditoria de uma etapa, caso aprovada.

Ocorreram atividades em que foram contratados subempreiteiros, e esses seriam contratados antes do início da atividade. Com isso, para as instalações

hidráulicas, elétricas, laje e cobertura em madeira, ocorreu a subcontratação de mão-de-obra.

3.2.3 Gerenciamento e Controle

Foi possível identificar erros que contribuíram para o atraso na obra. Ocorreram atrasos devido: a) mão-de-obra não qualificada, que resultou em: b) erros na execução das atividades; c) condições climáticas relacionadas ao mau tempo e d) atraso na entrega de equipamentos e materiais. Algumas mudanças relacionadas ao projeto em relação a planta baixa foram realizadas. Uma delas foi que os proprietários pediram a execução da alvenaria do muro relacionada a altura e ao aumento do espaço de uma das paredes de um dos quartos.

3.3 Caracterização do canteiro de obras

O canteiro de obras era limitado, pois a construção era em um terreno de esquina, com espaços somente nas laterais para este. Não foi utilizado um contêiner, então utilizou-se a garagem de uma residência para armazenar os equipamentos e materiais, como cimento, cal, argamassa, as ferramentas, a betoneira e as madeiras. Na lateral do terreno e parte da calçada do outro lado da rua, foi reservado um espaço para a areia, brita e tijolos.

Como a obra funcionava das 07h00 às 11h00 e das 12h00 às 17h00, os funcionários iam para as suas respectivas casas no horário de almoço, voltando no horário pré-determinado para a continuação do trabalho. O mestre de obras solicitava o pedido de material, sendo encomendado por um dos responsáveis e era realizado o controle tanto de quantidade quanto de entrada e saída de material pelo diário de obra.

3.4 Coleta de dados

A coleta de dados foi obtida por observação foi “*in loco*”, transcrita para o diário de obra e observada desde os serviços preliminares até a entrega final. A coleta de

dados referentes aos serviços que seriam executados foi de maneira padronizada, trabalhando em conjunto com o diário de obra.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa seção foi feita uma análise dos resultados após as atividades desenvolvidas serem descritas junto ao estudo de caso.

O resultado do planejamento da gestão dos riscos se sucedeu na seguinte sequência:

- Identificação dos riscos a partir de reuniões com a equipe, utilizando a análise SWOT como ferramenta;
- Com os riscos identificados, realizar a análise qualitativa e quantitativa dos riscos, utilizando respectivamente a matriz dos riscos e valor monetário esperado (VME) como ferramentas;
- Planejar as respostas para os riscos identificados;
- Aplicar as respostas para os riscos identificados;
- Monitorar e controlar os riscos até a finalização do projeto.

O presente tópico apresenta o resultado do planejamento, da execução, do monitoramento e controle e do encerramento do projeto. Como ferramenta de gestão, foi utilizado um software de planejamento, estabelecendo uma linha de base para a realização de uma *check-list* em relação as atividades. Na execução e monitoramento e controle, planos de ação e indicadores de desempenho foram executados e calculados. No encerramento, é mostrado a conclusão da obra.

As ferramentas utilizadas para a gestão de riscos e planejamento e controle de obras foram a Matriz de Probabilidade e Impacto e os indicadores da obra.

4.1.1 Resultado Planejamento

No início do projeto, foram identificados os possíveis riscos que poderiam ocorrer em uma construção civil, a partir de *brainstorms* e uma lista de verificação de atividades sendo executada. Segue abaixo a análise SWOT dos riscos identificados.

Tabela 2: Análise SWOT dos riscos

	POSITIVO	NEGATIVO
INTERNO	Planejamento de recursos S	Escopo mal definido Desorganização Orçamento mal elaborado W
EXTERNO	Treinamento O	Atraso em materiais e equipamentos Dias chuvosos Fornecedores não qualificados Erros na execução MP não qualificada Não uso de EPIs T

Fonte: LAGO, (2017) (<http://www.karinelago.com.br/analiseswot/>). Preenchido pelos autores.

A partir dos possíveis riscos que poderiam acontecer identificados por meio de *brainstorms*, resultando na tabela 2, foi realizada uma análise qualitativa desses riscos. A tabela 3 mostra essa análise sendo utilizada, utilizando a matriz dos riscos como ferramenta.

Tabela 3: Análise Qualitativa dos Riscos

Risco	Probabilidade	Impacto	P x I	Resultado
Dias chuvosos	0,500	0,400	0,200	Risco Alto
Erros na execução	0,300	0,800	0,240	Risco Alto
Orçamento mal elaborado	0,300	0,800	0,240	Risco Alto
Mão-de-obra não qualificada	0,300	0,800	0,240	Risco Alto
Planejamento de recursos	0,300	0,800	0,240	Risco Alto
Não uso de EPIs	0,500	0,800	0,400	Risco Alto
Treinamento	0,100	0,800	0,080	Risco Moderado
Fornecedores não qualificados	0,300	0,400	0,120	Risco Muito Baixo

Escopo mal definido	0,300	0,400	0,120	Risco Muito Baixo
Desorganização	0,100	0,200	0,020	Risco Muito Baixo
Atraso na entrega de materiais e equipamentos	0,300	0,400	0,120	Risco Muito Baixo

Fonte: elaborado pelos autores.

Na tabela 3 que mostra a matriz dos riscos, é possível identificar que dias chuvosos e erros na execução da atividade, com uma mão-de-obra não qualificada, o orçamento mal elaborado, o não uso de EPIs e o planejamento de recursos são riscos com uma probabilidade moderada de ocorrência e impacto grave, resultando em riscos altos. Riscos com probabilidade baixa e impacto baixo foram identificados. Um risco moderado foi identificado, referente ao treinamento do pessoal.

Em seguida, é realizada a análise quantitativa, para mensurar numericamente os riscos envolvidos no projeto. A Tabela 4 mostra essa relação, utilizando o Valor Monetário Esperado (VME) como ferramenta:

Tabela 4: Análise Quantitativa dos Riscos

Risco	Resultado	Probab.	Impacto (Em R\$)	VME
Dias chuvosos	Risco Alto	0,500	R\$600,00	R\$300,00
Erros na execução	Risco Alto	0,300	R\$5.000,00	R\$1.500,00
Orçamento mal elaborado	Risco Alto	0,300	R\$25.000,00	R\$7.500,00
Mão-de-obra não qualificada	Risco Alto	0,300	R\$5.000,00	R\$1.500,00
Planejamento de recursos	Risco Alto	0,300	R\$4.000,00	R\$1.200,00
Treinamento	Risco Moderado	0,100	R\$7.000,00	R\$700,00
Não uso de EPIs	Risco Alto	0,500	R\$800,00	R\$400,00
Fornecedores não qualificados	Risco Muito Baixo	0,300	R\$1.600,00	R\$480,00
Escopo mal definido	Risco Muito Baixo	0,300	R\$20.000,00	R\$6.000,00
Desorganização	Risco Muito Baixo	0,100	R\$800,00	R\$80,00
Atraso na entrega de materiais e equipamentos	Risco Muito Baixo	0,300	R\$1.000,00	R\$300,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

A tabela 4 apresenta os riscos identificados mensurados numericamente, começando pelos de prioridade alta (riscos críticos). Os valores atribuídos no impacto financeiro são determinados por quem fez a tabela, referente a experiência em

projetos anteriores e são multiplicados pela probabilidade de ocorrência de risco, resultando no VME.

O quadro 1 mostra o plano de respostas para os possíveis riscos identificados, com a descrição do que foi planejado.

Quadro 1: Proposta dos planos de ação, a partir da Matriz dos Riscos

Risco	Resultado	Ação Tomada	Descrição
Dias chuvosos	Risco Alto	Aceitar	Realizar somente atividades exequíveis frente ao andamento da construção.
Erros na execução	Risco Alto	Mitigar	Retrabalho.
Orçamento mal elaborado	Risco Alto	Melhorar	Realocação de custos ou aditivo no trabalho.
Mão-de-obra não qualificada	Risco Alto	Melhorar	Treinamento. Em caso de reincidência, troca de equipe.
Planejamento de recursos	Risco Alto	Melhorar	Potencializar a ocorrência do mesmo.
Treinamento	Risco Moderado	Aceitar	Capacitação do pessoal.
Não uso de EPIs	Risco Alto	Melhorar	Treinamento para a mão-de-obra e acompanhamento do serviço.
Fornecedores não qualificados	Risco Muito Baixo	Prevenir	Troca de fornecedores.
Escopo mal definido	Risco Muito Baixo	Mitigar	Replanejar a execução das atividades.
Desorganização	Risco Muito Baixo	Melhorar	Treinamento para a mão-de-obra e acompanhamento do serviço.
Atraso na entrega de materiais e equipamentos	Risco Muito Baixo	Transferir	Cobrança aos fornecedores.

Fonte: elaborado pelos autores.

O quadro 1 mostra os planos de ação propostos, tendo sua resposta descrita para cada risco, com ocorrência de acontecer. Para os riscos altos, a maioria das ações tratou-se em melhorar o risco, dado que era uma oportunidade. Para os riscos mais baixos, ações mais variadas foram tomadas, como trocar os fornecedores atuais, caso haja problemas. Há riscos em que o projeto tem que aceitar a ocorrência dos riscos, visto que não é possível o controle, como a ocorrência de chuva durante o andamento da obra, em que a execução de atividades tem que ser alterada. Um plano alternativo é recomendável, com tarefas a serem cumpridas para os dias chuvosos, como a realização de acabamentos internos por exemplo. O quadro 2 mostra as influências dos riscos nas atividades da construção.

Quadro 2: Influência dos Riscos na Obra e atividades

Risco	Resultado	Influências na Obra e atividades
Dias chuvosos	Risco Alto	Perda de material; acidentes de trabalho; trabalho dobrado.
Erros na execução	Risco Alto	Trabalho dobrado; atraso na finalização da atividade.
Orçamento mal elaborado	Risco Alto	Gastos excessivos com insumos; gastos exagerados com mão de obra; falta de precisão na precificação dos serviços.
Mão-de-obra não qualificada	Risco Alto	Aumenta a insatisfação do cliente; falhas na execução.
Planejamento de recursos	Risco Alto	Fornecer informações sobre o momento e a quantidade em que serão necessários os recursos operacionais, os materiais de construção e os serviços de empreiteiros no canteiro de obras.
Não uso de EPIs	Risco Alto	Acidentes com maior gravidade e que ocorra cuidados médicos.
Treinamento	Risco Moderado	Melhor desempenho nas tarefas específicas.
Fornecedores não qualificados	Risco Muito Baixo	Problemas com cumprimento de prazos, qualidade, segurança, disponibilidade, preço e bom atendimento.
Escopo mal definido	Risco Muito Baixo	Consequências graves no custo, riscos e prazos.
Desorganização	Risco Muito Baixo	Afeta a segurança e a produtividade do trabalho.
Atraso na entrega de materiais e equipamentos	Risco Muito Baixo	Atrasos; pode ser prejudicada a relação com o cliente.

Fonte: elaborado pelos autores.

A partir do quadro 2, tirando algumas informações faladas anteriormente, é importante ter um plano alternativo de atividades, uma vez que algumas atividades ficam inviáveis de realizar com a ocorrência de chuvas na obra, como executar o reboco externo. Erros na execução de tarefas ocasionam trabalho dobrado e atrasos na finalização da atividade. Um orçamento mal elaborado gera gastos excessivos com mão-de-obra e insumos e uma mão-de-obra não qualificada aumenta a insatisfação do cliente. Um bom planejamento de recursos fornece informações sobre o momento e a quantidade em que serão necessários os recursos, possibilitando melhor controle e organização no canteiro de obras. O não uso de EPIs gera a ocorrência de acidentes, em que é necessário cuidados médicos, fora o membro da equipe ficar impossibilitado de trabalhar. Treinamento acarreta melhor desempenho nas respectivas atividades da equipe. Ocorre um problema referente ao cumprimento de prazos, afetando a entrega de materiais e equipamentos e a relação com o cliente quando os fornecedores não são qualificados. Um escopo mal definido leva ao

fracasso do projeto. A desorganização afeta a segurança e a produtividade do trabalho.

4.1.2 Resultado Execução e Monitoramento e Controle

A construção da obra teve início no dia 31 de julho de 2018, conforme planejado na lista de tarefas, e o acompanhamento *in loco* na aferição dos riscos que poderiam acontecer foi iniciada. O apêndice A mostra a lista de atividades programadas da obra, com início, fim e tarefas predecessoras da mesma.

A execução do software de planejamento foi iniciada, com o intuito de mostrar a relação do executado com o planejado. A programação de atividades executadas a nível operacional está no Apêndice B. No decorrer da obra, os indicadores de desempenho foram calculados e conclusões foram feitas.

Com a vivência da obra, riscos foram identificados, logo os planos de ação foram executados. A ocorrência de dias chuvosos ocasionou em trabalhos alternativos sendo realizados, como a realização do reboco interno. Ocorreu erros na execução de atividades, como a execução do gabarito do pé direito da casa, e atrasos da entrega de materiais e equipamentos por parte dos fornecedores, que resultaram nas primeiras horas perdidas do turno da manhã, uma vez que a entrega de tijolos foi realizada somente no período da tarde. O quadro 3 mostra os riscos que ocorreram, junto com as ações tomadas.

Quadro 3: Riscos que ocorreram na obra

Risco	Resultado	Ação Tomada	Descrição
Dias chuvosos	Risco Alto	Aceitar	Realizar somente atividades exequíveis frente ao andamento da construção.
Erros na execução	Risco Alto	Mitigar	Retrabalho.
Mão-de-obra não qualificada	Risco Alto	Melhorar	Treinamento. Em caso de reincidência, troca de equipe.
Atraso na entrega de materiais e equipamentos	Risco Muito Baixo	Transferir	Cobrança aos fornecedores.

Fonte: elaborado pelos autores.

O quadro 3 mostra os riscos identificados com o seu resultado no projeto, o plano de ação e a descrição do que é feito, caso aconteça a ocorrência do risco.

Devido a falhas na execução do trabalho, a mão-de-obra foi trocada a pedido dos *stakeholders*, que são os proprietários do imóvel sendo construído e mesmo com dias chuvosos ocorrendo, no reinício da obra, o trabalho não concluído foi reagendado e retomado.

Com os planos de respostas executado, foi iniciado novamente o controle dos riscos. Na reavaliação de riscos, a ocorrência de dias chuvosos continuou acontecendo e com o andamento da construção, foi tornando-se um risco baixo.

A avaliação dos indicadores de desempenho foi feita com fórmulas explicadas no referencial teórico, através da literatura e feita uma análise de dados.

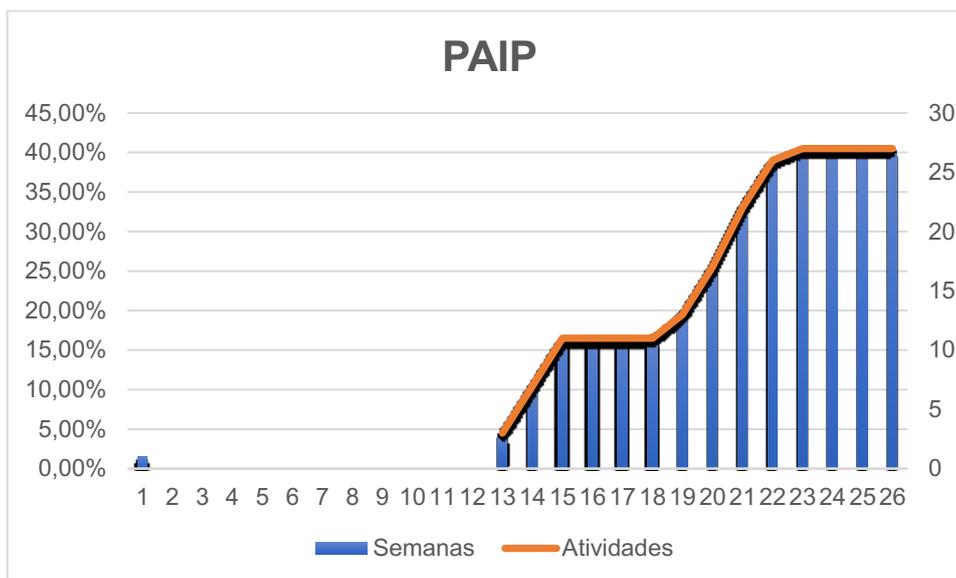
4.1.2.1 PAIP

Para o cálculo do indicador PAIP (Percentual de Atividades Iniciadas no Prazo) no projeto, o mesmo está reproduzido em escala temporal no gráfico 1.

- ◆ Aip (número de tarefas iniciadas no prazo) = 27
- ◆ Atot (número total de atividades programadas) = 67

$$PAIP = \left(\frac{27}{67}\right) \times 100 = 40,30\%$$

Gráfico 1: Indicador PAIP



Fonte: elaborado pelos autores.

Calcula-se este indicador a partir da porcentagem de atividades iniciadas no prazo com relação as semanas do ano. Da semana 1 a semana 12, somente uma atividade estava sendo realizada. No início da semana 1, duas tarefas foram iniciadas até a semana 13, onde na semana 14, a construção da obra foi iniciada. Na presente semana, quatro atividades foram iniciadas no prazo, na semana 15, quatro atividades foram iniciadas. Da semana 16 até a 18, nenhuma atividade foi iniciada no prazo, mantendo o indicador constante, como mostra no gráfico 1. Na semana 19, duas atividades foram iniciadas no prazo. A semana 20 teve quatro atividades iniciadas no prazo. Na semana 21, cinco atividades foram iniciadas no prazo. As semanas 22 e 23 contaram com quatro e uma atividades, respectivamente, sendo na semana 23, a última atividade do projeto que tem duração de três semanas. O resultado do indicador é obtido a partir da soma de todas as atividades que começam no prazo em razão do número total de tarefas que deveriam iniciar no prazo. É visualizado no gráfico somente a evolução em linha temporal e a porcentagem das tarefas sem atrasos.

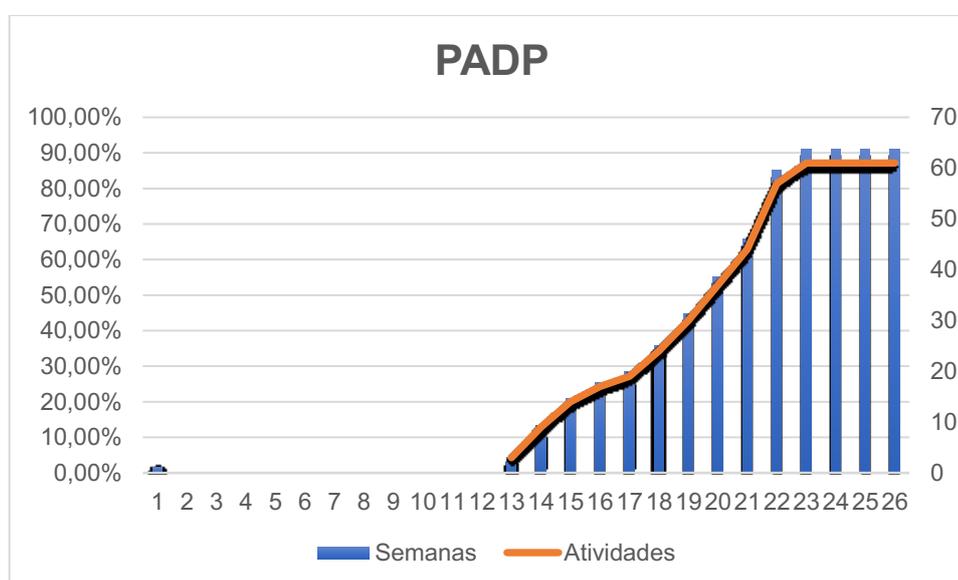
4.1.2.2 PADP

Para o cálculo do indicador PADP (Percentual de Atividades Completadas na Duração Prevista) no projeto, o mesmo está reproduzido em escala temporal no gráfico 2.

- ◆ Acdp (número de atividades completadas na duração prevista) = 61
- ◆ Atot (número total de atividades programadas) = 67

$$\text{PADP} = \left(\frac{61}{67}\right) \times 100 = 91,04\%$$

Gráfico 2: Indicador PADP



Fonte: elaborado pelos autores.

O gráfico 2 com o gráfico do PADP mostra a quantidade de tarefas que foram finalizadas no prazo estabelecido. Mesmo com a ocorrência da parada do projeto e troca de mão-de-obra, o prazo de duração previsto das atividades não foi prejudicado. Com um percentual de 91%, somente seis atividades não terminaram na duração prevista.

4.1.2.3 Desvio da Obra (DP)

O Desvio de Prazo da Obra (DP) mostra a variação do início das atividades planejadas com a realização da mesma.

- ◆ P_{real} (prazo real da obra, em dias) = 180,61 dias
- ◆ P_{previsto} (prazo previsto da obra, em dias) = 171,70 dias

$$DP = \left[\frac{(180,61 - 171,7)}{171,7} \right] \times 100 = 5,19\%$$

Com o resultado de 5,19%, que em dias é transformado em aproximadamente 9 dias, mesmo com a parada para a troca de mão-de-obra, o projeto não foi bruscamente afetado.

4.1.2.4 Desvio de Custo (DC)

O Desvio de Custo (DC) mostra a variação do início do custo orçado com o custo real da obra.

- ◆ Corçado [Custo planejado da obra (R\$)] = (R\$ 1.100,00 x 70) + R\$ 3.000,00 + R\$ 50.000,00 = R\$ 130.000,00
- ◆ C_{real} [Custo real da obra (R\$)] = R\$ 70.300,00 + R\$ 50.000,00 + R\$ 650,00 + R\$ 1.500,00 + R\$ 1.500,00 + R\$ 300,00 = R\$ 124.250,00

$$DC = \left[\frac{124.250 - 130.000}{130.000} \right] \times 100 = -4,42\%$$

O processo de aquisição e construção do imóvel foi avaliado pelo engenheiro responsável da CEF em R\$ 170.000,00, incluindo o valor do terreno de R\$ 50.000,00, este tendo como área 162,5 m². Com base no conhecimento empírico, foi levantado que o custo por m² desse tipo de empreendimento é avaliado em R\$ 1.100,00, fora a metragem do muro, que ficou totalizada em R\$ 3.000,00, mais R\$ 50.000,00 do custo do terreno. No entanto, a mesma foi vendida via negociação entre contratante e

contratada, pelo valor de R\$ 145.000,00. A CEF, a partir das devidas medições e aprovações, via vistoria, efetivou o pagamento, com montante total de R\$ 136.000,00 e R\$ 9.000,00 foram pagos pela proprietária. O valor negativo do DC mostra que um lucro foi obtido em cima desse montante utilizado na obra, uma vez que o terreno foi vendido no valor em que o mesmo foi orçado. O valor de R\$ 3.950,00 (R\$ 650,00 + R\$ 1.500,00 + R\$ 1.500,00 + R\$ 300,00) foram o VME referente aos riscos que ocorreram durante o processo de execução.

A tabela abaixo mostra todos os valores dos indicadores utilizados na construção.

Tabela 5: Indicadores utilizados na construção

Indicadores	Valores
PAIP	40,30%
PADP	91,04%
DP	5,19%
DC	-4,42%

Fonte: elaborado pelos autores.

4.1.3 Resultado Encerramento

O objetivo do projeto foi alcançado, uma vez que o empreendimento obteve êxito na sua entrega e em obter lucro. Com o andamento, engajamento e entrosamento entre todos os envolvidos, houve uma melhora na mão-de-obra, onde erros na execução das atividades deixaram de acontecer com frequência, bem como o atraso para a entrega de materiais e equipamentos. Reuniões passaram a ser realizadas em um menor período de tempo de forma planejada. Em caso de necessidade, realizava-se um *feedback* imediato entre responsáveis e oficiais que estavam executando tal atividade, de modo a diminuir ações corretivas e consequentemente perda de materiais, mão de obra e prazo de entrega.

Com a obra finalizada, foi realizada a entrega da casa aos clientes. Foi realizada a última vistoria pelo Engenheiro responsável CEF, pedido de HABITE-SE junto a prefeitura e após sua aprovação, a averbação da construção junto ao cartório de registro de imóveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Gestão de riscos é uma área com um grande desafio, pois dita se o projeto poderá ser um sucesso ou não. O gerenciamento deve ser praticado seguindo as recomendações do PMBoK (*Project Management Body of Knowledge*). Para tirar o maior proveito das experiências dos gerentes, a metodologia da gestão deve alinhar-se com o treinamento dos mesmos.

Este trabalho mostra a aplicação do Gerenciamento de Projetos na construção civil. No planejamento e controle de obras, é preciso conhecer o processo na sua execução, bem como é realizado em relação ao referencial teórico, para a obtenção de um resultado satisfatório. Mesmo com a parada na obra em que resultou que algumas atividades fossem iniciadas fora do prazo, de 67 atividades, somente 6 não foram completadas na duração prevista, tendo um percentual superior a 91%.

Mesmo com um uso na gestão de obras residenciais, esta monografia pode servir como parâmetro na indústria e para empresas com projetos que requerem a aplicação do Gerenciamento de Projetos, enfatizando a Gestão de Riscos. Um próximo passo seria um treinamento ao pessoal inexperiente, para os que erros relatados fossem evitados. E servindo como um suporte, utilizar um software de gerenciamento, como o MS Project, para auxiliar na melhor tomada de decisão para determinado projeto.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRITO, Elisa Araujo de Salvo. **Gerenciamento de Riscos na Construção Civil**. Belo Horizonte/2013. 54p.

COELHO, Henrique. **Gerenciamento da Construção Civil**. UCPE, 2003.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A.. **Administração de Produção e Operações: Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2013. 520 p. Edição compacta.

FAESA. Áreas de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos. Disponível em: <https://www.faesa.br/areas-de-conhecimento-do-gerenciamento-de-projetos/>. Acesso em Ago/2018

FIGUEIREDO, Lydia. **Planejamento e programação de um projeto de construção civil**. / L. Figueiredo. – São Paulo, 2009. 119p.

GUILHERME, Isabel Maria Amaro. **Gestão de Riscos na Construção: Reparação da Doca de Recreio das Fontainhas**. Setúbal, 2015. 104p.

HOLANDA, Fernanda Marques de Almeida. **Indicadores de Desempenho: Uma Análise nas Empresas de Construção Civil do Município de João Pessoa – PB**. João Pessoa, 2007. 106p.

KERZNER, Harold. **Gerenciamento de Projetos: uma abordagem sistêmica para planejamento, programação e controle**. / Harold Kerzner; [traduzido por João Gama e Joyce Prado]. – São Paulo: Blucher, 2011.

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. – 5. Ed, 2013.

MENEZES, Luís César de Moura, **Gestão de projetos**. Volume 3. São Paulo: Atlas, 2009.

MENEZES, Luiz Fernando de. **Planejamento e Controle da Produção Aplicado à Edificação de Alvenaria**. Ituiutaba, 2017. 77p.

NASCIMENTO, Valéria Moura. **Gerenciamento de Risco em Projetos: Como Transformar Riscos em Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro, 2003. 97p.

Project Management Digital Magazine. A Linha de Base, o Percentual Completo e as Estimativas Para Terminar. Disponível em: <https://www.gp4us.com.br/linha-de-base-do-projeto/>. Acesso em Set/2019

Project Management Institute. Quem são os Gerentes de Projetos? Disponível em: <https://brasil.pmi.org/brazil/AboutUS/WhoareProjectManagers.aspx>. Acesso em Março/2018.

ROSA, Deise Lidiane Mayrer da. **Efeitos sobre a demanda habitacional com o programa "Minha Casa, Minha Vida", no município de Santa Rosa, RS (Estudo de caso)**. Santa Rosa, 2012. 40p.

SISIND-NET. Sistema de Indicadores para benchmarking na Construção Civil. UFRGS. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/sisind-net/sisind-net-1>. Acesso em Out/2018.

VARGAS, Ricardo. **Gerenciamento de projetos – Estabelecendo diferenciais competitivos**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

VISIOLI, Rita de Cássia. **Metodologia para Gestão de Obras residenciais de pequeno porte: um estudo de caso**. – Florianópolis, 2002. 153p

7 ANEXOS

7.1 Anexo A – Diário de Obra

BOLETIM DIÁRIO DE REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES					
Obra: _____			Data: _____		
LOCAL: _____					
Clima	Chuvisco	Chuva Fraca	Chuva Forte	Bom	
Manhã	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tarde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Dia da Semana: _____			Dias Decorridos: _____		
Dias Faltantes: _____					
PESSOAL	FALTAS	OBSERVAÇÕES			
Eng.					
Estagiário					
Mestre					
Pedreiros					
Carpinteiros					
Serventes					
Encanador					
Eletricista					
Pintor					
MATERIAIS RECEBIDOS			MATERIAIS EM ATRASO		
SERVIÇOS EXECUTADOS					
			Visitas na obra:		

8 APÊNDICES

8.1 Apêndice A – Lista de Atividades Programadas

Nome da Tarefa	Duração	Início	Fim	Pred.
OBRA	171,7 dias	Ter 27/03/18	Qui 29/11/18	
SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	90 dias	Ter 27/03/18	Ter 31/07/18	
Serv. Técnicos, documentação cartório, documentação CEF, documentação prefeitura, projetos, taxas, inst. Provis. e limpeza de obra	90 dias	Ter 27/03/18	Seg 30/07/18	
INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DA OBRA	0 dias	Ter 31/07/18	Ter 31/07/18	
INFRAESTRUTURA	5,5 dias	Ter 31/07/18	Ter 07/08/18	
Locação da obra com montagem do gabarito	1,5 dias	Ter 31/07/18	Qua 01/08/18	3
Fundação	4 dias	Qua 01/08/18	Ter 07/08/18	
Escavações manuais (brocas para pilares e vigas baldrames)	3 dias	Qua 01/08/18	Seg 06/08/18	6
Montagem de armação de brocas e vigas baldrames	0,5 dias	Seg 06/08/18	Seg 06/08/18	8
Concretagem	0,5 dias	Ter 07/08/18	Ter 07/08/18	9
SUPRAESTRUTURA	1,5 dias	Qui 30/08/18	Seg 03/09/18	
Laje pré-moldada de concreto	1 dia	Qui 30/08/18	Sex 31/08/18	16
Concretagem de laje	0,5 dias	Sex 31/08/18	Seg 03/09/18	12
PAREDES E PAINÉIS	22,5 dias	Seg 13/08/18	Seg 17/09/18	
Alvenaria em tijolo cerâmico (de 8 furos)	22,5 dias	Seg 13/08/18	Seg 17/09/18	
Até respaldo da laje	12 dias	Seg 13/08/18	Qui 30/08/18	43
Vergas e contravergas de concreto	0,5 dias	Seg 13/08/18	Ter 14/08/18	43
Alvenaria Eitão e muros	9 dias	Seg 03/09/18	Seg 17/09/18	13;17
Montagem de armação, formas e concretagem de pilares	1,5 dias	Seg 13/08/18	Qui 16/08/18	43
ESQUADRIAS	28,5 dias	Qua 19/09/18	Ter 30/10/18	
Montagem de Portas	28,5 dias	Qua 19/09/18	Ter 30/10/18	
Portais	1,5 dias	Qui 04/10/18	Seg 08/10/18	34
Portas, dobradiças, fechaduras e alisares	2 dias	Sex 26/10/18	Ter 30/10/18	64

Alçapão	0,2 dias	Qua 19/09/18	Qua 19/09/18	38
Portões de garagem e pedestre	2 dias	Seg 15/10/18	Qua 17/10/18	39
VIDROS	1 dia	Seg 15/10/18	Ter 16/10/18	
Janelas - Temperado e laminado (blindex 8 mm)	1 dia	Seg 15/10/18	Ter 16/10/18	59;47
COBERTURAS	17,8 dias	Qua 19/09/18	Seg 15/10/18	
Estrutura em madeira para telhado (Terças, Vigotas e Ripas)	2 dias	Qua 19/09/18	Sex 21/09/18	18;38
Telhas	0,5 dias	Sex 21/09/18	Sex 21/09/18	29
Cumeeira	0,5 dias	Sex 21/09/18	Seg 24/09/18	30
Rufo	0,3 dias	Seg 15/10/18	Seg 15/10/18	39;47;30
REVESTIMENTOS INTERNOS	8,5 dias	Qua 03/10/18	Ter 16/10/18	
Chapisco	1,5 dias	Qua 03/10/18	Qui 04/10/18	13TI+21 dias
Reboco	5 dias	Qui 04/10/18	Qui 11/10/18	34
Emboço	2 dias	Qui 11/10/18	Ter 16/10/18	35
REVESTIMENTOS EXTERNOS	44,7 dias	Ter 07/08/18	Seg 15/10/18	
Chapisco	2 dias	Seg 17/09/18	Qua 19/09/18	16;18
Reboco	7 dias	Qua 03/10/18	Seg 15/10/18	38TI+10 dias
Contrapiso	2 dias	Ter 07/08/18	Qui 09/08/18	78;81
IMPERMEABILIZAÇÕES	29,2 dias	Ter 07/08/18	Qui 20/09/18	
Fundações (argamassa entre fundação e tijolos maciços)	0,2 dias	Ter 07/08/18	Ter 07/08/18	10
Alvenaria em tijolo maciço (argamassa de assentamento e reboco com aditivo impermeabilizante)	3 dias	Ter 07/08/18	Seg 13/08/18	42
Argamassa até a 5ª feira (com aditivo impermeabilizante)	3 dias	Seg 13/08/18	Sex 17/08/18	43
Reboco externo até 1 metro	1,5 dias	Qua 19/09/18	Qui 20/09/18	38
PINTURA	11,8 dias	Seg 15/10/18	Ter 30/10/18	
Aplicação de selador	0,5 dias	Seg 15/10/18	Seg 15/10/18	35;39
Emassamento	4 dias	Seg 15/10/18	Sex 19/10/18	47
Pintura interna	2 dias	Sex 19/10/18	Ter 23/10/18	48
Pintura Externa	1,5 dias	Seg 15/10/18	Qua 17/10/18	47
Pintura sobre metal	0,5 dias	Qua 17/10/18	Qua 17/10/18	25
Pintura sobre madeira	0,3 dias	Ter 30/10/18	Ter 30/10/18	22;23
PISOS	33,7 dias	Sex 03/08/18	Ter 25/09/18	

Contrapiso	32,2 dias	Sex 03/08/18	Sex 21/09/18	
Banheiro e parte de corredor	1,5 dias	Sex 03/08/18	Seg 06/08/18	78
Restante da área interna e corredores	2,5 dias	Qua 19/09/18	Sex 21/09/18	76;78
Regularização	1,5 dias	Sex 21/09/18	Ter 25/09/18	55;56
ACABAMENTOS	22,5 dias	Ter 25/09/18	Sex 26/10/18	
Peitoris	0,5 dias	Seg 15/10/18	Seg 15/10/18	35;39
Pisos	5 dias	Qua 17/10/18	Qua 24/10/18	57TI+15 dias
Revestimento em paredes	3 dias	Ter 16/10/18	Sex 19/10/18	36
Soleiras	0,3 dias	Ter 25/09/18	Ter 25/09/18	57
Rodapés	1,5 dias	Qua 24/10/18	Qui 25/10/18	60
Rejunto	1 dia	Qui 25/10/18	Sex 26/10/18	60;61;63;83
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	67,7 dias	Ter 24/07/18	Qua 31/10/18	
Instalação provisória	1 dia	Ter 24/07/18	Ter 24/07/18	
Tubulações em eletroduto conrugado e caixas nas alvenarias	3 dias	Qui 30/08/18	Ter 04/09/18	16
Chumbamento em alvenaria do quadro de distribuição	0,1 dias	Qui 30/08/18	Qui 30/08/18	16
Enfição	1 dia	Ter 30/10/18	Qua 31/10/18	67;23;27
Acabamento em tomadas, interruptores e luminárias	1 dia	Ter 23/10/18	Qua 24/10/18	49
Instalação de disjuntores e fechamento de quadro	0,3 dias	Qua 24/10/18	Qua 24/10/18	70
INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	38,4 dias	Ter 24/07/18	Qua 19/09/18	
Instalação provisória	1 dia	Ter 24/07/18	Ter 24/07/18	66II
Caixa de hidrômetro e instalação de hidrômetro	0,3 dias	Seg 17/09/18	Seg 17/09/18	18
Reservatório de água fria	0,2 dias	Qua 19/09/18	Qua 19/09/18	76
Barriletes (tubos) e conexões	2 dias	Seg 17/09/18	Qua 19/09/18	18
INSTALAÇÕES DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	4 dias	Qua 01/08/18	Ter 07/08/18	
Tubulação	2 dias	Qua 01/08/18	Sex 03/08/18	6
Caixas de passagem	0,5 dias	Sex 03/08/18	Sex 03/08/18	78
Caixa de inspeção (SAE - alocada na calçada)	0,2 dias	Sex 03/08/18	Sex 03/08/18	78
Rede de drenagem do lote	2 dias	Sex 03/08/18	Ter 07/08/18	78
LOUÇAS E METAIS	21,9 dias	Qua 19/09/18	Seg 22/10/18	

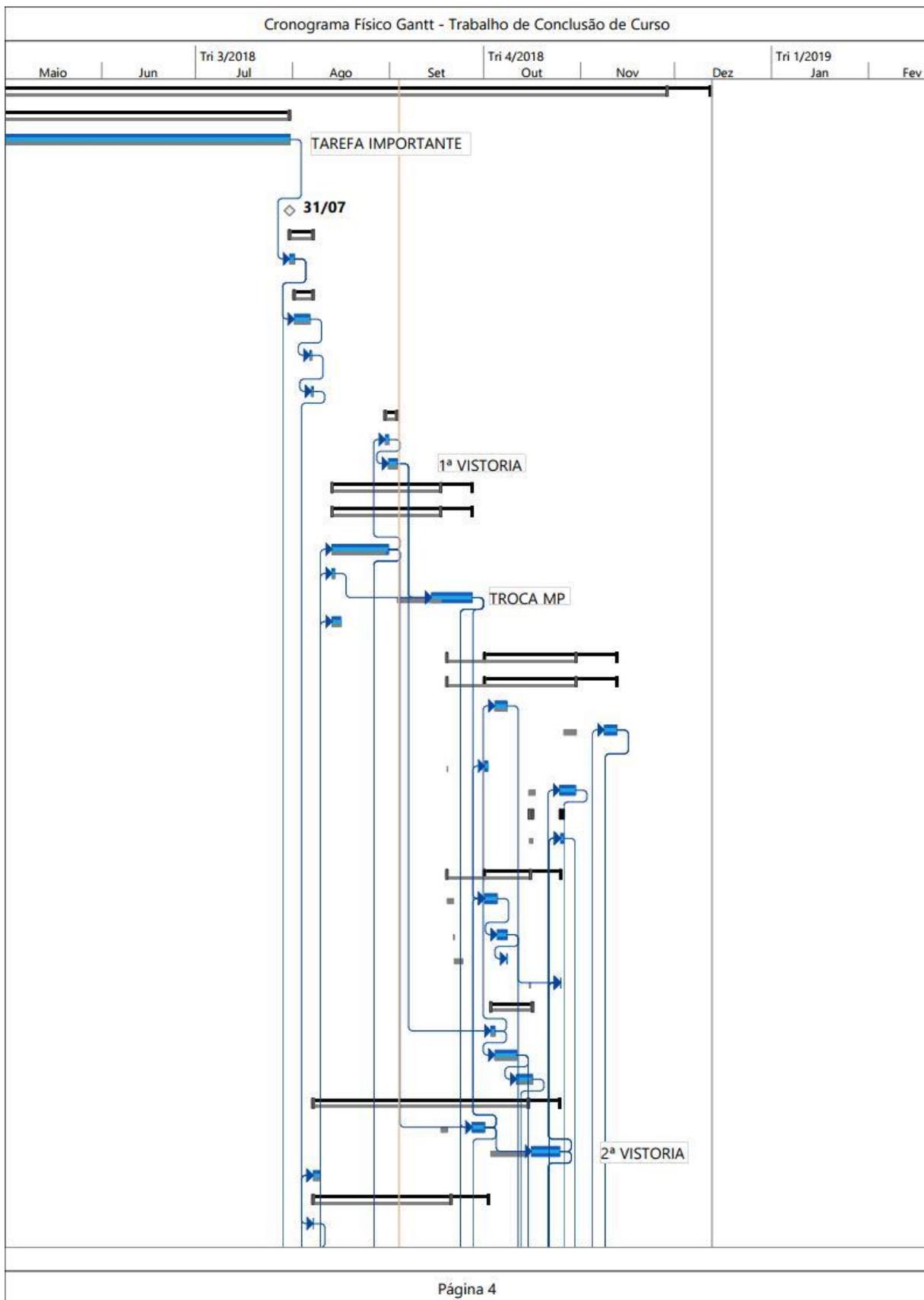
Vaso sanitário	0,2 dias	Sex 21/09/18	Sex 21/09/18	55;56
Lavatório	0,3 dias	Sex 19/10/18	Sex 19/10/18	61
Pia de cozinha	0,4 dias	Sex 19/10/18	Seg 22/10/18	61
Tanque da lavanderia	0,4 dias	Sex 19/10/18	Seg 22/10/18	61
Torneiras e registro	0,3 dias	Qua 19/09/18	Qua 19/09/18	76
COMPLEMENTOS	1 dia	Sex 26/10/18	Seg 29/10/18	
Limpeza final	1 dia	Sex 26/10/18	Seg 29/10/18	71;64
Entrega da casa	1 dia	Seg 29/10/18	Ter 30/10/18	89
OUTROS SERVIÇOS	20 dias	Ter 30/10/18	Qui 29/11/18	
Documentação (habite-se e averbação)	20 dias	Ter 30/10/18	Qui 29/11/18	90

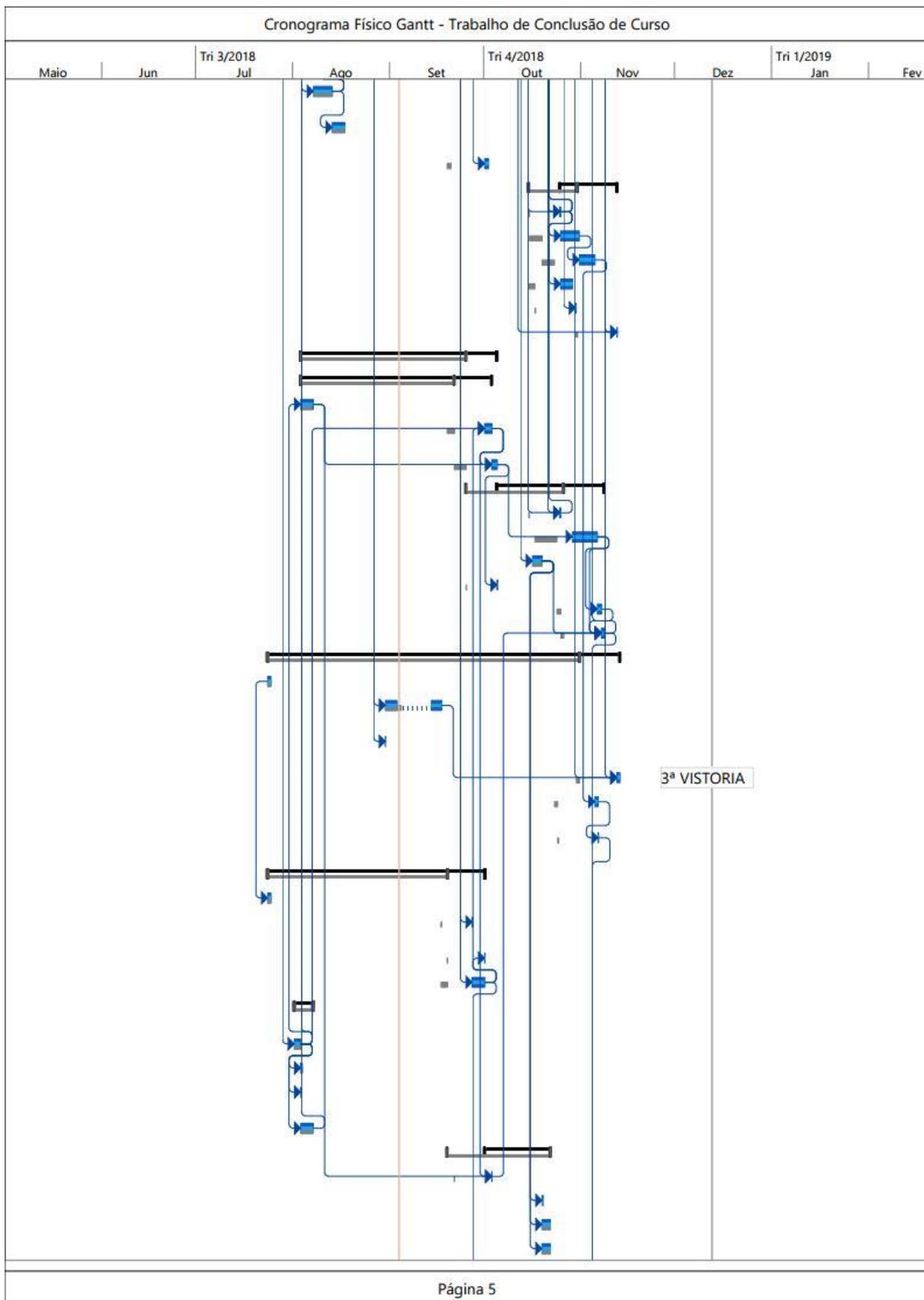
8.2 Apêndice B – Lista de Atividades Executadas

Cronograma Físico Gantt - Trabalho de Conclusão de Curso									
Id	Nome da Tarefa	Início	Término	Fev		Mar		Tri 2/2018	
								Abr	
1	OBRA	Ter 27/03/18	Qua 12/12/18						
2	SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS	Ter 27/03/18	Ter 31/07/18						
3	Serv. Técnicos, documentação cartório, documentação CEF, documentação prefeitura, projetos, taxas, inst. Provis. e limpeza de obra	Ter 27/03/18	Seg 30/07/18						
4	INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DA OBRA	Ter 31/07/18	Ter 31/07/18						
5	INFRAESTRUTURA	Ter 31/07/18	Ter 07/08/18						
6	Locação da obra com montagem do gabarito	Ter 31/07/18	Qua 01/08/18						
7	Fundação	Qua 01/08/18	Ter 07/08/18						
8	Escavações manuais (brocas para pilares e vigas baldrames)	Qua 01/08/18	Seg 06/08/18						
9	Montagem de armação de brocas e vigas baldrames	Seg 06/08/18	Seg 06/08/18						
10	Concretagem	Ter 07/08/18	Ter 07/08/18						
11	SUPRAESTRUTURA	Qui 30/08/18	Seg 03/09/18						
12	Laje pré-moldada de concreto	Qui 30/08/18	Sex 31/08/18						
13	Concretagem de laje	Sex 31/08/18	Seg 03/09/18						
14	PAREDES E PAINÉIS	Seg 13/08/18	Qui 27/09/18						
15	Alvenaria em tijolo cerâmico (de 8 furos)	Seg 13/08/18	Qui 27/09/18						
16	Até respaldo da laje	Seg 13/08/18	Sex 31/08/18						
17	Vergas e contravergas de concreto	Seg 13/08/18	Ter 14/08/18						
18	Alvenaria Eitão e muros	Sex 14/09/18	Qui 27/09/18						
19	Montagem de armação, formas e concretagem de pilares	Seg 13/08/18	Qui 16/08/18						
20	ESQUADRIAS	Seg 01/10/18	Seg 12/11/18						
21	Montagem de Portas	Seg 01/10/18	Seg 12/11/18						
22	Portais	Qui 04/10/18	Seg 08/10/18						
23	Portas, dobradiças, fechaduras e alisares	Qui 08/11/18	Seg 12/11/18						
24	Alçapão	Seg 01/10/18	Ter 02/10/18						
25	Portões de garagem e pedestre	Qui 25/10/18	Ter 30/10/18						
26	VIDROS	Qui 25/10/18	Sex 26/10/18						
27	Janelas - Temperado e laminado (blindex 8 mm)	Qui 25/10/18	Sex 26/10/18						
28	COBERTURAS	Seg 01/10/18	Qui 25/10/18						
29	Estrutura em madeira para telhado (Terças, Vigotas e Ripas)	Seg 01/10/18	Sex 05/10/18						
30	Telhas	Sex 05/10/18	Seg 08/10/18						
31	Cumeeira	Seg 08/10/18	Seg 08/10/18						
32	Rufo	Qui 25/10/18	Qui 25/10/18						
33	REVESTIMENTOS INTERNOS	Qua 03/10/18	Ter 16/10/18						
34	Chapisco	Qua 03/10/18	Qui 04/10/18						
35	Reboco	Qui 04/10/18	Qui 11/10/18						
36	Emboço	Qui 11/10/18	Ter 16/10/18						
37	REVESTIMENTOS EXTERNOS	Ter 07/08/18	Qui 25/10/18						
38	Chapisco	Qui 27/09/18	Seg 01/10/18						
39	Reboco	Ter 16/10/18	Qui 25/10/18						
40	Contrapiso	Ter 07/08/18	Qui 09/08/18						
41	IMPERMEABILIZAÇÕES	Ter 07/08/18	Ter 02/10/18						
42	Fundações (argamassa entre fundação e tijolos maciços)	Ter 07/08/18	Ter 07/08/18						

Cronograma Físico Gantt - Trabalho de Conclusão de Curso						
Id	Nome da Tarefa	Início	Término	Tri 2/2018		Abr
				Fev	Mar	
43	Alvenaria em tijolo maciço (argamassa de assentamento e reboco com aditivo)	Ter 07/08/18	Seg 13/08/18			
44	Argamassa até a 5ª feira (com aditivo impermeabilizante)	Seg 13/08/18	Sex 17/08/18			
45	Reboco externo até 1 metro	Seg 01/10/18	Ter 02/10/18			
46	PINTURA	Qui 25/10/18	Seg 12/11/18			
47	Aplicação de selador	Qui 25/10/18	Qui 25/10/18			
48	Emassamento	Qui 25/10/18	Qua 31/10/18			
49	Pintura interna	Qua 31/10/18	Seg 05/11/18			
50	Pintura Externa	Qui 25/10/18	Seg 29/10/18			
51	Pintura sobre metal	Ter 30/10/18	Ter 30/10/18			
52	Pintura sobre madeira	Seg 12/11/18	Seg 12/11/18			
53	PISOS	Sex 03/08/18	Sex 05/10/18			
54	Contrapiso	Sex 03/08/18	Qua 03/10/18			
55	Banheiro e parte de corredor	Sex 03/08/18	Ter 07/08/18			
56	Restante da área interna e corredores	Seg 01/10/18	Qua 03/10/18			
57	Regularização	Qua 03/10/18	Sex 05/10/18			
58	ACABAMENTOS	Sex 05/10/18	Qui 08/11/18			
59	Peitoris	Qui 25/10/18	Qui 25/10/18			
60	Pisos	Seg 29/10/18	Ter 06/11/18			
61	Revestimento em paredes	Ter 16/10/18	Sex 19/10/18			
62	Soleiras	Sex 05/10/18	Sex 05/10/18			
63	Rodapés	Ter 06/11/18	Qua 07/11/18			
64	Rejunto	Qua 07/11/18	Qui 08/11/18			
65	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Ter 24/07/18	Ter 13/11/18			
66	Instalação provisória	Ter 24/07/18	Ter 24/07/18			
67	Tubulações em eletroduto conrugado e caixas nas alvenarias	Qui 30/08/18	Seg 17/09/18			
68	Chumbamento em alvenaria do quadro de distribuição	Qui 30/08/18	Qui 30/08/18			
69	Enfição	Seg 12/11/18	Ter 13/11/18			
70	Acabamento em tomadas, interruptores e luminárias	Seg 05/11/18	Ter 06/11/18			
71	Instalação de disjuntores e fechamento de quadro	Ter 06/11/18	Ter 06/11/18			
72	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS	Ter 24/07/18	Seg 01/10/18			
73	Instalação provisória	Ter 24/07/18	Ter 24/07/18			
74	Caixa de hidrômetro e instalação de hidrômetro	Qui 27/09/18	Qui 27/09/18			
75	Reservatório de água fria	Seg 01/10/18	Seg 01/10/18			
76	Barriletes (tubos) e conexões	Qui 27/09/18	Seg 01/10/18			
77	INSTALAÇÕES DE ESGOTO E ÁGUAS PLUVIAIS	Qua 01/08/18	Ter 07/08/18			
78	Tubulação	Qua 01/08/18	Sex 03/08/18			
79	Caixas de passagem	Sex 03/08/18	Sex 03/08/18			
80	Caixa de inspeção (SAE - alocada na calçada)	Sex 03/08/18	Sex 03/08/18			
81	Rede de drenagem do lote	Sex 03/08/18	Ter 07/08/18			
82	LOUÇAS E METAIS	Seg 01/10/18	Seg 22/10/18			
83	Vaso sanitário	Qua 03/10/18	Qua 03/10/18			
84	Lavatório	Sex 19/10/18	Sex 19/10/18			
85	Pia de cozinha	Sex 19/10/18	Seg 22/10/18			
86	Tanque da lavanderia	Sex 19/10/18	Seg 22/10/18			

Cronograma Físico Gantt - Trabalho de Conclusão de Curso						
Id	Nome da Tarefa	Início	Término	Fev		Tri 2/2018
					Mar	Abr
87	Torneiras e registro	Seg 01/10/18	Seg 01/10/18			
88	COMPLEMENTOS	Qui 08/11/18	Sex 09/11/18			
89	Limpeza final	Qui 08/11/18	Sex 09/11/18			
90	FINAL DA CONSTRUÇÃO DA OBRA	Sex 09/11/18	Sex 09/11/18			
91	Entrega da casa	Sex 09/11/18	Seg 12/11/18			
92	OUTROS SERVIÇOS	Seg 12/11/18	Qua 12/12/18			
93	Documentação (habite-se e averbação)	Seg 12/11/18	Qua 12/12/18			

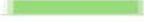






Cronograma Físico Gantt - Trabalho de Conclusão de Curso

Projeto: Belntz/Melo
Data: 25/06/2019

Tarefa		Somente início	
Divisão		Somente término	
Marco		Tarefas externas	
Resumo		Marco externo	
Resumo do projeto		Data limite	
Tarefa Inativa		Crítica	
Marco Inativo		Divisão crítica	
Resumo Inativo		Linha de Base	
Tarefa Manual		Marco de Linha de Base	
Somente duração		Resumo da Linha de Base	
Acúmulo de Resumo Manual		Andamento	
Resumo Manual		Progresso manual	