

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DAS CONSTRUÇÕES E ESTRUTURAS

TAINAM FERREIRA DA COSTA

**GESTÃO DE CONTRATOS E EXECUÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM
ESTUDO DE CASO SOBRE AVALIAÇÃO DE RISCOS EM UMA OBRA DE
REFORMA NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA**

São Luís

2018

TAINAM FERREIRA DA COSTA

**GESTÃO DE CONTRATOS E EXECUÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM
ESTUDO DE CASO SOBRE AVALIAÇÃO DE RISCOS EM UMA OBRA DE
REFORMA NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel.

Orientador: Prof. Me. Airton Egydio Petinelli

São Luís

2018

Costa, Tainam Ferreira da.

Gestão de contratos e execuções na construção civil: um estudo de caso sobre avaliação de riscos em uma obra de reforma no município de Imperatriz – MA / Tainam Ferreira da Costa. – São Luís, 2018.
83 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2018.

Orientador: Prof. Me. Airton Egydio Petinelli.

1. Gerenciamento de riscos. 2. Tempo. 3. Custo. 4. Qualidade.
I. Título.

CDU 658.012.2(812.1)

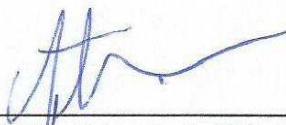
TAINAM FERREIRA DA COSTA

**GESTÃO DE CONTRATOS E EXECUÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM
ESTUDO DE CASO SOBRE AVALIAÇÃO DE RISCOS EM UMA OBRA DE
REFORMA NO MUNICÍPIO DE IMPERATRIZ-MA**

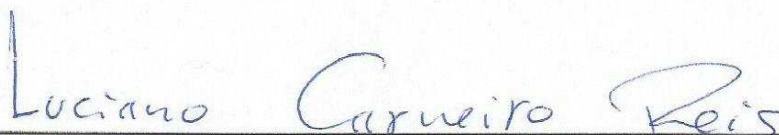
Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

APROVADA EM: 03/07/2018

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Airton Eydio Petinelli
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Prof. Luciano Carneiro Reis
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Prof. Dra. Maria Ângela Simões Hadade
Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

AGRADECIMENTOS

A Deus por me abençoar e me guiar durante toda esta minha etapa de graduação acadêmica.

A todos os meus familiares, em especial minha mãe, Chlerismar Abreu Ferreira, meu pai José Celso Veras da Costa, meu padrinho Mauro Sarmiento Travincas, meu irmão Vinicius Ferreira Travincas e minha irmã Clarissa Lobato da Costa, pelo apoio, dedicação e companheirismo.

A todos os professores do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão que contribuíram na minha formação pessoal e acadêmica.

Ao professor Me. Airton Egydio Petinelli, pelo apoio e orientação durante a realização deste trabalho.

Ao amigo Marco André Ribeiro, por todo o auxílio durante a realização deste trabalho.

A todos os amigos da faculdade, pela amizade, pelo carinho e pelos bons momentos que compartilhamos durante a nossa graduação. Aos amigos de infância e de escola pelo incentivo e confiança.

Aos meus companheiros de estágio por todo conhecimento compartilhado e pela amizade construída nesses anos.

RESUMO

No setor da construção civil ainda se observa que as empresas priorizam a execução dos serviços em detrimento do tempo, do custo e da qualidade destes serviços. Apesar dos diversos métodos de planejamento e programação de obras, ainda é comum a entrega após o prazo planejado, com um valor final distinto do orçado e de baixa qualidade. Considerando estes fatores, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o gerenciamento dos riscos como fator contribuinte para prevenção e redução da ocorrência de riscos que afetam uma obra nos aspectos relativos a custo, tempo e qualidade. A aplicação do gerenciamento dos riscos foi realizada em uma reforma de obra pública localizada no município de Imperatriz – MA, após a sua execução. Os riscos da obra foram identificados e posteriormente analisados a partir de uma matriz de riscos. Dessa forma, foi possível verificar de que modo essas ameaças influenciaram a reforma na perspectiva de tempo, custo e qualidade, além de propor ações e medidas para tornar os riscos menos incidentes e impactantes.

Palavras-chave: Gerenciamento dos riscos. Tempo. Custo. Qualidade.

ABSTRACT

In the building construction area, its possible to notice that companies prioritize the execution of services in detriment of the time, the cost and the. Despite various methods of planning and scheduling constructions works, it is still common to deliver them after the planned deadline, with a difference in a final value other and low quality. Considering these factors, the present work aims to present risk management as a contributing factor to prevent and reduce the occurrence of risks that affect a constructions works in aspects like costs, time and quality. The application of the risk management was carried out after the reform execution of a public bulding located in Imperatriz - MA. The risks of the work were identified and posteriorly analyzed from a risk matrix. Therefore it was possible to verify how these threats influenced the reforming in a perspective of time, costs and quality, besides proposing actions and measures to make the risks less incidental and impactful.

Keys-word: Risk management. Time. Cost. Quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Níveis de decisões e tipos de planejamento	19
Figura 2 - Diagrama de Gantt	23
Figura 3 - Curva S	24
Figura 4 - Diagrama PERT/CPM	25
Figura 5 - Triplas restrições	29
Figura 6 - Matriz de Probabilidade e Impacto	41
Figura 7 - Matriz de análise <i>SWOT</i>	43
Figura 8 - Probabilidade/Orientações para atribuição de pesos	52
Figura 9 - Matriz de riscos 5x5 / Níveis de risco	53
Figura 10 - Escala de nível de risco	54
Figura 11 - Níveis de risco - Probabilidade x Impacto	54
Figura 12 - Etapas do trabalho	56
Figura 13 - Fachada da agência de atendimento tributário	57
Figura 14 - Matriz de riscos	62
Figura 15 - Impermeabilização da laje com manta asfáltica	63
Figura 16 - Pintura de paredes	64
Figura 17 - Assentamento de forro PVC.....	65
Figura 18 - Acabamentos cerâmicos	65
Figura 19 - Faixa salarial gerente de projetos	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Áreas do conhecimento do Gerenciamento de Projetos	30
Quadro 2 - Processos do gerenciamento do Cronograma do Projeto	32
Quadro 3 - Processos de Gerenciamento dos Custos do Projeto	34
Quadro 4 - Processos de Gerenciamento da Qualidade do Projeto	36
Quadro 5 - Processos do Gerenciamento dos Riscos do Projeto.....	39
Quadro 6 - Orçamento sintético - Contratante.....	58
Quadro 7 - Cronograma Físico - Financeiro - Contratante	59
Quadro 8 - Orçamento sintético - Contratada.....	60
Quadro 9 - Cronograma Físico - Financeiro - Contratada	60
Quadro 10 - Lista de identificação de riscos.....	61
Quadro 11 - Lista de probabilidade de ocorrência e grau de impacto dos riscos	61
Quadro 12 - Classificação dos níveis de risco.....	62
Quadro 13 - Orçamento de execução dos serviços.....	66
Quadro 14 - Cálculo dos retrabalhos.....	67
Quadro 15 – Estimativa de tempo para execução de retrabalhos	68
Quadro 16 - Composição de preço: impermeabilização da laje com manta asfáltica - Contratada.....	70
Quadro 17 - Composição de preço: impermeabilização da laje com manta asfáltica - Contratante.....	70
Quadro 18 - Ações estratégicas para os riscos	73
Quadro 19 - Análise dos resultados	73

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDI: Benefícios de Despesas Indiretas

CPM: Critical Path Method

IPMA: International Project Management Association

ISO: International Organization for Standardization

KM: Quilômetro

MP: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

ORSE: Sistema de Orçamento de Obras de Sergipe

PERT: Program Evaluation and Review Technique

PMI: Project Management Institute

PVA: Acetato de Polivinila

PVC: Policloreto de Vinila

SINAPI: Sistema Nacional de Pesquisa de Custo e Índice da Construção Civil

SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats

UEMA: Universidade Estadual do Maranhão

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	16
2.1	Objetivo geral	16
2.2	Objetivos específicos.....	16
3	JUSTIFICATIVA	17
4	REFERENCIAL TEÓRICO	18
4.1	PLANEJAMENTO	18
4.1.1	Conceitos.....	18
4.1.2	Níveis de Planejamento.....	18
4.1.3	Planejamento Estratégico – Longo Prazo.....	19
4.1.4	Planejamento Tático – Médio Prazo	20
4.1.5	Planejamento Operacional – Curto Prazo	21
4.1.6	Planejamento na Construção Civil.....	22
4.1.7	Ferramentas do planejamento	22
4.1.8	Benefícios do planejamento	25
4.1.9	Deficiências no planejamento.....	27
4.2	GERENCIAMENTO DE PROJETOS	28
4.2.1	Definição de projeto.....	28
4.2.2	Gerenciamento de Projetos	29
4.2.3	Gerenciamento do Cronograma do Projeto	31
4.2.4	Gerenciamento de Custos do Projeto.....	32
4.2.5	Gerenciamento da Qualidade do Projeto.....	35
4.3	GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO	36
4.3.1	Riscos e suas definições	36
4.3.2	Importância do gerenciamento dos riscos	38
4.3.3	Planejar o Gerenciamento dos Riscos.....	40

4.3.4	Identificar os riscos	41
4.3.4.1	Entradas – Identificação dos riscos	41
4.3.4.2	Ferramentas e Técnicas – Identificação dos riscos	42
4.3.4.3	Saídas – Identificação dos riscos	43
4.3.5	Realizar a Análise qualitativa dos riscos.....	44
4.3.5.1	Entradas – Análise qualitativa dos riscos	44
4.3.5.2	Ferramentas e Técnicas – Análise qualitativa dos riscos	45
4.3.5.3	Saídas – Análise qualitativa dos riscos.....	46
4.3.6	Realizar a análise quantitativa dos riscos.....	46
4.3.6.1	Entradas – Análise quantitativa dos riscos	46
4.3.6.2	Ferramentas e técnicas – Análise quantitativa dos riscos	47
4.3.6.3	Saídas – Análise quantitativa dos riscos	47
4.3.7	Planejar as respostas aos riscos	48
4.3.8	Implementar resposta aos riscos	49
4.3.9	Monitorar os riscos	50
5	METODOLOGIA.....	51
5.1	Seleção da obra.....	51
5.2	Levantamento de dados da obra	51
5.3	Acompanhamento da execução	51
5.4	Elaboração da lista de riscos.....	51
5.5	Análise dos riscos.....	52
5.5.1	Análise qualitativa.....	52
5.5.2	Análise quantitativa.....	55
5.6	Respostas aos riscos.....	55
5.7	Simulação das ações de controle	55
5.8	Fluxograma da metodologia	56
6	ESTUDO DE CASO	57

6.1	Características gerais da obra.....	57
6.2	Características do projeto.....	58
6.3	Processo de contratação.....	59
6.4	Lista de riscos.....	60
6.5	Análise dos riscos.....	61
6.5.1	Análise Qualitativa.....	63
6.5.2	Análise Quantitativa.....	66
6.6	Resposta aos riscos.....	68
6.7	Simulação das ações de controle.....	69
7	CONCLUSÃO.....	74
	REFERÊNCIAS.....	75
	ANEXOS.....	79
	ANEXO A – PLANTA BAIXA - TÉRREO.....	80
	ANEXO B – PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO.....	81
	ANEXO C – PLANTA BAIXA – 2º PAVIMENTO.....	82
	ANEXO D – PLANTA BAIXA COBERTURA.....	83

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil vem passando por mudanças importantes ao longo dos últimos anos. A globalização dos mercados, o crescente nível de exigência por parte dos consumidores, a reduzida disponibilidade de recursos financeiros e a reivindicação por melhorias nas condições de trabalho. Entre outros fatores, têm forçado este setor a mover-se em busca da melhoria de seus sistemas gerenciais (ISATTO et al., 1999).

Ainda que represente uma grande importância para o setor econômico do país, observa-se que a construção apresenta um atraso tecnológico comparando-se a outras indústrias. Algumas características do setor são preponderantes para tal atraso, como a falta de mão de obra qualificada, o grau de precisão baixo de orçamentos, prazos, precisão de materiais, também devido ao tradicionalismo que dificulta as alterações. (BERNARDES, 1996).

O avanço repentino e acelerado tem preocupado especialistas no setor, uma vez que se observa no mercado dificuldade de mão de obra especializada, cronogramas curtos e deficiência de fornecimento de matéria prima. Nesse sentido, têm-se discutido a necessidade de modificações na indústria da construção civil, eliminando-se o estigma de permanência entre os setores mais atrasados na economia, com atividades artesanais e sem controle tecnológico. Diante disso, empresas construtoras já vêm adotando políticas de planejamento dos processos, direcionadas a elaboração de orçamento detalhado versus tempo, utilização de métodos construtivos inovadores com equipamentos sofisticados, e qualidade para atender requisitos de norma e satisfação do cliente de obras muito mais complexas. No entanto, todas essas motivações incorporam incertezas associadas ou riscos do cumprimento dos requisitos, afetando os resultados esperados, os quais podem gerar perdas ou ganhos (SILVA E ALENCAR, 2013).

De acordo os mesmos autores, diante deste cenário, a indústria da construção civil iniciou a busca para implantar a gestão de risco nos seus processos como forma de garantir maior segurança aos acionistas e investidores, através de informações mais qualificadas e quantificadas sobre os riscos que os mesmos estão sujeitos, assim como apresentar aos mesmos a forma como tais riscos são levados em consideração na formulação da proposta do projeto.

Ainda que com essa busca pela implantação dos processos de gestão de riscos, existe entre diversas empresas do setor a limitação do estudo dos riscos na etapa de elaboração do projeto, sem que haja o acompanhamento durante a execução, o que torna o setor vulnerável.

Neste contexto, este trabalho apresenta o gerenciamento de risco como um mecanismo fundamental para que os efeitos positivos e negativos sejam identificados, a fim de que os objetivos do projeto sejam atendidos no que se diz respeito a custo, tempo e qualidade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Apresentar um estudo sobre os benefícios do gerenciamento dos riscos em uma obra de reforma, buscando identificar os aspectos relevantes para minimizar possíveis falhas durante a execução de uma obra.

2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar os possíveis riscos que podem ocorrer durante a execução de uma obra;
- b) Avaliar qualitativamente e quantitativamente através da matriz de riscos e simulações de custos os impactos causados nos aspectos do tempo, custo e qualidade de uma obra;
- c) Apresentar a importância do gerenciamento de riscos durante a execução de uma obra.

3 JUSTIFICATIVA

Muitas empresas da construção civil executam obras com prazo de entrega preestabelecido baseado nas experiências de serviços anteriores sem a devida atenção ao planejamento mais detalhado, sem a garantia de cumprimento do prazo e do orçamento. Durante o andamento da obra, quando as empresas percebem que não a concluirão dentro do cronograma, são levadas a elevar a demanda da mão de obra e material, e como geralmente o preço global da obra é fixo, diminuem seu lucro.

A principal justificativa da realização deste trabalho é apresentar a importância de um planejamento e gerenciamento dos riscos bem elaborado a fim de se cumprir todos os prazos estabelecidos, seguir o orçamento de forma fiel e manter a qualidade da execução da obra. Com isso é possível dar respostas aos gerentes de projeto de maneira rápida, precisa e de fácil entendimento, possibilitando uma maior visibilidade para o controle das ações no dimensionamento dos recursos humanos e nos canteiros de obra com ganhos financeiros desejados.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 PLANEJAMENTO

4.1.1 Conceitos

Para Goldman (2004), o planejamento é um dos fatores principais para que qualquer empreendimento tenha êxito. Ele serve para organizar informações dos diversos setores da empresa e aplicar esses conhecimentos durante a execução.

Segundo Maximiano (2004, p.131) “[...] planejamento é o processo de tomar decisões sobre o futuro. As decisões que procuram de alguma forma, influenciar o futuro, ou que serão colocadas em prática no futuro, são decisões de planejamento. [...]”.

O planejamento constitui a primeira das funções administrativas, vindo antes da organização, da direção e do controle. Planejar significa interpretar a missão organizacional e estabelecer os objetivos da organização, bem como os meios necessários para a realização desses objetivos com o máximo de eficácia e eficiência (CHIAVENATO, 2004, p.209).

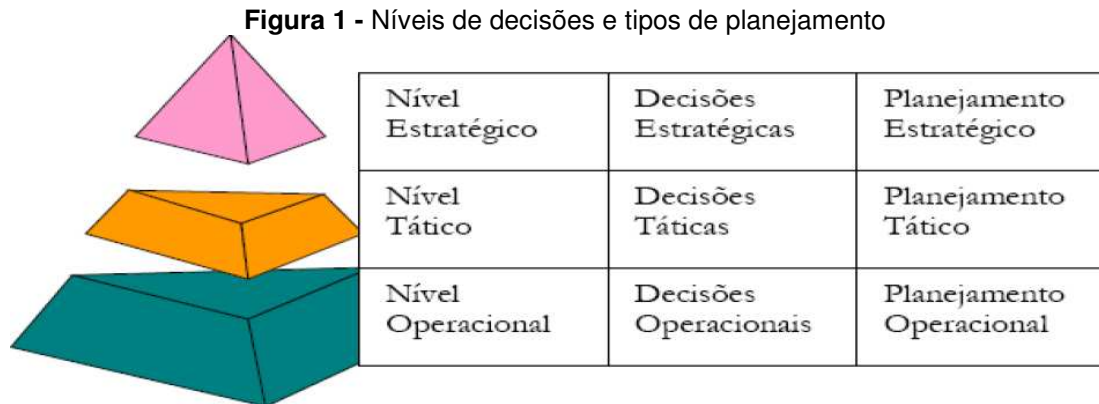
De acordo com Rosso (1990), esta fase é a ferramenta de integração entre a concepção e a produção, é nesta etapa que se determina a viabilidade técnica, financeira e administrativa, além de ocorrer à visualização de todas as atividades da construção, ou seja, a identificação de cada fase com suas respectivas atividades, para que se possa prognosticar, analisar, definir e conceber abstratamente, para que ao ser colocado em prática, possa ser realizado com uma maior eficiência.

O planejamento nada mais é do que um processo que tem o objetivo de aumentar a eficiência, a racionalidade e a segurança dos projetos. Isso é possível com o uso de ferramentas para prever, programar, coordenar e controlar os resultados que são necessários para alcançar o objetivo desejado (AVILA E JUNGLES, 2013).

4.1.2 Níveis de Planejamento

De acordo com Oliveira (2006), são três os tipos de planejamento, que de forma resumida estão relacionados com objetivos de longo prazo e com medidas e

ações para alcançá-los que afetam a empresa como em um contexto geral, conforme disposto na Figura 1.



Fonte: Oliveira (2006)

4.1.3 Planejamento Estratégico – Longo Prazo

O planejamento estratégico ou de longo prazo considera como horizonte de tempo toda a duração da obra, sendo aquele que possui maior incerteza associada, já que há um grande intervalo de tempo entre a elaboração do planejamento e a conclusão da obra (KNOLSEISEN, 2003).

O planejamento estratégico é uma ferramenta de gestão, que permite desencadear meios de participação em diversos níveis de decisão e direcionar a aplicação dos recursos disponíveis visando atingir determinados objetivos a curto, médio e longo prazo, permitindo estabelecer uma rota comum com o conhecimento das dificuldades e facilidades do ambiente, ou seja, uma maneira de ajudar determinada organização/empresa a executar melhor sua missão (BOTELHO ET AL., 2009, p.623).

Dentre os resultados do planejamento estratégico estão diretrizes amplas e gerais para a seleção de áreas de atividade ou mercados os quais devemos penetrar, ou dos quais devemos nos retirar (MATTOS, 2006, p. 245).

O planejamento estratégico parte da ideia de que o ambiente na qual está incluída a empresa vive em constante mutação e turbulência, impondo um processo contínuo de formulação e avaliação de objetivos, baseados no fluxo de informações entre ambiente e organização (MOTTA, 1996).

4.1.4 Planejamento Tático – Médio Prazo

Segundo Coelho (2003), neste nível é feita uma análise mais detalhada, realizando a seleção e aquisição dos recursos que farão parte do empreendimento. Desta forma, as metas e prazos previamente definidos no planejamento estratégico poderão ser avaliados pela gerência se são exequíveis ou não.

O planejamento de médio prazo é feito em um horizonte maior e não necessita do mesmo nível de detalhamento do planejamento de curto prazo. Seu objetivo é verificar se as condições para o início ou prosseguimento de atividades estão satisfeitas e, caso necessário, os problemas sejam discutidos e soluções e ajustes sejam programados neste sentido (MENDES, 1999).

As decisões de caráter tático têm alcance sobre todo ciclo de produção do projeto e visam equacionar os meios e procedimentos que serão utilizados para executar a obra (ASSUMPÇÃO, 1996).

De acordo com Oliveira (2006, p. 48) “[...] o planejamento tático tem por objetivo otimizar determinada área de resultado e não a empresa como um todo. Portanto, trabalha com decomposições dos objetivos, estratégias e políticas estabelecidas no planejamento estratégico [...]”.

Ballard & Howell (1997) caracterizam ainda os seguintes propósitos para este planejamento:

- a) Modelar o fluxo de trabalho com o melhor sequenciamento e ritmo das atividades dentro das capacidades do momento;
- b) Adequar a mão de obra e os recursos ao fluxo de trabalho;
- c) Produzir e manter uma reserva de atividades executáveis para todas as equipes, apontando e providenciando os projetos e materiais necessários e verificando se tarefas predecessoras foram ou estão sendo executadas, de forma que as tarefas dessa reserva possam ser incluídas posteriormente no planejamento de comprometimento;
- d) Reunir os trabalhos interdependentes, assim o método de trabalho pode ser planejado para toda a operação;
- e) Identificar tarefas de diferentes equipes que devem ser planejadas em conjunto.

4.1.5 Planejamento Operacional – Curto Prazo

O planejamento operacional é baseado no planejamento dos meios e recursos a serem usados para a realização de objetivos. Ele pode ser executado em etapas, que é um procedimento sistemático eficiente. Inicialmente deve-se analisar os objetivos e fazer uma lista deles e de outras atividades que serão necessárias para completar os objetivos (SANTOS E JUNGLES, 2008).

O planejamento operacional pode ser considerado como a formalização, principalmente através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimento e implantação estabelecidas. Portanto, nesta situação, têm-se, basicamente, os planos de ação ou planos operacionais (OLIVEIRA, 2006, p. 49).

Parga (2003) afirma que nesta situação, têm-se basicamente os planos de ação ou planos operacionais e, correspondem a um conjunto de partes homogêneas do planejamento tático, ou seja, aquele que coloca em prática os planos táticos dentro de cada setor da empresa é um planejamento do dia-a-dia, onde direciona cronogramas específicos e alvos mensuráveis.

Segundo Maximiano (2004), o processo de planejamento operacional é dividido nas seguintes etapas:

- Identificação e análise dos objetivos;
- Elaboração de cronogramas;
- Elaboração de orçamentos;
- Identificação e avaliação de riscos.

O mesmo autor ainda afirma que o processo de planejamento operacional se inicia com a identificação das atividades que devem ser realizadas para que os objetivos sejam atingidos. Estas atividades demandam tempo e este tempo depende do trabalho previsto para sua realização. Para planejar o tempo e as atividades é necessário:

- a) Identificar as atividades necessárias, estimando a sua duração;
- b) Programar a distribuição das atividades no tempo, determinando a sequência e o término, registrando-as em um cronograma.

Segundo Novais (2000), o planejamento de curto prazo apresentou alguns pontos positivos como, por exemplo, a melhor análise dos problemas que causam

atrasos na execução e proporcionar oportunidade de debates com as reuniões de planejamento semanais.

4.1.6 Planejamento na Construção Civil

Oliveira (2000) diz que o planejamento é importante para evitar que sejam tomadas decisões ao acaso e a escolha de ações e soluções adotadas emergencialmente, contribuindo também para a visualização da programação e melhorando o fluxo de informações em toda obra.

Segundo Mattos (2010), algo que ainda pode ser constatado no setor da construção civil é a ausência ou a inadequação do planejamento das obras. Esse fenômeno é muito mais grave nas obras de pequeno e médio portes, em sua maioria efetuadas por empresas pequenas, por profissionais autônomos, ou mesmo pelos seus proprietários.

Para Frankenfeld (1990), o planejamento de um canteiro de obras pode ser definido como o planejamento do layout e da logística das suas instalações provisórias, procedimentos de segurança, sistema de transporte e armazenamento de materiais. O planejamento do layout engloba a definição do arranjo físico de mão de obra, materiais, equipamentos, áreas de trabalho e de estocagem.

4.1.7 Ferramentas do planejamento

Existem vários métodos de planejamento aplicáveis para a construção civil, dentre os quais pode-se citar: diagrama de barras ou gráfico de Gantt, a curva S e diagrama PERT/ CPM.

a) Diagrama de barras ou Gráfico de Gantt

O gráfico de barras ou de Gantt é o mais utilizado pelo fato de apresentar o projeto detalhadamente. Segundo Limmer (1996), podem ser apresentados diversos tipos de cronogramas além do cronograma das atividades da obra, que são os cronogramas de recursos de mão de obra, materiais e equipamentos.

Para Mattos (2010), o cronograma de Gantt é um gráfico simples: à esquerda estão representadas as atividades e à direita, as suas respectivas barras indicadas em uma escala de tempo. O comprimento da barra representa a duração

da atividade, cujas datas de início e fim podem ser visualizadas nas subdivisões da escala de tempo.

O cronograma de Gantt constitui uma importante ferramenta de controle, porque é visualmente atraente, fácil de ser lido e apresenta de maneira simples e imediata a posição relativa das atividades ao longo do tempo. Qualquer pessoa com um mínimo de instrução pode manusear um cronograma e dele extrair informação sem dificuldade (MATTOS, 2010, p.202).

Ainda segundo o mesmo autor, as vantagens do cronograma em forma de gráfico de Gantt são:

- Apresentação simples e fácil de ser assimilada;
- Facilidade do entendimento das folgas;
- Base para alocação de recursos;
- Base para cronograma físico-financeiro;
- Excelente ferramenta de monitoramento e controle.

Por essas qualidades e pela praticidade de ser montado que os cronogramas em forma de gráfico de Gantt são os comumente mais encontrados em obras. Na Figura 2 a seguir é apresentado um exemplo de gráfico de Gantt.

Figura 2 - Diagrama de Gantt

ATIVIDADE	DUR (dias)	DIA																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A ESCAVAÇÃO	1	■																	
B SAPATAS	3		■	■	■														
C ALVENARIA	5				■	■	■	■	■										
D TELHADO	2									■	■								
E INSTALAÇÕES	9				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
F ESQUADRIAS	1									■									
G REVESTIMENTO	3													■	■	■			
H PINTURA	2																	■	■

Fonte: Mattos (2010)

b) Curva S

Segundo Avila e Jungles (2013), a curva S representa a acumulação do custo no decorrer da obra. Ela reproduz o acumulado dos fluxos de caixa de um projeto a cada unidade que ele foi dividido.

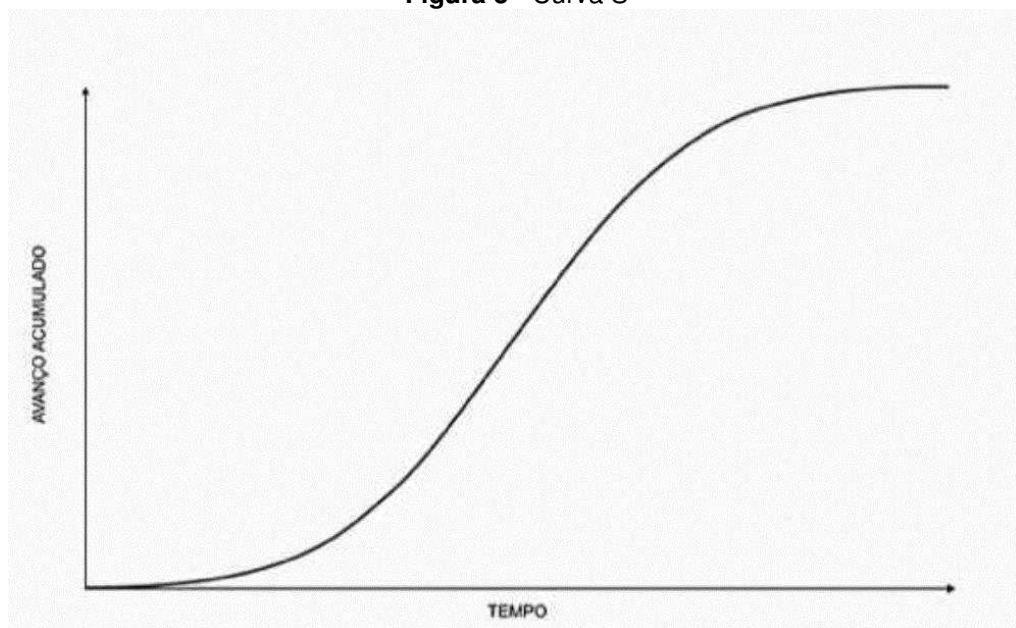
Os mesmos autores apresentam as seguintes ações que podem ser tomadas a partir da curva S:

- Definir a quantidade de recursos financeiros necessários para realização do projeto dentro do prazo programado;
- Definir os limites máximos e mínimos dos recursos financeiros em cada unidade de tempo;
- Realizar avaliação precisa da evolução do projeto;
- Indicar a necessidade de replanejamento, em caso de uma tendência do descumprimento de prazos ou custos definidos no início da obra.

Mattos (2010) explica que o formato da curva S é devido a característica lento-rápido-lento do ritmo da obra. A curva que representa os gastos acumulados no decorrer da obra se assemelha com um “S”, tendo o seu ponto de inflexão no ponto de valor máximo da curva de recursos por unidade de tempo.

A curva S está representada na Figura 3 a seguir:

Figura 3 - Curva S



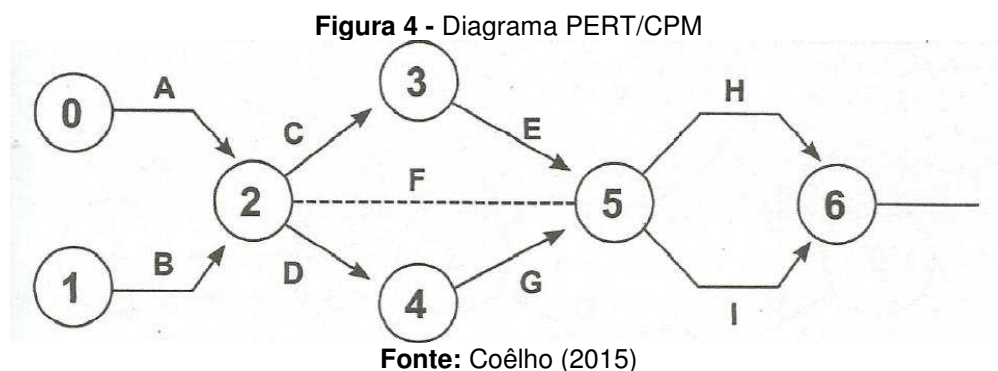
Fonte: Mattos (2010)

c) Redes PERT/CPM

Mattos (2010) afirma que os diagramas PERT/CPM permitem que sejam apontadas as relações lógicas de precedência (inter-relacionamento) entre as diversas atividades do projeto e que seja definido o caminho crítico, ou seja, a sequência de atividades que, se houver atraso em alguma etapa, irá transmiti-lo ao término do projeto. A partir de cálculos, pode-se ter conhecimento do limite da data em que uma atividade pode começar e terminar, assim como a folga de que elas dispõem.

O mesmo autor diz que a vantagem de representar as etapas do projeto na forma de diagrama de rede é que a visualização e o manuseio da rede ficam muito mais simples e de fácil entendimento.

Na Figura 4, temos a representação do diagrama PERT/CPM, onde os círculos numerados são os eventos e as letras representam as atividades. As ligações entre os círculos através das setas indicam as suas interdependências.



4.1.8 Benefícios do planejamento

Segundo Mattos (2010, p.21), ao planejar uma obra, o gestor adquire alto grau de conhecimento do empreendimento, o que lhe permite ser mais eficiente na condução dos trabalhos.

O mesmo autor afirma que os principais benefícios que o planejamento traz são:

- a) Conhecimento total da obra, possibilitando ao engenheiro ter disponível informações sobre orçamento, prazo das atividades e as sequências previstas;

- b) Prever situações desfavoráveis ou pontos críticos da obra, possibilitando que sejam tomadas ações com tempo hábil e realizar medidas preventivas e corretivas para a situação;
- c) Agilidade nas decisões para mobilização e desmobilização de equipamentos, direcionamento de equipes de trabalho e aceleração das atividades em caso de atraso;
- d) Permite a uma boa elaboração do orçamento, já que ao reunir as informações relativas a produtividade e dimensionamento de equipes com o planejamento, é possível avaliar inadequações e melhorias para obra;
- e) Possibilita a comparação entre o cronograma previsto e o cronograma executado;
- f) Cria dados históricos que podem ser úteis futuramente na execução de obras similares.

Nocêra (2010) aponta que, para que o projeto seja executado de acordo com prazo estipulado é de suma importância que se faça o planejamento deste projeto. O planejamento do projeto traz benefícios como:

- Prazo de entrega – Finalização do projeto na data marcada;
- Custo – Custo final de acordo com o planejado;
- Técnico – O resultado do produto do projeto conforme o requerido;
- Satisfação do cliente – Com cumprimento do prazo, com o custo e com a qualidade do produto.

De acordo com o mesmo autor, a qualidade e o grau de benefícios obtidos com o planejamento de um projeto são fatores ligados diretamente a eficácia da implementação deste planejamento e ao monitoramento da aplicação das atividades planejadas. A implantação dos processos de planejamento requisita esforço e acompanhamento adequado para proporcionar à equipe de execução uma visão clara de como e quando o trabalho deve ser feito, em que condições e em qual custo. Caso contrário, um planejamento mal feito ou não realista faz com que o projeto desvie dos objetivos definidos, muitas vezes, causando prejuízo ou até tornando o próprio projeto inadequado ou inaceitável.

4.1.9 Deficiências no planejamento

Existem muitos trabalhos que informam a maneira de se planejar, tentando demonstrar os métodos e as técnicas de se planejar corretamente sem detectar as deficiências de planejamento, talvez por zelo, por não indicar uma maneira negativa de se ver tais deficiências. Estas deficiências existem e, muitas vezes, são devidas a ausência de visão geral da obra, falta do controle das etapas, planejamento sem informações corretas e mero improvisado daqueles que creem somente na experiência dos profissionais, sejam eles técnicos ou não (MARQUES JR., 2000).

O mesmo autor afirma que as consequências de uma programação deficiente são devidas a três pontos importantes:

- Programação muita resumida;
- Programação estática;
- Não interação entre prazos e custos.

A deficiência do planejamento pode trazer consequências desastrosas para uma obra e, por extensão, para a empresa que a executa, não são poucos os casos conhecidos de frustração de prazo, estouros de orçamento, atrasos injustificados, indisposição do construtor com seu cliente (contratante) e até mesmo litígios judiciais para recuperação de perdas e danos (MATTOS, 2010, p. 25).

Mattos (2010) ainda afirma que as causas das deficiências em planejamento e controle são:

- a) Planejamento e controle como atividades em um único setor: o planejamento serve para auxiliar, não para representar um ônus. Este processo deve ser executado por toda estrutura da empresa, e não apenas por um setor isolado.
- b) Descrédito por falta de certeza nos parâmetros: o planejamento deve ser encarado como uma ferramenta que se presta a tentar prever, dentro do melhor cenário futuro, o impacto dos eventos. As incertezas, na medida em que o tempo passa, são incorporadas ao planejamento por meio de alterações e adaptações dos planos, com o uso das corretas produtividades dos serviços nas diversas situações.
- c) Planejamento excessivamente informal: a informalidade reside no hábito de considerar que o planejamento está limitado as ordens dadas pelo engenheiro de campo a seus mestres de obra. Desta forma, perde-se a

definição sistêmica de planejamento, com a visão de longo prazo sendo obstruída pelo imediatismo das atividades de curto prazo.

- d) Mito do tocador de obras: devido ao histórico de informalidade no campo da construção civil e em um ambiente em que o desperdício é visto como "aceitável" e no qual se valoriza o "tocador de obras" em detrimento do "gerente", houve um inevitável afastamento do pessoal de campo em relação à gestão e planejamento.

4.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

4.2.1 Definição de projeto

Segundo o PMI (2017), projeto é um esforço empreendido para gerar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica que eles têm um início e um término estabelecidos.

De acordo com Vargas (2016, p.8), o projeto é um conjunto de ações, executado de maneira coordenada por uma organização transitória, ao qual são alocados os insumos necessários para em um dado prazo, alcançar o objetivo determinado.

Os projetos podem variar em tamanho e complexidade, porém eles se baseiam em uma estrutura genérica de ciclo de vida, definida pelo PMI (2017) como:

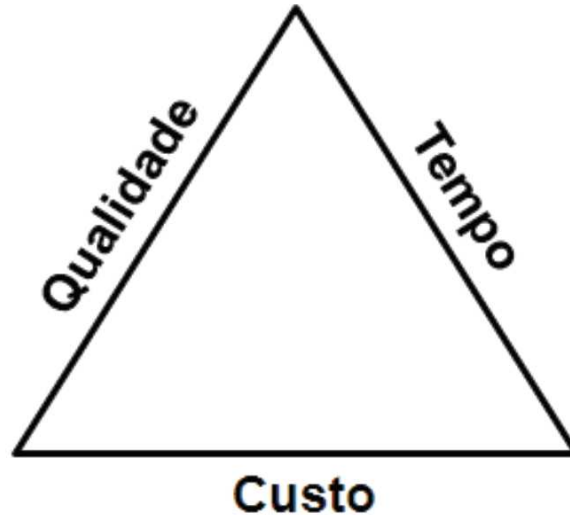
- Início do projeto;
- Organização e preparação;
- Execução do trabalho do projeto;
- Término do projeto.

De acordo com o PMI (2017), um projeto pode ser dividido em etapas capazes de serem gerenciadas. A estrutura de fases permite que o projeto seja dividido em subconjuntos lógicos para facilitar o gerenciamento, o planejamento e controle. A quantidade de fases, a necessidade de fases e o grau de controle aplicado dependem do tamanho, grau de complexidade e impacto potencial do projeto.

Os parâmetros de um projeto são definidos de acordo com as seguintes variáveis: tempo, custo e qualidade. Esses parâmetros estão apresentados na Figura 5, onde não é possível alterar o orçamento, cronograma ou escopo de um projeto sem

atingir uma das outras duas partes. A qualidade de um projeto está diretamente relacionada ao equilíbrio entre as variáveis tempo, custo e recursos. Qualquer uma das variáveis que for alteradas, afetará a qualidade do projeto (PMI, 2017).

Figura 5 - Triplas restrições



Fonte: Atkinson (1999)

4.2.2 Gerenciamento de Projetos

De acordo com Prado (2004), o gerenciamento de projetos surgiu na década de 1950 e era composto por algumas ferramentas como PERT, gráfico de Gantt, curva de custos, entre outros. No entanto, naquela época, o gerenciamento não tinha como prioridade o cliente, diferentemente dos dias atuais onde a satisfação do cliente e aspectos como prazo, custo e qualidade têm grande importância.

Segundo o mesmo autor é necessário saber algumas definições para compreender o gerenciamento de projetos. São elas:

- a) Gerenciamento: Ato ou efeito de gerenciar, de dirigir uma organização;
- b) Gestão: Refere-se à ciência do gerenciamento, implica no ato de gerir;
- c) Administração: Ação de administrar, gerir.

O gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender aos seus requisitos (PMI, 2017).

Ainda segundo o PMI (2017), o gerenciamento inclui a identificação dos requisitos, adaptação às diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas na medida em que o projeto é planejado e realizado, o

balanceamento das restrições conflitantes do projeto que incluem, mas não se restringem a: escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e riscos.

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que possibilitam que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, atribuídos ao controle e monitoramento de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade preestabelecidos (VARGAS, 2016).

O gerenciamento de projetos bem-sucedido inclui gerenciar ativamente essas interações para cumprir os requisitos do patrocinador, do cliente e de outras partes interessadas. Em alguns casos, um processo ou conjunto de processos deverá ser repetido várias vezes para alcançar o resultado desejado (PMI, 2017).

Segundo o PMI (2017), o gerenciamento de projetos é dividido em dez áreas de conhecimento através de seus requisitos de conhecimentos e definidas em termos do processo que as compõem, suas práticas, entradas, saídas, ferramentas e técnicas, como mostra o Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Áreas do conhecimento do Gerenciamento de Projetos

Áreas de conhecimento do Gerenciamento de Projetos
Gerenciamento da Integração do Projeto
Gerenciamento do Escopo do Projeto
Gerenciamentos do Cronograma do Projeto
Gerenciamento dos Custos do Projeto
Gerenciamento da Qualidade do Projeto
Gerenciamento dos Recursos do Projeto
Gerenciamento das Comunicações do Projeto
Gerenciamento dos Riscos do Projeto
Gerenciamento das Aquisições do Projeto
Gerenciamento das Partes Interessadas do projeto

Fonte: Autor (2018)

O PMI (2017) afirma ainda que o gerenciamento de projetos é feito através da aplicação e integração apropriadas dos processos que o compõem e inclui:

- Identificação dos requisitos;
- Adaptação às diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas; comunicação ativa com as partes interessadas;

- Balanceamento das restrições conflitantes do projeto, que incluem, mas não se limitam a escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e risco.

Todo projeto é elaborado a partir de uma ideia, evoluindo um plano que por sua vez, é executado e concluído. Enquanto que a fase do projeto é caracterizada pela entrega, ou conclusão, de um determinado trabalho. Sendo que toda entrega deve ser tangível e de fácil identificação (VARGAS, 2016).

4.2.3 Gerenciamento do Cronograma do Projeto

Segundo Vargas (2016), o gerenciamento do cronograma, assim como gerenciamento dos custos são as áreas mais visíveis áreas do gerenciamento de projetos. É importante ressaltar que o gerenciamento do cronograma mostra o impacto dos problemas no projeto e não a causa do problema. O principal objetivo dessa área é garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo.

O gerenciamento do cronograma inclui o sequenciamento, duração, estimativa e programação de atividades e serviços, o estabelecimento das datas de entrega e o monitoramento e controle do prazo de execução no caminho crítico (IPMA, 2006).

Ainda de acordo com o IPMA (2006), o gerenciamento do cronograma compreende a estrutura, sequenciamento, duração, estimativa e programação das atividades, incluindo a atribuição de recursos para as atividades, estabelecendo os prazos de entrega do projeto e monitorando e controlando os períodos de execução.

De acordo com o PMI (2017), documentos importantes para execução do gerenciamento do cronograma são:

- a) Diagrama de rede do cronograma do projeto;
- b) Estrutura analítica dos recursos;
- c) Cronograma do projeto;
- d) Linha de base do cronograma – é o cronograma do projeto aprovado e usado para controle;
- e) Medições de desempenho – cálculo do índice de desempenho de prazos, usado para decidir se a variação no prazo exige ações corretivas.

Segundo o PMI (2017), o gerenciamento do tempo do projeto é subdividido em sete processos, apresentados a seguir:

- a) Planejar o gerenciamento do cronograma: estabelecer as políticas, procedimentos e a documentação necessária para o planejamento, execução e controle do cronograma;
- b) Definir as atividades: identificar e documentar as ações a serem realizadas para produzir as entregas do projeto;
- c) Sequenciar as atividades: identificar e relacionar as atividades do projeto;
- d) Estimar a duração das atividades: estimar o número de períodos de trabalho necessários para terminar as atividades;
- e) Desenvolver o cronograma: analisar as sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e possíveis restrições;
- f) Controlar o cronograma: monitoramento do andamento das atividades, gerenciando as mudanças feitas na linha de base do cronograma para realizar o planejado.

O Quadro 2 demonstra a disposição desses processos dentro do gerenciamento do cronograma do projeto:

Quadro 2 - Processos do gerenciamento do Cronograma do Projeto

Área de conhecimento	Processos de Gerenciamento do Cronograma do Projeto
Gerenciamento do Cronograma do Projeto	Planejar o Gerenciamento do Cronograma
	Definir as atividades
	Sequenciar as atividades
	Estimar as durações das atividades
	Desenvolver o cronograma
	Controlar o cronograma

Fonte: Autor (2018)

4.2.4 Gerenciamento de Custos do Projeto

Segundo Vargas (2016, p.73), “o gerenciamento dos custos tem como objetivo garantir que o capital disponível será suficiente para obter todos os recursos para a execução do projeto”.

De acordo com o PMI (2017), o gerenciamento dos custos do projeto deve considerar os requisitos das partes interessadas para gerenciamento de custos. As diferentes partes interessadas medirão os custos do projeto de modos diferentes em tempos distintos. Ainda reforça que o gerenciamento dos custos do projeto deve se

preocupar principalmente com o custo dos recursos necessários para completar as atividades do projeto.

O gerenciamento de custos do projeto estima o custo de todo o trabalho e define o orçamento de todo o projeto. Inclui a comparação do custo planejado com o custo real em várias etapas, a estimativa do custo restante para concluir a obra e a atualização da estimativa do custo total da obra (IPMA, 2006).

Ainda de acordo com o IPMA (2006), os custos do projeto devem incluir uma alocação adequada para os custos indiretos, tais como serviços de escritório e apoio. O orçamento do projeto também deve dispor de uma soma de reserva para financiar as incertezas, tais como contingências, reclamações ou custos excessivos. Os fundos também podem ser disponibilizados para cobrir resultados favoráveis, tais como administrar com o sucesso dos riscos ou a identificação de oportunidades.

De acordo com o PMI (2017), o controle de custos do projeto inclui:

- a) Controlar os fatores que proporcionam mudanças na linha base de custos;
- b) Monitorar as alterações reais quando e conforme ocorrem;
- c) Garantir que os custos não extrapolem o financiamento autorizado, periodicamente e no total para o projeto;
- d) Monitorar o desempenho de custos para identificar e compreender as variações em relação à linha de base dos custos;
- e) Documentar todas as mudanças em relação à linha base dos custos;
- f) Evitar que mudanças incorretas, inadequadas ou não aprovadas sejam inseridas nos custos relatados ou na utilização de recursos;
- g) Noticiar as partes interessadas sobre as mudanças aprovadas.

Para o PMI (2017), o gerenciamento dos custos do projeto contém os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser finalizado dentro do orçamento aprovado. O gerenciamento de custos do projeto é subdividido em quatro processos, citados abaixo:

- a) Planejar o gerenciamento dos custos: estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação necessários ao planejamento;
- b) Estimar os custos: desenvolve-se uma estimativa de custos dos recursos monetários necessários para terminar as atividades do projeto;
- c) Determinar o orçamento: agregam-se os custos estimados de atividades individuais para estabelecimento de uma linha de base dos custos;

- d) Controlar de custos: processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do orçamento e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base dos custos.

O Quadro 3 a seguir ilustra a divisão dos processos do gerenciamento dos custos:

Quadro 3 - Processos de Gerenciamento dos Custos do Projeto

Área de conhecimento	Processos de Gerenciamento dos Custos do Projeto
Gerenciamento dos Custos do Projeto	Planejar o Gerenciamento dos Custos
	Estimar os custos
	Determinar o orçamento
	Controlar os custos

Fonte: Autor (2018)

Segundo Vargas (2016), no gerenciamento dos custos, é importante prestar atenção para os seguintes fatores:

- Em projetos sob contrato, é importante diferenciar estimativas de custos de precificação. Custos são resultantes das necessidades de recursos do projeto, enquanto que o preço é uma decisão de estratégias de negócio da organização;
- Qualquer estimativa de custo deve vir acompanhada por sua memória de cálculo;
- Banco de dados comerciais sempre podem ser usados na estimativa de recursos e custos, bem como os registros obtidos em projetos anteriores;
- Muitas empresas patrocinam seus projetos, mesmo com os custos não sendo recuperados, porque têm interesse em atingir um objetivo de longo prazo para a organização.

O mesmo autor ainda afirma que as principais causas de erros no gerenciamento dos custos podem ser relacionadas a elementos externos ao processo isolado de custos. São elas:

- Interpretação equivocada do trabalho a ser executado;
- Omissão na definição do escopo do trabalho;
- Cronograma mal definido;
- Insucesso na avaliação de riscos;
- Parâmetros de qualidade mal estabelecidos;

- Insucesso na estimativa dos custos indiretos e administrativos do projeto.

4.2.5 Gerenciamento da Qualidade do Projeto

Cappello et al. (2007) afirmam que para alcançar a qualidade no processo de projeto, tendo em vista todo o ciclo de projeto, do cliente ao programa de necessidades, do estudo preliminar ao projeto executivo, da obra à entrega do produto ao cliente, é preciso que haja uma coordenação de projeto que dê suporte a criação do produto.

O gerenciamento da qualidade do projeto trata sobre o gerenciamento do projeto e suas entregas. Ele se aplica a todos os projetos, independentemente da natureza das suas entregas. As medidas e técnicas de qualidade são específicas do tipo de entrega produzida pelo projeto (PMI, 2017).

A qualidade do projeto é o grau em que um conjunto de características inerentes satisfaz os requisitos do projeto. O gerenciamento da qualidade do projeto reúne todas as fases e partes do projeto, da definição inicial do projeto até seu fechamento. Sendo assim, a gestão de qualidade é baseada na participação de todos os membros de uma equipe de projeto que deve considerar a qualidade como a fundação do projeto. Ela garante o sucesso do negócio em longo prazo através da satisfação do cliente (IPMA, 2006).

O PMI (2017) subdivide o gerenciamento da qualidade em três processos:

- a) Planejar o gerenciamento da qualidade: identificar os requisitos e/ou padrões de qualidade do projeto e suas entregas, além da documentação de como o projeto apresentará a conformidade com os requisitos e/ou padrões de qualidade;
- b) Gerenciar a qualidade: o processo de alterar o plano de gerenciamento da qualidade em atividades da qualidade executáveis que incorporam no projeto as políticas de qualidade da organização;
- c) Controlar a qualidade: processo de monitoramento e registro dos resultados da execução das atividades de qualidade para analisar o desempenho e recomendar as mudanças necessárias.

Os processos do gerenciamento da qualidade podem ser visualizados no Quadro 4 a seguir:

Quadro 4 - Processos de Gerenciamento da Qualidade do Projeto

Área de conhecimento	Processos de Gerenciamento da Qualidade do Projeto
Gerenciamento da Qualidade do Projeto	Planejar o Gerenciamento da Qualidade
	Gerenciar a qualidade
	Controlar a qualidade

Fonte: Autor (2018)

Vargas (2016) afirma que os conceitos de qualidade têm recebido uma atenção diferenciada no gerenciamento de projeto nos últimos anos. A necessidade da melhoria da qualidade foi impulsionada por diversos fatores, dentre eles:

- Exigência de alto desempenho;
- Ciclo de vida de desenvolvimento de produtos reduzido;
- Níveis tecnológicos elevados;
- Processos e equipamentos levados constantemente a condições limítrofes.

Ainda segundo o mesmo autor, a qualidade de um projeto compreende as seguintes dimensões:

- a) Defeito zero: Os erros não são toleráveis dentro do sistema. O objetivo é que, em todos os processos, não ocorram falhas e exista dentro do projeto um ambiente isento de defeitos;
- b) O cliente é o próximo elemento no processo: Necessidade da produção de um sistema capaz de garantir que o produto ou serviço seja entregue para o cliente de maneira correta;
- c) Melhoria contínua: Os mecanismos de controle do projeto devem sempre buscar o aprimoramento para garantir a qualidade do produto ou serviço.

4.3 GERENCIAMENTO DOS RISCOS DO PROJETO

4.3.1 Riscos e suas definições

O PMI (2017) define o risco do projeto como um evento ou condição incerta que, se ocorrer, ocasionará um impacto positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto tais como escopo, cronograma, custo e qualidade. Um risco pode ter uma ou mais causas e, se ocorrer, pode ter um ou mais impactos. Uma causa pode ser um

requisito, premissa, restrição ou condição potencial que crie a possibilidade de resultados negativos ou positivos.

O risco do projeto tem origem na incerteza existente em todos os projetos. Os riscos conhecidos são aqueles que foram identificados e analisados, possibilitando o planejamento de respostas. Deve ser estabelecida uma reserva de contingência para os riscos conhecidos que não podem ser gerenciados de forma proativa (PMI, 2017).

A ISO 31000 (2018) determina que risco é o efeito positivo ou negativo que foge do planejado nos objetivos. Esses objetivos podem ter diferentes aspectos e podem ser empregados em diferentes níveis.

Pedroso (2007) afirma que cada risco pode ser dividido em causa e efeito. A causa, reforça o autor, tem uma probabilidade e está subordinada a uma incerteza de um evento ou à incerteza de uma estimativa e o efeito tem uma dimensão ou impacto.

O risco é muitas vezes expresso em termos de uma combinação de consequências de um evento (incluindo mudanças nas circunstâncias) e a probabilidade de ocorrência associada (ISO 31000, 2018).

PMI (2017) caracteriza todo risco por três fatores: evento, probabilidade de ocorrência do evento e consequência ou efeito.

Estes fatores são definidos por Pedroso (2007) da seguinte forma:

- a) Evento: Variabilidade do que deveria ocorrer, relacionando-se com as variações das métricas de controle do projeto, ou a incerteza sobre estimativas as quais afetam um ou mais objetivos do projeto;
- b) Probabilidade de ocorrência do evento: É a medida de possibilidade de ocorrência do evento;
- c) Consequência: Quantificação dos danos ou possibilidades positivas ocorridas aos objetivos do projeto.

O mesmo autor ainda afirma que a partir da definição anterior, dependendo do impacto, um evento de risco pode ser classificado em:

- Evento Favorável: Oportunidade;
- Evento Adverso: Ameaça, Risco.

4.3.2 Importância do gerenciamento dos riscos

Segundo o PMI (2017), o gerenciamento dos riscos do projeto abrange os processos de planejamento, identificação, análise, planejamento de respostas, implementação das respostas e monitoramento dos riscos de um projeto. Todos esses fatores têm como objetivos aumentar a probabilidade e o impacto dos riscos positivos, da mesma maneira que reduzem a probabilidade e impacto dos eventos classificados como negativos.

A gestão de riscos não é uma atividade independente das principais atividades e processos da organização. De acordo com a ISO 31000 (2018), este processo faz parte das responsabilidades da administração e é parte integrante de todos os processos organizacionais, incluindo o planejamento estratégico e todos os processos de gestão de projetos e gestão de mudanças.

De acordo com Vargas (2016), o gerenciamento de riscos contribui para uma melhor compreensão da natureza do projeto, envolvendo os membros da equipe de maneira que se torne possível a identificação dos impactos e dos riscos do projeto e responder a eles, relacionados a tempo, qualidade e custos. Dessa maneira, a sobrevivência de qualquer projeto, atualmente está relacionada diretamente com o conceito de aproveitar uma oportunidade, dentro de um meio de incertezas.

Segundo o PMI (2017), para a organização ter êxito, ela deve estar comprometida com uma abordagem proativa e consistente do gerenciamento dos riscos durante todo o projeto. Os riscos do projeto podem existir no momento em que o projeto é iniciado. Avançar um projeto sem focar o gerenciamento dos riscos de forma proativa pode causar mais problemas, surgidos em virtude de ameaças não gerenciadas.

Conforme a ISO 31000 (2018), quando aplicada, a gestão de riscos possibilita a uma organização:

- Aumentar a probabilidade de atingir os objetivos
- Melhorar a identificação de oportunidades e ameaças;
- Melhorar a confiança das partes interessadas;
- Melhorar os controles;
- Melhorar a prevenção de perdas e gestão de incidentes;
- Minimizar as perdas.

De acordo com o PMI (2017), o gerenciamento dos riscos do projeto é dividido nos seguintes processos:

- a) Planejar o gerenciamento dos riscos: O processo de definição de como coordenar as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto;
- b) Identificar os riscos: É o processo de identificação dos riscos individuais do projeto, assim como fontes de risco geral do projeto, e de documentar suas particularidades;
- c) Realizar a análise qualitativa dos riscos: O processo de priorização de riscos individuais do projeto para análise ou ação posterior, através da avaliação de sua probabilidade de ocorrência e impacto;
- d) Realizar a análise quantitativa dos riscos: O processo de analisar numericamente o impacto combinado dos riscos individuais do projeto e outras fontes de incerteza nos objetivos gerais do projeto;
- e) Planejar as respostas aos riscos: O processo de desenvolver soluções, selecionar estratégias e definir ações para lidar com a exposição dos riscos, assim como trata-los;
- f) Implementar respostas aos riscos: O processo de implementar planos acordados de resposta aos riscos;
- g) Monitorar os riscos: O processo de acompanhar a implementação de planos acordados de resposta aos riscos e os riscos identificados, identificar e analisar novos riscos e avaliar a eficácia do processo de risco durante a execução do projeto.

O Quadro 5 apresenta os processos do gerenciamento dos riscos do projeto:

Quadro 5 - Processos do Gerenciamento dos Riscos do Projeto

Área de conhecimento	Processos de Gerenciamento dos Riscos do Projeto
Gerenciamento dos Riscos do Projeto	Planejar o Gerenciamento dos Riscos
	Identificar os riscos
	Realizar a análise qualitativa dos riscos
	Realizar a análise quantitativa dos riscos
	Planejar as respostas aos riscos
	Implementar respostas aos riscos
	Monitorar os riscos

Fonte: Autor (2018)

4.3.3 Planejar o Gerenciamento dos Riscos

O planejamento do gerenciamento dos riscos é o processo de definição de como conduzir as atividades de gerenciamento dos riscos de um projeto. O principal benefício deste processo é que ele garante que o grau, tipo, e visibilidade do gerenciamento dos riscos sejam proporcionais tanto aos riscos quanto à importância do projeto para a organização. O plano de gerenciamento dos riscos é vital na comunicação, obtenção de acordo e apoio das partes interessadas para garantir que o processo de gerenciamento dos riscos seja apoiado e executado de maneira efetiva (PMI, 2017).

O plano do gerenciamento de riscos determina como será realizado o gerenciamento áreas de conhecimento. Para o PMI (2017), esse plano deve incluir principalmente:

- a) Metodologia: define as abordagens, ferramentas e fontes de dados utilizadas para realizar o gerenciamento dos riscos do projeto;
- b) Papéis e responsabilidades: define o líder, o apoio e os participantes do gerenciamento dos riscos com suas atividades descritas;
- c) Financiamento: identifica os fundos necessários para realizar as atividades do gerenciamento dos riscos do projeto;
- d) Prazos: determina quando e a frequência que os processos de gerenciamento dos riscos do projeto serão realizados;
- e) Categorias de risco: fornece os meios para agrupar os riscos individuais do projeto, por exemplo utilizando a estrutura analítica dos riscos (EAR);
- f) Matriz de probabilidade e impacto: as regras de priorização podem ser caracterizadas pela organização antes do projeto e incluídas nos ativos de processos organizacionais ou também podem ser feitas de acordo com cada processo. Oportunidades e ameaças são representadas em uma matriz de probabilidade e impacto comum usando as oportunidades como impactos positivos e as ameaças como impactos negativos. Quanto aos critérios descritivos (como elevado, muito elevado, médio, baixo e muito baixo) ou valores numéricos podem ser usados para probabilidade e impacto. Se valores numéricos forem usados, estes podem ser multiplicados para resultar em uma pontuação de probabilidade versus impacto de cada risco, e isso permite uma prioridade relativa de riscos

individuais a serem avaliados em cada nível de prioridade. A Figura 6 apresenta a matriz de probabilidade e impacto:

Figura 6 - Matriz de Probabilidade e Impacto

Matriz de probabilidade e impacto										
Probabilidade	Ameaças					Oportunidades				
0,90	0,05	0,09	0,18	0,36	0,72	0,72	0,36	0,18	0,09	0,05
0,70	0,04	0,07	0,14	0,28	0,56	0,56	0,28	0,14	0,07	0,04
0,50	0,03	0,05	0,10	0,20	0,40	0,40	0,20	0,10	0,05	0,03
0,30	0,02	0,03	0,06	0,12	0,24	0,24	0,12	0,06	0,03	0,02
0,10	0,01	0,01	0,02	0,04	0,08	0,08	0,04	0,02	0,01	0,01
	0,05/ Muito baixo	0,10/ Baixo	0,20/ Moderado	0,40/ Alto	0,80/ Muito alto	0,80/ Muito alto	0,40/ Alto	0,20/ Moderado	0,10/ Baixo	0,05/ Muito baixo

Impacto (escala numérica) em um objetivo (por exemplo, custo, tempo, escopo ou qualidade)

Cada risco é avaliado de acordo com a sua probabilidade de ocorrência e o impacto em um objetivo se ele realmente ocorrer. Os limites de tolerância da organização para riscos baixos, moderados ou altos são mostrados na matriz e determinam se o risco é alto, moderado ou baixo para aquele objetivo.

Fonte: PMI (2017)

4.3.4 Identificar os riscos

Segundo Joia et al. (2013), para identificar os riscos de um projeto é necessário avaliar todos os aspectos que envolvam incertezas, tais como itens de escopo, atividades do cronograma, recursos do orçamento, documentação, contratos, *stakeholders*, restrições e premissas. Todas as demais áreas de gerenciamento de projetos podem ser consideradas fontes geradoras potenciais de riscos.

Identificar os riscos é o processo de determinação dos riscos que podem afetar o projeto e de documentação de suas características. O principal benefício desse processo é a documentação dos riscos existentes e o conhecimento e a capacidade que ele fornece à equipe do projeto de antecipar os eventos.

4.3.4.1 Entradas – Identificação dos riscos

A seguir, temos um detalhamento das possíveis entradas quanto a identificação de riscos, de acordo com o PMI (2017):

- Plano de gerenciamento dos riscos;

- Plano de gerenciamento do cronograma;
- Plano de gerenciamento dos custos;
- Plano de gerenciamento da qualidade;
- Plano de gerenciamento dos recursos;
- Linha de base do escopo;
- Linha de base do cronograma;
- Linha de base dos custos.

4.3.4.2 Ferramentas e Técnicas – Identificação dos riscos

O processo de identificação de riscos é baseado na utilização das seguintes ferramentas e técnicas:

- a) *Brainstorming*: Segundo Heldman (2009), o *brainstorming* corresponde a uma reunião entre especialistas, integrantes da equipe e membros do gerenciamento de riscos com o objetivo de identificar os possíveis riscos.
- b) Técnica Delphi: É técnica muito parecida com o *brainstorming*, exceto pelo fato de que os envolvidos permanecem em anonimato. Ocorre a aplicação de questionários para identificação de possíveis riscos e após a coleta e organização das respostas têm-se um consenso de seus resultados (HELDMAN, 2009).
- c) Análise *SWOT*: Esta técnica consiste em um estudo do cenário externo (oportunidades e ameaças) e da realidade interna da organização (forças e fraquezas). Na sequência do levantamento dos dados combina-se os fatores internos e externos para verificar como está sua empresa. Após análise é feito um plano de ação para reduzir os riscos e aumentar as chances de sucesso da organização / projeto (NAKAGAWA, 2013).

Na Figura 7, pode-se observar uma matriz de análise *SWOT*:

Figura 7 - Matriz de análise SWOT

Cenário Interno	Cenário Externo
Forças (Pontos Fortes)	Oportunidades
Fraquezas (Pontos fracos)	Ameaças

Fonte: Nakagawa (2013)

- d) Entrevistas: As entrevistas são feitas com gerentes de projeto, especialistas no assunto, equipe de gerenciamento, clientes (HELDMAN, 2013).
- e) Análise de documento: Pode ser realizada uma revisão a partir dos documentos do projeto, incluindo planos, premissas, arquivos de projetos anteriores, acordos e outras informações. A qualidade dos planos, assim como a consistência entre esses planos e os requisitos e as premissas do projeto, podem ser indicadores de riscos no projeto (PMI, 2017).

4.3.4.3 Saídas – Identificação dos riscos

De acordo com o PMI (2017), o principal resultado do processo de identificação dos riscos é a entrada inicial no registro dos riscos. O registro dos riscos é o documento em que os resultados da análise dos riscos e o planejamento das respostas aos riscos documentados. Ele inclui os resultados dos outros processos de gerenciamento dos riscos, conforme são conduzidos, fornecendo um acréscimo no nível e no tipo de informações contidas no registro dos riscos ao longo do tempo.

Ainda segundo o PMI (2017), a elaboração do registro dos riscos começa no processo de identificação dos riscos com as informações a seguir e, então, fica acessível para outros processos de gerenciamento do projeto e de gerenciamento dos riscos do projeto:

- a) Lista dos riscos identificados: os riscos identificados são descritos com o maior detalhamento possível. Além da lista de riscos identificados, as causas principais desses riscos podem ficar mais claras. Essas são as

condições ou os eventos essenciais que podem provocar um ou mais riscos identificados.

- b) Lista de respostas potenciais: as respostas potenciais a um risco podem ser verificadas durante o processo de identificação dos riscos. Essas respostas, se identificadas nesse processo, podem ser fundamentais como entradas para a etapa de planejamento das respostas aos riscos.

4.3.5 Realizar a Análise qualitativa dos riscos

A análise qualitativa de um risco é o processo de verificar qual é a probabilidade e o impacto dos riscos previamente identificados. Além disso, deve ser feita uma priorização desses riscos em função do seu impacto dentro da organização (DINIZ, 2013).

De acordo com Menezes (2009), a determinação é dada pela identificação do grau de exposição ao risco em que se encontra o projeto. A exposição ao risco é o produto de dois fatores importantes: a probabilidade de ocorrência do risco e o seu grau de impacto sobre o projeto.

Esta classificação é utilizada para conhecer os riscos mais impactantes e para decidir qual estratégia deve ser utilizada para lidar com cada um deles, possibilitando manter o foco nos riscos de alta prioridade (IPMA, 2006).

Segundo Dias (2015), realizar a análise qualitativa dos riscos busca a definir com qual prioridade os riscos identificados devem ser tratados. De acordo com o tamanho do projeto, das ferramentas e da equipe disponível, o produto dessa análise pode direcionar alguns dos riscos para uma análise adicional através do processo de análise quantitativa.

4.3.5.1 Entradas – Análise qualitativa dos riscos

Conforme o PMI (2017), a análise qualitativa dos riscos possui quatro entradas:

- a) Registro dos riscos: Esta entrada contém as informações que serão utilizadas para avaliar e priorizar os riscos;
- b) Plano de gerenciamento dos riscos: os principais elementos do plano de gerenciamento dos riscos usados no processo da análise qualitativa dos

riscos contêm os papéis e responsabilidades para administrar o gerenciamento dos riscos, orçamentos, atividades do cronograma para gerenciamento dos riscos, categorias de riscos, conceitos de probabilidade e impacto, a matriz de probabilidade e impacto e a revisão das tolerâncias a riscos das partes interessadas;

- c) Fatores ambientais da empresa: os fatores ambientais da empresa podem fornecer a visão e o contexto para avaliar e priorizar os riscos;
- d) Ativos de processos organizacionais: os ativos de processos organizacionais que podem interferir o processo de análise qualitativa dos riscos contêm informações de projetos semelhantes finalizados anteriormente.

4.3.5.2 Ferramentas e Técnicas – Análise qualitativa dos riscos

As ferramentas e técnicas para realizar a análise qualitativa de riscos tem como objetivo determinar a probabilidade de um evento de risco e determinar o seu impacto caso ele ocorra. Segundo o PMI (2017), as ferramentas e técnicas deste processo são:

- a) Avaliação de probabilidade e impacto: a avaliação de probabilidade dos riscos considera a probabilidade de ocorrência de um risco específico. Enquanto que avaliação do impacto dos riscos considera o efeito destes riscos sobre os objetivos do projeto.
- b) Análise da qualidade dos dados sobre os riscos: esta técnica para analisa o grau em que os dados sobre riscos são úteis para o gerenciamento dos riscos. Ela abrange o exame do nível em que o risco é compreendido, além da precisão, qualidade, confiabilidade e integridade dos dados relativos ao risco.
- c) Categorização dos riscos: os riscos do projeto podem ser categorizados por fontes de risco, por área afetada do projeto ou outras categorias úteis para determinar as áreas do projeto mais expostas aos efeitos da incerteza.

4.3.5.3 Saídas – Análise qualitativa dos riscos

Segundo o PMI (2017), as saídas da análise qualitativa dos riscos podem ser apresentadas através de duas formas:

- a) Registro dos riscos: na proporção que novos dados são disponibilizados através da análise qualitativa dos riscos, o registro dos riscos é atualizado. As atualizações no registro dos riscos podem conter análises de probabilidade e impactos para cada risco, classificações ou pontuações dos riscos e informações sobre a urgência dos riscos ou a categorização dos riscos.
- b) Registro das premissas: na proporção que novos dados são disponibilizados através da análise qualitativa dos riscos, as premissas podem sofrer alterações. O registro das premissas deve ser revisado para inserir essas novas informações.

4.3.6 Realizar a análise quantitativa dos riscos

De acordo com o PMI (2017), a análise quantitativa dos riscos é o processo de analisar numericamente o efeito dos riscos identificados nos objetivos do projeto. Esse processo tem como benefício a produção de dados e informações quantitativos dos riscos para respaldar a tomada de decisões, a fim de reduzir o grau de incerteza dos projetos.

A análise quantitativa dos riscos é aplicada nos eventos que foram priorizados na etapa da análise qualitativa dos riscos. Este processo avalia o efeito desses riscos nos objetivos do projeto e é utilizado principalmente para avaliar o efeito agregado de todos os riscos que influenciam o projeto. Quando os riscos direcionam a análise quantitativa, o processo pode ser aplicado para atribuir uma classificação de prioridade numérica àqueles riscos individualmente (PMI, 2017).

4.3.6.1 Entradas – Análise quantitativa dos riscos

As entradas do processo de análise quantitativa, de acordo com o PMI (2017), são:

- Plano de gerenciamento dos riscos;

- Plano de gerenciamento dos custos;
- Plano de gerenciamento dos cronogramas;
- Registro dos riscos;
- Fatores ambientais da empresa.

4.3.6.2 Ferramentas e técnicas – Análise quantitativa dos riscos

Em relação as técnicas para aplicação da análise quantitativa, o PMI (2017) destaca as seguintes:

- a) Análise de sensibilidade: a análise de sensibilidade examina a extensão com que cada elemento do projeto afeta o objetivo final quando todos os outros elementos são mantidos inalterados;
- b) Análise da árvore de decisão: a árvore da decisão pode ser aplicada para definir respostas aos riscos, calculando-se o valor esperado do risco antes e após as ações de respostas aos riscos, comparando-se o benefício obtido com o valor estipulado para estas ações;
- c) Entrevistas: as técnicas de entrevistas se baseiam na experiência e em dados históricos para quantificar a probabilidade e o impacto dos riscos nos objetivos do projeto. As informações necessárias dependem dos tipos de distribuições de probabilidade que serão usados;
- d) Simulação: a simulação de um projeto utiliza um modelo que converte as incertezas especificadas e detalhadas do projeto em possível impacto nos objetivos do projeto. As simulações são executadas usando a técnica de Monte Carlo. Na simulação, o modelo do projeto é calculado várias vezes, com os valores de entrada selecionados aleatoriamente para cada iteração das distribuições de probabilidades dessas variáveis;
- e) Opinião especializada: é necessária para identificar os impactos potenciais no custo e cronograma, avaliar a probabilidade e para definir as entradas, tais como distribuições de probabilidades, para as ferramentas.

4.3.6.3 Saídas – Análise quantitativa dos riscos

O PMI (2017) caracteriza como saídas da análise quantitativa os seguintes itens:

- a) Análise probabilística do projeto: são feitas estimativas dos custos dos resultados potenciais dos custos e do cronograma. Esse resultado, geralmente é expresso como uma distribuição de frequência cumulativa, é usado com as tolerâncias a riscos das partes interessadas para permitir a quantificação das reservas para contingências de custo e tempo;
- b) Lista priorizada de riscos quantificados: eles incluem os riscos que representam a maior ameaça ou a maior oportunidade para o projeto. Inclui também os riscos que podem ter o maior efeito na contingência de custos e os mais prováveis de influenciar o caminho crítico;
- c) Tendências nos resultados da análise quantitativa dos riscos: na proporção que a análise é repetida, pode ficar aparente uma tendência que leve a conclusões que afetam as respostas aos riscos.

4.3.7 Planejar as respostas aos riscos

Segundo o PMI (2017), existem várias estratégias disponíveis de resposta aos riscos. Para cada risco, deve-se selecionar a estratégia ou a mescla de estratégias com maior probabilidade de eficácia. Ferramentas de análise de riscos, como a análise da árvore de decisão podem ser usadas para escolher as respostas mais adequadas. São desenvolvidas ações específicas para implementar essa estratégia, incluindo estratégias principais e alternativas, conforme necessário. É possível desenvolver um plano alternativo para implementação, caso a estratégia selecionada não seja totalmente eficaz ou se um risco aceito ocorrer. Os riscos secundários também devem ser revistos.

As respostas planejadas devem ser compatíveis à relevância do risco, ter eficácia de custos para atender ao desafio, ser realistas dentro do contexto do projeto, acordadas por todas as partes interessadas e ter com um responsável designado. Em resumo, é necessário selecionar a melhor resposta ao risco entre as diversas opções possíveis. (PMI, 2017).

O plano de resposta aos riscos deve conter algumas informações básicas, como:

- Riscos identificados;
- Responsável pelo risco;
- Impacto e probabilidade;

- Estratégia adotada;
- Orçamentos e tempos esperados para a resposta;
- Planos de contingência.

De acordo com o PMI (2017) existem 05 (cinco) estratégias que podem ser consideradas para atuar diante das ameaças:

- a) Escalar: esta estratégia é adequada quando a equipe do projeto entra em consenso de que uma ameaça está fora do escopo do projeto ou que a sua resposta está fora do alcance do gerente do projeto;
- b) Prevenir: a prevenção dos riscos é realizada quando a equipe do projeto deve eliminar a ameaça ou proteger o projeto do seu impacto. A prevenção pode incluir a alteração de algum aspecto dentro do plano de gerenciamento do projeto ou alterar o objetivo para que a ameaça seja eliminada;
- c) Transferir: esta ação consiste em passar a responsabilidade da ameaça a terceiros para que o risco seja gerenciado e impacto, caso ocorra, seja suportado;
- d) Mitigar: a mitigação dos riscos a ação é realizada para reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou impacto de uma ameaça. Fazer uso desta ação antecipadamente é mais efetiva do que a reparação do dano após a ocorrência da ameaça;
- e) Aceitar: aceitar o risco, é reconhecer a sua existência, porém sem exercer nenhuma ação proativa.

4.3.8 Implementar resposta aos riscos

O processo de implementar resposta aos riscos contribui para garantir que as respostas acordadas para cada risco sejam executadas de acordo com o planejado com o objetivo de abordar a exposição ao risco geral do projeto, minimizar as ameaças individuais e maximizar as oportunidades individuais do projeto (PMI, 2017).

De acordo com o PMI (2017) os principais resultados fornecidos por este processo são:

- a) Solicitação de mudanças: consiste em uma possível alteração nas linhas de base de custos e do cronograma ou de outras atividades do projeto;

- b) Atualizações de documentos do projeto: registro das questões, registro das lições aprendidas, atribuições da equipe do projeto, registro dos riscos, relatórios dos riscos.

4.3.9 Monitorar os riscos

Para o PMI (2017), controlar os riscos é o processo de implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia do processo de riscos durante todo o projeto. O principal benefício desse processo é a melhoria do grau de eficiência da abordagem dos riscos no decorrer de todo o ciclo de vida do projeto a fim de otimizar continuamente as respostas aos riscos.

Ainda segundo o PMI (2017), o monitoramento do risco tem os propósitos de determinar se:

- As premissas assumidas no início do projeto permanecem válidas;
- A avaliação do risco alterou do estado inicial;
- As políticas e procedimentos de gerenciamento de riscos estão sendo atendidas;
- As reservas contingenciais de tempo e recursos devem ser modificadas.

As técnicas adotadas para monitoramento dos riscos, de acordo com o PMI (2017), são:

- a) Auditoria de riscos: refere-se a documentar e examinar a eficácia das respostas para lidar com riscos identificados e suas causas principais, em como validar se o processo de gerenciamento de riscos está sendo eficaz.
- b) Análise do desempenho técnico: trata-se da medição do desempenho técnico com as realizações técnicas durante a execução do projeto com o cronograma de realizações técnicas.
- c) Análises de reserva: está relacionado tanto com as análises quanto a reserva de investimentos previstas para o projeto, no caso, se muitos riscos estão usando essa reserva, esse indicador visa comunicar se as reservas restantes serão suficientes para a conclusão do projeto.
- d) Reuniões: o gerenciamento de riscos deve ser um item frequente nas reuniões periódicas, sendo que o tempo gasto para elas deve variar de acordo com a importância e gravidade dos riscos abordados.

5 METODOLOGIA

5.1 Seleção da obra

Inicialmente definiu-se a obra que seria analisada e acompanhada para realização deste estudo de caso. Por tratar-se de um estudo com foco em obras de caráter público, foi escolhida uma agência de atendimento tributário localizada no município de Imperatriz – MA.

5.2 Levantamento de dados da obra

Nesta etapa foram coletados os dados da obra em estudo, incluindo documentos como: projeto básico, memorial descritivo, plantas baixas do projeto, orçamentos, cronogramas, ordem de serviço e diários de obra.

5.3 Acompanhamento da execução

Na sequência, houve a fiscalização dos serviços que foram executados através de boletins de medição e relatórios. Esta fiscalização serviu também para a detecção dos fatores diretos e indiretos que mais influenciaram na execução da obra.

5.4 Elaboração da lista de riscos

A lista de riscos foi elaborada a partir do acompanhamento da execução da obra pelos engenheiros fiscais, da revisão de documentos e da aplicação da coleta de dados através do brainstorming. A presente lista consistiu na identificação dos riscos existentes durante a execução da obra. Posteriormente, detectou-se as causas e o efeitos, respectivamente de cada risco da lista. Por fim, determinou-se o responsável pela ocorrência dos riscos.

5.5 Análise dos riscos

5.5.1 Análise qualitativa

A análise qualitativa dos riscos foi realizada de acordo com o Manual de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos de Gestão do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Esta etapa consistiu na atribuição da probabilidade de ocorrência e do grau de impacto para os riscos identificados durante a execução da obra.

A classificação da probabilidade de ocorrência dos riscos foi atribuída conforme os critérios apresentados na Figura 8 abaixo:

Figura 8 - Probabilidade/Orientações para atribuição de pesos

Probabilidade		
Escala	Descritivo da Escala	Frequência Observada/Esperada
5 - Quase Certo	Evento esperado que ocorra na maioria das circunstâncias	$\geq 90\%$
4 - Provável	Evento provavelmente ocorra na maioria das circunstâncias	$\geq 50\% < 90\%$
3 - Possível	Evento deve ocorrer em algum momento	$\geq 20\% < 50\%$
2 - Improvável	Evento pode ocorrer em algum momento	$\geq 10\% < 20\%$
1 - Rara	Evento pode ocorrer apenas em circunstâncias excepcionais	$< 10\%$

Fonte: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2017)

Na sequência determinou-se os graus dos impactos dos riscos de acordo com a classificação utilizada no Manual de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos de Gestão do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, definidos da seguinte forma:

- **Peso 5 – Catastrófico:** o impacto ocasiona colapso às ações de gestão, a viabilidade estratégica pode ser comprometida;
- **Peso 4 – Grande:** o impacto compromete às ações de gestão, os objetivos estratégicos podem ser fortemente comprometidos;

- **Peso 3 – Moderado:** o impacto é significativo no alcance das ações de gestão;
- **Peso 2 – Pequeno:** o impacto é pouco relevante ao alcance das ações de gestão;
- **Peso 1 – Insignificante:** o impacto é mínimo no alcance das ações de gestão.

Após a atribuição das classificações de probabilidade e impacto para cada evento, os resultados foram representados em uma matriz de riscos. A matriz de riscos é uma metodologia que proporciona aos gestores o poder mensuração, avaliação e ordenação dos riscos que podem impactar o alcance dos objetivos do projeto, conseqüentemente, os objetivos de gestão e estratégicos da empresa. Dessa forma, torna-se possível a identificação dos riscos mais críticos de forma mais clara durante a execução da obra.

De acordo com o guia do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, a matriz de risco contém as escalas de probabilidade (eixo X) e impacto (eixo Y) e apresenta nos seus quadrantes os quatro níveis de riscos, que são classificados como: pequeno, moderado, alto e crítico. Na Figura 9, temos a matriz (5x5) de forma geral:



Fonte: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2017)

O nível de risco expressa a gravidade de um evento específico, baseado na combinação de seu grau de impacto e sua probabilidade de ocorrência. A matriz de riscos é dividida em áreas representadas em 04 (quatro) níveis de risco, sendo que cada nível está identificado por uma tonalidade específica nos quadrantes da matriz. Os quadrantes da matriz de riscos representam a classificação da ameaça dentro dos níveis de risco e esta é definida a partir dos intervalos resultantes do produto entre os pesos de probabilidade de ocorrência e grau de impacto, de acordo com a Figura 10:

Figura 10 - Escala de nível de risco

Escala de Nível de Risco	
Níveis	Pontuação
RC - Risco Crítico	$\geq 15 <= 25$
RA - Risco Alto	$\geq 8 <= 12$
RM - Risco Moderado	$\geq 4 <= 6$
RP - Risco Pequeno	$\geq 1 <= 3$

Fonte: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2017)

Os níveis de riscos são representados na Figura 11 pelas suas tonalidades específicas, conforme o resultado do produto dos pesos atribuídos para probabilidade de ocorrência e grau de impacto. Os resultados dos produtos estão destacados em amarelo em cada quadrante da matriz de risco.

Figura 11 - Níveis de risco - Probabilidade x Impacto

		PROBABILIDADE				
		1	2	3	4	5
IMPACTO						
Catastrófico	5	5 Risco Moderado	10 Risco Alto	15 Risco Crítico	20 Risco Crítico	25 Risco Crítico
Grande	4	4 Risco Moderado	8 Risco Alto	12 Risco Alto	16 Risco Crítico	20 Risco Crítico
Moderado	3	3 Risco Pequeno	6 Risco Moderado	9 Risco Alto	12 Risco Alto	15 Risco Crítico
Pequeno	2	2 Risco Pequeno	4 Risco Moderado	5 Risco Moderado	8 Risco Alto	10 Risco Alto
Insignificante	1	1 Risco Pequeno	2 Risco Pequeno	3 Risco Pequeno	4 Risco Moderado	5 Risco Moderado
		1	2	3	4	5
		Rara	Improvável	Possível	Provável	Quase Certo

Fonte: Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (2017)

Após a classificação do nível de risco dos eventos, identificou-se as ameaças mais impactantes e que comprometeram os aspectos relativos a qualidade da obra em estudo, de acordo com a análise da matriz de riscos com auxílio dos boletins de medição e relatórios.

5.5.2 Análise quantitativa

Nesta etapa, apresentou-se o modo como os riscos que mais impactaram na obra se manifestaram na execução da obra e realizou-se estimativas concretas e quantificadas destes riscos, no que se diz respeito a tempo e custo. Esta análise baseou-se na verificação do cronograma e orçamento executados.

5.6 Respostas aos riscos

A partir da identificação do nível dos riscos ocorridos na execução da obra foram elencadas as medidas para minimizar ou diminuir o impacto dos riscos. Estas medidas foram decididas a partir de reuniões entre contratante e contratada de forma a não comprometer mais a obra nos aspectos de custo, tempo e qualidade com o objetivo de finalizar a obra em questão.

5.7 Simulação das ações de controle

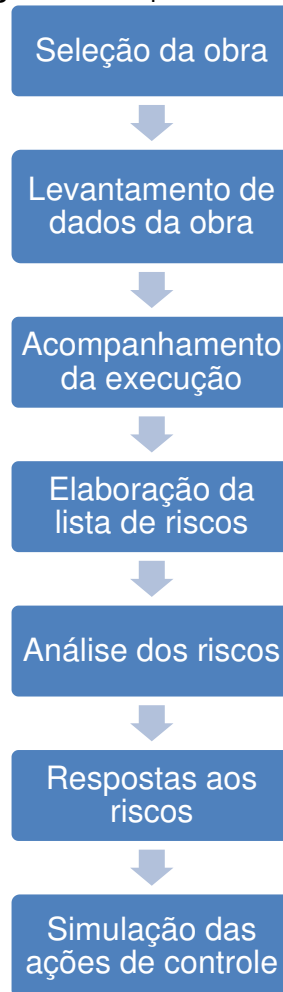
Nesta etapa apresentam-se as ações e medidas que devem ser planejadas tanto pela contratante quanto pela contratada através do gerenciamento de riscos com o objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência e a gravidade dos impactos dos riscos existentes durante a obra. Conseqüentemente, proporcionar a redução de custo, de tempo e melhoria na qualidade dos serviços entregues.

Para cada um dos 05 (cinco) riscos mais impactantes na obra foram definidas as ações que devem ser planejadas para evitar ou minimizar a presença do risco em análise. Além disso, calculou-se o valor estimado para a aplicação das ações que foram estabelecidas e apresentou-se também a contribuição das ações na perspectiva do tempo e da qualidade.

5.8 Fluxograma da metodologia

O resumo das etapas está apresentado no fluxograma, representado na Figura 12:

Figura 12 - Etapas do trabalho



Fonte: Autor (2018)

6 ESTUDO DE CASO

Esse estudo de caso foi aplicado a uma obra de reforma da agência de atendimento tributário localizada em Imperatriz – MA, após a sua conclusão, onde se obteve todas as informações necessárias para elaboração do estudo.

6.1 Características gerais da obra

- **Objeto do Contrato:** Execução da reforma da agência de atendimento tributário;
- **Edificação:** Pública;
- **Cidade:** Imperatriz;
- **Bairro:** Centro;
- **Áreas contempladas na reforma:** Área externa (cobertura), Área interna (térreo, 1º e 2º pavimentos);
- **Data de início:** 04/07/17
- **Data de término:** 30/11/17

A Figura 13 mostra a fachada da edificação da obra em estudo:

Figura 13 - Fachada da agência de atendimento tributário



Fonte: Contratante (2017)

6.2 Características do projeto

A obra em estudo trata-se de uma reforma geral na agência de atendimento tributário de Imperatriz – MA para melhorias na qualidade de atendimento aos contribuintes, nas condições de trabalho dos servidores e segurança a todos os usuários do prédio.

De acordo com o projeto básico da agência de atendimento, as áreas reformadas foram divididas da seguinte forma: 238,68m² do pavimento térreo; 159,77m² do 1º pavimento; 159,77m² do 2º pavimento, 159,77m² da cobertura conforme as plantas baixas contidas nos ANEXOS A, B, C e D.

Os serviços contemplaram a área externa do prédio, com nova cobertura em telha de fibrocimento e impermeabilização da laje e toldo de policarbonato. A área interna do prédio também recebeu melhorias com a substituição de todo o forro PVC existente, novo pavimento cerâmico no atendimento, salas de trabalho, corredores, escadas e nos banheiros. Estes receberam também novo revestimento nas paredes, novas torneiras, novas bacias sanitárias e novas pias. Todas as paredes do prédio receberam nova pintura com tinta látex PVA na cor branca. As esquadrias com vidro receberam película insulfilm (fumê) para maximizar a eficiência dos aparelhos de ar condicionado. Foi instalado corrimão nas escadas para maior segurança dos usuários. Houve também a substituição da instalação elétrica existente por instalações novas, padronizadas e seguras.

A reforma foi orçada pela contratante no valor global de R\$ 197.856,31 com BDI de 25,00% como mostra o orçamento sintético no Quadro 6.

Quadro 6 - Orçamento sintético - Contratante

BDI de 25%, DESONERADO E ENGARGOS SOCIAIS DE 87,61% (MÊS)							
Empreendimento:		Reforma da Agência de Atendimento Tributário - Imperatriz - MA					
ITEM	CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO UNIT. C/ BDI	PREÇO TOTAL COM BDI
1		SERVIÇOS PRELIMINARES					R\$ 4.075,99
2		DEMOLIÇÕES E RETIRADAS					R\$ 14.985,38
3		COBERTURA E DRENAGEM PLUVIAL					R\$ 42.333,48
4		FORRO					R\$ 18.770,40
5		PAVIMENTAÇÃO E REVESTIMENTOS					R\$ 39.067,31
6		INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					R\$ 28.268,89
7		PAREDES E DIVISÓRIAS					R\$ 2.981,48
8		DIVERSOS					R\$ 17.484,96
9		PINTURA					R\$ 28.780,92
10		LIMPEZA DA OBRA					R\$ 1.107,50
						VALOR TOTAL COM BDI	R\$ 197.856,31
						BDI(25%)	R\$ 39.571,26
						VALOR TOTAL SEM BDI	R\$ 158.285,05

Importa a presente contratação no valor máximo de R\$197.856,31 (Cento e noventa e sete mil, oitocentos e cinquenta e seis reais e trinta e um centavos)

Fonte: Contratante (2017)

O prazo para execução dos serviços foi de 90 (noventa) dias, conforme o cronograma físico-financeiro no Quadro 7.

Quadro 7 - Cronograma Físico - Financeiro - Contratante

Empreendimento: REFORMA DA AGÊNCIA DE ATENDIMENTO - IMPERATRIZ - MA					
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	R\$	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 4.075,99	R\$ 4.075,99		
		2%	100%		
2	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	R\$ 14.985,38	R\$ 14.985,38		
		7,57%	100%		
3	COBERTURA E DRENAGEM PLUVIAL	R\$ 42.333,48	R\$ 16.933,39	R\$ 12.700,04	R\$ 12.700,04
		21,40%	40%	30%	30%
4	FORRO	R\$ 18.770,40		R\$ 7.508,16	R\$ 11.262,24
		9%		40%	60%
5	PAVIMENTAÇÃO E REVESTIMENTOS	R\$ 39.067,31	R\$ 19.533,66	R\$ 19.533,66	
		20%	50%	50%	
6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	R\$ 28.268,89	R\$ 8.480,67	R\$ 8.480,67	R\$ 11.307,56
		14%	30%	30%	40%
7	PAREDES E DIVISÓRIAS	R\$ 2.981,48		R\$ 2.981,48	
		2%		100%	
8	DIVERSOS	R\$ 17.484,96			R\$ 17.484,96
		9%			100%
9	PINTURA	R\$ 28.780,92		R\$ 17.268,55	R\$ 11.512,37
		15%		60%	40%
10	LIMPEZA DA OBRA	R\$ 1.107,50			R\$ 1.107,50
		1%			100%
TOTAL DA OBRA/DESEMBOLSO MENSAL		VALOR	R\$ 64.009,08	R\$ 68.472,55	R\$ 65.374,67
			32,4%	34,6%	33,0%
DESEMBOLSO ACUMULADO			R\$ 64.009,08	R\$ 132.481,64	R\$ 197.856,31
% ACUMULADO			32,4%	67,0%	100,0%

Fonte: Contratante (2017)

6.3 Processo de contratação

O processo licitatório aplicado foi a modalidade Global do tipo Tomada de preços como especificado pela Lei nº 8.883/93, cujo objeto do contrato foi a prestação de serviços de engenharia para execução da reforma da agência de atendimento tributário no município de Imperatriz - MA.

Neste processo houve a participação de 7 empresas da região. A proposta ganhadora foi aprovada no valor de R\$159.981,45, conforme o orçamento sintético apresentando no Quadro 8. Este valor representou um desconto de 19,14% em relação ao orçado pela contratante.

Quadro 8 - Orçamento sintético - Contratada

Empreendimento: REFORMA DA AGÊNCIA DE ATENDIMENTO - IMPERATRIZ - MA					
ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	UNID	QUANT	PREÇO UNIT	VALOR TOTAL
01	SERVIÇOS PRELIMINARES				R\$ 3.508,98
02	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS				R\$ 11.001,74
03	COBERTURA E DRENAGEM PLUVIAL				R\$ 36.534,64
04	FORRO				R\$ 15.512,69
05	PAVIMENTAÇÃO E REVESTIMENTOS				R\$ 33.071,01
06	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS				R\$ 22.168,97
07	PAREDES E DIVISÓRIAS				R\$ 2.468,97
08	DIVERSOS				14.264,37
09	PINTURA				20.488,88
10	LIMPEZA DA OBRA				961,18
	TOTAL DO ORÇAMENTO				R\$ 159.981,43

Fonte: Contratada (2018)

Enquanto que o cronograma físico-financeiro contratado foi com um prazo execução de 90 (noventa) dias, conforme o Quadro 9.

Quadro 9 - Cronograma Físico - Financeiro - Contratada

Empreendimento: REFORMA DA AGÊNCIA DE ATENDIMENTO - IMPERATRIZ - MA								
ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	DIAS						TOTAL
		30		60		90		
		R\$	%	R\$	%	R\$	%	
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	3.508,98	100					3.508,98
2	DEMOLIÇÕES E RETIRADAS	11.001,74	100					11.001,74
3	COBERTURA E DRENAGEM PLUVIAL	14.613,86	40	10.960,39	30	10.960,30	30	36.534,55
4	FORRO			6.205,08	40	9.307,61	60	15.512,69
5	PAVIMENTAÇÃO E REVESTIMENTOS	16.535,51	50	16.535,51	50			33.071,02
6	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6.650,69	30	6.650,69	30	8.867,69	40	22.169,07
7	PAREDES E DIVISÓRIAS			2.468,97	100			2.468,97
8	DIVERSOS					14.264,37	100	14.264,37
9	PINTURA			12.293,33	60	8.195,55	40	20.488,88
10	LIMPEZA DA OBRA					961,18	100	961,18
	TOTAL TO MÊS	52.310,78		55.113,97		52.556,70		TOTAL DOS SERVIÇOS
	TOTAL DO ORÇAMENTO	52.310,78		107.424,75		159.981,45		159.981,45

Fonte: Contratada (2018)

6.4 Lista de riscos

A partir do acompanhamento da execução, dentre os diversos riscos existentes em uma obra de construção civil, foram identificados 10 (dez) riscos atuantes na obra em estudo. O Quadro 10 apresenta os riscos, as causas, os efeitos e os responsáveis pelos eventos ocorridos.

Quadro 10 - Lista de identificação de riscos

	RISCO	CAUSA	EFEITO	RESPONSÁVEL
1	Projetos defeituosos	Curto prazo para elaboração e corpo técnico reduzido	Dúvidas e falhas na execução	CONTRATANTE
2	Intervalos longos entre as fiscalizações	Deslocamento e distância	Discordância entre contratante e contratados	CONTRATANTE
3	Mão de obra não especializada	Escassez de mão de obra qualificada no interior do Estado	Má qualidade e baixa produtividade na execução	CONTRATADA
4	Escassez de insumos na cidade	Baixa demanda e pouca oferta	Atrasos no cronograma	CONTRATADA
5	Serviços simples pendentes	Inexperiência da contratada	Atrasos no cronograma	CONTRATADA
6	Atraso na execução	Falta de planejamento logístico e de execução	Aditivo de prazo	CONTRATADA
7	Substituição de serviços orçados	Falhas no levantamento de necessidades	Atrasos no cronograma	CONTRATANTE
8	Retrabalhos	Baixa qualidade dos materiais fornecidos e da mão de obra	Atrasos no cronograma e custos extras	CONTRATADA
9	Realocação de servidores do órgão público	Falta de planejamento	Atrasos no cronograma	CONTRATANTE
10	Meio turno de trabalho e trabalho noturno	Prédio em reforma e em funcionamento	Atrasos no cronograma e custos com hora extra	CONTRATANTE E CONTRATADA

Fonte: Autor (2018)

6.5 Análise dos riscos

A verificação da probabilidade de ocorrência e do grau de cada impacto dos riscos foi realizada de acordo com os critérios apresentados no item 5.5.1. No Quadro 11, temos o resultado obtido através da análise qualitativa:

Quadro 11 - Lista de probabilidade de ocorrência e grau de impacto dos riscos

	EVENTO	PROBABILIDADE	IMPACTO
1	Projetos defeituosos	Rara	Moderado
2	Intervalos longos entre as fiscalizações	Possível	Moderado
3	Mão de obra não especializada	Provável	Grande
4	Escassez de insumos na cidade	Possível	Grande
5	Serviços simples pendentes	Rara	Pequeno
6	Atraso na execução	Provável	Grande
7	Substituição de serviços orçados	Improvável	Moderado
8	Retrabalhos	Possível	Grande
9	Realocação de servidores do órgão público	Improvável	Pequeno
10	Meio turno de trabalho e Trabalho noturno	Improvável	Moderado

Fonte: Autor (2018)

Com base nos resultados demonstrados no Quadro 11, foi elaborada a matriz de riscos da obra em estudo. Para realizar a disposição dos riscos nos quadrantes da matriz foi realizado o cálculo entre a probabilidade de ocorrência (eixo X) e o grau de impacto (eixo Y) para cada uma das 10 (dez) ameaças identificadas. Os riscos estão representados na matriz conforme a sua numeração do Quadro 10. A matriz de riscos está indicada na Figura 14:

Figura 14 - Matriz de riscos

IMPACTO	5					
	4			4,8	3,6	
	3	1	7,10	2		
	2	5	9			
	1					
		1	2	3	4	5
PROBABILIDADE						
		RARA	IMPROVÁVEL	POSSÍVEL	PROVÁVEL	QUASE CERTO

Fonte: Autor (2018)

O Quadro 12 apresenta o peso do impacto e da probabilidade, assim como o cálculo impacto versus probabilidade e o seu nível de risco para cada ameaça identificada, respectivamente:

Quadro 12 - Classificação dos níveis de risco

	Evento	Impacto	Probabilidade	Impacto x Probabilidade	Nível do Risco
1	Projetos defeituosos	3	1	3	Pequeno
2	Intervalos longos entre as fiscalizações	3	3	9	Alto
3	Mão de obra não especializada	4	4	16	Crítico
4	Escassez de insumos na cidade	4	3	12	Alto
5	Serviços simples pendentes	2	1	2	Pequeno
6	Atraso na execução	4	4	16	Crítico
7	Substituição de serviços orçados	3	2	6	Moderado
8	Retrabalhos	4	3	12	Alto
9	Realocação de servidores do órgão público	2	2	4	Moderado
10	Meio turno de trabalho e Trabalho noturno	3	2	6	Moderado

Fonte: Autor (2018)

Como pode ser observado na matriz, a obra em estudo esteve exposta a 02 (dois) riscos críticos, 03 (três) riscos altos, 02 (dois) riscos moderados e 03 (três) riscos pequenos.

Com base nisso, verificou-se que os 02 (dois) riscos críticos e os 03 (três) riscos altos foram os mais impactantes e determinantes para comprometer a execução da reforma. Diante disso, realizou-se uma análise qualitativa em relação aos impactos causados na reforma na perspectiva da qualidade da execução dos serviços e uma análise quantitativa no que se diz respeito às consequências relativas a tempo e custo para os seguintes riscos: mão de obra não especializada, atraso na execução, retrabalhos, escassez de insumos na cidade e intervalos longos entre as fiscalizações.

6.5.1 Análise Qualitativa

a) Mão de obra não especializada

A empresa contratada não apresentou em seu quadro de funcionários uma mão de obra com qualidade compatível aos serviços que foram executados na obra. Devido a isso, durante o andamento da obra foi comum a presença de serviços mal executados e estes foram imediatamente reprovados pelos engenheiros fiscais do contrato.

Considerando que a mão de obra não era especializada, o serviço de impermeabilização da laje com manta asfáltica não foi executado conforme as especificações técnicas do projeto, impactando gravemente na qualidade da sua entrega, como mostra a figura 15.



Fonte: Contratante (2017)

b) Atraso na execução

A contratada alegou que os atrasos na execução da reforma ocorreram devido à demora para realocação dos funcionários nos ambientes de trabalho que foram reformados, às chuvas (impedindo a execução dos serviços na cobertura) e ao alagamento provocado pela da caixa d'água. Devido a esses atrasos e por serviços entregues fora dos padrões técnicos, a contratada foi notificada duas vezes para correção dos serviços.

c) Retrabalhos

A necessidade de retrabalhos foi constatada após a verificação dos engenheiros fiscais do contrato de que os serviços foram mal executados e tinham baixa qualidade. Serviços como acabamentos cerâmicos, pintura de paredes e assentamento de forro PVC, não foram realizados conforme as especificações técnicas do projeto, como pode ser visto nas figuras 16, 17 e 18. Devido a este fato, estes serviços foram executados novamente e entregues com qualidade aceitável após as notificações feitas pela contratante.

Figura 16 - Pintura de paredes



Fonte: Contratante (2017)

Figura 17 - Assentamento de forro PVC



Fonte: Contratante (2017)

Figura 18 - Acabamentos cerâmicos



Fonte: Contratante (2017)

d) Escassez de insumos na cidade

A contratada alegou a escassez de insumos na cidade, materiais como a trama de madeira para cobertura, manta asfáltica, cerâmica e o forro PVC. Este evento afetou a qualidade da obra, visto que os materiais adquiridos não estavam dentro das especificações técnicas do contrato e foi exigida a troca dos mesmos.

e) Intervalos longos entre as fiscalizações

A fiscalização da obra ocorreu quinzenalmente e de acordo com as etapas de execução da obra, notadamente pela orientação da curva ABC de serviços como também pela própria evolução dessas etapas.

Como os engenheiros fiscais do contrato não estavam presentes diariamente durante a execução da obra, a contratada, por inexperiência, tomou algumas decisões equivocadas, o que influenciou diretamente na qualidade da entrega final da obra.

6.5.2 Análise Quantitativa

Em relação ao custo, considerando os serviços que foram executados novamente impactaram significativamente nos 05 (cinco) principais riscos identificados na obra, o cálculo baseia-se nos valores orçados para execução dos serviços (revestimento cerâmico, assentamento de forro PVC, pintura de paredes e impermeabilização da laje com manta asfáltica). O valor total para execução dos serviços citados acima é equivalente a R\$ 78.729,67, conforme o Quadro 13.

Quadro 13 - Orçamento de execução dos serviços

Empreendimento: REFORMA DA AGÊNCIA DE ATENDIMENTO TRIBUTÁRIO IMPERATRIZ - MA					
ITEM	DESCRIÇÃO DO ITEM	UNID	QUANT	PREÇO UNIT	SUB TOTAL
3.001	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMINIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICACAO DE EMULSAO ASFALTICA, E=3MM	m²	200,54	R\$ 75,15	R\$ 15.070,58
4.001	FORRO PVC - LAMBRI COR BRANCA (100x6000 OU 200x6000)mm - FORNECIMENTO E MONTAGEM	m²	417,12	R\$ 37,19	R\$ 15.512,69
5.001	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 60X60 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M2.	m²	474,40	R\$ 58,30	R\$ 27.657,52
9.001	RÉMOÇÃO DE PINTURA LÁTEX (RASPAGEM E/OU LIXAMENTO E/OU ESCOVAÇÃO)	m²	1.010,30	R\$ 3,31	R\$ 3.344,09
9.002	EMASSAMENTO DE PAREDES INTERNAS 2 DEMÃOS C/MASSA DE PVA	m²	1.010,30	R\$ 9,66	R\$ 9.759,50
9.003	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX PVA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS	m²	1.010,30	R\$ 7,31	R\$ 7.385,29
				Valor Total	R\$ 78.729,67

Fonte: Contratante (2017)

Para estimar os custos devido ao retrabalho adotou-se o seguinte critério:

Em relação a quantidade da área dos serviços que foram refeitos, estabeleceu-se um percentual de acordo com o que foi identificado durante as medições da obra. Quanto ao preço unitário dos serviços utilizou-se como base os próprios valores orçados pela contratante, que estão de acordo com o SINAPI – MA e ORSE referentes ao mês de março de 2017. Desta forma, obteve-se o valor estimado do retrabalho de cada item, totalizando um equivalente a R\$ 47.741,04 como apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 - Cálculo dos retrabalhos

Serviços Refeitos	Qtd. de área com serviço refeito (%)	Und.	Qtd.	Preço Unt.	Valor Total do item	Subtotal do Retrabalho
Impermeabilização da laje com manta asfáltica						
Remoção impermeabilização com manta asfáltica	100%	m2	200,54	4,51	R\$ 904,44	R\$ 15.975,02
Impermeabilização de superfície com manta asfáltica protegida com filme de alumínio gofrado (de espessura 0,8mm), inclusa aplicação de emulsão asfáltica, E=3mm		m2	200,54	75,15	R\$ 15.070,58	
Revestimento cerâmico para piso						
Demolição de piso cerâmico	50%	m2	237,2	R\$ 7,70	R\$ 1.826,44	R\$ 15.655,20
Revestimento cerâmico para piso com placas tipo grês de dimensões 60x60 cm aplicada em ambientes de área maior que 10m2		m2	237,2	R\$ 58,30	R\$ 13.828,76	
Assentamento de Forro PVC						
Retirada de forro em reguas de PVC, inclusive retirada de perfis	40%	m2	166,85	R\$ 4,11	R\$ 685,75	R\$ 6.890,82
Forro pvc - lambri cor branca (100X6000 ou 200X6000)mm-fornecimento e montagem		m2	166,85	R\$ 37,19	R\$ 6.205,08	
Pintura de Paredes						
Remoção de pintura látex (raspagem e/ou lixamento e/ou escovação)	45%	m2	454,635	R\$ 3,31	R\$ 1.504,84	R\$ 9.220,00
Emassamento de paredes internas 2 demãos c/ massa em PVA		m2	454,635	R\$ 9,66	R\$ 4.391,77	
Aplicação manual de pintura com tinta látex PVA em paredes, duas demãos		m2	454,635	R\$ 7,31	R\$ 3.323,38	
					Valor Total	R\$ 47.741,04

Fonte: Autor (2018)

Analisando os dois orçamentos, observa-se que o gasto total para execução dos serviços e dos retrabalhos foi equivalente a R\$ 126.470,71. Deste valor, R\$ 47.741,04 foi gasto para a execução dos retrabalhos, o que representa aproximadamente 60% em relação aos R\$ 78.729,67 que foram orçados inicialmente para os mesmos serviços.

Com relação ao tempo, o cálculo foi baseado no cronograma de atividades e no acompanhamento da execução por parte dos engenheiros fiscais. O tempo gasto para realização dos retrabalhos levou em consideração alguns serviços que não necessitaram ser refeitos em sua totalidade (100%) e a baixa produtividade da mão

de obra não especializada. De acordo com o Quadro 15, observa-se que a duração dos retrabalhos foi equivalente a 40 (quarenta) dias. Fato este que justificou a aprovação do aditivo de prazo de 60 (sessenta) dias, visto que a contratada ainda teria que executar os outros serviços além de realizar as correções.

Quadro 15 – Estimativa de tempo para execução de retrabalhos

Serviços	Execução (dias)	Retirada (dias)	Retrabalho (dias)
Assentamento de Forro PVC	9	2	4
Impermeabilização de laje com manta asfáltica	24	10	21
Revestimento Cerâmico	13	4	8
Pintura de paredes	11	3	7

Fonte: Autor (2018)

6.6 Resposta aos riscos

Diante da ocorrência dos riscos na obra foram tomadas as seguintes medidas para minimizá-los:

a) Mão de obra não especializada

Apesar de Imperatriz ser um grande polo industrial no Estado do Maranhão, não foi encontrada com facilidade na cidade mão de obra especializada. Como exemplo, a execução do serviço de aplicação da manta asfáltica na cobertura que requer um conhecimento mais abrangente foi realizada com mão de obra de baixa/média experiência. A solução por parte da contratada após a notificação da contratante foi a substituição da equipe devido baixa produtividade e experiência.

b) Atraso na execução

Apesar da contratada ter apresentado atestado de capacidade técnica durante o processo licitatório, ela se mostrou inexperiente tanto com mão de obra quanto com a aquisição de materiais. Como solução, a contratante notificou a contratada exigindo que os serviços fossem entregues de acordo com o especificado no contrato. Além disso, foi aprovado 01 (um) aditivo de 60 (sessenta) dias e realizada a readequação do cronograma de atividades.

c) Retrabalhos

A contratada executou de forma equivocada muitos serviços que não atenderam as especificações do contrato e forneceu insumos de baixa qualidade que não estavam em conformidade com o exigido pela contratante. Portanto, a solução

encontrada para estes eventos foi a troca da equipe de trabalho e aquisição de materiais de boa qualidade.

d) Escassez de insumos na cidade

A contratada apresentou dificuldades para a aquisição de insumos na região e houve demora para entrega de materiais como madeira para cobertura, reservatório de água, manta asfáltica, revestimento cerâmico, forro PVC. A contratada comprou uma parcela dos materiais em São Luís, visto que a sua base de gerenciamento de suprimentos está localizada na capital, o que representou um custo maior e tempo para recebimento dos materiais

e) Intervalos longos entre as fiscalizações

Devido à sede da contratante ser em São Luís – MA e a obra localizada em Imperatriz – MA, o deslocamento dos fiscais se torna oneroso. Por conta disso, a fiscalização era feita apenas quinzenalmente. Para este evento não houve soluções práticas, devido à falta de recursos para arcar com o deslocamento e hospedagem dos fiscais.

6.7 Simulação das ações de controle

As ações, os cálculos dos seus custos e a contribuição nos aspectos de tempo e qualidade para cada risco estão apresentados a seguir:

a) Mão de obra não especializada

Para evitar ou minimizar os erros na execução a contratada deveria ter utilizado uma mão de obra especializada no serviço a ser realizado. Desta forma, evitaria gastos extras, a chance de atrasos no cronograma seria menor e a qualidade dos serviços entregues estaria de acordo com o exigido.

O cálculo para estimar quanto a empresa gastaria caso tivesse utilizado uma mão de obra especializada baseou-se na composição de preços fornecida pela empresa a partir do seu banco de dados comparada com a composição de preço da execução do serviço de impermeabilização de laje com manta asfáltica do SINAPI – MA referente ao mês de março de 2017, como mostra os Quadros 16 e 17.

Quadro 16 - Composição de preço: impermeabilização da laje com manta asfáltica - Contratada

CÓDIGO	ITEM PLANILHA	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMINIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICACAO DE EMULSAO ASFALTICA, E=3MM.						
02119/CCIVIL	3.001							
COMPOSIÇÃO SINTÉTICA								
CÓDIGO	MATERIAL				UN	QTD	CUST. UNT.	CUST. TOTAL
03943/CCIVIL	Filme de alumínio				M	1,000	15,00	15
00821/CCIVIL	Manta asfáltica				M2	1,000	30,00	30
	MÃO DE OBRA							
00001/CCIVIL	Servente com encargos complementares				H	0,4000	9,90	7,43
00022/CCIVIL	Oficial com encargos complementares				H	0,3000	13,67	7,69
RESUMO DA COMPOSIÇÃO		MÃO DE OBRA	8,06	MATERIAL	45,00	CUSTO TOTAL	60,12	PREÇO TOTAL
EQUIPAMENTO	0,00	ENC. (87,61%)	7,06	SERV. TERCEIRO	0,00	BDI (25,00%)	15,03	75,15

Fonte: Contratada (2017)

De acordo com o Quadro 16, têm-se que o preço total da composição deste serviço é equivalente a R\$ 75,15. Este valor multiplicado pela área da cobertura (200,54m²) impermeabilizada tem como resultado um valor total de R\$ 15.070,58.

Quadro 17 - Composição de preço: impermeabilização da laje com manta asfáltica - Contratante

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UND	QUANT	PREÇO	TOTAL
73753/1	IMPERMEABILIZACAO DE SUPERFICIE COM MANTA ASFALTICA PROTEGIDA COM FILME DE ALUMINIO GOFRADO (DE ESPESSURA 0,8MM), INCLUSA APLICACAO DE EMULSAO ASFALTICA, E=3MM.				
626	MANTA LIQUIDA DE BASE ASFALTICA MODIFICADA COM A ADICAO DE ELASTOMEROS DILUIDOS EM SOLVENTE ORGANICO, APLICACAO A FRIJO (MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE ASFALTICA)	KG	0,1108	R\$ 11,48	R\$ 1,27
11621	MANTA ASFALTICA ELASTOMERICA EM POLIESTER ALUMINIZADA 3 MM, TIPO III, CLASSE B (NBR 9952)	M2	1,1000	R\$ 36,58	R\$ 40,24
	SUB-TOTAL =>				R\$ 41,51
	BDI =>				R\$ 10,38
	TOTAL DO MATERIAL =>				R\$ 51,89
88270	IMPERMEABILIZADOR COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,00	14,95	R\$ 14,95
88316	SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	H	1,18	10,74	R\$ 12,67
	SUB-TOTAL MÃO DE OBRA =>				R\$ 27,62
	ENCARGOS SOCIAIS SOBRE MÃO DE OBRA =>				R\$ 24,20
	SUBTOTAL MÃO DE OBRA COM ENCARGOS SOCIAIS =>				R\$ 51,82
	BDI SOBRE MÃO DE OBRA =>				R\$ 12,96
	TOTAL DA MÃO DE OBRA =>				R\$ 64,78
	TOTAL DO ITEM =>				R\$ 116,67

Fonte: Autor (2018)

Considerando o valor total de R\$ 116,67 da composição calculada com a mão de obra especializada para o serviço, conforme mostra o Quadro 17, o equivalente para impermeabilizar a laje seria igual a R\$ 23.397,00. Analisando os dois preços, observa-se que a contratada economizou R\$ 8.236,42, devido ao fato de não utilizar a mão de obra especializada (impermeabilizador) de acordo com o exigido. No entanto, esta economia não ocorreu, pois, o serviço entregue não apresentou boa

qualidade necessitando ser 100% refeito. Conseqüentemente, a empresa gastou novamente para executar o mesmo serviço.

Quanto ao tempo e qualidade, caso a ação para evitar ou minimizar o risco fosse realizada o serviço teria maior probabilidade de ser executada no prazo planejada e ser entregue conforme exigido no contrato.

b) Atraso na execução

A ação para evitar ou amenizar este risco é a contratação de um profissional responsável pela gerência de projetos durante a fase de planejamento da obra para que possa estabelecer prazos, elaborar cronograma do projeto, contatar fornecedores e planejar as atividades relacionadas para execução da obra.

Para calcular o custo dessa ação, considerando o fato da obra ser de pequeno porte é necessária a contratação do gerente de projetos pleno por 01 (mês) com salário de acordo com a Figura 19:

Figura 19 - Faixa salarial gerente de projetos

Porte da Empresa	Nível Profissional				
	Trainee	Júnior	Pleno	Sênior	Master
Pequena	R\$ 4289.86	R\$ 5576.82	R\$ 7249.87	R\$ 9424.83	R\$ 12252.28
Média	R\$ 6434.8	R\$ 8365.24	R\$ 10874.81	R\$ 14137.25	R\$ 18378.43
Grande	R\$ 9652.2	R\$ 12547.86	R\$ 16312.22	R\$ 21205.89	R\$ 27567.66

Fonte: Disponível em:

<http://www.salariobr.com/PesquisaSalarialPorPorte?funcao=gerente%20de%20projetos&idadeDe=16&idadeAte=80>. Acesso em: 06 de junho de 2018

Desta forma, o custo total estimado para realizar esta ação será equivalente a R\$ 7249,87. Contribuindo assim para que o cronograma seja cumprido e em casos de imprevistos seja possível realizar medidas para contornar os problemas de forma que não seja tão impactante no andamento da obra.

c) Intervalos longos entre as fiscalizações

Acerca deste risco, a medida mais eficaz é aumentar os recursos para que os intervalos entre as fiscalizações das obras sejam menores. Diante disso, propõe-se que o acompanhamento seja feito pelo menos 03 (três) vezes mensais com estadia no local da obra por 03(três) dias. Tendo em vista que o valor da diária do engenheiro fiscal equivale a R\$ 150,00 e a duração da obra é de 03(três) meses, o valor total para que a fiscalização seja feita de forma mais presente e efetiva é equivalente a R\$

4050,00. Desta forma, caso houvesse alguma falha nos serviços executados, o engenheiro fiscal agiria prontamente de forma a corrigir a execução e consequentemente economizar tempo e gastos extras, além de receber os serviços de acordo com os padrões exigidos.

d) Escassez de insumos na região

Para conter este risco a ação será buscar materiais de qualidade em regiões próximas de modo a não comprometer a execução da obra. Desta forma, para estimar este valor realizou-se uma pesquisa com empresas que transportam materiais de construções no interior. A média de preço do frete é equivalente a R\$ 3,00 por quilometro. A base de fornecedores mais próxima do local da obra é a cidade de Açailândia – MA, que fica a 70km. Considerando, que a quantidade de material que estavam faltando estima-se que sejam feitos 10 (dez) deslocamentos. Portanto, o cálculo consiste em multiplicar o valor médio do frete, a distância entre as cidades e a quantidade de deslocamentos realizados. Logo, o valor estimado para esta ação equivale a R\$ 2.100,00. Esta ação torna-se importante, pois evitaria ou reduziria a probabilidade de ocorrer atrasos para executar os serviços assim como redução no gasto do transporte de materiais se comparado ao deslocamento feito de São Luis para Imperatriz.

e) Retrabalhos

Para diminuir a incidência dos retrabalhos é necessário um conjunto de ações como: melhor acompanhamento da obra, mão de obra qualificada e especializada e insumos de qualidades. Consideranto isto, os custos dessas ações já estão inclusos nos outros riscos.

De acordo com o Quadro 18, observa-se que o valor total das ações é equivalente a R\$ 36.796,87. O gasto com os retrabalhos foi igual a R\$ 47.741,04 devido a ausência da aplicação do gerenciamento de projetos e dos riscos na execução da obra. Diante disto, constata-se que a obra teria uma economia de R\$ 10.944,17 nos itens que houve retrabalho.

Quadro 18 - Ações estratégicas para os riscos

Nível do Risco	Descrição	Ação de Controle	Valor
Risco Crítico	Mão de obra não especializada	Utilizar mão de obra especializada conforme exigido pelo serviço	R\$ 23.397,00
	Atraso na execução	Contratação de profissional na área de gerenciamento de projetos	R\$ 7.249,87
Risco Alto	Retrabalhos	Fiscalização, mão de obra e insumos de boa qualidade	-
	Escassez de insumos na cidade	Aquisição de materiais próximos a região da obra	R\$ 2.100,00
	Intervalos longos entre as fiscalizações	Aumentar o número de diárias para os engenheiros fiscais da obra	R\$ 4.050,00
Valor Total			R\$ 36.796,87

Fonte: Autor (2018)

Com a aplicação dos processos de gerenciamento de riscos a partir das ações de controle, verifica-se os seguintes resultados no Quadro 19:

Quadro 19 - Análise dos resultados

Descrição	Valor	Variação
Valor Orçado	R\$ 159.981,43	100%
Ações	R\$ 36.796,87	23%
Valor dos Retrabalhos	R\$ 47.741,04	30%
Valor Orçado + Ações	R\$ 196.778,30	123%
Valor Orçado + Retrabalhos	R\$ 207.722,47	130%

Fonte: Autor (2018)

Com a gestão dos riscos é possível identificar custos que não estão planejados no orçamento, esses custos incluem as ações e reserva para contingência.

É possível analisar que o valor orçado + retrabalhos ultrapassa em 30% o valor do orçamento inicial, nesse caso está sendo considerado a ocorrência do 05 (cinco) riscos que mais impactaram a execução da obra.

Portanto, para que o projeto seja executado com maiores chances de sucesso, os valores para tratamento dos riscos devem ser inseridos no orçamento, desta forma o valor total do orçamento deve ser equivalente a R\$ 196.778,30, sofrendo um acréscimo de 23% no valor inicial. Além da economia financeira, o gerenciamento dos riscos contribuiria para que o cronograma planejado fosse executado de forma fidedigna e os serviços entregues com melhor qualidade.

7 CONCLUSÃO

O gerenciamento dos riscos é uma das áreas mais complexas do gerenciamento de projetos por envolver diversos conhecimentos, ferramentas e técnicas. Por conta disto a sua aplicação muitas vezes é ignorada, e quando é realizada por empresas despreparadas, o resultado não é eficaz devido ao baixo conhecimento na área. Por outro lado, em caso de uma gestão de projetos e dos riscos bem elaborada, os resultados podem ser significativamente relevantes no que se trata a redução de custo e tempo, assim como serviços de boa qualidade garantindo a satisfação do cliente.

No setor da construção civil, principalmente em obras de pequeno porte, como a deste trabalho, ainda se observa que a gestão e o acompanhamento dos riscos são negligenciados, conseqüentemente provocam o não cumprimento das metas de custo, tempo e qualidade.

Dentro de um âmbito de mercado atual extremamente competitivo, a utilização correta do gerenciamento de projetos e dos riscos se torna um diferencial no setor e quando bem aplicado a empresa se sobressai diante das demais. A presença do risco em obras de construção civil revela a necessidade de ações que possam tratá-lo, de forma a não comprometer o fluxo do projeto e aproveitar a oportunidade, ou seja, mitigar o risco negativo ou aumentar seus efeitos caso ele seja positivo. Portanto, o gerenciamento dos riscos não tem como meta suprimir integralmente todos os riscos de um projeto de construção civil, mas é um instrumento que pode amenizar seus efeitos e até mesmo evitar certos riscos, dependendo do plano de ações definido.

O presente trabalho apresentou os fundamentos do gerenciamento com foco nas áreas de custos, cronograma, qualidade e riscos. E entrou em detalhes nos processos da gestão dos riscos e sua importância para possibilitar o alcance nos objetivos da execução de projetos.

Com relação ao estudo de caso aplicou-se os processos do gerenciamento de riscos em uma obra já executada, na qual não houve a aplicação da gestão de projetos e dos riscos. Por meio da simulação desses processos aplicados na obra mostrou-se os benefícios da sua utilização através de estimativas qualitativas e quantitativas nos aspectos de tempo, custo e qualidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 31000: Gestão de riscos**. Rio de Janeiro, 2018.

ASSUMPÇÃO, J. F. P. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: Modelo para Planejamento Estratégico da Produção de Edifícios**. 1996. 206f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

ATKINSON, R. **Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria**. International Journal of Project Management, [S.l]: v. 17, n. 6, 1999.

AVILA, A. V.; JUNGLES, A. E. **Gestão do Controle e Planejamento de Empreendimentos**. Florianópolis: Autores, 2013.

BALLARD, G.; HOWELL, G. **Implementing Lean Construction: Stabilizing Work Flow**. In: 2nd Annual Meeting of the International Group for Lean Construction, 1994, Santiago, Chile. Proceedings. Santiago: IGLC, 1994.

BERNARDES, M. M. E. S. **Método de Análise do processo de Planejamento da produção de empresas construtoras através do estudo de seu fluxo de informação: proposta baseada em estudo de caso**. 1996. 127f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

BOTELHO, M. H. C; GIANNONI, A.; BOTELHO, V. C. **Manual de Projeto de Edificações**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2009.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. **Manual de Gestão de Integridade, Riscos e Controles Internos de Gestão**. Versão 1.1.2. Brasília, 2017.

CAPPELLO, N.; LEITE, T. M.; FABRICIO, M. M. **Escritórios internos de projetos em órgãos públicos. Caso: Edf (UFSCar, São Carlos/SP)**. In: Workshop Brasileiro De Gestão Do Processo De Projetos Na Construção De Edifícios, 7., 2007, Curitiba. *Anais...* Curitiba: [s.n.], 2007.

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos**. 2. ed. São Paulo: Campus, 2004.

COELHO, H. O. **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil**. 2003. 135 f. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

COELHO, R. S. de A. **Planejamento de obras civis**. São Luis: UEMA, 2015.

DIAS, F. **Gerenciamento dos Riscos em Projetos**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

DINIZ, L. **Análise de Riscos em Projetos: Uma abordagem Qualitativa ou Quantitativa?** Disponível em: <<http://www.slideshare.net/adoreump/anlise-deriscos-em-projetos-uma-abordagem-qualitativa-ou-quantitativa-presentation>> Acesso em 17 de abril de 2018.

FRANKENFELD, N. **Produtividade**. Rio de Janeiro: Manuais CNI, 1990.

GOLDMAN, P. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: PINI, 2004.

HELDMAN, K. **GERÊNCIA DE PROJETOS**. 5. ed. ver. e ampl. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

IPMA – International Project Management Association. **The ICB – IPMA Competence Baseline**. Versão 3.0, 2006.

ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T.; DE CESARE, C. M.; ALVES, T. C. L. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul/SEBRAE/RS, 1999.

JOIA, L. A.; SOLER, A. M.; BERNAT, G. B. e JR, R. R. **Gerenciamento de Riscos em Projetos**. 3 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2013.

KNOLSEISEN, P. C. **Compatibilização de Orçamento com o Planejamento do Processo de Trabalho para Obras de Edificações**. 2003. 182f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: JC, 1996.

MARQUES, L. J. JR. **Uma contribuição para a melhoria do planejamento de empreendimentos de construção em organizações públicas**. 2000. 116f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Técnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2006.

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

MAXIMIANO, A. C. A. **Fundamentos de Administração**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2004.

MENDES, R. JR. **Programa da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos**. 1999. 179f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MENEZES, L. C. de M. **Gestão de Projetos**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MOTTA, P. R. M. **Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente**. 6 ed. Rio de Janeiro: Record, 1996.

NAKAGAWA, M. **Ferramenta: Análise Swot (Clássico)**. Disponível em: <http://cmsempreenda.s3.amazonaws.com/empreenda/files_static/arquivos/2012/06/18/ME_Analise-Swot.PDF>. Acesso em 16 de abril de 2018.

NEIVA, A. A. V.; CAMACHO, S. M^a. DA G. **Controles Internos Na Etapa De Elaboração De Projeto Básico No Sistema De Produção De Obras Públicas**. In: Simpósio Nacional De Auditoria De Obras Públicas, 11., 2006, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: SINAOP, 2006.

NOCÊRA, R. de J. **Planejamento e controle de obras**. 2. ed. Rio de Janeiro: RJN, 2010.

NOVAIS, S. G. **Aplicação de Ferramentas para o Aumento da Transparência no Processo de Planejamento e Controle de Obra na Construção Civil**. 2000. 97f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

OLIVEIRA, D. de P. R. **Planejamento Estratégico**. 22. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

OLIVEIRA, P. V. H. **Implementação de um Processo de Programação de Obras de uma Pequena Empresa**. 2000. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

PARGA, P. **Cálculo do preço de venda na construção civil**. 2. ed. São Paulo: Pini, 2003.

PEDROSO, L. H. T. R. **Uma Sistemática para a Identificação, Análise Qualitativa e Análise Quantitativa dos Riscos do Projeto**. 2007. 131f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PMI. **UM GUIA DO CONHECIMENTO EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS**. 6. ed. Estados Unidos da América: Project Management Institut, 2017.

PRADO, D. dos S. **Planejamento e Controle de Projetos**. 8. ed. Minas Gerais: INDG, 2004.

ROSSO, T. **Racionalização da Construção**. 1. ed. São Paulo: FAU-USP, Reimpressão, 1990.

SALÁRIOS BR Pesquisa Salarial no Brasil. **Pesquisa Salarial**. Disponível em: <http://www.salariobr.com/PesquisaSalarialPorPorte?funcao=gerente%20de%20projetos&idadeDe=16&idadeAte=80>. Acesso em: 06 de junho de 2018.

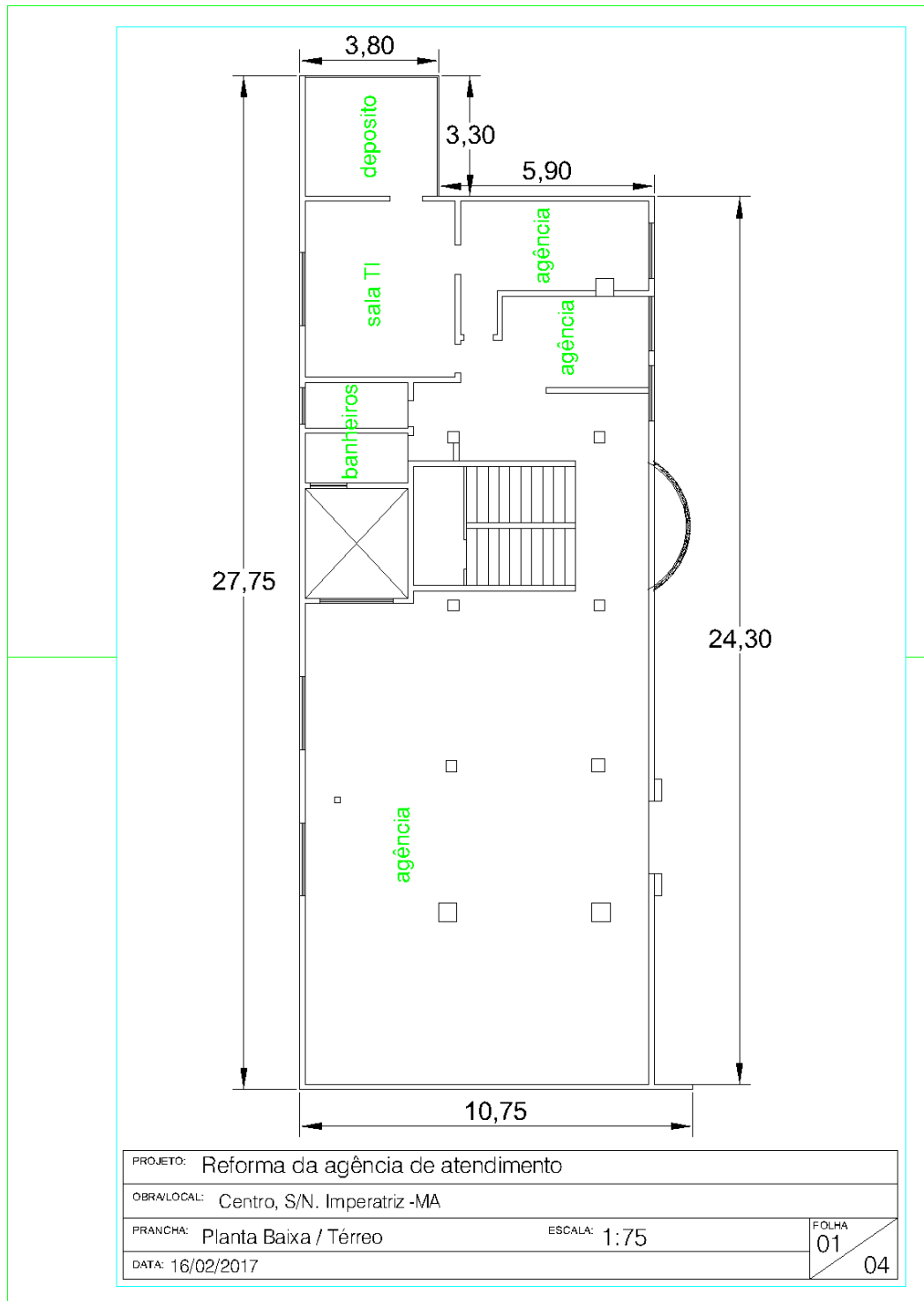
SANTOS, A. P. L.; JUNGLES, A. E. **Como gerenciar as compras de materiais na construção civil: diretrizes para implantação da compra pró-ativa.** 1. ed. São Paulo: Pini, 2008.

SILVA, T. C. R.; ALENCAR, M. H. **GESTÃO DE RISCOS NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: PROPOSIÇÃO DE USO INTEGRADO DE METODOLOGIAS.** In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção 33, 2013, Salvador. *Anais...* Salvador: ENEGEP, 2013.

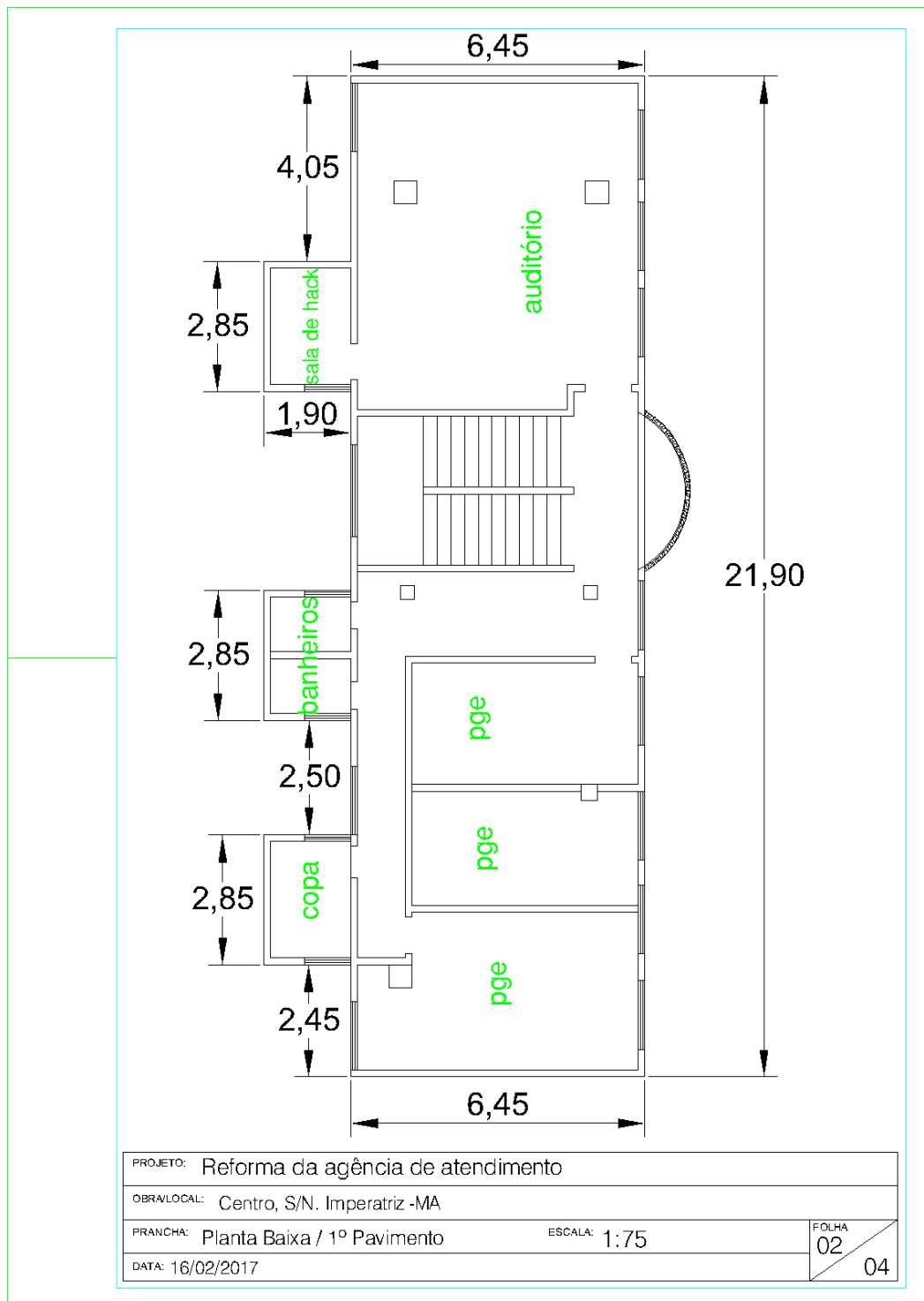
VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos.** 8. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016.

ANEXOS

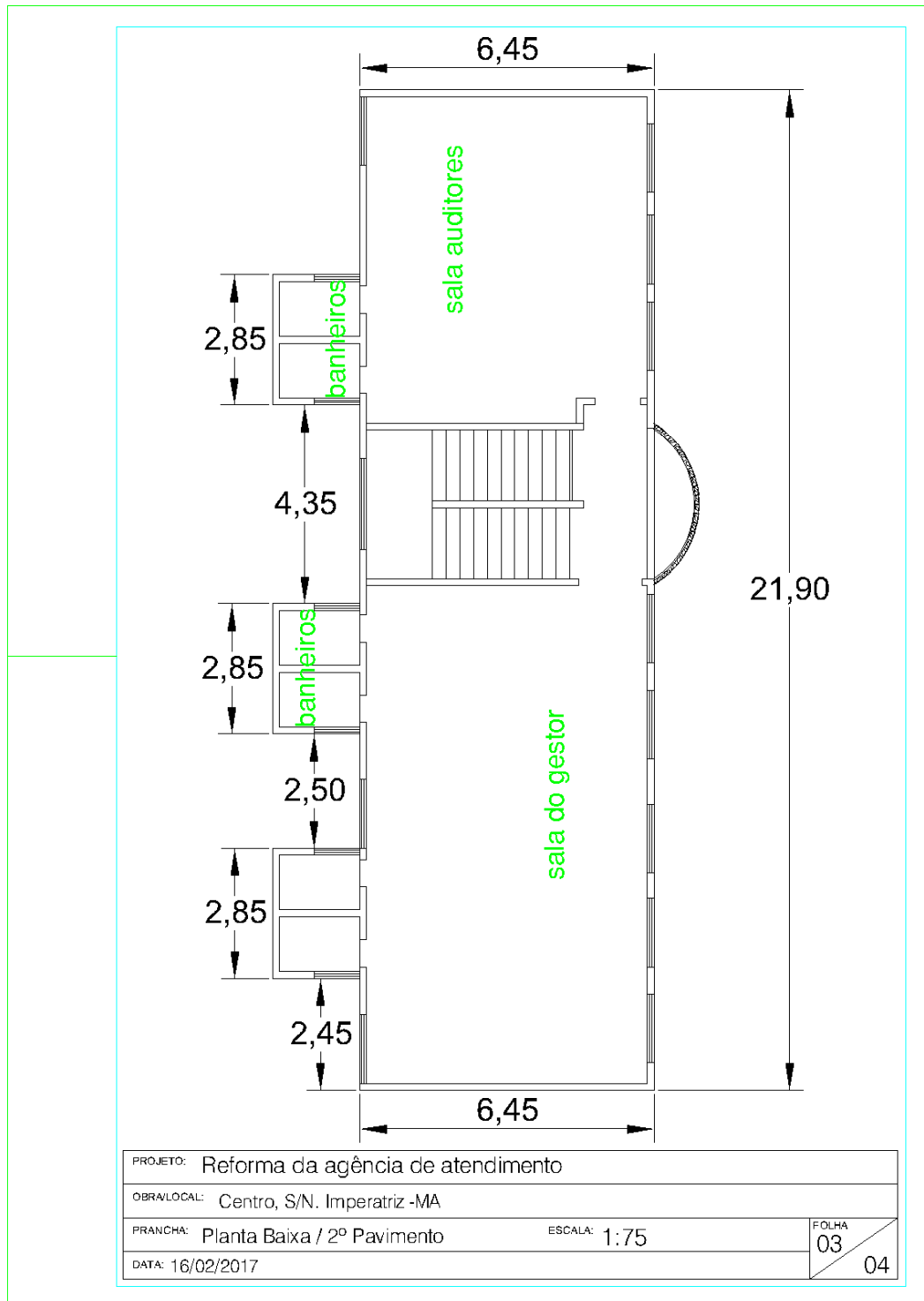
ANEXO A – PLANTA BAIXA - TÉRREO



ANEXO B – PLANTA BAIXA – 1º PAVIMENTO



ANEXO C – PLANTA BAIXA – 2º PAVIMENTO



ANEXO D – PLANTA BAIXA COBERTURA

