

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E PRODUÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

ADRIANA MUNIZ LEITE

**PROCESSO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM ROTINAS
DE OVERHAUL: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPILHADEIRA DE BAUXITA**

SÃO LUIS/MA

2021

ADRIANA MUNIZ LEITE

**PROCESSO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM ROTINAS
DE OVERHAUL: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPILHADEIRA DE BAUXITA**

Monografia de graduação apresentada ao Curso de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual do Maranhão como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientadora: Prof.^a Ma. Priscila Maria Barbosa Gadelha

Coorientador: Eng. Mec. Tiago Lucena Bruzarca

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA MONOGRAFIA DEFENDIDA PELA ALUNA ADRIANA MUNIZ LEITE, E ORIENTADA PELO PROFESSORA Ma. PRISCILA MARIA BARBOSA GADELHA.



ASSINATURA DO(A) ORIENTADOR(A)

SÃO LUIS/MA

2021

Leite, Adriana Muniz.

Processo de gestão e planejamento de equipamentos em rotinas de overhaul: estudo de caso de uma empilhadeira de bauxita / Adriana Muniz Leite. – São Luís, 2021.

... 83 p

Monografia (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual do Maranhão, 2021.

Orientador: Profa. Ma. Priscila Maria Barbosa Gadelha.

1.Planejamento estratégico. 2.Major overhaul. 3.Manutenção. I.Título.

CDU: 658.58:005.21

Elaborado por Giselle Frazão Tavares- CRB 13/665

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E PRODUÇÃO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

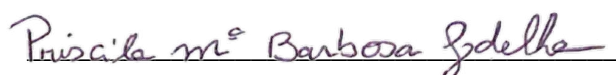
**PROCESSO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DE EQUIPAMENTOS EM ROTINAS
DE OVERHAUL: ESTUDO DE CASO DE UMA EMPILHADEIRA DE BAUXITA**

Autor: Adriana Muniz Leite

Orientador: Prof.^a Ma. Priscila Maria Barbosa Gadelha

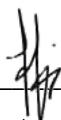
Coorientador: Eng. Mec. Tiago Lucena Bruzarca

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Monografia:



Prof.^a. Ma. Priscila Maria Barbosa Gadelha

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA



Prof. Me. Thiago Aguiar Santos

Faculdade de Imperatriz - FACIMP



Prof. Me. Denner Robert Rodrigues Guilhon

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

São Luís/MA, 09 de dezembro de 2021.

*Dedico a todo time de Overhaul e
à Engenheira Mecânica Jany Jorge.*

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus, por todas as oportunidades e força que me concedeu, que foram necessárias para finalizar este trabalho e a graduação.

À minha família., em especial à minha mãe Liziane Muniz, que devo extrema gratidão, que é exemplo de força e determinação. Ao meu pai Junior Leite, minha irmã Juliana e avó Flordiliz pela ajuda para alcançar meus sonhos na capital. Que me ensinaram a superar os desafios da vida.

À minha orientadora Priscila Gadelha, pelo seu incrível trabalho e competência, me orientando da melhor forma possível. Meu eterno agradecimento, por em nenhum momento desistir da orientação deste trabalho, mesmo com todos os contratemplos.

À Jany Jorge, Engenheira e mulher incrível, que me serve de inspiração. Obrigada por contribuir na elaboração deste trabalho, me fornecendo material bibliográfico, além de transmitir sua experiência e sabedoria.

Agradeço imensamente a todos aqueles que compõem o time de *Overhaul*, seres brilhantes, fortes e capazes. Fiscais, Coordenadores de Contrato, Coordenadores de Manutenção, Planejadores, Time de refratários, Custos e EHS. Que direta ou indiretamente fizeram parte do desenvolvimento deste trabalho e também do meu desenvolvimento como pessoa e profissional. Obrigada por tudo e por tanto. Se hoje estou finalizando esse ciclo, devo a todos vocês.

Ao meu Supervisor e Coorientador Tiago Bruzarca, pelo apoio na elaboração deste trabalho, pela excelência e ideias brilhantes e por acreditar na minha capacidade de executá-las.

À minha gestora Iris Coutinho, que foi luz em todo meu estágio, pelos feedbacks constantes, por sempre me apoiar nos momentos de dificuldade, além de acreditar no meu potencial e por depositar em mim confiança em todas as minhas atividades.

Ao meu gestor Fabiano Cardoso, que sempre me instigou a dar o meu melhor até nos mínimos detalhes, pela disponibilidade prestada, amizade e compreensão em todos os momentos.

Ao Francisco Machado, pela sua perspicácia e inteligência, que foram leme para construção desse estudo de caso.

Ao Engenheiro Rommel Lima, por ter sido prestativo e me auxiliado nas dúvidas que surgiram durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos de estágio João Guilherme, Izabela, Mardiani, Luís, Nathalia e Adriane que compartilharam comigo as inseguranças e medos durante todo o processo de estágio, universidade e projetos.

Aos meus amigos de Ensino Médio, Aline, Iasmim, Bianca, Mariana e Vanderlei que até hoje trilham ao meu lado e estão se tornando excelentes profissionais.

Aos meus amigos da Universidade, em especial Diolly, Emily, Hemelly, Bruna, Gerson, Rodrigo, Wallace, Fabrizio, Andrew, André, Marcos Erike e Nathalia Vidal, que tornaram esses anos no curso mais suportáveis.

Aos meus professores, em especial Denner, Flávio, Thiago e Paulino, pela sabedoria repassada com extrema dedicação e paciência que foram essenciais para minha formação como Engenheira Mecânica.

À Universidade Estadual do Maranhão e Diretor de curso Carlos Ronyhelton por oferecer recursos e um espaço que estimula o desenvolvimento de futuros e excelentes profissionais.

Aos projetos especiais Carcará Rocket Design e Bumba meu Baja, que foram essenciais para meu aprendizado, além das amizades que construí neles.

E a todos meus amigos de vida, que me ajudaram de alguma forma na conclusão desse trabalho.

“Tenho em mim todos os sonhos do mundo.”

Fernando Pessoa

RESUMO

O gerenciamento de paradas de manutenção é de extrema importância para a execução das mesmas, a utilização de metodologias e ferramentas corretas são peças-chaves para que o processo ocorra conforme o planejado, além de garantir uma vida prolongada ao equipamento. Este trabalho tem por objetivo padronizar um procedimento geral para inclusão de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul* em indústrias de processos, avaliando os critérios que os caracterizam como *Major Overhaul*, a fim de aplicar metodologias de gerenciamento de paradas de manutenção e estruturar planos de longo prazo. Ele constitui-se de um estudo de caso, de um equipamento que possui desvios em sua estrutura física, em uma Empresa Multinacional de São Luís, que servirá como base para elaboração de um procedimento por meio de levantamento bibliográfico correspondente aos conhecimentos sobre gerenciamento de paradas de manutenção, metodologias de gerenciamento e gerenciamento de escopo, custos, tempo e risco. A padronização das etapas desse gerenciamento agilizará os processos internos da empresa, possibilitando o aumento de sua produtividade e eficiência, fornecendo informações relevantes de maneira clara e objetiva, a fim de orientar a inclusão de novos equipamentos de forma mais eficiente e fluída. Dessa forma, esse alinhamento de conhecimento e adaptação de práticas e processos, ocasionará melhoras de performances nesse tipo de planejamento estratégico.

Palavras-chaves: *Planejamento estratégico, Major Overhaul, manutenção*

ABSTRACT

The management of maintenance stops is extremely important for their execution, the use of correct methodologies and tools are key pieces so that the process occurs as planned, besides guaranteeing a prolonged life to the equipment. This work aims to standardize a general procedure for the inclusion of new equipment in *Overhaul* routines in process industries, evaluating the criteria that characterize them as *Major Overhaul*, to apply maintenance stoppage management methodologies and to structure long-term plans. It consists of a case study, of an equipment that has deviations in its physical structure, in a Multinational Company in São Luís, which will serve as a basis for the elaboration of a procedure by means of bibliographic survey corresponding to the knowledge about the management of maintenance stops, management methodologies, and management of scope, costs, time, and risk. The standardization of the steps of this management will speed up the internal processes of the companies, enabling the increase of their productivity and efficiency, providing relevant information in a clear and objective way, to guide the inclusion of new equipment in a more efficient and fluid way. Thus, this alignment of knowledge and adaptation of practices and processes will lead to improved performance in this type of strategic planning.

Keywords: *Strategic Planning, Major Overhaul, maintenance*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 - Espectro do gerenciamento de Riscos	25
Figura 2.2 Diagrama simplificado Processo <i>Bayer</i>	28
Figura 3.1 - Metodologia do projeto.....	30
Figura 4.1 - Timeline de atividades <i>Overhaul</i>	33
Figura 4.2 - Organograma <i>Overhaul</i>	34
Figura 4.3 - <i>Stacker</i> de bauxita.....	36
Figura 4.4 - Desenho técnico da Empilhadeira de Bauxita	37
Figura 4.5 - Desenho técnico da Empilhadeira de Bauxita: vista lateral.....	38
Figura 4.6 - Sistema de giro do <i>Stacker</i>	42
Figura 4.7 - Região para ensaio de Partícula Magnética	43
Figura 4.8 - Esquema ilustrativo do <i>Roadmap</i>	50
Figura 4.9 - Esquema ilustrativo do <i>Roadmap</i> continuação.....	51
Figura 4.10 - Localização de dispositivo I	56
Figura 4.11 - Localização de dispositivo II	56
Figura 4.12 - Localização de dispositivo III.....	56
Figura 4.13 - Esquema de inserção do <i>Stacker</i>	60
Figura 4.14 - Cenário 1	62
Figura 4.15 - Cenário 2.....	62
Figura 5.1 - Exemplo de <i>Roadmap</i>	65
Figura 5.2 - Elaboração de cronograma.....	66
Figura 5.3 - Planejamento de riscos	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 – Critérios para definição de <i>Major Overhaul</i>	40
Tabela 4.2 - Critérios para definição de <i>Major Overhaul</i> aplicados ao <i>Stacker</i> de bauxita	41
Tabela 4.3 – <i>Roadmap Overhaul</i>	45
Tabela 4.4 – Contramedidas	52
Tabela 4.5 – Recursos necessários para a parada	54
Tabela 4.6 – Dispositivos para fabricação	55
Tabela 4.7 – Sistemas de responsabilidade <i>Overhaul</i>	57
Tabela 5.1 – Exemplo de macro cronograma	66

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Objetivos	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	Justificativa	16
2	REVISÃO TEÓRICA	18
2.1	Gerenciamento de Projetos	18
2.1.1	Gerenciamento de Escopo	20
2.1.2	Gerenciamento de tempo	21
2.1.3	Gerenciamento de Custos	23
2.1.4	Gerenciamento de Riscos	24
2.2	<i>Roadmap</i>	25
2.3	Análise de cenários	26
2.4	Elaboração de procedimentos	27
2.5	Processo de produção de alumina	27
3	METODOLOGIA	29
4	ESTUDO DE CASO	32
4.1	O departamento de <i>Overhaul</i>	34
4.2	O equipamento	36
4.3	Critérios para definição de <i>Major Overhaul</i>	39
4.4	Elaboração de <i>Roadmap</i>	41
4.4.1	Inspeções	41
4.4.2	Construção do <i>Roadmap</i>	44
4.5	Levantamento e validação de contramedidas	52
4.6	Mapeamento de dispositivos e recursos	53
4.7	Elaboração de macro cronogramas	57
4.8	Análise de cenário	59
5	PROCEDIMENTO PARA INSERÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS	64
5.1	1º Passo – Abertura do projeto	64
5.2	2º Passo – Construção de <i>Roadmap</i> e Gerenciamento do escopo	64
5.3	3º Passo – Gerenciamento do tempo	65
5.4	4º Passo – Gerenciamento de custos	67
5.5	5º Passo – Gerenciamento de riscos	67
6	CONCLUSÕES	69
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
	APÊNDICE A	75

1 INTRODUÇÃO

A evolução técnico-industrial foi fundamental para mudar todo o cenário da indústria brasileira, após a Revolução Industrial Inglesa, somente em 1930 no Brasil a automação ganhou mais força, e conseqüentemente surgiu a necessidade de realizar reparos em um menor tempo possível nas máquinas utilizadas na produção em série. Ao passar dos anos, esse nível produtivo aumentou. No seu melhor momento, o setor industrial representou 24,5% do Produto Interno Bruto do País.

Por conta do nível produtivo alto, a maior parte das indústrias de processos contínuos funciona integralmente e uma parada inesperada, pode causar grandes prejuízos. Percebe-se então a importância do planejamento e manutenção dos equipamentos operantes, mantendo a integridade dos equipamentos em funcionamento, sem que seja necessário paradas de emergência.

Segundo John Moschin (2015), nas indústrias de processo, muitos equipamentos operam continuamente e não podem ser desligados sem comprometer a produção e/ ou o próprio equipamento. Durante sua operação, em funcionamento normal, ocorrem desgastes ocasionados por corrosão, erosão, fadiga, lubrificação, entupimentos, depósito de camadas na superfície interna dos tubos, etc. Após um certo tempo de operação, a capacidade de produção é perdida, pode ocorrer degradação do equipamento e perda na capacidade de produção, comprometendo a segurança e confiabilidade do equipamento, fazendo com que seja necessário um condicionamento.

Para que ocorra esse condicionamento, ou seja, uma parada de manutenção, depende-se de diversos fatores, como necessidade de produção, histórico das paradas e quantidade de tarefas e serviço. Para Vendrame (2005) as paradas programadas de plantas industriais, são consideradas eventos marcantes, pois considera-se um evento chave e crítico.

O funcionamento de uma parada de manutenção consiste em atividades como: implementação de novos projetos, mão de obra especializada em mecânica, elétrica, conforto térmico, solda, andaimes e serviços complementares, aquisição de materiais nacionais e eventualmente importados, procedimentos de segurança. Além de um planejamento estruturado que norteie a execução dessas atividades, pois a manutenção industrial não se restringe apenas à manutenção do equipamento em si, mas também da segurança de seus funcionários e do negócio como um todo. Portanto a manutenção assume cada vez mais uma função estratégica nas organizações.

Ainda para John Moschin (2015) esses tipos de paradas devem ter um início e término delimitados, para que assim sejam consideradas atividades temporárias, além de ser cíclico, ou seja o prazo da campanha está associado ao tipo de unidade, com duração negociada e pré definida dependente da lista de serviços, que ocasiona perda temporária de produção. Deve possuir um escopo bem definido e recursos dimensionados para realização do mesmo, com uma grande quantidade de serviços de equipes multidisciplinares tais como manutenção, operação, inspeção, engenharia, suprimentos com regime de trabalho diferenciado. Além de ter um grande envolvimento de toda a empresa, com necessidade de identificação e gerenciamento de requisitos das partes interessadas.

Diante dessa problemática, torna-se necessário um estudo capaz de compreender esses tipos de paradas de manutenção. Um termo comumente utilizado para designá-las é “*Overhaul*”. De acordo com a *Cambridge University Press* 2021, o termo refere-se a revisão ou reparo de uma máquina ou equipamento para que cada parte funcione em suas condições ideais.

O *Major Overhaul* de um equipamento é uma atividade crítica que tem impactos imediatos sobre os custos, desempenho e confiabilidade dos equipamentos ao longo prazo, e seguirá requisitos de planejamento e execução, conforme cada organização.

Dessa forma é de suma importância exemplificar de forma clara quais são esses critérios que os caracterizam como *Major Overhaul* e como eles podem ser aplicados de forma genérica a indústrias de processos contínuos. Além da aplicação de metodologias de gerenciamento que norteiem a inclusão facilitada de novos equipamentos.

Para Limmer (1997, pag. 63) “gerenciar um projeto é assegurar também que o mesmo seja planejado em todas as suas fases, emitindo, através de mecanismos de controle, uma vigilância contínua”. Diante disso uma manutenção gerenciada adequadamente contribuirá para a qualidade e produtividade do produto, minimizará custos de produção, terá controle total e será mais ágil nos processos industriais.

Será possível observar neste trabalho a aplicação do gerenciamento de paradas em um caso real de uma Empresa Multinacional de São Luís. Fornecendo informações relevantes de maneira clara e objetiva, permitindo a padronização das etapas desse gerenciamento e agilizará os processos internos das empresas, possibilitando o aumento de sua produtividade e eficiência.

Diante do que já foi exposto, se torna oportuno questionar: Quais ações devem ser desenvolvidas de modo a contribuir no planejamento estratégico de grandes paradas de

manutenção, para nortear a inclusão de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul* e como estas podem ser aplicadas?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem por objetivo principal padronizar um procedimento geral para inclusão de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul* em indústrias de processos contínuos, avaliando os critérios que os caracterizam como *Major Overhaul*, a fim de aplicar metodologias de gerenciamento de paradas de manutenção.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Apresentar as bases das premissas de uma parada de manutenção;
- Aplicar metodologias de Gerenciamento de Projetos em paradas de manutenção industrial;
- Estabelecer critérios para definição de *Major Overhaul*, assim como plano de longo prazo (*Roadmap*);
- Aplicar os conhecimentos desenvolvidos neste trabalho em um estudo de caso de uma empilhadeira de bauxita;
- Padronizar o gerenciamento de escopo, custos, tempo e riscos;

1.2 Justificativa

A manutenção estratégica requer atenção aos resultados empresariais da organização. O mais importante é não ser apenas eficiente, mas sim eficaz, ou seja, não basta reparar o equipamento ou instalá-lo o mais rápido possível, é necessário principalmente manter as funções do equipamento disponíveis para o funcionamento e reduzir a probabilidade de paradas planejadas. (KARDEC e NASCIF, 2009)

A implantação de ferramentas de gerenciamento de projetos em grandes paradas de manutenção é um processo que vem para ajudar a padronizar de forma eficiente a rotina da

equipe e tem como objetivo criar as condições internas favoráveis para o sucesso deste empreendimento. A gestão da parada de manutenção visa proporcionar à empresa a melhoria contínua, operação e manutenção, como cumprimento de normas e melhorias, alteração dos padrões existentes e ações contra as causas dos desvios. A implementação da gestão do dia a dia requer o empenho e a participação de muitas pessoas, bem como a uniformização de vários métodos e ferramentas para manter a sustentabilidade da gestão do dia a dia. (PAIVA, 2021)

Diante disso, há a necessidade de elaboração de um procedimento que estruture essas paradas de manutenção, baseado nas ferramentas de gerenciamento de projetos, voltado especificamente a rotinas de *Overhaul* em indústrias de processos contínuos.

Este trabalho será desenvolvido como “procedimento padrão” afim de orientar a inclusão de novos equipamentos de forma mais eficiente e fluida. Dessa forma, esse alinhamento de conhecimento e adaptação de práticas e processos, ocasionará melhoras de performances nesse tipo de planejamento estratégico.

Além dessa padronização, será possível observar como as pautas desenvolvidas neste trabalho foram implementadas em uma Empresa Multinacional de São Luís, no mapeamento de estratégias, etapas e elaboração de *Roadmap* de uma empilhadeira de bauxita, definindo um plano de longo prazo direcionando ações, contramedidas e auxiliando futuras tomadas de decisões.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Gerenciamento de Projetos

O gerenciamento de projetos pode ser descrito como:

a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e integração apropriadas dos processos de gerenciamento de projetos identificados para o projeto. O gerenciamento de projetos permite que as organizações executem projetos de forma eficaz e eficiente. (PMBOK, 2017, p. 10).

“Um projeto é um empreendimento temporário, de elaboração progressiva, com objetivo de criar um produto ou serviço único.” (Mendes, 2006, p. 10) Continuando o raciocínio de Mendes, para o autor se um projeto é caracterizado por seus objetivos, então o gerenciamento de projetos é a arte de atingir ou exceder as expectativas e necessidades. E para que isso ocorra deve-se aplicar conhecimentos, habilidades e técnicas disponíveis em busca do sucesso do mesmo.

Pode-se perceber então que o desenvolvimento de um projeto, irá depender de um conjunto de conhecimentos, que aplicados resultam em um processo de execução do mesmo. Por isso é muito importante, que essa gama de conhecimentos e ferramentas, sejam devidamente aplicadas de forma coerente.

Bittencourt *et al* (2010) descreve o planejamento estratégico como uma técnica corporativa que analisa a fim de identificar oportunidades, ameaças, pontos fortes e fracos, afim das organizações alcançarem o ponto de equilíbrio entre a estratégia, os processos e os projetos. Esse tipo de planejamento estratégico é usualmente utilizado em paradas de manutenção. Para Cavalcante (1982 p. 9) “os objetivos e princípios do planejamento e controle de produção são universais em sua aplicação em qualquer tipo de empresa” portanto dependerá do grau de complexidade.

Esse tipo de gestão das paradas programadas para manutenção dos equipamentos são um grande desafio para diversas indústrias. Nesse sentido é importante compreender quais premissas norteiam uma parada de manutenção, para aplicar as ferramentas e metodologias de planejamento adequadas. Para John Moschin (2015, p. 17):

As bases das premissas de uma parada estão relacionadas ao seu desempenho operacional, aos custos, aos prazos, à segurança industrial, ao meio ambiente, ao atendimento à legislação vigente e ao negócio em si. Características de uma unidade de Alto Desempenho:

- Operar dentro dos limites operacionais para os quais a unidade foi projetada.
- Operar dentro do limite em que o equipamento foi projetado.
- Realizar intervenções seguras.
- Realizar análise de riscos para toda intervenção.
- Buscar a excelência no tempo de campanha.
- Buscar a excelência no tempo de parada.
- Considerar os requisitos de confiabilidade operacional nas intervenções.
- Operar dentro da carga de referência.

Em sua publicação de revista, Joilson Lima (2018), trata o planejamento estratégico como um conjunto de ferramentas, sendo fundamental para o sucesso de uma organização. Para ele é como um processo contínuo, sistemático, organizado e capaz de prever o futuro, de maneira a tomar decisões que minimizem riscos.

Kotler (1992 *Apud* Joilson, 2018 p.63), continua esse raciocínio quando diz que o “planejamento estratégico é definido como o processo gerencial de desenvolver e manter uma adequação razoável entre os objetivos e recursos da empresa e as mudanças e oportunidades de mercado”.

Para Jeferson Born (2012), o ponto essencial para a realização do planejamento estratégico está relacionado a qual metodologia de elaboração e implementação se vai utilizar, para o autor, planejamento estratégico não é somente a geração de estratégias, mas a transformação delas em operacionais, pois assim, dará um norte nas ações gerenciais da empresa.

“O Planejamento não diz respeito às decisões futuras, mas às implicações futuras de decisões presentes” (DRUCKER, 1962, *Apud* RIBEIRO, 2008 p 1). Faz-se perceber que se gera em torno dos riscos e consequências do futuro do projeto, totalmente dependentes de um bom planejamento.

Rodrigues e Paixão (2016) enfatizam essa teoria, pois para eles para se definir uma estratégia eficaz para a organização, é preciso descrever onde se quer chegar e quais resultados espera-se obter, então, é somente neste ponto, que se traçam estratégias mais eficazes no alcance dos objetivos.

No decorrer do trabalho serão apresentados conceitos, visões e abordagens de autores quanto aos temas: Gerenciamento de escopo, custos, tempo e riscos.

2.1.1 Gerenciamento de Escopo

Um projeto é definido pelo seu escopo. O seu detalhamento é a principal entrada para o planejamento do projeto. Todas as atividades do projeto são referentes ao escopo. Então este deve ser o primeiro passo, pois o escopo que causará as ações para o projeto. (Mendes, 2006)

É necessário um bom gerenciamento de escopo de projetos, para garantir que todo projeto seja entregue com maior qualidade e menor custo. Sotille *et al* (2010) discorre que a área de conhecimento do gerenciamento do escopo do projeto, será aquela que irá tratar da definição e controle do que está incluso ou não no projeto, será a fundamentação do planejamento do projeto. Isso irá assegurar que sua conclusão seja bem sucedida e servirá para criação de linha de base do escopo.

Com isso, pode-se observar que um projeto é um meio de organizar os objetivos em forma de planejamento estratégico dentro de uma organização, por isso que seu escopo deve estar relacionado à necessidade do negócio.

Segundo Moschin (2015) a partir do momento, que se foge da linha do escopo, ou se tem uma má definição, com atividades fora do projeto, o negócio poderá tender a ter impactos financeiros e problemas na entrega. A falta de planejamento e controle, causa esse tipo de falha, ocasionando *Scope creep* e *Scope changes*, referentes a incremento ou mudança de escopo.

O gerenciamento de escopo é uma etapa extremamente importante, pois a partir dele que temos um objetivo claro por todas as partes envolvidas na execução do projeto. No PMBOK (2017), tem-se que os processos necessários para que o projeto inclua todo o trabalho, que são:

- Planejar o gerenciamento do escopo;
- Coletar os requisitos;
- Definir o escopo;
- Criar a EAP (Estrutura Analítica do Projeto);
- Validar o escopo; e
- Controlar o escopo.

Para Camila Tonello e Mary Spiagori (2018), pode-se perceber que o gerenciamento de escopo é abordado de maneira semelhantes e está ligado diretamente ao envolvimento das partes interessadas no serviço e entrega do projeto final. Nessa pesquisa também é possível observar que vários fatores podem influenciar a alteração do escopo e em seu planejamento, e estes conseqüentemente vão gerar atrasos nas entregas e impactarão na execução da obra, como os desejos do cliente não expostos de maneira clara, a omissão de dados por parte do cliente, a falta de compreensão das expectativas do cliente por parte do profissional e a alteração nos requisitos iniciais por influência externa.

Para Rafael Maia (2017), um projeto só consegue avançar com uma definição clara do escopo e um bom gerenciamento do mesmo, e estes afetarão de forma direta o prazo, custo e qualidade. Seu estudo teve como objetivo demonstrar a importância de um escopo bem definido e como foi uma peça fundamental para o sucesso no gerenciamento de projetos. O autor chegou à conclusão que é primordial um bom gerenciamento de mudanças ou, simplesmente, evitar que elas ocorram, pois ao minimizá-las, antes dos trabalhos serem iniciados, haverá menos impactos.

Para Mendes (2006), esse gerenciamento eficaz é vital para assegurar que o projeto seja entregue no prazo e que o mesmo vai atender as expectativas do cliente. Inicialmente o escopo é a peça principal, no entanto, nas fases finais do projeto o cronograma se torna o mestre absoluto. E as decisões começam a ocorrer de acordo com essa mudança de ênfase.

2.1.2 Gerenciamento de tempo

Para Barcaui *et al* (2010) O escopo do projeto é determinante para o gerenciamento de tempo. Com o escopo definido, tem-se condições para iniciar o gerenciamento de tempo, ou seja, o desenvolvimento do cronograma, onde será necessário a análise das durações, requisitos e recursos, e as restrições.

Ainda segundo o autor, estimar a duração de atividades de projeto é equivalente a estimar atividades operacionais que fazem parte do nosso dia a dia. Por conta disso todos os projetos são exclusivos por definição, então muitas vezes se lidará com coisas de certa forma inéditas, sem uma experiência prévia. Determinar a programação de um projeto não é uma atividade simples. Na verdade, é uma combinação de arte e ciência. A ciência está em determinar no diagrama de rede do projeto onde está o caminho crítico, quanto de folga existe nas atividades

não críticas, na definição dos períodos de trabalho tanto do projeto quanto de cada recurso individualizado etc.

Estimar duração de atividades é um desafio, por isso que existem técnicas para uma boa estimativa. Como a utilização de dados históricos e documentar seu registro, opinião do especialista, aplicar a técnica *Delphi*, aplicar estimativas de três pontos, aplicar estimativas paramétricas, inferir baseado na similaridade a outras atividades, considerar o uso de reservas (“gorduras”). Todas elas abordadas por Barcaui *et al* (2010).

No mercado existem algumas metodologias disponíveis para o delineamento de atividades e o carregamento de cronogramas, como método do caminho crítico, PERT – *Program Evaluation and Review Technique*, simulações de monte Carlo, corrente crítica e planejamento em ondas sucessivas. (John Moschin, 2015).

Para Costa e Guimarães (2014), o planejamento vai além de seguir regras formais, mas exige um gerenciamento, pois a falta dele, pode ocasionar no dimensionamento inadequado das equipes e sequenciamento errôneo das operações. Esses atrasos, podem trazer o fracasso total do empreendimento, por conta de sua ineficiência.

Quando se trata de gerenciamento de tempo, existem alguns pontos que são relevantes a serem abordados, como caminho crítico, nivelamento de recursos, durações, curvas S. Os conceitos abaixo são abordados por Luís Verri, em seu livro *Sucesso de Paradas de Manutenção* de 2008.

Para Verri (2008) o caminho crítico é formado por eventos que possuem maior duração, com folga nula e a diferença de suas datas coincide com a duração da tarefa que os une. E qualquer atraso nele, ocasionará atraso no projeto como um todo. O nivelamento de recursos se diz respeito a quantidade mínima de recursos que serão necessárias para execução do projeto. Então existe a possibilidade de diminuir o custo total de um projeto, através da relocação de atividades não críticas, aproveitando mão de obra e outros recursos, sem alterar a duração total do projeto.

Ainda segundo o autor o quadro de dependências, ou como geralmente se conhece, sucessoras e predecessoras, determina quais atividades dependem da realização de outras, deve ser bem definido pois se essa dependência não for representada, pode prejudicar a duração do projeto. Para ele outro conceito bastante relevante para o gerenciamento de tempo é o controle de prazo, ou curva “S”, é a partir dela que se deve acompanhar o avanço das atividades por frente de parada.

Compreender como funciona cada item dentro de um cronograma é essencial para que haja um gerenciamento de tempo efetivo pelos planejadores, garantindo a entrega do projeto no prazo determinado.

2.1.3 Gerenciamento de Custos

O gerenciamento dos custos do projeto inclui os processos envolvidos em estimativas, orçamentos e controle dos custos, de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado (PMBOK, 2017).

O gerenciamento de custos é bastante complexo, pois depende de cada organização.

Os processos de Gerenciamento dos Custos do Projeto são:

- Planejar o Gerenciamento dos Custos — O processo de definir como os custos do projeto serão estimados, orçados, gerenciados, monitorados e controlados.
- Estimar os Custos—O processo de desenvolver uma aproximação dos recursos monetários necessários para terminar o trabalho do projeto.
- Determinar o Orçamento—Processo que agrega os custos estimados de atividades individuais ou pacotes de trabalho para estabelecer uma linha de base dos custos autorizada.
- Controlar os Custos—O processo de monitoramento do status do projeto para atualizar custos e gerenciar mudanças da linha de base dos custos.

(PMBOK, 2017, p. 231)

Esse gerenciamento irá tratar principalmente da finalização das atividades do cronograma com o custo dos recursos. Além das decisões tomadas durante o projeto.

O gerenciamento de custos tem a tarefa básica de controlar os custos dos recursos necessários para as atividades do projeto de forma que o seu orçamento seja cumprido. No entanto, também deve ser considerado o efeito das decisões no custo de utilizar o produto do projeto. (Mendes, 2006)

Para Mendes (2006), também o custo real de um projeto depende das quantidades e dos valores dos recursos utilizados que, por sua vez, dependem da produtividade, do escopo do projeto e dos métodos que são utilizados para produzi-lo. Para o autor, o plano deve estabelecer as variações entre o que foi orçado e o que foi efetivado. Além de ser definidos os procedimentos de mudança de orçamento.

Luís Verri (2008), traz uma consideração bastante importante, pois o gerenciamento de custos em uma parada de manutenção é mais difícil, que manutenção de rotina. O autor justifique que existe uma concentração de recursos muito grande, em um período muito pequeno de tempo. Os maiores ganhos no controle de custo estarão na fase de planejamento.

No período de execução uma ótima oportunidade para controlar custos, para Barbosa *et al* (2014) é o controle e monitoramento, pois no controle de produtividade, essas medições de produtividade são aliadas na reivindicação com as empresas contratadas. E no controle de efetivo, permite a comparação com o serviço prestado.

2.1.4 Gerenciamento de Riscos

O gerenciamento de riscos é um processo para identificação e avaliação de risco e um projeto, com objetivo de eliminá-los ou minimizá-los. Segundo o Guia PMBOK (2017 p. 397) o risco é “um evento ou uma condição incerta que, se ocorrer, tem um efeito positivo ou negativo em um ou mais objetivos do projeto, como escopo, prazo, custo e qualidade.”

Para Salles (2010 p.16):

os principais benefícios do gerenciamento de riscos são:

- minimizar o gerenciamento por crises;
- minimizar a ocorrência de surpresas e problemas;
- alavancar vantagens competitivas efetivas;
- reduzir as perdas nos projetos, potencializando os resultados;
- aumentar substancialmente a chance de sucesso do projeto.

Ele enfatiza também em seu livro, que o gerenciamento de riscos envolve decisões em ambientes incertos, complexos e dinâmicos. Mas que se pode ter um espectro de incerteza previsível, conforme a Figura 2.1.

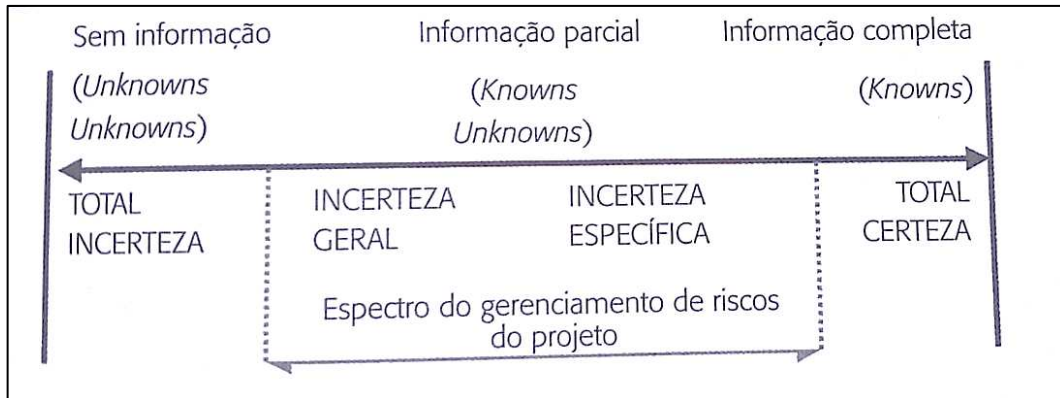


Figura 2.1 - Espectro do gerenciamento de Riscos (Salles, 2010)

Para Moschin (2015), os projetos não possuem total certeza, um exemplo prático, é que chuvas podem atrasar as atividades planejadas de um projeto, um bom gerenciamento de riscos, minimizará esse impacto. Por isso deve-se identificá-los, definir sua probabilidade e seus impactos. Um grande paradigma apresentado por Salles (2010) é que para realização dessa etapa é necessário tempo e de um profissional especializado.

Verri (2008) sugere que a primeira fonte para a informação desses riscos, são as lições aprendidas da parada anterior, com essa análise, já se terá um plano de ações que evitará novas ocorrências.

Com o escopo, cronograma e custos definidos, temos potenciais fontes de riscos que devem ser identificados. Algumas técnicas sugeridas por Salles (2010) para essa identificação são: *Brainstorming e brainwriting*, técnica *Delphi* e Análise SWOT. Quando esses riscos já estão listados, devem ser categorizados, qualificados ou quantificados.

Verzuh (2001) esclarece a importância de gerenciar esses riscos durante o processo. Ao identificá-los podemos evitar consequências para o projeto.

2.2 Roadmap

Segundo Brenelli (2018 p.11) o *Roadmap* é definido como “uma ferramenta de planejamento flexível e customizável capaz de propiciar melhorias estratégicas para organizações”, na sua monografia ele traz também o conceito de Galvin para *Roadmap* a seguir:

Um ‘*roadmap*’ é uma visão estendida do futuro de um determinado campo de investigação composto de conhecimento coletivo e imaginação dos mais brilhantes direcionamentos de mudança deste campo. *Roadmaps* podem conter afirmações sobre

teorias e tendências, formulação de modelos, identificação de conexões entre e intra ciências, identificação de discontinuidades e interrupções no conhecimento e na interpretação de pesquisas e experiências. *Roadmaps* podem ainda incluir identificações de instrumentos necessários para resolver problemas, como gráficos, tabelas e marcos. (tradução do autor)

(GALVIN,1998 *Apud* Brenelli, 2018 p. 27).

Para Rafael Carlos (2014 p.55) “um dos desafios principais em se manter *roadmaps* atualizados é entender a necessidade de informação, coletar dados, analisá-los e disseminá-los rápida e continuamente dentro da organização, incorporando-os imediatamente no *roadmap*.” Ele enfatiza que os problemas de comunicação são frequentes nas organizações, pois quando existe uma falha entre o que o receptor interpreta e a mensagem emitida. Para a coleta de dados será necessário conhecimento sobre as fontes disponíveis.

2.3 Análise de cenários

É importante que as organizações analisem detalhadamente seus posicionamentos, para prever e prevenir os fatores negativos, em contrapartida destacando seus pontos fortes e direcionando suas estratégias. A ideia dessa metodologia é imaginar com segurança o futuro, para que possa traçar estratégias. (SITEWARE, 2018). Diversos autores seguem essa mesma linha de raciocínio como Heinze *et al* (2011 p.9), quando diz que:

O planejamento por cenários apresenta-se como uma ferramenta que proporciona para as organizações desenvolverem melhorias na gestão das mesmas, pois o benefício deste método é possível apresentar resultados interessantes como também de grande valia para as empresas no processo decisório. Cita-se benefício como, a antecipação de possíveis ameaças e oportunidades. Atualmente no mundo dos negócios, o mercado está inserido em um ambiente altamente competitivo e vulnerável as mutações da economia, política, legislação entre outros elementos importantes. De acordo com a influência das incertezas que se tem do futuro, é importante que simule e analise os diversos cenários e suas tendências.

Segundo Carvalho *et al* (2011) a análise de futuro é a parte mais importante no planejamento estratégico, pois essa discussão de cenários, que aprimora as decisões organizacionais a fim de alinhadas as estratégias. Possibilitando com que a empresa trabalhe com visões do futuro sem análises e trabalhos caros e longos.

2.4 Elaboração de procedimentos

Para Vieira (2014) A elaboração de procedimentos é peça fundamental para as empresas, pois por meio dos procedimentos se proporciona a padronização de atividades, que auxiliam na segurança com o passo a passo de cada atividade e qualidade ao se descrever os benefícios que podem ser adquiridos por essa implementação.

Já Guarechi (2012), destaca que essa padronização auxilia nas perdas das empresas, pois busca o máximo desempenho sobre as atividades, e empresas que não padronizam suas atividades tendem a ter maiores desperdícios e falhas.

Cruzeiro *et al* (2016) ressalta a importância de os gestores apoiarem a padronização dos seus processos, pois traz melhorias para empresa, ele destaca também a importância de se adequar processos e utilizar ferramentas de qualidade para melhorar os processos da empresa

Adotar metodologias de gestão que permitem conduzir ao objetivo final do projeto, aumentam a probabilidade de sucesso. Segundo Xavier (2005, p. 85) “para que uma empresa desenvolva a capacidade de gerenciar projetos de forma efetiva, é fundamental que ela defina um procedimento padronizado, ou seja, uma metodologia de gerenciamento de projetos.”

2.5 Processo de produção de alumina

Segundo Rodrigues (2018) o processo *Bayer*, é responsável pela maior produção de alumina no mundo e é utilizado na maior parte das refinarias no mundo. Os parâmetros de processo irão depender da bauxita utilizada e definirão a concentração de hidróxido de sódio e temperaturas de operação. Conforme KIMMERLE (2004), o Processo *Bayer* foi desenvolvido pelo químico austríaco Karl Joseph Bayer em 1887 e patentado em 1889 na Alemanha.

No livro *A indústria do alumínio: estrutura e tendências* de Cardoso *et al* (2010) retrata bem esse processo. Na mineração tem-se a extração da principal matéria-prima para a produção de alumina, a bauxita. Após essa extração ocorre um beneficiamento, que consiste na cominuição (britagem e moagem), lavagem e secagem. Esse processo ocorre para que sejam retiradas as impurezas existentes. Após esse beneficiamento, essa bauxita é transportada por meio de correias transportadoras e colocada em pilas de homogeneização, por meio de correias transportadoras e empilhadeiras (*stackers*). E só então que ela é retomada e transportada para se iniciar o processo para produção de alumina na planta, conforme Figura 2.2 a seguir.

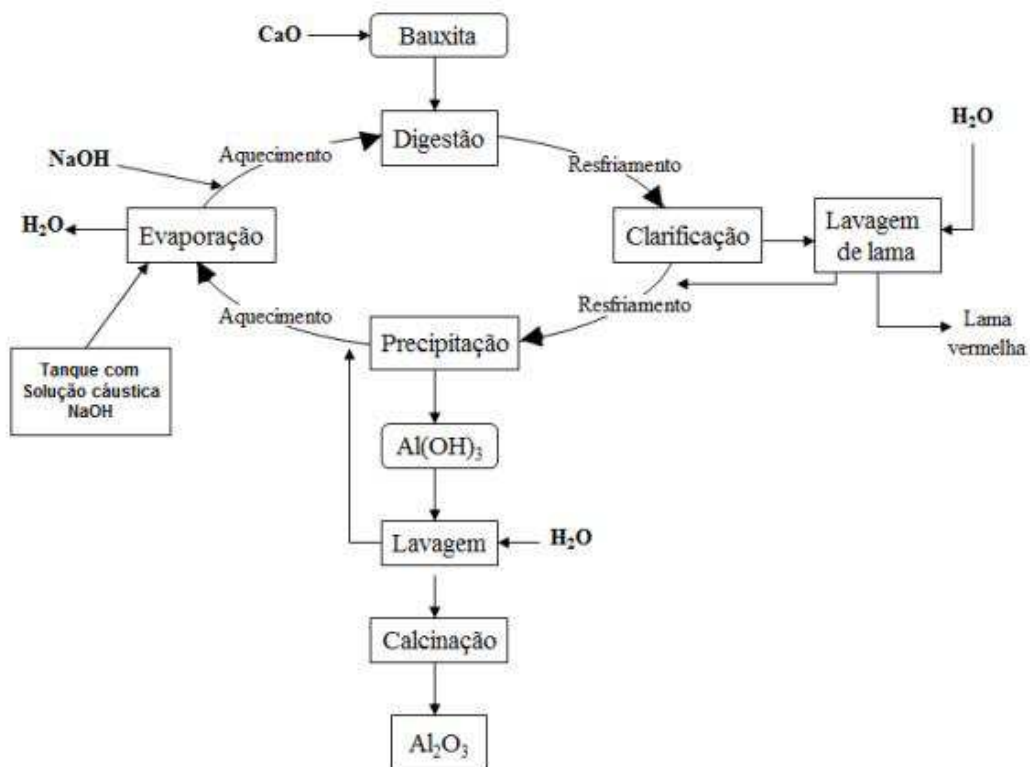


Figura 2.2 Diagrama simplificado Processo *Bayer* (Constantino *et al*, 2002)

O processo constitui-se em 3 etapas principais: a digestão da bauxita, a precipitação da gibbsite presente no licor rico em concentração de alumina em relação à concentração de cáustico e a calcinação da gibbsite precipitada.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma pesquisa qualitativa, por meio de coletas de informações que buscam descrever os temas abordados, usando dados qualitativos, impressões e pontos de vista. Assim, a pesquisa qualitativa ou naturalista, segundo Bogdan & Biklen (2003) *apud* Oliveira (2011 p.34), “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada”. Sua natureza é caracterizada como pesquisa básica, na intenção de gerar conhecimento. Quanto aos objetivos, de acordo com Aaker, Kumar & Day (2004) *apud* Oliveira (2011), se caracteriza como a pesquisa descritiva, pois utiliza dados dos levantamentos.

Quanto ao procedimento constitui-se de um estudo de caso, para Triviños (1987) *apud* Oliveira (2011), “o estudo de caso é uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente”, portanto irá permitir aprofundar o conhecimento sobre a temática abordada, se observando os passos dados pela empresa, para elaboração de um procedimento por meio de levantamento bibliográfico correspondente aos conhecimentos sobre gerenciamento de paradas de manutenção, metodologias de gerenciamento de projeto e gerenciamento de escopo, de custos, de tempo e de risco.

Esse levantamento para elaboração de procedimento padrão tem o objetivo de fornecer as informações para definir as regras e parâmetros para inclusão em rotinas de *Major Overhaul* a partir do estudo em uma Empresa Multinacional de São Luís, ao qual existe um departamento específico para o planejamento desse tipo de parada de manutenção.

Este trabalho está relacionado com o desenvolvimento de um procedimento para auxiliar na inserção de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul*, para que seja evitado retrabalhos posteriores dentro da empresa e departamento. Garantindo que esse processo se torne padrão e aconteça de forma mais fluida. Com a necessidade de enxergar equipamentos que apresentam riscos ao negócio, é de suma importância, determinar um processo que seja capaz de nortear qualquer empresa.

Neste trabalho, serão aplicados esses conhecimentos em um equipamento que possui desvios em sua estrutura física no sistema de giro e translação, ao qual foi observado corrosões em estado avançado, deformações e deterioração por meio de inspeções técnicas de integridade. Sendo assim se seguiu uma linha de atividades e reuniões com as áreas competentes nessa empresa, para que fosse possível construir um *Roadmap* capaz de nortear o passo a passo de cada time, assegurando que a manutenção deste equipamento aconteça conforme o planejado.

Durante todo o desenvolvimento, seguiu-se a metodologia apresentada no PMBOK (2017), que é uma enciclopédia sobre gerenciamento de projetos, caracterizando um projeto como algo temporário que necessita de planejamento, execução e controle. Reunindo um conjunto de práticas em gerencias de projetos. A partir dessas práticas é viável padronizar processos, por meio de um gerenciamento claro, garantindo maior eficácia.

Existem diversas áreas de conhecimento, mas a que serão desenvolvidas nesse trabalho:

- Gerenciamento do escopo;
- Gerenciamento do tempo;
- Gerenciamento do custo;
- Gerenciamento de riscos.

Para o desenvolvimento do projeto, adotou-se o seguinte fluxo representado na figura 3.1 para o processo:

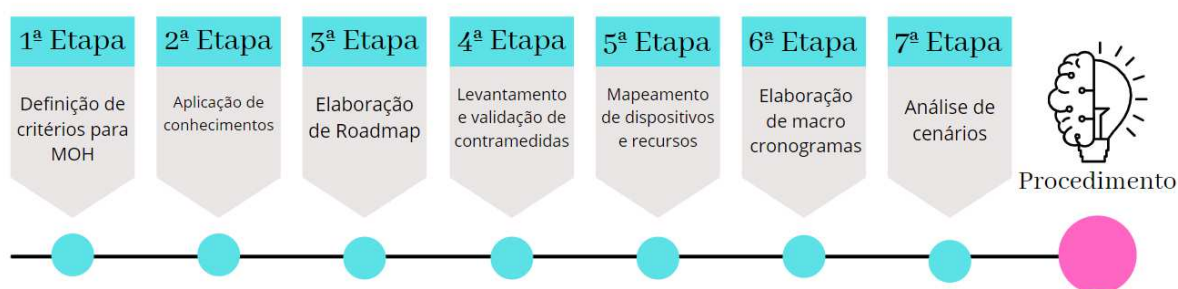


Figura 3.1 - Metodologia do projeto (Autora, 2021)

Com base no fluxograma apresentado para o projeto, as etapas foram divididas da seguinte forma:

- 1) Definição dos critérios para *Major Overhaul*;
- 2) Aplicação de conhecimentos em estudo de caso;
- 3) Elaboração do *Roadmap*;
- 4) Levantamento e validação de contramedidas;
- 5) Mapeamento de dispositivos e recursos;

- 6) Elaboração de Cronogramas Macros;
- 7) Análise de cenários;
- 8) Elaboração de procedimento padrão.

A primeira etapa constitui-se na definição de quais critérios são levantados e caracterizam um equipamento a entrar em uma rotina de *Overhaul*. A segunda etapa foi voltada para aplicação dos conhecimentos adquiridos no referencial teórico em um estudo de caso real em uma refinaria, para compreender até que ponto essa necessidade pode ser evidenciada. O método utilizado foi reuniões com os times competentes dentro da empresa.

A terceira etapa consistiu na elaboração de um *Roadmap*, a fim de desenvolver um caminho a ser percorrido, e visualizar o processo de manutenção desse equipamento. Essa elaboração foi baseada em inspeções de integridade realizadas previamente no equipamento em estudo.

A quarta etapa foi relacionada ao levantamento de contramedidas e suas validações. Que teve por objetivo levantar ações para retardar os problemas enfrentados na máquina. A quinta etapa consistiu em mapear os dispositivos e recursos que seriam necessários para que aquela parada fosse realizada. A sexta etapa foi focada na elaboração de cronogramas macros, sendo uma peça fundamental dentro do Planejamento Estratégico e período de acompanhamento do projeto (execução). Definindo quais atividades seriam realizadas, tendo em vista que as necessidades já estarão identificadas, coordenando assim uma lista de atividades estratégicas para a realização da manutenção, com foco em segurança, qualidade, prazo e custo.

A sétima etapa consiste em uma análise de cenários, pois a data da parada deverá estar alinhada tanto com as premissas como a probabilidade de falha dos equipamentos, quanto ao tempo de planejamento e a margem de perdas ao negócio. Após o estudo de todas essas etapas, será possível obter um procedimento padrão que poderá ser utilizado em futuros equipamentos.

4 ESTUDO DE CASO

O Presente estudo tem como base o desenvolvimento de um procedimento padrão para inclusão de novos equipamentos em rotina de *Overhaul*. O equipamento a ser estudado é uma empilhadeira de bauxita que apresentou desvios em sua integridade, com corrosões em estado avançado, deformações e deterioração, e que se viu a necessidade e apresentou os critérios necessários para ser considerado *Major Overhaul*.

Esse estudo aconteceu durante os meses de dezembro de 2020 e julho de 2021, quando se apresentou a necessidade do Porto da empresa Multinacional de São Luís para realização do *Overhaul*, seguiu-se de inspeções visuais de integridade e reuniões para traçar estratégias. Em março de 2021 iniciou-se a construção do *Roadmap*, além da contratação de um fiscal destinado exclusivamente para o *Stacker*, responsável pelo gerenciamento, listagem de materiais por atividade, solicitação de compra e acompanhamento da entrega dos materiais necessários para atividades realizadas no *Major Overhaul*, acompanhamento/ fiscalização da execução das atividades, o *Roadmap* passou por revisões, após finalização do mesmo, levantou-se as contramedidas e fez-se a validação, definindo-se os prazos das contramedidas e das futuras inspeções. O departamento de *Overhaul* fez a abertura das RFMs – Requisições de Fabricação de materiais para elaboração de orçamentos. Em seguida houve o mapeamento de dispositivos e recursos e elaboração de cronogramas macros e pôr fim a análise de cenários no segundo semestre de 2021, conforme pode ser observado na Figura 4.1.

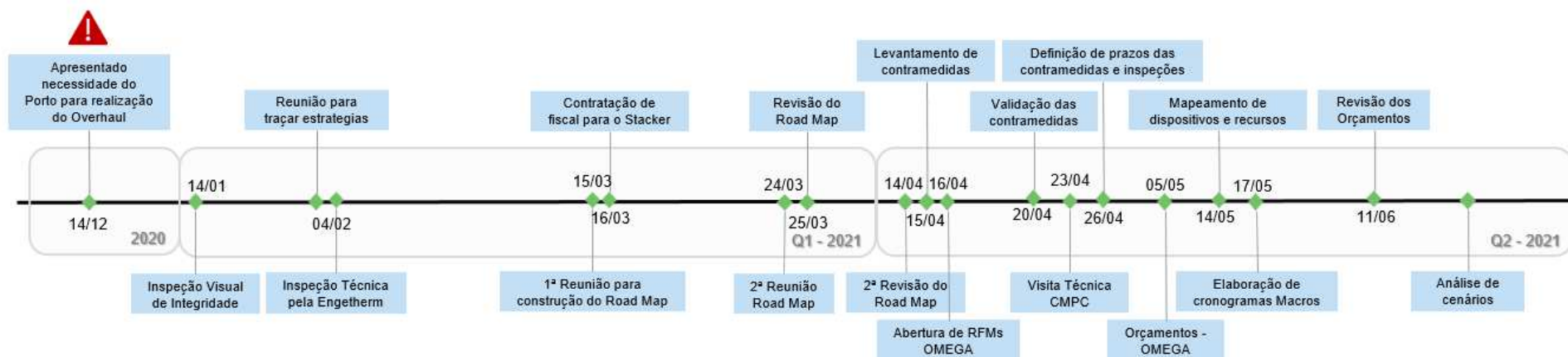


Figura 4.1 - *Timeline* de atividades *Overhaul* (Autora, 2021)

4.1 O departamento de *Overhaul*

O departamento de *Overhaul* é responsável pelo planejamento estratégico de 16 semanas ou mais dos equipamentos que se enquadram como *Major Overhaul*, conforme definido pela organização. Atualmente esse setor é responsável pela área de Utilidades (Caldeiras CFBs- Circulating Fluidized Bed e Caldeiras a grelha), Calcinação (Calcinadores) e Retroporto (Moinhos e *Reclaimers*).

Sua estruturação é dividida em Coordenadores de Manutenção, Coordenadores de Contratos, Planejadores, Fiscalização, Custos e Materiais. Conforme abaixo fluxograma representado pela Figura 4.2:

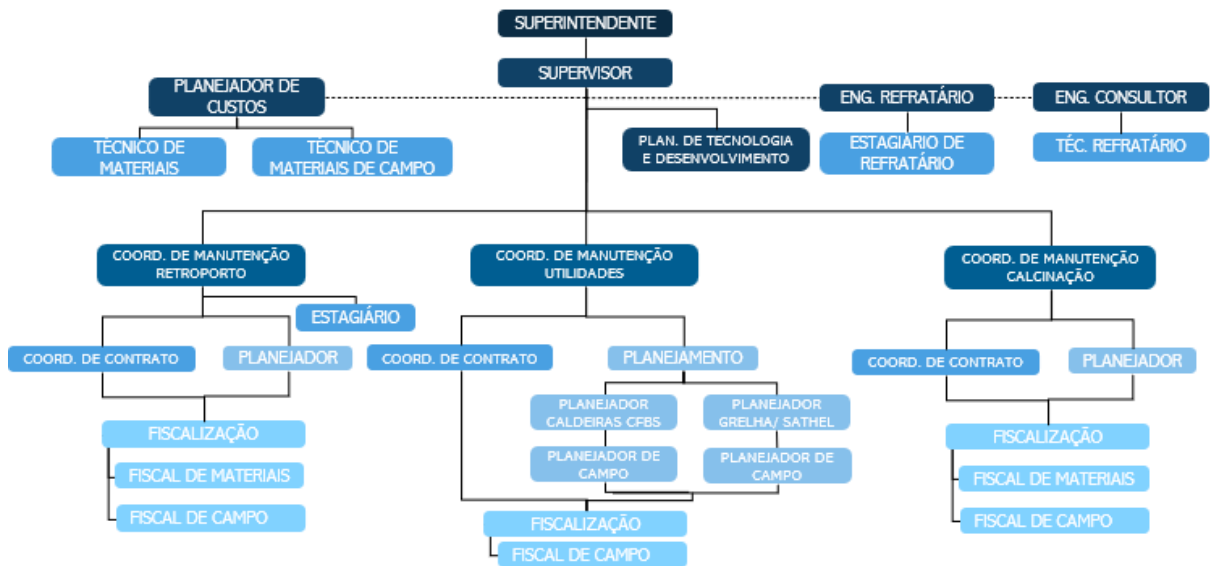


Figura 4.2 - Organograma *Overhaul* (Autora, 2021)

1) Ao Coordenador de Manutenção é atribuído a definição do escopo de execução junto aos clientes, garantindo todo o planejamento do *Major Overhaul*, avaliando diariamente oportunidades na estratégia de execução com foco em segurança, qualidade, prazo e custo.

2) Ao Coordenador de Contratos é atribuído a avaliação e validação de propostas técnicas e comerciais, executando o processo de mobilização e desmobilização das contratadas e a gestão global de custos de serviço de acordo com o escopo dos trabalhos, *design*, especificação, cronograma e orçamento.

3) Ao Planejador de Projeto é atribuído a elaboração de cronograma de pré-parada e macro do *Major Overhaul* junto a área, acompanhando diariamente o avanço das atividades

executadas, garantindo que elas sejam cumpridas e analisando seus impactos, buscando possíveis ganhos em produtividade, custo ou prazo durante o *Major Overhaul*.

4) Ao Fiscal de Materiais é atribuído o gerenciamento, listagem de materiais por atividade, solicitação de compra e acompanhamento da entrega dos materiais necessários para atividades realizadas no *Major Overhaul*, devolução de itens não utilizados ao estoque, bem como a organização dos materiais solicitados para a execução do *Major Overhaul* na área operacional.

5) Ao Fiscal de Campo é atribuído o acompanhamento/ fiscalização da execução das atividades de pré-parada e parada do *Major Overhaul*, reportando o andamento das atividades em tempo real. Além da liberação das atividades, garantindo segurança, qualidade e prazo na execução conforme escopo do contrato.

6) Ao Planejador de Custos é atribuído o planejamento, preparação e análise do *budget* anual, avaliando consistentemente oportunidades de redução de custos. Além da realização/ controle do custo de compra de materiais de acordo, cartão e *Spot* conforme solicitação do planejamento.

7) Ao Técnico de Materiais é atribuído o controle das solicitações de materiais necessários ao *Major Overhaul* (acordo, almoxarifado, cartão e *Spot*) com seus respectivos custos e data de débito, o controle de saída e retorno de materiais no tempo fiscal devido e a emissão de requisições, realizando *follow-up*, desde as solicitações até a emissão do pedido de compras.

8) Ao Técnico de Materiais de Campo é atribuído o recebimento e organização de todos os materiais solicitados para a execução do *Major Overhaul* na área operacional, criação de EDAPs de entrada e saída de material e equipamentos e requisição de materiais de demandas administrativas e prediais.

9) Ao Fiscal Técnico De Refratário é atribuído o levantamento de material refratário e âncoras para as paradas de manutenção (*Overhaul*) dos Calcinadores e Caldeiras, controle das quantidades, especificações técnicas e qualidade dos materiais refratários, fiscalização das etapas de manutenção e a inspeção da sua integridade física quanto ao revestimento garantindo sua aplicação.

10) Ao Estagiário é atribuído o auxílio e acompanhamento das atividades do Coordenador de Manutenção, Coordenador de Contrato e Planejador, atendendo o departamento de forma geral e seguindo plano de estágio do ano vigente.

4.2 O equipamento

Empilhadeiras são máquinas que fornecem agilidade e praticidade na área logística do pátio. O equipamento em estudo é uma Empilhadeira giratória de bauxita (*Stacker*), utilizada unicamente para realizar essas pilhas homogêneas, conforme Figura 4.3.



Figura 4.3 - *Stacker* de bauxita (Autora, 2021)

Este equipamento possui por volta de 40 anos em operação, sendo único na planta, e por meio de inspeções técnicas apresentou desvios em sua estrutura física no sistema de giro e translação, observado corrosões em estado avançado, deformações e deterioração, com grande risco de colapso no sistema de giro.

Suas principais partes podem ser observadas na Figura 4.4 e Figura 4.5 a seguir:

Na Figura 4.4 podemos observar:

- Pórtico: responsável pela translação do *Stacker*, onde são montados os acionamentos (motor, redutor, eixo, rodas motrizes e móveis).
- Sistema de giro: responsável por efetuar o movimento de rotação da lança da empilhadeira, fazendo movimento de 180°, composto por 2 conjuntos de acionamentos (motor, redutor, pinhão) que são montados em uma cremalheira.
- Lança: responsável por transportar o material para o local de empilhamento;
- Contrapeso: Responsável por contrabalancear as cargas da lança, facilitando o movimento de içamento e descida da mesma.
- Tirantes: responsável por transmitir e equilibrar as cargas existentes entre a lança e contrapeso;

Já na Figura 4.5 foi destacado o *tripper*:

- *Tripper*: responsável por fazer a elevação da correia transportadora até a região do chute de descarga para a lança.

4.3 Critérios para definição de *Major Overhaul*

Inserir a manutenção de um equipamento em rotina de *Major Overhaul*, ocasionará um custo adicional associado com o planejamento, em decorrência disso, conforme a empresa só deve acontecer isso, se essa atividade de manutenção apresentar um risco suficiente para o negócio.

O *Major Overhaul* tem requisitos de planejamento e execução, abrangendo 16 semanas ou mais, ele é uma atividade crítica que tem impactos imediatos sobre os custos, desempenho da refinaria e a confiabilidade dos equipamentos ao longo prazo. Esse processo é aplicado somente a atividades de manutenção que justifiquem a sua aplicação, baseada numa seleção específica de critérios.

Os critérios adotados pela empresa em estudo que definem um *Major Overhaul* são:

- Atividade com impacto sobre a produção diária (meta);
- Impacto cáustico (quando possui soda cáustica pura ou diluída no processo);
- Impacto de energia;
- Custo de atividade;

- Peças – longo prazo de entrega;
- Duração de intervenção;
- Várias interfaces de grupo de trabalho;
- Coordenação estende além das fronteiras do centro de custo;
- Impacto de estabilidade da planta;

Na Empresa Multinacional em estudo os limites para cada critério, estão mostrados em Tabela 4.1 abaixo, se a atividade especifica exceder esses alvos ou satisfazerem esses critérios, será considerado *Major Overhaul*. Ao contrário, o não cumprimento dos critérios ou o alvo não excedido, não se considera. Qualquer atividade/equipamento que responder sim três ou mais vezes, dos critérios abaixo, é considerado um *Major Overhaul*, e estará sujeito a esse grande processo de planejamento de 16 semanas ou mais.

Tabela 4.1 - Critérios para definição de *Major Overhaul*

(Procedimento interno da Empresa Multinacional de São Luís)

Impactos	Limite
Impacto da atividade em toneladas diária	>200 ton/dia
Impacto cáustico	>2 Kg/t
Energia	>0.5 Gj/t
Custo	>500k(U\$)
Tempo de entrega de peças	>10 semanas
Duração de intervenção	=>5 dias
Interface entre grupo diferente de trabalho	=>3
Coordenação do evento tem interface com outros centros operacionais	>1 CO
Impacto de estabilidade da planta	>12 hrs

Para o estudo de caso, são apresentados os seguintes atendimentos dos critérios:

Tabela 4.2 - Critérios para definição de *Major Overhaul* aplicados ao *Stacker* de bauxita
(Autora, 2021)

Impactos	Sim	Não
Impacto da atividade em toneladas diária	X	
Impacto cáustico		X
Energia		X
Custo	X	
Tempo de entrega de peças	X	
Duração de intervenção	X	
Interface entre grupo diferente de trabalho	X	
Coordenação do evento tem interface com outros centros operacionais	X	
Impacto de estabilidade da planta		X

Portanto, analisando a Tabela 4.2, em decorrência dos 6 critérios, o equipamento estudado é considerado um *Major Overhaul*, e deve ser incluído nessa rotina.

4.4 Elaboração de *Roadmap*

O *Roadmap* é uma estratégia eficaz para compreender o caminho que se deve percorrer em cada etapa, servindo como um guia para se visualizar em qual parte do processo se está e onde se quer chegar, e em quanto tempo se conseguirá alcançar esse objetivo.

Por ser uma ferramenta-guia, não é necessariamente algo definitivo, por isso pode ser alterado ao longo do processo. Em função disto um *Roadmap* combinará os objetivos e as necessidades em relação ao produto e quais serão as atividades que precisam ser realizadas para alcançar esses objetivos.

4.4.1 Inspeções

Para construção deste *Roadmap*, analisou-se as inspeções de integridade do *Stacker* de bauxita, objetivando a identificação de possíveis desvios em sua estrutura física através de técnica de inspeção visual método direto. No dia 14/01/2021 realizou-se inspeções no sistema de giro e translação.

No sistema de giro do *Stacker* (Figura 4.6) foi observado grau de corrosão avançada.



Figura 4.6 - Sistema de giro do *Stacker* (Autora, 2021)

Desta forma, foram feitas as seguintes recomendações pelo inspetor, de acordo com os relatórios.

- 1) Substituir os truques do sistema de giro do *Stacker*;
- 2) Realizar ensaios não destrutivos de partícula magnética e medição de espessura após limpeza das vigas;
- 3) Realizar ensaio por ultrassom nos pinos das rodas e dos truques;
- 4) Realizar ensaio não destrutivo de partícula magnética nos trechos abaixo na Figura 4.7.

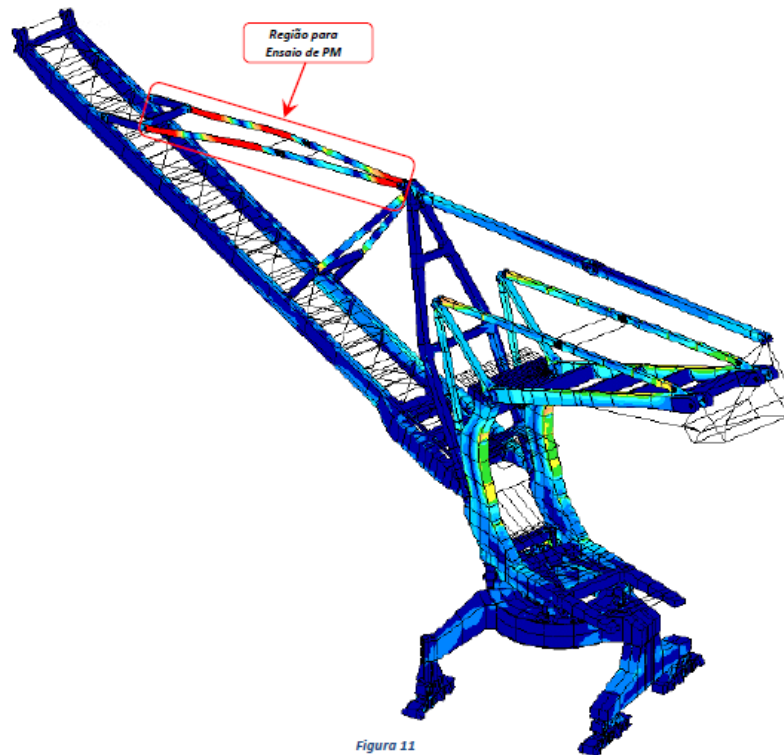


Figura 4.7 - Região para ensaio de Partícula Magnética (Autora, 2021)

- 5) Remover a corrosão do sistema dos parafusos e nos pinos das articulações, para avaliar através de ensaio por ultrassom e posterior tratamento e pintura da superfície;
- 6) Realizar limpeza criteriosa nos parafusos e nas chapas e remoção de tinta para avaliação de estrutura;
- 7) Além da necessidade de substituição dos suportes dos rolos e todos os suportes inferiores.

No dia 24/02/21 foi realizado mais um relatório técnico de inspeção, caracterizando o status da empilhadeira como crítico, utilizando critérios de avaliação de Matriz de Riscos ou Matriz de Probabilidade e Impacto, que permite a visualização de quais riscos devem receber mais atenção, possibilitando a tomada de decisões e a realização de medidas preventivas para tratar esses riscos.

Através dessa segunda inspeção visual foram identificadas as diversas inconformidades, tendo como principais:

- Corrosões em estado avançado;
- Deformações;

- Deterioração.

Tanto nos *Trucks* giratórios, *Trucks* de translação, vigas caixão, observou-se corrosões em estado avançado, deformações, perda de massa, perfuração, incrustação de material na parte interna e externa, sendo necessário a substituição parcial ou total, além de tratamento de superfície e pintura

As grades de piso apresentaram corrosão no estado avançado e suportaçoão devido acúmulo de material por falta da calha de proteção da correia, sendo necessário substituição de todas as grades de piso, com risco de queda e sua suportaçoão e realizar tratamento de superfície e pintura.

Pontos de corrosão avançada no pórtico (pernas, virola, cremalheira) , necessitando executar ensaio de medição de espessura no pórtico , caso houvesse pontos com baixa espessura realizar reparos ou troca.

Escora para tirantes da lança com perfuração com corrosão avançadaa. Devido a essa perfuração no tirante pode estar ocorrendo corrosão interna no equipamento, sendo necessário realizar reparo e tratamento de superfície e pintura.

Várias elevações no estado de corrosão avançada e torção (deterioração) nas estruturas, necessitando tratamento de superfície e pintura e substituição de chapas.

Calha de proteção da correia e sua suportaçoão com deterioração, perfuração e partes faltantes, ocasionando acúmulo de material nas grades de piso do enrolador de cabos. Necessitando substituição de calhas e suportes da proteção da Correa e realizar tratamento de superfície e pintura.

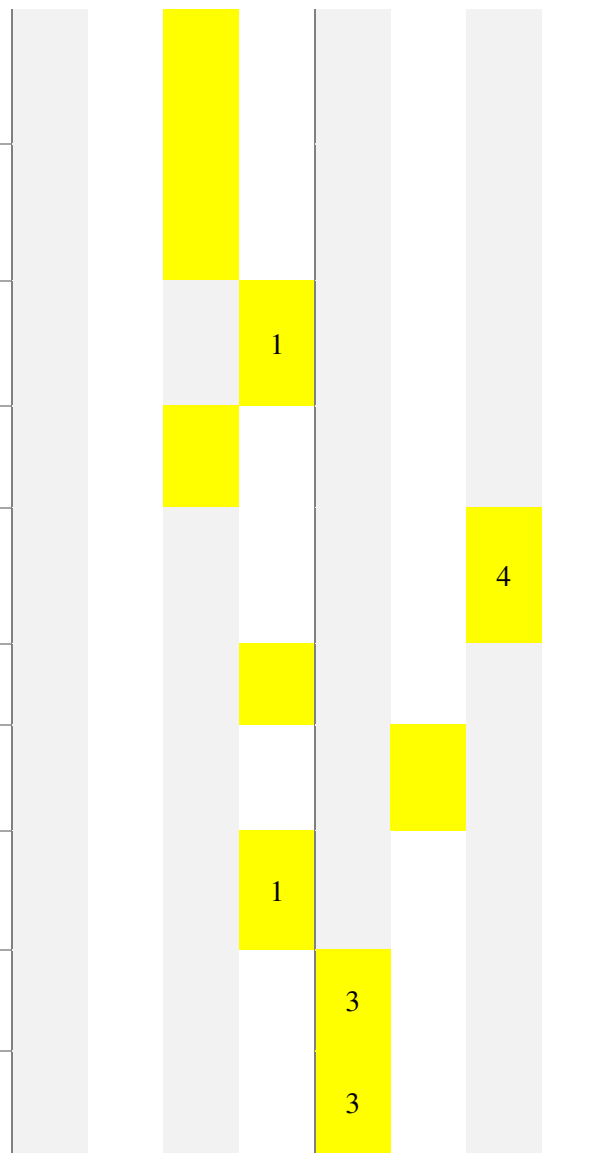
4.4.2 Construção do Roadmap

Após destaque dos pontos principais, dividiu-se os problemas conforme Tabela 4.3, apresentados nos relatórios de inspeção por sistemas, a não conformidade apresentada, na segunda coluna, a atividade necessária para recuperação de sua integridade, na quarta coluna, além da área responsável por executá-la, na sexta coluna. Na coluna de SPA – *Sponsored programs administration*, definiu-se a responsabilidade entre *Overhaul*, *Asset*, Área, Time de Correias e Engenharia. Pelo nível de criticidade da máquina as atividades tenderam a se concentrar nos dois primeiros anos.

Tabela 4.3 Roadmap Overhaul
(Autora, 2021)

Item	Sistema	Inconformidade	Atividade	SPA	Comentários	2021				2022				
						Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
1	Translação	Corrosão avançada	Substituir total os <i>Trucks</i> de translação (chapas, nervuras, eixo, rodas, parafusos)	Área										
2	Translação	Deformação acentuada	Substituir o caminho de rolamento dos trilhos de translação	Capex										
3	Translação	Corrosão avançada	Substituir grades de piso em P-0 e sua suportação	Asset										
4	Tripper	Corrosão avançada	Substituir pernas do tripper com corrosão avançada	Área										
5	Tripper	Corrosão avançada	Substituir Calha de lavagem	Área	Será montado primeira calha conforme projeto original.									
6	Tripper	Erro de projeto	Substituir calha de lavagem com modificação de projeto	Engenharia	Será feito projeto de modificação da calha de lavagem para montagem em outro momento									
7	Tripper	Furo do braço de arraste do tripper oblongado	Elaborar procedimento de reparo	Engenharia										
34	Tripper	Corrosão	Substituir cavaletes dos roletes do tripper	Time de Correias	Aguardando a chegada dos cavaletes para substituição									

8	Plataforma de enrolador de cabos	Cobertura de contenção removida	Montar cobertura da plataforma	Área	
9	Plataforma de enrolador de cabos	Sem proteção de máquina	Montar as proteções de máquinas	Área	
10	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir total dos <i>Trucks</i> de giro (chapas, nervuras, pinos rodas)	Overhaul	
11	Sistema de giro	Corrosão avançada	Fabricar e substituir perfis de sustentação da mesa de giro	Asset	
12	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir vigas caixão do sistema de giro (chapas de ligação, parafusos, estruturas verticais)	Overhaul	
13	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir chute B6 / TC do <i>Stacker</i>	Asset	
14	Sistema de giro	Deformação devido a excesso de material	Projeto / Substituir calha de contenção	Área	
15	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir trilhos dos <i>Trucks</i> do giro (completo) - Projeto novo	Overhaul	
16	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir trilho da roda guia - Projeto novo	Overhaul	
17	Sistema de giro	Corrosão avançada e desajustadas	Substituir rodas guias	Overhaul	Verificar a possibilidade de fazer com os <i>Trucks</i>



18	Sistema de giro	Corrosão avançada e furos oblongados	Substituir cremalheira existente	Overhaul						
19	Sistema de giro	Deterioração	Recuperar leito de cabos do giro do <i>Stacker</i>	Overhaul				2		
20	Sistema de giro	Fim da vida útil	Modificar as bases dos redutores para recebimento dos acionamentos	Área				1 ou 2		
21	Sistema de giro	Fim da vida útil	Montar e testar os acionamentos novos	Área						
22	Sistema de giro	Excesso de material	Substituir as borrachas de vedação da guia de materiais e saia	Área						
23	Sistema de giro	Excesso de material	Montar e testar o contra recuo	Área						
24	Sistema de giro	Excesso de material	Trocar guia lateral completa B06/ <i>Stacker</i>	Asset						
25	Sistema de giro	Não operacional	Substituir sensores de fim de curso do giro e refazer infraestrutura	Área						
26	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir estrutura que sustenta a escada	Asset						Contramedida
27	Sistema de giro	Corrosão avançada	Realizar troca de chapa de piso, estrutura, corrimão e rodapés	Asset						

28	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir corrimão, chapas, rodapés, suportes e mão francesa	Asset					
29	Sistema de giro	Corrosão avançada	Substituir chapa de piso, vigas, corrimão e rodapés	Asset					
30	Lança	Corrosão avançada	Realizar reparo e tratamento de superfície e pintura	Asset					
31	Lança	Corrosão moderada	Substituir dobradiças do portão de acesso	Área					
32	Lança	Corrosão moderada	Realizar proteção para máquina de solda e remontagem de máquina	Área					
33	Lança	Deformação, amassamentos e quebras	Realizar troca da escada de degraus, rodapés e corrimão	Área					
35	Lança	Corrosão avançada	Substituir chapa de piso	Asset					
36	Lança	Corrosão avançada	Substituir chapa de piso, estruturas, suportes, corrimão e rodapés	Asset					
37	Cabine	Corrosão avançada	Substituir chapa de piso, estruturas e rodapés	Asset					

O *Roadmap* foi desenvolvido a partir da criticidade que o equipamento apresentava, nas reuniões foram discutidos quais pontos mereciam mais atenção e resolução em um curto prazo. Os anos foram divididos em *quarters* de execução, ou seja uma parte de quatro iguais, tendo em vista que o ano possui 12 meses, cada *Quarter* representará 3 meses do ano.

Os números indicados nas colunas referentes ao *Overhaul*, referem-se a ordem de execução. Os números iguais referem-se que essa atividade pode ser realizada em conjunto. Por exemplo o Trilho das rodas guias e a substituição das rodas guias representadas pelo número 3.

A seguir tem-se um esquema (Figura 4.8 e Figura 4.9) para maior compreensão do *Roadmap* elaborado para o *Stacker* de bauxita, o esquema ilustrativo é uma representação gráfica do *Roadmap*, nele pode-se perceber os sistemas principais indicados: *Tripper*, Lança, Enrolador de cabos, Cabine, Sistema de translação e Sistema de giro da máquina. Seguido pelo departamento responsável por realizar a manutenção do sistema, e o período para a realização desse reparo, representado pelo *quarter* e ano.

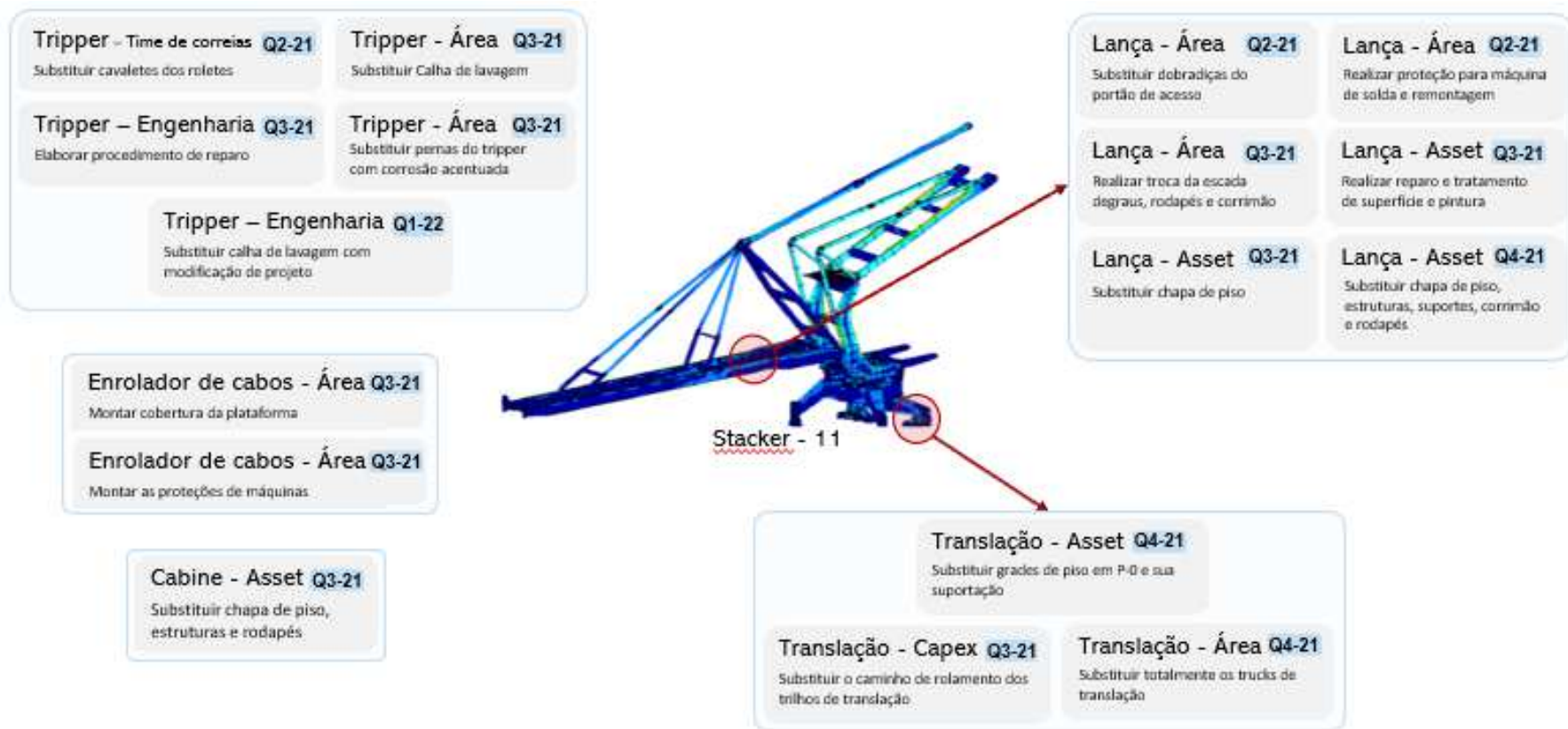


Figura 4.8 - Esquema ilustrativo do Roadmap (Autora, 2021)

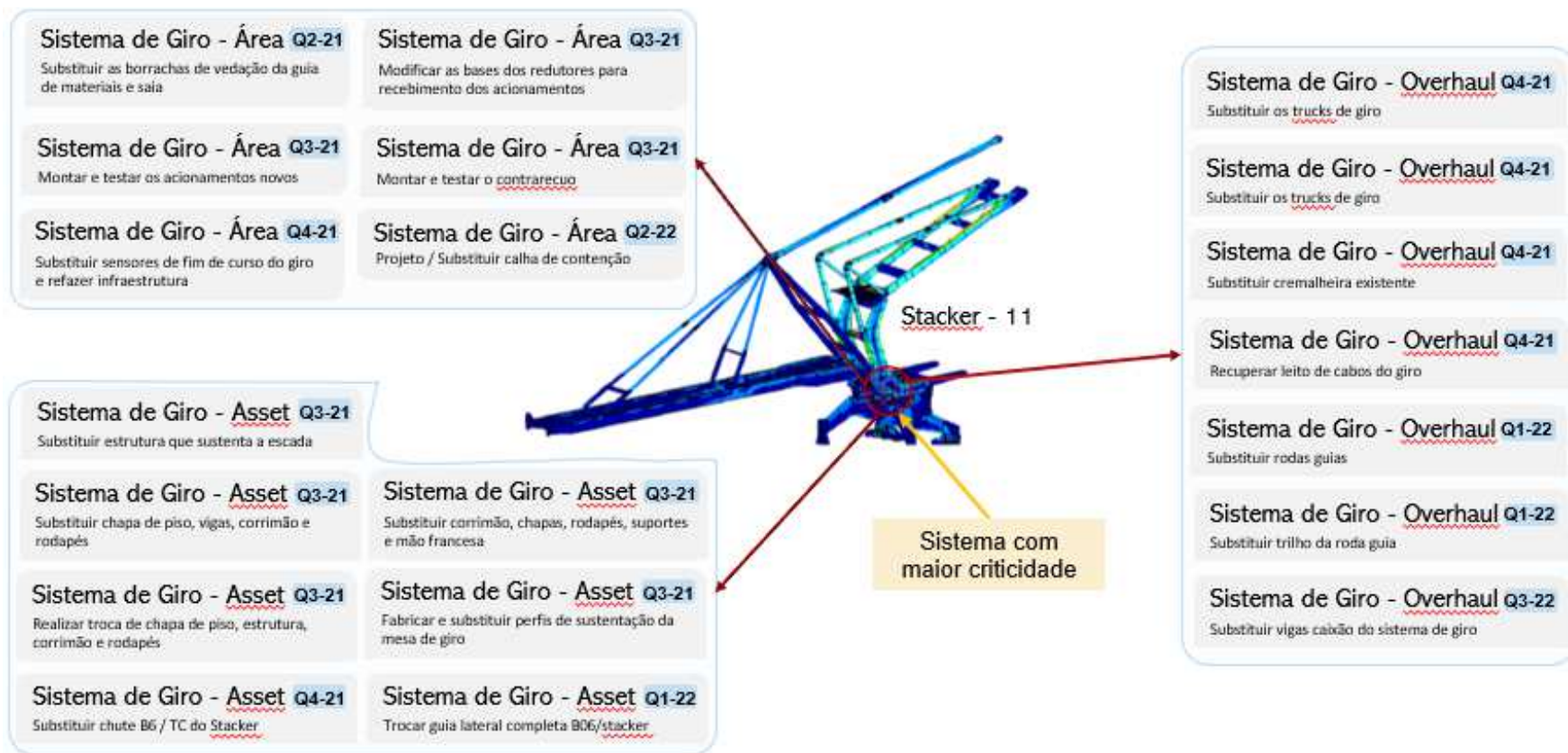


Figura 4.9 - Esquema ilustrativo do *Roadmap* continuação (Autora, 2021)

Na Figura 4.9 é possível perceber que o sistema com maior criticidade é o Sistema de giro do *Stacker*, por conta da quantidade de atividades concentradas nesse sistema. Essas atividades de manutenção foram distribuídas entre Área, *Asset* (responsável pela integridade de ativos) e *Overhaul*.

Nota-se que as atividades que necessitam de um maior tempo para reparos foram direcionadas ao departamento de *Overhaul*, as atividades que podem ser realizadas entre janelas de paradas usuais do equipamento ou encaixadas dentro da parada de *Overhaul*, foram direcionadas a Área responsável direta pelo equipamento, e as atividades relacionadas a grades de pisos, estruturas como mão francesa, escadas e elevações com o departamento de *Asset*.

4.5 Levantamento e validação de contramedidas

Após apresentação de todos os problemas identificados nas inspeções e a elaboração do *Roadmap*, inicia-se a fase de efetuar um plano de ação de contramedidas (Tabela 4.4) para neutralizar os riscos que levariam ao colapso do equipamento em estudo.

Tabela 4.4 - Contramedidas

(Autora, 2021)

Item	Sistema	Problema	Contramedida	Responsável	Data	Status
1	Translação	Corrosão avançada dos <i>Trucks</i>	Realizar tratamento e pintura de superfície			
2	Translação	Corrosão avançada das pernas de translação	Tratamento e pintura das pernas das pernas de translação			
3	Tripper	Corrosão avançada dos trailers	Tratamento e pintura das pernas do tripper			
4	Tripper	Corrosão dos guarda-corpos	Realizar tratamento e pintura dos guarda-corpos da passarela			
5	Sistema de giro	Corrosão avançada dos guarda-corpos	Realizar tratamento e pintura dos guarda-corpos da passarela			
6	Sistema de giro	Corrosão avançada da mesa do giro	Realizar reforço nas chapas da mesa de giro			
7	Sistema de giro	Corrosão avançada da mesa do giro	Realizar tratamento e pintura da viga caixão do mastro			
8	Sistema de giro	Corrosão avançada dos perfis de apoio da plataforma do giro	Tratamento e pintura dos perfis da plataforma do giro			

9	Sistema de giro	Corrosão avançada dos <i>Trucks</i> do giro	Realizar tratamento e pintura de superfície			
10	Lança	Corrosão avançada dos guarda-corpos	Realizar tratamento e pintura dos guarda-corpos da passarela			
11	Lança	Corrosão avançada dos tirantes	Realizar tratamento e pintura dos tirantes de sustentação da lança			
12	Mastro	Corrosão avançada dos guarda-corpos	Realizar tratamento e pintura dos guarda-corpos da passarela			
13	Mastro	Corrosão avançada do mastro	Realizar tratamento e pintura da viga caixão do mastro			
14	Contrapeso	Corrosão avançada do pino de articulação do CP	Realizar tratamento de superfície e pintura dos parafusos e pinos das articulações			
15	Contrapeso	Corrosão avançada dos tirantes	Realizar tratamento e pintura dos tirantes de sustentação do contrapeso			
16	Contrapeso	Corrosão avançada dos guarda-corpos	Realizar tratamento e pintura dos guarda-corpos da passarela			
17	Contrapeso	Corrosão avançada da caixa de roldanas	Realizar tratamento e pintura dos das caixas de roldanas do contrapeso			

Neste plano, é identificado um responsável e uma data limite para que a ação que neutralizadora seja concretizada, é muito importante que nesta etapa seja acompanhado o Status de cada contramedida para garantir que elas sejam realizadas antes das paradas de manutenção, para que não perca o intuito da mesma. Todas essas contramedidas foram validadas em reunião com os departamentos responsáveis.

4.6 Mapeamento de dispositivos e recursos

A partir desse momento, a prioridade será das atividades consideradas *Major Overhaul*. Este mapeamento garante que todos os dispositivos e recursos necessários para a parada de manutenção, estejam disponíveis para a execução. Primeiramente fez-se o levantamento de recursos para as atividades do Sistema de Giro do *Stacker*, referentes a manutenção das Rodas Guias e trilhos da Roda guia, *Trucks* e trilho dos *Trucks*, cremalheira (Tabela 4.5).

Tabela 4.5 – Recursos necessários para a parada

(Autora, 2021)

ITEM	RECURSO	PARADA
1	caminhão pipa	Rodas Guias e trilho
2	máquina de solda	Rodas Guias e trilho
3	Macaco	Rodas Guias e trilho
4	bomba hidráulica	Rodas Guias e trilho
5	Lixadeira	Rodas Guias e trilho
6	Talhas	Rodas Guias e trilho
7	Estropos	Rodas Guias e trilho
8	caminhão pipa	<i>Trucks</i> e trilho
9	máquina de solda	<i>Trucks</i> e trilho
10	Macaco	<i>Trucks</i> e trilho
11	bomba hidráulica	<i>Trucks</i> e trilho
12	Lixadeira	<i>Trucks</i> e trilho
13	Talhas	<i>Trucks</i> e trilho
14	Estropos	<i>Trucks</i> e trilho
15	Guindaste	<i>Trucks</i> e trilho
16	caminhão pipa	Cremalheira
17	máquina de solda	Cremalheira

Detectou-se os problemas, analisou-se, identificou-se quais recursos são necessários, e a partir desse momento passam a ser administrados para que estejam disponíveis em tempo hábil. Para viga caixão do Sistema de Giro será necessário Inspeção de ME – medição de espessura, para que sejam realizados os mesmos passos presentes neste trabalho.

Também é de suma importância mapear quais dispositivos são necessários para auxiliar nas atividades da parada. Esses dispositivos devem ser fabricados e soldados nas estruturas do *Stacker*, conforme Tabela 4.6

Tabela 4.6 – Dispositivos para fabricação

(Autora, 2021)

ITEM	DISPOSITIVOS PARA FABRICAÇÃO	OBERSVAÇÕES
1	Olhais	Fabricar e soldar nas estruturas dos <i>Trucks</i> do giro e nas estruturas das rodas guias para auxiliarem nas desmontagens e montagens .
2	Dispositivos de içamento	Fabricar e soldar nas estruturas acima dos <i>Trucks</i> do giro para auxiliar na desmontagem e montagem
3	Dispositivos de ancoragem das estruturas	Fabricar bases para apoiar a estrutura da viga caixão e as estruturas laterais dos <i>Trucks</i> do giro
4	Recursos para executar as atividades no <i>Stacker</i> de bauxita	Talhas, estropos, manilhas, caixa de ferramentas, macacos, bombas hidráulicas, caminhão <i>Munck</i> e guindaste.

Os dispositivos para fabricação utilizados para auxiliar nas atividades da parada, como olhais, dispositivos de içamento e ancoragem das estruturas, além dos outros recursos são levantados pelo fiscal de campo designado a célula do departamento de *Overhaul* responsável pelo equipamento em estudo. Ele faz esse levantamento por meio de visitas em campo e interação com o setor de Engenharia da Área.

Os dispositivos apresentados a seguir (Figura 4.10, Figura 4.11 e Figura 4.12) serão fabricados com viga I, soldados nas estruturas do giro com olhais, para colocação de talhas, para auxiliar na desmontagem dos *Trucks*, utilizando recursos de soldador, máquina de solda e lixadeira.



Figura 4.10 - Localização de dispositivo I (Autora, 2021)



Figura 4.11 - Localização de dispositivo II (Autora, 2021)

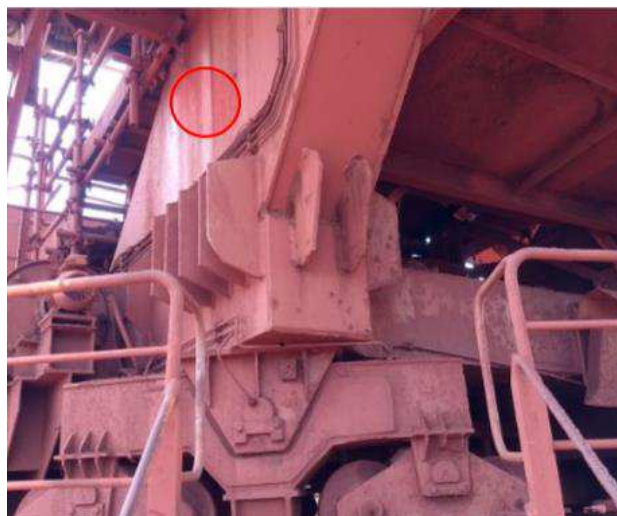


Figura 4.12 - Localização de dispositivo III (Autora, 2021)

Destacados em vermelho pode-se observar os pontos específicos que estarão localizados os dispositivos que auxiliarão no içamento e ancoragem durante a parada de manutenção. Esses dispositivos instalados não vão interferir no funcionamento e operação do *Stacker* e necessitarão do projeto e memorial de cálculo.

4.7 Elaboração de macro cronogramas

A definição das atividades que farão parte do cronograma é essencial para a elaboração dos cronogramas e gerenciamento de tempo. A primeira etapa consistiu em realizar a análise das partes que foram instituídas de responsabilidade *Overhaul* conforme Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Sistemas de responsabilidade *Overhaul* (Autora, 2021)

Registros fotográficos		Não conformidades
		<p>Trucks Giratórios:</p> <p>Corrosão no estado avançado, deformações, perda de massa, perfuração e pontos com baixa espessura;</p> <p>Possui reforço de chapas, devido ao risco de ruptura, com o peso das estruturas.</p>
		<p>Trilho dos Trucks:</p> <p>Deformidade na pista de rolagem e rebarbas em toda a sua circunferência.</p> <p>Travamento do giro, devido ao achatamento do trilho e ocasionando a quebra dos redutores.</p>

		<p>Leito de cabos:</p> <p>Dormentes de fixação dos cabos elétricos quebrados e corrosão avançada nas estruturas de fixação do bandejamento.</p> <p>Risco do rompimento dos cabos elétricos de força, comando e sinal</p>
		<p>Cremalheira:</p> <p>Furos oblongados e corrosão avançada;</p> <p>Esforço nos pinos e quebra dos redutores</p>
		<p>Trilho das Rodas Guias:</p> <p>Desgaste acentuado e deformidade acentuados em todo a sua extensão;</p> <p>Quebra dos redutores do giro devido esforços causados pelos desgastes do trilho.</p>
		<p>Rodas Guias:</p> <p>Desgaste acentuado e corrosão avançada nas chapas de fixação;</p> <p>Desestabilização do giro da lança, quebra dos redutores do giro devido falha de sincronização dos pinhões, desgaste e quebra dos pinos da cremalheira.</p>
		<p>Vigas Caixaão do giro:</p> <p>Corrosão avançada e perda de massa.</p> <p>Necessita de medição de espessura</p>

Após levantado quais os pontos críticos de cada sistema de responsabilidade *Overhaul*, utilizou-se os conhecimentos bibliográficos adquiridos neste trabalho para a elaboração dos macros cronogramas presentes no Apêndice A deste trabalho.

4.8 Análise de cenário

Esta etapa constitui-se em análise de cenários, para isso, esquematizou-se as informações já adquiridas até aqui. Essas informações são representadas pela Figura 4.13, juntamente com os impactos que essa parada programada poderia ocasionar, e quais premissas as norteiam.

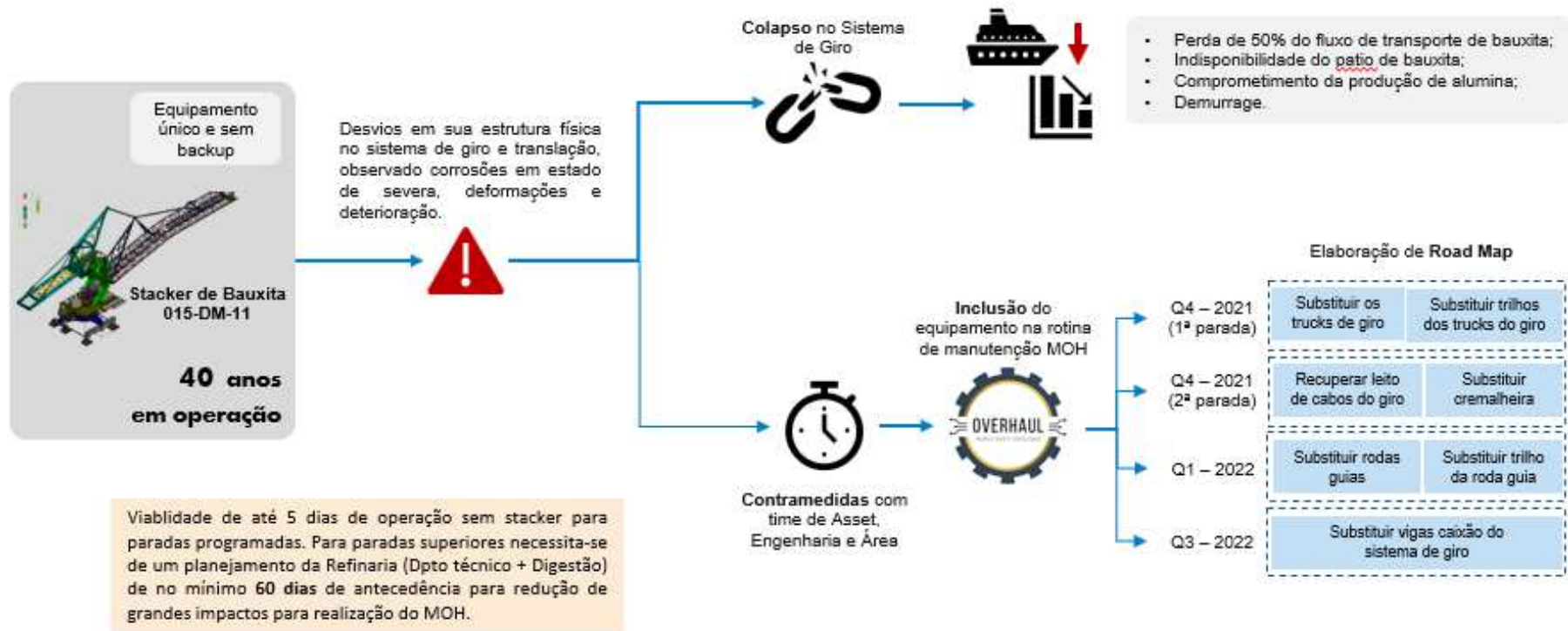


Figura 4.13 - Esquema de inserção do *Stacker* (Autora, 2021)

Nesse esquema pode-se observar os principais desvios que o equipamento apresenta e quais problemas podem ser ocasionados caso o sistema de Giro entre em colapso. É representado também as atividades que foram direcionadas ao departamento de Overhaul.

Dentre os problemas apresentados, o colapso no sistema de giro do *Stacker* de bauxita, levaria a paralização total do equipamento. Por ser um equipamento único, traria as possíveis consequências.

- Perda de 50% do fluxo de transporte de bauxita;
- Indisponibilidade do pátio de bauxita;
- Comprometimento da produção de alumina;
- *Demurrage*¹.

Já como principal premissa, tem-se a viabilidade de tempo cedido para que ocorra essa grande parada de manutenção. Por se tratar de um equipamento responsável pelo empilhamento de bauxita, e levando em consideração as consequências de sua parada. Se teria a viabilidade de até 5 dias de operação sem *Stacker* para paradas programadas. Para paradas superiores necessita-se de um planejamento da Refinaria (Departamento técnico + Departamento responsável pela área de Digestão) de no mínimo 60 dias de antecedência para redução de grandes impactos para realização do *Major Overhaul*.

Com o *Roadmap* estruturado e macro cronogramas desenvolvidos, se desenvolveu dois possíveis cenários (Figura 4.14 e Figura 4.15), constituindo em 2 paradas para 2021, agrupando-se a substituição dos *Trucks* e trilho dos *Trucks*, substituição de cremalheira, recuperação do leito de cabos do giro, e em uma outra parada a substituição das rodas guias e trilhos internos.

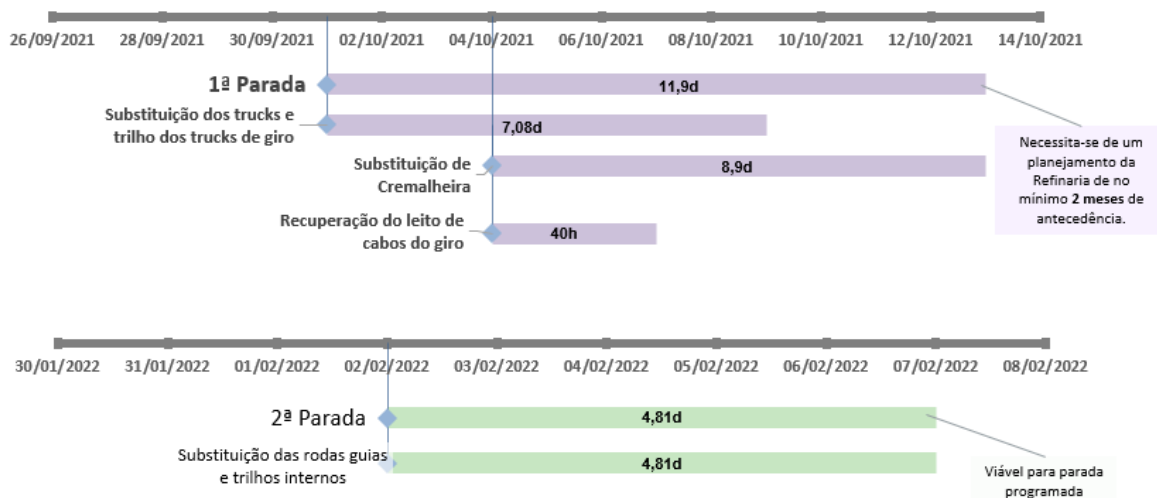


Figura 4.14 - Cenário 1 (Autora, 2021)

No primeiro cenário tem-se a primeira parada de manutenção de 11,9 dias, necessitando de um planejamento da Refinaria de no mínimo de 2 meses de antecedência. Dentro desses 11,9 dias compreende-se a substituição dos *trucks* e trilho dos *trucks* do sistema de giro, substituição de cremalheira e na sombra dela a recuperação do leito de canos do giro.

A segunda parada de manutenção é viável para parada programada pois possui menos de 5 dias, onde ocorrerá a substituição das rodas guias e trilhos internos.

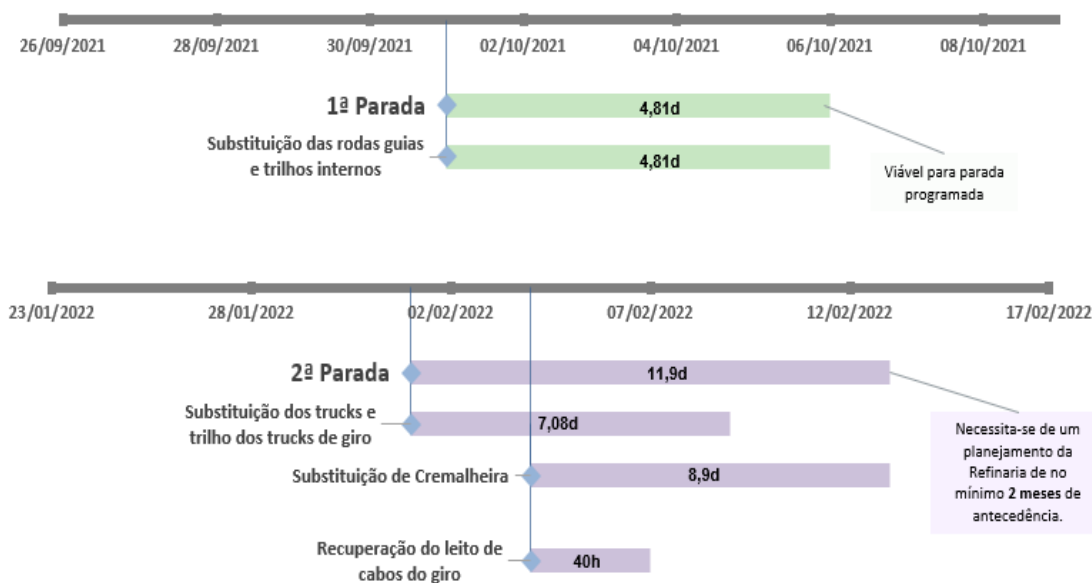


Figura 4.15 - Cenário 2 (Autora, 2021)

O segundo cenário se difere do primeiro apenas pela ordem de atividades, neste a primeira parada a acontecer é a substituição das rodas guias e trilhos internos, no terceiro *quarter* de 2021. Já a segunda parada no primeiro *quarter* de 2022.

A escolha de cenário pela gerência implicará nas fabricações, no que se refere a custos e tempo de fabricação. Além da necessidade de viabilidade para parada. Todo o material apresentado no estudo de caso foi direcionado a gerência responsável pelo equipamento. Sendo de responsabilidade dos mesmos a defesa de orçamento para que a parada de manutenção seja realizada.

5 PROCEDIMENTO PARA INSERÇÃO DE NOVOS EQUIPAMENTOS

Este procedimento define orientações mínimas, visando estabelecer um padrão a inserção de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul*, para garantir uma gestão e planejamentos adequados para a execução dos mesmos, garantindo também condições mínimas de segurança. Se aplica a qualquer equipamento que se enquadre nos critérios para *Major Overhaul* dentro da Empresa Multinacional de São Luís. A responsabilidade técnica é do departamento de *Overhaul* da Empresa Multinacional de São Luís.

5.1 1º Passo – Abertura do projeto

Ao identificar a necessidade de inclusão de um novo equipamento em rotinas de *Overhaul*, o primeiro passo é verificar os critérios específicos presentes na Tabela 4.1 - Critérios para definição de *Major Overhaul* do estudo de caso, utilizados para determinar se um equipamento pode ser considerado *Major Overhaul* e, portanto, estará sujeito ao processo de planejamento de 16 semanas ou mais.

Ao atender esses critérios, deve-se planejar a integração do projeto e elaborar proposta do projeto, para assim obter a aprovação da Gerência. Um ponto bastante importante da proposta é definir a necessidade dessa parada de manutenção, objetivos, justificativas, benefícios para a empresa, quais requisitos devem ser cumpridos, como prazo e orçamentos disponíveis pela empresa, além das premissas que implicam a execução do projeto. Quanto mais detalhes se tiver será mais fácil a elaboração da proposta. Portanto elaborar um planejamento preliminar para integrar o projeto é essencial para que esse gerenciamento ocorra de maneira eficiente e fluida nos próximos passos.

Outro ponto importante dentro desta etapa é levantar quais as partes interessadas, que atuarão ou serão afetadas. Estabelecendo também qual será a equipe de *Overhaul* necessária para o planejamento do projeto.

5.2 2º Passo – Construção de *Roadmap* e Gerenciamento do escopo

Para o gerenciamento de escopo serão necessárias algumas etapas preliminares, as quais foram aplicadas no estudo de caso deste trabalho, são elas: Inspeções de integridade e construção de *Roadmap*.

As inspeções de integridade são essenciais para que se compreenda quais os reais problemas enfrentados pelo equipamento a ser incluído nesta rotina, e para melhor distribuição de atividades. Esta etapa pode ser realizada antes da abertura do projeto, mas deve ser retomada no 2º passo, deve ser analisado a necessidade de inspeções extras, como medições de espessura, ensaio de líquido penetrante, ensaio de partículas magnéticas, ultrassom e termografia.

A partir disso, se poderá estabelecer um plano para os problemas identificados nas inspeções de integridade. Nesse plano deve conter as não conformidades encontradas e a sugestão de setor responsável para repará-las. Portanto se torna necessário a construção de *Roadmap* para assim estabelecer o caminho que será percorrido, a fim de visualizar em quanto tempo se conseguirá sanar todos os problemas encontrados para restauração do equipamento. Devendo conter as não-conformidades, quais atividades devem ser realizadas e o responsável, conforme exemplo na figura 5.1

Item	Sistema	Inconformidade	Atividade	SPA
1	Translação	Corrosão avançada	Substituir total os Trucks de translação (chapas, nervuras, eixo, rodas, parafusos)	Área
2	Translação	Deformação acentuada	Substituir o caminho de rolamento dos trilhos de translação	Capex

Figura 5.1 - Exemplo de *Roadmap* (Autora, 2021)

Com o *Roadmap* estruturado, se torna necessário também o levantamento e validação de contramedidas que garantirão que o equipamento retarde sua quebra ou entre em colapso.

Com todos esses dados em mão, já se terá definido quais atividades serão de responsabilidade *Overhaul*. E poderá ser emitido o escopo, lembrando que o planejamento das outras áreas também influenciará no escopo principal do *Overhaul*.

5.3 3º Passo – Gerenciamento do tempo

Com o escopo do projeto com os serviços já definidos, pode-se passar para a próxima etapa, que é a elaboração dos macros cronogramas. Deve-se seguir o seguinte processo conforme Figura 5.2.

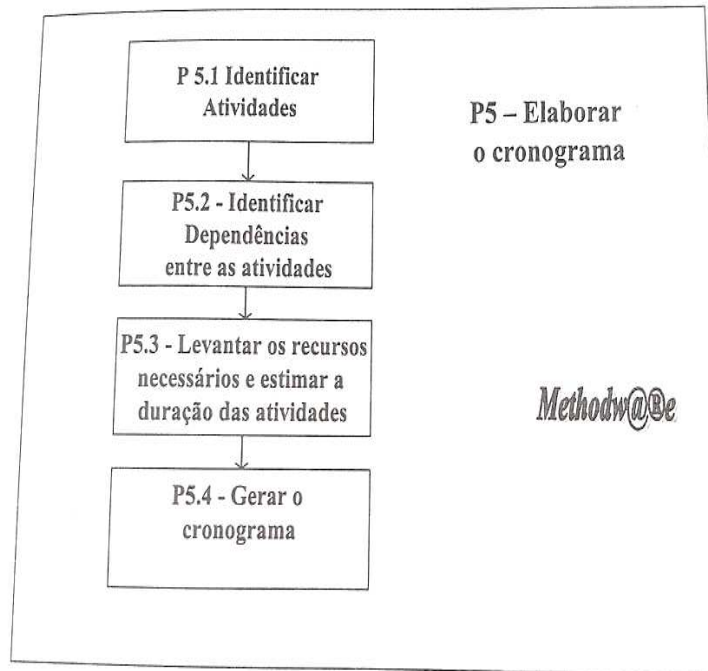


Figura 5.2 - Elaboração de cronograma (Methodware, 2005)

Deve-se listar as atividades que serão executadas e a partir delas realizar uma decomposição de etapas que serão realizadas, pode-se observar como essa decomposição foi feita no Apêndice A, essas atividades devem ser sequenciadas corretamente e correlacionadas com suas sucessoras e predecessoras, como no exemplo abaixo da Tabela 5.1, para que se alcance um cronograma mais assertivo possível.

Tabela 5.1 – Exemplo de macro cronograma

(Autora, 2021)

EDT	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Pred.	Suc.	Calendário da tarefa
1	OVERHAUL 015-DM-011	16,92 d	Seg 01/11/21 00:00	Qua 17/11/21 22:00			24 Horas
1.1	Substituição do primeiro e segundo Trucks	4,69 d	Seg 01/11/21 00:00	Sex 05/11/21 16:30			24 Horas
1.1.1	Posicionar o <i>Stacker</i> na baia X	1 hr	Seg 01/11/21 00:00	Seg 01/11/21 01:00		3	Turno 10x10
1.1.2	Posicionar a lança a XX	1 hr	Seg 01/11/21 01:00	Seg 01/11/21 02:00	3	4	Turno 10x10
1.1.3	Realizar o EBTV	2 hrs	Seg 01/11/21 02:00	Seg 01/11/21 05:00	4	5	Turno 10x10

Com as atividades decompostas, faz-se o levantamento dos recursos (mão de obra, equipamentos ou materiais) e dispositivos necessários, pois eles nortearão o tempo de duração de cada atividade. Portanto o cronograma conterá dependências entre as atividades, estimativa de duração, recursos necessários, calendário do projeto, restrições de datas.

5.4 4º Passo – Gerenciamento de custos

O custo do projeto será o somatório de todos os custos envolvidos na parada de *Overhaul*, são eles: Custo de suprimentos operacionais, custo de materiais de manutenção, custo de serviços de manutenção contratados e serviços administrativos (fiscalização, EHS, planejamento etc.).

Após se obter as informações de prazo, materiais e recursos que serão utilizados para parada é possível estimar o custo total. Esta etapa do projeto é bastante dependente de informações históricas disponíveis, pois são a partir delas que se faz essas estimativas.

Como já exposto no presente trabalho, no período de execução uma ótima oportunidade para controlar custos, é o controle de produtividade e o controle de efetivo.

Em consequência deve-se definir também quem irá realizar os serviços para a parada de *Overhaul*, solicitando assim as propostas dos fornecedores, estabelecendo os critérios de avaliação, analisando as propostas, para que assim seja definido o prestador de serviços, negociado e assinado o contrato.

5.5 5º Passo – Gerenciamento de riscos

No referencial teórico, pode-se perceber que todo projeto está suscetível a riscos e eles devem ser gerenciados para minimizar os impactos que podem ser gerados. Atualmente o departamento de *Overhaul* em estudo não possui uma pessoa responsável para gerenciamento de riscos, sugere-se então a contratação de pessoas específicas para esse gerenciamento de riscos. Para planejar as respostas aos riscos deve-se seguir o processo apresentado na Figura 5.3 a seguir.

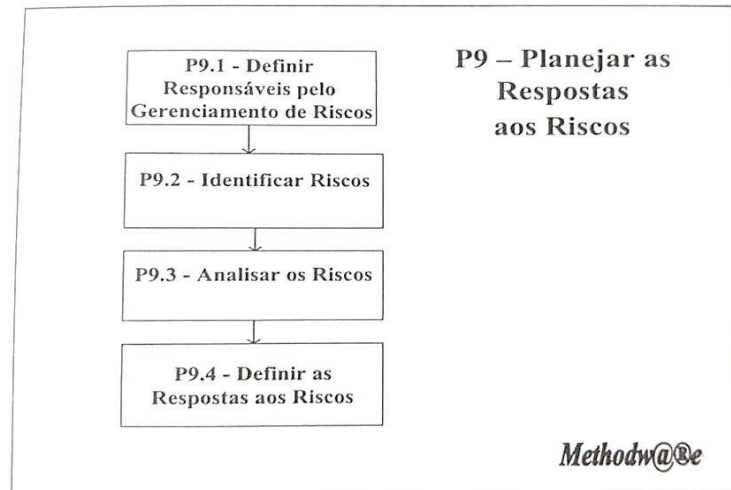


Figura 5.3 - Planejamento de riscos (Methodware, 2005)

Após definido o responsável, deve-se identificar os riscos e descrever suas características, a fim de analisá-los, definindo sua probabilidade de ocorrência e o impacto que pode causar. Com isso, o processo é finalizado com a definição de ações que serão executadas para minimizar os riscos e ocasionando em um bom resultado do projeto.

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como principal finalidade, apresentar as premissas para ocorrer uma parada de manutenção e aplicar as experiências adquiridas com o estudo de caso de uma empilhadeira de bauxita em uma Empresa Multinacional de São Luís, a fim de padronizar um procedimento para inclusão de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul*. Pois se compreendeu a necessidade de procedimentar esse tipo de atividade, baseado em ferramentas e metodologias de gestão de projetos.

Identificou-se que o Gerenciamento de Paradas de Manutenção é repleto de metodologias e ferramentas importantes, porém nem sempre são utilizadas. Por muitas vezes não se segue um padrão bem definido para a execução de um projeto, mas o histórico e experiência de paradas de manutenção passadas dentro da empresa. Buscar utilizá-las facilitará todo o processo, além de minimizar os erros que podem ocorrer.

As etapas desenvolvidas no estudo de caso, permitiram que fosse possível perceber as metodologias embutidas dentro de cada etapa do processo. E foi a partir da análise desse estudo, que foi possível definir um procedimento com requisitos mínimos para que haja a inclusão de equipamentos em rotinas de *Overhaul* de maneira mais fluida e eficiente.

Verificou-se a importância da definição de critérios pré estabelecidos, para que haja um enquadramento correto dos equipamentos, não desprendendo forças desnecessárias, caso não se caracterize. Verificou-se também como o processo de elaboração de *Roadmap* é essencial para todo o projeto, sendo uma poderosa ferramenta visual. Nele irá conter as principais informações que seriam necessárias para todo o restante do desenvolvimento. Além de auxiliar na priorização de tarefas e iniciativas, coordenar as atividades entre as equipes, promover a compreensão, criar transparência e principalmente possibilitar o acompanhamento do processo em direção ao objetivo final.

Evidenciou-se 5 grandes pilares para o gerenciamento de uma parada de manutenção, são eles: o gerenciamento de abertura do projeto, gerenciamento do escopo, gerenciamento de tempo, gerenciamento de custos e gerenciamento de riscos. E cada um, em sua singularidade são peças-chaves para que se obtenha um bom resultado.

Ao final da realização de cada uma das etapas, deve ser realizado uma nova avaliação, a fim de aprimorar o processo dentro da empresa, sendo ideal que essas lições aprendidas sejam armazenadas no decorrer do projeto, ao invés de somente ao final. Além da elaboração de um relatório consolidando tudo que ocorreu na parada de manutenção. Essa prática é essencial para

que se aumente o desempenho em paradas futuras. Sugere-se também a contratação de profissionais direcionados a análises de risco.

Através desse trabalho, também se concluiu que a gestão e planejamento de grandes paradas de manutenção é de suma importância para restaurar ou melhorar as condições de equipamentos, tendo em vista que muito deles, operam continuamente dentro das indústrias, tendendo a perder sua capacidade de produção ou ocorrer falhas que comprometem a segurança e sua confiabilidade.

Cabe ressaltar que a análise final do estudo não representa uma solução completa, mas sim garante condições mínimas, indicando ao gestor de forma rápida, quais as etapas que são necessárias e podem ser aplicadas adequadamente e com coerência para se realizar o planejamento do equipamento e ainda sim garantir a melhoria dos resultados.

Espera-se que o presente trabalho de pesquisa favoreça o planejamento de novos equipamentos em rotinas de *Overhaul*, inclusive fomentando novos trabalhos, como o gerenciamento de paradas de manutenção no período de execução e em como essas ferramentas podem ser aplicadas a fim de aumentar a produtividade, com foco em prazo, custo e segurança. Não se limitando apenas a paradas de manutenção, mas também em quaisquer projetos que necessitam de estudos relacionados a escopo, cronograma e custos, como por exemplo uma construção civil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Christina. **Gerenciamento de custos em projetos** / Cristina Barbosa... [et al.] – 5. Ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2014.

BARCAUI, André. **Gerenciamento do tempo em projetos** / André Barcaui... [et al.] – 3. Ed.. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

BASTOS, Alessandro. **Planejamento de paradas de manutenção**. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1194> Acesso em 20 de novembro de 2021.

BORN, Jeferson. **Recuperação da teoria do planejamento estratégico**. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/50938/R%20%20E%20%20JEFERSON%20CARLOS%20BORN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 21 de novembro de 2021.

Cambridge University Press 2021. Disponível em: <<https://dictionary.cambridge.org/pt/dicionario/ingles/overhaul>>. Acesso em 10 de setembro de 2021.

CARDOSO, José et al. **A indústria do alumínio: estrutura e tendências**. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/2499/3/A%20BS%2033%20A%20ind%20%20BAstria%20do%20alum%20%20ADnio_estrutura%20e%20tend%20%20AAncias_P.pdf> Acesso em 19 de novembro de 2021.

CARLOS, Rafael. **Modelo para atualização de roadmaps utilizando conceitos de agilidade e inteligência competitiva**. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18156/tde-02062014-084313/publico/RafaelCarlosDEFINITIVO.pdf>>. Acesso em 01 de dezembro de 2021.

CARVALHO, Daniel et al. **Construção de cenários: apreciação de métodos mais utilizados na administração estratégica**. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ESO1387.pdf>> Acesso em 30 de novembro de 2021.

CAVALCANTE, Sergio. **Planejamento e Controle da Produção**. Convenio CNI-SESI/DN e SENAI/DN. Rio de Janeiro – RJ. 1982

COSTA, Isaura; GUIMARÃES, Nathália. **Gerenciamento do tempo em projetos**. 2014. 56p. Monografia Doctum – Minas Gerais.

CONSTANTINO, V. R. L.; ARAKI, K.; SILVA, D. O.; OLIVEIRA, W. - **Preparação de compostos de alumínio a partir da bauxita: considerações sobre alguns aspectos envolvidos em um experimento didático**. Química Nova, 2002.

CRUZEIRO, Daniela et al. **Desenvolvimento de procedimento operacional padrão para Uma empresa de extração e envase de água mineral**. Disponível em: <<https://www.fgp.edu.br/wp-content/uploads/2017/03/TCC-2016-Desenvolvimento-de-procedimento-operacional-padr%C3%A3o-para-uma-empresa-de-extra%C3%A7ao-e-envase-de-%C3%A1gua-mineral.pdf>> Acesso em 28 de novembro de 2021.

BRENELLI, Francesco. **Roadmap: Análise de metodologias para proposição de implementação no departamento de engenharia elétrica e eletrônica da UFSC.** Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186497/TCC-Francesco-VersaoFinal%20%28pdfA%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em 01 de dezembro de 2021.

FREITAS, Lais. **Elaboração de um plano de manutenção em uma pequena empresa do setor metal mecânico de juiz de fora com base nos conceitos da manutenção preventiva e preditiva.** 2016, 96p. Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora

FREITAS, Silvana de Lima; GUARECHI, Helena Maria. **A Padronização de Processos no Serviço Público Através do Uso de Manuais: a Viabilidade do Manual de Eventos da UTFPR.** Disponível em: <<http://www.grupouninter.com.br/revistaorganizacaoSistemica/index.php/organizacaoSistemica/article/view/137/51>> Acesso em: 27 de novembro de 2021

HEINZE, Rafael. **Análise e simulação de cenários: estudo de caso em uma empresa do setor de agroalimentos.** Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_862_18747.pdf> Acesso em: 23 de novembro de 2021.

KIMMERLE F. M. - **Introduction to Bayer Process - In Course Bayer Process –** Barcarena - Alunorte, 2004.

LIMA, Joilson Souza de. **O Planejamento Estratégico como Ferramenta de Gestão.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 03, Vol. 03, pp. 58-69, março de 2018. ISSN:2448-0959

LIMMER, C. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras.** Rio de Janeiro: LTC. 1997.

MAIA, Rafael. **A importância de um escopo bem definido no Gerenciamento do projeto.** Disponível em: < <https://www.ietec.com.br/clipping/2018/05-maio/A-importancia-de-um-escopo-bem-definido-no-gerenciamento-do-projeto.pdf>> Acesso em 24 de novembro de 2021.

MENDES, João. **Gerenciamento de Projetos – Na Visão de um Gerente de Projetos.** Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2006.

MOSCHIN, John. **Gerenciamento de Parada de Manutenção.** Rio de Janeiro: Brasport, 2015.

NASCIF, Júlio; KARDEC, Alan. **Manutenção: Função Estratégica – 3 ed. :** Editora Qualymark, 2009.

NAPOLEÃO, Bianca. **Matriz de Riscos (Matriz de Probabilidade e Impacto).** Disponível em: < <https://ferramentasdaqualidade.org/matriz-de-riscos-matriz-de-probabilidade-e-impacto/>> Acesso em 10 de novembro de 2021.

OLIVEIRA, Maxwell. **METODOLOGIA CIENTÍFICA: um manual para a realização de pesquisas em administração.** Disponível em: <

https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf> Acesso em 30 de novembro de 2021.

PAIVA, Carlos. **Aplicação Do Gerenciamento De Projetos A Grandes Paradas De Manutenção**. Trabalho de Conclusão de Curso. 2021. 48p. IFMA – São Luís, Maranhão.

Project Management Institute, Inc. **Um guia em gerenciamento de projetos (Guia PMBOK)**. 6.ed., 2017.

RIBEIRO, Robson. **Planejando o futuro**. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/planejando-o-futuro-parte-i>> Acesso em 17 de novembro de 2021.

RODRIGUES, Rodrigo; PAIXÃO, Carlos. **A importância do planejamento estratégico na gestão de projetos**. Disponível em: <https://www.inovarse.org/sites/default/files/T16_274.pdf> Acesso em: 25 de novembro de 2021.

RODRIGUES, Daniel. **Modelagem do processo de autoprecipitação de gibsitita em decantadores do processo Bayer**. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/25289/1/DanielDeAraujoCostaRodrigues_DISSERT.pdf> Acesso em 23 de novembro de 2021.

SALLES, Carlos. **Gerenciamento de riscos em projetos** / Carlos Alberto... [et al.] 2.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

SOTILLE, Mauro. **Gerenciamento do escopo de Projetos** / Mauro Afonso Sotille... [et al]. 2. Ed – Rio de Janeiro : Editora FGV, 2010.

SITWARE. **Análise de cenários para planejamento estratégico: conheça as melhores ferramentas**. Disponível em: < <https://www.siteware.com.br/gestao-estrategica/analise-de-cenarios-planejamento-estrategico/>> Acesso em 30 de novembro de 2021.

TELES, Jhonata. **Gestão de Paradas de Manutenção: O jeito certo de se fazer!**. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/gestao-de-paradas-de-manutencao-pt1/>>. Acesso em 15 de setembro de 2021.

TONELLO, Camila; SPIAGORI, Mary. **Artigo Científico: Planejamento do Escopo aplicado em Projetos Residenciais elaborado por um Escritório de Arquitetura**. Disponível em: < <http://tcconline.fag.edu.br:8080/app/webroot/files/trabalhos/20181126-193518.pdf>>. Acesso em 24 de novembro de 2021.

VALLE, André Bittercourt do; **Fundamentos do gerenciamento de projetos** / André Bittercourt... [et al]. 2 ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

VENDRAME, M. A. **Gerenciamento de paradas programadas de plantas industriais**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2005.

VERRI, Luís. **Sucesso em paradas de manutenção** – Rio de Janeiro : Editora Qualitymark, 2008.

VERZUH, E. **MBA Compacto: Gestão de Projetos**. Editora: Campus, 2001.

VIEIRA, Karina. **A importância do procedimento Operacional padrão como ferramenta na Gestão de qualidade em uma clínica de Nefrologia**. Disponível em: <http://joinville.ifsc.edu.br/~bibliotecajoi/arquivos/tcc/gh2014/130946.pdf>. Acesso em 28 de novembro de 2021.

XAVIER, Carlos. **Metodologia de gerenciamento de projetos** / Carlos Xavier... [et al.]. – Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

APÊNDICE A

EDT	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Calendário da tarefa
1	OVERHAUL 015-DM-011	16,92 dias	Seg 01/11/21 00:00	Qua 17/11/21 22:00		24 Horas
1.1	SUBSTITUIÇÃO DO PRIMEIRO E SEGUNDO TRUCKS	4,69 dias	Seg 01/11/21 00:00	Sex 05/11/21 16:30		24 Horas
1.1.1	Posicionar o <i>Stacker</i> na baía X	1 hr	Seg 01/11/21 00:00	Seg 01/11/21 01:00		Turno 10x10
1.1.2	Posicionar a lança a XX	1 hr	Seg 01/11/21 01:00	Seg 01/11/21 02:00	3	Turno 10x10
1.1.3	Realizar o EBTV	2 hrs	Seg 01/11/21 02:00	Seg 01/11/21 05:00	4	Turno 10x10
1.1.4	Realizar a lavagem geral do <i>Stacker</i> com caminhão pipa	2 hrs	Seg 01/11/21 05:00	Seg 01/11/21 09:30	5	Turno 10x10
1.1.5	Retirar redutores de acionamento dos pinhões do giro dos <i>Trucks</i>	6 hrs	Seg 01/11/21 00:00	Seg 01/11/21 09:30		Turno 10x10
1.1.6	Soldar olhais e dispositivos (Pau de carga) para auxiliar nas retiradas dos <i>trucks</i> do giro	0 hrs	Seg 01/11/21 09:30	Seg 01/11/21 09:30	7	Turno 10x10
1.1.7	Posicionar macacos de 200 Toneladas e bombas hidráulicas	1 hr	Seg 01/11/21 09:30	Seg 01/11/21 10:30	7	Turno 10x10
1.1.8	Soldar dispositivo de ancoragem na estrutura da viga caixão do giro	2 hrs	Seg 01/11/21 10:30	Seg 01/11/21 13:30	9	Turno 10x10
1.1.9	Posicionar talhas e fazer amarrações dos <i>trucks</i>	2 hrs	Seg 01/11/21 13:30	Seg 01/11/21 15:30	10	Turno 10x10
1.1.10	Grafitar soldas de fixação das selas dos <i>trucks</i> 1 e 2	4 hrs	Seg 01/11/21 15:30	Seg 01/11/21 22:00	11	Turno 10x10
1.1.11	Macaquear e elevar as estruturas dos <i>trucks</i>	2 hrs	Seg 01/11/21 22:00	Ter 02/11/21 00:00	12	Turno 10x10
1.1.12	Cortar guarda corpos do giro para dar espaço para a retirada dos <i>Trucks</i>	6 hrs	Ter 02/11/21 00:00	Ter 02/11/21 09:30	13	Turno 10x10
1.1.13	Posicionar guindaste para a retirada do <i>truck</i> 1	1 hr	Seg 01/11/21 02:00	Seg 01/11/21 03:00	5II	Turno 10x10
1.1.14	Retirar <i>Trucks</i> 1 com auxílio do guindaste	4 hrs	Ter 02/11/21 09:30	Ter 02/11/21 14:30	14;15	Turno 10x10
1.1.15	Posicionar e patolar guindaste para a retirada do <i>Trucks</i> 2	1 hr	Ter 02/11/21 14:30	Ter 02/11/21 15:30	16	Turno 10x10
1.1.16	Retirar <i>truck</i> 2 com auxílio do guindaste	4 hrs	Ter 02/11/21 15:30	Ter 02/11/21 22:00	17	Turno 10x10
1.1.17	Montar <i>truck</i> 1 e soldar sela de fixação	10 hrs	Qua 03/11/21 21:00	Qui 04/11/21 10:30	18;27	Turno 10x10
1.1.18	Montar <i>truck</i> 2 e soldar sela	10 hrs	Qui 04/11/21 10:30	Sex 05/11/21 00:00	19	Turno 10x10
1.1.19	Retirar dispositivo de ancoragem na estrutura da viga caixão do giro	2 hrs	Sex 05/11/21 00:00	Sex 05/11/21 02:00	20	Turno 10x10
1.1.20	Baixar estrutura dos <i>Trucks</i> e retirar macacos e bombas hidráulicas	2 hrs	Sex 05/11/21 02:00	Sex 05/11/21 05:00	21	Turno 10x10
1.1.21	Montar redutores de acionamento do giro dos pinhões	8 hrs	Sex 05/11/21 05:00	Sex 05/11/21 16:30	22	Turno 10x10
1.2	SUBSTITUIÇÃO DO TRILHO DOS TRUCKS	5,21 dias	Ter 02/11/21 22:00	Seg 08/11/21 03:00		24 Horas

1.2.1	Desmontar parafusos de fixações dos trilhos das secções 1,2 e 3	6 hrs	Ter 02/11/21 22:00	Qua 03/11/21 05:00	18	Turno 10x10
1.2.2	Retirar trilhos com auxílio do guindaste	4 hrs	Qua 03/11/21 05:00	Qua 03/11/21 11:30	25	Turno 10x10
1.2.3	Montar e fazer as fixações das secções dos trilhos 1,2 e 3	6 hrs	Qua 03/11/21 11:30	Qua 03/11/21 21:00	26	Turno 10x10
1.2.4	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Sex 05/11/21 16:30	Sex 05/11/21 21:00	23	Turno 10x10
1.2.5	Posicionar <i>trucks</i> do giro para a retirada da quarta secção do trilho	1 hr	Sex 05/11/21 21:00	Sex 05/11/21 22:00	28	Turno 10x10
1.2.6	Fazer EBTV	1 hr	Sex 05/11/21 22:00	Sex 05/11/21 23:00	29	Turno 10x10
1.2.7	Desmontar a fixação e remover a quarta secção do trilho com auxílio do guindaste	4 hrs	Sex 05/11/21 23:00	Sáb 06/11/21 03:00	30	Turno 10x10
1.2.8	Montar e fixar trilho da quarta secção	4 hrs	Sáb 06/11/21 04:00	Sáb 06/11/21 10:30	31	Turno 10x10
1.2.9	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Sáb 06/11/21 10:30	Sáb 06/11/21 13:30	32	Turno 10x10
1.2.10	Posicionar <i>trucks</i> para a desmontagem quinta secção do trilho	1 hr	Sáb 06/11/21 13:30	Sáb 06/11/21 14:30	33	Turno 10x10
1.2.11	Fazer EBTV	1 hr	Sáb 06/11/21 14:30	Sáb 06/11/21 15:30	34	Turno 10x10
1.2.12	Desmontar a fixação e remover a quinta secção do trilho com auxílio do guindaste	4 hrs	Sáb 06/11/21 15:30	Sáb 06/11/21 22:00	35	Turno 10x10
1.2.13	Montar e fixar trilho	4 hrs	Sáb 06/11/21 22:00	Dom 07/11/21 02:00	36	Turno 10x10
1.2.14	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Dom 07/11/21 02:00	Dom 07/11/21 05:00	37	Turno 10x10
1.2.15	Posicionar <i>trucks</i> do giro para a retirada da sexta secção do trilho	1 hr	Dom 07/11/21 05:00	Dom 07/11/21 08:30	38	Turno 10x10
1.2.16	Fazer EBTV	1 hr	Dom 07/11/21 08:30	Dom 07/11/21 09:30	39	Turno 10x10
1.2.17	Desmontar a fixação e remover a sexta secção do trilho com auxílio do guindaste	4 hrs	Dom 07/11/21 09:30	Dom 07/11/21 14:30	40	Turno 10x10
1.2.18	Montar e fixar trilho	4 hrs	Dom 07/11/21 14:30	Dom 07/11/21 21:00	41	Turno 10x10
1.2.19	Montar e soldar guarda corpos do giro dos <i>trucks</i>	6 hrs	Dom 07/11/21 21:00	Seg 08/11/21 03:00	42	Turno 10x10
1.3	SUBSTITUIÇÃO DO TERCEIRO TRUCK	4,96 dias	Seg 08/11/21 04:00	Sáb 13/11/21 03:00		24 Horas
1.3.1	Posicionar lança para o pátio B a zero grau	1 hr	Seg 08/11/21 04:00	Seg 08/11/21 05:00	43	Turno 10x10
1.3.2	Fazer EBTV	2 hrs	Seg 08/11/21 05:00	Seg 08/11/21 09:30	45	Turno 10x10
1.3.3	Estaiar lança na poita	3 hrs	Seg 08/11/21 09:30	Seg 08/11/21 13:30	46	Turno 10x10
1.3.4	Retirar os redutores do giro de acionamento dos pinhões do lado direito e esquerdo	6 hrs	Seg 08/11/21 13:30	Seg 08/11/21 22:00	47	Turno 10x10

1.3.5	Soldar olhais e dispositivos nas estruturas do giro para auxiliar na desmontagem e montagem do <i>truck</i>	6 hrs	Seg 08/11/21 22:00	Ter 09/11/21 05:00	48	Turno 10x10
1.3.6	Retirar escada e suporte dos limites de fim de curso do giro	3 hrs	Ter 09/11/21 05:00	Ter 09/11/21 10:30	49	Turno 10x10
1.3.7	Montar chapas de 3/8 X3600mmX600mm(usar essa medida a partir do primeiro conjunto de rodas do <i>truck</i> a ser substituído) na altura do trilho do lado esquerdo no passadiço do giro e reforçar os suportes de fixações das mesmas para auxiliar na retirada e montagem	12 hrs	Ter 09/11/21 10:30	Qua 10/11/21 02:00	50	Turno 10x10
1.3.8	Posicionar macaco de 200 ton e bomba hidráulica na estrutura do giro	2 hrs	Qua 10/11/21 02:00	Qua 10/11/21 05:00	51	Turno 10x10
1.3.9	Posicionar talhas ,estropos e fazer amarração do <i>truck</i>	2 hrs	Qua 10/11/21 05:00	Qua 10/11/21 09:30	52	Turno 10x10
1.3.10	Grafitar sela de fixação do <i>truck</i>	8 hrs	Qua 10/11/21 09:30	Qua 10/11/21 21:00	53	Turno 10x10
1.3.11	Macaquear estrutura para a retirada do <i>truck</i> da estrutura com auxílio de talhas, caminhão <i>Munck</i> ou guindaste Ormig de 10 ton(30mm a 40mm de altura)	1 hr	Qua 10/11/21 21:00	Qua 10/11/21 22:00	54	Turno 10x10
1.3.12	Retirar <i>truck</i> com auxílio de talhas, caminhão <i>Munck</i> ou guindaste Ormig de 10 ton	4 hrs	Qua 10/11/21 22:00	Qui 11/11/21 02:00	55	Turno 10x10
1.3.13	Montar <i>truck</i> com auxílio de talhas ,caminhão <i>Munck</i> ou guindaste Ormig de 10 ton	5 hrs	Qui 11/11/21 02:00	Qui 11/11/21 10:30	56	Turno 10x10
1.3.14	Posicionar sela na estrutura e descer macaco	2 hrs	Qui 11/11/21 10:30	Qui 11/11/21 13:30	57	Turno 10x10
1.3.15	Soldar sela do <i>truck</i>	8 hrs	Qui 11/11/21 13:30	Sex 12/11/21 00:00	58	Turno 10x10
1.3.16	Montar redutor do giro do pinhão	4 hrs	Sex 12/11/21 00:00	Sex 12/11/21 05:00	59	Turno 10x10
1.3.17	Retirar macaco, bomba hidráulica , talhas e estropos da estrutura do <i>truck</i>	2 hrs	Sex 12/11/21 05:00	Sex 12/11/21 09:30	60	Turno 10x10
1.3.18	Montar as 2 secções do guarda corpo	4 hrs	Sex 12/11/21 09:30	Sex 12/11/21 14:30	61	Turno 10x10
1.3.19	Montar escada e suporte dos limites de fim de curso do giro	4 hrs	Sex 12/11/21 14:30	Sex 12/11/21 21:00	62	Turno 10x10
1.3.20	Desmontar as chapas de 3/8 do passadiço do giro com auxílio do caminhão <i>Munck</i>	6 hrs	Sex 12/11/21 21:00	Sáb 13/11/21 03:00	63	Turno 10x10
1.4	SUBSTITUIÇÃO DO QUARTO TRUCK	4,75 dias	Sáb 13/11/21 04:00	Qua 17/11/21 22:00		24 Horas
1.4.1	Montar chapas de 3/8X4010mmX60mm(usar essa medida a partir do primeiro conjunto de rodas do <i>truck</i> a ser substituído) na altura do trilho do lado direito no passadiço do giro e reforçar suportes de fixações das mesmas para auxiliar na retirada e montagem d	12 hrs	Sáb 13/11/21 04:00	Sáb 13/11/21 22:00	64	Turno 10x10
1.4.2	Soldar olhais e dispositivos nas estruturas do giro para auxiliar na desmontagem e montagem do <i>truck</i>	6 hrs	Sáb 13/11/21 22:00	Dom 14/11/21 05:00	66	Turno 10x10

1.4.3	Posicionar macaco de 200 ton e bomba hidráulica na estrutura do giro	2 hrs	Dom 14/11/21 05:00	Dom 14/11/21 09:30	67	Turno 10x10
1.4.4	Posicionar talhas ,estropos e fazer amarração do <i>truck</i>	2 hrs	Dom 14/11/21 09:30	Dom 14/11/21 11:30	68	Turno 10x10
1.4.5	Grafitar sela de fixação do <i>truck</i>	8 hrs	Dom 14/11/21 11:30	Dom 14/11/21 23:00	69	Turno 10x10
1.4.6	Macaquear para a retirada do <i>truck</i> da estrutura com auxílio de talhas, caminhão <i>Munck</i> ou guindaste Ormig de 10 ton(30mm a 40mm de altura)	1 hr	Dom 14/11/21 23:00	Seg 15/11/21 00:00	70	Turno 10x10
1.4.7	Retirar <i>truck</i> com auxílio de talhas, caminhão <i>Munck</i> ou guindaste Ormig de 10 ton	4 hrs	Seg 15/11/21 00:00	Seg 15/11/21 05:00	71	Turno 10x10
1.4.8	Montar <i>truck</i> com auxílio de talhas ,caminhão <i>Munck</i> ou guindaste ormig de 10 ton	5 hrs	Seg 15/11/21 05:00	Seg 15/11/21 13:30	72	Turno 10x10
1.4.9	Posicionar sela na estrutura e descer macaco	2 hrs	Seg 15/11/21 13:30	Seg 15/11/21 15:30	73	Turno 10x10
1.4.10	Soldar sela do <i>truck</i>	8 hrs	Seg 15/11/21 15:30	Ter 16/11/21 02:00	74	Turno 10x10
1.4.11	Montar redutor do giro do pinhão	4 hrs	Ter 16/11/21 02:00	Ter 16/11/21 09:30	75	Turno 10x10
1.4.12	Retirar macaco, bomba hidráulica , talhas e estropos da estrutura do <i>truck</i>	2 hrs	Ter 16/11/21 09:30	Ter 16/11/21 11:30	76	Turno 10x10
1.4.13	Montar as 2 secções do guarda corpo	4 hrs	Ter 16/11/21 11:30	Ter 16/11/21 16:30	77	Turno 10x10
1.4.14	Desmontar as chapas de 3/8 do passadiço do giro com auxílio do caminhão <i>Munck</i>	6 hrs	Ter 16/11/21 16:30	Qua 17/11/21 01:00	78	Turno 10x10
1.4.15	Montar e soldar suporte dos limites de fim de curso do giro	2 hrs	Qua 17/11/21 01:00	Qua 17/11/21 03:00	79	Turno 10x10
1.4.16	Retirar amarração da lança na poita	3 hrs	Qua 17/11/21 04:00	Qua 17/11/21 09:30	80	Turno 10x10
1.4.17	Fazer o 5s da área	4 hrs	Qua 17/11/21 09:30	Qua 17/11/21 14:30	81	Turno 10x10
1.4.18	Retirar o EBTV	2 hrs	Qua 17/11/21 14:30	Qua 17/11/21 16:30	82	Turno 10x10
1.4.19	Acompanhar os testes junto com a operação	2 hrs	Qua 17/11/21 16:30	Qua 17/11/21 21:00	83	Turno 10x10
1.4.20	Liberar o <i>Stacker</i> para a operação	1 hr	Qua 17/11/21 21:00	Qua 17/11/21 22:00	84	Turno 10x10

EDT	Task Name	Duração	Início	Término	Predecessoras	Calendário da tarefa
1	OVERHAUL 015-DM-11 PARA SUBSTITUIÇÃO DO CONJUNTO DE RODAS GUIAS E TRILHO DAS RODAS GUIAS	9,38 dias	Ter 01/02/22 08:00	Qui 10/02/22 17:00		24 Horas
1.1	Atividades iniciais	0,88 dias	Ter 01/02/22 08:00	Qua 02/02/22 12:00		Turno 10x10
1.1.1	Limpeza do giro com caminhão pipa	5 hrs	Ter 01/02/22 08:00	Ter 01/02/22 14:00		Turno 10x10

1.1.2	Deslocar a empilhadeira para a baia XX	2 hrs	Ter 01/02/22 14:00	Ter 01/02/22 16:00	3	Turno 10x10
1.1.3	Posicionar a lança a zero grau no Pátio A	1 hr	Ter 01/02/22 16:00	Ter 01/02/22 17:00	4	Turno 10x10
1.1.4	Fazer EBTV	2 hrs	Ter 01/02/22 17:00	Ter 01/02/22 21:30	5	Turno 10x10
1.1.5	Montar andaimes para efetuar a troca do trilho das rodas guias	6 hrs	Ter 01/02/22 21:30	Qua 02/02/22 04:30	6	Turno 10x10
1.1.6	Soldar olhais nas estruturas de fixações das rodas guias e nas estruturas superiores do giro para auxiliar na desmontagem e montagem	4 hrs	Qua 02/02/22 08:00	Qua 02/02/22 12:00	7	Turno 10x10
1.2	1º conjunto de roda guia e 1ª secção do trilho	4,04 dias	Qua 02/02/22 13:00	Ter 08/02/22 04:30		Turno 10x10
1.2.1	Posicionar macaco e bomba na estrutura do giro a ser levantada	2 hrs	Qua 02/02/22 13:00	Qua 02/02/22 15:00	8	Turno 10x10
1.2.2	Macaquear e colocar dispositivos de ancoragem para a retirada do 1º conjunto de roda guia	2 hrs	Qua 02/02/22 15:00	Qua 02/02/22 17:00	10	Turno 10x10
1.2.3	Posicionar talhas e fazer amarração com estropos da estrutura da roda guia	2 hrs	Qui 03/02/22 08:00	Qui 03/02/22 10:00	11	Turno 10x10
1.2.4	Desmontar estrutura de fixação do 1º conjunto de roda guia	5 hrs	Qui 03/02/22 10:00	Qui 03/02/22 16:00	12	Turno 10x10
1.2.5	Grafitar solda, retirar parafusos de fixação do trilho e fazer a limpeza do acabamento com a lixadeira da 1ª secção	8 hrs	Qui 03/02/22 16:00	Sex 04/02/22 16:00	13	Turno 10x10
1.2.6	Montar trilho, parafusos de fixação e efetuar solda da 1ª secção do trilho	8 hrs	Sex 04/02/22 16:00	Seg 07/02/22 16:00	14	Turno 10x10
1.2.7	Montar e fixar estrutura com parafusos do 1º conjunto de roda guia	5 hrs	Seg 07/02/22 16:00	Seg 07/02/22 23:30	15	Turno 10x10
1.2.8	Retirar dispositivo de ancoragem, macaco e bomba hidráulica da estrutura do giro	2 hrs	Seg 07/02/22 23:30	Ter 08/02/22 01:30	16	Turno 10x10
1.2.9	Retirar EBTV e energizar empilhadeira	2 hrs	Ter 08/02/22 01:30	Ter 08/02/22 04:30	17	Turno 10x10
1.3	2º conjunto de roda guia e 2ª secção do trilho	2,79 dias	Ter 08/02/22 04:30	Sáb 12/02/22 02:30		Turno 10x10
1.3.1	Posicionar <i>trucks</i> do giro para a desmontagem do 2º conjunto de rodas guias e 2ª secção dos trilhos	2 hrs	Ter 08/02/22 04:30	Ter 08/02/22 09:00	18	Turno 10x10
1.3.2	Fazer EBTV	2 hrs	Ter 08/02/22 09:00	Ter 08/02/22 11:00	20	Turno 10x10
1.3.3	Posicionar macaco e bomba na estrutura do giro a ser levantada	2 hrs	Ter 08/02/22 11:00	Ter 08/02/22 14:00	21	Turno 10x10
1.3.4	Macaquear e colocar dispositivos para a desmontagem do 2º conjunto de rodas guias	2 hrs	Ter 08/02/22 14:00	Ter 08/02/22 16:00	22	Turno 10x10
1.3.5	Posicionar talhas e fazer amarração com estropos da estrutura da roda guia	2 hrs	Ter 08/02/22 16:00	Qua 09/02/22 09:00	23	Turno 10x10
1.3.6	Desmontar estrutura de fixação do 2º conjunto de roda guia	5 hrs	Qua 09/02/22 09:00	Qua 09/02/22 15:00	24	Turno 10x10
1.3.7	Grafitar solda, retirar parafusos de fixação do trilho e fazer a limpeza do acabamento com a lixadeira da 2ª secção	8 hrs	Qua 09/02/22 15:00	Qui 10/02/22 15:00	25	Turno 10x10

1.3.8	Montar trilho, parafusos de fixação e efetuar solda da 2ª secção do trilho	8 hrs	Qui 10/02/22 15:00	Sex 11/02/22 15:00	26	Turno 10x10
1.3.9	Montar e fixar estrutura com parafusos do 2º conjunto de roda guia	5 hrs	Sex 11/02/22 15:00	Sex 11/02/22 22:30	27	Turno 10x10
1.3.10	Retirar dispositivo de ancoragem, macaco e bomba hidráulica da estrutura do giro	2 hrs	Sex 11/02/22 22:30	Sáb 12/02/22 00:30	28	Turno 10x10
1.3.11	Retirar EBTV e energizar empilhadeira	2 hrs	Sáb 12/02/22 00:30	Sáb 12/02/22 02:30	29	Turno 10x10
1.4	3º conjunto de roda guia e 3ª secção do trilho	3,63 dias	Sáb 12/02/22 02:30	Qui 17/02/22 05:30		Turno 10x10
1.4.1	Posicionar <i>trucks</i> do giro para a desmontagem do 3º conjunto de rodas guias e 3ª secção dos trilhos	1 hr	Sáb 12/02/22 02:30	Sáb 12/02/22 04:30	30	Turno 10x10
1.4.2	Fazer EBTV	2 hrs	Sáb 12/02/22 04:30	Sáb 12/02/22 09:00	32	Turno 10x10
1.4.3	Posicionar macaco e bomba na estrutura do giro a ser levantada	2 hrs	Seg 14/02/22 08:00	Seg 14/02/22 10:00	33	Turno 10x10
1.4.4	Macaquear e colocar dispositivos para a desmontagem do 3º conjunto de rodas guias	2 hrs	Seg 14/02/22 10:00	Seg 14/02/22 12:00	34	Turno 10x10
1.4.5	Posicionar talhas e fazer amarração com estropos da estrutura da roda guia	2 hrs	Seg 14/02/22 13:00	Seg 14/02/22 15:00	35	Turno 10x10
1.4.6	Desmontar estrutura de fixação do 3º conjunto de roda guia	5 hrs	Seg 14/02/22 15:00	Seg 14/02/22 22:30	36	Turno 10x10
1.4.7	Grafitar solda, retirar parafusos de fixação do trilho e fazer a limpeza do acabamento com a lixadeira da 3ª secção	8 hrs	Ter 15/02/22 08:00	Ter 15/02/22 17:00	37	Turno 10x10
1.4.8	Montar trilho, parafusos de fixação e efetuar solda da 3ª secção do trilho	8 hrs	Qua 16/02/22 08:00	Qua 16/02/22 17:00	38	Turno 10x10
1.4.9	Montar e fixar estrutura com parafusos do 3º conjunto de roda guia	5 hrs	Qua 16/02/22 17:00	Qui 17/02/22 00:30	39	Turno 10x10
1.4.10	Retirar dispositivo de ancoragem, macaco e bomba hidráulica da estrutura do giro	2 hrs	Qui 17/02/22 00:30	Qui 17/02/22 02:30	40	Turno 10x10
1.4.11	Retirar EBTV e energizar empilhadeira	2 hrs	Qui 17/02/22 02:30	Qui 17/02/22 05:30	41	Turno 10x10
1.5	4º conjunto de roda guia e 4ª secção do trilho	4,17 dias	Qui 17/02/22 08:00	Qua 23/02/22 02:30		Turno 10x10
1.5.1	Posicionar <i>trucks</i> do giro para a desmontagem do 4º conjunto de rodas guias e 4ª secção dos trilhos	1 hr	Qui 17/02/22 08:00	Qui 17/02/22 09:00	42	Turno 10x10
1.5.2	Fazer EBTV	2 hrs	Qui 17/02/22 09:00	Qui 17/02/22 11:00	44	Turno 10x10
1.5.3	Posicionar macaco e bomba na estrutura do giro a ser levantada	2 hrs	Qui 17/02/22 11:00	Qui 17/02/22 14:00	45	Turno 10x10
1.5.4	Macaquear e colocar dispositivos para a desmontagem do 4º conjunto de rodas guias	2 hrs	Qui 17/02/22 14:00	Qui 17/02/22 16:00	46	Turno 10x10
1.5.5	Posicionar talhas e fazer amarração da estrutura da roda guia	2 hrs	Qui 17/02/22 16:00	Sex 18/02/22 09:00	47	Turno 10x10
1.5.6	Desmontar estrutura de fixação do 4º conjunto de roda guia	5 hrs	Sex 18/02/22 09:00	Sex 18/02/22 15:00	48	Turno 10x10
1.5.7	Grafitar solda, retirar parafusos de fixação do trilho e fazer a limpeza do	8 hrs	Sex 18/02/22 15:00	Seg 21/02/22 15:00	49	Turno 10x10

	acabamento com a lixadeira da 4ª secção					
1.5.8	Montar trilho, parafusos de fixação e efetuar solda da 4ª secção do trilho	8 hrs	Seg 21/02/22 15:00	Ter 22/02/22 15:00	50	Turno 10x10
1.5.9	Montar e fixar estrutura com parafusos do 4º conjunto de roda guia	5 hrs	Ter 22/02/22 15:00	Ter 22/02/22 22:30	51	Turno 10x10
1.5.10	Retirar dispositivo de ancoragem, macaco e bomba hidráulica da estrutura do giro	2 hrs	Ter 22/02/22 22:30	Qua 23/02/22 00:30	52	Turno 10x10
1.5.11	Retirar EBTV e energizar empilhadeira	2 hrs	Qua 23/02/22 00:30	Qua 23/02/22 02:30	53	Turno 10x10
1.6	5ª secção do trilho	6,71 dias	Seg 10/05/21 08:00	Qua 19/05/21 17:00		Turno 10x10
1.6.1	Posicionar <i>trucks</i> do giro e roda guia para a retirada da 5ª secção de trilhos	2 hrs	Qua 23/02/22 02:30	Qua 23/02/22 05:30	54	Turno 10x10
1.6.2	Fazer EBTV	2 hrs	Qua 23/02/22 08:00	Qua 23/02/22 10:00	56	Turno 10x10
1.6.3	Grafitar solda, retirar parafusos de fixação do trilho e fazer a limpeza do acabamento com a lixadeira da 5ª secção	8 hrs	Qua 23/02/22 10:00	Qui 24/02/22 10:00	57	Turno 10x10
1.6.4	Montar trilho, parafusos de fixação e efetuar solda da 5ª secção do trilho	8 hrs	Qui 24/02/22 10:00	Sex 25/02/22 10:00	58	Turno 10x10
1.6.5	Retirar EBTV e energizar empilhadeira	2 hrs	Sex 25/02/22 10:00	Sex 25/02/22 12:00	59	Turno 10x10
1.7	6ª secção do trilho	3 dias	Sex 25/02/22 13:00	Ter 01/03/22 17:00		Turno 10x10
1.7.1	Posicionar <i>trucks</i> do giro e roda guia para a retirada da 6ª secção de trilhos	2 hrs	Sex 25/02/22 13:00	Sex 25/02/22 15:00	60	Turno 10x10
1.7.2	Fazer EBTV	2 hrs	Sex 25/02/22 15:00	Sex 25/02/22 17:00	62	Turno 10x10
1.7.3	Grafitar solda, retirar parafusos de fixação do trilho e fazer a limpeza do acabamento com a lixadeira da 6ª secção	8 hrs	Seg 28/02/22 08:00	Seg 28/02/22 17:00	63	Turno 10x10
1.7.4	Montar trilho, parafusos de fixação e efetuar solda da 6ª secção do trilho	8 hrs	Ter 01/03/22 08:00	Ter 01/03/22 17:00	64	Turno 10x10
1.8	Realizar o <i>housekeeping</i> da área	4 hrs	Ter 01/03/22 17:00	Ter 01/03/22 23:30	65	Turno 10x10
1.9	Retirar EBTV e energizar empilhadeira	2 hrs	Ter 01/03/22 23:30	Qua 02/03/22 01:30	66	Turno 10x10
1.10	Efetuar testes para verificar trilho e as rodas guias do giro junto com a operação	3 hrs	Qua 02/03/22 01:30	Qua 02/03/22 05:30	67	Turno 10x10
1.11	Liberar a empilhadeira para a operação	1 hr	Qua 02/03/22 08:00	Qua 02/03/22 09:00	68	Turno 10x10

EDT	Nome da Tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Calendário da tarefa
1	TROCA DA CREMALHEIRA DO GIRO DO STACKER DE BAUXITA	6,75 dias	Qua 01/12/21 00:00	Ter 07/12/21 18:00		24 Horas

1.1	Fazer a limpeza de todo o sistema de giro do <i>Stacker</i> com o caminhão pipa	6 hrs	Qua 01/12/21 00:00	Qua 01/12/21 09:00		Turno 10x10
1.2	Deslocar a empilhadeira para a baia que será executado o trabalho	1 hr	Qua 01/12/21 09:00	Qua 01/12/21 10:00	2	Turno 10x10
1.3	Posicionar lança a zero grau direcionada para o pátio A	1 hr	Qua 01/12/21 10:00	Qua 01/12/21 11:00	3	Turno 10x10
1.4	Posicionar os <i>trucks</i> do giro para a retirada da 1ª secção da cremalheira	1 hr	Qua 01/12/21 11:00	Qua 01/12/21 12:00	4	Turno 10x10
1.5	Fazer EBTV	2 hrs	Qua 01/12/21 13:00	Qua 01/12/21 15:00	5	Turno 10x10
1.6	Posicionar cremalheira nova no passadiço do giro com auxílio do caminhão Munck	2 hrs	Qua 01/12/21 15:00	Qua 01/12/21 17:00	6	Turno 10x10
1.7	Grafitar a solda de fixação da 1ª secção da cremalheira e fazer a limpeza do acabamento com o uso da lixadeira	6 hrs	Qua 01/12/21 17:00	Qui 02/12/21 01:30	7	Turno 10x10
1.8	Montar e soldar a 1ª secção da cremalheira	6 hrs	Qui 02/12/21 01:30	Qui 02/12/21 10:30	8	Turno 10x10
1.9	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Qui 02/12/21 10:30	Qui 02/12/21 13:30	9	Turno 10x10
1.10	Posicionar os pinhões e <i>trucks</i> para a retirada da 2ª secção da cremalheira	1 hr	Qui 02/12/21 13:30	Qui 02/12/21 14:30	10	Turno 10x10
1.11	Fazer o EBTV	2 hrs	Qui 02/12/21 14:30	Qui 02/12/21 16:30	11	Turno 10x10
1.12	Grafitar a solda de fixação da 2ª secção da cremalheira e fazer a limpeza do acabamento com o uso da lixadeira	6 hrs	Qui 02/12/21 16:30	Sex 03/12/21 01:00	12	Turno 10x10
1.13	Montar e soldar a 2ª secção da cremalheira	6 hrs	Sex 03/12/21 01:00	Sex 03/12/21 10:00	13	Turno 10x10
1.14	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Sex 03/12/21 10:00	Sex 03/12/21 12:00	14	Turno 10x10
1.15	Posicionar os pinhões e <i>trucks</i> para a retirada da 3ª secção da cremalheira	1 hr	Sex 03/12/21 13:00	Sex 03/12/21 14:00	15	Turno 10x10
1.16	Fazer o EBTV	2 hrs	Sex 03/12/21 14:00	Sex 03/12/21 16:00	16	Turno 10x10
1.17	Grafitar a solda de fixação da 3ª secção da cremalheira e fazer a limpeza do acabamento com o uso da lixadeira	6 hrs	Sex 03/12/21 16:00	Sáb 04/12/21 00:30	17	Turno 10x10
1.18	Montar e soldar a 3ª secção da cremalheira	6 hrs	Sáb 04/12/21 00:30	Sáb 04/12/21 09:30	18	Turno 10x10
1.19	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Sáb 04/12/21 09:30	Sáb 04/12/21 11:30	19	Turno 10x10
1.20	Posicionar os pinhões e <i>trucks</i> para a retirada da 4ª secção da cremalheira	1 hr	Sáb 04/12/21 11:30	Sáb 04/12/21 13:30	20	Turno 10x10
1.21	Fazer o EBTV	2 hrs	Sáb 04/12/21 13:30	Sáb 04/12/21 15:30	21	Turno 10x10
1.22	Grafitar a solda de fixação da 4ª secção da cremalheira e fazer a limpeza do acabamento com o uso da lixadeira	6 hrs	Sáb 04/12/21 15:30	Dom 05/12/21 00:00	22	Turno 10x10
1.23	Montar e soldar a 4ª secção da cremalheira	6 hrs	Dom 05/12/21 00:00	Dom 05/12/21 09:00	23	Turno 10x10
1.24	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Dom 05/12/21 09:00	Dom 05/12/21 11:00	24	Turno 10x10
1.25	Posicionar os pinhões e <i>trucks</i> para a retirada da 5ª secção da cremalheira	1 hr	Dom 05/12/21 11:00	Dom 05/12/21 12:00	25	Turno 10x10
1.26	Fazer o EBTV	2 hrs	Dom 05/12/21 13:00	Dom 05/12/21 15:00	26	Turno 10x10
1.27	Grafitar a solda de fixação da 5ª secção da cremalheira e fazer a limpeza do acabamento com o uso da lixadeira	6 hrs	Dom 05/12/21 15:00	Dom 05/12/21 23:30	27	Turno 10x10
1.28	Montar e soldar a 5ª secção da cremalheira	6 hrs	Dom 05/12/21 23:30	Seg 06/12/21 08:30	28	Turno 10x10

1.29	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Seg 06/12/21 08:30	Seg 06/12/21 10:30	29	Turno 10x10
1.30	Posicionar os pinhões e <i>trucks</i> para a retirada da 6ª secção da cremalheira	1 hr	Seg 06/12/21 10:30	Seg 06/12/21 11:30	30	Turno 10x10
1.31	Fazer o EBTV	2 hrs	Seg 06/12/21 11:30	Seg 06/12/21 14:30	31	Turno 10x10
1.32	Grafitar a solda de fixação da 6ª secção da cremalheira e fazer a limpeza do acabamento com o uso da lixadeira	6 hrs	Seg 06/12/21 14:30	Seg 06/12/21 23:00	32	Turno 10x10
1.33	Montar e soldar a 6ª secção da cremalheira	6 hrs	Seg 06/12/21 23:00	Ter 07/12/21 06:00	33	Turno 10x10
1.34	Fazer o 5S da área	4 hrs	Ter 07/12/21 08:00	Ter 07/12/21 12:00	34	Turno 10x10
1.35	Retirar EBTV e energizar a empilhadeira	2 hrs	Ter 07/12/21 13:00	Ter 07/12/21 15:00	35	Turno 10x10
1.36	Testar o giro da cremalheira junto com a operação	2 hrs	Ter 07/12/21 15:00	Ter 07/12/21 17:00	36	Turno 10x10
1.37	Liberar a empilhadeira para a operação	1 hr	Ter 07/12/21 17:00	Ter 07/12/21 18:00	37	Turno 10x10