

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

ANA LUÍZA SILVA AGUIAR

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR FERROVIÁRIO: monitoramento e controle na correção geométrica da Estrada de Ferro Carajás

São Luís
2019

ANA LUÍZA SILVA AGUIAR

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR FERROVIÁRIO: monitoramento e controle na correção geométrica da Estrada de Ferro Carajás

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

Orientador (a): Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio

Co orientador (a): Eng. Esp. Paulo Eduardo Ferreira

São Luís
2019

Aguiar, Ana Luiza Silva.

Gerenciamento de projetos no setor ferroviário: monitoramento e controle na correção geométrica da Estrada de Ferro Carajás / Ana Luiza Silva Aguiar. – São Luís, 2019.

88 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual do Maranhão, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio.

1.Gerenciamento de projetos. 2.Monitoramento e controle. 3.Correção geométrica. I.Título

CDU: 625.173

ANA LUÍZA SILVA AGUIAR

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR FERROVIÁRIO: monitoramento e controle na correção geométrica da Estrada de Ferro Carajás

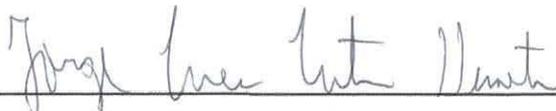
Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador (a): Prof. Dr. Jorge Creso Cutrim Demétrio

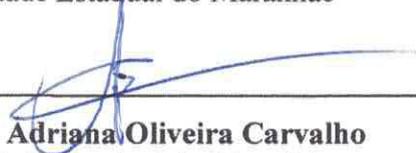
Co orientador (a): Eng. Esp. Paulo Eduardo Ferreira

Aprovado em: 08 / 07 / 2019

BANCA EXAMINADORA



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



Prof. Msc. Adriana Oliveira Carvalho
Universidade Estadual do Maranhão



Prof. Msc. Airton Egydio Petinelli
Universidade Estadual do Maranhão

A Deus toda honra e glória!

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por sua infinita bondade e por mostrar que tudo acontece no seu tempo e não no nosso. Obrigada por fazer com que este sonho se cumprisse com perfeição, zelo e amor.

Aos meus pais, Benedito e Maria Luíza, meus maiores incentivadores. Obrigada pelo amor incondicional, pela fé, confiança, palavras de apoio e carinho e, principalmente, por terem me ensinado os valores e a ética que eu levarei sempre comigo.

Ao meu irmão, Carlos Eduardo, por todos os momentos de companheirismo, por ser minhas asas para voar, enquanto eu sou os seus pés no chão. O nosso contraste é o que nos une e nos complementa.

Ao meu orientador, Jorge Creso, um agradecimento especial por todo tempo dedicado à orientação deste trabalho, pela paciência, conhecimentos e conselhos prestados, os quais tornou possível a concretização desta monografia.

Ao meu co orientador, chefe e amigo, Paulo Ferreira, por sempre estar disposto a ajudar, tirar dúvidas e constantemente me incentivar a progredir. Certa vez me disse que “Ninguém avança na zona de conforto” e se hoje eu busco cada vez mais capacitação, desenvolvimento e excelência na futura carreira profissional tem grande influência de sua parte.

A turma de Engenharia Civil 2014.2 que ao longo desses cinco anos de estudo, churrascos, alegrias e frustrações, tornaram essa caminhada da forma mais prazerosa possível. Em especial aos amigos Neylon e Malena que foram essenciais em tantos momentos. Desejo a todos um futuro brilhante pela frente, e que possamos nos reencontrar no meio profissional. Obrigada por tornarem esta parte da minha vida inesquecível.

Aos amigos fora do âmbito de faculdade, Juliana, Larissa, João Victor, Jorgianna e Brenda por todo carinho, apoio e compreensão por muitas vezes me fazer ausente em encontros e comemorações. Apesar do tempo e distância, são amizades que levo por toda a minha vida.

E por fim, a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desse percurso e colaboraram com essa conquista. Obrigada!

“Você não pode fazer o trabalho de hoje com os métodos de ontem se pretende estar no mercado amanhã”.

Jack Welch

RESUMO

Nos últimos anos, o mercado está exigindo das empresas a busca por inovação, qualidade de produtos e vantagem competitiva, em um menor tempo possível. Essa condição faz com que as empresas desdobrem uma atenção especial à execução de projetos. O uso de metodologias de gerenciamento é uma prática já conhecida nas organizações, dentre elas destaca-se o Project Management Body of Knowledge (PMBOK), que serve como um guia de ferramentas e técnicas utilizadas para a melhoria contínua dos processos e máxima eficiência do projeto. Dentre essa metodologia faz-se presente o grupo de Monitoramento e Controle, responsável por acompanhar todo o ciclo de vida do projeto, verificando e controlando as atividades, bem como analisando seu desempenho. Com base no exposto, o presente trabalho filtrou-se em apresentar o monitoramento e controle de áreas de conhecimento específicas como escopo, cronograma, custo e qualidade; áreas estas consideradas diretrizes principais para o sucesso de um projeto. Assim, devido ainda a atual importância e futura expansão do setor ferroviário, o presente trabalho tem como proposta apresentar a teoria de gerenciamento de projetos e os métodos de controle aplicados na obra de Correção Geométrica da Estrada de Ferro Carajás. Dando continuidade, além de analisar as metodologias existentes na obra como o controle do escopo, custo, cronograma e qualidade, propomos práticas baseadas no PMBOK que possam ser empregadas ao projeto, de forma a complementar o processo atual e com o intuito de maximizar a eficiência do projeto de correção, bem como servir de exemplo para os demais serviços ferroviários e de outros modais de transporte.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projetos. Monitoramento e Controle. Correção Geométrica.

ABSTRACT

In recent years, the market has been demanding companies to search for innovation, product quality and competitive advantage in the shortest possible time. This condition makes the companies pay special attention to the execution of projects. The use of management methodologies is a well-known practice in organizations, among them the PMBOK (Project Management Body of Knowledge), which serves as a guide to tools and techniques used for the continuous improvement of processes and maximum efficiency of the project. Within this methodology, the Monitoring and Control group is present, responsible for monitoring the entire project life cycle, verifying and controlling the activities, as well as analyzing its performance. Based on the above, the present work was filtered to present the monitoring and control of specific areas of knowledge such as scope, time, cost and quality; areas considered as the main guidelines for the success of a project. Thus, due to the current importance and future expansion of the railway sector, the present work has as its proposal to present the project management theory and the control methods applied in the work of Geometric Correction of the Carajas Railroad. In addition to analyzing the existing methodologies in the work as the control of the scope, cost, time and quality, we propose practices based on the PMBOK that can be used to the project, in order to complement the current process and with the purpose of maximizing of the efficiency of the correction project, as well as serve as an example for other rail services and other modes of transportation.

Keywords: Project Management. Monitoring and Control. Geometric Correction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo dos Processos do PMBOK.	25
Figura 2 - Grupos de processos do gerenciamento de projetos.	28
Figura 3 - Composição das áreas de conhecimento com relação ao projeto.	32
Figura 4 - Visão geral do gerenciamento do cronograma do projeto.	34
Figura 5 - Tipos de viabilidades a serem analisadas em projetos.	35
Figura 6 - Componentes das partes interessadas ou stakeholders.	38
Figura 7 - Diretrizes do Projeto.	49
Figura 8 - Mapa Regional do Maranhão e ferrovias correspondentes.	51
Figura 9 - Máquina Socadora.	54
Figura 10 - Representação do funcionamento da Socadora na linha.	55
Figura 11 - <i>Layout</i> do AMV com relação a linha.	56
Figura 12 - Representação do funcionamento da Socadora no AMV.	56
Figura 13 - Retaludamento pela Reguladora.	57
Figura 14 - Localização da EFC.	63
Figura 15 - Estrada de Ferro Carajás.	64
Figura 16 - Equipamento da Socadora.	64
Figura 17 - Funcionamento da Socadora.	65
Figura 18 - Funcionamento da Reguladora.	65
Figura 19 - Relatório Diário de Obra.	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Monitorar e controlar o trabalho do projeto: Entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	41
Tabela 2 - Realizar o controle integrado de mudança: entradas, ferramentas e técnicas, saídas. .	42
Tabela 3 - Validar o escopo: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	42
Tabela 4 - Controlar o escopo: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	43
Tabela 5 - Controlar o cronograma: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	44
Tabela 6 - Controlar o custo: Entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	44
Tabela 7 - Controlar a qualidade: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	45
Tabela 8 - Controlar os recursos: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	46
Tabela 9 - Monitorar as comunicações: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	46
Tabela 10 - Controlar os riscos: Entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	47
Tabela 11 - Controlar as aquisições: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	48
Tabela 12 - Controlar o engajamento das partes interessadas: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.	48
Tabela 13 - Medição diária.	68
Tabela 14 - Relatório de atividades contratuais.	69
Tabela 15 - Controle de produção mensal.	71
Tabela 16 - Mapeamento comparativo PMBOK X Métodos utilizado.	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução dos profissionais com certificado do PMI de 1993 a 2015.....	23
Gráfico 2 - Estrutura padrão do ciclo de vida de um projeto.	26
Gráfico 3 - Interação dos grupos de processos no Ciclo de vida do projeto.	29
Gráfico 4 - Movimentação anual do transporte de carga: distribuição em toneladas por quilômetro útil.	50
Gráfico 5 - Movimentação anual do transporte de carga: distribuição em porcentagem.	50
Gráfico 6 - Curva S do empreendimento.....	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMV	Aparelho de Mudança de Via
ANTF	Associação Nacional de Transportes Ferroviários
CNT	Confederação Nacional do Transporte
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
EFC	Estrada de Ferro Carajás
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMKB	Project Management Knowledge Base
QQP	Quadro de Quantidades e Preços
RDO	Relatório Diário de Obra
TAC	Termo Aditivo Contratual
TAP	Termo de Abertura do Projeto
TFCJ	Terminal Ferroviário Carajás
TFPM	Terminal Ferroviário ponta da Madeira

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	JUSTIFICATIVA	17
3	OBJETIVOS	19
3.1	Geral.....	19
3.2	Específicos	19
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
4.1	Projeto.....	20
4.1.1	Definição de Projeto	20
4.1.2	Princípio dos Projetos	21
4.2	Gerenciamento de Projetos	21
4.2.1	Definição de Gerenciamento de Projetos	21
4.2.2	Papel do Gerente de Projetos	22
4.2.3	Project Management Body of Knowledge (PMBOK).....	23
4.2.4	Ciclo de vida do Projeto	25
4.2.5	Fases do Projeto	27
4.3	Grupos de Processos do Projeto	27
4.3.1	Grupos de Iniciação	29
4.3.2	Grupos de Planejamento	30
4.3.3	Grupos de Execução	30
4.3.4	Grupos de Monitoramento e Controle	31
4.3.5	Grupos de Encerramento	31
4.4	Áreas de Conhecimento.....	32
4.4.1	Gerenciamento da Integração	33
4.4.2	Gerenciamento do Escopo	33
4.4.3	Gerenciamento do Cronograma	34
4.4.4	Gerenciamento dos Custos	34
4.4.5	Gerenciamento da Qualidade.....	35
4.4.6	Gerenciamento dos Recursos.....	36
4.4.7	Gerenciamento das Comunicações	36
4.4.8	Gerenciamento dos Riscos.....	37
4.4.9	Gerenciamento das Aquisições.....	37

4.4.10	Gerenciamento das Partes Interessadas	38
4.5	Grupo de Processos de Monitoramento e Controle.....	40
4.5.1	Monitorar e controlar o trabalho do projeto	41
4.5.2	Realizar o controle integrado de mudanças	41
4.5.3	Validar o Escopo.....	42
4.5.4	Controlar o escopo	42
4.5.5	Controlar o cronograma	43
4.5.6	Controlar os custos	44
4.5.7	Controlar a qualidade.....	45
4.5.8	Controlar os recursos	45
4.5.9	Monitorar as Comunicações	46
4.5.10	Controlar os Riscos.....	46
4.5.11	Controlar as Aquisições	47
4.5.12	Controlar o engajamento das partes interessadas	48
4.6	Sucesso do Projeto	49
4.7	Ferrovias no Brasil	49
4.7.1	Estrada de Ferro Carajás	51
5	MÉTODOS E TÉCNICAS.....	53
5.1	Descrição do Projeto.....	53
5.1.1	Socaria de Lastro	54
5.1.2	Regularização de Lastro	56
5.1.3	Especificações Técnicas	58
5.2	Monitoramento e Controle.....	58
5.2.1	Controle do Escopo.....	59
5.2.2	Controle do Cronograma	60
5.2.3	Controle dos Custos	60
5.2.4	Controle da Qualidade	61
6	ESTUDO DE CASO	63
6.1	Descrição da área de estudo.....	63
6.2	Dados do Monitoramento e Controle do empreendimento.....	65
6.3	Resultados e discussões.....	72
6.3.1	Controle do Escopo.....	74
6.3.2	Controle do Cronograma	74

6.3.3	Controle dos Custos	74
6.3.4	Controle da Qualidade	75
6.3.5	Sugestões de Melhoria	75
7	CONCLUSÃO	77
	REFERÊNCIAS.....	79
	ANEXOS.....	83
	ANEXO A – Relatório Fotográfico	84
	ANEXO B – Relatório Semanal.....	86
	APÊNDICE	87
	APENDÍCE 1 - Controle de produção mensal.....	88

1 INTRODUÇÃO

O surgimento de várias firmas de engenharia e desenvolvimento de tecnologias junto a alta exigência do mercado, têm sido algumas das características marcantes para o aumento da competitividade na Indústria da Construção Civil.

Com o crescimento da competitividade tornou-se incontestável a consolidação de objetivos diários, no intuito de garantir uma vantagem diante as outras empresas. Assim, a busca constante por sistemas e métodos para o alcance dessas metas é um diferencial em relação as demais firmas que estão no mercado.

Desta forma, o primeiro passo é desenvolver um sistema de planejamento e controle diário, o qual tenha por finalidade conduzir aos dois focos principais, sendo o primeiro, a capacidade de qualificar e quantificar os recursos do projeto a fim de evitar a perda desnecessária e controlar seus gastos, e o segundo, monitorar o andamento do projeto para alcançar o objetivo estipulado. Uma atenção minuciosa no gerenciamento, ou seja, na elaboração dos projetos, um maior controle da mão de obra, dos recursos empregados, da execução e logística da obra, contribui para evitar problemas futuros.

Segundo *Project Management Knowledge Base (PMKB)* (2015), o gerenciamento de um projeto garante que ao decorrer do seu ciclo de vida, todas as atividades compreendidas entre as fases de concepção, planejamento, execução e finalização, estejam sendo executadas dentro das diretrizes e metas previamente determinados.

“O gerenciamento de projetos permite fazer mais em menos tempo, com menos recursos e sem prejuízo da qualidade” (KERZNER; SALADIS, 2011 p. 58). Através do gerenciamento assegura-se melhor a atribuição de atividades e racionalização de recursos, fazendo com que o projeto seja executado da melhor forma possível.

Portanto, uma boa administração é um requisito fundamental para a qualidade e execução do projeto, resultando na manutenção competitiva da empresa no mercado. Fazendo uma aplicação dos conceitos expostos acima no modal ferroviário, o qual tem vivenciado uma acelerada expansão, a elaboração de técnicas de gerenciamento torna-se uma alternativa viável para otimização do setor.

De acordo com a Confederação Nacional do Transporte (CNT) (2018a), o volume de cargas transportadas por ferrovias cresce 10% em um ano, sendo o transporte de minério de ferro o mais significativo, representando cerca de 74,2% do total transportado. Para as empresas desse setor, o quadro tem sido retratado por crescente número de projetos, altas exigências do cliente e profissionais qualificados. Em busca dessa qualificação, aumentou-se

a busca por ferramentas de planejamento, uma delas é o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), guia concedido pela *Project Management Institute* (PMI), organização reconhecida no campo empresarial, a qual visa difundir conhecimentos e metodologias de gerenciamento e aplicação em seus projetos.

Diante disso, esse trabalho visa através das técnicas do PMI, apresentar a estrutura organizacional de gerenciamento de projetos destacando o grupo processo de Monitoramento e Controle. Busca-se ainda avaliar as práticas atuais existentes dentro da obra de Correção Geométrica da via permanente da Estrada Ferro Carajás, realizada por uma empresa construtora do ramo, localizada em São Luís-MA.

2 JUSTIFICATIVA

A Construção civil é um dos setores que apresenta alto grau de desperdício de recursos. De acordo com Grohmann (1998), com a quantidade de materiais e mão-de-obra desperdiçados em três obras, é possível a construção de outra idêntica e ainda acrescenta que o tempo de perda da mão-de-obra pode atingir 50% do tempo total. Alguns dos motivos para tais adversidades correspondem à ausência de planejamento e controle adequado.

“Nos últimos anos, as flutuações da economia e a conscientização crescente do consumidor para os problemas do custo elevado e da não-qualidade dos produtos têm dirigido a atenção dos empresários da construção civil para o planejamento e o controle da produção” (LIMMER, 1997 apud BERNARDES, 2001 p. 1).

Como experiência de falta de planejamento tem-se o sistema de transporte brasileiro. O país, desde o início de sua história, investiu fortemente no setor rodoviário, desprezando a importância dos demais segmentos. Apenas nos últimos analisou-se a necessidade de investir mais na intermodalidade e descentralização de modais.

O modal ferroviário tem a capacidade de transportar cargas de maior volume, de maneira mais segura e mais rápida. Segundo o diretor da Associação Nacional de Transportes Ferroviários (ANTF), cerca de 20% da matriz de transporte é composta pelo setor ferroviário, no entanto, deveria ser de no mínimo 40%, considerando a forte vocação para exportação. Em seu relato, o diretor prevê um investimento de 25 bilhões de reais nos próximos cinco anos, além de citar expansões para esse setor nos próximos anos (CORREIO, 2019). Com essa futura demanda, torna-se necessária ferramentas de gerenciamento de projetos, a fim de otimizar as obras e obter resultados de forma ágil, precisa e benéfica para as empresas.

O planejamento e o controle de uma obra são quesitos significativos para as empresas por diversos motivos, dentre eles inclui-se o fato de propiciar ao engenheiro/gestor/responsável um conhecimento prévio da obra, diagnosticar os pontos críticos, apontar as variações entre o custo real e o custo orçado, e assim possibilitar uma maior agilidade na tomada de decisões e maior preparo nas adversidades que podem surgir ao longo do ciclo de vida da obra.

Logo, seguindo a perspectiva do que foi esclarecido, verifica-se a necessidade de efetuar um estudo nessa área, a fim de obter mais conhecimentos sobre um assunto de tamanha relevância e que pode ser aplicada nos mais diversos setores da Construção Civil, dando ênfase neste trabalho no setor ferroviário. Além disso, a composição de um banco de informações pode vir a servir de auxílio para futuros estudos na área de planejamento,

gerenciamento de projetos, obras ferroviárias, bem como de profissionais que buscam excelência em seus projetos.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar o processo de monitoramento e controle, aplicando os conceitos de gerenciamento de projetos do PMBOK na obra de Correção Geométrica da Estrada Ferro Carajás em São Luís-MA.

3.2 Específicos

- Identificar os processos existentes no grupo de Monitoramento e Controle do Gerenciamento de Projetos;
- Analisar e descrever as metodologias existentes na obra de Correção Geométrica da Estrada Ferro Carajás comparando-as ao PMBOK;
- Propor práticas para a melhoria e maximização da eficiência do projeto guia e de futuros projetos.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor entendimento deste trabalho é importante discorrer sobre o modelo organizacional que embasa o correto gerenciamento do desenvolvimento de um empreendimento ao longo de sua vida, desde a concepção até a manutenção.

4.1 Projeto

4.1.1 Definição de Projeto

Diversas normas, autores e organizações apresentam seus conceitos sobre o termo projeto. O PMI, instituição que se destaca no campo de gerenciamento de projetos afirma:

Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos do projeto são atingidos ou quando o projeto é encerrado porque os seus objetivos não serão ou não podem ser alcançados, ou quando a necessidade do projeto deixar de existir (PMBOK, 2013, p. 3).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2000), o projeto é um processo singular, o qual é composto por um grupo de eventos coordenados e controlados, com datas de início e término pré-determinadas, cuja função é de compor requisitos específicos, como prazos, custos, recursos e qualidade.

Vargas (2009) acrescenta que além da temporalidade e individualidade, o projeto apresenta características como complexidade e incerteza. Sendo que o projeto é uma atividade que apesar de ter início e término definidos, não é uma atividade fixa. Sua individualidade vem do pressuposto que não existem dois projetos exatamente iguais, podendo assim desenvolver um material exclusivo. De forma geral, “o projeto é um conjunto de ações, executado de maneira coordenada por uma organização transitória, ao qual são alocados os insumos necessários para, em um dado prazo, alcançar um objetivo determinado” (VARGAS, 2009 p. 7).

Os objetivos são representados através de um planejamento estratégico, que nada mais é do que uma técnica organizacional, identificando os pontos fortes e fracos, definindo recursos e estabelecendo medidas a fim de otimizar o processo, relata Chiavenato e Sapiro (2003). Valle *et al.* (2010) complementam ao afirmar que para essa otimização, as organizações buscam ações que tendem a atingir o ponto de equilíbrio entre a estratégia, os processos e os projetos. Essas ações buscam responder as seguintes perguntas: o que fazer?, como fazer? e qual será o diferencial?.

4.1.2 Princípio dos Projetos

Os projetos vêm sendo executados desde os primórdios da civilização, podendo ser citada a construção das pirâmides no Egito, a muralha da China e o *Coliseum* de Roma, conforme relatam Valle *et al.* (2007). No entanto, os projetos não estão enquadrados à apenas grandes construções, mas podem estar também em descrições detalhadas de pequenos empreendimentos, nesse sentido, indivíduos de culturas, costumes e épocas distintas vêm aperfeiçoando a cada dia seus processos e inovando os setores de produtos e serviços (MARCONDES, 2017). Assim, os projetos surgem como resultado da necessidade de um serviço que possa atender as exigências do cliente.

Segundo Oliveira e Chiari (2015), o projeto teve como sua origem algumas motivações, tais quais:

- a) Demanda de Mercado – Direcionada as exigências do mercado e a necessidade de se iniciar um projeto;
- b) Avanço tecnológico – A competitividade faz com que as instituições reestruturam seus produtos e serviços a fim de estar à frente;
- c) Solicitação de cliente – Com a competitividade, o cliente possui diversas opções, e ainda muda constantemente de opiniões, fazendo com que ocorra a rotatividade no mercado. Logo, é o cliente que decide se o produto vai prosperar;
- d) Requisito legal – Instituições do setor privado e governamental geram novos projetos como forma de obter novas regulamentações;
- e) Necessidade Organizacional – Necessidade da própria organização, na integração dos setores em prol de melhorar o sistema de compartilhamento de informações;
- f) Necessidade Social – Diz respeito às questões de caráter social, como projetos voltados para a comunidade e relacionados ao meio ambiente.

4.2 Gerenciamento de Projetos

4.2.1 Definição de Gerenciamento de Projetos

Para o PMBOK (2013), o gerenciamento de projetos consiste na aplicação de técnicas, habilidades e ferramentas de planejamento adequadas às atividades do projeto, a fim de atender aos seus requisitos. “Trata-se de uma competência estratégica para organizações, permitindo que elas unam os resultados dos projetos com os objetivos do negócio, e assim, possam competir melhor em seus mercados” (OLIVEIRA; CHIARI, 2015, p. 12).

Vargas (2009) afirma que:

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados (VARGAS, 2009 p. 6).

4.2.2 Papel do Gerente de Projetos

A gestão de projetos está diretamente interligada aos princípios da administração geral, como seu envolvimento em negociação, resolução de problemas, comunicação e estudo de estrutura organizacional. Então, para que o projeto alcance seu sucesso da melhor forma, é necessário um profissional capacitado que lidere a organização e saiba administrar os setores responsáveis para o objetivo (FRAME, 1995 apud ANSELMO, 2002).

O gerente de projetos é a pessoa escolhida pela instituição, que se torna responsável pela concretização dos objetivos idealizados no planejamento. De acordo com Cavalcanti e Silveira (2016), os gerentes de projetos estão classificados em quatro categorias mediante suas habilidades, são elas:

- **Gestão de Pessoas:** as habilidades interpessoais, tais como a capacidade de liderar, influenciar e motivar; de comunicar-se efetivamente; de negociar, resolver conflitos e tomar decisões.
- **Gestão do Ambiente do Projeto:** capacidade de percepção do ambiente de negócios; de identificar partes interessadas e gerenciar seus interesses; consciência e respeito às diferenças culturais e políticos do contexto do projeto;
- **Administração:** conhecimentos em gestão de projetos; gerenciamento financeiro; legislação de contratos, trabalhista e fiscal; noções de logística; noções de planejamento estratégico e operacional; capacidade de comunicação eficiente com as partes interessadas;
- **Conhecimentos Técnicos:** aplicação de conhecimentos técnicos da área de aplicação do projeto para a supervisão da qualidade e correção do trabalho proposto.

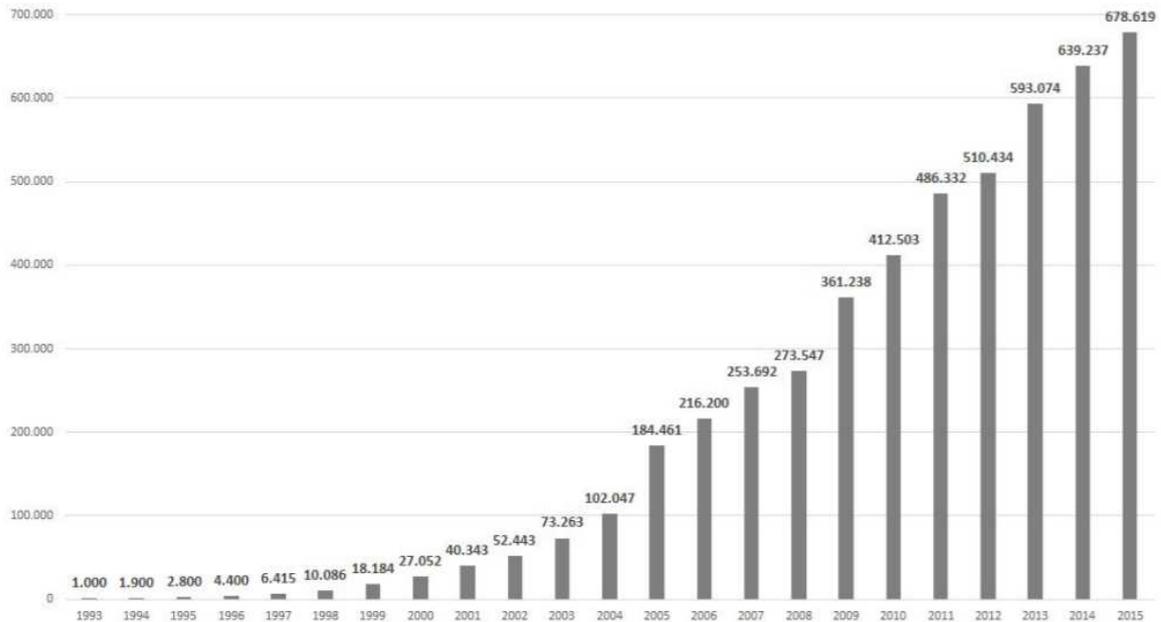
Cada vez mais o gerente de projetos ganha mais notoriedade no gerenciamento de projetos. O poder de liderança, organização e negociação torna-se primordial para o sucesso de qualquer empreendimento. Por esses motivos, muitas organizações estão buscando esses profissionais e quem apresenta um certificado acaba sendo um diferencial.

Um dos certificados muito procurados por gerentes e profissionais do ramo de gerenciamentos é o obtido pelo PMI, que através do seu guia PMBOK apresentam

metodologias específicas, conceitos e técnicas na implantação de projetos de modo a garantir o sucesso do empreendimento.

No gráfico 1 é possível observar a evolução de profissionais com o certificado de Gerente Profissional de Projetos através do título concedido pela PMI desde 1984.

Gráfico 1 - Evolução dos profissionais com certificado do PMI de 1993 a 2015.



Fonte: Carvalho e Notari (2017).

4.2.3 Project Management Body of Knowledge (PMBOK)

O PMI teve seu início em 1969, na Filadélfia, Estados Unidos. É uma organização de profissionais de gerenciamento de projetos, o qual através de pesquisas, metodologias, organização e divulgações de conceitos de administração de projetos, visam auxiliar os diversos profissionais do ramo (PORTAL, 2014). Hoje é reconhecida internacionalmente, com mais de 700 mil integrantes que procuram buscar um ponto de equilíbrio entre o escopo, prazo, custo, risco, e outros processos, a fim de atingir excelência em seus projetos.

Uma das práticas do PMI é melhorar as práticas de gerenciamento de projetos. Para isso criou-se o PMBOK, um guia que traz um conjunto de conhecimentos e conceitos aplicáveis em grande parte dos projetos e distribuídos em 10 áreas, as quais serão destacadas mais adiante.

O PMBOK é uma espécie de referência para os profissionais do ramo de gerenciamento de projetos. O guia tem por finalidade identificar e descrever as diversas áreas e processos que organizam o trabalho a ser realizado durante o projeto. Os processos se

relacionam e interagem segundo uma lógica definida para a condução do trabalho, realizada através de entradas, ferramentas e técnicas, e saídas, relata Gasnier (2000). Assim, o PMBOK busca utilizar de métodos e procedimentos de gerenciamento que aumentem as chances de sucesso do projeto.

Pelo PMBOK (2017) a gestão dos projetos é realizada através da aplicação e integração de processos. De acordo com a última edição desse guia, atualmente compreende-se 49 processos contidos em 5 grupos:

- 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.

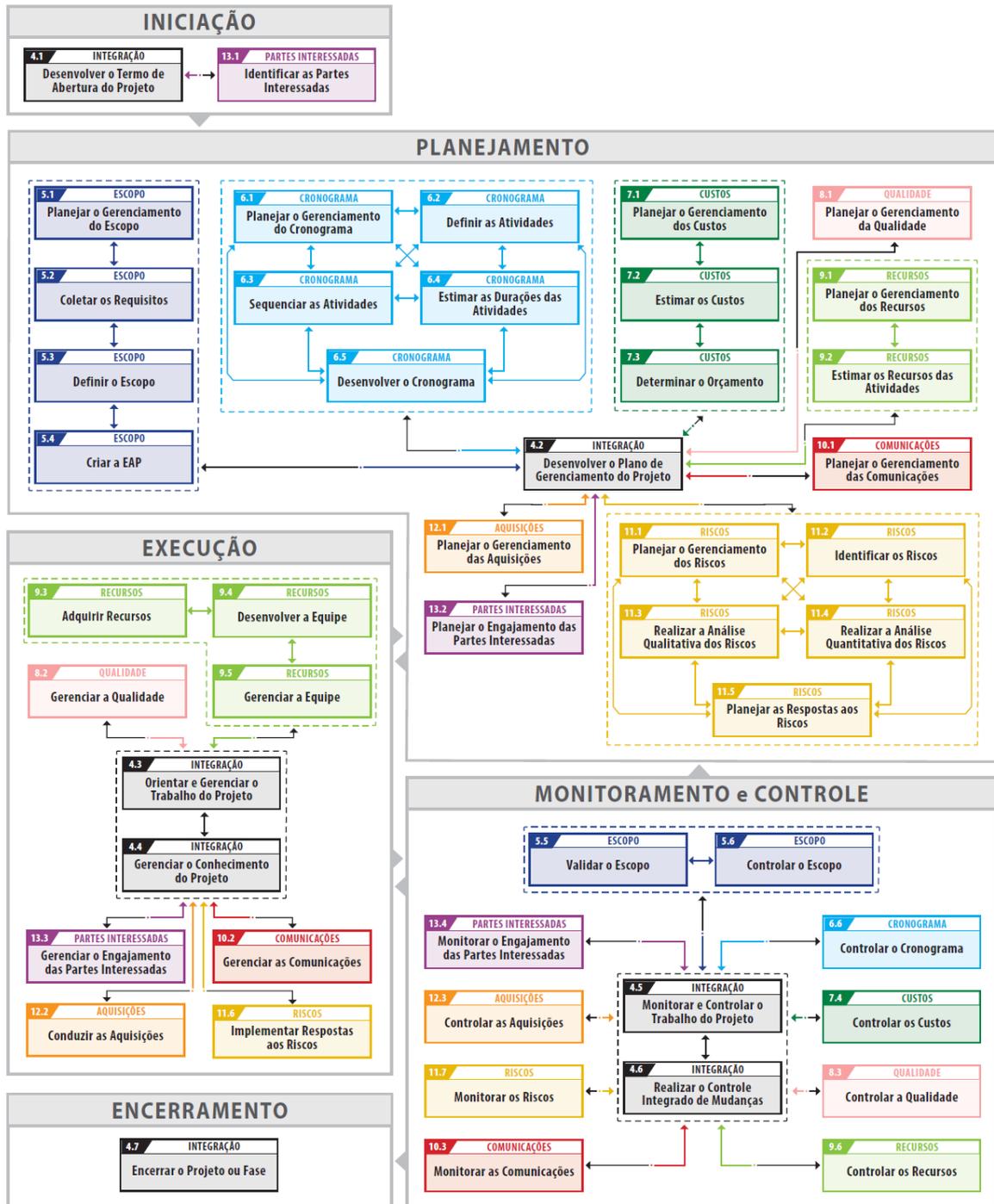
Esses grupos de processos são ainda distribuídos em 10 áreas de conhecimento distintas. Cada uma delas revela um conjunto de conceitos, objetivos e funções que estruturam um campo profissional. As áreas de conhecimentos são:

- Gerenciamento de Integração do Projeto;
- Gerenciamento do Escopo do Projeto;
- Gerenciamento de Cronograma do Projeto;
- Gerenciamento de Custos do Projeto;
- Gerenciamento da Qualidade do Projeto;
- Gerenciamento dos Recursos do Projeto;
- Gerenciamento das Comunicações do Projeto;
- Gerenciamento de Riscos do Projeto;
- Gerenciamento de Aquisições do Projeto;
- Gerenciamento de Partes Interessadas.

Cada uma das áreas de conhecimento do PMBOK contém os processos que precisam ser realizados para a gestão dos projetos, sendo que cada processo pode ser relacionado com uma área de conhecimento e a um grupo de processos (RODRIGUES, 2015).

A figura 1 aponta toda a metodologia do projeto citados acima, mostrando os 5 grupos de processo e seus 49 processos compreendidos nas 10 áreas de conhecimento. Além disso, exhibe um esquema identificando as etapas e as interligações entre as mesmas.

Figura 1 - Fluxo dos Processos do PMBOK.



Fonte: Vargas (2017a).

4.2.4 Ciclo de vida do Projeto

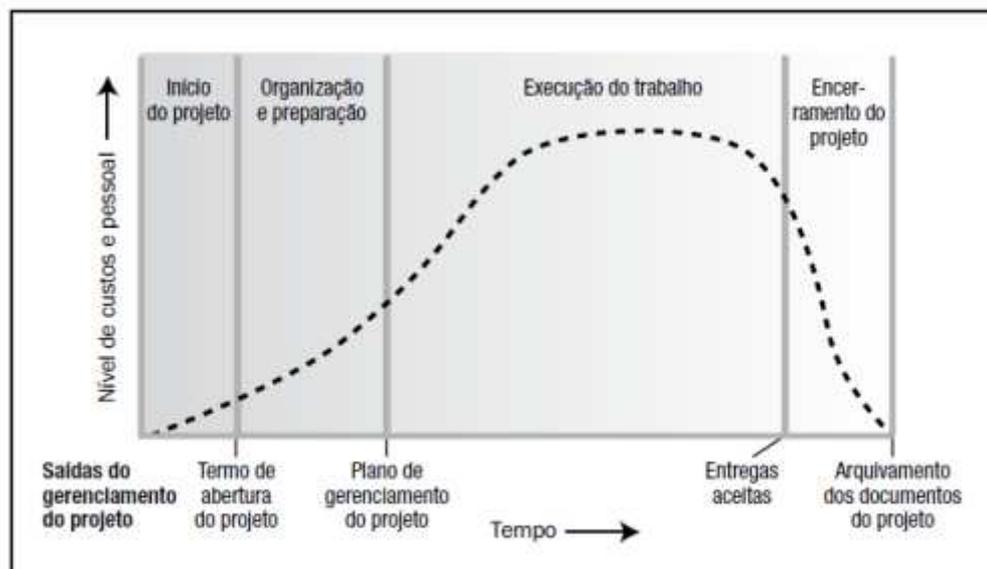
“O gerenciamento de projetos é feito num ambiente mais amplo que projeto propriamente dito, e dividido em grandes etapas, chamadas de ciclo de vida” (PMBOK, 2013

p. 19). O ciclo de vida nada mais é do que o conjunto de fases que se organiza um projeto, ligando seu início, passando pelo seu desenvolvimento até terminar na entrega de resultados.

Segundo Oliveira e Chiari (2015), o gerenciamento de projetos busca ações necessárias para administrar o projeto e o ciclo de vida trata da metodologia a ser utilizada visando a entrega do projeto. Heldman (2006) apud Carvalho e Notari (2017) relata que um projeto pode ter fases curtas ou extensas, sua complexidade varia de acordo com o projeto em questão, no entanto, é essencial que ele apresente pelo menos uma fase inicial, uma ou mais fases intermediárias e uma fase final.

“O ciclo de vida possibilita que seja avaliada uma série de similaridades que podem ser encontradas em todos os projetos, independentemente de seu contexto, aplicabilidade ou área de atuação” (VARGAS, 2009, p. 9). Mesmo com essa variedade, o ciclo de vida pode apresentar uma estrutura padrão para seus projetos. Essa estrutura é composta por quatro fases: início do projeto, organização e preparação, execução do trabalho e encerramento do projeto (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Estrutura padrão do ciclo de vida de um projeto.



Fonte: PMBOK (2013).

Uma ação considerada no ciclo de vida do projeto é o seu esforço. Como observado no gráfico 2, o ciclo apresenta características como esforço praticamente nulo em seu início, cresce até atingir um ponto máximo durante a execução, e logo após, cai bruscamente até retornar ao ponto zero, o que representa o término do projeto. Para o PMBOK (2013), o esforço pode ser considerado o nível de custo e pessoal e os mesmos não

são aplicáveis em todos os projetos. De acordo com o projeto pode-se necessitar de recursos que alterariam a curva de custo e equipe ao longo do ciclo de vida.

Assim, o ciclo de vida tem a função de avaliar o andamento do projeto, verificando as tarefas concluídas e as predecessoras a essas, permitir que saiba em que ponto atual ele está e analisar o progresso e desempenho do projeto, afirma Vargas (2009).

4.2.5 Fases do Projeto

As fases são compostas por atividades específicas a cada projeto. Segundo PMBOK (2013), uma fase é dita concluída quando uma atividade que é necessária para dar continuidade ao projeto é entregue, seguindo para a próxima fase. No entanto, essa entrega pode ser realizada de duas formas:

- a) Sequencial: quando uma fase começa somente quando uma outra termina;
- b) Sobreposta: quando uma fase começa antes da conclusão da fase anterior.

Para Carvalho e Notari (2017), cada fase do projeto é caracterizada pela entrada, ferramentas e técnicas, e saída de um determinado trabalho:

- Entrada: são documentos relevantes para o início de um projeto e por consequência, para o seu desenvolvimento. Uma entrada ainda pode ser considerada a saída de um processo anterior;
- Ferramentas e técnicas: programas utilizados para efetuar a ação do processo gerando seus resultados. É aplicado na entrada com o intuito de gerar a saída ao fim do processo;
- Saída: documentos responsáveis por gerar os resultados desejados, ou seja, o desempenho de um processo. (CARVALHO; NOTARI, 2017).

4.3 Grupos de Processos do Projeto

O gerenciamento de projetos é realizado através de processos, usando conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas do gerenciamento de projetos que recebem entradas e geram saídas. Os processos são identificados como um conjunto de medidas tomadas para atingir algum objetivo. Assim, o guia utilizado pelo PMI tem a função de analisar as técnicas e conceitos utilizados na administração de um projeto, a fim de alcançar seu sucesso.

Para atingir a eficácia de um projeto é necessária organização. Com isso, o guia buscou de maneira clara, apresentar os diversos grupos de processos e suas interações, buscando responder perguntas como o que deseja ser feito, quanto será seu custo, tempo de fabricação, e a quem deve ser oferecido (CARVALHO; NOTARI, 2017) (Figura 2). Essas perguntas oferecem informações iniciais que se equivalem aos documentos de entrada para o projeto.

Figura 2 - Grupos de processos do gerenciamento de projetos.



Fonte: Adaptado de PMBOK (2013).

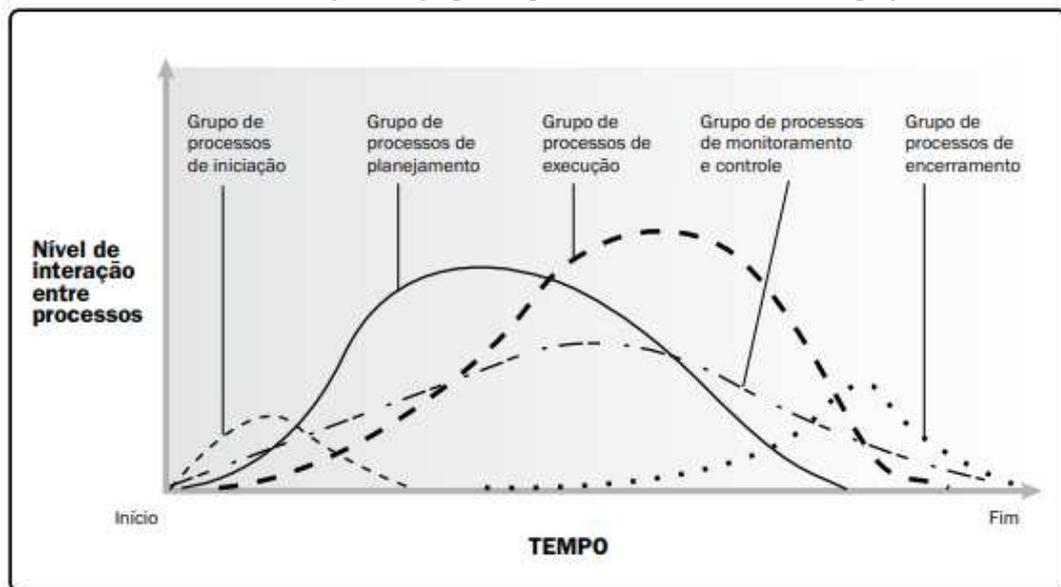
O gerenciamento de projetos é um esforço interativo, ou seja, toda a ação presente em uma fase pode participar ou refletir em outra. Para o PMBOK (2013, p. 46) “um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas que são executadas para criar um produto, serviço ou resultado pré-especificado”. Portanto, apesar dos processos apresentarem características distintas, eles são subordinados ao projeto e interagem constantemente entre si e ao longo do mesmo.

Os processos podem ser distribuídos conforme sua área de conhecimento, ou seja, quando trabalham com técnicas em comum, e possuem similaridades nos documentos de entrada e de saída. De acordo com Oliveira e Chiari (2015) e Rodrigues (2015), esses agrupamentos são:

- Grupo de processos de iniciação: define e autoriza o projeto;
- Grupo de processos de planejamento: define e refina os objetivos e planeja a ação necessária para alcançar os objetivos e o escopo para os quais o projeto foi realizado;
- Grupo de processos de execução: coordenação de pessoas e outros recursos para realizar o plano;
- Grupo de processos de monitoramento e controle: monitoramento e avaliação do progresso e implementação de ações corretivas para garantir a realização dos objetivos;
- Grupo de processos de encerramento: aceitação formal do resultado do projeto ou fase do projeto e conclusão dos trabalhos (OLIVEIRA; CHIARI, 2015; RODRIGUES, 2015).

No gráfico 3 observa-se a interação entre os cinco grupos de processos com relação ao tempo. Como se pode perceber, logo na iniciação já ocorrem indícios de planejamento, os quais vão diminuindo ao longo do projeto, pois diminuem-se riscos e incertezas, se aproximando ao fim do projeto. Analisa-se também que a monitorização e controle ocorre em todo do ciclo de vida, disponibilizando em todo momento uma visão geral do projeto.

Gráfico 3 - Interação dos grupos de processos no Ciclo de vida do projeto.



Fonte: PMBOK (2013).

Vale ressaltar que as fases não são a mesma coisa que grupos de processos do projeto, mesmo tendo naturezas semelhantes, as fases são etapas seguidas ao longo do projeto, enquanto os processos consistem de atividades que podem ser executadas uma ou várias vezes ao longo de cada fase ou como para o projeto como um todo (VARGAS, 2014). Em outras palavras, os 49 processos pertencente a cada grupo de processos, podem ocorrer em todas ou em apenas algumas fases do projeto, dependendo do gerenciamento aplicado em questão.

4.3.1 Grupos de Iniciação

Como o nome já diz, o grupo de processo de iniciação é responsável para se dar início ao projeto.

O grupo de processos de iniciação define e autoriza o projeto ou uma de suas fases. Inclui desenvolver o termo de abertura do projeto, que formalmente autoriza um projeto ou uma fase e a documentação dos requisitos iniciais que satisfaçam as necessidades e expectativas das partes interessadas e da declaração do trabalho, uma descrição narrativa dos produtos, serviços ou resultados a serem fornecidos sob contrato. Tais documentos são fundamentais como entradas para identificar as

pessoas ou organizações que podem ser afetadas pelo projeto, para desenvolver o plano de gerenciamento do projeto e para coletar os requisitos (SOTILLE, 2010 p. 33).

Para Vargas (2017b), o grupo de iniciação é identificado por dois processos principais: desenvolver o Termo de Abertura do Projeto (TAP) e identificar as partes interessadas. É no termo de abertura em que o gerente busca responder perguntas iniciais sobre o projeto como o que é o projeto e o que ele vai fazer, além de delinear todas as funções encarregadas ao mesmo. Já as partes interessadas estão relacionadas em distinguir todos os membros participantes ao longo do ciclo de vida do projeto.

“A razão principal desse grupo de processos é garantir que as expectativas das partes interessadas sejam atingidas pelo objetivo do projeto, dar-lhes visão sobre o termo de abertura e mostrar como sua participação durante o projeto pode assegurar suas expectativas” (CARVALHO; NOTARI, 2017, p. 34). Portanto, verifica-se que os dois processos estão interligados, ou seja, a função de um depende e ao mesmo estimula o outro. Ao se ter os dois, pode-se afirmar que deu-se início ao projeto.

4.3.2 Grupos de Planejamento

“Os processos de planejamento desenvolvem o plano de gerenciamento e os documentos do projeto que serão usados para executá-lo” (PMBOOK, 2013 p. 55). Sendo assim, o grupo de planejamento tem a missão de aprimorar os objetivos e buscar as melhores alternativas para atingi-los. Trata-se do maior grupo de processos do PMBOK, no qual estão compostas as dez áreas de conhecimento propostas pelo PMI, e onde a informações serão pensadas de maneira mais detalhada.

Ainda segundo o PMBOK (2013), o planejamento coleta informações a todo instante, o que ocasiona sucessivas mudanças ao longo do projeto. Essas mudanças, quando significativas, exigem revisar alguns dos processos dentro do planejamento e do grupo de iniciação. Este replanejamento é conhecido como planejamento de ondas sucessivas, as quais buscam traçar a estratégia, a tática e o curso de ação para a conclusão do projeto.

4.3.3 Grupos de Execução

“O grupo de execução de processos consiste dos processos executados para concluir o trabalho definido no plano de gerenciamento do projeto a fim de cumprir as especificações do mesmo” (PMBOK, 2013 p. 55). Este processo abrange diversas funções como liderar pessoas, organizar recursos, administrar as expectativas das partes interessadas,

além de promover a integração entre as atividades realizadas e os objetivos traçados no plano do projeto.

O PMBOK (2013) ainda menciona que na execução do projeto podem haver mudanças na linha de base. Quando o projeto apresenta novos custos que mudariam o cronograma, oscilações de produtividade ou riscos imprevistos, o plano de gerenciamento de projetos pode ser afetado, sendo necessária uma nova análise do planejamento. Essas análises, quando realizadas e concluída a necessidade de solicitações de mudanças definem novas linhas de base para o projeto.

Para Heldman (2006) apud Carvalho e Notari (2017), o processo de execução compreende a concretização dos planos do projeto. Este processo costuma absorver a maior parte do tempo e dos recursos do projeto, o que geralmente faz com que os custos sejam mais altos nessa etapa.

4.3.4 Grupos de Monitoramento e Controle

Para Kerzner (2009), o grupo de monitoramento e controle tem a função de acompanhar o progresso do projeto, comparado o resultado real ao resultado previsto, analisando variações e impactos e fazendo os ajustes necessários para o seu sucesso. Outra característica, segundo Vargas (2009), é que esse grupo ocorre simultaneamente a todos os grupos de processos, e que ao detectar anormalidades, devem-se aplicar imediatamente ações corretivas e preventivas, a fim de não modificar o cronograma.

Este monitoramento contínuo fornece à equipe do projeto uma visão melhor sobre a saúde do projeto e identifica quaisquer áreas que exijam atenção adicional (PMBOK, 2013). Logo, esse grupo é de fundamental importância para o ciclo do projeto. É através dele que se avalia o projeto, mensurando a produtividade, analisando seu desempenho e fazendo as ações preventivas e corretivas para atingir seu objetivo.

4.3.5 Grupos de Encerramento

Para o PMBOK (2013), este grupo de processos resume-se na finalização de todas as atividades empregadas ao longo de todos os grupos de gerenciamento, a fim de concluir formalmente, as obrigações contratuais, a fase ou o projeto em si. O guia ainda acrescenta que se pode tomar a decisão de encerrar antes da finalização do projeto. Isso se dá quando o mesmo é cancelado por não ser mais vantajoso ou lucrativo aos olhos das partes interessadas.

Para Rodrigues (2015):

São finalizadas as atividades dentro do grupo de processos de gerenciamento do projeto, para formalizar a conclusão do projeto, fase ou obrigações contratuais. A aceitação do projeto ao cliente é verificada, uma revisão do trabalho pode ser realizada e as melhores decisões e práticas são concretizadas para uso em futuros projetos, arquivando os documentos relevantes para servirem como um histórico de dados (RODRIGUES, 2015 p. 27).

4.4 Áreas de Conhecimento

“Uma área de conhecimento é definida por seus requisitos de conhecimentos e descrita em termos dos processos que a compõem, suas práticas, entradas, saídas, ferramentas e técnicas” (DEVMEDIA, 2013, n.p.).

Para facilitar a aplicação do cotidiano dos projetos, o PMBOK dividiu-se em 10 áreas de conhecimento. Anteriormente eram 9 áreas de conhecimento, mas na última edição do PMBOK foi acrescentada a área de partes Interessadas, também conhecida como *stakeholders*, que cabe a indivíduos e instituições que exercem forte influência no projeto.

Segundo Vargas (2009), as áreas do gerenciamento de projetos descrevem o gerenciamento de processos e seus componentes. Cada uma das áreas possui detalhamentos específicos, porém permanecem ligadas entre si, formando um todo único e organizado, e podem ser detalhadas na figura 3.

Figura 3 - Composição das áreas de conhecimento com relação ao projeto.



Fonte: Adaptado de Portal (2013).

As equipes de projetos podem utilizar as dez áreas de conhecimento descritas na figura 3, além de outras áreas de conhecimento, se apropriado, e são aplicadas durante todo o ciclo de vida do projeto.

4.4.1 Gerenciamento da Integração

“O gerenciamento da integração do projeto inclui os processos e atividades para identificar, definir, combinar, unificar e coordenar os vários processos e atividades dentro dos grupos de processos de gerenciamento do projeto” (PMBOK, 2013 p. 63). No mesmo contexto, o guia ainda acrescenta que a integração é marcada pela presença de unificação, consolidação e ações integradoras essenciais para a execução do projeto até sua conclusão.

Segundo Vargas (2009), a área de integração constitui na garantia de que todos os processos estejam alinhados ao projeto e todas as suas áreas estejam integradas em um todo único. Nessa perspectiva, faz parte do conjunto de integração: desenvolver o TAP, desenvolver o plano de gerenciamento do projeto, orientar e gerenciar o trabalho do projeto, monitorar e controlar o trabalho do projeto, realizar o controle integrado de mudanças e encerrar o projeto ou fase do projeto.

4.4.2 Gerenciamento do Escopo

O Gerenciamento do Escopo do Projeto descreve os processos necessários para assegurar que o projeto contemple apenas os requisitos acordados, o que garantirá o sucesso do projeto (DINSMORE; CAVALIERI, 2003). Vargas (2009) relata que o gerenciamento do escopo tem como propósitos principais definir e controlar as atividades a serem realizadas pelo projeto, garantindo que o serviço seja feito da melhor forma, com menor quantidade de trabalho possível e sem desprezar os ideais estabelecidos no TAP. O autor ainda complementa dizendo que o escopo possui três naturezas possíveis:

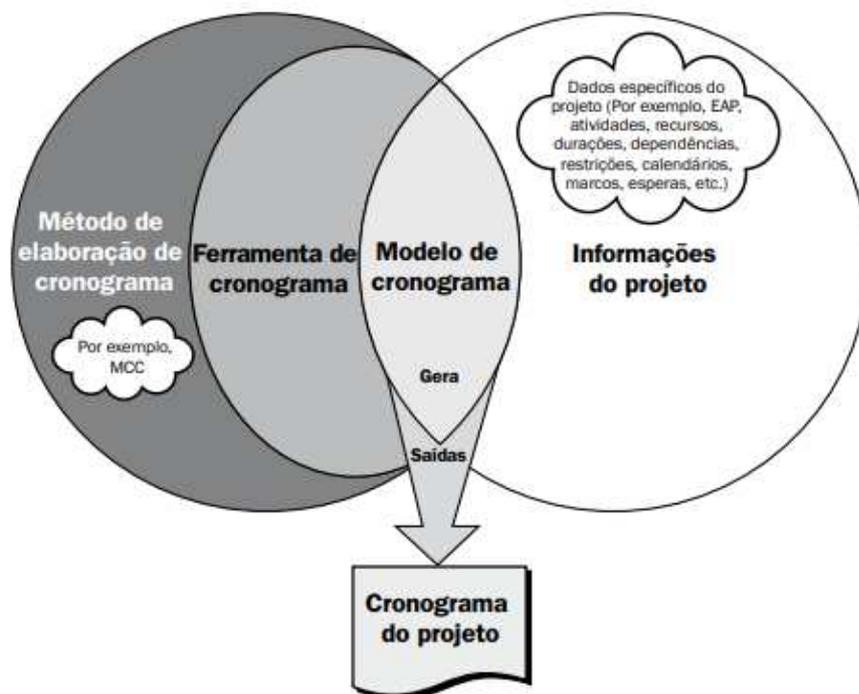
- Escopo funcional: trata-se do conjunto de características funcionais do serviço a ser realizado e são voltadas para o cliente do projeto;
- Escopo técnico: trata-se de características técnicas, como a utilização de regras e normas específica. São direcionadas à equipe do projeto;
- Escopo de atividades: trata-se do trabalho realizado para a efetuação do escopo;
- Faz parte do conjunto de escopo: planejar o gerenciamento do escopo, coletar os requisitos, definir o escopo, criar a Estrutura Analítica do Projeto (EAP), validar o escopo e controlar o escopo.

4.4.3 Gerenciamento do Cronograma

O Gerenciamento do Cronograma, como o nome sugere, tem a função de monitorar o tempo do empreendimento, a fim de garantir que o projeto seja concluído dentro do prazo requerido. Para Vargas (2009), o Gerenciamento do Cronograma está diretamente ligado ao Gerenciamento dos Custos. Isso porque quando um projeto atrasa, ele irá precisar de mais recursos, mais serviço e mais tempo, aumentando assim, o orçamento que estava inicialmente calculado (Figura 4).

Através das ferramentas e técnicas para gerenciar o cronograma no projeto, é também possível ter conhecimento principalmente de como o projeto está evoluindo e se está atendendo o cronograma planejado (BARCAUI *et al.*, 2010).

Figura 4 - Visão geral do gerenciamento do cronograma do projeto.



Fonte: PMBOK (2013).

Faz parte do conjunto de cronograma: planejar o gerenciamento do cronograma, definir as atividades do cronograma, sequenciar as atividades, estimar as durações das atividades, desenvolver o cronograma e controlar o cronograma.

4.4.4 Gerenciamento dos Custos

Vargas (2009) afirma que o gerenciamento de custos tem como função assegurar que o capital investido será suficiente para executar todo o projeto. A gestão dos custos é

importante para garantir que os desvios junto ao orçamento inicial não ocorrerão, ou seja, serão controlados para que o negócio seja viável, afirma Paes e Vilga (2016). Os autores relatam ainda que essa viabilidade deve atender vários quesitos, como exemplificado na figura 5. Após o período estipulado para a entrega, dá-se início a comercialização, visando seu retorno. Faz parte do conjunto de Custos: planejar o gerenciamento dos custos, estimar os custos, determinar o orçamento e controlar os custos.

Figura 5 - Tipos de viabilidades a serem analisadas em projetos.



Fonte: Adaptado de Paes e Vilga (2016).

4.4.5 Gerenciamento da Qualidade

Kerzner (2009) enfatiza a importância do gerenciamento da qualidade e sua influência para as empresas. Ele ainda define que a qualidade pode ser originada através da execução de serviços ou criação de produtos que atendam às necessidades e expectativas do cliente.

Para Vargas (2009), a responsabilidade de garantir a qualidade do projeto é o gerente do projeto. O gerente deve saber gerenciar de forma a dar igual prioridade para o gerenciamento da qualidade, dos custos e do cronograma.

A definição ISO 9000 (ABNT, 2005, p. 14) diz que “qualidade é o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos”. No contexto de Kerzner (2009), é a totalidade de recursos e características de um produto ou serviço que atende à sua capacidade de satisfazer necessidades explícitas ou implícitas, bem como a redução de defeitos. Essa melhoria contínua é usada para melhorar futuros produtos e serviços, a fim de manter clientes existentes, recuperar os clientes perdidos e conquistar novos clientes.

Faz parte do conjunto de qualidade: planejar o gerenciamento da qualidade, gerenciar a qualidade e controlar a qualidade.

4.4.6 Gerenciamento dos Recursos

Antes esse gerenciamento englobava apenas a parte de Gerenciamento dos Recursos Humanos, pois se entendia que as pessoas eram o elo central dos projetos. São elas que definem metas, planos, prazos; organizam, coordenam e controlam as atividades e produzem resultados. Assim, tais resultados podem ser considerados frutos das relações humanas e de suas habilidades entre indivíduos, que visam a satisfação pessoal e a qualidade de vida (VARGAS, 2009).

Hoje, o gerenciamento dos recursos aumentou sua abrangência para todos os recursos de um projeto. O PMBOK define que “o gerenciamento dos recursos do projeto inclui os processos para identificar, adquirir e gerenciar os recursos necessários para a conclusão bem-sucedida do projeto” (PMBOK, 2013 p. 255) .

São utilizadas como técnicas e ferramentas desde organogramas que mostram a relação hierárquica dentro da equipe de projeto, tabelas de responsabilidades que atribui funções e responsabilidades dentro de um processo, análises de decisão envolvendo critérios múltiplos, avaliações de desempenho do projeto e dentre outros (CARVALHO; NOTARI, 2017; MONTES, 2019).

Faz parte do conjunto dos recursos: planejar o gerenciamento dos recursos, estimar os recursos das atividades, adquirir recursos, desenvolver a equipe, gerenciar a equipe e controlar os recursos.

4.4.7 Gerenciamento das Comunicações

“A comunicação acontece por meio da transmissão da informação, que é o conhecimento obtido da avaliação, interpretação, análise e organização dos dados, que, por sua vez, é um elemento factual usado para obter um a informação” (VALERIANO, 2005, apud OLIVEIRA, 2013, p.76).

A área de gerenciamento das comunicações tem a função de apanhar informações, armazenar as que forem úteis, recuperar as que não forem disseminar e destinar as informações no seu final, de forma que sejam oportunas e torne o projeto bem-sucedido (OLIVEIRA, 2013).

Faz parte do conjunto das comunicações: planejar o gerenciamento das comunicações, gerenciar as comunicações e monitorar as comunicações.

4.4.8 Gerenciamento dos Riscos

Risco é a possibilidade de um evento de impacto negativo ocorrer. O gerenciamento desse quesito proporciona a chance de conhecer a natureza do projeto, envolver todos os componentes da equipe do projeto e identificar possíveis e eventuais obstáculos/riscos que possam ocorrer durante o ciclo de vida. Através do gerenciamento busca-se responder dúvidas que minimizem tais riscos e que prejudicam o cronograma, a qualidade e os custos para a efetuação do escopo (VARGAS, 2009; CAVALCANTI; SILVEIRA, 2016).

O risco do projeto se origina da incerteza que está presente em todos os projetos e pode ser classificado como riscos conhecidos ou desconhecidos. Os riscos conhecidos são aqueles que foram identificados e analisados e, assim, podem ser gerenciados explicitamente. Os riscos desconhecidos não podem ser gerenciados de forma proativa, embora haja maneiras de nos prepararmos também para eles (CAVALCANTI; SILVEIRA, 2016).

Faz parte do conjunto dos riscos: planejar o gerenciamento dos riscos, identificar os riscos, realizar a análise qualitativa dos riscos, realizar a análise quantitativa dos riscos, planejar as respostas aos riscos, implementar as respostas aos riscos e monitorar os riscos.

4.4.9 Gerenciamento das Aquisições

O gerenciamento de aquisições do projeto são processos responsáveis pelo setor de suprimentos, serviços e situações externas a equipe do projeto, mas necessárias para o cumprimento do escopo. Esse processo ocorre entre fornecedores e cliente, mediante contratos, e com o objetivo de que as compras atendam as especificações do projeto e da contratante (CARVALHO; NOTARI, 2017).

Cavalcanti e Silveira (2016) corroboram afirmando que o gerenciamento das aquisições engloba a preparação de propostas e contratos, maior contato com fornecedores, administração dos suprimentos, além de colaborar com o administrativo. Paes e Vilga (2016) destacam que é importante estar atento no gerenciamento das aquisições, pois por lidar diretamente com compras, ele afeta diretamente o orçamento do projeto.

Faz parte do conjunto das aquisições: planejar o gerenciamento das aquisições, conduzir as aquisições e controlar as aquisições.

4.4.10 Gerenciamento das Partes Interessadas

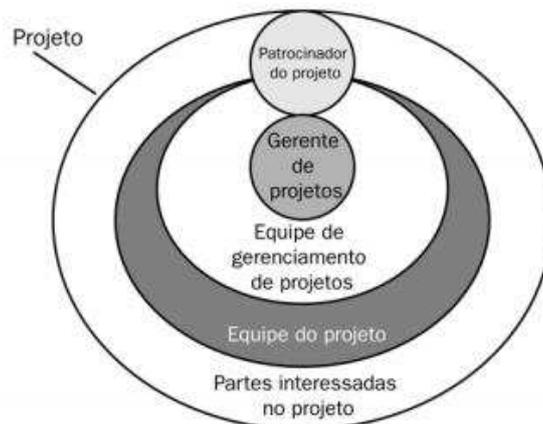
As partes interessadas ou também chamadas *stakeholders* podem ser indivíduos, grupos ou instituições que influenciaram ou foram influenciados, participando de alguma forma do projeto. Analisar as expectativas das partes interessadas, o seu impacto no projeto, o desenvolvimento de estratégias para o engajamento são alguns dos objetivos desse processo. Entre os exemplos de partes interessadas estão o patrocinador, gerente, cliente, acionistas, consumidores, fornecedores, entre outros (MACEDO, 2014) (Figura 6).

Para o PMI (201-):

A gestão das partes interessadas é fundamental para o sucesso ou fracasso de um projeto. O processo da equipe de organização é uma ferramenta importante para garantir aceite e promover a colaboração em toda a empresa. É também um meio de coletar a *feedback* permanente para a equipe, que irá reduzir o nível de risco do projeto. Mais importante ainda, permitirá a você gerenciar seus *stakeholders* efetivamente e ativamente, além de incluí-los no ciclo de vida do projeto (PMI, 201-).

Faz parte do conjunto dos *stakeholders*: identificar as partes interessadas, planejar o gerenciamento das partes interessadas, gerenciar o engajamento das partes interessadas e monitorar o engajamento das partes interessadas.

Figura 6 - Componentes das partes interessadas ou *stakeholders*.



Fonte: PMBOK (2013).

Segue no quadro 1 uma relação entre os grupos de processos e as áreas de conhecimento correspondes do projeto.

Quadro 1 - Relação Grupos de Processos X Áreas de Conhecimento.

ÁREAS DE CONHECIMENTO	GRUPOS DE PROCESSOS				
	Iniciação	Planejamento	Execução	Monitoramento e Controle	Encerramento
4. Integração	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 Gerenciar o conhecimento do projeto	4.5 Monitorar e controlar o trabalho do projeto 4.6 Realizar o controle integrado de mudanças	4.7 Encerrar o projeto ou fase
5. escopo		5.1 Planejar o gerenciamento do escopo 5.2 Coletar os requisitos 5.3 Definir o escopo 5.4 Criar a EAP		5.5 Validar o escopo 5.6 Controlar o escopo	
6. Cronograma		6.1 Planejar o gerenciamento do cronograma 6.2 Definir as Atividades 6.3 Sequenciar as Atividades 6.4 Estimar as durações das atividades 6.5 Desenvolver o Cronograma		6.6 Controlar o Cronograma	
7. Custos		7.1 Planejar o gerenciamento dos custos 7.2 Estimar os custos 7.3 Determinar o orçamento		7.4 Controlar os custos	
8. Qualidade		8.1 Planejar o gerenciamento da qualidade	8.2 Gerenciar a qualidade	8.3 Controlar a qualidade	
9. Recursos		9.1 Planejar o gerenciamento dos recursos 9.2 Estimar os recursos das atividades	9.3 Adquirir recursos 9.4 Desenvolver a equipe 9.5 Gerenciar a equipe	9.6 Controlar os Recursos	
10. Comunicação		10.1 Planejar o gerenciamento das comunicações	10.2 Gerenciar as comunicações	10.3 Monitorar as comunicações	
11. Riscos		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 Implementar respostas aos riscos	Monitorar os riscos	
12. Aquisições		12.1 Planejar o gerenciamento das aquisições	12.2 Conduzir as aquisições	12.3 Controlar as aquisições	
13. Partes Interessadas	13.1 Identificar as partes interessadas	13.2 Planejar o engajamento das partes interessadas	13.3 Gerenciar o engajamento das partes interessadas	13.4 Monitorar o engajamento das partes interessadas	

Fonte: Adaptado de PMBOK (2013).

4.5 Grupo de Processos de Monitoramento e Controle

Segundo o guia PMBOK (2013):

O grupo de processo de monitoramento e controle consiste dos processos necessários para acompanhar, analisar e organizar o progresso e o desempenho do projeto; identificar quaisquer áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano; e iniciar as respectivas mudanças (PMBOK, 2013 p. 84).

Este grupo se encontra presente em todo o ciclo de vida do projeto. Neste conjunto destaca-se as ações de controlar as atividades empregadas e averiguar se estão de acordo com o planejamento. Caso haja divergências entre o que foi estipulado no início do projeto e o que está sendo executado, faz-se necessário aplicar medidas corretivas ou preventivas com o objetivo de reestabelecer o projeto à sua linha de base. Essa linha de base tem como precedentes o estudo das 10 áreas de conhecimento além de qualquer outro parâmetro definido no plano de gerenciamento de projeto (NOCÊRA, 2009).

A diferença entre o planejado e o realizado denomina-se variação. O gerente do projeto tem como responsabilidade coordenar os recursos para seguir com o planejamento, bem como identificar e controlar a variação verificada. O gerente de projeto receberá as informações da equipe do projeto a respeito do progresso das atividades, que por sua vez, deve reportar ao cliente/patrocinador. Assim, segundo Montes (2018), o monitoramento e controle parte das premissas:

- Possuir uma visão clara do projeto e objetivos definidos;
- Possuir um plano de projeto especificado e aprovado;
- Possuir um comprometimento de todos os envolvidos a fim de garantir às entregas e seus marcos

Em suma, são responsabilidades do monitoramento e controle:

Medição do desempenho do projeto em comparação com as linhas de base; Determinação de variações e consequentes recomendações de ações corretivas ou preventivas; Avaliação das ações corretivas adotadas; Auditoria de riscos; Execução de relatórios de desempenho; Administração de Contratos (NOCÊRA, 2009, p. 116).

Segundo o PMBOK (2013), o grupo de processo de monitoramento e controle é composto dos seguintes processos:

- Monitorar e controlar o trabalho do projeto;
- Realizar o controle integrado de mudanças;
- Validar o escopo;

- Controlar o Escopo;
- Controlar o cronograma;
- Controlar os custos;
- Controlar a qualidade;
- Controlar os recursos;
- Monitorar as comunicações;
- Monitorar os riscos;
- Controlar as aquisições;
- Monitorar o engajamento das partes interessadas.

4.5.1 Monitorar e controlar o trabalho do projeto

“Monitorar e controlar o trabalho do projeto é o processo de acompanhamento, revisão e ajuste do progresso para atender aos objetivos de desempenho definidos no plano de gerenciamento” (VARGAS, 2009 p. 154).

Tabela 1 - Monitorar e controlar o trabalho do projeto: Entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Opinião especializada	1.Relatório de desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto	2.Análise de dados	2.Solicitações de mudança
3.Informações sobre o desempenho do trabalho	3.Tomada de decisão	3.Atualizações do plano de Gerenciamento do projeto
4.Acordos	4.Reuniões	4.Atualizações de documentos do projeto
5.Fatores ambientais da empresa		
6.Ativos de processos organizadoras		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.2 Realizar o controle integrado de mudanças

“O processo de revisar todas as solicitações de mudança, aprovar as mudanças e gerenciar as mudanças nas entregas, ativos de processos organizacionais, documentos do projeto e no plano de gerenciamento do projeto, e comunicar a decisão sobre os mesmos” (PMBOK, 2013. p. 63) (Tabela 2).

Tabela 2 - Realizar o controle integrado de mudança: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Opinião especializada	1.Solicitações de mudanças aprovadas
2.Documentos do Projeto	2.Ferramenta de controle de mudanças	2.Atualizações do plano de Gerenciamento do projeto
3.Relatórios de desempenho do trabalho	3.Análise de dados	3.Atualizações de documentos do projeto
4.Solicitações de mudança	4.Tomada de decisão	
5.Fatores ambientais da empresa	5.Reuniões	
6.Ativos de processos organizadoras		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.3 Validar o Escopo

Para Vargas (2009), a validação do escopo é o ato de formalizar o consentimento das entregas finalizadas do projeto. Essa aceitação é recebida formalmente do cliente e do patrocinador do projeto, após a revisão da entrega das atividades e controle da qualidade.

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. 132).

O PMBOK (2013) ainda afirma que o processo de validação do escopo é diferente do controle da qualidade. A validação do escopo contesta apenas a aceitação das entregas das atividades, enquanto que o controle da qualidade se interessa na precisão das entregas e no cumprimento de suas especificações (Tabela 3).

Tabela 3 - Validar o escopo: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Análise de dados	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto		2.Solicitações de mudança
3.Entregas verificadas		3.Atualizações do plano de gerenciamento de projeto
5.Dados de desempenho do trabalho		4.Atualizações de documentos do projeto
4.Ativos de processos organizacionais		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.4 Controlar o escopo

“É o processo de monitoramento do andamento do escopo do projeto e do produto e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do escopo” (VARGAS, 2009 p. 172).

O controle do escopo do projeto assegura que todas as mudanças solicitadas e ações corretivas ou preventivas recomendadas sejam processadas ao realizar o controle integrado de mudanças (PMBOK, 2013).

Um dos maiores desafios do gerente de projetos é monitorar o projeto caso haja um aumento do escopo durante o processo de execução. Para isso é necessário utilizar de artifícios formais que definam os passos pelos quais os documentos oficiais possam ser alterados (SOTILLE *et al.*, 2010) (Tabela 4).

Tabela 4 - Controlar o escopo: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Análise de dados	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto		2.Solicitações de mudança
3.Entregas verificadas		3.Atualizações do plano de gerenciamento de projeto
5.Dados de desempenho do trabalho		4.Atualizações de documentos do projeto
4.Ativos de processos organizacionais		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.5 Controlar o cronograma

“Controlar o cronograma é o processo de monitoramento do andamento do projeto para atualização do seu progresso e gerenciamento das mudanças feitas na linha de base do cronograma” (VARGAS, 2009, p. 190). Assim, é através do controle que se pode fazer a comparação constante do que era previsto e do que realmente aconteceu na obra (Tabela 5).

Para Barcaui (2010, p. 103), “não se pode controlar a variável tempo, mas sim os fatores de produção e seu comportamento em termos de oferta e demanda ao longo do desenvolvimento do projeto”. O autor ainda complementa dizendo que o controle deve acontecer de forma contínua, envolvendo a análise das causas e efeitos das durações do projeto e se, caso haja discrepâncias entre o real e o planejado, se estão dentro das margens pré-estabelecidas.

Assim, o controle do cronograma está relacionado a:

- Determinação da situação atual do cronograma do projeto;
- Influência nos fatores que criam mudanças no cronograma;
- Gerenciamento das mudanças reais conforme ocorrem (ENAP, 2014a).

Tabela 5 - Controlar o cronograma: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Análise de dados	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto	2.Método do caminho crítico	2.Solicitações de mudança
3.Entregas verificadas	3.Sistema de informações do gerenciamento de projetos	3.Previsões de cronograma
4.Dados de desempenho do trabalho	4.Otimização de recursos	4.Atualizações de documentos do projeto
5.Ativos de processos organizacionais	5.Antecipações e esperas	5.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
	6.Compressão de cronograma	

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.6 Controlar os custos

É o processo de monitoramento do andamento do projeto. Essa monitorização permite a atualização instantânea do orçamento. Assim, permite que contratemos inesperados que venham a alterar a linha de base não alterem significativamente o orçamento previsto (VARGAS, 2009).

“O principal benefício deste processo é fornecer os meios de se reconhecer a variação do planejado a fim de tomar medidas corretivas e preventivas, minimizando assim o risco” (PMBOK, 2013, p. 215).

Dentre as funções do gerenciamento do custo, controlar o projeto inclui:

- Assegurar que todas as solicitações de mudança sejam feitas de maneira oportuna e em tempo real, ou seja, atualizadas constantemente, quando e conforme elas ocorrerem;
- Certificar que os custos efetuados não excedam os recursos financeiros autorizados para o projeto, e caso ocorra, tentar adentrar para dentro dos limites aceitáveis;
- Monitorar o desempenho de custos para isolar e entender as variações a partir da linha de base de custos aprovada (ENAP, 2014a).

Tabela 6 - Controlar o custo: Entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Opinião especializada	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto	2.Análise de dados	2.Solicitações de mudança
3.Requisitos de recursos financeiros do projeto	3.Índice de desempenho para término - IDPT	3.Previsões de custo
4.Dados de desempenho do trabalho	4.Sistema de informações do gerenciamento de projetos	4.Atualizações de documentos do projeto
5.Ativos de processos organizacionais		5.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.7 Controlar a qualidade

“É o monitoramento/acompanhamento dos resultados do projeto, baseando-se nos padrões estabelecidos de qualidade, garantindo que os mesmos estão sendo satisfeitos e identificando formas de eliminar possíveis resultados insatisfatórios” (RODRIGUES, 2015 p. 42).

O processo de controle da qualidade foca no monitoramento dos resultados do projeto para verificar se estão conforme os padrões de qualidade definidos no plano de gerenciamento. Neste momento também há preocupação com a identificação de formas para eliminar causas de possíveis resultados insatisfatórios, garantindo a qualidade das entregas do projeto (ENAP, 2014b) (Tabela 7).

Tabela 7 - Controlar a qualidade: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Coleta de dados	1.Medições do controle da qualidade
2.Documentos do Projeto	2.Análise de dados	2.Entregas verificadas
3.Solicitações de mudanças verificadas	3.Inspecção	3.Informações sobre o desempenho do trabalho
4.Entregas	4.Avaliações de produtos	4.Solicitações de mudança
5.Dados de desempenho do trabalho	5.Representação de dados	5.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
6.Fatores ambientais da empresa	6.Reuniões	6.Atualizações de documentos do projeto
7.Ativos de processos organizacionais		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.8 Controlar os recursos

De acordo com o PMBOK (2017), controlar os recursos diz respeito a garantia de que os recursos atribuídos e alocados ao projeto estão disponíveis conforme planejado, bem como monitorar o uso planejado versus o uso real de recursos e ação corretiva conforme necessário (Tabela 8).

Tabela 8 - Controlar os recursos: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Análise de dados	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto	2.Solução de problemas	2.Solicitações de mudança
3.Dados de desempenho do trabalho	3.Habilidades interpessoais e de equipe	3.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
4.Acordos	4.Sistema de informações do gerenciamento de projetos	4.Atualizações de documentos do projeto
5.Ativos de processos organizacionais		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.9 Monitorar as Comunicações

Controlar as comunicações segue o sistema de monitorar e examinar as atividades envolvendo a comunicação ao longo de todo o projeto, com o intuito de assegurar que as carências das partes interessadas ou *stakeholders* sejam supridas. A vantagem deste processo se dá na melhoria da comunicação e interação de todos os membros para com um assunto específico, e a qualquer período. As ferramentas utilizadas neste processo são: sistema de opinião especializada, reuniões e administração de informações (PMBOK, 2013) (Tabela 9).

Tabela 9 - Monitorar as comunicações: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Opinião especializada	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Documentos do Projeto	2.Sistema de informações do gerenciamento de projetos	2.Solicitações de mudança
3.Dados de desempenho do trabalho	3.Representação de dados	3.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
4.Fatores ambientais da empresa	4.Habilidades interpessoais e de equipe	4.Atualizações de documentos do projeto
5.Ativos de processos organizacionais	5.Representação de dados	
	6.Reuniões	

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.10 Controlar os Riscos

De acordo com o PMBOK (2013):

Controlar os riscos é o processo de implementação de planos de respostas aos riscos, acompanhamento dos riscos identificados, monitoramento dos riscos residuais, identificação de novos riscos e avaliação da eficácia do processo de riscos durante todo o projeto. O principal benefício desse processo é a melhoria do grau de eficiência da abordagem dos riscos no decorrer de todo o ciclo de vida do projeto a fim de otimizar continuamente as respostas aos riscos (PMBOK, 2013, p. 349).

Assim, busca-se monitorar os riscos constantemente, verificando a efetividade das respostas aos riscos identificados, bem como estimular a comunicação e discussão sobre eles, com o objetivo de garantir que o ambiente do projeto esteja o mais seguro possível (Tabela 10).

Tabela 10 - Controlar os riscos: Entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Reavaliação de riscos	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Registro dos riscos	2.Auditoria de riscos	2.Solicitações de mudança
3.Dados de desempenho do trabalho	3.Análise de variação e tendências	3.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
4.Relatórios de desempenho do trabalho	4.Medição de desempenho técnico	4.Atualizações de documentos do projeto
	5.Análise de reservas	5.Atualizações dos Ativos de processos organizacionais
	6.Reuniões	

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.11 Controlar as Aquisições

Durante o ciclo do projeto muitos serviços serão contratados e produtos comprados, o que aumenta a relação cliente-fornecedor. O controle das aquisições parte do pressuposto de monitorar essa relação, de modo a garantir o cumprimento das condições contratuais de ambas as partes (ROSA, 2016).

Para Xavier (2004) apud Rosa (2016), esse processo pode solicitar cronogramas, informações de custos, qualidade dos produtos, reuniões, tendo assim uma administração apropriada do recebimento dos produtos e serviços adquiridos por parte do cliente, e da entrega por parte do fornecedor (Tabela 11).

Tabela 11 - Controlar as aquisições: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Opinião especializada	1.Aquisições encerradas
2.Documentos do projeto	2.Administração de reivindicações	2.Informações sobre o desempenho do trabalho
3.Acordos	3.Análise de dados	3.Atualizações na Documentação de aquisições
4.Documentação de aquisições	4.Inspeção	4.Solicitações de mudança
5.Solicitações de mudança aprovadas	5.Auditorias	5.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
6.Dados de desempenho do trabalho		6.Atualizações de documentos do projeto
7.Fatores ambientais da empresa		7.Atualizações de ativos de processos organizacionais
8.Ativos de processos organizacionais		

Fonte: PMBOK (2013).

4.5.12 Controlar o engajamento das partes interessadas

Para Macedo (2014), monitorar o engajamento das partes interessadas tem como objetivo supervisionar as relações entre as partes e ajustar estratégias para seus engajamentos que visem o fortalecimento de suporte ao projeto (Tabela 12).

“O principal benefício desse processo é a manutenção ou aumento da eficiência e eficácia das atividades de engajamento das partes interessadas à medida que o projeto se desenvolve e o seu ambiente muda” (PMBOK, 2013, p. 409).

Tabela 12 - Controlar o engajamento das partes interessadas: entradas, ferramentas e técnicas, saídas.

Entradas	Ferramentas e Técnicas	Saídas
1.Plano de Gerenciamento do Projeto	1.Sistemas de gerenciamento da informação	1.Informações sobre o desempenho do trabalho
2.Registro das questões	2.Opinião Especializada	2.Solicitações de mudança
4.Dados de desempenho do trabalho	3.Reuniões	3.Atualizações do plano de gerenciamento do projeto
5.Documentos do projeto		4.Atualizações de documentos do projeto
		5.Atualizações de ativos de processos organizacionais

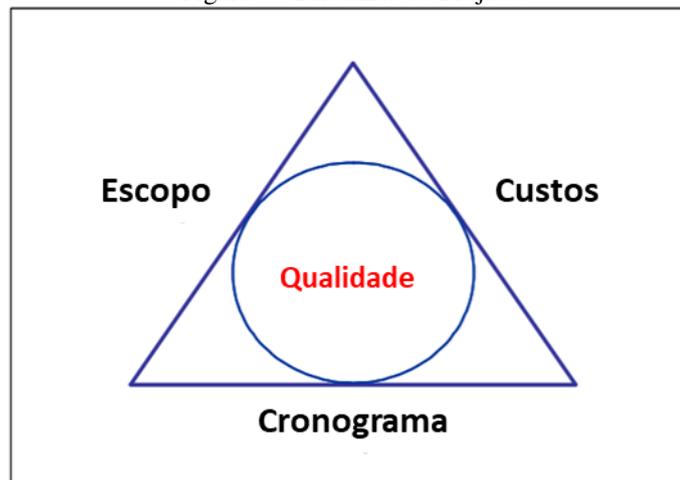
Fonte: PMBOK (2013).

4.6 Sucesso do Projeto

Para Vargas (2009), o que define o sucesso de um projeto é a sua relação entre a execução e o planejamento. Já para Moraes (2008), o sucesso de um projeto depende de diretrizes principais como escopo, prazo, custo, e qualidade. São eles que vão responder perguntas como: o quê?, quando?, quanto? e como?. Logo, é natural que o sucesso esteja relacionado na medição de quanto uma ou mais destas grandezas estão de acordo com os valores definidos no início do projeto.

Montes (2018) afirma esse conceito apresentando a teoria de tripla restrição. Ele relata que existem três áreas essenciais para o desempenho de um projeto: escopo, cronograma e custo. Estas em conjunto resultam na qualidade do projeto (Figura 7).

Figura 7 - Diretrizes do Projeto.



Fonte: Adaptado de Moraes (2008).

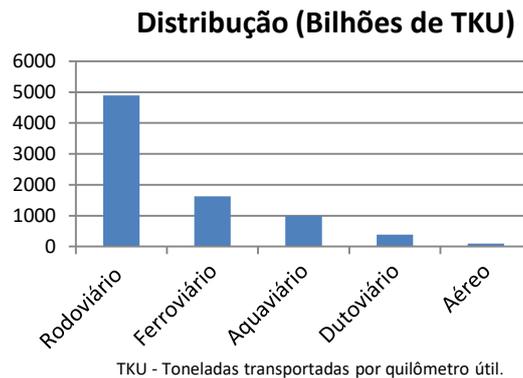
Tendo em vista a importância dessas diretrizes no projeto, e a sua forte relação com o resultado do mesmo. O presente trabalho possui como foco principal retratar o processo de monitoramento e controle de um empreendimento guia, observando com maior profundidade o gerenciamento do escopo, cronograma, custo e qualidade.

4.7 Ferrovias no Brasil

Devido sua grande extensão territorial, o Brasil possui uma ampla rede de sistemas de transporte que, além de interligar cidades e regiões e transportar cargas e pessoas, contribui para levar o desenvolvimento econômico aos locais mais distantes. Com o propósito de integrar todo o país, os modais de transporte rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário se

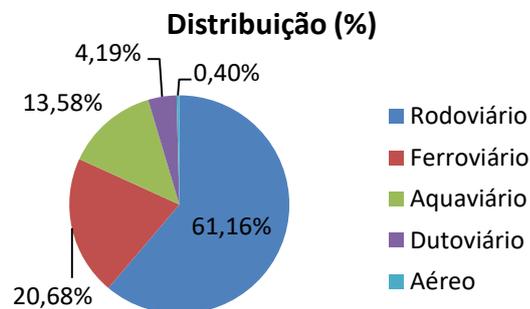
complementam, possibilitando o escoamento de produtos entre as regiões (CNT, 2006) (Gráficos 4 e 5).

Gráfico 4 - Movimentação anual do transporte de carga: distribuição em toneladas por quilômetro útil.



Fonte: CNT (2018b).

Gráfico 5 - Movimentação anual do transporte de carga: distribuição em porcentagem.



Fonte: CNT (2018b).

O modal ferroviário hoje é o segundo mais utilizado no país. Embora sua maior expansão tenha se dado na primeira metade do século passado, devido a sua modernização lenta perdeu espaço para o modelo rodoviário. No entanto, para suprir a demanda de mercadorias e cargas transportadas e ao mesmo tempo descentralizar do modal rodoviário, tem-se discutido a expansão de malhas ferroviárias.

O modal ferroviário se caracteriza pela capacidade de transportar grandes volumes de cargas, principalmente em médias e longas distâncias. Produtos a granel, como soja e trigo, e produtos como minério são típicos do modal ferroviário. Além disso, esse modelo possui

elevada eficiência energética, baixo índice de poluentes, baixo custo de manutenção e maior segurança, com menos acidentes e menor incidência de furtos e roubos (PEREIRA, 2009).

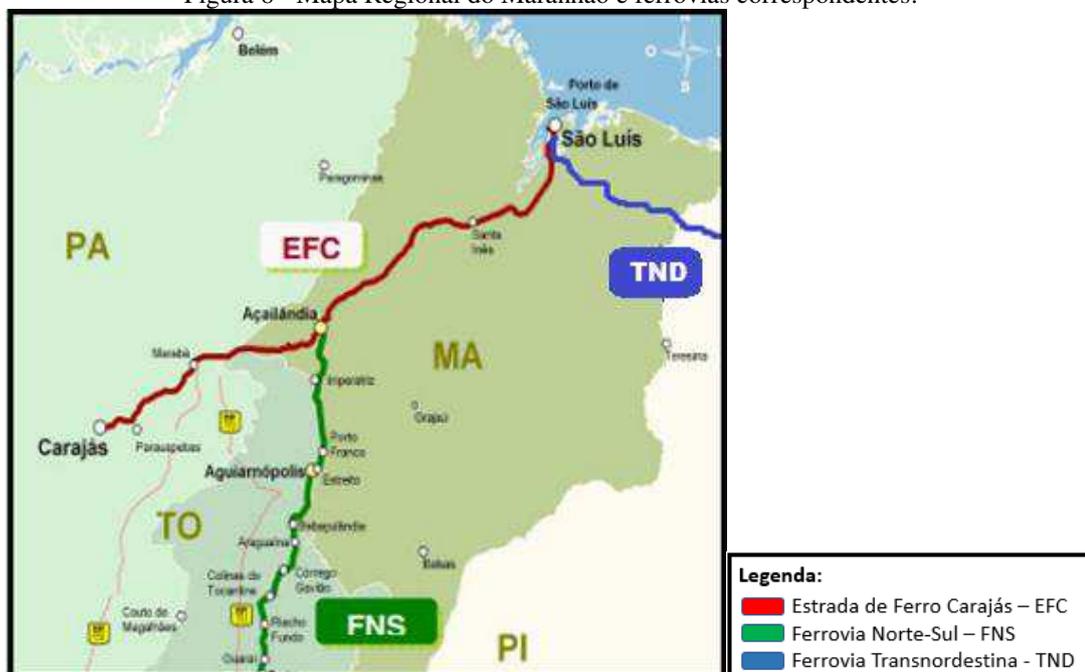
4.7.1 Estrada de Ferro Carajás

A Estrada de Ferro Carajás (EFC) é um dos braços do Plano Nacional de Estruturação Intermodal do Transporte, além de ser a maior ferrovia de transporte de passageiros em operação no Brasil, transportando quase 1500 passageiros por dia.

A ferrovia teve seus estudos de viabilidade, juntamente com os projetos de engenharia, iniciados em 1974. Sua construção teve início em 1976 e foi inaugurada no dia 28 de fevereiro de 1985, com o primeiro carregamento de minério de ferro retirado da serra dos Carajás (VALE, 2019; PEREIRA, 2009).

A EFC possui 892 quilômetros de extensão e liga a maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo, em Carajás, no sudeste do Pará, ao Porto de Ponta da Madeira, em São Luís-MA. Sua posição estrategicamente privilegiada obtém conexões com outras ferrovias importantes como a Transnordestina e a Norte-Sul. Essa conexão permite maior facilidade de exportação e o desenvolvimento da região. Como se pode observar na figura 8.

Figura 8 - Mapa Regional do Maranhão e ferrovias correspondentes.



Fonte: Adaptado de Pereira (2009).

De acordo com a VALE (2019), através da ferrovia são transportados 120 milhões de toneladas de carga e 350 mil passageiros anuais. Circulam cerca de 35 composições

simultaneamente, dentre eles um dos maiores trens de carga em operação regular do mundo, com 330 vagões e 3,3 quilômetros de extensão.

Sobre suas características técnicas, a EFC tem 73% de sua extensão em linha reta e 27% em curvas. A velocidade média dos trens é de 40 Km/h. Para atender a demanda, esta ferrovia conta com 10.756 vagões e 2.017 locomotivas, utiliza bitola larga (1,60 m) e dormentes de concreto e madeira (VALE, 2019).

5 MÉTODOS E TÉCNICAS

Este trabalho possui caráter exploratório, pois teve em seu início uma pesquisa bibliográfica, por meio de livros, artigos, teses e dissertações, com o objetivo de modo a situar o leitor sobre os principais conceitos do Gerenciamento de Projetos, seus respectivos processos e áreas de conhecimento tendo em base o PMBOK. De acordo com Gil (2008), a pesquisa exploratória é a primeira etapa de uma investigação. Através dessa pesquisa é possível verificar um problema, esclarecer conceitos e formular possíveis hipóteses para trabalhos posteriores.

Após o levantamento bibliográfico por meio da pesquisa exploratória, foi feito um estudo de caso com abordagem descritiva sobre a metodologia do projeto guia da empresa em questão: a Obra de Correção Geométrica da Estrada Ferro Carajás em São Luís-MA, o qual se verificou a atuação deste empreendimento e as técnicas utilizadas pela empresa no atual processo de produção. Para Gil (2008), o estudo de caso caracteriza-se por um estudo profundo do objeto de modo a conceder um conhecimento amplo e detalhado do projeto. Yin (2001, p. 19), ressalta que o estudo de caso é utilizado “quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.”. Na visão de Triviños (1987), a pesquisa descritiva busca descrever com exatidão os fatos e fenômenos de determinada realidade, de modo que o estudo permita o pesquisador conhecer determinada comunidade ou setor, suas características, processo e valores.

Em seguida, foi realizada uma análise dos dados levantados. Os dados foram apresentados de forma quantitativa e qualitativa, através de tabelas e gráficos para auxiliar a compreensão do leitor.

5.1 Descrição do Projeto

O processo de correção geométrica é uma técnica de manutenção da via ferroviária cuja função é restaurar os parâmetros geométricos de projeto. Essa atividade tem como propósito corrigir os defeitos relacionados a geometria da via permanente a fim de garantir os critérios mínimos de segurança para a circulação do material rodante.

O tráfego recorrente das composições ferroviárias e suas ações correspondentes sob a via tende a provocar alterações e deformações de alinhamento horizontal e vertical na geometria original. Para reestabelecer os parâmetros da via a restauração se submete a três planos referentes ao projeto: i. longitudinal, com inclinações ou rampas compondo o perfil altimétrico da via; ii. em planta, com tangentes e curvas horizontais formando o perfil

planimétrico da via; iii. por fim, o plano transversal à grade, que ocorre devido a necessidade de corrigir a superelevação nas curvas ou anomalias causadas pelo desnivelamento (UFMT, 2012).

Atualmente os serviços de correção geométrica são feitos em 95% dos casos através de máquinas de grande porte, como socadoras e reguladoras de lastro. Esses equipamentos são responsáveis por nivelar os trilhos, garantindo que a altura entre os trilhos seja a mesma, e alinhá-los, fazendo com que o trilho fique o mais retilíneo possível. Assim, podendo garantir a qualidade da via e segurança em sua circulação (NETO, 2012; PLASSER & THEURER, 2019b).

5.1.1 Socaria de Lastro

As composições em circulação submetem a via altas cargas e conseqüentemente, altas solicitações dinâmicas que incluem os trilhos, dormentes e lastro. Essas ações constantes fazem com que, no decorrer do tempo, a via perca sua elasticidade e assim sua posição original, sendo necessário ser realizado um processo de manutenção.

Para restabelecer a geometria ideal, a via sofre um processo de socaria. A socaria é um procedimento de manutenção a qual a linha é levantada, nivelada, puxada, alinhada e socada com uma máquina socadora.



Fonte: Plasser & Theurer (2019b).

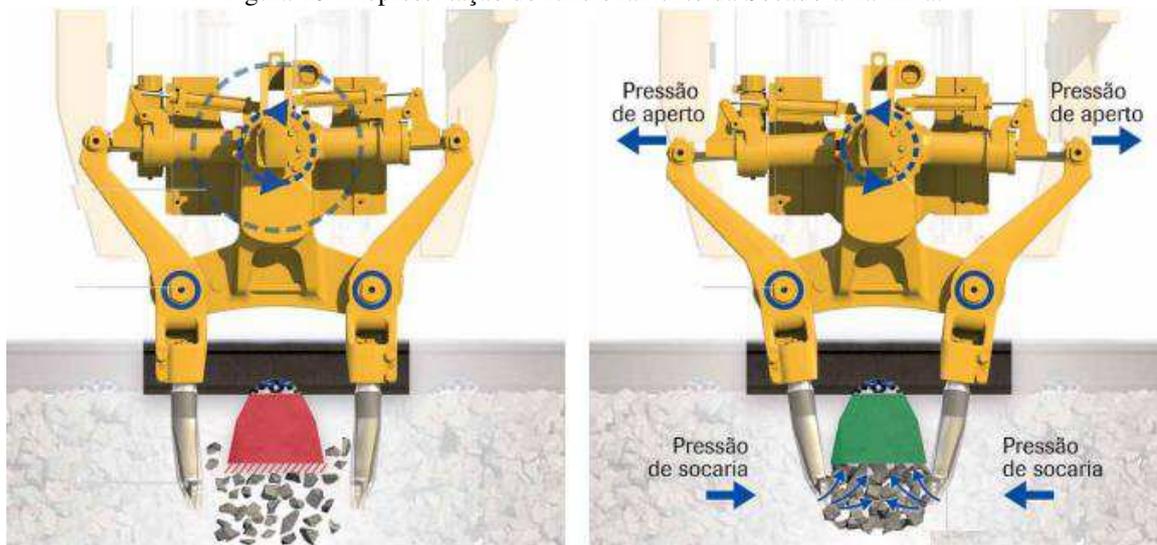
De acordo com Klineviničius (2011) e Zaymann (2014) o processo se dá da seguinte maneira:

- Etapa 1: o equipamento se posiciona acima do dormente que irá sofrer o processo de socaria;

- Etapa 2: a unidade de levante e alinhamento opera em conjunto com o sistema de medição, segurando o trilho por debaixo do boleto e levantando a via a uma altura predeterminada para corrigir os defeitos de alinhamento vertical, e ao mesmo tempo o movimenta lateralmente para corrigir os defeitos de alinhamento horizontal com uma frequência de 35 Hz. O lastro é empurrado para baixo do dormente por meio de ação vibratória energética realizada por equipamentos que podem ser mecânicos ou manuais;
- Etapa 3: as garras desses equipamentos fornecem altas tensões, durante um intervalo de tempo de 0,8 a 1,2 segundos, que quebram e lascam o lastro, promovendo novamente o efeito de produção de partículas finas. Essas partículas se rearranjam em um estado menos compacto em contato direto com os dormentes, podendo ser rompidas e gerando novos finos;
- Etapa 4: o conjunto de cilindro aplica uma força sobre os braços dos ganchos, nos quais realizam o movimento de fechamento aplicando pressão. Os ganchos compactam o lastro abaixo dos dormentes para os espaços vazios criados no processo de levante/elevação. (KLINCEVINICIUS, 2011; ZAYMANN, 2014).

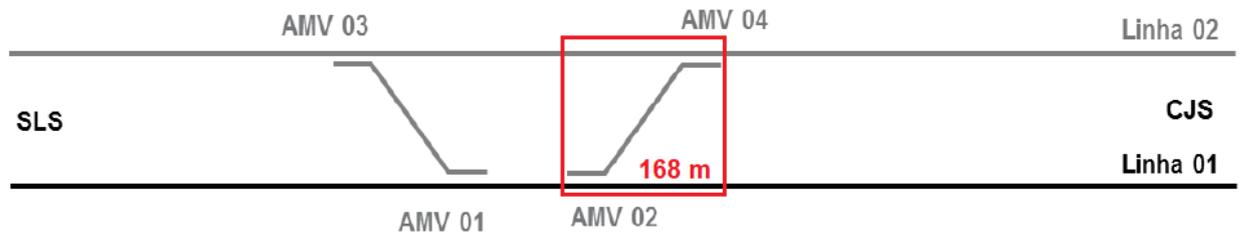
Este processo está representado na figura 10 a seguir.

Figura 10 - Representação do funcionamento da Socadora na linha.



Fonte: Plasser & Theurer (2019b).

Para a realização da medição, a socaria é dividida em dois tipos: socaria de linha e socaria de Aparelho de Mudança de Via (AMV). Na socaria de linha verifica-se o quilometro inicial e final da realização do serviço, e após transformado em metros, subtrai o valor de 168 m, que é equivalente ao intervalo reservado para a confecção da socaria do AMV e travessão, que liga duas linhas (Figura 11).

Figura 11 - *Layout* do AMV com relação a linha.

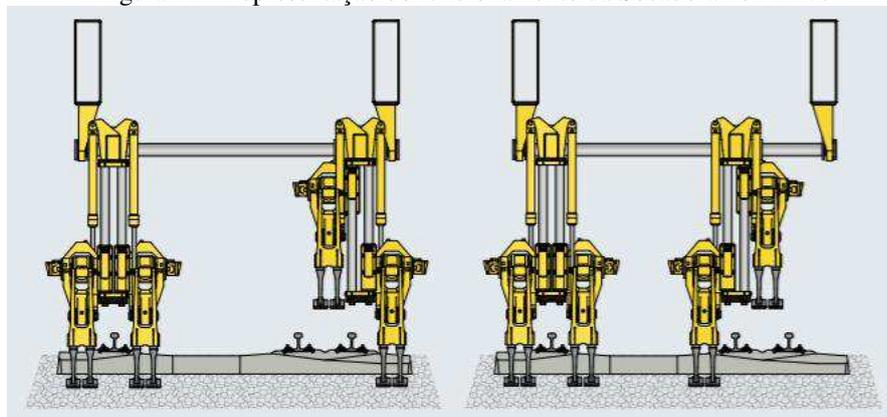
Fonte: Autora (2019).

Assim:

$$\text{Soc linha} = \text{Km final} - \text{Km inicial} - 168$$

Já os aparelhos de mudança de via são responsáveis pela mudança do curso do trem e pela ligação entre a linha principal e linhas secundárias. Este componente da via permanente tem configuração diferente dos trilhos de linha corrida e por isso necessitam de máquinas especiais de correção geométrica. Para as socadoras de AMV, a banca possui quatro ferramentas de soca articuladas lateralmente que permitem o deslocamento da banca sob o chassi da máquina, sendo possível assim socar os AMV's. Sua medição é realizada em unidades de dormentes (MARCH, 2006) (Figura 12).

Figura 12 - Representação do funcionamento da Socadora no AMV.



Fonte: Plasser & Theurer (2019b).

5.1.2 Regularização de Lastro

As operações das máquinas socadoras procuram atingir um rendimento de 400m/h e operam em conjunto com as reguladoras. As reguladoras são as máquinas de apoio ao serviço de socaria que tem a importante tarefa de espalhar a brita de forma a ficar regulada de acordo com o perfil geométrico padrão da via. Também podem ser empregadas em alguns casos, antes dos serviços de socaria. Uma equipe de topografia faz a análise do quanto a linha

deverá ser puxada e quanta brita será necessária para dar o acabamento necessário à linha. Uma vez que a brita é lançada, cabe às reguladoras distribuídas ao longo do trecho a ser socado. Outra função deste equipamento é o processo final de vassouramento, onde retira-se a brita excedente para não ficar acima dos dormentes (MARCH, 2006; PLASSER & THEURER, 2019a). Segundo o DNIT (2015, p. 2), “a regularização do Lastro padrão de brita consiste em promover, por meio manual ou mecânico, o ajuste e acabamento da camada superficial entre os dormentes, do ombro, da saia do lastro, do corpo do lastro e taludes, de modo a obter-se o perfil padrão pré-definido”.

As máquinas reguladoras são projetadas de modo que seus arados permitam reutilizar o material em uma ampla área ao redor da estrada, além de redimensionar o perfil transversal (Figura 13). Seu processo se inicia, de acordo Plasser & Theurer (2019a) e (Zaymann, 2014), da seguinte forma:

- Etapa 1: os arados laterais produzem o ângulo correto do talude, arrastando o lastro para a zona superior, em direção ao eixo da via.
- Etapa 2: os arados centrais recolhem o lastro e os distribuem conforme a posição das lâminas ajustáveis.
- Etapa 3: um dispositivo de vassoura (localizados na traseira da máquina) retira as pedras e impurezas que permaneceram na parte superior dos dormentes, de modo a deixar os dormentes visíveis.
- Etapa 4: a escova de fixações dos trilhos (formados por pedaços de cabo) pressionam a alma do trilho para remover as pedras alojadas entre trilho e suas fixações.
- Etapa 5: o lastro recuperado é descarregado na lateral da via ou transportado para um silo de brita por meio de uma correia transportadora. Neste silo, o lastro armazenado permanece disponível para sua distribuição em zonas com falta de lastro (PLASSER & THEURER, 2019a; ZAYMANN, 2014).

Figura 13 - Retaludamento pela Reguladora.



Fonte: Plasser & Theurer (2019a).

No serviço de regularização, o equipamento permite até 4 passadas para atingir a cota final de projeto. Por isso sua medição é realizada através do produto do total de socaria por 4.

$$Reg\ total = Soc\ total \times 4$$

5.1.3 Especificações Técnicas

A correção Geométrica estabelece algumas diretrizes principais de projeto atribuídas na especificação técnica:

- Planimetria

O afastamento do eixo da linha em relação ao eixo do projeto deverá ser de no máximo ± 4 mm. Para uma corda de 10m a tolerância para a flexa medida em seu centro será ± 6 mm. Divergências ± 3 mm não poderão ocorrer dentro de um comprimento de 10m.

Para os dormentes é determinado que o deslocamento transversal não pode exceder o comprimento de ± 20 mm com relação ao especificado em projeto. E seu deslocamento angular, ± 10 mm.

- Altimetria

Permite-se uma variação de ± 4 mm para o nivelamento transversal, não podendo existir divergência de ± 3 mm em um comprimento de 5m.

Será permitida uma variação de ± 6 mm para o nivelamento longitudinal, medida no centro de uma corda de 10m. A diferença de cota, do topo do trilho no campo, para o nivelamento de projeto, será de ± 5 mm.

5.2 Monitoramento e Controle

O presente estudo abordou o monitoramento e controle de obras de maneira simplificada, por motivos diversos como falta de informações da contratante e privacidade de dados da empresa contratada. Como o empreendimento tratado ainda se encontra em fase de andamento, não foi possível saber se o prazo e o orçamento estipulados serão atingidos ou ultrapassados em seu encerramento.

As atualizações são realizadas de acordo com a empresa e obra em questão. No caso da Correção Geométrica da EFC, todos os procedimentos foram firmados através de especificações técnicas, contratos e reuniões entre a contratada e a contratante.

Estas atualizações podem ser feitas através de tabelas, gráficos e relatórios que variam do tipo de informação e são enviadas diariamente ou semanalmente para o setor de planejamento. Este setor se encarrega de analisar os dados enviados e preencher demais informações, a fim de se obter um banco de dados. Através desse banco de dados, pode-se obter o diagnóstico do desempenho do empreendimento: o que e o quanto já foi executado, o prazo estipulado, se há necessidade de mudanças ou o que pode ser mantido.

Outra ferramenta comumente utilizada para o controle e monitoramento das obras é o relatório fotográfico (ANEXO A). Este retrata o que está acontecendo na obra e mostra, de forma resumida, o andamento do projeto, pois no caso, a matriz administrativa se encontra na capital São Luís-MA e o empreendimento ocorre ao longo de toda a ferrovia Ferro Carajás, ligando o Porto da Ponta da Madeira-MA à mina de Carajás-PA. Logo, se torna uma maneira de acompanhar o processo de execução do empreendimento.

5.2.1 Controle do Escopo

O Escopo do projeto é geralmente composto de um documento padrão que tem função de apresentar as principais informações técnicas necessárias às características mínimas de um projeto.

Um dos documentos utilizados para averiguar se o projeto está seguindo conforme o escopo é o Relatório Diário de Obra (RDO). Os RDO's são documentos fixados no exato momento da execução do serviço e neles contém a descrição de cada serviço realizado, o tempo, o local e a quantidade realizada.

Esse documento realizado no campo é direcionado para o escritório, no setor de planejamento, onde suas informações são condicionadas para o documento de medição e controle de produção. Na medição, certifica-se se os dados anteriormente estão corretos, além de calcular outras informações necessárias e no controle de produção tem-se o acumulado do que já foi produzido até a data analisada. Assim, na medida em que o mesmo é observado ele é medido regularmente identificando suas variações em relação ao plano de metas preestabelecidas.

Nos casos em que há mudança de escopo, afetando ou não os resultados previstos na declaração do escopo do projeto, a contratante é informada ou a mesma informa a contratada. Caso a mudança parta da contratada, a contratante se encarrega de averiguar a situação e identificar se há a real necessidade dessa alteração. Caso seja afirmativo, realiza-se um novo contrato, denominado Termo Aditivo Contratual (TAC), onde é formalizado entre as

duas organizações o que vai ser aditado, o novo valor do contrato, o impacto dessa alteração no faturamento e quais os controles de qualidade para garantir a eficiência dos serviços.

Resumidamente, a contratante pode identificar uma necessidade de um serviço. Se esta necessidade não está inclusa no escopo atual, a contratada solicita uma quantia para a execução do serviço acrescido e a contratante pode ou não aumentar o valor do contrato. Se não aumentar deve haver um sistema de compensação da contratada, ou seja, ela vai tirar de outro item do Quadro de Quantidades e Preços (QQP) apresentada no orçamento inicial do projeto.

Quando a alteração provocada pela mudança de escopo é no prazo do projeto, normalmente o que acontece é uma formalização junto ao cliente e a mesma busca por alternativas, sendo dada a preferência por aquelas que não incorram em aumento de custos.

Outra ferramenta do escopo são os relatórios semanais (ANEXO B). Neste documento apresenta-se o que foi feito seguindo a linha de base do projeto, seu custo, produção, faturamento, mão-de-obra utilizada, e demais fatores necessários para mostrar a evolução do escopo contratual.

5.2.2 Controle do Cronograma

O processo de controle de cronograma é realizado pela equipe do projeto e é marcado pela atualização e modernização periódica do sistema de gestão de projetos. A medida que as atividades vão sendo executadas, o seu progresso é incluso no sistema, permitindo a confecção de relatórios de status e de acompanhamento.

Neste empreendimento não houve um cronograma total de todo o projeto devido o extenso prazo de execução. De acordo com o contrato, deveria haver um cronograma mensal, mas o que acontece na prática é que a contratante manda uma programação semanal para a contratada e esta se encarrega de realizar os serviços no prazo estipulado.

Da mesma forma, o RDO se torna uma espécie de controle do cronograma. Através dele, se tem informações necessárias para a planilha o qual é possível medir a aderência daquilo que foi programado, do que foi realizado, do que não foi realizado e sua respectiva justificativa de não ter sido feito.

5.2.3 Controle dos Custos

O controle de custo da obra se compreende desde o início do projeto até o seu encerramento. No início ele sucede a partir do orçamento analítico realizado para ganhar a

licitação. Esse orçamento é composto pela QQP, custo de mão de obra direta e indireta, histogramas, equipamentos e demais fatores realizados com auxílio do Microsoft Excel[®]. O conjunto desses documentos representa o valor previsto para o empreendimento.

No desenvolvimento da obra, o gestor é responsável por controlar a produção da obra. Ele identifica as atividades realizadas e seus critérios de medição, os quais são essenciais para quantificar o serviço e saber o quanto foi feito e considerado concluído pela contratante para a efetuação do pagamento. Vale lembrar que a forma do pagamento é determinada inicialmente na especificação técnica do projeto.

Caso o custo real se torne maior do que o previsto cabe ao gerente de projeto minimizar essa diferença, seja reduzindo ou modificando o escopo, utilizando as verbas de contingência ou solicitando mais verba à empresa contratante. Essa verba adicional solicitada é registrada através do TAC, relatado anteriormente.

As medições da correção geométrica são coletadas e condicionadas para os boletins de medição, os quais são feitas mensalmente, sempre do dia 20 do mês atual ao 21 do mês seguinte. No setor de planejamento, esses boletins de medição são transferidos ao processo de controle e monitoramento de custos e operações através do auxílio de um *software* denominado SAP[®]. Através dele consegue-se ter um maior aperfeiçoamento do fluxo e qualidade das informações, bem como atualização constante de dados.

O SAP[®] é um programa integrado de gestão empresarial que surge da necessidade de uma gestão melhor dos números e resultados. Ele normalmente é usado em empresas de médio e grande porte que precisam de um sistema que interaja com todas as obras na qual a empresa atua. Entre suas múltiplas funções está: criar orçamentos e guardar uma base sólida de dados de obras anteriores, agilizando no processo e na tomada de decisões; eliminar o desperdício e reduzir custos dos recursos utilizados; automatizar e monitorar o progresso, melhorando a situação financeira. Dessa forma, o sistema reduz as incertezas e proporciona informação de maior qualidade, mais confiável e mais ágil.

Por fim, com o auxílio do *software* consegue-se fazer um mapeamento de todos os custos da obra, transformando em um sistema único que apresenta o desempenho da mesma e como contribui para a lucratividade da contratada.

5.2.4 Controle da Qualidade

“O controle da qualidade se interessa principalmente com a precisão das entregas e o cumprimento dos requisitos de qualidade especificados nas entregas” (PMBOK, 2013, p. 133). Dessa forma, o controle da qualidade realizado pela contratada na obra da correção

geométrica da EFC é realizado com o auxílio também do documento de RDO, onde através dele se faz um acompanhamento diário de quais equipamentos foram utilizados, a execução do serviço, o quanto foi produzido, além de conferir e medir o mesmo.

Junto com os colaboradores fica um fiscal da contratante, que é treinado de acordo com os procedimentos internos da empresa contratante e tem a função de analisar e inspecionar o trabalho realizado, determinando se o serviço está apto para ser validado ou não. Caso seja validado, ocorre a liberação para dar prosseguimento à etapa seguinte e o registro do serviço concluído vai para os boletins de medição direcionados ao planejamento. Em contrapartida, se não for validado, a contratada deve fazer o serviço novamente sem custos adicionais.

Já na parte administrativa, o controle da qualidade está direcionado a organização dos documentos. Todos os relatórios, procedimentos, fichas de controle e especificações são guardados em um banco de arquivos e estes são disponibilizados apenas aos envolvidos gestores e diretores, a fim de proporcionar esclarecimento de dúvidas e maiores detalhes de controle e serviço no momento que for necessário.

Nas seções seguintes serão mencionadas a importância e os benefícios da utilização de gerenciamento de projetos, em destaque para o grupo de monitoramento e controle e a sua empregabilidade no setor ferroviário, além de sugerir práticas que possam ser utilizadas para minimizar as ocorrências de alterações no escopo, cronograma, custo e qualidade do projeto, bem como sugestões para as demais áreas de conhecimentos, tendo em vista a maximização do sucesso do empreendimento.

6 ESTUDO DE CASO

6.1 Descrição da área de estudo

Este estudo foi realizado em uma empresa multinacional do ramo da construção civil, reconhecida como a maior representante do setor ferroviário no estado do Maranhão. O empreendimento deste estudo trata da realização de um serviço de correção geométrica da linha ferroviária realizada ao longo de toda a EFC.

A EFC possui 892 quilômetros de extensão, sendo 668 km no estado do Maranhão e 224 km no Pará. A EFC liga o Terminal Ferroviário Carajás (TFCJ) ao Terminal Ferroviário Ponta da Madeira (TFPM), onde o primeiro tem função de carregamento de material para descarga no segundo, sendo o porto destinado à exportação (Figuras 14 e 15).

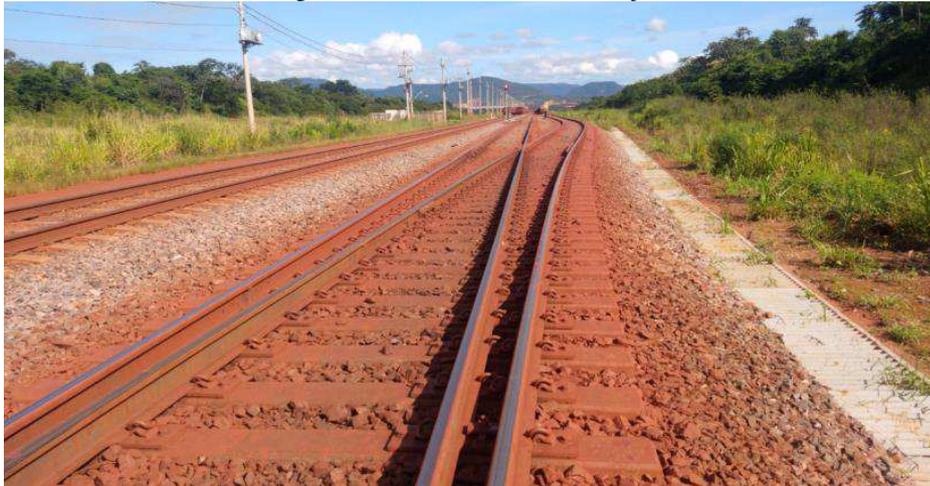
Figura 14 - Localização da EFC.



Fonte: Vale (2018).

O prazo contratual para a realização deste serviço se iniciou em 12 de abril de 2018 e data-se o fim para até 21 de setembro 2021, podendo se prorrogar por mais 365 dias, se necessário. Entretanto, a presente pesquisa se delimitou em analisar as medições realizadas à correção entre o período de 21/02/2019 a 20/03/2019.

Figura 15 - Estrada de Ferro Carajás.



Fonte: Autora (2019).

O serviço consiste na correção geométrica das linhas e AMV's correspondentes, obedecendo às condições determinadas na especificação técnica. O processo de correção geométrica é uma técnica de manutenção da via ferroviária cuja função é restaurar os parâmetros geométricos de projeto. Essa atividade, com o auxílio dos equipamentos de socadora e reguladora de lastro, tem como propósito corrigir os defeitos relacionados a geometria da via (Figura 16).

Figura 16 - Equipamento da Socadora.



Fonte: Autora (2019).

Na figura 17 pode-se observar o exato momento em que ocorre a penetração das garras da socadora no lastro, a fim de realizar a vibração e diminuir o índice de vazios.

Figura 17 - Funcionamento da Socadora.



Fonte: Autora (2019).

A figura 18 ilustra o equipamento da reguladora realizando o processo de regularização e nivelamento do terreno, para estar em conformidade com o perfil geométrico especificado em projeto e logo após o processo de vassouramento para limpeza da via.

Figura 18 - Funcionamento da Reguladora.



Fonte: Autora (2019).

6.2 Dados do Monitoramento e Controle do empreendimento

O monitoramento inicial se dá a partir da programação semanal (Quadro 2). Toda semana acontece uma reunião entre o gestor da contratante e preposto da contratada onde são definidos onde e quando os serviços serão realizados ao longo da semana, bem como quanto de tempo será disponibilizado para a realização dos serviços, de modo a não atrapalhar a circulação normal da via.

Quadro 2 - Programação semanal.

Socadora de AMV - ACA (08-23)

Data	KM	AMV/Travessão	Linha	Local de Saída	Local de Desvio	Tipo de Serviço/ Obs.
Sex, 15/03						a definir
Sáb, 16/03						
Dom, 17/03	TU km 534	AMV 4 e 2 + T2/4	1 e 2	AÇA	AÇA	Ciclo - CG de AMV
Seg, 18/03	km 496	linha	singela	AÇA	AÇA	Ciclo - CG de AMV
Ter, 19/03	TU km450	AMV 1 e 3 + T1/3	1 e 2	AÇA	AÇA	PPB 2
Qua, 20/03	TU km 303	AMV 4 e 2 + T2/4	1 e 2	AÇA	AÇA	PPB2

Fonte: Autora (2019).

Realizado os serviços no campo, é efetuado o RDO, descrevendo o local, as atividades prestadas, todos os horários disponibilizados para cada serviço e se foi concluído. Podemos observar o relatório do campo e sua correspondente medição na figura 19 e tabela 13 a seguir.

Figura 19 - Relatório Diário de Obra.

ACA		PARTE DIÁRIA DA SOCADORA / REGULADORA				SOCADORA: <u>FE1003</u>	Turno Programado: AS 16:00	DE: 07:00	DI: 19/05/19										
CONTRATO: 590053798		Gestor: <u>Nelio Lucio</u>	Local: <u>Aguiarândia</u>	No.:	Turno Agendado: AS 22:00	DE: 05:30	DI: <u>TERÇA</u>	DI: <u>01</u>											
Hor. Inicial Soc.:		PRODUÇÃO (M)	PERÍODO	HORA FINAL	05:00	07:00	09:10	09:15	12:30	14:30	14:35	14:45	16:00	17:30	18:45	19:45	20:00		
Hor. Final Soc.:				HORA INICIAL	05:30	06:00	07:00	08:10	09:15	12:30	14:30	14:35	14:45	16:00	17:30	18:45	19:45	20:00	
Dor. Inicial:	<u>2423</u>			DESCRICOÇÃO	CÓD.:	TEMPO GASTO (H)	0,50	1,00	2,17	0,08	3,25	2,00	0,08	0,17	1,25	1,50	1,25	1,00	2,25
Dor. Final:	<u>2434</u>			SOCADORA															
Hor. Inicial Reg.:	<u>2638</u>			Socaria levante máximo 100mm	1.1														
Hor. Final Reg.:	<u>2642</u>	Socaria levante máximo 50mm	1.2						X				X	X					
		Socaria Levanta	1.3																
		TOTAL PRODUÇÃO / TEMPO																	
		Socaria de AMV's	2.1						X				X	X		X			
		TOTAL PRODUÇÃO / TEMPO															386		
		REGULAD.							X				X	X					
		Regularização de AMV	3.1						X				X	X					
		Regularização em Linha	3.2						X				X	X					
		TOTAL PRODUÇÃO / TEMPO															386		
		DSS/ Reuniões/ Check list	4.1					X											
		Aguardando Frente de Serviço	4.2																
		Aguardando Fiscalização	4.4					X											
		Aguardando Marcação Topográfica	4.5						X										
		Aguardando Liberação do CCC	4.6																
		Aguardando Programação	4.7																
		Aguardando Reguladora	4.8																
		Aguardando Socadora	4.10																
		Locomoção do Equipamento	4.11					X											
		Sem Comunicação	4.12																
		Montagem / Preparação	4.13																
		Desmontagem	4.14																
		Almoço	4.15																
		Abast./ Lubrif. / Aquecimento	4.16																
		Outros- Especificar	4.17																
		TOTAL TEMPO																	
		Aguard. Equipe de Manutenção	5.1																
		Aguardando Peças	5.2																
		Manutenção Preventiva	5.3																
		Em Reparo	5.4																
		ABASTECIMENTO																	
		TEMPO TOTAL MANUTENÇÃO																	
		TEMPO DISPONÍVEL																	
		EQUIPAM.				SOCARIA/ REGULARIZAÇÃO EM AMV				SOCARIA/ REGULARIZAÇÃO FORA DE AMV									
		No.	Início (Hs)	Fim (Hs)	KM DO TU	N DO AMV	RETA	REVERSA	MAQ. CHAVE	N DA LINHA	EXTENSÃO (M)	N PASSADAS	CONCLUÍDA						
		S	09:15	12:30	450	01	SIM	-	SIM	01	192	01	SIM						
		R	09:15	12:30	450	01	SIM	-	-	01	192	04	SIM						
		S	14:45	16:00	450	03	SIM	-	SIM	02	32	01	SIM						
		R	14:45	16:00	450	03	SIM	-	-	02	32	04	SIM						
		S	16:00	17:30	450	03	SIM	-	SIM	02	160	01	SIM						
		R	16:00	17:30	450	03	SIM	-	-	02	160	04	SIM						
		S	18:45	19:45	450	01/03	-	SIM	-				SIM						
		Assinatura ACA: <u>Paulo Roberto Coelho</u>				Assinatura FISCAL VALE:													

Fonte: Autora (2019).

O RDO é enviado também diariamente ao escritório, servindo como base para o documento de medição, que serão acumulados formando a medição mensal. A medição

mensal é enviada para ao contratante sob forma de boletins de medição, com as memórias de cálculo detalhadas, para aprovação da EFC e os itens definidos no QQP.

Tabela 13 - Medição diária.

Nº Contrato: 5900053788		Início: 12/04/18		Data Término: 21/09/21	
Gestor Vale:					
Preposto ACA:					
Objeto: Prestação de serviços de Correção Geométrica e Regularização de lastro ferroviário ao longo da Estrada de Ferro Carajás, Ramal Ferroviário Sudeste do Pará e Serra Leste, conforme descrito também no Anexo II – Descrição e Especificação Técnica dos SERVIÇOS, pela CONTRATADA à VALE no(s) município(s) ao longo da Estrada de Ferro Carajás, Ramal Ferroviário Sudeste do Pará e Ramal Serra Leste, por meio de empreitada					
Data: 19.03.19	Condições Climáticas:		Manhã	Tarde	Noite
Equipe: Socaria			Bom	Bom	Bom
Mão de Obra Direta		Histograma Equipamento		Local dos Serviços	
Função	Quant.	Tipo	Quant.	Período	Local
Operador	5	Socadora	1	Manhã	AÇA
Auxiliar	1	Reguladora	1	Tarde	AÇA
Oficial	2			Noite	AÇA
Mecânico	1				
Total	9	Total	2		
Relação de atividades Contratuais					
Código	Descrição	Und	Quant	Observações	
40	SINGELA-Socaria com levante de no máximo de 50mm	km	0,224	Socaria com levante até 50mm (192 m na linha 1 e 32 m na linha 2)	
50	SINGELA-Regularização de lastro (por passada)	km	0,896	Regularização de lastro por passada, com o total de 1116 m (4 passes de 192 na linha 1 e 4 passes de 32 na linha 2)	
110	Socaria/Regularização AMV's com dormentes de concreto	UN	2,000	Socaria e Regularização dos AMV's 1 e 3 do TU 450 (reta, reversa e máquina de chave)	
150	SINGELA - Serviços de socaria executados além do horário normal até às 22 horas - Segunda à Sexta	km	0,160	Socaria de linha, com um total de 160 m (160 m na linha 2)	
230	SINGELA - Serviços de regularização de lastro executados além do horário normal até às 22 horas - Segunda à Sexta	km	0,640	Regularização de lastro por passada, com o total de 640 m (4 passes de 160 na linha 2)	
Controle de Horas					
Horas disponíveis / Improdutivas				Und	Quant
Disponíveis				h	7,00
Improdutivas				h	7,00
Deslocamentos acima de 25Km				h	4,42
Total				h	18,42
Detalhamento de horas trabalhadas					
Início	Término	Duração	Descrição dos serviços		
5:30	6:00	0,50	DSS/ Reuniões/ Chec List		
6:00	7:00	1,00	Aguardando CCO		
7:00	9:10	2,17	Circulação do km 514(PA) para o km 450 TU		
9:10	9:15	0,08	Aguardando CCO		
9:15	12:30	3,25	Socaria e Regularização do km 449+740 para o km 450+100, linha 01, AMV 01		
12:30	14:30	2,00	Aguardando CCO		
14:30	14:35	0,08	Transpor da Linha 01 para a Linha 02		
14:35	14:45	0,17	Aguardando CCO		
14:45	16:00	1,25	Socaria e Regularização do km 449+740 para o km 449+940, linha 02, AMV 03		
16:00	17:30	1,50	Socaria e Regularização do km 449+940 para o km 450+100, linha 02, AMV 03		
17:30	18:45	1,25	Aguardando CCO		
18:45	19:45	1,00	Socaria do travessão do AMV 01 para o AMV 03		
19:45	22:00	2,25	Circulação do km 450 TU para o km 386 Pátio Nova Vida		
Comentários					
Socaria na reta dos AMV's 01 e 03 do TU 450.					
Socaria na máquina de chave com o auxílio do MK.					
Concluída socaria e regularização dos AMV's 01 e 03 para (reta, reversa e máquina de chave).					
AMV's de concreto.					

Fonte: Autora (2019).

Na medição, as informações geradas definem o quanto foi produzido no presente dia. A quantidade está representada na parte de relação de atividades contratuais (Tabela 14).

Tabela 14 - Relatório de atividades contratuais.

Relação de atividades Contratuais			
Descrição	Und	Quant	Observações
SINGELA-Socaria com levante de no máximo de 50mm	km	0,224	Socaria com levante até 50mm (192 m na linha 1 e 32 m na linha 2)
SINGELA-Regularização de lastro (por passada)	km	0,896	Regularização de lastro por passada, com o total de 1116 m (4 passes de 192 na linha 1 e 4 passes de 32 na linha 2)
Socaria/Regularização AMV's com dormentes de concreto	UN	2,000	Socaria e Regularização dos AMV's 1 e 3 do TU 450 (reta, reversa e máquina de chave)
SINGELA - Serviços de socaria executados além do horário normal até às 22 horas - Segunda à Sexta	km	0,160	Socaria de linha, com um total de 160 m (160 m na linha 2)
SINGELA - Serviços de regularização de lastro executados além do horário normal até às 22 horas - Segunda à Sexta	km	0,640	Regularização de lastro por passada, com o total de 640 m (4 passes de 160 na linha 2)

Fonte: Autora (2019).

Para saber a quantidade da produção, é necessário realizar alguns cálculos, os quais serão mostrados resumidamente abaixo. Vale ressaltar que o horário normal de trabalho se passa das 07h às 16h, sendo assim, quando excedido o horário, a atividade possui um novo valor e por isso deve ser separada das demais.

- Horário de expediente (07h às 16h):

Socaria do km 449+740 para o km 450+100:

$$\mathbf{Soc = 450100 - 449740 - 168 = 192m}$$

Socaria do km 449+740 para o km 449+940:

$$\mathbf{Soc = 449940 - 449740 - 168 = 32m}$$

$$\mathbf{Soc\ total = 192 + 32 = 224\ m = 0,224\ km}$$

Regularização:

$$\mathbf{Reg\ total = 224 * 4 = 896\ m = 0,896\ km}$$

- Horário fora do expediente (16h às 22h):

Como já foi subtraído o valor de 168 na linha 02 dentro do expediente, não é necessário subtrair esse valor novamente. Sendo assim:

Socaria e Regularização do km 449+940 para o km 450+100:

$$\mathbf{Soc\ total = 450100 - 449940 = 160m}$$

$$\mathbf{Reg\ total = 160 * 4 = 640\ m = 0,640\ km}$$

Através desses valores coloca-se na planilha de controle de produção o qual vai observando o acumulado ao longo do mês, a quantidade do serviço. Para saber seus

respectivos valores é necessário multiplica-los pelo seu valor unitário. O resultado dará a produção diária e acumulado ao longo do mês resulta na produção mensal (APÊNDICE 1) que como dito anteriormente, servirá para ser mostrada a contratante para a liberação de pagamento. Por motivos de privacidade da empresa em questão, os preços unitários não serão mostrados, e sua produção será mostrada em forma de porcentagem.

A tabela 15 abaixo representa a produção diária e a acumulada ao longo período de medição. O valor previsto é comparado ao real para se ter uma análise da variação entre dois e assim ter conhecimento sobre o desempenho do empreendimento.

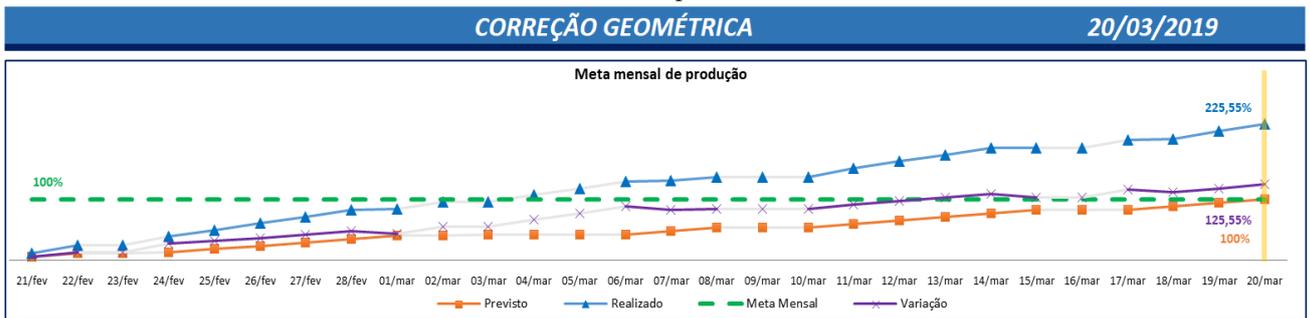
Tabela 15 - Controle de produção mensal.

Data	TOTAL PREVISTO		TOTAL REAL (R\$)		Variação
	% dia	% acum	% dia	% acum	% acum
21.02.19	5,81%	5,81%	11,47%	11,47%	5,66%
22.02.19	5,81%	11,61%	12,87%	24,34%	12,73%
23.02.19	0,12%	11,73%	0,12%	24,46%	12,73%
24.02.19	0,12%	11,85%	14,24%	38,70%	26,85%
25.02.19	5,81%	17,65%	10,63%	49,33%	31,68%
26.02.19	5,81%	23,46%	10,77%	60,10%	36,64%
27.02.19	5,81%	29,27%	10,89%	70,99%	41,72%
28.02.19	5,81%	35,07%	12,41%	83,40%	48,33%
01.03.19	5,81%	40,88%	0,12%	83,52%	42,64%
02.03.19	0,12%	41,00%	12,18%	95,70%	54,70%
03.03.19	0,12%	41,11%	0,12%	95,81%	54,70%
04.03.19	0,12%	41,23%	11,70%	107,52%	66,28%
05.03.19	0,12%	41,35%	10,80%	118,31%	76,96%
06.03.19	0,12%	41,47%	12,05%	130,37%	88,90%
07.03.19	5,81%	47,27%	0,12%	130,48%	83,21%
08.03.19	5,81%	53,08%	6,25%	136,73%	83,65%
09.03.19	0,12%	53,20%	0,12%	136,85%	83,65%
10.03.19	0,12%	53,32%	0,12%	136,97%	83,65%
11.03.19	5,81%	59,12%	14,15%	151,12%	92,00%
12.03.19	5,81%	64,93%	11,59%	162,71%	97,78%
13.03.19	5,81%	70,73%	10,86%	173,57%	102,84%
14.03.19	5,81%	76,54%	11,41%	184,98%	108,44%
15.03.19	5,81%	82,35%	0,12%	185,10%	102,75%
16.03.19	0,12%	82,46%	0,12%	185,22%	102,75%
17.03.19	0,12%	82,58%	13,97%	199,18%	116,60%
18.03.19	5,81%	88,39%	1,03%	200,22%	111,83%
19.03.19	5,81%	94,19%	12,23%	212,45%	118,25%
20.03.19	5,81%	100,00%	13,10%	225,55%	125,55%

Fonte: Autora (2019).

O meio empregado para analisar o desempenho do empreendimento é a utilização da Curva S, a qual permite verificar a conformidade entre o planejamento e a execução, e assim acompanhar de forma periódica a evolução do projeto (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Curva S do empreendimento.



Fonte: Autora (2019).

6.3 Resultados e discussões

Tendo sido exposta todo o procedimento de monitoramento e controle da obra de Correção Geométrica, realizada pela empresa em estudo e tendo como base o histórico e metodologias de gerenciamento de projetos, é oportuno apresentar de forma resumida um paralelo entre o que é recomendado na bibliografia e como ocorrem os processos na rotina da empresa.

Para este comparativo da gestão do controle de projetos foram comparadas as áreas de escopo, cronograma, custo e qualidade. A tabela 16 apresenta um quadro resumo/comparativo entre o gerenciamento de projetos utilizado no estudo de caso e os processos existentes dentro do método PMBOK.

Tabela 16 - Mapeamento comparativo PMBOK X Métodos utilizado.

	ESCOPO		CRONOGRAMA		CUSTO		QUALIDADE	
	Método PMBOK	Método utilizado	Método PMBOK	Método utilizado	Método PMBOK	Método utilizado	Método PMBOK	Método utilizado
Entradas	Plano de Gerenciamento do Projeto	Documentos iniciais de projeto: Escopo, especificações técnicas, requisições e propostas.	Plano de Gerenciamento do Projeto	Programações Semanais	Plano de Gerenciamento do Projeto	Orçamento Base de projeto	Plano de Gerenciamento do Projeto	Relatório Diário de Obra
	Documentos do projeto		Documentos do projeto		Documentos do projeto		Documentos do projeto	
	Entregas verificadas	Programações Semanais	Entregas verificadas	Reuniões Contratada/Contratante	Requisitos do projeto	Quadro de Quantidade de Preços - QQP	Solicitações de Mudanças Verificadas	
	Dados de desempenho do trabalho	Reuniões Contratada/Contratante	Dados de desempenho do trabalho		Dados de desempenho do trabalho		Entregas	
Ativos de processos organizacionais		Ativos de processos organizacionais		Ativos de processos organizacionais			Dados de desempenho do trabalho	
Ferramentas	Análise de dados	Relatório Diário de Obra	Análise de dados	Relatório Diário de Obra	Opinião especializada	Controle de Produção diário e mensal	Coleta de dados	Fiscalização/Inspeção
		Documento de medição	Método do Caminho Crítico		Análise de dados	Comparação Prevista x Real	Análise de dados	
			Sistema de informações do gerenciamento de projetos		Índice de desempenho para término - IDPT	Utilização de Softwares especializados	Inspeção	
			Otimização dos recursos		Sistema de informações do gerenciamento de projetos		Inspeção	
Saídas	Informações sobre o desempenho do trabalho	Atualização dos documentos de projeto	Informações sobre o desempenho do trabalho	Atualização dos documentos de projeto	Informações sobre o desempenho do trabalho	Análise de Variação	Medições de controle da qualidade	Validação das atividades executadas
	Solicitações de mudança	Verificações de Mudanças	Solicitações de mudança	Verificações de Mudanças	Solicitações de mudança	Informações sobre o desempenho do trabalho	Entregas verificadas	Informações sobre o desempenho do trabalho
	Atualização do plano de gerenciamento de projeto		Previsões de Cronograma		Previsões de Custos	Curva S do empreendimento	Informações sobre o desempenho do trabalho	
	Atualização dos documentos de projeto		Atualização do plano de gerenciamento de projeto		Atualização do plano de gerenciamento de projeto		Solicitações de mudança	
		Atualização dos documentos de projeto		Atualização dos documentos de projeto		Atualização dos documentos de projeto		Atualização dos documentos de projeto

Fonte: Autora (2019).

6.3.1 Controle do Escopo

Analisando a tabela 16 acima, é possível identificar que os processos aplicados dentro do PMBOK normalmente se repetem ao longo das áreas de conhecimento aplicadas, destoando apenas algumas ferramentas.

Levantando-se os fatos do monitoramento e controle presentes na obra de Correção Geométrica da EFC pode-se analisar que o escopo é realizado de maneira apropriada. Todos os seus documentos presentes (documentos administrativos, RDO, medição, controle de produção) tem como maior propósito atender os objetivos propostos inicialmente determinados na programação semanal.

Quando a mudança do escopo é inevitável, ambos os órgãos são informados e estudam o motivo da mudança, além de propor soluções que causem o mínimo de impacto possível. Dessa maneira, o método tradicional utilizado consegue atender os requisitos e mudanças realizadas ao longo do projeto, além de caso haja alterações, consegue-se observar o grau e impacto de sua mudança.

6.3.2 Controle do Cronograma

Atualmente, o procedimento padrão para o controle do cronograma como um todo é precário. O procedimento é dado através da contratante que manda toda semana um relatório do que deve ser realizado. Embora esse fator não tenha acarretado em grandes atrasos até o momento, a dependência da programação semanal da contratante impossibilita da contratada se planejar em longo prazo.

Uma ferramenta alinhada à metodologia do PMBOK que seria útil ao projeto é a elaboração de um sistema que antecipasse as ações e pudesse ver todas as atividades do projeto. Um exemplo disso é o método do caminho crítico que permite maior organização na distribuição das atividades e seu sequenciamento, tendo uma data concreta do início e término de cada tarefa. Esse sistema permite ainda identificar as tarefas mais importantes, fazer uma comparação do cronograma real e do previsto, e reduzir o tempo de projeto.

6.3.3 Controle dos Custos

O controle de custos da obra consegue ser fiel e ao mesmo tempo vantajoso. Fiel porque ao fim de todos os dias, a empresa consegue ter as informações necessárias para saber o quanto foi produzido, o quanto deixou-se de produzir, e se o mesmo segue uma linha constante de produção, de forma a se aproximar das metas estipuladas.

A obra de correção geométrica ainda, como todas as obras da empresa em questão, tem a vantagem de ter seus custos monitorados através da utilização de softwares, neste caso, o SAP[®]. Esse programa permite maior otimização do tempo, padronização de informações e maior controle, gerando uma melhor visão panorâmica não só da obra, mas de toda a empresa.

6.3.4 Controle da Qualidade

A gestão da qualidade, assim como o cronograma, depende substancialmente da contratante. Podemos considerar que em suma, não existe nenhuma tarefa que realmente comprove a qualidade do serviço. No campo, a contratante tem o seu fiscal que fica inspecionando o serviço fornecido, para que verifique ao fim do mesmo se está apto ou não. Este procedimento pode acarretar em resultados inconsistentes: a contratada pode fazer um serviço adequado e a fiscalização não validar, gerando atrasos no cronograma do projeto, bem como gastos extras, os quais não estavam esperados.

É certo que o processo de inspeção também está presente no PMBOK, no entanto neste existem outros processos que devem trabalhar em conjunto, a fim de obter resultados mais satisfatórios. Logo, seria importante para essa gestão um estudo mais aprofundado, o qual o serviço passasse por outras análises a fim de obter uma validação mais precisa.

Da mesma forma, se houvesse um maior aprofundamento nesse gerenciamento, a contratante poderia elaborar um melhor controle da qualidade de suas máquinas e ferramentas, reduzindo a chance de falhas durante o projeto.

6.3.5 Sugestões de Melhoria

Como visto, atualmente já são empregados utilizados alguns artifícios do PMBOK no projeto atual. No entanto, seria de suma importância expandir essa visão de gerenciamento de projetos para outras áreas, a fim de uma melhoria da otimização dos processos e de toda a obra em si.

A primeira sugestão de melhoria dá-se aos processos de mudança. A gestão de mudança está presente em todas as áreas de gerenciamento de projetos e este, tem o poder de impactar setores significativos como custos e cronograma, devendo-se ter atenção redobrada. O pedido de mudança deve ser encaminhado de acordo com o controle integrado de mudanças definido no plano de projeto. As mudanças do escopo devem ser comunicadas imediatamente

à equipe do projeto pelo gerente de projeto, a fim de que não tenha grande impacto negativo nos demais processos.

Outra ferramenta a ser implantada é o gerenciamento de riscos. Hoje essa técnica não é realizada na empresa. Essa área tende a identificar os possíveis riscos ao projeto, analisar seus potenciais impactos, prever a probabilidade de ocorrência e ainda buscar soluções para que não aconteça ou que minimizem os danos o máximo possível. Seu funcionamento ocorre da seguinte forma: o risco ao ser identificado avalia-se seu grau de impacto e grau de probabilidade, podendo ser classificados em baixa, média e alta.

Um exemplo real ocorreu na obra da correção geométrica quando houve a falha mecânica do equipamento de socaria. Apesar da baixa probabilidade de ocorrência, o seu impacto na obra era alto, sem seu funcionamento não teve como exercer demais atividades, gerou custos não previstos devido à compra de peças importadas e o conserto, além de atrasos no cronograma. Logo, se tivesse existido um gerenciamento de riscos desde o seu início, os gestores poderiam prever possíveis problemas, efetuando regularmente uma manutenção preventiva e preditiva dos equipamentos e evitando eventos inesperados.

Outra melhoria a ser implementada refere-se à gestão dos programas. Atualmente, os projetos são apenas agrupados em compartimentos de programas, mas não existe uma ferramenta que os relacionem, não sendo possível identificar quais as consequências, caso haja um adiantamento, um atraso ou a não realização do serviço. Por exemplo, com a gestão de programas seria possível configurar um departamento para fornecer uma determinada tarefa em todos os projetos envolvidos no programa, oferecendo uma visão geral de todos os projetos em andamento.

Em suma, temos que as principais sugestões propostas por este trabalho são a revisão do PMBOK, e se necessário, uma reestruturação organizacional da empresa que se comprometa a aprofundar e melhorar os processos já executados, e expandir sua visão de processos de gerenciamento, além do escopo, cronograma, custo e qualidade.

7 CONCLUSÃO

A gestão de projetos tem se tornado algo fundamental 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 o projeto e para a própria organização. O gerenciamento de projetos consiste em organizar as atividades que serão desenvolvidas e, para isso, foi dividido em cinco grupos de processos e dez áreas de conhecimento.

A proposta de aplicação da metodologia PMBOK neste trabalho considerou os dados medidos ao longo de um mês na obra guia, com o objetivo de comparar o grupo de monitoramento e controle utilizado na obra de Correção Geométrica da EFC com o grupo de processos constituídos no PMBOK.

Através do projeto foi possível observar quatro cenários ao longo das quatro áreas de conhecimento estudadas: o controle do escopo, controle do cronograma, controle do custo e controle da qualidade.

No cenário do escopo e do custo, a empresa, através do seu processo atual de documentos (relatórios diários, controle de produção diária e mensal, curva S, entre outros) consegue suprir as necessidades do projeto, cumprindo o que promete de forma prática, rápida e eficiente.

Já nas áreas do cronograma e qualidade do projeto, por ser fortemente dependente de terceiros, não conseguem fazer planos em longo prazo e nem comprovar uma qualidade mais concreta, para o que recomendamos melhorias no seu sistema.

Com o intuito de complementar a análise feita neste trabalho, deixamos sugestões para estudos futuros em relação a:

- Gestão de mudanças está envolvida em todos os grupos e áreas de conhecimento do projeto. A sua capacidade de transformar e adaptar em diversas situações é um fator crítico para o sucesso.
- Gestão de riscos garante a maximização de oportunidades e minimiza a probabilidade ameaças que podem atingir a obra, e conseqüentemente a empresa.
- Gestão de programas auxilia a avaliar os fatores que vinculam os projetos, fornecendo uma melhor distribuição de recursos entre os projetos.

Tais processos seriam um marco para a maximização da eficiência do projeto da correção geométrica, assim como poderia servir de base para expandir a todas as áreas de conhecimento da Obra de Correção Geométrica da Estrada de Ferro Carajás. Além disso, tal

proposta pode influenciar futuros trabalhos com temas não abordados nesta pesquisa que visem a otimização de processos através da aplicação do PMBOK não só para demais serviços ferroviários, como também para os demais modais de transporte.

Assim, o presente trabalho busca a elaboração de um sistema forte de gerenciamento, com foco na melhoria contínua de seus projetos, independente do setor empregado e essa melhoria contínua se mostra essencial para qualquer organização que queira se manter competitiva no mercado. Ela pode ser atingida por meio da aplicação de técnicas e ferramentas simples, as quais, se utilizadas devidamente, elevariam eficiência e eficácia do projeto a um novo patamar.

REFERÊNCIAS

- ANSELMO, J. L. **Escritório de Gerenciamento de Projeto: Um Estudo de Caso**, Monografia (Graduação em Administração de Empresas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR ISO 10006**. Gestão da qualidade - Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de Projetos, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS: **NBR ISO 9000**. Sistema de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. 2005.
- BARCAUI, André Bittencourt *et al.* **Gerenciamento do tempo em projetos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.
- BERNARDES, Maurício Moreira e Silva. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. 2001. Tese. (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- CAVALCANTI, Francisco Rodrigo P.; SILVEIRA, Jarbas A. N. **Fundamentos de Gestão de Projetos: Gestão de Riscos, leituras complementares e exercícios**. Editora Atlas, 2016.
- CARVALHO, Izabella Antonioli de; NOTARI, Luiza Meirelles Ninhaus. **Gerenciamento de Projetos: Aplicação do planejamento no setor de Óleo e Gás**. 2017. 120f. Monografia (Graduação em Engenharia Química) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2017.
- CAVALCANTI, Francisco Rodrigo P.; SILVEIRA, Jarbas A. N. **Fundamentos de Gestão de Projetos: Gestão de Riscos, leituras complementares e exercícios**. Editora Atlas, 2016.
- CHIAVENATO, Idaiberto; SAPIRO, Arão. **Planejamento Estratégico: Fundamentos e Aplicações**. Rio de Janeiro. Elsevier. 12 ed, 2003.
- CNT, Confederação Nacional do Transporte. **Volume de cargas transportadas por ferrovias cresce 10% em um ano**, 2018a. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/imprensa/noticia/volume-cargas-transportadas-ferrovias-cresce-10-um-ano>>. Acesso em: 03 de dez. 2018.
- CNT, Confederação Nacional do Transporte. **Anuário CNT do Transporte**, 2018b. Disponível em: <<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/File/PrincipaisDados.pdf>>. Acesso 13 abr. 2019
- CNT, Confederação Nacional do Transporte. **Atlas do Transporte**, 2006. Disponível em: <http://www.cnt.org.br>>. Acesso 13 abr. 2019
- CORREIO Brasiliense. **Transporte ferroviário movimentou PIB e prevê aporte de R\$ 25 bi em cinco anos**. Brasília, 2019. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/correiodebate/desafios2019/2019/02/12/noticias-desafios2019,736963/transporte-ferroviario-movimentou-pib-e-preve-aporte-de-r-25-bi.shtml>>. Acesso em: 27 de mar. 2019.

DEVMEDIA – Plataforma para programadores. **Áreas de Conhecimento segundo o PMBoK**. 2013. Não paginado. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/areas-de-conhecimento-segundo-o-pmbok/27129>>. Acesso em: 23 mar. 2019.

DINSMORE, Paul Campbell; CAVALIERI, Adriane. **Como se tornar um profissional em Gerenciamento de Projetos**. Editora QualityMark. Rio de Janeiro, 4 ed, 2003.

DNIT. Especificação Técnica De Serviço: **ETS – 001** - Regularização De Lastro. 2015

ENAP, Escola Nacional de Administração Pública. **Gerenciamento de Escopo, Tempo e Custos**. 2014a. Brasília, Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1109/1/GerenciaDeProjeos_modulo_2_final_.pdf> . Acesso 23 abr. 2019.

ENAP, Escola Nacional de Administração Pública. **Grupos de processos de gerenciamento de projetos**. Brasília, 2014b. Disponível em: <http://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/1111/1/GestaoDeProjetos_modulo_3_final_.pdf>. Acesso 23 abr. 2019.

GASNIER, Daniel Georges. **Guia prático para gerenciamento de projetos: manual de sobrevivência para os profissionais de projetos**. São Paulo: IMAM, v. 1, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo. Editora Atlas. 2008

GROHMANN, Márcia. Redução do desperdício na construção civil: levantamento das medidas utilizadas pelas empresas de Santa Maria. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** Niterói: ABEPRO, 1998.

KERZNER, Harold; SALADIS, Frank P. **O que os gerentes precisam saber sobre projetos**. Porto Alegre, RS: Bookman, 2011.

KERZNER, Harold. **Project Management: A Systems approach to planning, scheduling, and controlling**. New Jersey. John Wiley & Sons, Inc. 10 ed. 2009.

KLINCEVINICIUS, Mary Gisele Yoshimori. **Estudo de propriedades, de tensões e do comportamento mecânico de lastros ferroviários**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MACEDO, Diego. **Gerenciamento das Partes Interessadas**. 2014. Disponível em: <<https://www.diegomacedo.com.br/gerenciamento-das-partes-interessadas-pmbok-5a-ed/>> Acesso em: 02 abr de 2019.

MARCONDES, Aníbal. **PMI, Mato Grosso: Uma breve história do gerenciamento de projetos**. 2017. Disponível em: <<http://pmimt.org.br/site/index.php/artigo/vis/4>> Acesso em: 13 de mar. 2019.

MARCH, Luciana Duarte. **Reformulação do planejamento da manutenção das socadoras da MRS Logística baseada em MCC**. Monografia (Especialização em Engenharia Ferroviária) Instituto Militar de Engenharia –IME, Rio de Janeiro, 2006.

MONTES, Eduardo. **Introdução ao Gerenciamento de Projetos**. (Livro digital) 2018.

MORAIS, Adriano Crastro de. **Gerenciamento de custo e tempo em projetos CAPEX**. Monografia) Especialização em Administração Industrial na Escola Politécnica de São Paulo. São Paulo. 2008.

NETO, Camilo Borges. **Manual Didático de Ferrovias**. Universidade Federal do Paraná. 2012.

NOCÊRA, Rozaldo de Jesus. **Gerenciamento de Projetos: Teoria e Prática**. 4ª edição. 2009.

OLIVEIRA, Aécio Antônio de. **Gestão de Projetos**. Unidade de Educação a Distância | Newton Paiva. 2013.

OLIVEIRA, André Bernardo de; CHIARI, Renê. **Fundamentos em Gerenciamento de Projetos baseado no PMBOK**. 5ª edição. 2015. Disponível em: <<https://amauroboliveira.files.wordpress.com/2015/11/fundamentos-em-gerenciamento-de-projetos.pdf>> Acesso em: 15 de mar. 2019

PAES, Evandro Silva; VILGA, Vaine Ferosole. **Gestão de projetos**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2016.

PEREIRA, Olyntho Carmo. **Soluções de otimização da eficiência Energética de uma ferrovia de carga: O caso da Estrada de Ferro Carajás – EFC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro 2009.

PLASSER & THEURER. **Distribuição e Regularização**. 2019a.

PLASSER & THEURER. **O Processo Correto da Socaria: a Tecnologia da Socaria Plasser & Theurer – padrão na manutenção de linhas e AMVs**. 2019b.

PMKB, Project Management Knowledge Base: Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos. **A importância da Engenharia no sucesso de um projeto**. 2015. Disponível em: < <https://pmkb.com.br/artigos/a-importancia-da-engenharia-no-sucesso-de-um-projeto/>> Acesso em: 05 de dez. 2018.

PMBOK guide, Project Management Institute. **Um guia do conhecimento do Gerenciamento de Projeto (Guia PMBOK)**. Pennsylvania. Newtown Square: Project Management Institute, Inc. 5 ed, 2013.

PMBOK guide, Project Management Institute. **Um guia do conhecimento do Gerenciamento de Projeto (Guia PMBOK)**. Pennsylvania. Newtown Square: Project Management Institute, Inc. 6 ed, 2017.

PORTAL Administração. **Áreas do conhecimento do Guia PMBOK**. 2014. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/06/areas-do-conhecimento-guia-pmbok.html>> Acesso em: 23 mar.2019.

RODRIGUES, Marília Gomes. **PMBOK e Metodologias Ágeis: Aplicações**. Monografia (Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga, Taquaritinga, 2015.

SOTILLE, Mauro Afonso *et al.* **Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro. Editora FGV Management. 2 ed, 2010.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UFMT. **Manual Técnico de Manutenção da Via Permanente**. 2012.

VALLE, André Bittencourt. *et al.* **Fundamentos do Gerenciamento de Projetos**. Rio de Janeiro. Editora FGV Management. 2 ed, 2010.

VARGAS, Ricardo Vieira. **Manual Prático do Plano de Projeto**. Rio de Janeiro. Brasport. 4 ed., 2009.

VARGAS, Ricardo Vieira. **Manual Prático do Plano de Projeto: Utilizando o PMBOK Guide**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Brasport, 2014

VARGAS, Ricardo Vieira. **Fluxo de Processos do Guia PMBOK GUIDE 6ª edição**. 2017a.

VARGAS, Ricardo Vieira. **Elaboração do Fluxo de Processos do PMBOK® Guide 6ª Edição**. 2017b. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=rvDnS_wWwJs&t=476s>. Acesso em: 20 mar. 2019.

VALE. **Estrada de Ferro Carajás: o caminho onde passa a nossa riqueza**. 2019. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/PT/initiatives/innovation/carajas-railway/Paginas/default.aspx>> . Acesso: 13 abr. 2019.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAAAYMAN, Leon. **Tecnologías fundamentales de mecanización para el manentimiento de vías férreas**. 2. ed. Espanha: editora, 2014.

ANEXOS

ANEXO A – Relatório Fotográfico

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO – 1/2

Contrato: 5900053788

Local: Estrada de Ferro Carajás

Período: 12/04/18 a 21/09/21

Objeto: Prestação de Serviços de Correção Geométrica e Regularização de Lastro ferroviário ao longo da Estrada de Ferro Carajás.



Trecho: Açailândia, MA.

- Confecção da socaria e regularização de linha 01 do Km 449+740 ao Km 450+100;

- Confecção da socaria e regularização de linha 02 do Km 449+740 ao Km 450+100;



- Confecção de socaria dos AMV1's 01 e 03;

- Socaria e regularização com reta, reversa e máquina de chave (com auxílio do MK);

- Dormentes de Concreto.



Mar/2019

Responsável Técnico

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO – 2/2

Contrato: 5900053788

Local: Estrada de Ferro Carajás

Período: 12/04/18 a 21/09/21

Objeto: Prestação de Serviços de Correção Geométrica e Regularização de Lastro ferroviário ao longo da Estrada de Ferro Carajás.



Trecho: Açailândia, MA.

- Confecção da socaria e regularização de linha 01 do Km 449+740 ao Km 450+100;

- Confecção da socaria e regularização de linha 02 do Km 449+740 ao Km 450+100;

- Confecção de socaria dos AMV1's 01 e 03;

- Socaria e regularização com reta, reversa e máquina de chave (com auxílio do MK);

- Dormentes de Concreto.



Mar/2019

Responsável Técnico

ANEXO B – Relatório Semanal

CORREÇÃO GEOMÉTRICA - RELATÓRIO SEMANAL -15/03 A 20/03

Objeto do Contrato:

Prestação de serviços de Correção Geométrica e Regularização de lastro ferroviário ao longo da Estrada de Ferro Carajás, Ramal Ferroviário Sudeste do Pará e Serra Leste, conforme descrito também no Anexo II – Descrição e Especificação Técnica dos SERVIÇOS, pela CONTRATADA à VALE (e/s) município(s) ao longo da Estrada de Ferro Carajás, Ramal Ferroviário Sudeste do Pará e Ramal Serra Leste, por meio de empreitada.

Dados do Contrato:

Nº CONTRATO	5900053786
PRAZO	1278 dias
VIGÊNCIA	1/4/18 à 21/9/21
VALOR	-
GESTOR	Nélio Lúcio

Meta Produção Mar/19

Acumulado	12	Estado	3
Prev	15		3
Real	15		3
Aderência	125%		100%

Controle de Produção Acumulada (R\$) - períodos de 21 a 20

Controle de Produção Semanal (R\$)

Desvio Semanal (R\$)

Programação Semanal (programação Vale)

Item	15/mar	16/mar	17/mar	18/mar	19/mar	20/mar	Total	Ad. %
Socaria AMV Concreto (und)	2	2	0	0	0	0	4	163%
Socaria Linha (km)	0	0	2	0,5	2	2	6,5	100%
Regularização Linha por passada (km)	0	0	0,558	0,157	0,384	0,584	1,683	100%
Socaria AMV Madeira (Und)	0	0	2,232	0,628	1,536	2,336	6,732	100%
	0	0	0	0	0	0	0	100%

Análise Programação Semanal:

- A vale não enviou a programação dos dias 18 a 20/03.

Produção Acumulada (quantitativos) - baseado no faturamento previsto - 21 a 20

Item	Und.	Prev Acum até Fev/19	Real Acum até Fev/19	Prev Mar/19	Real Mar/19	Status
Amv's Madeira Concluídos	und	0,00	29,00	0,00	4,00	(S)
Amv's Madeira parciais	und	0,00	0,00	0,00	0,00	(S)
Amv's Concreto Concluídos	und	18,00	74,00	2,00	34,00	(S)
Amv's Concreto parciais	und	0,00	2,00	0,00	1,00	(S)
Socaria 100mm	km	156,00	1,244	17,00	0,350	(S)
Socaria 50mm	km	0,00	22,27	0,00	6,715	(S)
Socaria 100mm-duplicada	km	118,00	0,00	13,00	0,00	(S)
Socaria 50mm-duplicada	km	45,00	0,00	0,00	0,00	(S)
Regularização por passada	km	116,00	127,50	13,00	27,58	(S)
Regularização-duplicada	km	112,00	0,00	11,00	0,00	(S)

Fatos Relevantes:

- Foi estabelecida uma nova meta para ser usada a partir do mês de Mar/19.
- O mês de Mar/19 apresentou a maior produção até o presente.

Comentário Produção Semanal e Acumulada

Item	Und	Quant	Tempo	Produtividade	Quant	Tempo	Produtividade
Socaria	m	0,14	2,45				0,06
AMV's madeira	und	-	-		6,00	22,05	0,27
AMV's concreto	und	-	-		-	-	-

1- Os valores previstos e realizados consideram o período de 21 a 20;
 - A obra vem recuperando o gap negativo.

APÊNDICE

