

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

WENDEL VIANA CAVALCANTE

**GERENCIAMENTO DE ESCOPO, TEMPO E CUSTOS DA OBRA DE
REQUALIFICAÇÃO DO CAIS DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR SEGUNDO AS
MELHORES PRÁTICAS DO PMBOK**

SÃO LUÍS
2017

WENDEL VIANA CAVALCANTE

**GERENCIAMENTO DE ESCOPO, TEMPO E CUSTOS DA OBRA DE
REQUALIFICAÇÃO DO CAIS DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR SEGUNDO AS
MELHORES PRÁTICAS DO PMBOK**

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

Orientador: Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio

SÃO LUÍS
2017

Cavalcante, Wendel Viana.

Gerenciamento de escopo, tempo e custos da obra de requalificação do Cais de São José de Ribamar segundo as melhores práticas do PMBOK / Wendel Viana Cavalcante. – São Luís, 2017.
74 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2017.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio.

1. Gerenciamento. 2. Projetos. 3. Construção civil. I. Título.

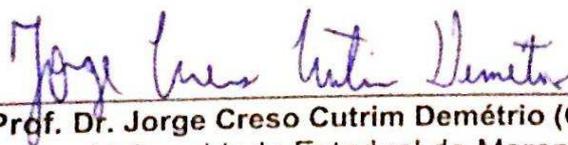
WENDEL VIANA CAVALCANTE

**GERENCIAMENTO DE ESCOPO, TEMPO E CUSTOS DA OBRA DE
REQUALIFICAÇÃO DO CAIS DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR SEGUNDO AS
MELHORES PRÁTICAS DO PMBOK**

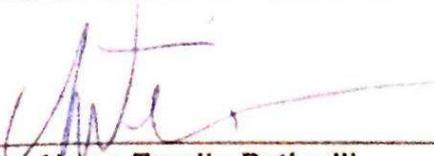
Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovada em: 06/12/17

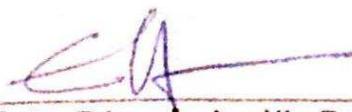
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio (Orientador)
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. MSc. Airton Egidio Petinelli
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Dr. Eduardo Aurélio Barros Aguiar
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter me abençoado e tornado possível a conquista desta importante etapa da minha vida.

Aos meus pais Maria de Jesus e Antonio Cavalcante pelo amor, paciência, compreensão e dedicação. Aos meus irmãos Suênia e Ulysses e aos meus sobrinhos Maykon, Mayk Tawan e Lucas Gabriel por todo o carinho e contribuições.

À minha melhor amiga e namorada Vanessa Cardoso, pelo companheirismo e apoio incondicional, que mesmo em momentos difíceis sempre esteve ao meu lado.

À minha segunda família, cujo patronos são Maria Célia e Inácio Roosevelt, bem como à minha “terceira mãe” Kátia Cristine e aos irmãos Daniel e Igor, que me acolheram de braços abertos por esses longos anos de dificuldades.

Ao meu companheiro de graduação e de vida, Adriano Segundo pelos grandes momentos de aprendizado, pelo carinho e amizade durante toda essa jornada.

Agradeço, também, ao meu amigo e irmão de coração Samuel Lucas, companheiro de todas as horas, pelas parcerias e experiências compartilhadas.

Aos amigos que fiz ao longo da vida e levarei comigo até o fim dela: Giuliano Raiol, Michael Denner, Talita Brenha, Tatiana Castro, Aurilea Ribeiro, Lanna Rafaela, Amanda Aura, Adriano Brandão, Pedro Augusto, Gustavo Bruzarca, Victor Cubits e Marco André.

A toda equipe da EMAP, onde tive a oportunidade de estagiar durante dois incríveis anos e fiz muitos amigos. Em especial, ao diretor de engenharia Eugênio Mendonça; aos engenheiros Jhonnes, Charles Dualibe e Paulo Bernardo; ao meu supervisor de estágio e engenheiro Marcelo Tavares que contribuiu com sua vasta experiência para minha formação; ao engenheiro Charliton Estrela que me deu total confiança e apoio ao longo do estágio e elaboração desta dissertação; ao assessor administrativo Jorge; e aos amigos e colegas de estágio que pude conhecer.

Ao meu orientador Prof. Dr. Jorge Creso, pela orientação responsável, pela generosidade e lapidação do meu texto.

Aos professores, mestres e doutores que compõe o corpo docente do curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão, em especial à Eduardo Aguiar, Célio Sardinha, João Aureliano e Airton Petinelli.

E a todos os meus amigos que direta ou indiretamente me ajudaram a vencer mais esta etapa da minha vida.

"Planejar sem agir é fútil, e agir sem planejar é fatal."

(Cornelius Fitchner)

RESUMO

O gerenciamento de projetos é um conjunto de práticas que permite às empresas a padronização e regulamentação de seus projetos, tornando-as mais competitivas e dinâmicas. O uso das metodologias de gestão de projetos permite o conhecimento detalhado de todas as etapas de um projeto, de modo que a empresa possa identificar falhas e prever melhorias, alcançando resultados satisfatórios. Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo de caso descritivo do funcionamento de três áreas do plano de gestão de projetos para a execução do projeto de Requalificação do Cais de São José de Ribamar. As áreas analisadas são o gerenciamento de escopo, tempo e custos. As três áreas estudadas permitiram a análise da influência direta dos processos de gerenciamento de projetos no planejamento e resultados do objeto de estudo. As boas práticas do guia PMBOK foram raramente utilizadas para direcionar as metas do projeto, devendo haver uma melhor abordagem para evitar falhas no gerenciamento.

Palavras-Chaves: Projeto; Gerenciamento de projetos; Construção Civil.

ABSTRACT

The project management is a set of practices that enables the companies to standardize and regulate their projects, making them more competitive and dynamic. The use of project management methodologies allows detailed knowledge of all stages of a project, so the company can identify gaps and predict improvements, achieving satisfactory results. This work aims to present a descriptive case study of the operation of three areas of the project management plan to implement the project of Requalification of the Pier of São José de Ribamar. The areas analyzed are scope, time and cost management. The three areas studied allowed the analysis of the direct influence of the project management processes on the planning and results of the study object. The good practices of PMBOK guide have been rarely used to guide the project goals, and there should be a better approach to avoid management failures.

Key Words: Project; Project Management; Civil Construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto.....	13
Figura 2 – Relação entre as áreas de gerenciamento de projetos.....	14
Figura 3 – Visão das áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos – PMBOK	15
Figura 4 – Grupos de processos e gerenciamento de projetos.....	19
Figura 5 – Grupos de processos e gerenciamento de projetos.....	20
Figura 6 – Os grupos de processos interagem em uma fase ou em um projeto	20
Figura 7 - Grupos de processos de gerenciamento de projetos e mapeamento das áreas de conhecimento	22
Figura 8 – Procedimentos de implementação do Brainstorming	26
Figura 9 - Exemplo de matriz de rastreabilidade de requisitos.....	27
Figura 10 – Ativos e condicionante que modelam e são impactados pelo planejamento do escopo.....	28
Figura 11 – Representação gráfica da EAP	30
Figura 12 – Exemplo fluxo de informações para controle de mudança.....	32
Figura 13 – Mapa de sequenciamento das atividades em projetos.....	35
Figura 14 – Método do diagrama de precedência (MDP) – Tipos de relações	37
Figura 15 – Diagrama de rede do cronograma do projeto.....	37
Figura 16 – Mapa de estimativa de recursos em projetos.....	38
Figura 17 - Estimativa de duração conforme o trabalho e os recursos necessários .	39
Figura 18 – Estimativa de duração conforme o trabalho e os recursos necessários.	40
Figura 19 – Estimativa de duração das atividades	41

Figura 20 – Mapa do desenvolvimento do cronograma	44
Figura 21 – Visão geral do gerenciamento dos custos do projeto	46
Figura 22 – Custo Fixo	49
Figura 23 – Custo variável.....	49
Figura 24 – Analisando o passado para controlar o futuro	53
Figura 25 – Localização da obra – Cais de São José de Ribamar	56
Figura 26 – Escopo do projeto parte 1 (Praça).....	62
Figura 27 – Escopo do projeto parte 2 (Enrocamento).....	63
Figura 28 – Escopo do projeto parte 3 (Ponte e Cais)	63
Figura 29 - Aditivo de escopo do projeto (Revestimento Asfáltico)	64
Figura 30 – Aditivo de escopo do projeto (Estrutura do Enrocamento)	64
Figura 31 – Aditivo de escopo do projeto (Rev. Asfáltico da Ponte e Cais e Reboco Estrutural do Cais).....	65
Figura 32 – Cronograma físico final da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar.....	66
Figura 33 – Cronograma financeiro final da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Áreas do Conhecimento baseado no Guia PBMOK (2013)	21
---	----

SUMÁRIO

RESUMO.....	IV
ABSTRACT.....	V
LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. Considerações Iniciais.....	13
1.2. Justificativa.....	15
1.3. Escopo do Trabalho.....	16
1.4. Elaboração dos Objetivos.....	16
1.5. Definição da Metodologia.....	16
1.6. Estrutura do Trabalho.....	17
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1. Conceito e Gerenciamento de Projetos.....	18
2.2. Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.....	20
2.2.1 Papel das áreas de conhecimento.....	20
2.2.2 Gerenciamento de escopo.....	23
2.2.2.1 Coletar Requisitos.....	24
2.2.2.2 Definição do Escopo.....	27
2.2.2.3 Entregas.....	28
2.2.2.4 Estrutura Analítica do Projeto (EAP).....	29
2.2.2.5 Validar o escopo.....	31
2.2.2.6 Controlar o escopo.....	31
2.2.3 Gerenciamento de tempo.....	33
2.2.3.1 Definir as atividades.....	34
2.2.3.2 Sequenciar as atividades.....	35
2.2.3.3 Estimar os recursos das atividades.....	37
2.2.3.4 Estimar a duração das atividades.....	40
2.2.3.5 Desenvolver o cronograma.....	43
2.2.4 Gerenciamento de custos.....	45
2.2.4.1 Planejar o gerenciamento de custos.....	47
2.2.4.2 Estimar os custos.....	49
2.2.4.3 Determinar o orçamento.....	51
2.2.4.4 Controlar os custos.....	52

3. METODOLOGIA.....	55
3.1.A Empresa.....	55
3.2.A Obra.....	56
3.3.Aplicação das Melhores Práticas de Gerenciamento de Projetos Segundo o PMBOK.....	57
3.3.1 Gerenciamento do escopo.....	57
3.3.1.1 Coletar Requisitos.....	57
3.3.1.2 Definição do escopo.....	57
3.3.1.3 Estrutura analítica do projeto (EAP).....	58
3.3.1.4 Validar o escopo.....	58
3.3.1.5 Controlar o escopo.....	58
3.3.2 Gerenciamento do tempo.....	58
3.3.2.1 Definir as atividades.....	59
3.3.2.2 Sequenciar as atividades.....	59
3.3.2.3 Estimar os recursos das atividades.....	59
3.3.2.4 Estimar a duração das atividades.....	60
3.3.2.5 Desenvolver o cronograma.....	60
3.3.3 Gerenciamento dos custos.....	60
3.3.3.1 Planejar o gerenciamento de custos.....	60
3.3.3.2 Estimar os custos.....	61
3.3.3.3 Determinar o orçamento.....	61
3.3.3.4 Controlar custos.....	61
4. RESULTADOS.....	62
4.1.Gerenciamento de Escopo.....	62
4.2.Gerenciamento de Tempo.....	65
4.3.Gerenciamento de Custos.....	67
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
6. REFERÊNCIAS.....	71

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

Gerenciamento de projetos é a aplicação do conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto para atender seus requisitos (PMBOK, 2013). Ou seja, o gerenciamento de projetos está diretamente relacionado às etapas pré-estabelecidas para concepção e execução de um projeto, que de acordo com Kerzner (2004) e como descrito no PMBOK, tais etapas são logicamente divididas em cinco grupos de processos: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle, e Encerramento. A figura 1 abaixo define a estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto.

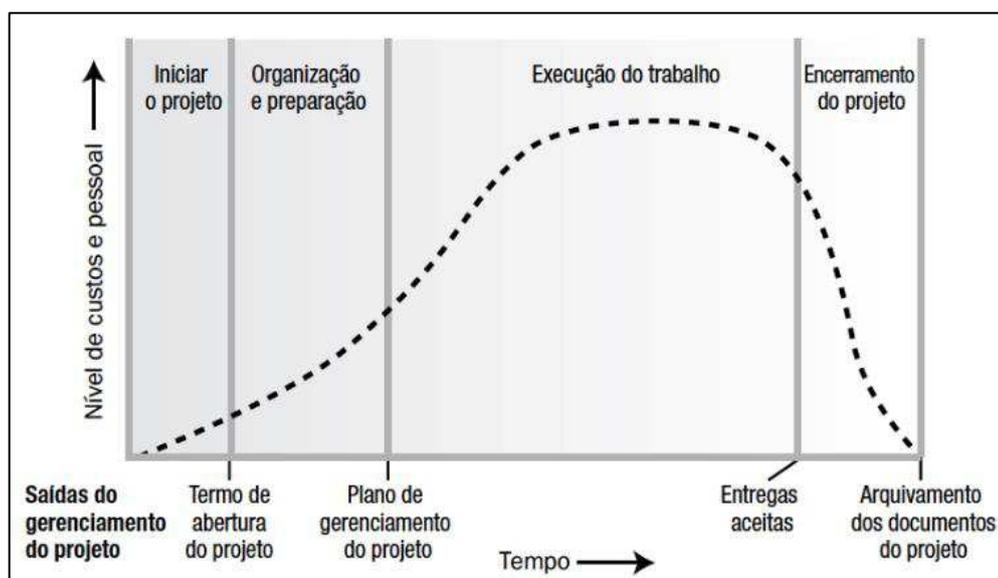


Figura 1 – Níveis típicos de custo e pessoal em toda a estrutura genérica do ciclo de vida de um projeto
Fonte: PMBOK, 2013, p. 39

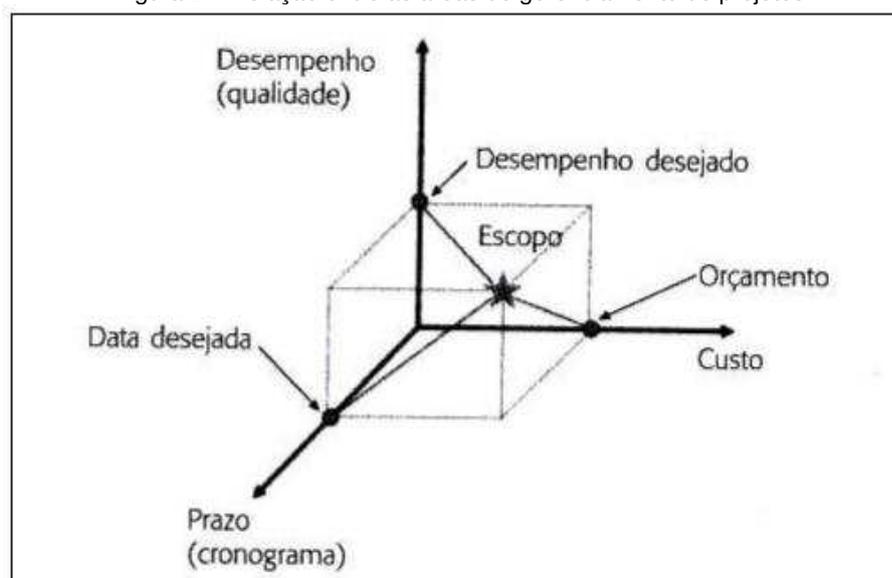
Sabe-se que desde a antiguidade houve a necessidade de gerenciar projetos. Um grande exemplo de grandes obras que necessitaram gerenciamento foram as construções das pirâmides do Egito por volta de 3.500 anos atrás. Porém, a partir da década de 1860 que o tema veio à tona pelo mundo, com o desenvolvimento do trabalho a expansão do gerenciamento de projetos praticamente se tornou obrigatoriedade para se alcançar resultados positivos.

Henry Gantt (1861-1919) considerado o pai do gerenciamento de projetos, disciplinou o tema como o conhecemos hoje. Ele foi o principal responsável para que projetos de engenharia adotassem ferramentas de gestão como de gráficos PERT e o método CPM.

Já no século XX, a Segunda Guerra Mundial contribuiu extremamente para a área de projetos, já que era necessário gastar menos tempo e ter maior produtividade em suas ações. E com o avanço do gerenciamento de projetos para ganhar maior produtividade, na década de 1960, o pesquisador Harold Kerzn ficou conhecido por organizar o gerenciamento de projetos em uma fórmula de triângulo, com os fatores: escopo, tempo e custos.

Os gerentes de projetos frequentemente falam de uma “restrição tripla”, referindo-se ao método iniciado por Harold Kerzn, escopo, tempo e custos do projeto. Entretanto, Menezes (2001), define a restrição tripla como a relação entre custo, tempo e qualidade. Desta forma, Sotille et al (2010), representa o escopo como sendo o resultado da integração entre a restrição tripla proposta por Menezes (2001). A figura 2 abaixo representa muito bem a interação entre essas quatro grandes áreas de gerenciamento de projetos.

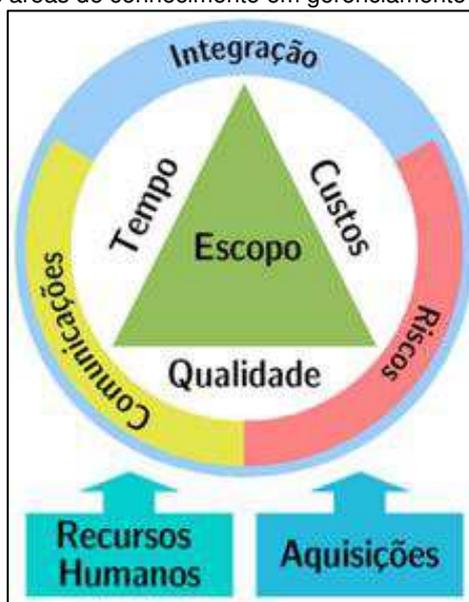
Figura 2 – Relação entre as áreas de gerenciamento de projetos



Fonte: SOTILLE et al (2010)

Para embasar tal afirmativa, em cada etapa do ciclo da vida do projeto ocorrem processos de gerenciamento. Tais processos, reunidos em grupos, poderão abranger até 10 (dez) áreas de conhecimento, que descrevem o gerenciamento de projetos em relação aos seus processos e procuram abranger as principais restrições de um projeto (PMBOK, 2013). Como demonstrado na figura 3:

Figura 3 – Visão das áreas de conhecimento em gerenciamento de projetos – PMBOK



Fonte: D'ÁVILA (2015)

Em sua tese, Frederico Dore Franck afirma que a abordagem de Gerenciamento de Projetos está ganhando espaço nos mais diversos setores das empresas, pois permitem que os objetivos estratégicos da organização e os objetivos de projetos sejam atingidos. O planejamento, a execução e o controle de forma eficaz e eficiente de um projeto provocam o crescimento da probabilidade de sucesso das atividades e a conclusão destas conforme escopo, tempo e custos previamente determinados (FRANCK, 2007).

1.2. Justificativa

Adquirir conhecimentos e experiências em Gerenciamento de Projetos é um diferencial competitivo para o Engenheiro Civil no mercado de trabalho. O direcionamento em gerenciamento de escopo, tempo e custos de um projeto é devido à grande complexidade do assunto no mercado da construção civil atualmente. A experiência adquirida nesta área durante a obra de Requalificação do CAIS de São José de Ribamar despertou o interesse pelo tema a ser abordado nesse estudo.

Portanto, com esse estudo é possível idealizar as melhores práticas de gerenciamento de projetos envolvendo escopo, tempo e custos de uma obra de construção civil, para que uma empresa possa ter como ferramenta base de gestão o

gerenciamento de projetos, disponibilizando assim as informações necessárias aos líderes de projetos e patrocinadores (*Sponsors*¹).

1.3. Escopo do Trabalho

O trabalho abordará a importância da utilização das melhores práticas evidenciadas pelo PMBOK (2013) no que diz respeito ao gerenciamento de escopo, tempo e custos de uma obra da Construção Civil. Inicialmente, serão discutidos os conceitos de projeto e gerenciamento. Em seguida, será proposto identificar as principais características das práticas de gerenciamento elencadas pelo PMBOK bem como suas atribuições na gestão de projetos.

Os resultados desse processo serão analisados posteriormente, afim de se evidenciar os benefícios alcançados.

1.4. Elaboração dos Objetivos

O objetivo desse trabalho é discorrer sobre a utilização das melhores práticas do guia PMBOK quinta edição, aplicados ao gerenciamento de escopo, tempo e custos da obra de requalificação do Cais de São José de Ribamar. A proposta é, através deste estudo de caso, aplicar os métodos discorrido pelo PMBOK, identificando os fatores motivadores e as principais dificuldades, bem como benefícios gerados e as oportunidades de melhorias na gestão de projetos.

1.5. Definição da Metodologia

A metodologia de trabalho irá se fundamentar em pesquisa bibliográfica e Estudo de Caso, envolvendo estratégias de investigação para se obter os resultados almejados quanto ao uso do guia PMBOK nos processos de gerenciamento de uma obra de Construção Civil.

Será feito o levantamento bibliográfico sobre Projetos, em geral, e Gerenciamento de Projetos, levando-se em consideração sua importância no contexto

¹ Sponsor – “A pessoa ou o grupo que fornece os recursos financeiros, em dinheiro ou em espécie, para o projeto” (PMBOK®, 2013, p.32).

das organizações atuais. Assim como a relação entre os tipos de gerenciamento objetivo dessa dissertação, que são os gerenciamentos de escopo, tempo e custos.

A partir de então, será feito um estudo de caso do processo de gerenciamento de escopo, tempo e custos da Obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar, destacando os fatores motivadores, as dificuldades encontradas, bem como os resultados, os benefícios gerados e as oportunidades de melhoria para a gestão de uma obra de construção civil.

1.6. Estrutura do Trabalho

O trabalho apresentará uma estrutura dividida em cinco capítulos, conforme demonstrado em sumário.

O primeiro capítulo apresenta a proposta de trabalho a ser desenvolvido, relatando a contextualização do tema, o motivo da escolha do mesmo e os objetivos a serem alcançados.

Já o segundo capítulo aborda o referencial teórico estudado para o sucesso no desenvolvimento do trabalho. Será abordado o conceito de Gerenciamento de Projetos, descrevendo sua evolução, etapas e processos, bem como o gerenciamento de escopo, tempo e custos de uma obra de construção civil. Todas as referências bibliográficas utilizadas serão citadas ao final do trabalho.

Após a explanação dos conceitos, o terceiro capítulo apresenta a empresa, sua constituição, ramo de atuação e estrutura quanto à gestão de projetos, na qual será realizado o estudo de caso. Aplicando assim as melhores práticas do Guia PMBOK quinta edição para gerenciamento de escopo, tempo e custos da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar.

O quarto capítulo, por sua vez, apresentará os principais resultados obtidos a partir da aplicação das melhores práticas do Guia PMBOK no gerenciamento de projetos do estudo de caso em questão, bem como oportunidades de melhorias identificadas.

Por fim, o quinto capítulo, demonstrará as conclusões relacionadas aos objetivos do trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Conceito e Gerenciamento de Projetos

Segundo Reis (2011), inúmeras empresas nos dias atuais buscam uma melhor posição no mercado de trabalho e preocupam-se não apenas com o monitoramento das atividades desenvolvidas em todos os seus produtos, mas com todos os meios envolvidos durante sua realização. Na busca interminável pelo aprimoramento de resultados quantitativos e qualitativos, muitas empresas direcionam seu foco para o Gerenciamento de Projetos.

Conforme o Project Management Institute (2000) o projeto é um processo que envolve planejamento, execução, acompanhamento e controle de determinadas tarefas que se relacionam entre si. Gerando através dessa relação um produto final específico, que deve ser criado dentro de prazos, custos e especificações de qualidade.

Projeto é um empreendimento único que deve apresentar um início e um fim claramente definidos e que, conduzido por pessoas possa atingir seus objetivos respeitando os parâmetros de prazo, custo e qualidade (MENEZES, 2001).

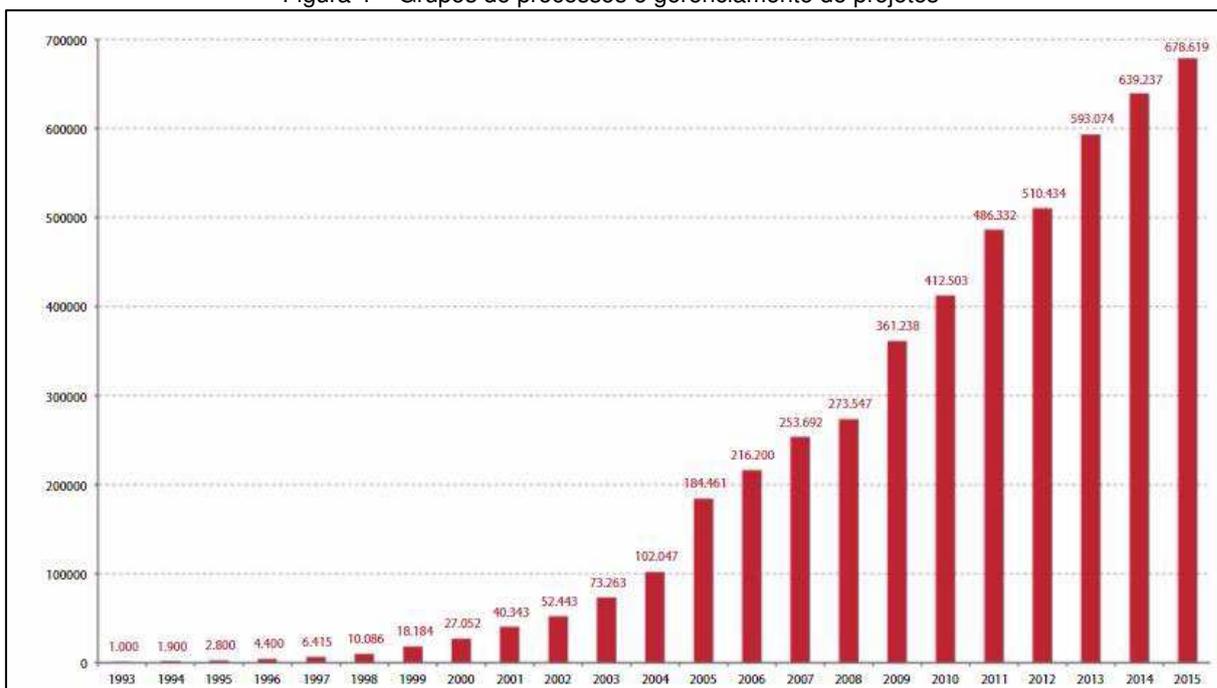
Já de acordo com o PMBOK (2013) um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica um início e um término bem definidos. Por definição cada projeto cria um produto, serviço ou resultado exclusivo e devido a este caráter de exclusividade pode haver incertezas quanto aos resultados gerados.

O Guia do PMI é uma referência na área de gerenciamento de projetos. Ele foi desenvolvido por voluntários e seu conteúdo tem por objetivo ajudar as pessoas a gerenciarem projetos utilizando as boas práticas. Para Mogollon (2014), o guia do PMI é uma ótima referência na gestão de projetos.

Um guia de boas práticas de gerenciamento de projetos é o PMI, pois, ele reúne processos, ferramentas, técnicas e artefatos. Em muitos anos tem mostrado sua eficiência no sucesso de um projeto. Além disso, o PMI conta com uma base de vocabulário que permite o intercambio e a troca de experiência entre os gerentes de projetos que praticam este gerenciamento. (MOGOLLON, 2014)

Em sua tese, Aline Alves Batistini enfatiza que o PMBOK Guide é um padrão reconhecido mundialmente para o Gerenciamento de Projetos nas empresas atuais. O PMBOK Guide é aprovado pelo Padrão Nacional Americano (ANS) e pelo Instituto de Padrões Nacional Americano (ANSI), o que justifica a ampla utilização e relevância do guia (BATISTINI, 2014). Dessa maneira, grandes empresas estão cada vez mais buscando formações e certificações de gerenciamento em projetos que garantam qualificação de gestão de projetos baseadas nas melhores práticas do Guia PMBOK, como demonstrado na figura 4.

Figura 4 – Grupos de processos e gerenciamento de projetos

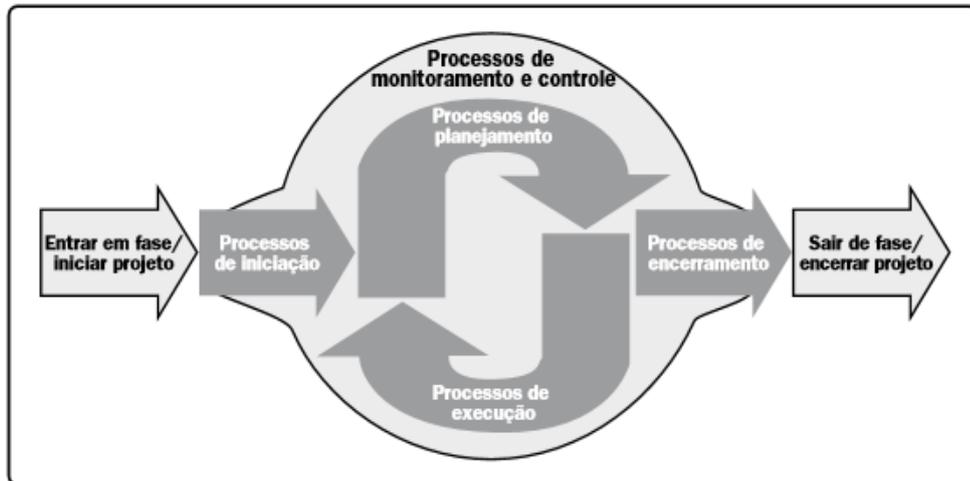


Fonte: PMBOK (2013)

Portanto, o Guia PMBOK demonstra através de suas áreas de conhecimento uma relação com os processos de gerenciamento de projetos, uma vez que sua natureza integrativa requer que o grupo de processos de monitoramento e controle interaja com os outros grupos de processo (PMBOK, 2013), como mostra a figura 5. Conseqüentemente há uma relação direta e contínua entre os grupos de processos ao longo de um projeto, de acordo com a passagem a seguir:

Os grupos de processos de gerenciamento de projetos estão vinculados pelas saídas que produzem. Os grupos de processos são raramente eventos distintos ou que ocorrem uma única vez; são atividades sobrepostas que ocorrem ao longo de todo o projeto. (PMBOK, 2013, p. 51)

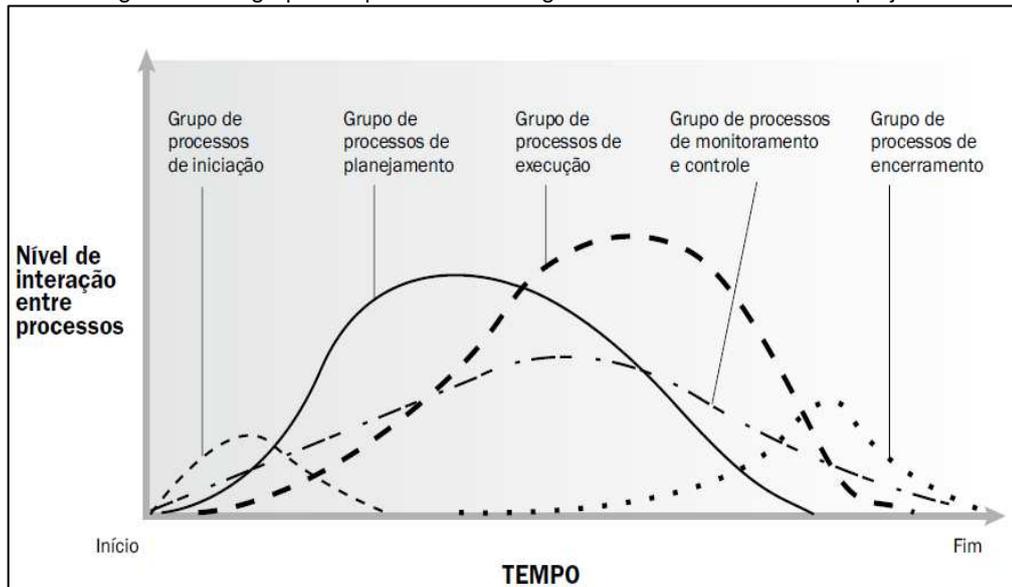
Figura 5 – Grupos de processos e gerenciamento de projetos



Fonte: PMBOK (2013)

A figura 6 ilustra a veracidade com que os grupos de processos interagem entre si e mostra o nível de sobreposição em inúmeras ocasiões:

Figura 6 – Os grupos de processos interagem em uma fase ou em um projeto



Fonte: PMBOK (2013)

2.2. Áreas de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos

2.2.1 Papel das áreas de conhecimento

O Guia PMBOK possui 47 processos de gerenciamento em sua essência, onde são agrupados em 10 (dez) áreas de conhecimento distintas. Todas essas áreas de conhecimento representam um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que se relacionam para compor um campo profissional, campo de gerenciamento de projetos, ou uma área de especialização (PMBOK, 2013).

A tabela 1 apresenta todas as 10 (dez) áreas de conhecimento: Integração, Escopo, Tempo, Custos, Qualidade, Recursos Humanos, Comunicações, Risco, Aquisições e Partes Interessadas.

Tabela 1 – Áreas do Conhecimento baseado no Guia PBMOK (2013)

ÁREAS	CARACTERÍSTICAS
Integração	Subconjunto do gerenciamento de projetos que engloba os processos requeridos para assegurar que todos os elementos do projeto sejam adequadamente coordenados.
Escopo	Engloba todo o trabalho que deve ser feito com a finalidade de entregar o produto/serviço final
Tempo	Define o sequenciamento das atividades; estimativa de recursos; a duração das atividades; o desenvolvimento; o plano de trabalho e o controle do cronograma.
Custos	Estima os custos; a orçamentação; e o controle de custos.
Qualidade	São definidos os processos que garantam que o projeto atingirá os objetivos definidos no escopo. Com os processos é possível realizar o Planejamento e o controle para a garantia da qualidade.
Recursos Humanos	Criação do gerenciamento de pessoal, com a definição de papéis; identificação e documentação de funções; atribuição de responsabilidades e das relações hierárquicas no projeto.
Comunicações	Aplicação das ferramentas de comunicação existentes para divulgação do projeto, ações e futuros resultados.
Riscos	Identificar no projeto eventos ou condições que poderão ter efeito de incertezas positivas ou negativas seja no escopo, prazo ou custo do projeto.
Aquisições	Utilizado para garantir ao projeto que todo elemento externo participante irá garantir o fornecimento de seu produto ou serviço.
Partes Interessadas	Incentivar um maior envolvimento das partes interessadas (<i>Stakeholders</i> ²) nas decisões e atividades dos projetos.

Fonte: Adaptado de Todorov et al, 2014, p. 126 e 127

Segundo o PMBOK (2013), a definição dos aspectos importantes de cada área de conhecimento e como ela se integra com os 5 (cinco) grupos de processos geram uma descrição detalhada e uma explicação descritiva das ferramentas e técnicas usadas com maior frequência nos processos de gerenciamento de projetos para produzir cada resultado.

² Stakeholders – “Outras partes interessadas como entidades de aquisições, instituições financeiras, órgãos públicos reguladores, especialistas em áreas do conhecimento, consultores e outros, podem ter um interesse financeiro no projeto, contribuir com informações para o projeto, ou ter um interesse no resultado do mesmo” (PMBOK®, 2013, p.33).

A figura 7 reflete o mapeamento dos 47 processos de gerenciamento de projetos nos 5 grupos de processos de gerenciamento de projetos e 10 áreas de conhecimento.

Figura 7 - Grupos de processos de gerenciamento de projetos e mapeamento das áreas de conhecimento

Áreas de conhecimento	Grupos de de processos de gerenciamento de projetos				
	Grupo de processos de iniciação	Grupo de processos de planejamento	Grupo de processos de execução	Grupo de processos de monitoramento e controle	Grupo de processos de encerramento
4. Gerenciamento da integração do projeto	4.1 Desenvolver o termo de abertura do projeto	4.2 Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto	4.3 Orientar e gerenciar o trabalho do projeto	4.4 Monitorar e controlar o trabalho do projeto 4.5 Realizar o controle integrado de mudanças	4.6 Encerrar o projeto ou fase
5. Gerenciamento do escopo do projeto		5.1 Planejar o gerenciamento do escopo 5.2 Coletar os requisitos 5.3 Definir o escopo 5.4 Criar a estrutura analítica do projeto (EAP)		5.5 Validar o escopo 5.6 Controlar o escopo	
6. Gerenciamento do tempo do projeto		6.1 Planejar o gerenciamento do cronograma 6.2 Definir as atividades 6.3 Sequenciar as atividades 6.4 Estimar os recursos das atividades 6.5 Estimar as durações das atividades 6.6 Desenvolver o cronograma		6.7 Controlar o cronograma	
7. Gerenciamento dos custos do projeto		7.1 Planejar o gerenciamento dos custos 7.2 Estimar os custos 7.3 Determinar o orçamento		7.4 Controlar os custos	
8. Gerenciamento da qualidade do projeto		8.1 Planejar o gerenciamento da qualidade	8.2 Realizar a garantia da qualidade	8.3 Controlar a qualidade	
9. Gerenciamento dos recursos humanos do projeto		9.1 Planejar o gerenciamento dos recursos humanos	9.2 Mobilizar a equipe do projeto 9.3 Desenvolver a equipe do projeto 9.4 Gerenciar a equipe do projeto		
10. Gerenciamento dos recursos de comunicações do projeto		10.1 Planejar o gerenciamento das comunicações	10.2 Gerenciar as comunicações	10.3 Controlar as comunicações	
11. Gerenciamento dos riscos do projeto		11.1 Planejar o gerenciamento dos riscos 11.2 Identificar os riscos 11.3 Realizar a análise qualitativa dos riscos 11.4 Realizar a análise quantitativa dos riscos 11.5 Planejar as respostas aos riscos		11.6 Controlar os riscos	
12. Gerenciamento das aquisições do projeto		12.1 Planejar o gerenciamento das aquisições	12.2 Conduzir as aquisições	12.3 Controlar as aquisições	12.4 Encerrar as aquisições
13. Gerenciamento das partes interessadas no projeto	13.1 Identificar as partes interessadas	13.2 Planejar o gerenciamento das partes interessadas	13.3 Gerenciar o engajamento das partes interessadas	13.4 Controlar o engajamento das partes interessadas	

Fonte: PMBOK (2013)

2.2.2 Gerenciamento de escopo

A organização internacional de consultoria em Gestão de Projetos, expõe que os motivos dos fracassos dos projetos normalmente resultam de dois problemas: ou a equipe não utilizou o tempo necessário para a definição do escopo de serviços ou houve uma falha de gerenciamento do escopo. Sotille et al (2010) ainda afirmam que quando há uma falha na definição do que será feito, provavelmente esta falha irá impactar o custo (e talvez o lucro) de um projeto, ou até mesmo produzir um resultado que o cliente se recuse a aceitar.

De acordo com a definição de Sotille et al (2010), o gerenciamento do escopo do projeto é o processo que garante que o projeto inclui todo o trabalho requerido e somente o trabalho requerido, para completá-lo com sucesso. O gerenciamento do escopo do projeto é a base para o planejamento e para a criação da sua linha de base³, e deve ser conduzido de modo preciso, uma vez que é a base do trabalho a ser desenvolvido.

Portanto, sem uma definição adequada do escopo do projeto, não é possível gerenciar de forma eficiente o mesmo. A questão base é determinar o que se pretende fazer. A falha nessa determinação causa inúmeras interferências ao longo do ciclo do projeto, dentre eles incremento indesejado do escopo (*scope creep*⁴), atrasos no cronograma, custos acima do previsto, mudanças de requisitos e especificações, qualidade abaixo da esperada, produtos que não satisfazem o cliente e até mesmo o cancelamento do projeto (SOTILLE et al, 2010).

Sotille et al (2010) descrevem que gerenciar o escopo do projeto envolve desenvolver os seguintes processos:

³ Linha de base – “Segundo o PMI (2008), a linha de base é o plano aprovado para um projeto, somadas ou subtraídas as mudanças aprovadas. É comparada com o desempenho real para determinar se o desempenho está dentro dos limites de variação aceitáveis. Em geral, refere-se à linha de base atual, mas pode se referir à original ou a alguma outra linha de base. Normalmente usada com um atributo modificador (por exemplo, linha de base do desempenho de custos, do cronograma, da medição do desempenho, da técnica).

⁴ Scope creep – “É a adição de recursos e funcionalidade sem consideração dos efeitos sobre tempo, custos e recursos. Em geral ocorre devido a mudanças não controladas, ocorridas quando o escopo aumenta, à medida que o cliente vai entendendo suas necessidades e reformulando seus objetivos.” (SOTILLE et al, 2010, p. 23)

- Coletar os requisitos: parte do grupo de processos de planejamento. Envolve definir e documentar as funções e funcionalidades do projeto e do produto necessárias para atender às necessidades e às expectativas do patrocinador, do cliente e de outras partes interessadas;
- Definição do escopo: parte do grupo de processos de planejamento. Após a definição do escopo é necessário obter um consenso no plano básico e considerar as informações relevantes obtidas do cliente e do ambiente externo. O desenvolvimento de uma declaração do escopo detalhado é a base para futuras decisões do projeto;
- Criação da estrutura analítica do projeto: parte do grupo de processos de planejamento. O gerenciamento do escopo introduz o princípio da estrutura analítica do projeto como ferramenta para atingir o detalhamento necessário na definição do escopo. Para tanto, é necessária a subdivisão das principais entregas e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis;
- Verificação do escopo: parte do grupo de processos de monitoramento e controle. Envolve a formalização da aceitação das entregas terminadas;
- Controle do escopo: parte do grupo de processos de monitoramento e controle. Coloca em prática um mecanismo de controle das mudanças no escopo do projeto;

2.2.2.1 Coletar Requisitos

Segundo Sotille et al (2010), os requisitos são as necessidades quantificadas e documentadas que precisam ser obtidos, analisados e registrados com detalhes suficientes para ser medidos, devendo ser investigáveis, não ambíguos (mensuráveis e passíveis de testes), completos, consistentes e aceitáveis para as principais partes interessadas.

Ainda de acordo com Sotille et al (2010), em gerenciamento de projetos há dois tipos de requisitos:

- Requisitos do projeto – de negócios, de gerenciamento do projeto, de entrega, etc.;
- Requisitos do produto – técnicos, de segurança, de desempenho, etc.;

O sucesso do projeto é diretamente influenciado pela precisão no gerenciamento dos requisitos do projeto e do produto. Portanto, Sotille et al (2010) classificam o termo de abertura do projeto como um documento de extrema relevância para a qualificação da viabilidade do projeto e do seu planejamento. Em suas palavras:

É um documento interno da organização que autoriza formalmente o início de um projeto. Serve de referência também para a decisão a respeito de seu prosseguimento ao longo de todo o ciclo de vida. É um documento essencial, em particular nos estágios iniciais do projeto, pois consolida informações-chave para suporte à decisão sob níveis mais elevados de incerteza que caracterizam o início dos projetos (SOTILLE et al, 2010, p. 42).

Um termo de abertura do projeto deve conter informações que permitam ao gerente de projeto e às partes interessadas consolidar o propósito e o objetivo de um projeto. Sotille et al (2010) destaca as seguintes informações a estarem contidas no termo de abertura do projeto:

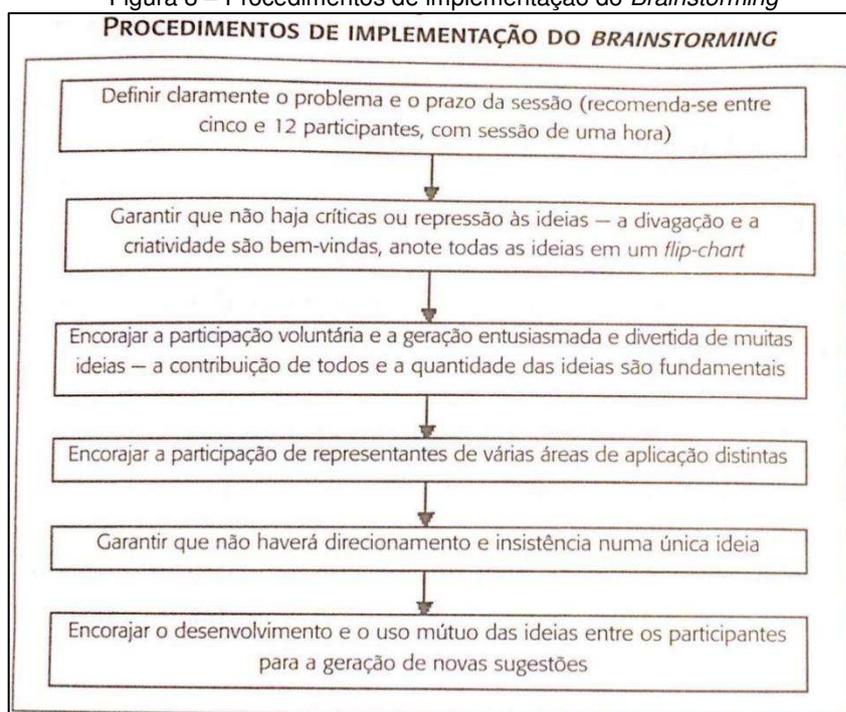
- O propósito ou justificativa de negócio que o projeto está incumbido de atender;
- Os objetivos e metas do projeto com critérios quantificáveis;
- A descrição da solução desejada, com os principais requisitos;
- Riscos de alto nível;
- Alguns marcos-chave do projeto relacionados, principalmente, mas não exclusivamente, ao tempo, aos custos e aos riscos;
- Requisitos para aprovação do projeto (o que constitui o sucesso do projeto, quem decide se o projeto é bem-sucedido, e quem assina o projeto);

Com o objetivo de reunir as principais partes interessadas e conquistá-las como coautores do projeto, Sotille et al (2010) explica que são utilizadas técnicas para coletar requisitos e as mais utilizadas são:

- Entrevistas – É o método mais utilizado para coletar requisitos. Elas são feitas em reuniões para elucidar dúvidas e levantar problemas. Essa técnica é utilizada quando a equipe não conhece os problemas do cliente ou da organização;

- *Brainstorming* – Também conhecido como tempestade de ideias, é uma técnica bastante popular que tem o objetivo de produzir um grande número de ideias produtivas tão ampla, ímpares e estranhas quanto possível. A figura 8 ilustra o procedimento de implementação do *brainstorming*;
- Técnica de grupo nominal (TGN) – Adiciona ao brainstorming um processo de votação para ordenar as melhores ideias e priorizá-las com base no foco e na percepção de importância dos participantes;
- Diagrama de afinidade – Esta técnica permite que uma grande quantidade de dados de diversas naturezas (ideias, opiniões, declarações, manifestações, comportamentos, etc.) seja organizada em grupos, baseando-se no relacionamento natural/intrínseco entre cada item afim de, posteriormente, estudar e analisar as relações de causa e efeito entre eles;

Figura 8 – Procedimentos de implementação do *Brainstorming*



Fonte: SOTILLE et al (2010)

Essas técnicas de coletar requisitos tem por objetivo gerar uma matriz de rastreabilidade de requisitos, que segundo Sotille et al (2010) é um quadro que relaciona os requisitos às suas origens e os rastreia durante todo o ciclo de vida do

projeto, fornecendo uma estrutura para gerenciar mudanças no escopo do produto, como exemplificado na figura 9, onde pode incluir o rastreamento de:

- Requisitos com necessidade de negócio, oportunidades, metas e objetivos;
- Requisitos com objetivo do projeto;
- Requisitos com escopo do projeto/entregas da EAP;
- Requisitos com desenho do produto;
- Requisitos com desenvolvimento do projeto;
- Requisitos de alto nível com requisitos detalhados;

Figura 9 - Exemplo de matriz de rastreabilidade de requisitos

	R1	R2	R3	R4	R5	R6
R1			X	X		
R2					X	X
R3				X	X	
R4		X				
R5						X
R6						

Fonte: SOTILLE et al, 2010, p. 69.

No exemplo, R1 é dependente de R3 e R4, R2 é dependente de R5 e R6, etc. Se for proposta uma alteração no requisito R4, a leitura da coluna R4 aponta que R1 e R3 dependem de R4. Portanto, deve ser analisado com isso o impacto em R1 e R3 em relação à alteração proposta a R4.

2.2.2.2 Definição do Escopo

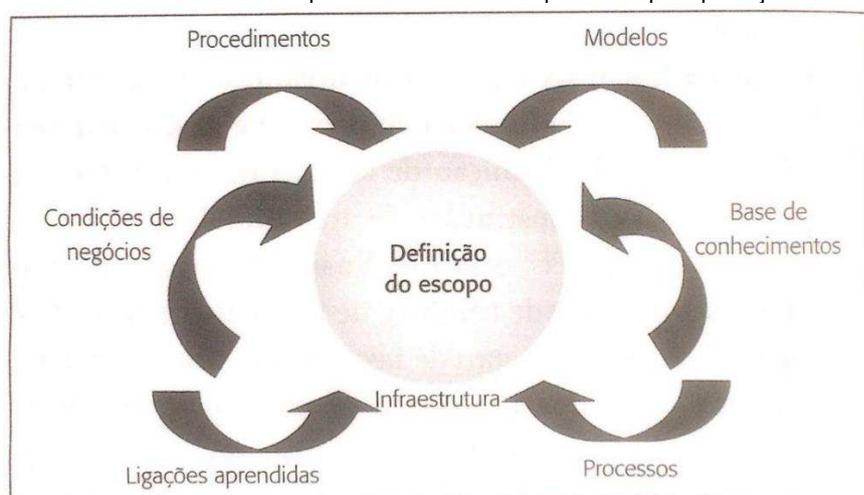
Segundo Tenstep (2007), o escopo é a maneira de descrever os direitos e obrigações entre a empresa-cliente (ou um contratante qualquer) e a consultoria (ou um contratado qualquer), definindo o que a contratada irá realizar e o que não irá realizar. A finalidade de definir o escopo é descrever e obter um consenso sobre os limites lógicos da atuação da contratada.

Na maioria dos casos, a forma mais fácil de começar a definir um escopo é através dos objetivos, que por definição deve existir uma ou mais entregas, criadas para realizar tais objetivos. O conjunto das entregas se transforma na base para definição do escopo.

A declaração de escopo é importante para tal definição, que, segundo Sotille et al (2010), corresponde a um anteprojeto do trabalho a ser realizado. Sendo registrado na declaração de escopo o resultado das informações preliminares apresentadas no termo de abertura, refletindo um conjunto de definições entre as partes envolvidas a respeito do escopo do projeto.

Para se preparar uma boa declaração de escopo, o PMBOK (2013) ressalta que uma boa receita começa com bons insumos, sendo que as entradas-chave para a confecção da declaração de escopo são o termo de abertura do projeto e os ativos e condicionantes do ambiente organizacional, como representado na figura 10.

Figura 10 – Ativos e condicionante que modelam e são impactados pelo planejamento do escopo



Fonte: SOTILLE et al (2010)

2.2.2.3 Entregas

Segundo Sotille et al (2010), uma entrega “é qualquer produto, resultado ou capacidade para realizar um serviço exclusivo e verificável que deve ser produzido para encerrar um processo, uma fase ou um projeto.”

Em projetos, a entrega é uma prova de uma atividade concluída que produz um resultado. As entregas são tangíveis e passíveis de medição, e quando representam um momento de decisão importante do projeto, geralmente são chamadas de marcos (SIQUEIRA, 2007).

Portanto, é de grande necessidade que o responsável pela gestão de projetos seja proativo, uma vez que o maior desafio ao se gerenciar um projeto consiste em levantar com clareza a previsão de entregas, dos produtos ou serviços do projeto, e

garantir que estes estejam alinhados às expectativas do cliente e satisfaçam às necessidades das partes interessadas.

2.2.2.4 Estrutura Analítica do Projeto (EAP)

A representação utilizada para a definição de escopo é a estrutura analítica do projeto (EAP), tradução para o português de *Work Breakdown Structure* (WBS). A EAP é a base para o detalhamento do trabalho do projeto. Após elaboração e aprovação, ela passa a ser a base de referência do escopo do projeto (SIQUEIRA, 2007).

Segundo o PMBOK (2013), criar a EAP é o processo de subdivisão das entregas e do trabalho do projeto de maneira que seja gerado estruturas menores e mais facilmente gerenciáveis. De tal forma, Sotille et al (2010) ressalva que desde o início do projeto devemos pensar na EAP de uma forma sistêmica, ou seja, pensar nela como um todo e em suas partes (decomposição hierárquica⁵), já que a definição de componentes menores facilita a estimativa de prazo, custo e recursos para a conclusão do projeto.

De acordo com Sotille et al (2010), experiências passadas com projetos já executados facilita a criação e a padronização de uma EAP, como descrito em seu texto:

O gerenciamento do conhecimento aplicado a um projeto deve coletar, armazenar e disponibilizar as informações históricas e as lições aprendidas em outros projetos, viabilizando o aprendizado com o passado. Assim, a EAP de um projeto específico poderá ser utilizada parcialmente em outro projeto semelhante. É comum a empresa definir modelos que deverão ser utilizados em seus projetos, facilitando a criação e padronizando a estrutura de uma EAP (SOTILLE et al, 2010, p. 93).

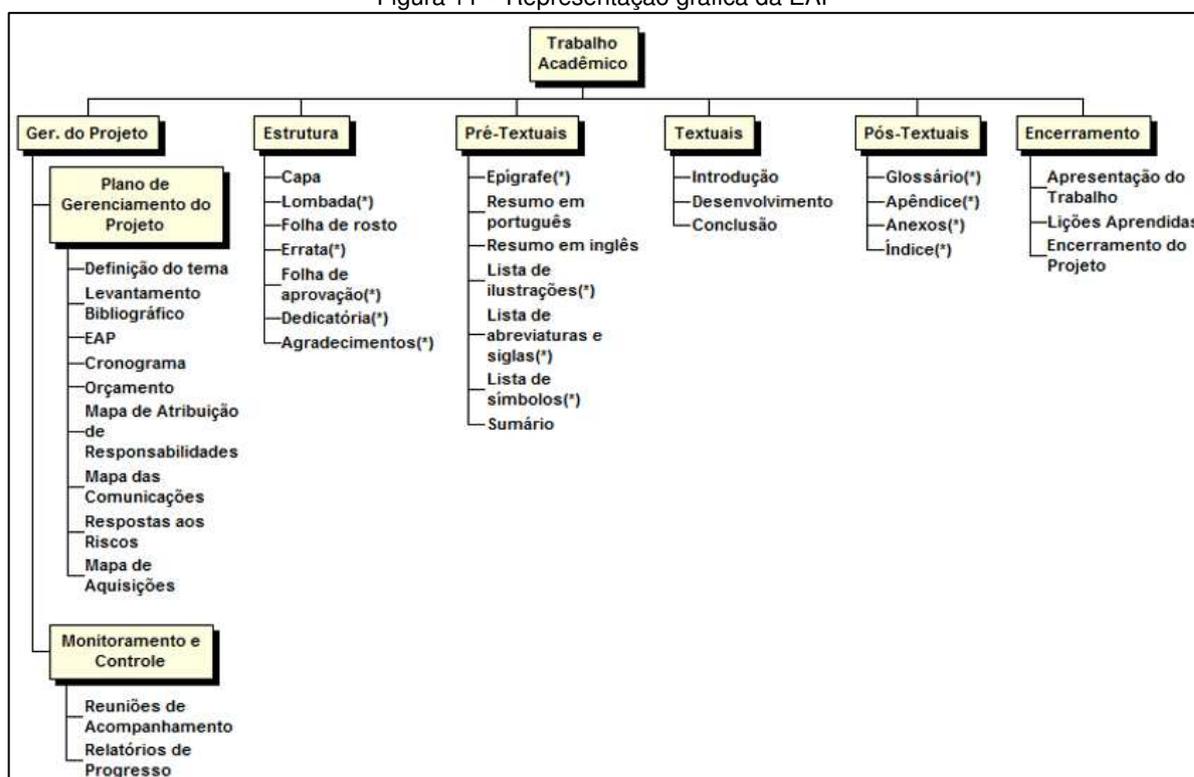
Existe uma linha de execução, mas não é uma abordagem obrigatória para elaboração de uma EAP, mas representa uma estratégia possível para criação de tal. São os seguintes passos:

⁵ Decomposição Hierárquica – “uma técnica que subdivide o escopo do projeto e as entregas do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis até que o trabalho do projeto associado à realização do escopo do projeto e ao fornecimento das entregas seja definido em detalhes suficientes para dar suporte à execução, ao monitoramento e ao controle do trabalho” (SOTILLE et al, 2010, p. 92).

1. Escrever o nome do projeto no primeiro nível (nível 0) da EAP.
2. Iniciar o segundo nível com as entregas de gerenciamento do projeto e de encerramento.
3. Acrescentar as fases do ciclo de vida (entrega completa da fase) do projeto no segundo nível.
4. Decompor as entregas (produtos ou serviços) em subprodutos (entregas parciais) que as compõem.
5. Decompor as entregas parciais até um nível de detalhe que viabilize o planejamento e controle em termo de tempo, custo, qualidade, risco, atribuição de responsabilidades e contratação, se for o caso.
6. Revisar continuamente a EAP, refinando-se quando necessário, até que a mesma esteja apta a ser aprovada.

A figura 11 ilustra uma representação desta linha de execução baseado na norma da ABNT NBR 14724, de julho de 2001, e contemplando as alterações na norma feita em agosto de 2002.

Figura 11 – Representação gráfica da EAP



Fonte: SOTILLE et al (2010)

2.2.2.5 Validar o escopo

Validar o escopo é o processo de formalização que proporciona objetividade e aumenta a probabilidade de aceitação final do produto, serviço ou resultado, conforme discorre o PMBOK (2013):

Validar o escopo é o processo de formalização da aceitação das entregas concluídas do projeto. O principal benefício deste processo é que ele proporciona objetividade ao processo de aceitação e aumenta a probabilidade da aceitação final do produto, serviço ou resultado, através da validação de cada entrega. (PMBOK, 2013, p. 133).

As entregas verificadas são revisadas com o cliente para garantir que foram concluídas satisfatoriamente e receberam a aceitação formal do cliente (PMBOK, 2013).

2.2.2.6 Controlar o escopo

Este processo tem por objetivo encaminhar e integrar todas as mudanças que afetam o desenvolvimento do projeto (SOTILLE et al, 2010). Da mesma forma, segundo o PMBOK (2013), o principal benefício deste processo é garantir que a linha de base do escopo, seja ele de projeto ou de produto, seja mantida ao longo de todo o projeto.

Para tal processo ser executado, segundo o PMBOK (2013), as seguintes informações do plano de gerenciamento do projeto são usadas para controlar o escopo:

- Linha de base do escopo – A linha de base do escopo é comparada aos resultados reais para determinar se uma mudança, ação corretiva ou preventiva é necessária.
- Plano de gerenciamento do escopo - Seções do plano de gerenciamento do escopo descrevem como o projeto será monitorado e controlado.
- Plano de gerenciamento das mudanças - O plano de gerenciamento de mudanças define o processo para gerenciar mudanças no projeto.
- Plano de gerenciamento da configuração - O plano de gerenciamento da configuração define os itens que são configuráveis, os que requerem controle formal de mudança e o processo para controlar as mudanças desses itens.

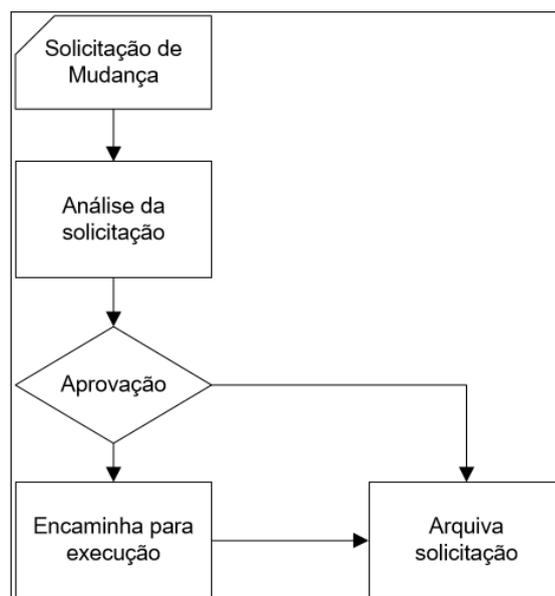
- Plano de gerenciamento dos requisitos - Este plano é um componente do plano de gerenciamento do projeto e descreve como os requisitos do mesmo serão analisados, documentados e gerenciados.

Para Sotille et al (2010), trabalhar com controle de escopo quase sempre é lidar com o controle das mudanças de escopo. Essas mudanças são geradas por inúmeros questionamentos que podem haver no ciclo de vida do projeto, podendo destacar algumas dessas situações:

- A falta de questionamento sobre uma solicitação inicial do cliente pode gerar uma má definição do projeto;
- Uma definição pobre, insuficiente, sobre as necessidades do cliente e os requisitos – funcionais e técnicos – do projeto;
- Mudanças de percepção do cliente sobre sua real necessidade;
- Evolução tecnológica que exija a aplicação de novos recursos;

No decorrer de possíveis mudanças de escopo, como sugerido por Sotille et al (2010), um fluxo de informações deve ser traçado de forma que permita envolver as partes interessadas de forma simples, porém completo, que garanta integridade na análise da solicitação da mudança, como ilustrado na figura 12.

Figura 12 – Exemplo fluxo de informações para controle de mudança



Fonte: SOTILLE et al (2010)

Portanto, o processo de controlar o escopo representa a aprovação das ações corretivas, sendo um dos fatores específicos que devem ser controlados objetivando o sucesso do gerenciamento do escopo (SOTILLE et al, 2010).

2.2.3 Gerenciamento de tempo

De acordo com Oliveira (2003), O gerenciamento de tempo tem por função garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo determinado, sendo discriminado como planejamento e monitoramento das ações a serem tomadas ao longo do projeto.

O gerenciamento de tempo reúne os processos necessários para assegurar que o projeto seja implantado no prazo previsto. Então são definidas as atividades para a realização dos subprodutos do projeto, de forma a serem realizadas em uma sequência lógica e interdependente das demais atividades previstas, estimando-se o tempo e os recursos disponibilizados para a sua execução. A partir daí, constrói-se um cronograma, que permitirá um controle das tarefas e possíveis mudanças no projeto (HOZUMI, 2006).

Segundo o PMBOK (2013), o gerenciamento do tempo do projeto inclui os processos necessários para gerenciar o término pontual do projeto, que são:

- Planejar o gerenciamento do cronograma – O processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação para o planejamento, desenvolvimento, gerenciamento, execução e controle do cronograma do projeto.
- Definir as atividades – O processo de identificação e documentação das ações específicas a serem realizadas para produzir as entregas dos projetos.
- Sequenciar as atividades – O processo de identificação e documentação dos relacionamentos entre as atividades do projeto.
- Estimar os recursos das atividades – O processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, recursos humanos, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade.
- Estimar as durações das atividades – O processo de estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para terminar atividades específicas com os recursos estimados.

- Desenvolver cronograma – O processo de análise das sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o modelo do cronograma do projeto.
- Controlar o cronograma – O processo do monitoramento do andamento das atividades do projeto para atualização no seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma para realizar o planejado.

2.2.3.1 Definir as atividades

Segundo Barcaui et al (2013), definir as atividades que farão parte do cronograma é o primeiro processo de gerenciamento de tempo, sendo, portanto, a base para o gerenciamento de projetos.

Definir as atividades é o processo no qual há a identificação e documentação das ações a serem realizadas para produzir o objeto do projeto (PMBOK, 2013). Dessa forma, este é o processo no qual se divide as atividades a serem executadas para que, de maneira mais gerenciável, forneça-se uma base para estimar, programar, executar, monitorar e controlar tais atividades.

Não somente o gerenciamento de tempo, mas todas as áreas de gerenciamento de projetos têm no escopo a base para seu planejamento. Dessa forma, para Barcaui et al (2013) três itens derivados da gestão de escopo são fundamentais para o processo de definição das atividades. São eles:

- Declaração de escopo do projeto;
- Estrutura analítica do projeto (EAP);
- Dicionário da EAP;

Logo, para Barcaui et al, é necessária a decomposição feita para a geração da EAP com foco nas atividades que serão realizadas, como segue explicitado:

Ou seja, precisamos do documento de objetivo do projeto, de sua estrutura analítica (EAP) e da descrição dos itens que a compõe para determinarmos suas atividades. Só com base nesses documentos podemos decompor os entregáveis do projeto em atividades (BARCAUI et al, 2013, p. 21).

Há ainda em casos extremos, os chamados projetos de escopo aberto que são aqueles nos quais só se consegue a definição total do escopo próximo ao fim do projeto. A precisão se torna muito prejudicada nesses casos, já que o planejamento de tempo, custos, recursos, qualidade e demais áreas depende de um escopo fechado, podendo ocorrer drásticas mudanças de gerenciamento a partir de alterações no escopo do projeto (BARCAUI et al, 2013).

2.2.3.2 Sequenciar as atividades

Sequenciar as atividades, segundo o PMBOK (2013), nada mais é que definir a sequência lógica do trabalho afim de obter a maior capacidade de eficiência perante todas as restrições do projeto.

O processo de sequenciamento passa a ser determinante quanto à identificação dos inúmeros relacionamentos lógicos entre as atividades, quando em função das relações de precedência adequadas é preciso não só representar, mas documentar todos os tipos de relacionamento, suas eventuais exigências e antecipações ou atrasos e tudo necessário para que o desenvolvimento do cronograma seja feito de maneira mais realista possível (BARCAUI et al, 2013).

Como objetivo final do sequenciamento das atividades têm-se a obtenção do diagrama de rede completo, compreendendo todas as atividades do projeto e suas diversas inter-relações. Para tanto, é importante estar de posse de todos os documentos, processos e ferramentas necessários para a geração do diagrama de rede com o intuito de minimizar problemas futuros e, ao mesmo tempo, maximizar as chances de sucesso do sequenciamento (BARCAUI et al, 2013). A figura 13 detalha o mapeamento citado.



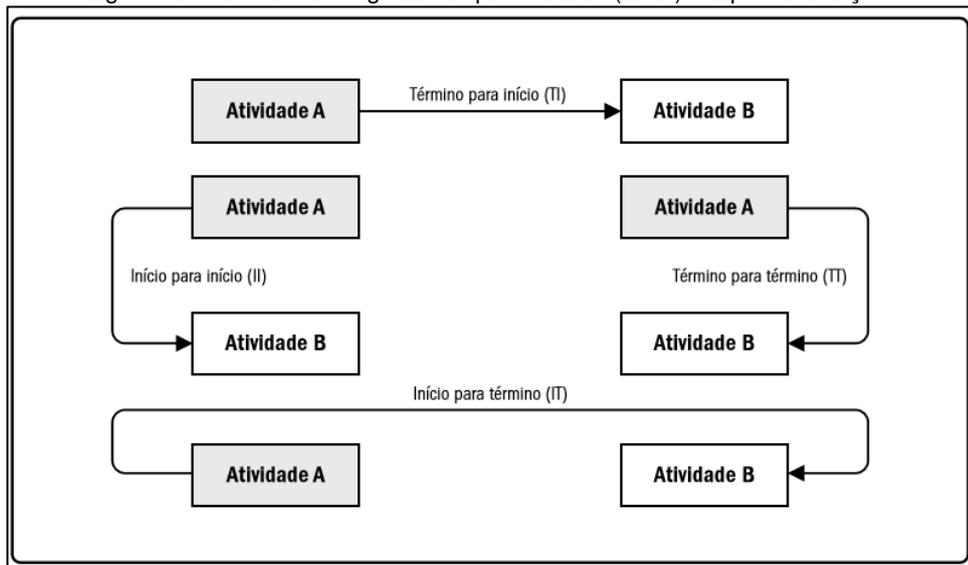
Fonte: BARCAUI et al (2013)

Para compor o sequenciamento de atividades é necessária a utilização e execução de cada processo demonstrado no mapeamento, sendo o diagrama de rede o processo que compõe e organiza as atividades predecessoras e sucessoras para que o planejamento e gerenciamento de tempo ao longo do ciclo do projeto possa ser o mais eficiente possível.

Segundo o PMBOK (2013), o método do diagrama de dependência (MDP) é a técnica usada para desenvolver um modelo de cronograma em que as atividades são representadas por nós e ligadas graficamente por um ou mais relacionamentos lógicos que demonstram a sequência em que as atividades devem ser executadas, e inclui quatro tipos de dependências ou relacionamentos lógicos. Estes relacionamentos são definidos abaixo e ilustrados na figura 14.

- Término para Início (TI) - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode começar até que uma atividade predecessora tenha terminado. Exemplo: Uma cerimônia de entrega de prêmios (sucessora) não pode começar até que a corrida (predecessora) termine.
- Término para Término (TT) - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode terminar até que a atividade predecessora tenha terminado. Exemplo: A redação de um documento (predecessora) deve ser terminada antes que o documento seja editado (sucessora).
- Início para Início (II) - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode ser iniciada até que uma atividade predecessora tenha sido iniciada. Exemplo: A nivelção do concreto (sucessora) não pode ser iniciada até que a colocação da fundação (predecessora) seja iniciada.
- Início para Término (IT) - Um relacionamento lógico em que uma atividade sucessora não pode ser terminada até que uma atividade predecessora tenha sido iniciada. Exemplo: O primeiro turno da guarda de segurança (sucessora) não pode terminar até que o segundo turno da guarda de segurança (predecessora) comece.

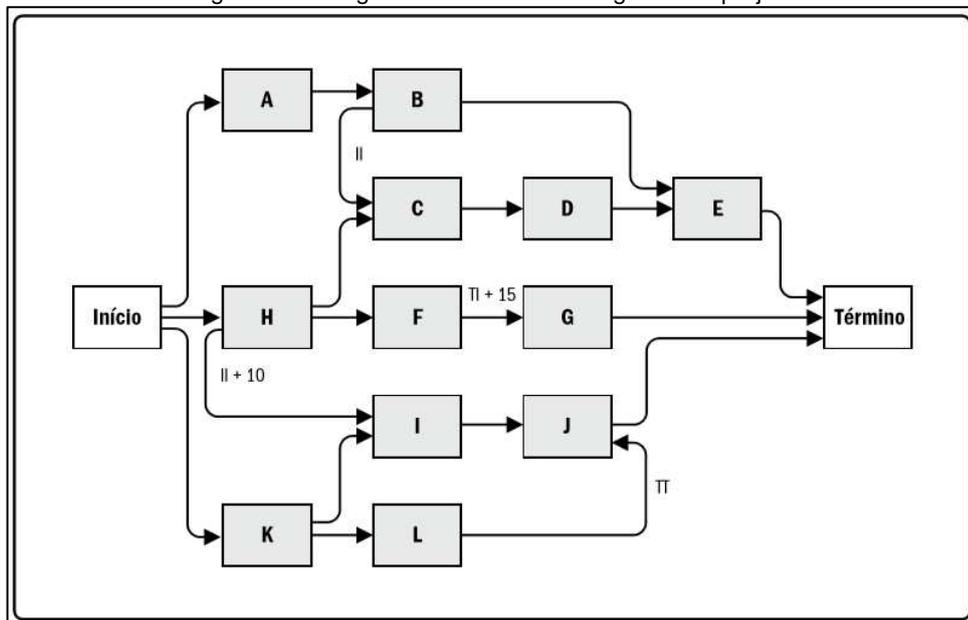
Figura 14 – Método do diagrama de precedência (MDP) – Tipos de relações



Fonte: PMBOK (2013)

Um diagrama de rede do cronograma do projeto é uma representação gráfica das relações lógicas, também chamadas de dependências, entre as atividades do cronograma do projeto. A figura 15 ilustra um diagrama de rede do cronograma do projeto.

Figura 15 – Diagrama de rede do cronograma do projeto



Fonte: PMBOK (2013)

2.2.3.3 Estimar os recursos das atividades

Estimar os recursos das atividades é o processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, pessoas, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para a realização de cada atividade composta no projeto. Sendo o

principal objetivo desse processo identificar o tipo, quantidade e características dos recursos exigidos para concluir a atividade (PMBOK, 2013).

Segundo Barcaui et al (2013), a estimativa de recursos das atividades é a determinação dos recursos e das quantidades que serão utilizadas e da disponibilidade para realizar todo o conjunto de atividades do projeto. A figura 16 demonstra a definição das atividades a serem realizadas para compor a estimativa de recursos.

Figura 16 – Mapa de estimativa de recursos em projetos



Fonte: BARCAUI et al (2013)

Por definição, recurso é tudo que serve para a execução das atividades ou que é consumido por elas. Portanto, segundo Barcaui et al (2013), os recursos que executam as atividades são chamados de recursos de trabalho, nos quais a produtividade determina a duração das atividades e, por conseguinte, do projeto. E dessa forma os recursos se enquadram em três grandes grupos: recursos humanos, equipamentos e materiais, sendo os recursos humanos os responsáveis pelo destaque no gerenciamento de projetos. Em suas palavras:

Pessoas e equipamentos são recursos de trabalho, influenciando na duração das atividades, e os recursos materiais são aqueles consumidos ao longo do projeto. Dos tipos de recursos, os humanos representam papel de destaque no gerenciamento de projetos, sendo normalmente responsáveis pelos impactos positivos e negativos em termos de prazo, custo, qualidade e demais fatores. Está na variabilidade do desempenho das pessoas a linha que divide a possibilidade de sucesso ou de fracasso dos projetos, porque são elas as responsáveis pela execução das atividades. É grande a quantidade de fatores que influenciam seu desempenho, assim como é grande o desafio gerencial sobre essa situação. (BARCAUI et al, 2013, p. 50 e 51).

Para estimar a entrega de cada pacote de trabalho esperado, é necessário entender que enquanto o trabalho é normalmente medido em horas, ou homens-hora, a duração é medida em dias ou horas úteis:

Duração da atividade x Número de recursos = Trabalho
 Exemplo: 2 dias (16 horas) x 2 recursos = 32 horas de trabalho

Dessa forma, segundo Barcaui et al (2013), podemos estimar o esforço necessário para o cumprimento de uma atividade através do trabalho ou da duração, a partir da quantidade de recursos e da produtividade. A figura 17 representa tal afirmação.

Figura 17 - Estimativa de duração conforme o trabalho e os recursos necessários



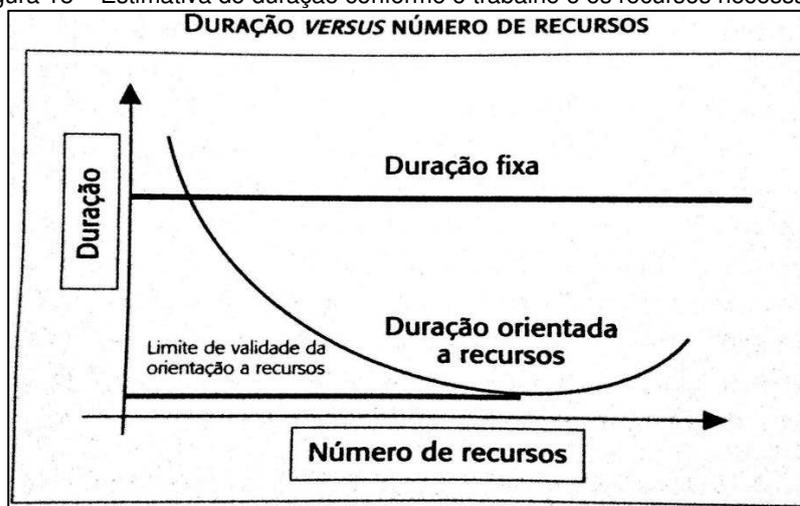
Fonte: BARCAUI et al (2013)

Barcaui et al (2013) apresenta também a relação entre recursos e a duração das atividades, onde descreve que o aumento da quantidade de recursos influencia a duração de forma a diminuí-la, porém não necessariamente de forma proporcional. Ou seja, ao dobrarmos a quantidade de recursos em uma atividade, não necessariamente sua duração cairá pela metade, já que existem outros fatores que influenciam essa relação, como a produtividade. De maneira matemática, a relação entre duração, trabalho e quantidade de recursos é a seguinte:

$$\text{Duração} = \frac{\text{Produtividade} \times \text{Trabalho}}{\text{Número de Recursos}}$$

A figura 18 demonstra graficamente a relação particular entre os fatores duração e números de recursos.

Figura 18 – Estimativa de duração conforme o trabalho e os recursos necessários



Fonte: BARCAUI et al (2013)

Ainda de acordo com Barcaui et al (2013), percebe-se que esta relação é desproporcional e indefinida, de acordo com a passagem a seguir:

Vemos, portanto, que, ao aumentarmos a quantidade de recursos em uma atividade, a duração dela tende a diminuir, mas não indefinidamente. Chega um momento no qual, mesmo aumentando a quantidade de recursos, a duração da atividade não diminui, e até chega a aumentar. Isso ocorre, por exemplo, quando temos excesso de pessoas e falta de espaço físico, atrapalhando o desenvolvimento do trabalho (BARCAUI et al, 2013, p. 56).

Dessa forma, somente após a análise e certificação da real necessidade de recursos, podemos estimar a duração das atividades.

2.2.3.4 Estimar a duração das atividades

Estimar a duração das atividades é o processo de estimativa do número de períodos de trabalho que serão necessários para concluir atividades específicas com os recursos estimados, fornecendo a quantidade de tempo necessária para concluir cada atividade (PMBOK, 2013).

De forma análoga, Barcaui et al (2013) ressalta que estimar a duração é um dos aspectos mais difíceis e complexos do planejamento de um projeto e, portanto, é necessário explorar as etapas necessárias para que uma adequada estimativa de

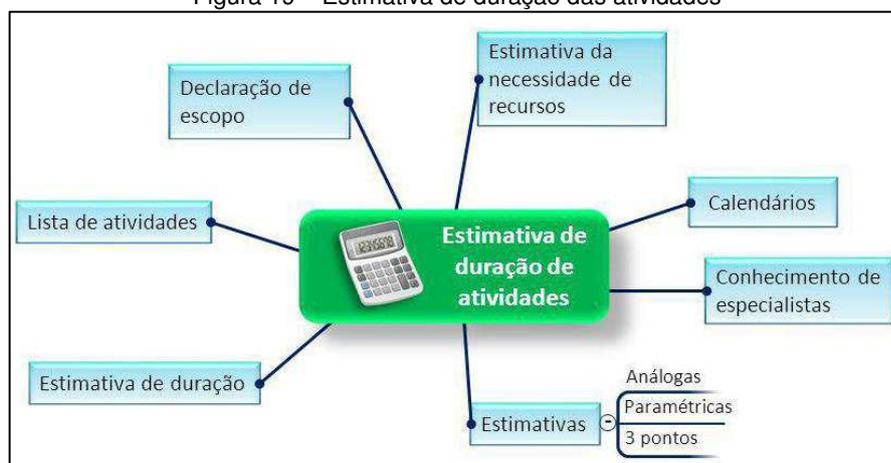
duração de atividades possa ser realizada. Enfatizando que se trata de uma estimativa, e nunca de uma certeza absoluta.

Ainda segundo Barcaui et al (2013), inúmeros fatores devem ser considerados para a elaboração adequada de uma estimativa. Dentre esses fatores destacam-se:

- Ameaças e oportunidades que podem surgir ao longo do projeto;
- Competência e a produtividade dos recursos envolvidos;
- Curva de aprendizagem;

A figura 19 representa o mapa de estimativa de duração de das atividades.

Figura 19 – Estimativa de duração das atividades



Fonte: BARCAUI et al (2013)

Para que seja proposto uma prática que permita estimar a duração das atividades com mais precisão, Barcaui et al (2013) sugere entender os conceitos de duração, esforço e tempo decorrido.

O glossário do PMBOK (2013) define duração como:

número total de períodos de trabalho (sem incluir feriados ou outros períodos de descanso) necessários para terminar uma atividade do cronograma ou um componente da estrutura analítica do projeto. Normalmente expressa em dias ou semanas de trabalho. Às vezes, é incorretamente equiparada ao tempo decorrido (PMBOK, 2013, p. 541).

Portanto, conclui-se que a duração de um projeto considera apenas os períodos efetivamente trabalhados, não incluindo os períodos de descanso ou interrompidos. Logo, a duração está relacionada à estimativa de tempo e não de esforço (BARCAUI et al, 2013).

Já a diferença entre a data de início e a final de uma atividade é definida como tempo decorrido, segundo Barcaui et al (2013). Dessa forma, sendo algumas vezes representado o conceito erroneamente fazendo relação com a palavra duração.

Por fim, o esforço necessário, também chamado de empenho, representa a quantidade de períodos necessários para completar uma atividade (BARCAUI et al, 2013). E dessa maneira é possível detalhar como elaborar uma lista de atividades com estimativas, que para Barcaui et al (2013), é como toda receita que precisa de ingredientes, cada processo necessita de elementos para sua elaboração, dentre os quais destacam-se:

- Conhecer o passado – Basicamente conhecer como as atividades similares ou iguais e que tipo de desafios foram enfrentados;
- Conhecer o ambiente de projeto – Identificar fatores ambientais e culturais que regulam a organização, sendo eles problemas burocráticos, políticos e sociais;
- Conhecer as premissas e restrições – Conhecer fatores verdadeiros que influenciam no tempo de execução de atividades, tais como: jornada de trabalho, limitação de custos, etc.;
- Conhecer os riscos – Conhecer as ameaças ou oportunidades que poderão ocorrer durante a execução da atividade. Um processo de fundamental importância quanto à identificação, qualificação e quantificação para elaboração de plano de resposta aos riscos;
- Conhecer a disponibilidade, a capacidade e as características dos recursos – Conhecer os registros de habilidade e o nível de conhecimentos e experiências em projetos anteriores, a produtividade, a disponibilidade e eventuais restrições de projetos.

Segundo Barcaui et al (2013), é de fundamental importância elaborar uma boa estimativa do ponto de vista do planejamento e controle o projeto adotando tais características.

Estimar duração de atividades é um enorme desafio. E para executar tal objetivo, existem técnicas aplicadas para obtenção de boas estimativas. A principal e mais utilizada é a chamada estimativa de três pontos.

A precisão das estimativas de duração de uma atividade pontual pode ser aperfeiçoada considerando-se o seu grau de incerteza e risco. Esse conceito se originou com a Técnica de revisão e avaliação de programa (PERT em inglês). PERT usa três estimativas para definir uma faixa aproximada para a duração de uma atividade (PMBOK, 2013). São elas:

- Otimista (Melhor Caso) – São considerados apenas eventos de oportunidade;
- Pessimista (Pior Caso) – São considerados apenas eventos de ameaça;
- Mais Provável – Considera um pouco de cada, tanto oportunidade quanto ameaças;

Dependendo dos valores distribuídos nas três estimativas, a duração esperada (T_e) pode ser calculada usando uma fórmula (PMBOK, 2013):

$$T_e = \frac{\text{Otimista} + \text{Pessimista} + (\text{Mais Provável} \times 4)}{6}$$

2.2.3.5 Desenvolver o cronograma

Pela definição do PMBOK (2013), desenvolver o cronograma é analisar a sequência de atividades e todas as suas características com o objetivo de criar o cronograma do projeto. Em suas palavras:

Desenvolver o cronograma é o processo de análise de sequências das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma visando criar o modelo do cronograma do projeto. O principal benefício deste processo é que a inserção das atividades do cronograma, suas durações, recursos, disponibilidades de recursos e relacionamentos lógicos na ferramenta de elaboração do cronograma gera um modelo de cronograma com datas planejadas para a conclusão das atividades do projeto (PMBOK, 2013, p. 171).

De acordo com Barcaui et al (2013), há uma sequência lógica para a execução do cronograma, onde o escopo do projeto é definido, uma EAP é preparada e os

pacotes de trabalho são identificados. A partir deles as atividades são relacionadas, sequenciadas e estimadas quanto à duração, considerando os recursos necessário e disponíveis. O resultado de todo esse processo se dá ao determinar o prazo final do projeto.

A figura 20 ilustra o mapeamento para definição do desenvolvimento do cronograma considerando fatores críticos e observados na maioria dos projetos.

Figura 20 – Mapa do desenvolvimento do cronograma



Fonte: BARCAUI et al (2013)

Segundo Barcaui et al (2013), O desenvolvimento de um cronograma de projeto aceitável é muitas vezes um processo iterativo:

O desenvolvimento do cronograma deve ser feito iterativamente, ou seja, ser elaborado de forma progressiva e repetida, até o momento em que seus resultados sejam confiáveis e possam atender aos objetivos do projeto. O resultado principal desse processo é determinar “as datas de início e término planejadas para as atividades do projeto” (BARCAUI et al, 2013, p. 83 e 84).

As utilizações de métodos para desenvolvimento de cronogramas são imprescindíveis no gerenciamento de tempo de um projeto, e apesar da existência de outros métodos, o caminho crítico é a base para o cálculo da maioria dos cronogramas de projeto, programas de gerenciamento de projeto, metodologias etc. O produto desse processo é a obtenção de datas especulativas de início e término das atividades do projeto (BARCAUI et al, 2013).

Segundo o PMBOK (2013), o caminho crítico é um método que analisa o grau de flexibilidade nos caminhos da rede dentro do cronograma, que em suas palavras diz:

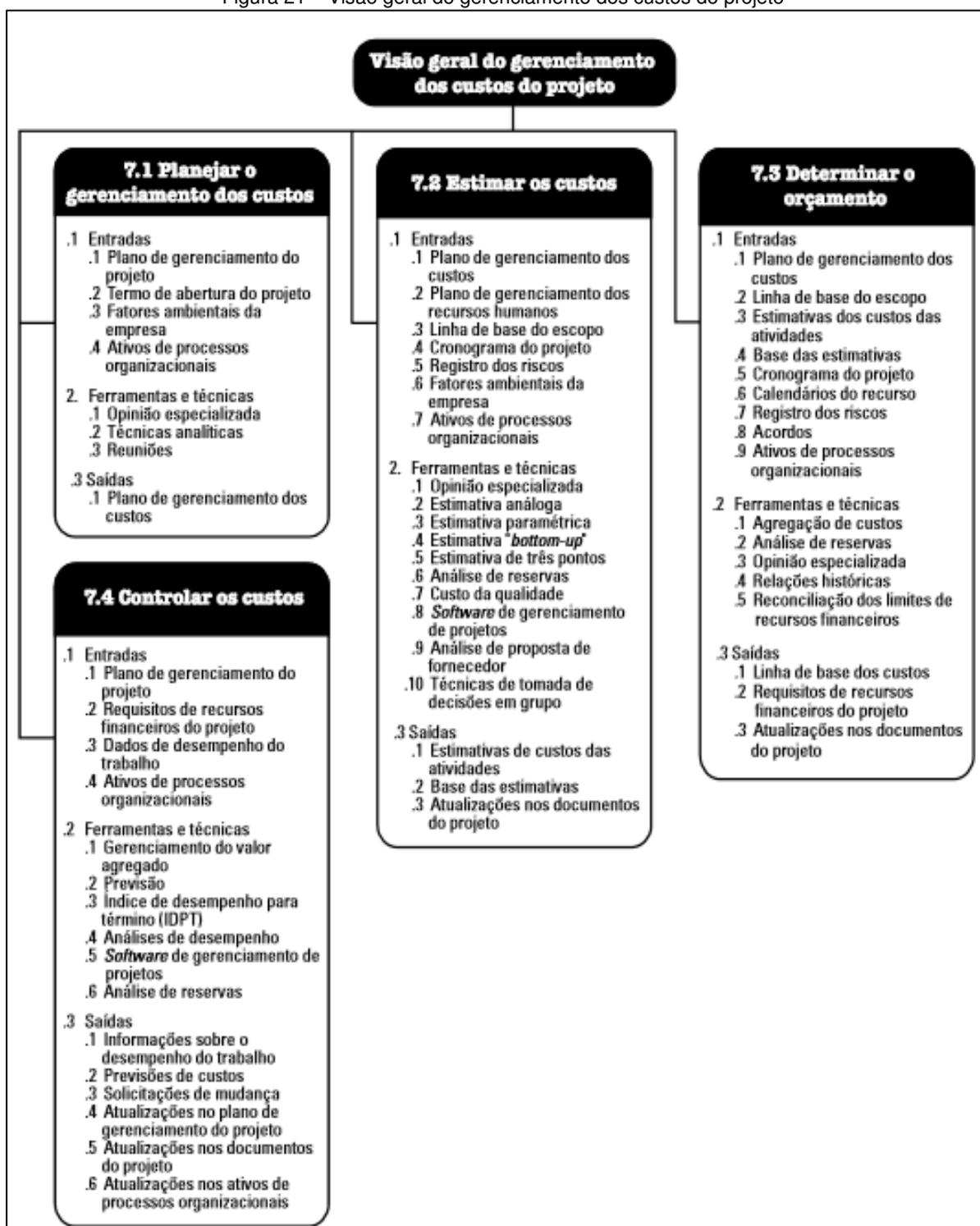
O método do caminho crítico é um método usado para estimar a duração mínima do projeto e determinar o grau de flexibilidade nos caminhos lógicos da rede dentro do modelo do cronograma. Esta técnica de análise de rede do cronograma calcula as datas de início e término mais cedo e início e término mais tarde, para todas as atividades, sem considerar quaisquer limitações de recursos, executando uma análise dos caminhos de ida e de volta através da rede do cronograma (PMBOK, 2013, p. 176).

O caminho crítico é a sequência de atividades que representa o caminho mais longo de um projeto, determinando assim a menor duração possível do projeto. E dessa forma, o PMBOK (2013) demonstra que as datas resultantes de início e término das atividades são uma indicação dos períodos de tempo dentro dos quais a atividade poderia ser executada, utilizando parâmetros para determinação das durações de atividades, relações lógicas, antecipações, esperas, e outras restrições conhecidas.

2.2.4 Gerenciamento de custos

De acordo com a premissa do PMBOK (2013), o gerenciamento dos custos do projeto engloba os processos envolvidos em planejamento, estimativas, orçamentos, financiamentos, gerenciamento e controle dos custos, de tal maneira que o projeto possa ser finalizado dentro do orçamento aprovado. Os processos do gerenciamento dos custos do projeto estão ilustrados na figura 21.

Figura 21 – Visão geral do gerenciamento dos custos do projeto



Fonte: PMBOK (2013)

Ainda segundo o PMBOK (2013), o gerenciamento dos custos do projeto tem o foco direcionado para os recursos necessários para a execução das atividades que compõem o projeto, além de considerar o efeito das decisões do projeto no custo final do resultado do projeto. Em suas próprias palavras:

O gerenciamento dos custos do projeto preocupa-se principalmente com o custo dos recursos necessários para completar as atividades do projeto. O gerenciamento dos custos projeto deve considerar também o efeito das decisões de projeto no custo recorrente subsequente do uso, manutenção e suporte do produto, serviço ou resultado do projeto. Por exemplo, limitar o número de revisões do design pode reduzir o custo do projeto, mas poderia aumentar os custos operacionais resultantes do produto (PMBOK, 2013, p. 194).

2.2.4.1 Planejar o gerenciamento de custos

Planejar o gerenciamento de custos é o processo de estabelecer as políticas, os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento, gerenciamento, despesas, e controle dos custos do projeto. Sendo o principal benefício de tais ações, o fornecimento de orientação e instruções sobre como os custos do projeto serão gerenciados ao longo de todo o ciclo de vida do projeto (PMBOK, 2013).

Para facilitar o trabalho de gerenciamento e garantir que todos os projetos de uma organização sejam gerenciados de uma mesma forma, é necessária uma padronização nos processos de gerenciamento. Portanto, segundo Barbosa et al (2014), o plano de gerenciamento de custos deve determinar o formato e estabelecer os critérios e diretrizes para planejar, estimar, orçar e controlar os custos do projeto.

Conforme o PMBOK (2013), a quantidade e a qualidade dos detalhes que dão sustentação ao plano de gerenciamento de custos variam por área de aplicação, tipo ou complexidade do projeto. Sendo que o plano de gerenciamento de custos do projeto deve fornecer um entendimento claro e completo a respeito de como o gerenciamento de custos será planejado, estruturado e controlado no projeto.

Segundo Barbosa et al (2014), algumas das definições que o plano de gerenciamento de custos deve conter são:

- Descrição dos processos a serem utilizados com modelos de documentos, formulários, relatórios, níveis de acesso e responsabilidades;
- Relação e documentação de premissas assumidas relacionadas com custos;
- Exclusões de escopo e identificação dos itens que não devem ser considerados na estimativa de custos, embora façam parte do escopo

do projeto, como aquisição de terras, custos de financiamento, custos de licenças, etc.;

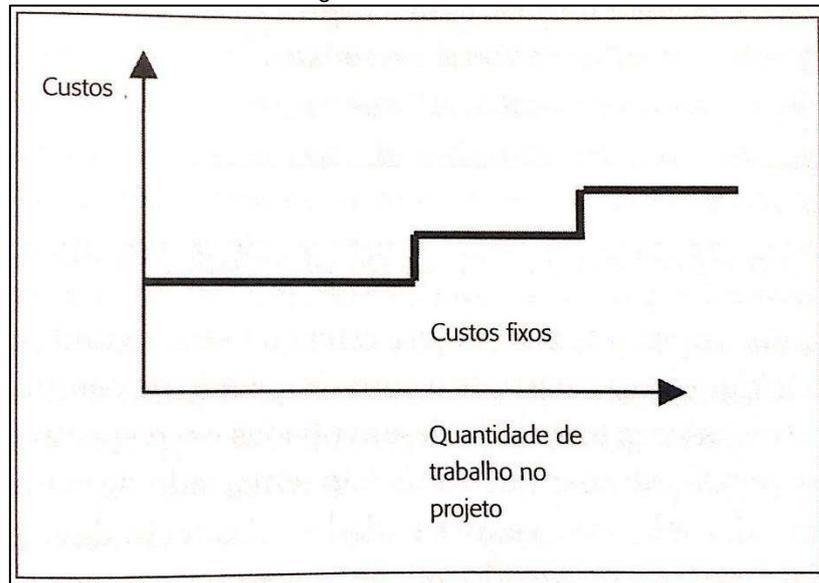
- Classificação da estimativa incluindo o intervalo de variação e o nível de confiança ou precisão da estimativa final;
- Definição de como serão feitas as medições, revisões e relatórios de acompanhamento;
- Regras do gerenciamento do valor agregado, tais como fórmulas de cálculo, nível da EAP em que será realizada a análise, etc.;

Além de planejar o gerenciamento dos custos do projeto, é necessário considerar os diversos tipos de custos, que de acordo com Barbosa et al (2014), são de extrema importância para o gerenciamento dos custos do projeto de forma mais precisa. Os principais tipos de custos são:

- Custos diretos – Podem ser facilmente identificados e quantificados a partir dos recursos necessários (mão de obra, materiais, equipamentos, serviços e insumos) para a realização das atividades do projeto. Exemplos: horas de trabalho, custos de viagens da equipe, custos dos materiais utilizados nos projetos, etc.
- Custos indiretos – São despesas gerais e gastos incorridos pela empresa em benefício e mais de um projeto ou operação; normalmente são custos relativos à manutenção do negócio. Apesar de não serem relacionados diretamente às atividades, podem ou não ser agregados no orçamento total do projeto, dependendo de sua natureza e regulamento tributável aplicável.
- Custos fixos – São aqueles que não variam com a quantidade de trabalho do projeto ou para uma faixa de volume de projetos, por exemplo, instalações, aluguel, etc. No entanto, se a amplitude fixada para os projetos for ultrapassada, esses custos poderão matar, como ilustrado na figura 22.
- Custos variáveis – São aqueles que modificam de forma proporcional e direta, em função da quantidade de trabalho do projeto e são relacionados, por exemplo, à mão de obra, aos materiais e aos

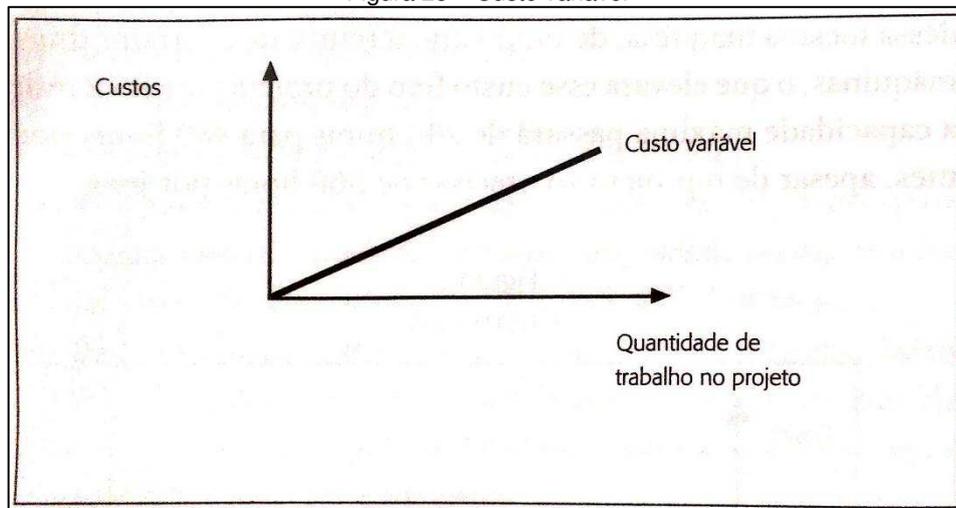
suprimentos utilizados no projeto. A figura 23 destaca como se comportam os custos variáveis.

Figura 22 – Custo Fixo



Fonte: BARBOSA et al (2014)

Figura 23 – Custo variável



Fonte: BARBOSA et al (2014)

2.2.4.2 Estimar os custos

Estimar os custos, segundo o PMBOK (2013), é o processo que desenvolve uma estimativa de recursos monetários necessários para executar as atividades do projeto. Tendo como benefício a definição dos custos exigidos para concluir os trabalhos do projeto.

Da mesma forma, Barbosa et al (2014) destaca que a estimativa de custos é importante para o gerenciamento de projetos, pois possibilita o cálculo dos custos

necessários para executar as atividades ou pacotes de trabalho do projeto, como segue explicado:

Esse processo possibilita o cálculo do custo total planejado para o projeto que, somado à reserva de contingência necessária, calculada a partir do gerenciamento dos riscos do projeto, possibilita o estabelecimento da linha de base de custos (BARBOSA et al, 2014, p. 48).

Ainda segundo Barbosa et al (2014), a estimativa de custos é usada para diversos propósitos, em diversas fases de um projeto, tais como:

- Na seleção e estudo de viabilidade de projetos;
- Nas decisões de fazer ou comprar um projeto ou somente um determinado pacote de trabalho;
- Nos estudos de redução/otimização de custos de um projeto;
- Na compreensão de cronogramas;
- Nas decisões de gerenciamento de riscos;

De acordo com o PMBOK (2013), o tipo e a quantidade dos recursos e a quantidade de tempo que esses recursos são aplicados para execução do projeto são fatores primordiais na determinação do custo do projeto. Os recursos das atividades do cronograma e suas respectivas durações são essenciais para este processo. Sendo que estimar os recursos das atividades envolve a determinação da disponibilidade de pessoal, da quantidade de horas de pessoal exigidas, e das quantidades de material necessárias para executar as atividades.

Para elaboração da estimativa de custos, é possível utilizar vários métodos, cujo esforço necessário e complexidade aumentam em função do grau de precisão estabelecido. Dessa forma, Barbosa et al (2014) demonstram que as estimativas de custos se tornam mais detalhadas e precisas à medida que o projeto é desenvolvido e maiores quantidades de informações são conhecidas. Portanto, deve-se considerar dois pontos importantes para a elaboração de estimativas de custos, que são:

1. A quantidade, qualidade e suficiência das informações disponíveis no momento de sua realização;

2. O fato de que tanto a qualidade quanto a precisão das estimativas de custos podem ser continuamente melhoradas, ou seja, refinadas, à medida que o projeto é progressivamente elaborado.

Segundo Barbosa et al (2014), na elaboração de estimativa de custos, podemos utilizar vários métodos de preparação e uma variedade e combinações desses métodos. Como exemplos dos métodos de estimativa de custos, podemos citar:

- Método da estimativa paramétrica ou estatística – Mais comumente usada nas fases iniciais do ciclo de vida do projeto, onde não há muitas informações ou dados suficientes para desenvolver uma estimativa detalhada, sendo utilizadas equações ou modelos matemáticos para relacionar custos a uma ou mais variáveis. O PMBOK (2013) enfatiza que a modelagem paramétrica utiliza um relacionamento entre dados históricos e outras variáveis para calcular os custos do projeto;
- Método da estimativa de custos detalhada ou definitiva – O maior grau de precisão na elaboração de estimativas de custos é obtido através desse método. Conforme o PMBOK (2013), a estimativa detalhada, também chamada de *bottom-up*, é um modelo para estimar um componente de trabalho, pacotes individuais ou atividades com o maior nível de detalhes possível.
- Método da estimativa de três pontos – Como já discorrido no capítulo anterior, esse método é uma técnica analítica que usa três estimativas de custos ou de duração para determinar os cenários otimistas, mais prováveis e pessimistas. O PMBOK (2013) menciona a estimativa de três pontos como um meio para aumentar a acurácia da estimativa de custos

2.2.4.3 Determinar o orçamento

Segundo o PMBOK (2013), determinar o orçamento é a parte do processo de estimativa de custos que agrega os custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada. Onde

seu principal benefício é a determinação da linha de base dos custos para o monitoramento e controle do desempenho do projeto.

De acordo com Barbosa et al (2014), após estimados os custos, deve-se proceder à elaboração dos orçamentos analítico e sintético. Onde o orçamento analítico fornece todos os detalhes, tanto no nível de elementos de custos quanto no nível de pacotes de trabalho ou atividades, enquanto o orçamento sintético é composto por entregas principais, fases ou elementos significativos de custo.

Existem vários métodos de determinação de orçamentos para estimar os custos no eixo do tempo, dependendo dos períodos de controle das atividades. Sendo que essa estimativa deve ser baseada no custo dos recursos, calculado por meio do custo unitário, ou baseada nos requisitos de precisão de estimativas ao longo do ciclo de vida do planejamento do projeto (BARBOSA et al, 2014).

2.2.4.4 Controlar os custos

Controlar os custos é o processo de monitoramento do andamento do projeto para alteração no seu orçamento e gerenciamento das mudanças existentes na linha de base de custos. Sendo o principal benefício deste processo o reconhecimento da variação do planejado a fim de executar correções e prevenções, minimizando assim o risco (PMBOK, 2013).

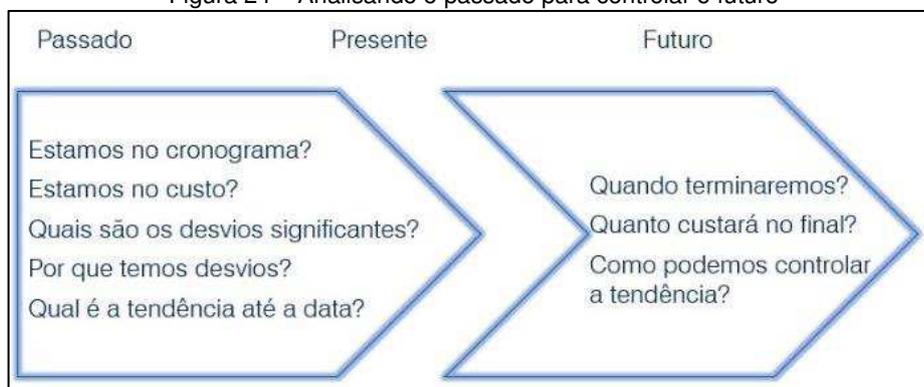
Na mesma linha de raciocínio, Barbosa et al (2014) ressalta que o controle de custos do projeto é o processo de garantia que está sendo executado corretamente o orçamento. E também explicita os principais motivos pelos quais muitos projetos não alcançam o objetivo de estar dentro do prazo e dos custos planejados, que são eles:

- Estimativas incorretas;
- Imposições de prazos irreais;
- Baixo comprometimento dos envolvidos;
- Mudanças no escopo;
- Falta de controle e monitoramento.

Segundo Barbosa et al (2014), o gerente do projeto deve analisar o desempenho passado do projeto para poder prever necessidades futuras, pois caso

não sejam identificados os problemas o mais breve possível, pode ser tarde demais para resolvê-los. A figura 24 ilustra tal afirmação.

Figura 24 – Analisando o passado para controlar o futuro



Fonte: BARBOSA et al (2014)

Portanto, o PMBOK (2013) identifica que são necessárias informações para que o plano de gerenciamento do projeto seja utilizado para controlar os custos, sendo destacados dois pontos principais:

1. Linha de base de custos – É comparada aos resultados reais para determinar se uma mudança, ação corretiva ou preventiva é necessária.
2. Plano de gerenciamento dos custos – Descreve como os custos do projeto serão gerenciados e controlados.

Para que o controle de custos seja executado e satisfaça o exigido pelo plano de gerenciamento do projeto, Barbosa et al (2014) enfatiza que o gerenciamento do valor agregado é extremamente útil para o controle do projeto, pois permite ao seu gerente idealizar os dados precisos sobre o status do projeto, uma visualização clara de como está seu andamento.

O PMBOK (2013) define o valor agregado como um processo de monitoramento e controle de custos do projeto. E, portanto, Barbosa et al (2014) define a principal vantagem do uso do gerenciamento do valor agregado como integrar o que está sendo entregue, ou seja, executado pelo projeto (escopo), na linha do tempo (cronograma), considerando todos os recursos que foram utilizados (custos), para medir objetivamente o desempenho do projeto.

Dessa forma, o PMBOK (2013) argumenta que após a análise do desempenho do projeto, há a possibilidade de alterações na linha de base do projeto ou em outros

componentes do plano de gerenciamento do projeto, que podem acarretar ações preventivas ou corretivas e são processadas para revisão e distribuição do gerenciamento de custos do projeto.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser classificada como descritiva, utilizando-se também de uma pesquisa de campo, pois fatos foram observados, registrados e analisados.

Para essa pesquisa, optou-se por um estudo de caso, tendo sua abordagem de análise quantitativa e qualitativa, pois as observações da pesquisa foram interpretadas conforme a teoria acadêmica e experiência profissional do pesquisador. Quanto aos procedimentos, a pesquisa é bibliográfica uma vez que consistiu no exame da literatura científica e das normas técnicas e legais que tratam do tema estudado.

3.1. A Empresa

O Porto do Itaqui foi administrado pela Companhia das Docas do Maranhão (CODOMAR), subordinada ao governo federal, no período de 1973 até 2001. Em 1º de fevereiro de 2001, por meio do Convênio de Delegação nº 016/00 assinado entre o Ministério dos Transportes e o Governo do Estado do Maranhão, o Porto do Itaqui passou a ser gerenciado pela Empresa Maranhense de Administração Portuária - EMAP.

A criação da EMAP proporcionou ao Itaqui um novo estágio de desenvolvimento em operação, qualidade, desenvolvimento de pessoas e oportunidade de negócios. Suas conexões com importantes ferrovias, como a Estrada de Ferro Carajás, que se interliga com a Ferrovia Norte-Sul e Transnordestina fazem do Itaqui um corredor importante para o Centro-Oeste do Brasil. São mais de 20 milhões de hectares de hinterlândia (área economicamente servida pelo porto), 2.550 km de ferrovias, 55 quilômetros de rodovias estaduais e federais a partir da BR-135.

Em 2017 começou a temporada de investimentos no Porto do Itaqui para serviços de infraestrutura, segurança e ampliação previstos no Plano de Investimentos. Desta forma, a EMAP também atuou em São José de Ribamar, entregando à prefeitura o projeto de requalificação do Cais do município, objeto de estudo desse trabalho.

Considerando que a EMAP é uma corporação pública, de caráter jurídico de direito privado, a concessão para a execução da obra de requalificação do Cais de São José de Ribamar se deu através de licitação pública na modalidade concorrência,

Cinquenta e Três Reais e Vinte e Oito Centavos). Acrescidos dos serviços aditivados de reforço estrutural e enrocamento, revestimento asfáltico, limpeza e reboco da estrutura do Cais e infraestrutura elétrica dos postes de iluminação com valor aditivado de R\$ 326.042,66 (Trezentos e Vinte e Seis Mil, Quarenta e Dois Reais e Sessenta e Seis centavos). Totalizando um valor geral do projeto de R\$ 2.080.095,94 (Dois Milhões, Oitenta Mil, Noventa e Cinco Reais e Noventa e Quatro Centavos).

O prazo inicial para a execução da obra era de cinco meses. Devido à adição de serviços ao escopo original do projeto, houve ainda dois aditivos de prazo, o primeiro de sessenta dias e o segundo de trinta dias, para que o objeto fosse entregue dentro das definições técnicas do escopo. Um desses aditivos de prazo partiu da EMAP devido ao acréscimo de serviços e o outro partiu da empresa “B” por falha no monitoramento e controle do projeto.

3.3. Aplicação das Melhores Práticas de Gerenciamento de Projetos Segundo o PMBOK

3.3.1 Gerenciamento do escopo

Por ser o processo que garante que o projeto inclui todo o trabalho requerido e somente o trabalho requerido, para completá-lo com sucesso, o gerenciamento de escopo foi idealizado pela EMAP de maneira que atendesse a linha de base para seu planejamento.

3.3.1.1 Coletar Requisitos

Os requisitos foram quantificados e documentados através da análise dos requisitos de projeto e de produto. Sendo executado o termo de abertura, conforme proposto pelo gerenciamento de escopo, porém com falhas pontuais que impactaram no escopo final do projeto por não haver uma definição conclusiva da matriz de rastreabilidade de requisitos, onde houve acréscimo de serviços e, conseqüentemente ocasionou em prolongamento de prazo e custos do empreendimento.

3.3.1.2 Definição do escopo

Com a finalidade de descrever e obter um consenso sobre os limites lógicos para que o conjunto de entregas se transforme na base para definição do escopo, os

pontos principais que se relacionam para definição do escopo foram estudados e analisados após a coleta de requisitos. Para tal definição, fez-se necessário a elaboração da declaração de escopo, onde continha as informações necessárias para a definição do escopo. Porém, a falha ocorrida na coleta de requisitos afetou diretamente tal processo.

3.3.1.3 Estrutura analítica do projeto (EAP)

Após as entregas definidas, a EAP foi elaborada para melhor gerenciamento das atividades que compõem a base de referência do escopo do projeto para a elaboração do orçamento que fez parte do processo licitatório, já que a definição de componentes menores facilita a estimativa de prazo, custo e recursos para a conclusão do projeto.

3.3.1.4 Validar o escopo

O processo de validação do escopo foi executado de forma interna na EMAP com a premissa de que a própria instituição elaborou o objeto para suas necessidades. Dessa forma, as entregas foram concluídas e receberam a aceitação formal para continuação da elaboração do projeto.

3.3.1.5 Controlar o escopo

O processo de controle do escopo do projeto foi essencial para o gerenciamento, pois com o objetivo de integrar todas as mudanças foi necessária a análise para manter a linha de base do escopo. Pelo fato de ocorrer grande deficiência na coleta de requisitos, essas mudanças acabaram afetando a linha de base do escopo, e conseqüentemente não permitindo o controle adequado do escopo do projeto gerando acréscimos de tempo e custos da execução da obra.

3.3.2 Gerenciamento do tempo

Com o objetivo de garantir que o projeto fosse concluído dentro do prazo determinado, o planejamento e monitoramento das atividades foram elaborados pela empresa "B". Inúmeros fatores desde a concepção do projeto influenciaram nesse processo, afetando assim a cronologia do gerenciamento.

3.3.2.1 Definir as atividades

As atividades do projeto foram idealizadas pela EMAP como uma predeterminação dos serviços a serem executados, ficando a critério da empresa “B” a elaboração dos métodos de execução. Desta forma, com base no escopo gerado, os processos de declaração do escopo do projeto, EAP e dicionário da EAP foram elaborados para compor o gerenciamento de tempo. Uma particularidade desse processo foi o projeto de escopo aberto (descrição do item 2.2.3.1), onde a definição total do projeto ocorreu próximo ao fim do projeto, acarretado pelo acréscimo de serviços e afetando a precisão do planejamento de tempo, custos e recursos do projeto.

3.3.2.2 Sequenciar as atividades

O processo de sequenciamento de atividades do projeto foi elaborado pela EMAP para composição do cronograma do projeto que fez parte do processo licitatório, ficando a critério da empresa “B” a definição de tal sequenciamento para a execução do empreendimento, sendo gerado seu próprio cronograma de execução. Dessa forma, utilizando o método do diagrama de dependência (MDP), as atividades foram representadas graficamente através de relacionamentos lógicos entre si. Porém, o planejado não foi executado por deficiência no monitoramento e controle do projeto por parte da empresa “B”, afetando assim no gerenciamento de tempo e custos do empreendimento.

3.3.2.3 Estimar os recursos das atividades

A estimativa de custos foi elaborada pela EMAP para composição do orçamento o processo licitatório, ficando a encargo da empresa “B” as definições dos tipos e quantidades de material, pessoas, equipamentos ou suprimentos que forma necessários para a realização de cada atividade composta no projeto, baseado na produtividade de cada atividade que compôs o projeto.

No decorrer da execução do empreendimento houve uma certa falha de gerenciamento de recursos que influenciou direta e proporcionalmente no tempo de execução das atividades que compuseram o escopo do projeto e, baseado na definição matemática descrita no item 2.2.3.3, elevou a duração da execução das atividades e, conseqüentemente afetou no gerenciamento de tempo do projeto.

3.3.2.4 Estimar a duração das atividades

As estimativas da duração das atividades do projeto também fizeram parte do processo de elaboração do orçamento e do cronograma por parte da EMAP para compor os documentos presente no processo licitatório. Sendo que a empresa “B” elaborou sua proposta e incluiu suas estimativas para gerenciamento e execução do empreendimento.

Foi visível a deficiência da empresa “B” em gerenciar seu tempo através das melhores práticas sugeridas pelo PMBOK (2013), principalmente em um dos princípios básicos que definem a estimativa da duração de serviços, que é o conhecimento das premissas e restrições do projeto quanto à limitação de custos da empresa. Dessa forma, o gerenciamento do tempo foi afetado por descon sideração dos eventos de ameaça, como descrito no item 2.2.3.4, ocasionando no prolongamento da duração esperada para a execução do empreendimento.

3.3.2.5 Desenvolver o cronograma

A EMAP desenvolveu um cronograma para fazer parte do processo licitatório, recebendo na proposta oferecida pela empresa “B” um cronograma desenvolvido com base nas suas premissas de gerenciamento. Cronograma este que acompanhou a lógica de caminho crítico já previsto pela EMAP, porém não executada como previsto, devido a fatores primordiais como o já citado de falha na coleta de requisitos para definição do escopo, assim como a deficiência no gerenciamento de tempo do projeto proposto pela empresa “B”.

3.3.3 Gerenciamento dos custos

A partir da definição dos processos envolvidos no planejamento, estimativas, orçamento, gerenciamento e controle dos custos, o gerenciamento dos custos do projeto foi idealizado pela empresa “B” ao longo de todo o ciclo de execução do projeto.

3.3.3.1 Planejar o gerenciamento de custos

Os procedimentos e a documentação necessários para o planejamento, gerenciamento, despesas e controle de custos do projeto foram elaborados pela empresa “B” com o intuito de determinar e estabelecer os critérios para planejar,

estimar, orçar e controlar os custos do projeto, havendo pouca eficiência ao gerenciar os diversos tipos de custos discutidos no item 2.2.4.1, o que veio a acarretar grande defasagem de custos planejados comparado aos os custos reais do projeto.

3.3.3.2 Estimar os custos

A estimativa de custos do empreendimento foi elaborada pela empresa “B” como base para calcular os custos necessários para executar as atividades do projeto. Sendo que houve deficiência no gerenciamento de riscos, bem como na compreensão de cronograma, que são propósitos imprescindíveis para estimar custos do projeto conforme discutido no item 2.2.4.2, ocasionando falha no gerenciamento de custos do empreendimento.

A correção para tal situação seria quantificar e qualificar as informações obtidas pela contratante (EMAP) de tal modo que as estimativas de custos possam ser melhoradas, à medida que o projeto é progressivamente executado.

3.3.3.3 Determinar o orçamento

A determinação do orçamento, previamente idealizado pela EMAP, sofreu alteração no decorrer da execução do empreendimento, devido à necessidade de inserção de serviços e quantitativos para a adequação do projeto não prevista inicialmente. Dessa forma, o gerenciamento de custos foi afetado diretamente e o valor do empreendimento alterado, gerando maior custo da obra, bem como maior duração de execução.

3.3.3.4 Controlar custos

Processo executado pela empresa “B”, com um diferencial de mudanças no escopo (gerados pela EMAP) que ocasionou no erro de execução do cronograma, onde houve falhas pontuais devido a estimativas incorretas, imposições de prazos irreais, baixo comprometimento dos envolvidos e falta de controle e monitoramento (item 2.2.4.4) e geraram erros de gerenciamento de custos, elevando assim o valor final da obra.

4. RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir da análise do gerenciamento de escopo, tempo e custos da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar, foram abaixo do esperado para o gerenciamento de uma obra de grande porte.

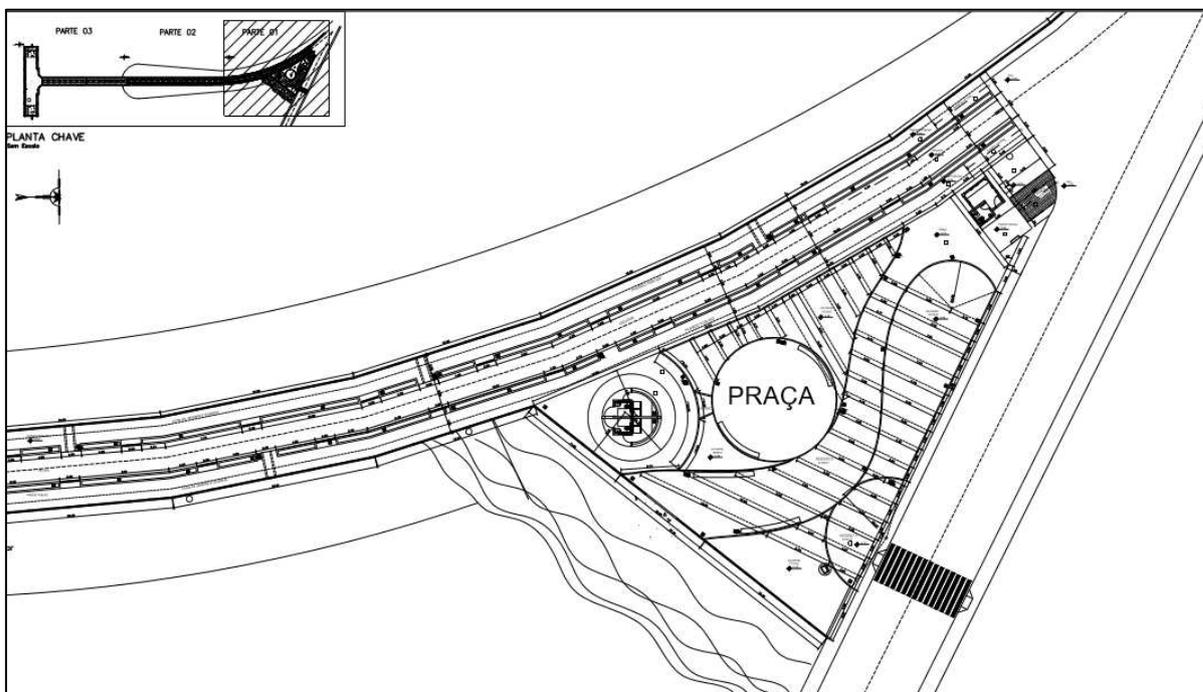
Esses resultados ajudam a demonstrar a necessidade de implementação do setor de gestão de obras nas empresas de construção civil, sendo que a aplicação das técnicas disponibilizadas pelo PMBOK ajuda a corrigir problemas básicos de gerenciamento de escopo, tempo e custos do projeto, fornecendo assim resultados otimistas para os gestores.

A seguir são demonstrados os resultados específicos de cada área do gerenciamento de projetos estudados nesta dissertação.

4.1. Gerenciamento de Escopo

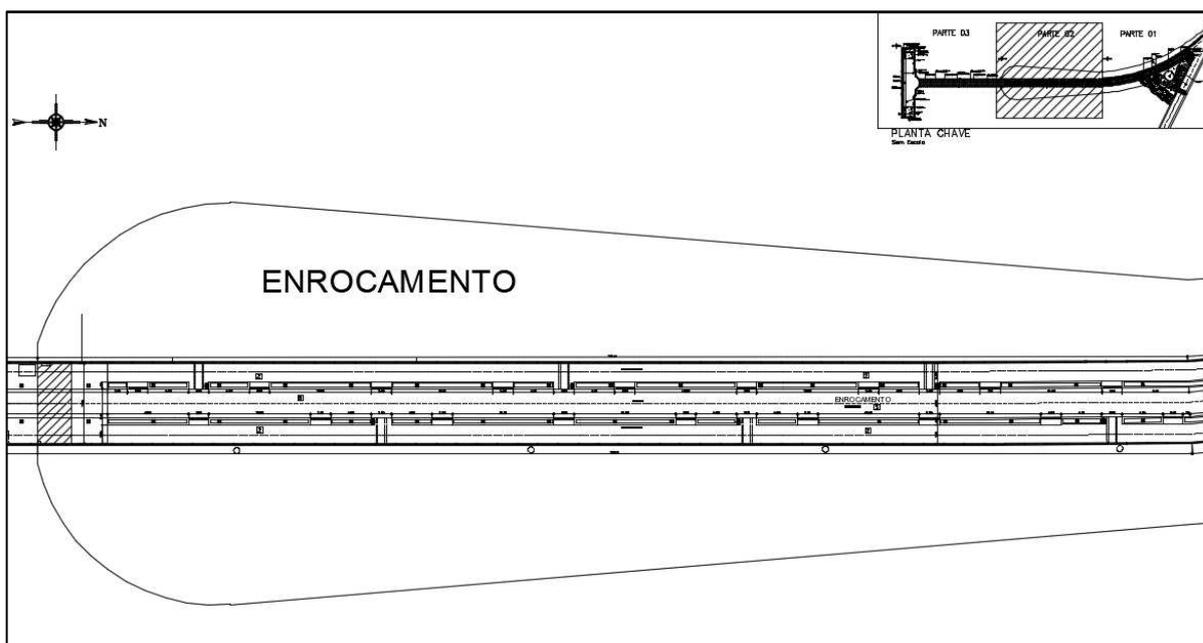
O gerenciamento de escopo compõe a análise e coleta de requisitos, sendo o proposto determinado abaixo nas das imagens 26, 27 e 28.

Figura 26 – Escopo do projeto parte 1 (Praça)



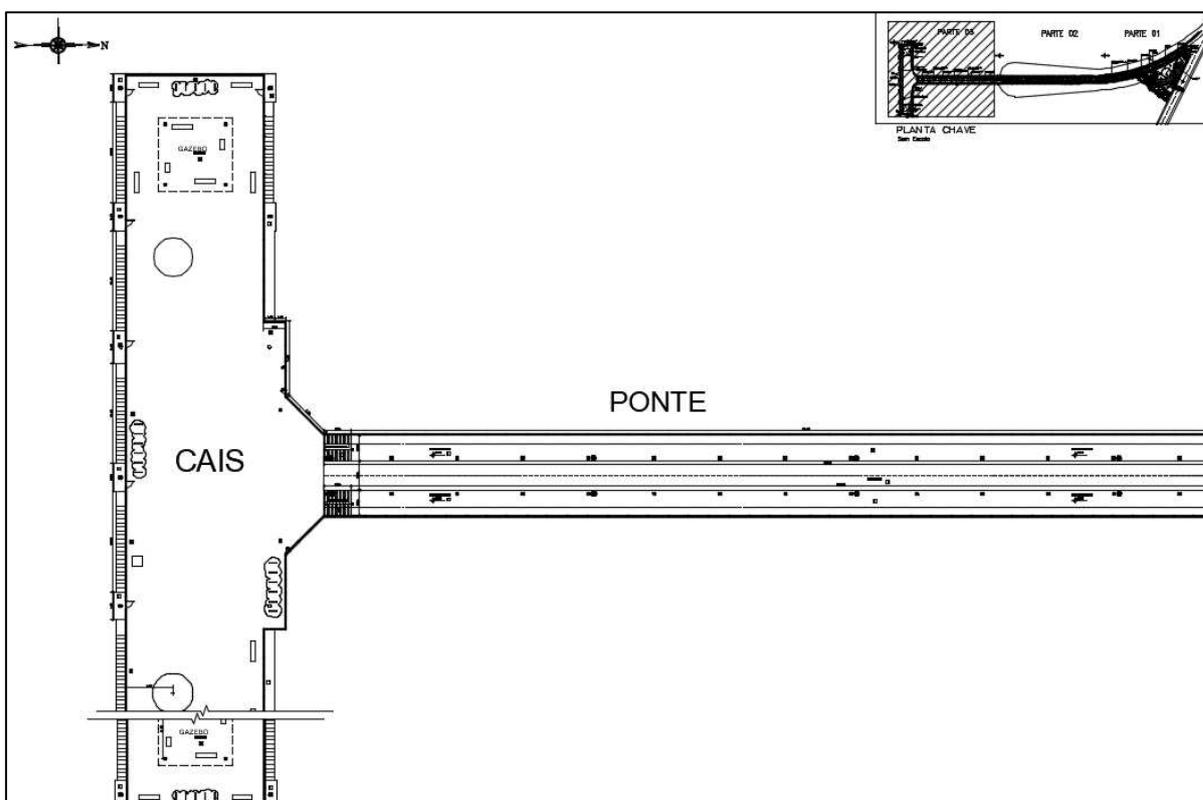
Fonte: EMAP (2016)

Figura 27 – Escopo do projeto parte 2 (Enrocamento)



Fonte: EMAP (2016)

Figura 28 – Escopo do projeto parte 3 (Ponte e Cais)

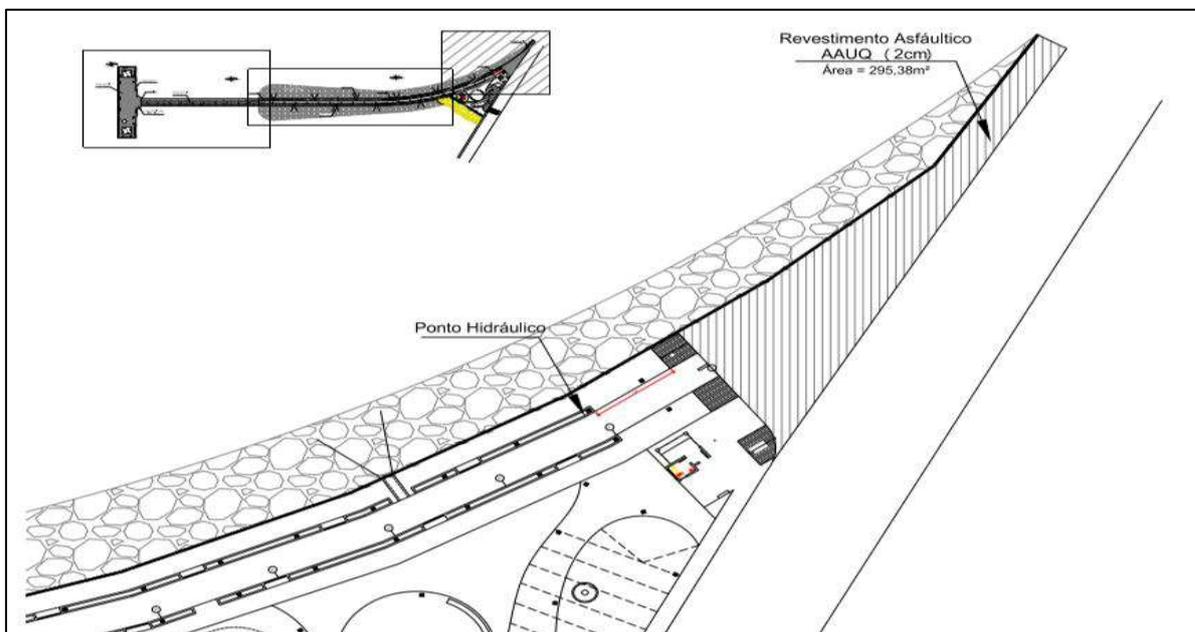


Fonte: EMAP (2016)

Como descrito na metodologia desta dissertação no item 3.3.1.2, a definição de escopo foi diretamente afetada pela falha de coleta dos requisitos, ocasionando a

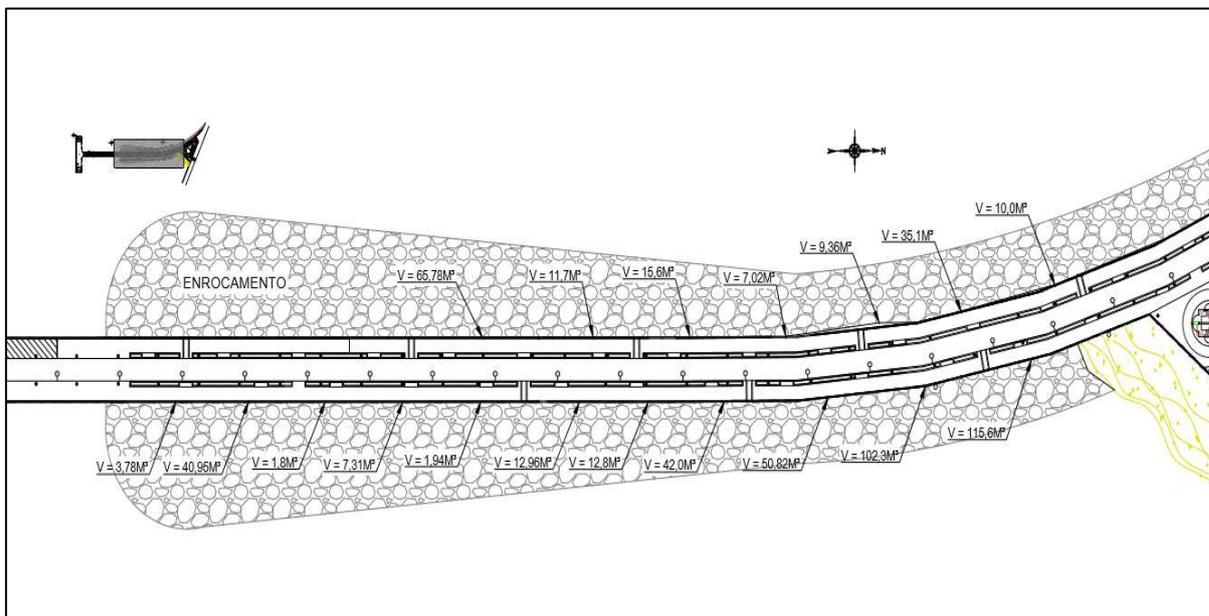
adição de serviços e, conseqüentemente alteração do escopo final do projeto, como demonstrado nas figuras 29, 30 e 31.

Figura 29 - Aditivo de escopo do projeto (Revestimento Asfáltico)



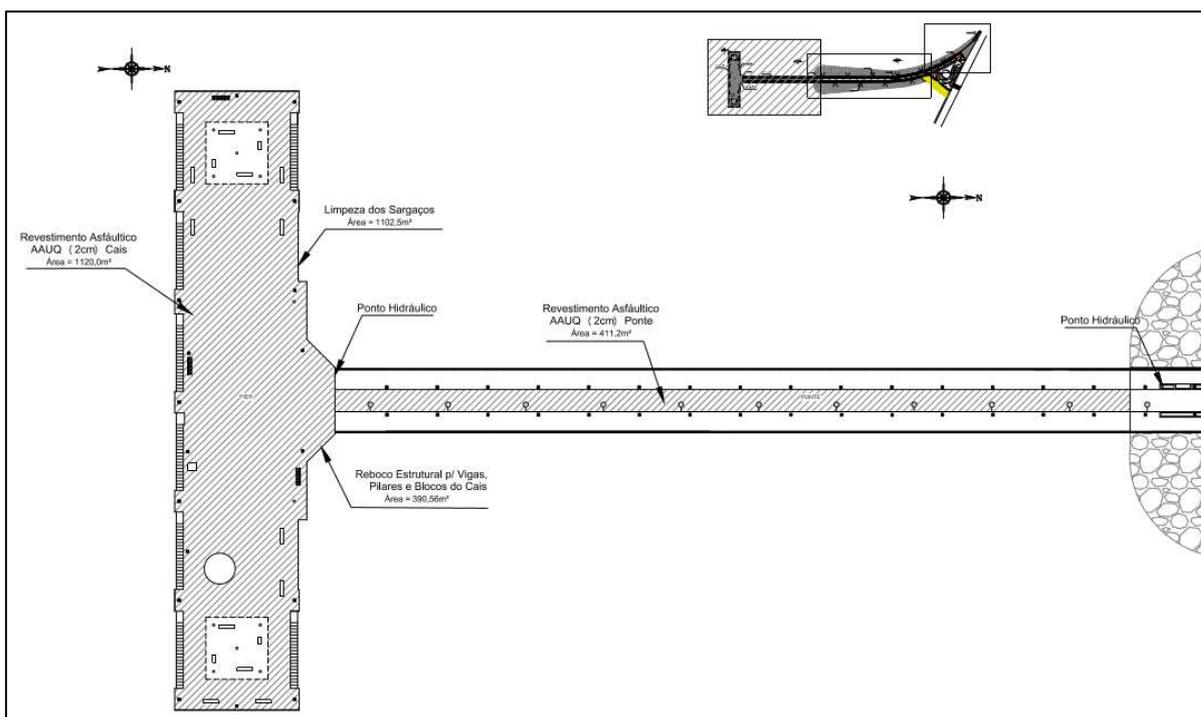
Fonte: EMAP (2016)

Figura 30 – Aditivo de escopo do projeto (Estrutura do Enrocamento)



Fonte: EMAP (2016)

Figura 31 – Aditivo de escopo do projeto (Rev. Asfáltico da Ponte e Cais e Reboco Estrutural do Cais)



Fonte: EMAP (2016)

Tais modificações influenciaram diretamente na alteração do prazo de execução da obra, assim como dos custos para finalização do objeto.

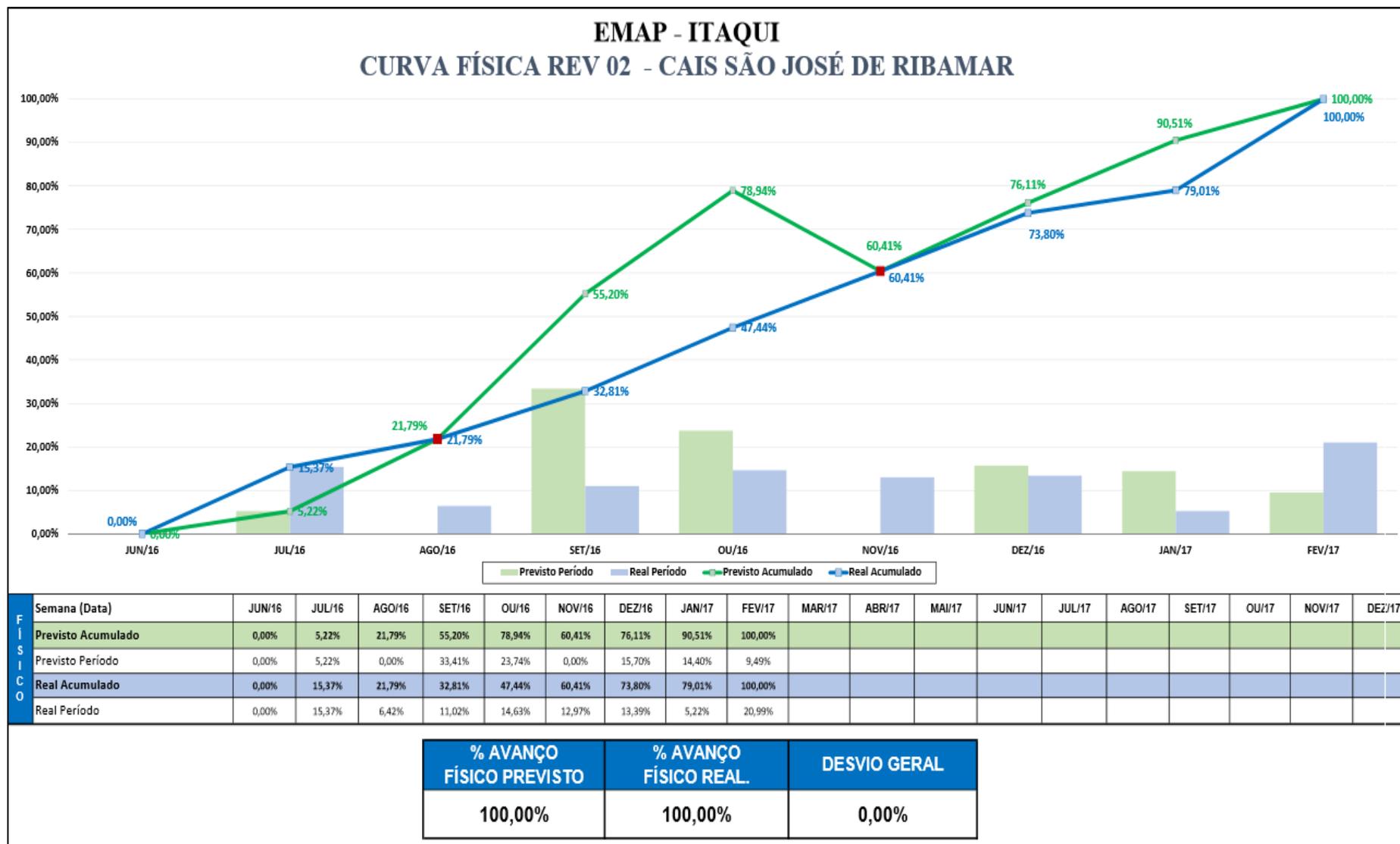
4.2. Gerenciamento de Tempo

O gerenciamento de tempo do projeto teve como resultado uma grande defasagem do planejado para o executado, principalmente pela alteração do escopo, mas também pela deficiência do sequenciamento de atividades, estimativas dos recursos e desenvolvimento do cronograma. Na figura 32 é ilustrado o cronograma físico final do projeto, onde é demonstrado o impacto da falha de gerenciamento de tempo no decorrer da execução do projeto, que acarretou em atrasos de execução das atividades e na deficiência do objeto entregue.

Nota-se, também, que as revisões do cronograma (aditivos de serviços e prazo) geraram uma nova linha de base do projeto nos meses de agosto de 2016 e novembro de 2016 respectivamente, representadas na figura 32 pelos 2 pontos em vermelho.

A análise da figura 32 permite afirmar que em todos o decorrer da execução do projeto, a empresa “B” ficou abaixo do avanço físico previsto, comprovando a falha no gerenciamento de tempo do projeto.

Figura 32 – Cronograma físico final da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar



Fonte: EMAP (2017)

4.3. Gerenciamento de Custos

O gerenciamento de custos do projeto também foi afetado devido às estimativas incorretas, imposições de prazos irreais e, principalmente, falta de controle e monitoramento do projeto. O que gerou resultados negativos e acarretou no acréscimo de custos do projeto através do aditivo de serviços e do mau controle dos custos.

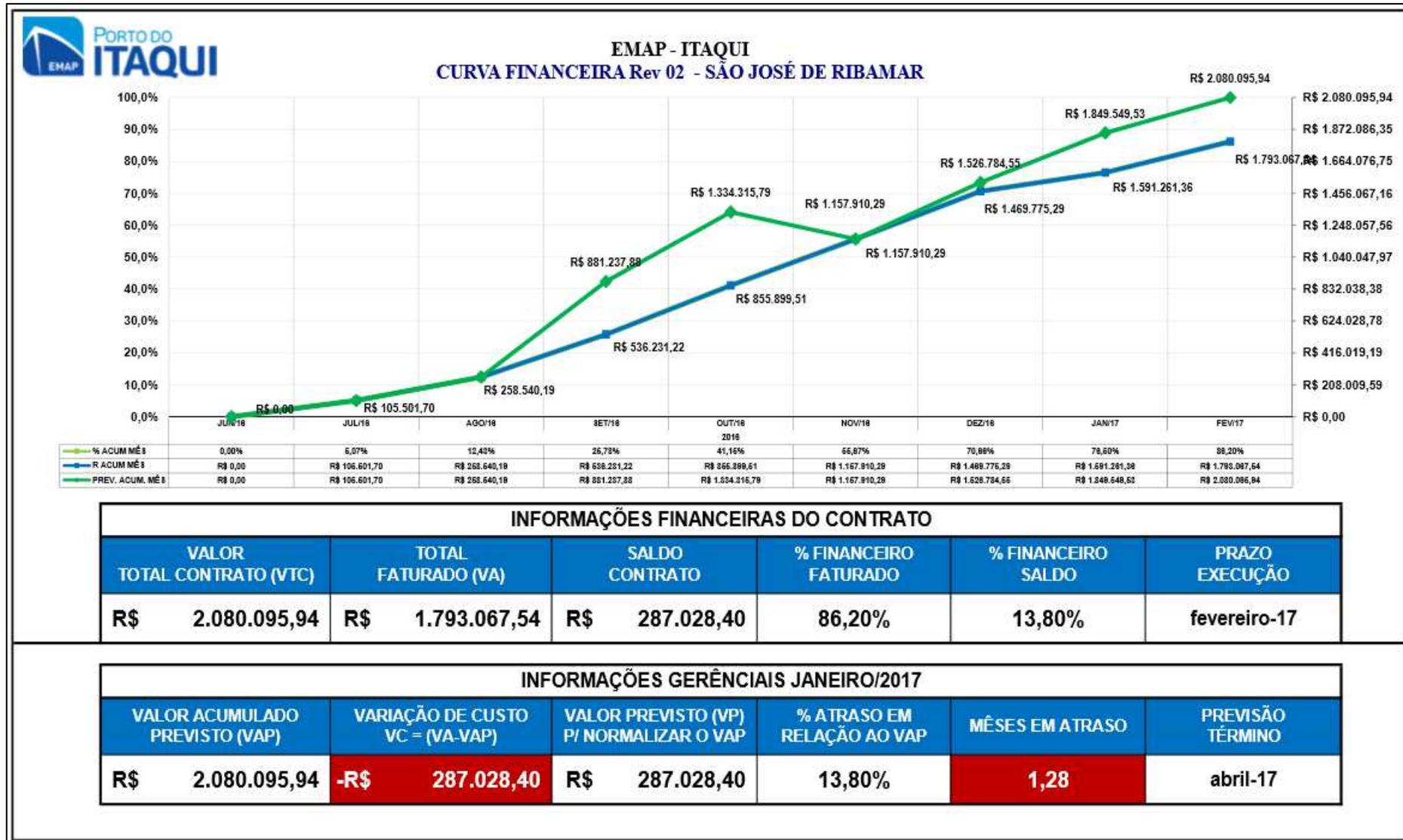
A figura 33 ilustra o cronograma financeiro final do projeto, onde é demonstrado o impacto da falha de gerenciamento de custos no decorrer da execução do projeto, que acarretou em atrasos de execução das atividades e na deficiência do objeto entregue.

Percebe-se que nos meses de agosto de 2016 e novembro de 2016 o valor financeiro previsto foi revisado junto ao valor real faturado, devido à revisão de escopo gerado pelo aditivo já mencionado.

Nota-se também que a variação de custo foi negativada devido ao mau gerenciamento de custos do projeto e, dessa forma os indicadores demonstram um atraso financeiro da obra pelo mesmo motivo, identificado através da previsão de término (abril de 2017) projetada além da data de término do ciclo de vida do projeto.

Por fim, pode ser visualizada a diferença entre o valor financeiro previsto para o último mês (fevereiro de 2017) e o valor real medido, sendo que há uma defasagem de 13,8% do valor financeiro previsto após a finalização da execução do projeto. Desta forma é comprovada a falha no gerenciamento de custos do projeto.

Figura 33 – Cronograma financeiro final da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar



Fonte: EMAP (2017)

No estudo feito, foi demonstrado que a deficiência no escopo, atraso na execução da obra e elevação dos custos totais do empreendimento foram ocasionados pela falta de planejamento, monitoramento e controle do projeto.

O aumento da maturidade em gerenciamento de projetos pode ser identificado como um benefício do gerenciamento segundo as melhores práticas do PMBOK. Além de ser perceptível oportunidades de melhorias a serem implementadas e que poderiam contribuir para as boas práticas de gerenciamento de projetos da empresa. Algumas dessas oportunidades de melhorias são o total controle do projeto, planejamento estratégico eficiente, redução de custos, etc.

Por fim, o melhor benefício a ser concedido através do uso das melhores práticas do PMBOK para gerenciamento de escopo, tempo e custos de uma obra de construção civil, é o total e soberano controle do projeto por parte do gestor de projetos, pois ele define cada processo de gerenciamento da maneira mais precisa possível e reduz ao mínimo a probabilidade de falhas na execução do projeto, o que contribui para o bom controle e monitoramento ao longo do ciclo de vida do projeto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de projetos está cada vez mais em destaque no cenário mundial. A necessidade de resultados rápidos associada ao aumento da competitividade e complexidade do mundo empresarial faz com que a competência em gestão de projetos seja um importante fator de sucesso para a organização.

Dessa forma, os projetos podem ser definidos como uma forma de planejar, executar e controlar ações que visam a implementação de estratégias. Quanto melhor for o gerenciamento destes, melhores serão os resultados e benefícios alcançados.

Portanto, este estudo teve como objetivo a análise do gerenciamento do escopo, tempo e custos do projeto de Requalificação do Cais de São José de Ribamar segundo as melhores práticas do PMBOK.

Acredita-se que, uma grande oportunidade de desenvolvimento da área de gerenciamento de projetos deverá ser baseada sim na principal referência, o PMBOK, mas não limitada a ela. O Brasil tem, provavelmente, o seu principal núcleo de estudos em gerenciamento de projetos na Fundação Getúlio Vargas (que também compõe a bibliografia desta dissertação), que, de certa forma, cria uma abordagem brasileira do tema. O grande desenvolvimento do setor virá, com grandes chances, a partir de trabalhos como este.

Sendo assim, a utilização das melhores práticas do PMBOK para otimizar o gerenciamento das áreas de conhecimento em projetos potencializa os resultados de projetos na construção civil.

Com base no exposto acima, pode-se concluir que o objetivo geral e os específicos deste estudo foram atingidos com a análise e idealização do gerenciamento de escopo, tempo e custos da obra de Requalificação do Cais de São José de Ribamar segundo as melhores práticas do PMBOK.

6. REFERÊNCIAS

BARCAUI, André B. et al. (2013). *Gerenciamento do Tempo em Projetos*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.

BARBOSA, Christina et al. (2014). *Gerenciamento de Custo em Projetos*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.

BATISTINI, Aline Alves (2014). *Gerenciamento de Projetos Aplicado a um Projeto de Exploração de Petróleo*. Dissertação (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Espírito Santo.

EMAP, Porto do Itaqui. *Histórico: Porto do Maranhão e de Todos nós*. Disponível em: <<http://www.portodoitaqui.ma.gov.br/emap/historico>>. Acesso em: 18 nov. de 2017.

HOZUMI, Carlos Roberto Joia (2006). *Análise da Eficácia dos Trabalhos de Gerenciamento Desenvolvidos pelas Empresas Gerenciadoras de Projetos de Engenharia Civil, Sob a Ótica dos Padrões Estabelecidos Pelo Project Management Institute*. Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense.

JUNIOR, Airton E. Braga (2014). *Gerenciamento de Escopo na Gestão de Projetos*. Goiânia: Revista On-Line IPOG - ESPECIALIZE.

KERZNER, H. (2004). *Gestão de Projetos: as Melhores Práticas*. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman.

MARQUES, Alexander Correia (2015). *Métodos Híbridos: Unificando o Framework SCRUM e o Guia PMBOK para uma Gestão Ágil de Projetos*. Dissertação (Especialização em Gerenciamento Estratégico de Projetos) – Universidade FUMEC.

MELO, Flávio Ferreira de. (2015). *Gestão de Projetos Promovendo as Práticas de Gestão do Conhecimento Aplicado no Contexto de Inovação: Estudo de Caso da SEVA*. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Informação e Gestão do Conhecimento) – Universidade FUMEC, Faculdade de Ciências Empresariais.

MENEZES, L. C. de M. (2011). *Gestão de Projetos*. 1ª ed. São Paulo: Atlas.

MOGOLLON, Miguel Eduardo. *As Metodologias Ágeis no Framework do PMBOK. Uma Guia para PMP's*. Disponível em: <<https://blog.octo.com/pt-br/as-metodologias-ageis-no-framework-do-pmbok/>>. Acesso em: 26 out. de 2017.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc (2013). *Um Guia do Conhecimento do Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)*. 5ª ed. Newton Square, Pennsylvania: PMI.

SIQUEIRA, Rodrigo George Piubello (2007). *Planejamento de Escopo de Projetos: O Caso de uma Consultoria*. Dissertação (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Juíz de Fora.

SOTILLE, Mauro Afonso et al. (2010). *Gerenciamento de Escopo em Projetos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.

TENSTEP. *Ten step you can manage*. Disponível em: <<http://www.tenstep.com.br/br/>> Acesso em: 02 nov. de 2017.

TODOLOV, Maria do Carmo Assis et al. (2014). *Avaliação de um Projeto de ecoeficiência Segundo as Práticas de Gerenciamento de Projetos*. Revista Expectativa, Paraná, v. XIII.

VARGAS, Ricardo Viana (2009). *Manual Prático do Plano de Projeto: Utilizando o PMBOK Guide*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Brasport.

VARGAS, Ricardo Viana (2016). *Gerenciamento de Projetos: Estabelecendo Diferenciais Competitivos*. 8ª ed. Rio de Janeiro: Brasport.

DECLARAÇÃO

A Empresa Maranhense de Administração Portuária, representada neste documento pelo Sr.(a) Jose Eugenio Mendonça de Araújo Cavalcante, Diretor de Engenharia e Manutenção, autoriza a divulgação das informações e dados coletados em sua organização, na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado GERENCIAMENTO DE ESCOPO, TEMPO E CUSTOS DA OBRA DE REQUALIFICAÇÃO DO CAIS DE SÃO JOSÉ DE RIBAMAR-MA SEGUNDO AS MELHORES PRÁTICAS DO PMBOK, realizados pelo aluno Wendel Viana Cavalcante, do curso de Bacharel em Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão, com o objetivo de publicação e/ ou divulgação em veículos acadêmicos.

São Luís, 22 de Novembro de 2017



Engênio Mendonça Cavalcante
Diretor de Eng. e Manutenção

Jose Eugenio Mendonça de Araújo Cavalcante

Diretor de Engenharia e Manutenção

Empresa Maranhense de Administração Portuária