

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

THIAGO MARTINS DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E TESTE NA INSTALAÇÃO DO
SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM:
UMA ABORDAGEM EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

CURITIBA

2012

THIAGO MARTINS DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E TESTE NA INSTALAÇÃO DO
SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM:
UMA ABORDAGEM EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS**

**Monografia apresentada como requisito parcial
à obtenção do título de MBA em Gerenciamento
de Projetos, Departamento de Administração
Geral e Aplicada do Centro de Pesquisa e Pós-
Graduação em Administração da Universidade
Federal do Paraná.**

Orientador: Prof. Dr. José Amaro dos Santos

CURITIBA

2012

Agradeço a Deus por me dar saúde e força
para sempre vencer minhas batalhas.

A minha mãe, Eurides, a meu pai, Milton,
e minha irmã, Thais, pela força e incentivo
em tudo que faço em minha vida.

Aos meus amigos, familiares e colegas de trabalho,
que entenderam minha ausência algumas vezes e
sempre me apoiaram para fazer este MBA.

Aos professores do MBA de Gerenciamento de
Projetos da Universidade Federal do Paraná,
pela dedicação e empenho em nos ensinar.

RESUMO

O detector de descarrilamento de trem serve para identificar locomotiva e vagões que estejam descarrilados, prevenindo acidentes mais graves. A instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem é realizada de uma forma simples dentro da ferrovia. Considerando isto, cabe perguntar: Como podemos associar os fundamentos do Gerenciamento de Projetos com a instalação do sistema para melhorar o planejamento, a execução e os testes na instalação? A proposta desta monografia é no sentido de fazer com que a instalação futura de sistema de detectores de descarrilamento de trem seja melhor e mais eficaz do que a que ocorre hoje. Ao abordar a metodologia do Gerenciamento de Projetos utilizando métodos do guia PMBOK, o projeto alcançou os resultados esperados. Teve um orçamento consolidado dentro do previsto no início do projeto, apresentou excelência em sua instalação em um tempo hábil e uma ótima qualidade de funcionamento.

Palavras-chaves: Planejamento. Projetos. Detecção de descarrilamento de trem.

ABSTRACT

The detector of train derailment serves to identify locomotives and wagons that derailed, preventing more serious accidents. The installing the system of detectors train derailments is implemented in a simple manner within the railroad. Considering this, one should ask: How can we associate the fundamentals of Project Management with the installation of the system to improve the planning, execution and testing at the facility? The purpose this monograph is in the sense of to make future installation the system detectors train derailments better and more effective than currently occurs. When addressing the methodology of project management, using methods the PMBOK, the project achieved the expected results. We had a consolidated budget within the beginning of the project, showed excellence in your installation in a timely basis and a great quality of functioning.

Keywords: Planning. Projects. Detection of train derailments.

LISTA DE SIGLAS

Ah	- Ampere hora
CCO	- Centro de Controle Operacional
DDT	- Detectores de Descarrilamento de Trem
EAP	- Estrutura Analítica de Projetos
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
HT	- <i>Talkabout</i>
PI	- Plano de Investimento
PMBOK	- <i>Project Management Body of Knowledge</i>
PTT	- <i>Push to Talk</i>
UVH	- <i>Ultra High Frequency</i>
VHF	- <i>Very High Frequency</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 TEMA.....	8
1.2 JUSTIFICATIVA	8
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	9
1.4 OBJETIVO GERAL.....	9
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
2.1 DETECTOR DE DESCARRILAMENTO.....	11
2.2 PLANEJAMENTO DE INSTALAÇÃO DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM	11
2.2.1 Planejamento de materiais de instalação	13
2.3 EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DESCARRILAMENTO DE TREM.....	14
2.4 TESTE DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTOR DE DESCARRILAMENTO DE TREM	14
2.5 O MODERNO GERENCIAMENTO DE PROJETOS	16
2.5.1 Áreas de processos	16
2.5.2 Áreas de conhecimento.....	17
2.5.3 Conceitos de projeto	18
2.5.4 Ciclo de Vida do Projeto	19
2.5.5 Fases do Ciclo de Vida do Projeto	20
2.5.6 Fatores críticos de sucesso em projeto	21
2.5.7 O gerente de projeto	21
2.5.8 O gerente de projeto e a equipe	22
2.5.9 A equipe de projeto	22
3 PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E TESTE NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM: UMA ABORDAGEM EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS	24
3.1 ÁREAS DE CONHECIMENTO.....	24
3.2 PLANEJAMENTO NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM COM ABORDAGEM NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	25
3.2.1 Fase de iniciação.....	25

3.2.2	Objetivos.....	25
3.2.3	Termo de Abertura	26
3.2.3.1	Identificação do projeto.....	26
3.2.3.2	Justificativa.....	26
3.2.3.3	Objetivo	27
3.2.3.4	Escopo preliminar.....	27
3.2.3.5	<i>Stakeholders</i>	27
3.2.3.6	Premissas	27
3.2.3.7	Restrições	28
3.2.3.8	Cronograma de marcos.....	28
3.2.3.9	Estimativa de custos	28
3.2.3.10	Aprovações	28
3.2.3.11	Definição de escopo	28
3.2.3.12	Característica e requisito do produto.....	29
3.2.3.13	Critérios de aceitação	29
3.2.3.14	Cronograma MS Project.....	29
3.2.3.15	Planilha de custo.....	31
3.2.3.16	Identificação e análise de riscos	32
4	EXECUÇÃO E TESTE NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM COM UMA ABORDAGEM NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
	REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Esta Introdução apresenta o contexto no qual se insere este trabalho, fazendo referências ao tema de estudo, às justificativas que motivam sua realização, ao problema de pesquisa, aos objetivos geral e específicos e, por fim, à metodologia de pesquisa.

1.1 TEMA

Planejamento, execução e teste em instalação de sistema de detectores de descarrilamento de trem (DDT), mediante uma abordagem do Gerenciamento de Projetos.

1.2 JUSTIFICATIVA

Acidentes por descarrilamento de trem causam um grande problema para as empresas ferroviárias, pois um trem descarrilado significa trem parado, o que impacta diretamente na economia da empresa. Além disso, um trem acidentado gera um grande impacto ambiental.

Para que a instalação seja eficiente e a disponibilidade dos equipamentos seja mantida, uma abordagem baseada no gerenciamento de projetos é fundamental para o desenvolvimento deste. Atualmente, a instalação é realizada com base em uma pesquisa de campo feita pelo pessoal da engenharia, em que são levantados os pontos críticos do trecho rodoviário que necessitam da instalação do detector de descarrilamento. Esses pontos são homologados e repassados para a equipe de projeto. A partir daí, inicia-se o projeto de instalação do sistema de detector de descarrilamento de trem, em que constam os seguintes itens:

- Definição da melhor tecnologia de detectores de descarrilamento;
- Contratação de equipe;
- Levantamento de custo;
- Planejamento;
- Cronograma;
- Implantação; e
- Testes.

A instalação de sistema de detectores de descarrilamento de trem é realizada de uma forma simples dentro da ferrovia. A proposta desta monografia é fazer com que a instalação futura de sistema de detectores de descarrilamento de trem seja melhor do que a que ocorre hoje.

Uma abordagem voltada para o gerenciamento de projetos traz significativas mudanças e desafios para o modelo tradicional de instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem. Para isso, é necessário buscar a melhor instalação e tecnologia. Dentro do contexto apresentado no tema para instalação do sistema, o Planejamento envolve o moderno Gerenciamento de Projetos.

O planejamento traz grandes benefícios e auxilia no alcance de resultados gerados pela instalação do sistema com base no gerenciamento de projetos. Fundamentos gerenciais de projetos comprometem-se com a instalação desse sistema, apresentando resultados que atendam às exigências de escopo, prazo, custo, qualidade e risco.

A instalação de detectores de descarrilamento de trem com uma abordagem no gerenciamento de projetos é um desafio para os modelos atuais de gestão. Ele visa ao desenvolvimento e melhorias diferenciais competitivas para a instalação dos equipamentos, tendo uma mudança positiva e mais completa do sistema.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Como empregar fundamentos de Gerenciamento de Projetos para melhorar o planejamento, a execução e os testes na instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem em organizações ferroviárias?

1.4 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal deste estudo é empregar uma abordagem do Gerenciamento de Projetos para a instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem, tendo em vista melhorar o resultado na detecção de trens descarrilados.

1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, tem-se:

- Identificar pontos convergentes para a integração entre o gerenciamento de projetos e o processo de instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem;
- Identificar ferramentas que possam auxiliar no gerenciamento da instalação dos detectores de descarrilamento;
- Identificar fatores que possam agregar sucesso ao planejamento, à execução e aos testes do sistema de detectores de descarrilamento de trem, mediante uma abordagem de gerenciamento de projetos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão abordados aspectos e conceitos relativos à instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem com base em uma abordagem da metodologia de Gerenciamento de Projetos. Serão apresentados o planejamento, a execução e os testes de instalação do referido sistema.

2.1 DETECTOR DE DESCARRILAMENTO DE TREM

Ocorrem grandes acidentes causados por descarrilamentos de trem. E, dependendo da mercadoria que está sendo transportada, pode se dar uma catástrofe. A título de exemplo, a revista *Exame* noticiou, em 2 de junho de 2012: "trem descarrila, derruba carga e bloqueia ferrovia em São Paulo".

Equipamentos do sistema de detecção de descarrilamento de trem desenvolvidos pela empresa KNORR-BREMSE BRASIL podem ser utilizados na ferrovia para os seguintes transportes: vagões-tanque; metrô; vagões de passageiros, e trens de superfície.

O sistema de detecção reconhece um eixo descarrilado, passando a avisar o maquinista com sinais sonoros, luminosos, no computador de bordo, ou mesmo tomando uma ação de frenagem imediata para a parada do trem, evitando um acidente mais grave.

Existem vários modelos de equipamentos para detectar um descarrilamento de trem, os quais têm a função de tentar minimizar as causas do descarrilamento. O equipamento abordado neste projeto tem seu funcionamento de alarme com sinais sonoros, sendo disparado através de uma barra de ferro fundido que, quando rompida, alarma o sistema.

2.2 PLANEJAMENTO DE INSTALAÇÃO DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM

O planejamento de um projeto permite perceber a realidade no sentido de avaliar os caminhos para construir um projeto adequado atendendo ao processo a que o planejamento se destina.

Segundo Kerzner (2006, p.161), "o planejamento estratégico para o Gerenciamento de Projetos é o desenvolvimento de uma metodologia-padrão da qual se possa valer de forma recorrente com uma grande probabilidade de se alcançar os objetivos propostos no projeto".

Atualmente, para iniciar uma instalação de detectores de descarrilamento de trem é necessário levantar requisitos para implementar esse sistema em campo. Através de um levantamento da ferrovia feito pela engenharia, verificam-se pontos críticos que necessitam de uma segurança maior contra o descarrilamento.

Existem várias tecnologias para detectar um descarrilamento de trem. O projeto apresenta uma detecção feita pelo rompimento de uma barra de ferro fundido que aciona um rádio frequência, avisando o maquinista por sinal sonoro. Ao ouvir a mensagem gravada, o maquinista deve tomar a ação de parar a composição de trem e verificar o alarme informado.

Após o levantamento dos pontos críticos é feita a homologação dos mesmos para a verificação de alguma irregularidade que dificulte ou impeça a instalação dos postes, como: embaixo de árvores, ao lado de morros, perto de pontes ou outro detector com menos de 1 quilômetro de proximidade. Neste momento faz-se a lista do material necessário para instalação e montagem do equipamento detector de descarrilamento, a qual é entregue aos fornecedores, para levantamento de orçamento e obtenção de um excelente material com um bom custo/benefício. Tendo sido consolidado o orçamento, é elaborada a requisição de compra para aquisição dos materiais.

Os equipamentos que compõem o detector de descarrilamento são:

- Placa URCA LINK;
- Rádio VHF (*Very High Frequency*);
- Rádio UHF (*Ultra High Frequency*);
- Antenas VHF e UHF;
- Caixa detectora com suporte para painel solar;
- Painel solar 42 W;
- Bateria de 40 Ah;
- Rádio HT (*Talkabout*);
- *Kit* de instalação.

As seguintes empresas desenvolvem os equipamentos acima citados: Daiken Automação, Kyocera, Motorola, Freedom e Bruzamolim.

Conforme a quantidade necessária de equipamento para instalação, é preciso a contratação de equipes e automóveis para a instalação dos detectores. Maquinistas, técnicos de manutenção e do Centro de Controle Operacional (CCO) são treinados para que todos sigam as regras do procedimento de operação, visando a que o sistema seja usado corretamente.

Segundo a MS Notícias (25/09/2012), "o sistema diminui o tempo de paradas e otimiza o controle da malha, dando agilidade ao Centro de Controle Operacional (CCO) na liberação dos trens. O CCO ALL comanda mais de 4 mil cruzamentos de trem diariamente".

A montagem e instalação são realizadas pelos funcionários da própria empresa. Após a montagem do sistema em laboratório são feitos os testes de funcionamento em bancada. A descrição de como são realizados os testes e a instalação do sistema será feita nas próximas seções.

2.2.1 Planejamento de materiais de instalação

A seleção do material para montagem e instalação do equipamento é uma parte fundamental, sendo descrito, aqui, como os materiais são escolhidos. A malha ferroviária é bastante instável para a instalação de equipamentos, uma vez que é vulnerável ao calor, chuva, trepidação e excesso de ruído. Por isso, é necessário homologar materiais e equipamentos de boa qualidade. É a este cenário que o material para montagem e instalação deve atender.

O principal material é a caixa detectora, que deve ser feita de ferro e sua pintura de material antioxidante, uma vez que esta caixa fica exposta ao tempo. A caixa deve ter um grande reforço para evitar vandalismo, um dos maiores problemas ocorridos na malha ferroviária.

O material de instalação em campo do detector de descarrilamento de trem inclui: cano galvanizado; barra detectora de ferro fundido, Kanaflex, cabo de aço, bucha de nylon, fita de alta-fusão, fita isolante e tubo de silicone.

A qualidade desses materiais é da máxima importância, pois estes ficam expostos ao tempo e à trepidação ocasionada pela passagem do trem. O material da barra detectora deve ser de ferro fundido, pois ele é um dos principais elementos para detecção do sistema. A barra

detectora de ferro fundido quebra-se mais facilmente quando o trem passa descarrilado, diferentemente do que acontece com outras barras feitas de outros materiais. As barras detectoras que não são feitas de ferro chegam a entortar mas não quebram; assim, o descarrilamento do trem não é detectado, ocasionando o acidente.

2.3 EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DESCARRILAMENTO DE TREM

Atendendo ao padrão de instalação da empresa ALL - América Latina Logística, antes de iniciar a instalação a equipe passa por um treinamento e, depois, segue para campo com o automóvel para instalação. Neste momento, os equipamentos detectores de descarrilamento de trem estão montados e testados.

O primeiro passo da execução é a instalação dos postes nos pontos homologados, os quais normalmente são de trilhos fornecidos pela própria empresa. A instalação dos postes precisa seguir um padrão determinado por cada empresa.

O padrão usado neste projeto para instalação dos postes é que estes tenham 8 metros, sendo 1.5 metro enterrado para dentro da terra, ficando 6.5 metros ao ar livre. Com os postes instalados, a equipe de instalação vai a campo para iniciar a colocação do equipamento em campo.

Dentro da caixa detectora com suporte para painel solar fica a bateria de 40 Ah com os equipamentos que transmitem as mensagens de alerta. A caixa é levantada e instalada no topo do poste, e logo depois é colocado o painel solar em seu suporte com os materiais de instalação. Concluída toda a instalação, o sistema passa por uma vistoria visual e é realizado o teste final.

2.4 TESTE DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTOR DE DESCARRILAMENTO DE TREM

Conforme o padrão de teste da empresa ALL - América Latina Logística, o teste de detector de descarrilamento de trem em campo, realizado por uma equipe de engenharia, é fundamental para a homologação e liberação do sistema.

Os equipamentos utilizados para a realização dos testes são: multímetro, wattímetro, amperímetro e rádio HT (*Talkabout*).

Algumas etapas precisam ser seguidas antes e durante o teste do equipamento, a saber:

1. Teste visual da instalação;
2. Verificação dos EPIs (Equipamentos de Proteção Individual), e
3. Verificação das datas de validade de calibragem dos equipamentos de teste.

Tendo sido concluídas essas etapas, é realizado o teste no sistema. O funcionário da equipe de engenharia com o EPI completo sobe no poste onde se localiza a caixa detectora com suporte para painel solar para coletar as medidas do equipamento.

Com o auxílio do multímetro, o funcionário coleta as seguintes medidas:

- tensão da bateria, e
- tensão do painel solar.

Usando o wattímetro, coleta as seguintes medidas:

- potência do rádio VHF (*Very High Frequency*), e
- potência do rádio UHF (*Ultra High Frequency*).

E, com o amperímetro, coleta as medidas da:

- corrente da bateria,
- corrente do painel solar,
- corrente da Placa Urca Link, e
- corrente do rádio VHF transmitido.

Tendo sido coletadas todas as medidas do equipamento em cima do poste, é realizado o teste embaixo com a barra de ferro fundido, que se encontra em sentido transversal entre o trilho da ferrovia.

Um dos funcionários solta o cabo de aço que está preso na barra de ferro fundido para disparar o PTT (*Push to talk*). Uma mensagem de alerta de descarrilamentos gravada na placa Urca Link é disparada e enviada para o rádio VHF. Uma mensagem de alerta com o quilômetro do descarrilamento é recebida pelo rádio HT e ouvida pelo testador. A mensagem deve sair nítida e clara, para que todos os maquinistas possam ouvi-la quando acontecer o descarrilamento. Finaliza-se, assim, o teste completo da instalação do sistema de detector de descarrilamento de trem.

2.5 O MODERNO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Projetos existem há muitos anos. Dois exemplos de grandes projetos são os monumentos da Grécia antiga e as pirâmides do Egito. O Gerenciamento de Projetos teve suas técnicas abordadas e aplicadas em áreas militares e construções de grande porte. Os grandes projetos passam a ser utilizados no desenvolvimento de empreendimentos menores, em outras áreas organizacionais específicas nas empresas, tais como logística, marketing, desenvolvimento de produtos, recursos humanos, dentre outras. Começa, a partir desse momento, o Moderno Gerenciamento de Projetos.

Para Valeriano (2005, p.14), o termo Moderno Gerenciamento de Projetos expressa, de certa forma, que o mesmo fica obsoleto em um curto período de tempo. Segundo o autor, a compreensão ampla do ambiente, o qual é dinâmico e global, as metodologias de um projeto e seus processos não são componentes estáveis. É com a integração e cooperação entre a organização, a tecnologia, o projeto e os conhecimentos envolvidos que o Moderno Gerenciamento de Projetos pode ser e permanecer moderno.

A busca para alcançar o máximo desempenho e objetivos estabelecidos para um projeto com técnicas integradas de atividades é o que chamamos de Gerenciamento de Projetos. "O gerenciamento de projetos pode ser definido como o planejamento, a programação e o controle de uma série de tarefas integradas de forma a atingir seus objetivos com êxito, para benefício dos participantes do projeto" (KERZNER, 2006, p.15).

"Gerência de Projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos" (PMI, 2004, p.8).

2.5.1 Áreas de processos

Conforme o guia PMBOK, as cinco áreas de processo envolvendo o Gerenciamento de Projetos são as que se seguem (PMI, 2004, p.41):

1. Iniciação: autoriza e define a fase de um projeto ou um projeto completo;
2. Planejamento: propõe um planejamento para a realização dos objetivos e escopos do projeto;

3. Execução: integra todos os recursos disponíveis do projeto, o planejamento proposto para este em sua realização;
4. Monitoramento e Controle: monitora integralmente o progresso do projeto para verificar e tomar as ações corretivas necessárias para atender aos objetivos e escopo do projeto;
5. Encerramento: é a formalização final do aceite dos resultados alcançados pelo projeto ou uma de suas fases, sendo comparado com seus objetivos e escopo.

2.5.2 Áreas de conhecimento

No Gerenciamento de Projetos, as áreas de conhecimento são descritas como práticas gerenciais referentes aos processos que o compõem. Conforme o Guia PMBOK (PMI, 2004, p.9), tais práticas são em número de nove:

1. Gerenciamento de integração do projeto: refere-se às atividades que integram os diversos elementos do gerenciamento de projetos, identificação, definição, combinação e coordenação dentro dos grupos de processos. Os processos são orientados para: termo de abertura, declaração de escopo, monitoramento e controle e encerramento do projeto.
2. Gerenciamento do escopo do projeto: são descritos os processos e atividades necessários para o projeto, visando assegurar que este tenha seu sucesso absoluto em todo o trabalho requerido, nada mais além que isto para um projeto de sucesso. Planejamento e definição de escopo, criação da EAP (Estrutura Analítica de Projetos), verificação e controle de escopo são os processos incluídos neste tópico.
3. Gerenciamento de tempo do projeto: descreve os processos de término do projeto dentro do prazo previsto. Definição e sequência de atividades, estimativa de recursos, estimativa de duração de atividades, desenvolvimento de cronograma e controle são os processos que compõem este tópico.
4. Gerenciamento de custo do projeto: planejamento da estimativa de custo, orçamentos e controle de custo são os processos aqui contemplados.

5. Gerenciamento da qualidade do projeto: estes processos vão garantir que o projeto alcance os objetivos propostos de forma satisfatória. Os processos da qualidade tratam do planejamento da qualidade, da garantia de qualidade e do controle da qualidade.
6. Gerenciamento de recursos humanos do projeto: trata do processo de gerenciamento de equipes. Incluem-se aqui o planejamento dos recursos humanos, a contratação de pessoas para compor equipes de projetos e o gerenciamento da equipe de projetos.
7. Gerenciamento de comunicação do projeto: seus processos envolvem planejar a comunicação, repassar informações sobre o desempenho do projeto e gerenciar as partes interessadas.
8. Gerenciamento de risco do projeto: este processo inclui gerenciar o risco do projeto, identificar riscos, analisá-los, planejar resposta ao risco, monitorar e controlar o risco do projeto.
9. Gerenciamento das aquisições do projeto: os processos, neste caso, são: planejamento de compras e aquisições, planejamento de contratações, seleção de fornecedores, resposta dos fornecedores, administração e encerramento de contratos.

2.5.3 Conceitos de projeto

É necessário entender o que é um projeto para melhor compreender o tema do gerenciamento de projetos. A seguir citam-se alguns autores que interpretam e definem o Gerenciamento de projetos.

Segundo Maximiano (2002, p.26), "Um projeto é um empreendimento temporário ou uma seqüência de atividades com começo, meio e fim programados, que tem por objetivo fornecer um produto singular, dentro de restrições orçamentárias".

Kerzner (2006, p.15), por sua vez, define projeto como "um empreendimento com objetivo bem definido, que consome recursos e opera sob pressões de prazos, custos e qualidade".

Os projetos podem ser aplicados em outros esforços, a saber:

- Produtos, serviços ou resultados exclusivos: o projeto gera resultados ou entregas exclusivas; elas podem ser resultados ou serviços, entregas únicas de produtos.

- Oportunidade ou abertura de mercado: em um tempo limitado o projeto deve alcançar e criar resultados.
- Reaproveitamento da equipe: a equipe de projeto quase nunca sobrevive ao projeto enquanto unidade de trabalho, após sua conclusão. Fazendo-se um reaproveitamento da equipe de projeto, seus componentes serão realocados ou desmembrados em outro projeto.

Para Gido (2007, p.4), "Um projeto é um esforço para se atingir um objetivo específico por meio de um conjunto único de tarefas inter-relacionadas e da utilização eficaz de recurso". Segundo ele, alguns atributos ajudam o entendimento:

- O projeto é um empreendimento único ou concebido uma única vez.
- Um projeto tem um cliente, o qual é representado pela entidade que tem uma necessidade ou demanda para a qual o projeto irá trabalhar.
- Para a realização do projeto os recursos são provisões necessárias. Podem ser citados como recursos: financeiros, equipamentos, equipe de projeto, organizações, entre outros.
- Para alcançar os objetivos do projeto é necessário que as atividades componentes do projeto não sejam repetitivas, sendo cumpridas segundo uma sequência lógica.

2.5.4 Ciclo de Vida do Projeto

O projeto está dividido em algumas fases, conforme seu desenvolvimento. O Ciclo de Vida do Projeto são as fases em que se divide o projeto. Essas divisões permitem um acompanhamento mais eficaz do emprego de recursos, custo, cronograma, entre outros. Do início de um projeto até seu final é o ciclo de vida do projeto que define esse elo.

A organização ou os gerentes de projetos podem dividi-los em fases para oferecer melhor controle gerencial, com ligações adequadas às operações em andamento da organização executora. Coletivamente, essas fases, como se mencionou, são conhecidas como o ciclo de vida do projeto. Muitas organizações identificam um conjunto específico de ciclos de vida para serem usados em todos os seus projetos (PMI, 2004, p.19).

Segundo PMBOK (PMI, 2004, p.20), as fases do ciclo de vida do projeto definem:

- Qual trabalho técnico deve ser realizado em cada fase.
- Quando as entregas devem ser realizadas, bem como sua revisão, verificação e validação.
- Quem são os envolvidos em cada fase do projeto.
- Como controlar e validar cada fase do projeto.
- As fases normalmente são sequenciadas.
- Os níveis de custos e uso de recurso têm ascensão a partir do início do projeto, seu ápice nas fases intermediárias, e o declínio a partir do momento em que o projeto passa a se encaminhar para sua conclusão.
- A influência de interessados nas características do projeto é maior no início, e torna-se menor com o andamento do projeto.

2.5.5 Fases do Ciclo de Vida do Projeto

Cada projeto tem fases distintas no seu ciclo de vida. Essas fases são descritas pelos autores de formas diversas, segundo suas diferentes perspectivas.

A primeira fase do ciclo de vida do projeto refere-se à identificação do problema, que pode ou não se tornar um agravante para a vida do projeto. Ela pode resultar na solicitação de proposta pelo cliente à equipe do projeto para atender, identificar ou resolver o problema.

A segunda fase corresponde ao desenvolvimento de uma solução para o problema. A entrega de uma proposta de solução é o resultado dessa fase, cabendo ao cliente aceitá-la ou não.

A terceira fase refere-se à implementação da solução ou proposta. Esta fase é conhecida como execução do projeto, e seu resultado é medido pelos objetivos do projeto, conclusão de escopo, prazos e custos.

A quarta fase do ciclo de vida do projeto corresponde à fase final do projeto, a qual inclui as avaliações do projeto e a verificação do alcance de seus resultados, com a finalidade de aprimoramento de projetos futuros.

As fases do ciclo de vida do projeto citado acima são descritas por Gido (2007, p.8).

2.5.6 Fatores críticos de sucesso de um projeto

Os fatores de sucesso ou fracasso de um projeto são muito importantes quanto se referem a uma organização madura em Gerenciamento de Projetos. Este entendimento ajuda as organizações a descobrirem sua maturidade e competências nessa área.

Um projeto tem sucesso quando seu resultado atende aos critérios de custo, tempo e satisfação do cliente. Roque Rabechini Jr. (2007, p.42) apresenta um modelo contendo alguns fatores de sucesso em projetos, como segue:

- Missão do projeto: definição exata, no início do projeto, dos seus objetivos;
- Suporte gerencial: autoridade e poder para gerenciar os recursos do projeto;
- Plano: estabelecimento das atividades individuais do projeto;
- Cliente consultor: comunicação com os clientes do projeto;
- Pessoal: alocação das necessidades de pessoal para o projeto;
- Tarefas técnicas: disponibilidade e competência para acompanhar as tarefas técnicas;
- Aceite do cliente: etapa final do projeto e venda dos resultados;
- Monitoramento: capacidade de dar *feedback* em todos os estágios do projeto;
- Comunicação: rede de transmissão da informação no âmbito do projeto.

Segundo. Roque Rabechini Jr. (2007, p.40), "os estudos sobre os fatores que implicam sucesso ou fracasso de projetos fornecem excelente fonte que ajuda a identificar competências e maturidade para as empresas".

2.5.7 O gerente de projeto

Gerentes de Projetos são os profissionais aptos a desenvolver e liderar um projeto, sendo que sua função é gerenciar as atividades que fazem parte do projeto com base em algumas variáveis como: escopo, custo, prazo, tempo, risco e qualidade. Seu objetivo é proporcionar que as falhas, inerentes aos processos, sejam minimizadas.

Ao gerente de projeto cabe executar e determinar as necessidades referentes ao projeto, habilidades e experiências baseadas em seu conhecimento. Ademais, a capacidade de adaptação a diversos ambientes e a flexibilidade podem lhe proporcionar um melhor gerenciamento, chegando, desta forma, a alcançar melhores resultados em seus projetos.

Garantir a satisfação do cliente mediante a conclusão do projeto com qualidade, dentro do prazo e custo estabelecidos, é a responsabilidade do gerente de projeto. Suas responsabilidades podem ser variadas, conforme a situação de um projeto.

Numa definição sintética, a responsabilidade do gerente de projeto é assegurar a realização do projeto dentro dos padrões de desempenho da missão, prazo e custo, o que exige a administração de comunicações, recursos humanos, contratos, materiais e riscos. As responsabilidades podem variar muito de uma organização para outra, dependendo da complexidade do projeto, do tipo de estrutura, dos interesses do cliente e de muitos outros fatores (MAXIMIANO, 2002, p.128).

2.5.8 O gerente de projeto e a equipe

Técnicas, metodologias, conhecimentos, processos e procedimentos são ferramentas que auxiliam as pessoas envolvidas no projeto a alcançarem seus objetivos e resultados previstos no escopo. Pode-se considerar que o capital humano é um dos principais bens para uma organização.

As equipes, no âmbito de um projeto, são compostas por diferentes pessoas, com diferentes valores e visões do mundo. O gerente de projeto deve saber liderar e ter a confiança dessa equipe para alcançar seu objetivo. São as pessoas da equipe, em conjunto com o gerente de projeto, os elementos chaves para alcançar os resultados do projeto.

Combinar a diversidade da equipe e fazer com que esta gere resultados é um dos grandes desafios da própria equipe e do gerente de projeto.

2.5.9 A equipe de projeto

Como se mencionou, indivíduos com diferentes habilidades, necessidades, valores e competências são as pessoas que formam a equipe de projetos. Essa união de indivíduos tem a finalidade de trabalhar em função de um objetivo comum. É um esforço cooperativo de membros para alcançar um resultado final.

O projeto pode ser levado ao sucesso ou ao fracasso dependendo do desempenho da equipe. Desta forma, o sucesso do projeto está diretamente ligado a uma equipe eficaz. A

chave para o sucesso são as pessoas envolvidas no projeto, embora o planejamento e a metodologia de gerenciamento de projetos sejam fundamentais.

A dimensão da equipe será definida de acordo com o tamanho do empreendimento. Um projeto pode ser conduzido por uma única pessoa ou por centenas de pessoas. Desde o início do projeto as equipes devem assegurar um alto padrão de desempenho, para que isto possa ser transformado em resultados. Alguns atributos são especialmente necessários à equipe do projeto, constituindo fatores críticos de desempenho. Conforme Maximiano (2002, p.153), estes fatores são:

- Coesão: é o resultado do desejo de cada integrante da equipe de permanecer no projeto e trabalhar por ele;
- Motivação: é o estado psicológico de quem tem interesse em realizar as tarefas e os objetivos do projeto;
- Comunicação: é a parte essencial para quem trabalha em uma atividade coletiva – sem troca de informações não há decisão nem organização do grupo;
- Organização: é a definição clara dos papéis dos integrantes da equipe; o processo de organizar a equipe consiste em definir seus papéis e tarefas, para que fique bem clara sua estrutura no projeto.

3 PLANEJAMENTO, EXECUÇÃO E TESTE NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM: UMA ABORDAGEM EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Atualmente os projetos de instalação de detectores de trem não seguem um padrão formal de gerenciamento de projetos. Esta seção do estudo mostra, a partir da revisão teórica apresentada, os conceitos e aplicação do sistema de instalação de detector de descarrilamento de trem com uma abordagem do Gerenciamento de Projetos, proposta de integração entre metodologias estudadas e fatores de sucesso.

Projetos, por definição, têm um início e um fim, um escopo sobre o que é o projeto bem definido, premissas e critérios de aceitação claros, o tempo de execução e o orçamento necessário para realizá-lo. A instalação de detectores de descarrilamento de trem pode ser bem-sucedida, mas o produto gerado pode ser um fracasso e isto não ser, em nenhum momento, responsabilidade da equipe que atuou no projeto.

Um bom planejamento na instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem é fundamental para que o projeto seja bem-sucedido.

3.1 ÁREAS DE CONHECIMENTO

O gerenciamento de projetos para prevenção de descarrilamento de trem é uma atividade que exige que o gerente de projeto apresente um bom conhecimento de várias áreas de gestão e que sua equipe de instalação conheça a parte técnica envolvida.

O estudo realizado em campo pela engenharia determina a quantidade de detectores que devem ser instalados. A partir dessa informação, o gerente de projeto faz o levantamento do custo para a instalação dos detectores de trem em campo e do prazo para que estes sejam instalados. A equipe contratada deve ter um conhecimento do funcionamento do sistema de detectores de trem e de como deve ser feita sua instalação e teste.

3.2 PLANEJAMENTO NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM COM ABORDAGEM NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

A aplicação do sistema de instalação de detectores de descarrilamento de trem buscou adaptar e cumprir todos os processos durante as fases do projeto para atendermos aos prazos. O planejamento do material com baixo custo e de boa qualidade foi fundamental para a instalação dos equipamentos.

Assim como no PMBOK, o projeto estudado divide-se em três fases do gerenciamento de projetos:

1. Fase de iniciação;
2. Fase de planejamento;
3. Fase de execução e teste.

3.2.1 Fase de iniciação

Nesta fase inicial, reúne-se toda a documentação necessária para conseguir a aprovação formal para o início do projeto. A engenharia faz uma visita técnica ao local onde foi solicitada a instalação dos equipamentos de detectores de descarrilamento e levanta a situação real da ferrovia. Além disso, ela elabora um relatório contendo os pontos onde serão instalados os detectores e define a quantidade de equipamentos que deve conter este trecho da malha ferroviária.

É importante que os principais pontos duvidosos estejam bem definidos e acertados, pois é com base nas informações repassadas pela engenharia que o projeto terá seu desdobramento, incluindo o cronograma e o orçamento.

3.2.2 Objetivos

Para iniciar o projeto de instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem, deve estar bem claro o objetivo que se deve alcançar ao final do projeto. Esse entendimento deve ser detalhado ao máximo, principalmente quando a solicitação é feita por outra área que não seja da engenharia.

As perguntas: "Quando?" "Como?" "Quanto?" "Quem?" "Por quê?" "Prioridade?" "Onde?" devem ser completamente respondidas para se obter uma boa noção do que se espera, para que seja possível elaborar um termo de abertura.

O *Brainstorm* (ferramenta usada para geração de novas ideias, conceitos e soluções num ambiente livre de críticas e de restrições) é a ferramenta a ser utilizada para o auxílio no questionamento sobre a definição do objetivo do projeto.

É necessário que durante o projeto de instalação do sistema sejam criadas atas para todas as reuniões, e que toda a documentação gerada seja armazenada na pasta compartilhada da rede no servidor da Engenharia.

3.2.3 Termo de Abertura

O Termo de Abertura é o documento que formaliza a criação do projeto de instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem. Ele contém informações sobre os seguintes itens: Identificação do projeto; Justificativa; Objetivo; Escopo preliminar; *Stakeholders*; Premissas; Restrições do projeto; Estimativa de cronograma; e Estimativa de custo.

Essas informações ainda são um pouco genéricas, pois o projeto ainda não está detalhado tecnicamente, mas as informações devem ser consistentes e com o maior número de detalhes possível para ser submetido à aprovação.

3.2.3.1 Identificação do projeto

"Detectores de descarrilamento de trem" – este é o nome usado como referência em todas as documentações que forem geradas ao longo do tempo. Assim, todo documento que for referenciado a este projeto vai possuir essa identificação.

3.2.3.2 Justificativa

Prevenir acidentes de grandes proporções, permitindo uma ação rápida após a detecção do descarrilamento de trem.

3.2.3.3 Objetivo

O objetivo do projeto é aumentar a densidade de detectores de descarrilamento de trem para prevenir acidentes, visando a uma detecção mais rápida e a uma menor consequência dos danos após o acidente. Serão instalados 120 detectores no trecho do Mato Grosso entre as cidades de Alto Araguaia e Alto Taquari, aumentando para uma média de 1 a cada 1 quilômetro na malha ferroviária. Nesse setor o trem viaja numa velocidade de 80 km/h; se a via não estiver em perfeitas condições, pode ocasionar um descarrilamento que, se não for detectado, pode gerar um grave acidente.

3.2.3.4 Escopo preliminar

No escopo preliminar será detalhada a implantação dos 120 detectores de descarrilamento de trem no trecho do Mato Grosso levantado pela engenharia, onde estava ocorrendo alto índice de acidentes pelo descarrilamento dos trens. Esses detectores têm a função de detectar com maior rapidez quando um trem passa descarrilado e evitar uma consequência maior após o descarrilamento.

Esse detalhamento é responsável por dar credibilidade ao projeto, com um escopo bem definido e estruturado. A chance de aprovação do Termo de Abertura de Projetos é bem maior, pois neste passo damos toda a sustentação e embasamento para o objetivo proposto.

3.2.3.5 Stakeholders

Para o projeto de instalação de detectores de descarrilamento de trem devem constar todas as áreas e pessoas que serão afetadas, positiva ou negativamente, com o projeto. De alguma forma, farão parte do desenvolvimento do projeto: Tecnologia Operacional, Tração, e Via.

3.2.3.6 Premissas

Toda a ação que será tomada como base no decorrer do projeto deve estar listada neste item. Este campo deixa claro, para a equipe de projeto e para os patrocinadores, quais são os pontos que devem estar contemplados no projeto de instalação de detectores de descarrilamento de trem.

3.2.3.7 Restrições

As restrições não passíveis de ser atendidas e que não serão objeto de reprovação ao longo do projeto serão descritas neste campo. Por exemplo: Custo, Prazo, entre outros.

Neste item é importante se observarem as restrições legais, como a necessidade de licenças ambientais.

3.2.3.8 Cronograma de marcos

No Termo de Abertura de Projetos, o cronograma é uma ferramenta para proporcionar uma estimativa de prazo do projeto. Nele constam os principais marcos do projeto: Desenvolvimento, Pedidos, Entregas, Execução e Testes.

3.2.3.9 Estimativa de custos

A estimativa de custos deve constar no Termo de Abertura do Projeto. Para isso, deverão ser usadas bases históricas com projetos semelhantes.

3.2.3.10 Aprovações

O Termo de Abertura do Projeto deve ser aprovado na íntegra por todos os envolvidos no projeto de instalação de detectores de descarrilamento de trem. Quando todas as aprovações forem concedidas, as assinaturas dos patrocinadores e do gerente de projeto formalizam o início deste.

3.2.3.11 Definição de escopo

Neste item serão desenvolvidos os pontos abordados no Termo de Abertura do Projeto, mas de uma maneira bastante aprofundada, detalhando ao máximo o projeto e documentando na Definição de Escopo.

Seguem-se alguns pontos que devem constar na definição de escopo:

- Característica e requisitos do produto;
- Limites do projeto;
- Custo;
- EAP (WBS);
- Critérios de aceitação.

3.2.3.12 Característica e requisito do produto

Deve-se apresentar com informações detalhadas as características do produto de detecção de descarrilamento de trem. Quanto maior o detalhamento do produto, melhor, sempre levando em consideração a parte técnica do produto. Os requisitos necessários para garantir o funcionamento de acordo com os critérios de aprovação devem constar todos neste documento.

3.2.3.13 Critérios de aceitação

O detector deve estar muito bem documentado, assim como os critérios de aceitação do projeto, de modo a tornar explícito quando os objetivos são atingidos. Quanto mais detalhado o critério de avaliação, maior a chance de o projeto conseguir atingir o resultado esperado.

3.2.3.14 Cronograma MS Project

É o *software* utilizado no acompanhamento do cronograma para gerenciar projetos. Durante o processo talvez seja necessário rever as estimativas de duração que foram criadas. No software do MS Project são inseridas desde as datas do termo de abertura até a entrega final do sistema de detecção (figura 1).

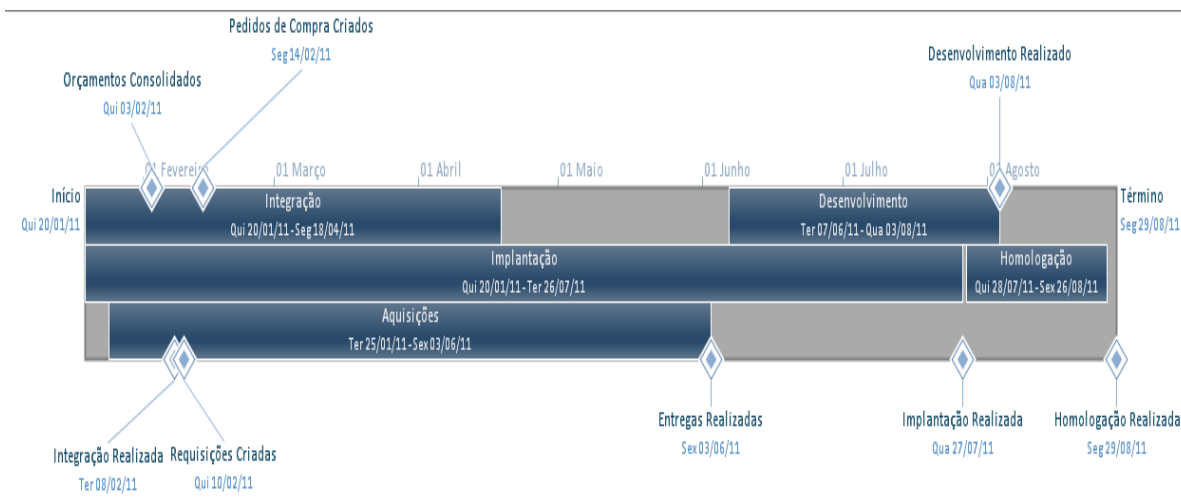


FIGURA 1 - MARCOS DO CRONOGRAMA DO SISTEMA DE INSTALAÇÃO DDT

FONTE: Oliveira (2010)

Destacamos a seguir os principais marcos de entrega:

- Abertura do Termo de Abertura de Projetos;
- Abertura do Plano de Investimento (PI);
- Contratação das equipes;
- Entrega dos materiais;
- Montagem dos equipamentos de detecção;
- Testes dos equipamentos;
- Instalação do sistema de detector de descarrilamento de trem;
- Teste do sistema;
- Homologação do sistema;
- Entrega do Projeto.

O primeiro passo para o desenvolvimento do cronograma é colocar as atividades dentro de um calendário, levando em conta feriados nacionais e regionais específicos e a duração das tarefas que foram criadas (figura 2).

O segundo passo é verificar se as datas estão coerentes, se existe alguma data a que se deve obedecer obrigatoriamente, se os recursos disponíveis para o projeto são suficientes e estão inseridos no cronograma.

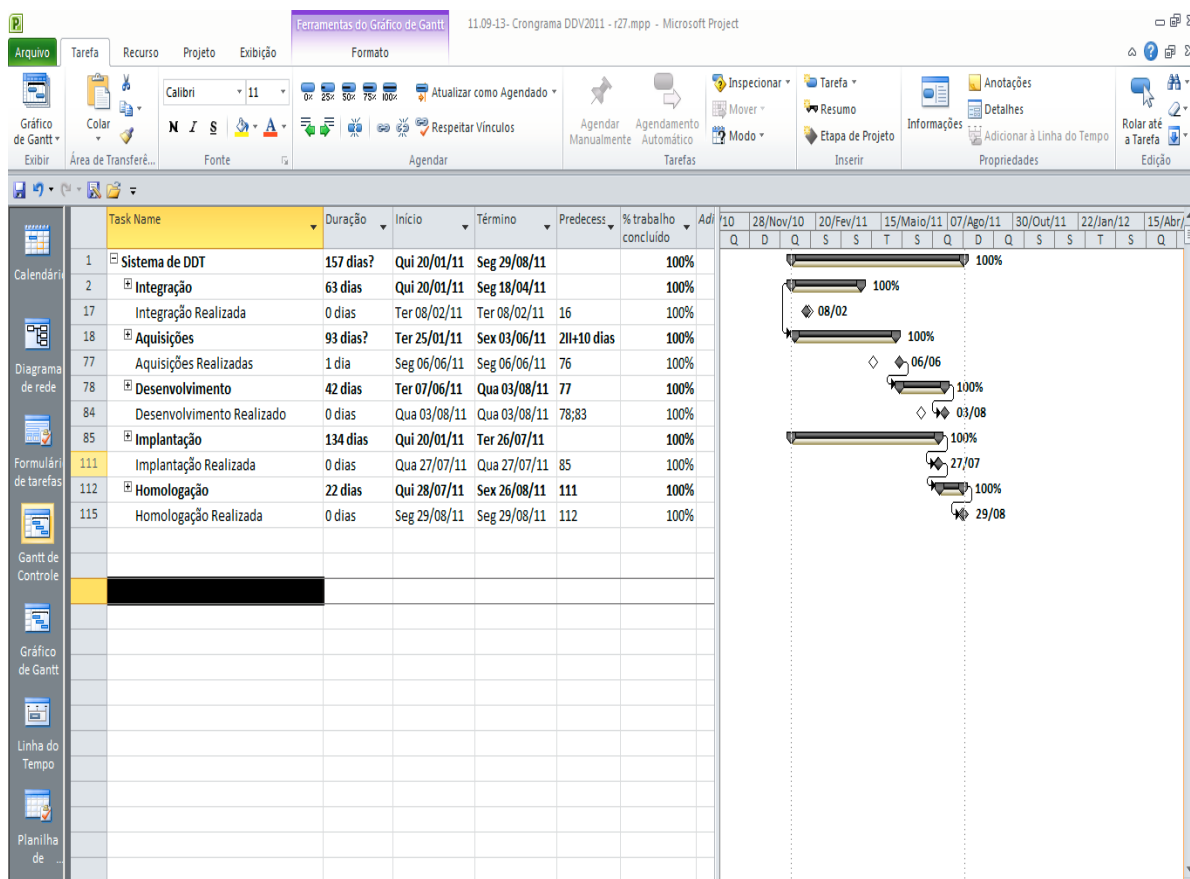


FIGURA 2 - CRONOGRAMA DO SISTEMA DE INSTALAÇÃO DDT

FONTE: Oliveira (2010)

Cabe antecipar que após todas essas verificações geralmente há necessidade de alguma mudança no cronograma, e em 99% dos casos estas mudanças serão no sentido de "apertarmos" o cronograma. Deve-se levar em consideração alguns pontos importantes antes de assumir o compromisso com o cronograma.

Os marcos mais importantes que precisam ser destacados no *software* MS Project são: prazos de entrega; tempo de duração de projeto; e aumento de recursos.

3.2.3.15 Planilha de custo

É necessário ter toda a lista de material de montagem e instalação que compõe o equipamento de detector de descarrilamento, bem como ter feito um orçamento para levantar o preço de material com o melhor custo/benefício. Na planilha de custo devem constar todos os gastos que o projeto vai gerar, como contratação de equipe, locação de carro, hotel,

viagens, fretes, combustíveis, além de um valor de contingência próximo dos 10% do valor total do projeto.

Para a abertura do Plano de Investimento foi criada uma estimativa de custo, que serve de base para a planilha de custo atual, podendo-se comparar o custo real com o orçamento.

ITEM	TOTAL (R\$)
Equipamentos DDT	228.120,00
Equipamentos para instalação	232.860,00
Equipamentos <i>Back up</i>	48.936,00
Equipamentos extras	19.328,60
Implantação	53.600,00
Outros projetos	5.483,08
Serviços	31.482,40
TOTAL	965.162,26

QUADRO 1 - PLANILHA DE CUSTO DO SISTEMA DE INSTALAÇÃO DDT

FONTE: O autor

3.2.3.16 Identificação e análise de riscos

A identificação e planejamento de riscos na instalação dos detectores de descarrilamento é uma tarefa quase inexistente, realizada em minha empresa. A intenção é evitar imprevistos que possam acontecer no projeto e que podem ser evitados, gerando menos ou nenhum impacto.

De acordo com PMI (2004),

As condições de risco podem incluir aspectos do ambiente da organização ou do projeto que podem contribuir para o risco do projeto, como práticas deficientes de gerenciamento de projetos, falta de sistema de gerenciamento integrado, vários projetos simultâneos ou dependência de participantes externos que não podem ser controlados.

Para uma melhor gestão dos riscos no projeto de instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem, a melhor forma é classificar o risco em tipos e áreas de atração, como segue:

Tipos de risco:

- Risco conhecido;
- Risco esperado;
- Risco inesperado.

Áreas de risco:

- Financeiro;
- Recursos Humanos;
- Comunicação;
- Clima;
- Interno;
- Estrutura.

Tendo sido identificados os riscos do projeto, mediante a análise qualitativa e quantitativa, é possível gerar um indicador que mostre quais riscos devem ser priorizados. Para esta tarefa será adotada uma planilha para identificação e análise dos riscos, conforme o quadro 2.

RISCO	ÁREA	TIPO RISCO	PROB	SEVERIDADE	PXI	DESCRIÇÃO	IMPACTO	POSIÇÃO	AÇÕES	RESULTADO	AVALIAÇÃO DO RESULTADO
1. Instalação dos postes Trecho 1	Interno	Esperado	0,7	9	6,3	O atraso da instalação dos postes impacta na instalação dos DDV's	Atraso nas instalações dos DDV's.	Eliminação	Forte negociação com a Via permanente para instalação dos postes nas datas acordadas.	Foi conversado com o Marcos Betineli para enviar uma planilha com os Km e SB dos postes que foram instalados.	Aguardando a planilha do Marcos Betineli.
2. Montagem das caixas	Externo	Esperado	0,7	9	6,3	O atraso das montagens das caixas é devido ao atraso de materiais e entrega das caixas	Atraso nas instalações dos DDV's.	Eliminação	Entregar os materiais até a data de montagens.	Os chassis das caixas foram entregues e falta dois itens dos materiais de montagens.	Solicitação de 50% dos dois itens faltantes.
3. Instalação dos postes Trecho 4	Interno	Esperado	0,7	9	6,3	O atraso da instalação dos postes impacta na instalação dos DDV's	Atraso nas instalações dos DDV's.	Eliminação	Forte negociação com a Via permanente para instalação dos postes nas datas acordadas.	Foi conversado com o Claudinei para solicitar uma equipe para instalação dos postes	Aguardando resposta do Claudinei
4. Contratação dos colaboradores trecho 1 e 4	Interno	Esperado	0,9	9	8,1	O atraso das contratações das equipes para os trechos 1 e 4 é devido à demora da seleção dos candidatos.	Atraso nas instalações dos DDV's.	Eliminação	Fazer a negociação da contratação pela T.O Curitiba	Agendar o dia da entrevista nas UP's	Realizar as entrevistas
5. Entrega das placas URCA	Externo	Não Esperado	0,1	9	0,9	O atraso das entregas das placas vai impactar diretamente na entrega final do projeto	Atraso na entrega final do projeto	Eliminação	Cobrar data de entrega da Daiken	Confirmar alguns dias antes da entrega	Cobrar pelo menos 50% das placas entregue

QUADRO 2 - PLANILHA DE ANÁLISE DE RISCO DO SISTEMA DE INSTALAÇÃO DDT

FONTE: O autor

A planilha de identificação e análise de risco apresentada no quadro possui uma coluna para a probabilidade da ocorrência do risco, bem como uma coluna para a importância que o risco pode gerar no decorrer do projeto. A classificação da probabilidade (P) e a importância (I) seguem conforme descrito a seguir:

Probabilidade

- Muito baixa (MB) = 0,1
- Baixa (B) = 0,3
- Média (M) = 0,5
- Alta (A) = 0,7
- Muito alta (MA) = 0,9

Importância

- Muito baixa (MB) = 0,5
- Baixa (B) = 1
- Média (M) = 2
- Alta (A) = 4
- Muito alta (MA) = 8

Com os riscos mapeados, qualificados e quantificados, tem-se o valor de "PxI", que indica os fatores de risco com maior probabilidade de acontecer e que podem gerar maior impacto no projeto de instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem.

A multiplicação da probabilidade [P] pela importância [I] mostra qual ação deveremos tomar referente ao risco no projeto.

Se o "PxI" for:

- Muito baixo (MB) = 0,1
- Médio (M) = 1
- Muito alto (MA) = 7,2

A forma de evitar que riscos com maior probabilidade e importância ocorram é utilizar a ferramenta de identificação com um plano de ação definido e desenhado, reduzindo o impacto por eles causados.

4 EXECUÇÃO E TESTE NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE DETECTORES DE DESCARRILAMENTO DE TREM COM UMA ABORDAGEM NO GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Para a instalação, teste e homologação dos equipamentos em campo é necessária a contratação de uma equipe e locação de um automóvel, conforme a quantidade dos equipamentos a serem instalados.

A equipe contratada passará por um treinamento de funcionamento, instalação, montagem, teste e homologação do sistema de detectores de descarrilamento de trem antes de ir para campo. Nesse momento, os equipamentos detectores de descarrilamento de trem precisam estar montados e testados, prontos para serem instalados em campo.

A análise do desempenho do trabalho da equipe é realizado através de uma planilha de eficiência (quadro 3). O acompanhamento dessa planilha vai demonstrar se o andamento da instalação está de acordo com o cronograma do projeto.

	DATA	QUANTIDADE	PRAZO (dias)	TAXA/DIA
Instalação dos Postes	25/03/2011 à 05/07/2011	57	73	0,8
Instalação dos DDTs	15/04/2011 à 05/07/2011	57	58	1,0
Homologação	16/06/2011 à 22/06/2011	30	6	5,0
Homologação	19/07/2011 à 25/07/2011	27	6	4,5
MÉDIA	INSTALADOS	PRAZO (dias)	TAXA/DIA	
DDV	57	73		0,8
Postes	57	58		1,0
Homologação	57	12		4,8

QUADRO 3 - PLANILHA DE EFICIÊNCIA DO DDT

FONTE: O autor

Do início do projeto até seu término deverá ser feito um acompanhamento de desempenho do projeto. Esse acompanhamento mostrará o controle que o gerente de projetos tem sobre a instalação, a execução e o teste do sistema de detectores de descarrilamento de trem.

O acompanhamento de desempenho será realizado por meio de uma planilha, com os seguintes itens a serem acompanhados (ver os quadros que se seguem):

- a) escopo;
- b) custo;

- c) risco;
d) tempo; e
e) qualidade.

RD	ALTERAÇÃO				APROVAÇÃO			DECLARAÇÃO
	Houve Alteração	Data Alteração	Requisitante/Fonte	Descrição das Alterações	Foi Aprovada	Responsável	Data Aprovação	
11/02/2011	Sim	17/01/2011	Francisco	Os números dos DDV's eram de 200 unidades e agora esta com 60 unidades. Era para ser contratada 3 equipes e 2 ford ranger, agora serão 2 equipes e 1 ford ranger.	Sim	Cesar, Francisco	19/01/2011	11.01.17 - Declaração de Escopo DDT2011 – r4
18/02/2011	Não	-	-	-	-	-	-	-
25/02/2011	Sim	21/02/2011	Francisco	Trocar 4 DDV's por 3 sinais de aproximação	Não	Thiago, Cesar	-	11.03.01 - Requisição de Alteração de Escopo (DDT2011) Troca DDT por Sinal
11/03/2011	Não	-	-	-	-	-	-	-
25/03/2011	Sim	-	Claudinei	Serão contratados 2 colaboradores da via no período de 3 meses para instalação dos postes no trecho 4	-	Sim	18/03/2011	XXXX
01/04/2011	Não	-	-	-	-	-	-	-

QUADRO 4 - PLANILHA DE DESEMPENHO DE ESCOPO DO DDT

FONTE: O autor

DATA RD	ORÇAMENTO	CUSTOS ATUAIS					
	Orçado	Custo Previsto	Custo Realizado	Sem pedido	Saldo Atual	Orçado - Previsto	Orçado (realizado + s/pedidos)
11/02/2011	1.017.168,52	964.565,23	549.386,76	-	467.781,76	52.603,29	-
18/02/2011	1.017.168,52	966.915,23	551.485,32	-	465.683,20	50.253,29	-
05/08/2011	1.017.168,52	983.603,66	966.311,78	0,00	50.856,74	33.564,86	50.856,74
11/01/2011	1.017.168,52	983.603,66	966.311,78	0,00	50.856,74	33.564,86	50.856,74
19/08/2011	1.017.168,52	983.603,66	966.311,78	0,00	50.856,74	33.564,86	50.856,74
26/08/2011	1.017.168,52	983.603,66	966.311,78	0,00	50.856,74	33.564,86	50.856,74
05/09/2011	1.017.168,52	983.603,66	966.311,78	0,00	50.856,74	33.564,86	50.856,74

QUADRO 5 - PLANILHA DE DESEMPENHO DE CUSTO DO DDT

FONTE: O autor

DEFINIÇÃO DA ATIVIDADE				RESULTADOS DA ATIVIDADE			OBS.
Prevista	Data	Data Realizada	Responsável	Impacto	Status	Data Entrega do Projeto	
Sim	27/01/2011	04/02/2011	Eros e Thiago Santos	Nas instalações dos DDV's	Ok	15/08/2011	-
Sim	03/02/2011	03/02/2011	Thiago Santos		Ok	15/08/2011	-
Sim	18/02/2011		Thiago Santos	Na montagem dos DDV's	NOK	15/08/2011	-
Sim	04/03/2011	04/03/2011	Eros	Nas instalações dos DDV's	Ok	15/08/2011	-
Sim	14/02/2011	14/02/2011	Thiago Santos	Acompanhamento do projeto	Ok	15/08/2011	-
Não	15/02/2011	16/02/2011	Thiago Santos	Acompanhamento do projeto	Ok	15/08/2011	-
Não	15/02/2011	25/02/2011	Thiago Santos	Na compra dos materiais	Ok	15/08/2011	-
Não	16/02/2011	28/02/2011	Thiago Santos	Atraso na entrega de materiais	Ok - Verificar os restos das RC	15/08/2011	-

QUADRO 6 - PLANILHA DE DESEMPENHO DE TEMPO DO DDT

FONTE: O autor

Data RD	OBJETIVO E METAS								
	Descrição	Indicador	Parâmetro Tolerável	Parâmetro Desejável	Prazo	Freq. Acompanhamento	Taxa de Estimativa/Dia	Taxa de Estimativa Realizada	Responsável
18/02/2011	Procedimento de montagem do DDV's	Reajuste	<2	0	18/04/2011	Diário	-	-	Thiago Santos
25/03/2011	Procedimento de montagem do DDV's	Reajuste	<2	0	08/04/2011	Semanal	-	--	Thiago Santos
01/04/2011	Rádios com defeitos	Manutenção	<4	0	08/04/2011	Semanal	1	99%	Thiago Santos
08/04/2011	25 placas URCA-R	Manutenção	<4	0	11/12/2011	Diário	-	-	Thiago Santos
08/04/2011	Placa URCAR	Falta de componente	<4	0	04/04/2011	Semanal	132	0%	Daiken
15/04/2011	Teste do DDV após montagem T4 lote 1	Reprovação	<4	0	02/05/2011	Diário	8	100%	Thiago Santos
15/04/2011	Teste do DDV após montagem T4 lote 1	Reprovação	<4	0	29/04/2011	Diário	6	33%	Thiago Santos
06/05/2011	Teste do DDV após montagem T4 lote 2	Reprovação	<4	0	13/05/2011	Diário	6		Thiago Santos
03/06/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10/06/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17/06/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01/07/2008	Novo suporte para painel solar 65 W	Retrabalho	<4	0	14/07/2011	Diário	1	100%	Bruzamolim/Thiago
15/07/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29/07/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05/08/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12/08/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19/08/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26/08/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-
05/09/2008	-	-	-	-	-	-	-	-	-

QUADRO 7 - PLANILHA DE DESEMPENHO DE QUALIDADE DO DDT

FONTE: O autor

A seguir, são feitos os comentários técnicos da execução e testes do sistema de detectores de descarrilamento de trem. Para um maior acompanhamento e controle do projeto, abaixo estão sendo descritas como são utilizados as planilhas pelo gerente de projeto.

A planilha de eficiência apresenta o andamento da instalação dos equipamentos em campo feito pelas equipes de instalação. Seus dados são retirados do cronograma, do início da instalação até sua parte final, que é a homologação. Aqui teremos o resultado/dia de cada item que faz parte da instalação: instalação dos postes, instalação dos DDTs e homologação.

Para um controle maior do projeto o gerente de projetos faz seu acompanhamento semanalmente através da planilha que inclui os principais itens do gerenciamento de projetos, como: escopo, custo, risco, tempo e qualidade.

Na planilha de desempenho de escopo, é apontado tudo que houve de mudança em termos de escopo no decorrer do projeto. Ela contém o solicitante da alteração de escopo, data da alteração, descrição da alteração, aprovação, responsável, data de aprovação e o documento de alteração de escopo.

Na planilha de desempenho de custo o gerente de projeto acompanha o custo do projeto. Em face do custo de abertura do projeto, custo de compras de equipamentos e pagamentos de equipes, carros, viagens e combustíveis, é possível saber como está o saldo do projeto – se positivo ou negativo.

Na planilha de desempenho de tempo, o gerente de projeto acompanha o desenvolvimento da instalação do projeto, além de utilizar o software MS Project diariamente. Nesta planilha o acompanhamento é realizado semanalmente com o que foi previsto para o projeto. Havendo algum problema de atraso no projeto, o gerente tem um tempo hábil para corrigi-lo.

Na planilha de desempenho de qualidade existe um parâmetro dos problemas que foram ocasionados para esse projeto. Problemas e sucessos com os quais, para a próxima etapa de instalação de detectores de trem, o gerente de projetos saberá lidar. Esses problemas e sucessos são apontados na planilha e arquivados no servidor da engenharia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente monografia apresentou como objetivo propor uma forma de melhorar a instalação do Sistema de Detectores de Descarrilamento de Trem com uma abordagem baseada no Gerenciamento de Projetos. Esta proposta resultou em planejamento, custo, prazos e qualidade ao término da instalação do sistema. A equipe do projeto foi preparada por meio de cursos e treinamento do sistema de detectores, chegando a aumentar sua produtividade na instalação e no teste dos equipamentos.

Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos foi fundamental para a instalação do sistema de detecção de descarrilamento de trem. Essa abordagem no gerenciamento resultou em um projeto com escopo bem definido. Seguindo a metodologia do PMBOK, foi criada uma planilha de custo que possibilitou acompanhar o custo real x custo planejado, que, no final da instalação, resultou em um saldo positivo. No início do projeto foram levantados todos os riscos possíveis e seus respectivos impactos no projeto. Adotaram-se ações para os riscos de alta severidade, que poderiam impactar num resultado negativo.

Com esse conjunto de técnicas integradas de atividades, foram alcançados os objetivos e as metas estabelecidas no projeto. A técnica de gerenciamento de projetos amplia o controle físico, financeiro, orçamentário e de gestão. Ela permite minimizar os custos através de eficiência nos procedimentos administrativos e processuais dos projetos, podendo também maximizar os lucros e alcançar novos parâmetros de comunicação com clientes e parceiros envolvidos no projeto.

Gerente de Projetos

A pessoa responsável pelo gerenciamento de projetos, o Gerente de Projetos, desenvolveu e manteve o progresso, a interação, o monitoramento e o controle das atividades pertinentes ao projeto de instalação do sistema.

Sua função foi coordenar a equipe de instalação dos equipamentos de detecção de descarrilamento de trem, mantendo a interação mútua de todos no empreendimento e potencializando o sucesso no decorrer e término do projeto. Este profissional necessita estar

sempre se aprimorando, aprofundando e renovando os seus conhecimentos. É assim que caminha o gerente de projetos.

A simples instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem na malha ferroviária antes da abordagem com o gerenciamento de projetos baseava-se principalmente em ter procedimentos: compra de materiais, contratação de equipe e instalação do equipamento. Com a abordagem no gerenciamento de projetos, o gerente de projetos passou a concatenar diferentes formas e métodos de trabalho, alinhando habilidades e conhecimentos voltados para a prática e aspectos comportamentais na coordenação de sua equipe de projeto.

Planejamento, Execução e Teste na Instalação do Sistema de Detectores de Descarrilamento de Trem com uma abordagem em Gerenciamento de Projetos

Foi criado um novo modelo de gestão para planejamento, execução e teste na instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem, a fim de interagir com uma abordagem no gerenciamento de projetos. Sua abordagem é no sentido de auxiliar na geração de novas ideias e soluções que possam facilitar e gerenciar o projeto de instalação dos equipamentos de detecção.

Com uma abordagem no gerenciamento de projetos, o planejamento, a execução e os testes na instalação do sistema geraram resultados e técnicas que serviram para planejar os processos de um projeto para a instalação dos equipamentos. Assim, foram alcançados os objetivos finais do projeto, seguindo-se o escopo, prazo, qualidade, custo, risco, tempo, entre outros resultados.

Podemos considerar o planejamento, a execução e os testes na instalação do sistema de detectores de descarrilamento de trem como um projeto, uma vez que ele tem início, meio e fim bem definidos, com um resultado a ser alcançado. A abordagem baseada no gerenciamento de projeto para instalação de detectores de descarrilamento de trem foi fundamental para obter o resultado único e positivo, bem como sua execução.

Aplicação Prática

O sistema de detecção prioriza segurança e tempo de locomoção do transporte ferroviário. Daí a importância do planejamento, execução e teste na instalação do sistema de detectores

de descarrilamento de trem com uma abordagem no gerenciamento de projetos, respaldada em conceitos modernos, em uma metodologia prática para a busca de resultados positivos.

A abordagem baseada no gerenciamento de projeto trouxe uma mudança fundamental para a instalação do sistema. O projeto de instalação de detectores de descarrilamento de trem passou a ser um projeto sistemático, documentado e atento aos processos de um gerenciamento profissional.

A importância desta abordagem está em elevar o comprometimento com resultados, além de promover melhorias contínuas e maior qualidade para o planejamento, execução e testes na instalação do sistema.

REFERÊNCIAS

- DAIKEN AUTOMAÇÃO. **URCA - Derailment control device**. Disponível em: <http://www.daikenautomacao.com.br/home/automacao_urca_en.php>. Acesso em: 29 maio 2012.
- DISTRIBUIDORA SOL MG. **Baterias estacionárias FREEDOM**. Disponível em: <<http://distribuidorasolmg.wix.com/freedom>>. Acesso em: 05 jun. 2012.
- DM SISTEMA DE MEDIÇÃO. **Detector de descarrilamento**. Disponível em: <<http://dmsistemas.ind.br/produtos/sensor-de-descarrilamento/>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- GIDO, Jack; CLEMENTS, James P. **Gestão de projetos**. São Paulo: Thonson Learning, 2007.
- KERZNER, Harold. **Gestão de projetos: as melhores práticas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- KNOR-BREMSE BRASIL. **Detecção de descarrilamento**. Disponível em: <<http://www.knorr-bremse.com.br/pt/railvehicles/products/trainsafety/edt101.jsp>>. Acesso em: 06 mar. 2012.
- KYOCERA BRASIL. **Kyocera solar**. Disponível em: <<http://www.kyocerasolar.com.br/site/index.php>>. Acesso em: 05 jun. 2012.
- MANUFATURA de Materiais Elétricos Bruzamolin Ltda. **Catálogo: caixas/quadros**. Disponível em: <http://www.bruzamolin.com.br/caixas_p0.htm>. Acesso em: 29 maio 2012.
- MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração de projetos: como transformar idéias em resultados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- MOTOROLA. **Wide area communications**. Disponível em: <http://www.motorola.com/Business/US-EN/Business+Product+and+Services/Two-Way+Radios+and+Pagers++Business/Portable+Radios/Wide+Area+Communications/HT750_US-EN>. Acesso em: 10 jun. 2012.
- MS Notícias. **ALL desenvolve sistema inédito de gestão dos trens**. 25/09/2012. Disponível em: <<http://www.msnoticias.com.br/?p=ler&id=83490>>. Acesso em: 25 set. 2012.
- OLIVEIRA, Guilherme Bueno de. **MS project 2010 & gestão de projetos**. São Paulo: Pearson, 2010.
- PMI - PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **Um guia do conjunto de conhecimentos do gerenciamento de projetos: guia PMBOOK**. 3.ed. Pennsylvania: PMI, 2004.
- RABECHINI JUNIOR, R. **Um gerente de projetos na empresa**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- RATIONAL UNIFIED PROCESS (RUP). **Papel: gerente de projeto**. Disponível em: <http://www.wthreex.com/rup/process/workers/wk_projm.htm>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- REVISTA EXAME. **Trem descarrila, derruba carga e bloqueia ferrovia em SP**. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/brasil/transportes/noticias/trem-descarrila-derruba-carga-e-bloqueia-ferrovia-em-sp>>. Acesso em: 02 jun. 2012.

REVISTA FAE BUSINESS. **All América Latina logística**. Disponível em:
<http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_fae_business/n13/all.pdf>. Acesso em:
12 mar. 2012.

VALERIANO, Dalton. **Moderno gerenciamento de projetos**. São Paulo: Prentice
Hall, 2005.