



Ana Helena do Rosário Matias Gonçalves

Plano de manutenção (MCC- Manutenção Centrada na Confiabilidade) Aplicado em uma Ponte Rolante Biviga de uma Refinaria de Alumina

Arcos, MG

21 de junho de 2023

Ana Helena do Rosário Matias Gonçalves

Plano de manutenção (MCC- Manutenção Centrada na Confiabilidade) Aplicado em uma Ponte Rolante Biviga de uma Refinaria de Alumina

Trabalho Acadêmico Integrador X, apresentado ao curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica do Instituto Federal de Minas Gerais *Campus Avançado Arcos*, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Instituto Federal de Minas Gerais
Campus Avançado Arcos
Bacharelado em Engenharia Mecânica

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Sousa Júnior

Arcos, MG
21 de junho de 2023

Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Avançado Arcos

G635p Gonçalves, Ana Helena do Rosário Matias.

Plano de manutenção (MCC- Manutenção Centrada na Confiabilidade) aplicado em uma Ponte Rolante Biviga de uma Refinaria de Alumina / Ana Helena do Rosário Matias Gonçalves. - Arcos, 2023.
20 p. : il. color.

Orientador: Francisco de Sousa Júnior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica.) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Avançado Arcos*.

1. Plano de manutenção – Ponte rolante. I. Sousa Júnior, Francisco de (orientador). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus Avançado Arcos*. III. Título

CDD 621.816

Catálogo: Meriely Ferreira de Almeida - CRB-6/2760



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS

Campus Avançado Arcos

Diretoria de Ensino

Docentes Área Técnica

Av. Juscelino Kubitschek, 485 - Bairro Brasília - CEP 35588000 - Arcos - MG
3733515173 - www.ifmg.edu.br

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA DO IFMG - ARCOS,
REALIZADA EM 29 DE MAIO DE 2023

Aos **vinte e nove dias de maio de dois mil e vinte e três**, às 09:30 horas, se reuniu a banca composta pelo Prof. Dr. Francisco de Sousa Júnior (orientador), Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Arcos; Prof. Dr. Reginaldo Gonçalves Leão Júnior, Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Arcos e o Prof. Dr. Ricardo Carrasco Carpio, Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Arcos; para avaliar o trabalho intitulado **“PLANO DE MANUTENÇÃO (MCC – MANUTENÇÃO CENTRADA NA CONFIABILIDADE) APLICADO EM UMA PONTE ROLANTE BIVIGA DE UMA REFINARIA DE ALUMINA”**, apresentado pela aluna Ana Helena do Rosário Matias Gonçalves, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Engenheiro Mecânico. Após apresentação e arguição, emitiu-se o parecer **“APROVADO”**, sendo a verificação das modificações sugeridas de responsabilidade do orientador. Para fins de registro na disciplina Trabalho Acadêmico Integrador X, a banca avaliadora emitiu, em consenso, o conceito final de **82,0**. Nada mais havendo a tratar a defesa foi encerrada às 10:27 e eu, Francisco de Sousa Júnior, lavrei a presente ata que, após lida e aprovada, foi assinada por todos os avaliadores.

Arcos, 29 de maio de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Francisco de Sousa Junior, Professor**, em 29/05/2023, às 11:18, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Ricardo Carrasco Carpio, Professor**, em 29/05/2023, às 11:46, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Reginaldo Goncalves Leao Junior, Professor**, em 29/05/2023, às 13:40, conforme Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **1567425** e o código CRC **8720BD99**.

“Se tu choras por ter perdido o sol,
as lágrimas te impedirão de ver as estrelas”
(O pequeno príncipe - Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

O plano de manutenção é de extrema importância para estabilidade operacional visto que ele minimiza as paradas por falhas não planejadas ou quebra do equipamento. Para construção desse plano, é imprescindível a aplicação de um método eficaz e aceito no mercado. Neste trabalho é utilizado o RCM - (*Reliability Centered Maintenance*) como metodologia de construção do plano de manutenção para uma ponte rolante biviga. Como resultado foi feita a análise FMEA - (Análise dos Modos e Efeitos de Falha), para formulação do *checklist* operacional e do plano de manutenção em si. Após a implementação dessas ferramentas, é esperado que haja um ganho em segurança, menor índice de ocorrência de falhas, maior estabilidade operacional e de processos, melhoria de desempenho e maior efetividade dos custos da manutenção

Palavras-chave: Plano de manutenção, RCM, FMEA.

ABSTRACT

The maintenance plan is extremely important for operational stability as it minimizes downtime due to unplanned failures or equipment breakdown. For construction of this plan, it is essential to apply an effective method that is accepted in the market. In this job RCM - (Reliability Centered Maintenance) is used as a methodology for building the maintenance plan for a double girder overhead crane. As a result, the FMEA - (Analysis of Failure Modes and Effects) analysis was performed, for the formulation of the operational checklist and the plan of maintenance itself. After implementing these tools, it is expected that there will be a gain in security, lower rate of occurrence of failures, greater operational and process stability, performance improvement and greater maintenance cost effectiveness

Key words: Maintenance plan, RCM, FMEA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1	Ponte Stahl de 1898	10
2	Ponte rolante 035-PR-01	15

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivos	9
1.1.1	Objetivo Geral	9
1.1.2	Objetivos Específicos	9
1.2	Justificativa	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Contexto Histórico	10
2.2	Tipos de Manutenção	11
2.3	Itens sobressalentes	11
2.4	Planos de Manutenção	12
3	METODOLOGIA	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
5	CONCLUSÃO	18
	REFERÊNCIAS	19
	APÊNDICE A – CHECKLIST OPERACIONAL	20
	APÊNDICE B – PLANO DE MANUTENÇÃO DA PONTE ROLANTE BIVIGA	21

1 INTRODUÇÃO

Segundo Moubray (1997), Manutenção significa assegurar que os Ativos físicos continuem a fazer o que seus usuários querem que ele faça. Mas para que isso ocorra, é necessário que haja uma boa gestão de Manutenção e que ela esteja alinhada com os objetivos propostos pela empresa, assegurando que os as atividades planejadas sejam executadas conforme estruturado na metodologia aplicada.

Para garantir a estabilidade operacional é necessário que o plano de manutenção seja executado conforme sugerido. Para que as equipes de manutenção consigam concluir com êxito as atividades de execução, os itens sobressalentes devem estar disponíveis, sem eles é impossível realizar as trocas sugeridas.

O FMEA - (Análise dos Modos e Efeitos de Falha) é um conceito utilizado para analisar as falhas e seus efeitos dentro da empresa. Ele permite mapear todas as possíveis falhas e auxilia na definição das atividades que serão executadas no plano de manutenção.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Demonstrar os parâmetros normativos necessários para a criação de um plano de manutenção de uma ponte rolante.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Mostrar a importância da aplicação das estratégias de manutenção.
- Demonstrar os 7 passos para criação de um plano de manutenção.
- Criar o *checklist* operacional.
- Criar o plano de manutenção.

1.2 Justificativa

O trabalho tem o intuito de demonstrar os passos, a aplicação e a importância do plano de manutenção levando em consideração a metodologia de RCM - (*Reliability Centered Maintenance*), de uma ponte rolante em uma Refinaria de Alumina, assim como criação do plano. Tais ações conduzem a uma estabilidade operacional, processual e evitar gastos elevados com manutenção corretiva na empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Contexto Histórico

A história da manutenção está alinhada com a Revolução Industrial, período no qual as máquinas ganharam força e deram espaço para mudanças e melhorias daquela época. Com a mecanização foi necessário que reparos corretivos fossem realizados com intuito de continuarem as operações.

A rápida evolução industrial, levou à necessidade de entregar os produtos o mais rápido possível, gerando o aprimoramento das as boas práticas de manutenção e planos bem estruturados para garantir que as intercorrências de falhas não impactassem nas operações (MORO; AUREAS, 2007).

As pontes rolantes são o reflexo de melhorias que ocorreram durante os anos de modernização. Elas são muito importantes para o setor industrial como um todo. A capacidade de elevação é alta aliviando o esforço que não pode ser executado pelo trabalhador, tanto pela dificuldade quanto pelas normas estabelecidas pelas empresas.

A Figura 1 ilustra um pórtico rolante elétrico de 1898 com a capacidade de 12,5t com vão de 11,5m. Nela é possível observar que a base é fixa, fazendo com que o movimento seja apenas longitudinal.

Figura 1 – Ponte Stahl de 1898



Fonte: (STAHL, 2022)

2.2 Tipos de Manutenção

A manutenção mecânica é uma atividade essencial para garantir a estabilidade e funcionamento da indústria, ela assegura a confiabilidade dos equipamentos.

As técnicas de manutenção foram evoluindo ao longo dos anos, passando por 4 gerações e hoje estão disponíveis 4 tipos de manutenção, são elas, corretiva, preventiva, preditiva e proativa. A Tabela 1 mostra as gerações que estão vinculadas às técnicas de manutenção.

Tabela 1 – Evolução das técnicas de manutenção

1º Geração (1940)	2º Geração (1950)	3º Geração (1970)	4º Geração (2000)
Corretiva	Preventiva	Preditiva	Proativa
Modelo reativo	Baseada no tempo	Baseada na condição	Realizando o "menos" com "menos"

Fonte: Adaptado de: Teles (2018)

1ª Geração: Manutenção corretiva: Como o próprio nome já diz, a manutenção corretiva nada mais é do que a correção de falha ou quebra inesperada de uma máquina ou equipamento, buscando minimizar os impactos negativos de forma rápida e segura (OTANI; MACHADO, 2008).

2ª Geração: Manutenção preventiva: A manutenção preventiva consiste na realização de inspeções em equipamentos, buscando a detecção e a correção de falhas de forma planejada antes que elas ocorram. Ela é extremamente importante para garantir a confiabilidade e a disponibilidade dos equipamentos, além de evitar custos elevados com reparos corretivos (OTANI; MACHADO, 2008).

3ª Geração: Manutenção preditiva: A manutenção preditiva consiste na utilização de dados de monitoramento para prever quando as falhas vão ocorrer e agir antes que elas aconteçam, permitindo que os equipamentos operem por mais tempo (OTANI; MACHADO, 2008).

4ª Geração: Manutenção proativa: A manutenção proativa identifica oportunidades de melhoria e busca implementar mudanças nas operações. Essa forma de manutenção é uma versão mais moderna, tecnológica e estratégica, com objetivos de longo prazo levando em consideração experiências de eventos de falhas ou manutenções já realizadas (TELES, 2018).

2.3 Itens sobressalentes

Os sobressalentes são todos os itens e peças que fazem parte dos equipamentos.

Uma boa gestão de estoque e sobressalentes é fundamental gerando estabilidade operacional, garantindo que no momento da atividade o item esteja disponível para ser trocado. É importante que a gestão seja realizada por profissionais capacitados para que não ocorra o excesso de estoque, podendo ocasionar à obsolescência de algum item (TELES, 2023).

2.4 Planos de Manutenção

Os planos de manutenção são o conjunto de atividades realizadas em determinados equipamentos de forma programada. Seu maior objetivo é minimizar as paradas não planejadas por falha ou quebra de maquinário.

Eles devem ser baseados em informações de metodologias já existentes. No documento devem ser detalhados a periodicidade, o roteiro e quais itens serão trocados no momento da inspeção, é normativa o que eles sejam revisados ao longo do tempo, para garantir as estratégias da empresa.

3 METODOLOGIA

Conforme citado na Sessão 2.4, para desenvolver o plano de manutenção de um equipamento é necessário seguir determinadas metodologias existentes que são respeitadas e aceitas pela indústria. Neste trabalho será aplicada a metodologia de RCM em uma ponte rolante biviga.

O RCM - (*Reliability Centered Maintenance*), ou em Português MCC que significa Manutenção Centrada na Confiabilidade. Segundo Teles (2018) ela pode ser definida como uma política de manutenção estruturada para selecionar as atividades de manutenção necessárias para manter a disponibilidade e confiabilidade de qualquer processo produtivo.

No universo da manutenção não existe certo ou errado, mas é necessário que as estratégias estejam alinhadas com aquilo que é proposto na empresa, elas são variáveis e podem ser aplicáveis ou não dependendo do Ativo.

Nas Sessões 1 à 7 serão descritos os sete passos para desenvolver o plano de manutenção sugerido por Moubray (1997) em seu livro de RCM - (*Reliability Centered Maintenance*).

1. **Quais são as funções e padrões de desempenho de um Ativo no seu contexto operacional atual?** O primeiro passo é selecionar os sistemas e identificá-los. Essa etapa é muito importante pois com essa seleção é possível direcionar melhor o time para as atividades que de fato requerem o RCM - (*Reliability Centered Maintenance*). Os sistemas mais críticos devem ser selecionados, além disso, é necessário entender como eles se relacionam e qual o impacto que tem no processo, ou seja, é necessário verificar quais funções eles tem na organização deixando claro quais são elas e quais os padrões de desempenho eles devem atender.
2. **De que forma ele falha em cumprir suas funções?** O objetivo desse passo é identificar todas as maneiras possíveis que causam a falha e quais eventos podem levar à falha do Ativo levando em consideração as funções que ele executa.
3. **O que causa cada falha operacional?** Nesse caso é aplicado o conceito FMEA - (Análise dos Modos e Efeitos de Falha), onde o planejamento é baseado na importância que cada falha tem no Ativo. Ela pode ser baseada no número de periodicidade de risco, quais os sintomas das falhas identificadas no Passo 2 e suas consequências. A análise deve incluir falhas do equipamento, humanas e de projeto.
4. **O que acontece quando ocorre cada falha?** O efeito de falha é a resposta para "O que aconteceu?". Não necessariamente a falha ocorreu anteriormente, mas as hipóteses para essa pergunta devem ser levantadas, e devem incluir todas as informações necessárias para suportar a avaliação das consequências.

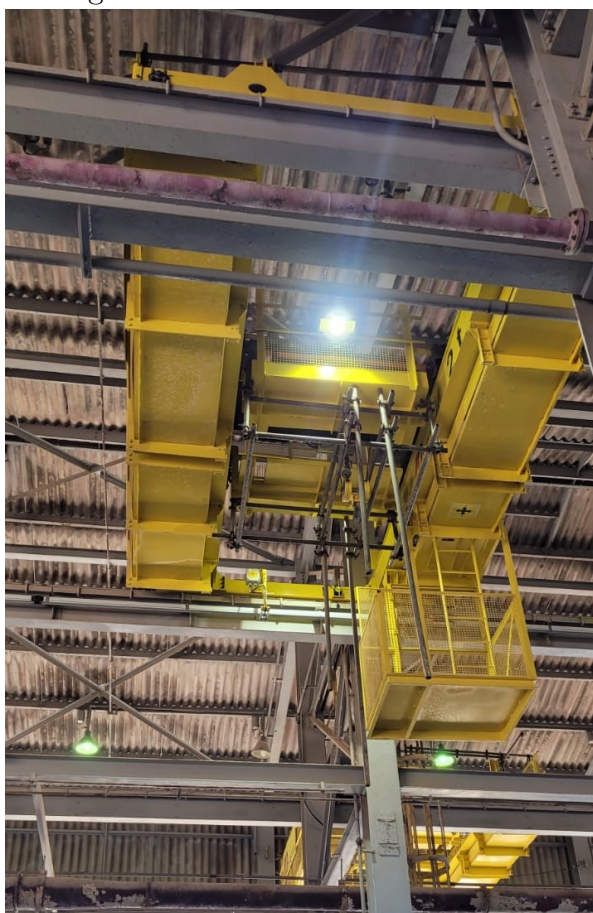
5. **De que forma cada falha tem importância?** É essencial que as consequências causadas pelas falhas na empresa seja mapeada, pois cada falha tem um efeito diferente na organização. Ela pode ser operacional, segurança, meio ambiente, qualidade do produto final e até mesmo o cliente. E todas elas vão demandar tempo e dinheiro para reparar. Esse mapeamento é necessário para que a melhor decisão de estratégia de manutenção seja tomada levando em consideração o menor e maior impacto na organização. Em outras palavras, esse é o ponto de definir se a falha será tratada ou não, caso ela não tenha nenhum efeito.
6. **O que pode ser feito para prevenir cada falha?** Após analisar as funções e falhas é o momento de definir quais atividades devem ser realizadas para evitar que as falhas aconteçam, ou seja, o que deve ser feito para mitigar a falha. Essas atividades devem ser organizadas no plano de manutenção, para que todos os recursos necessários para realização das atividades sejam mensurados.
7. **O que deve ser feito, se não for encontrada uma tarefa proativa apropriada?** Nessa etapa é preciso definir quais atividades serão realizadas e qual a periodicidade. Para isso basta analisar os indicadores do Ativo baseado em qual o período propício para que ocorra a falha. Com todos os passos mapeados, é possível desenvolver um plano de manutenção efetivo e seguro, respeitando as normas e padrões da empresa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a metodologia apresentada é possível então criar o plano de manutenção efetivo que se relaciona com os padrões da empresa.

Como visto no Passo 1, a primeira parte é definir os Ativos críticos. O presente trabalho faz referência à Ponte Rolante, ou seja, esse é o Ativo definido, o seu TAG é 035-PR-01, conforme mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Ponte rolante 035-PR-01



Fonte: Própria Autora, 2023

O TAG é uma identificação (etiqueta ou rótulo) utilizado para nomear os Ativos, auxiliando na diferenciação e tornando o mapeamento mais efetivo. Nele deve conter o prédio que o Ativo está instalado, a sigla para deixar intuitivo do que se trata o Ativo e um sequencial padrão da empresa.

A ponte rolante tem um papel essencial no processo, ela é responsável pelo içamento das placas de filtragem de um Filtro para que a lavagem das mesmas sejam executadas, o que leva a classificá-la como crítica para o processo.

Levando em consideração o Passo 2 o que o Ativo pode fazer é içar as placas do filtro e

levá-las até o ponto de lavagem, com o movimento horizontal (Norte / Sul / Leste / Oeste) e vertical (Sobe / Desce), ou seja, ela vai falhar se não cumprir o papel que o usuário deseja.

Seguindo os Passos 3 e 4 é possível descrever os modos e efeitos das falhas, sendo descritos na Tabela 2.

Se a ponte falhar não é possível realizar a lavagem das placas do filtro, mas nesse caso é importante levar em consideração a quantidade de filtros disponíveis, uma vez que eles não operam todos simultaneamente, ou seja, há um tempo para traçar um plano de ação para reparar os danos.

Nos Passos 6 e 7 foi definido quais atividades devem ser realizadas para prevenir as falhas e qual a periodicidade. Nesse caso, o período estabelecido foi de 180 dias para trocas e verificações mais detalhadas, e o *checklist* operacional que deve ser realizado toda vez que o operador for utilizar a ponte. Esses passos estão disponíveis no Apêndices A e B, finalizando assim a criação do plano de manutenção da Ponte Rolante.

Após a criação do plano de manutenção, deve ser realizado o *upload* do arquivo no sistema da empresa para que a atividade entre na rota do setor de Planejamento. Assim que der o tempo estipulado, a atividade é executada pela equipe de manutenção.

Tabela 2 – FMEA - (Análise dos Modos e Efeitos de Falha)

Função	Falha	Modo de Falha	Efeito de Falha
Movimentar as placas.	Não movimentar as placas.	Trincas, desgaste e fixação das rodas.	O carro não vai movimentar no trilho.
Movimentar as placas.	Não movimentar as placas.	Desgaste e trinca nos amortecedores.	O carro vai bater direto nas vigas de sustentação ou de apoio da ponte, causando danos à estrutura.
Movimentar as placas.	Não movimentar as placas.	Motoredutor mal fixado, com vazamento e com falta de lubrificação.	Impossibilidade de movimentar o carro, queda do item.
Movimentar as placas.	Não movimentar as placas.	Trincas, deformação e corrosão nas vigas.	Desestabilidade da ponte, risco de queda desvio do curso correto no trilho.
Movimentar as placas.	Não movimentar as placas.	Quebra, fixação e lubrificação dos rolamentos.	Impedir que ocorra movimentação dos eixos, rodas e partes rotativas da ponte e desgaste por atrito.
Movimentar as placas.	Não movimentar as placas.	Deformação e desgaste do trilho.	Movimentação incorreta do carro.
Içamento das placas.	Incapaz de içar as placas.	Desgaste e ruptura do cabo de aço.	Impossibilidade de içar as placas, ruptura de forma abrupta podendo causar um acidente devido a queda da placa.
Içamento das placas.	Incapaz de içar as placas.	Ruptura na roldana.	Incapacidade de elevar as placas e queda do gancho.
Içamento das placas.	Incapaz de içar as placas.	Quebra e desgaste do gancho.	Queda das placas.
Içamento das placas.	Incapaz de içar as placas.	Controle remoto estragado ou com botoeiras ilegíveis.	Não acionar a ponte, não realizar as funções de frenagem, acionar a botoeira errada.

Fonte: Própria Autora, 2023

5 CONCLUSÃO

Cada tipo de manutenção possui suas peculiaridades e a escolha da forma de manutenção mais adequada depende das características do equipamento, do ambiente de operação e das metas e objetivos da organização. A implementação de um plano de manutenção efetivo é essencial para garantir a disponibilidade, confiabilidade e segurança dos equipamentos, além melhorar a efetividade das operações.

A metodologia de RCM se baseia todo o planejamento das atividades e alocação de recursos da manutenção na análise de falhas e na importância dos Ativos de um sistema visando a garantia de confiabilidade desses itens, sendo eficaz para a realização do planejamento de Manutenção, pois com ele é possível planejar estratégias de manutenção e periodicidade da execução norteado pela criticidade, pelas falhas dos Ativos pelo contexto operacional dos sistemas da planta e pelos indicadores que o próprio Ativo produz.

Após a aplicação estratégia do RCM é esperado que ocorra maior segurança, menor índice de ocorrência de falha, maior estabilidade operacional e de processos, melhorias de desempenho e maior efetividade dos custos da manutenção.

REFERÊNCIAS

BASSON, M.; ALADON. *RCM3: Risk-based Reliability Centered Maintenance*. Industrial Press, Incorporated, 2019. (G - Reference, Information and Interdisciplinary Subjects Series). ISBN 9780831136321. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=vEFHtAEACAAJ>>. Nenhuma citação no texto.

BLOOM, N. *Reliability Centered Maintenance (RCM): Implementation Made Simple*. McGraw Hill LLC, 2005. (McGraw Hill professional). ISBN 9780071589185. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=iKVjOhp-EnwC>>. Nenhuma citação no texto.

MORO, N.; AUREAS, A. P. Introdução à gestão de manutenção. *norbertocefetsc.pro.br*, 2007. Citado na página 10.

MOUBRAY, J. *Reliability-Centered Maintenance*. Oxford: Butterworth-Heinemann Ltd; 2ª ed, 1997. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 13.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial. *Revista Gestão Industrial*, v. 4, n. 2, 2008. Citado na página 11.

STAHL. *História – técnica de pontes rolantes*. 2022. Disponível em: <<https://www.stahlcranes.com/pt/empresa/historia/tecnica-de-pontesrolantes.html>>. Acesso em: 24 de abril de 2023. Citado na página 10.

TELES, J. *Introdução à Manutenção Centrada na Confiabilidade: O que você precisa saber sobre RCM!* 2018. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/manutencao-centrada-na-confiabilidade/>>. Acesso em: 01 de maio de 2023. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 13.

TELES, J. *A Gestão de Estoques e Sobressalentes na Manutenção*. 2023. Disponível em: <<https://engeteles.com.br/a-gestao-de-estoques-e-sobressalentes-na-manutencao/>>. Citado na página 11.

APÊNDICE A – CHECKLIST OPERACIONAL

CHECK LIST OPERACIONAL PONTE ROLANTE 035-PR-01

DATA: _____ OPERADOR: _____ TURNO: _____

ITEM	PONTO	ATIVIDADE	SIM	NÃO
01	Gancho	O gancho possui trava?		
02		A trava está alinhada e íntegra?		
03		A mola da trava está funcionando?		
04		O sistema de giro do gancho está movimentando?		
05		O gancho está íntegro?		
06	Controle	O controle e as botoeiras estão íntegros?		
07		As indicações das botoeiras estão visíveis?		
08		Botoeira de emergência está funcionando?		
09	Cabo de aço	O cabo está íntegro (sem amassados, dobraduras e fios rompidos)?		
10		O cabo está enrolado corretamente no dromo?		
11		O cabo está passando de forma correta na roldana?		
12	Guincho	O freio do guincho está funcionando?		
13		Sobe e desce do moitão está funcionando?		
14		Limite alto do Fim de Curso do guincho está funcionando?		
15	Ponte	O translado da ponte está funcionando?		
16		A ponte está livre de objetos soltos com risco de queda?		
17		A estrutura da ponte está íntegra?		
18	Carro	O freio do carro está funcionando?		
19		O translado do carro está funcionando?		
20	Iluminação	A iluminação está funcionando?		
21	Sirene	A sirene está funcionando?		







OBSERVAÇÕES:

NOTAS: *A operação do equipamento sem habilitação é uma falta grave.
 *Caso alguma resposta for "NÃO" favor utilizar o campo de observações e acionar a manutenção.
 *Não é permitido utilizar a ponte rolante com resposta "NÃO" nesse check list.

APÊNDICE B – PLANO DE MANUTENÇÃO DA PONTE ROLANTE BIVIGA





180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01

SEQ	TAREFA	PONTO	INSTRUÇÃO
Cabeceira da Ponte (carro de translação)			
01	Inspeccionar	Rodas - 4 pontos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se existe desgaste ou trinca. - Verificar fixação. 
02	Inspeccionar	Amortecedores – 4 pontos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se existe desgaste ou trinca. 
03	Lubrificar e Inspeccionar	Motoredutor – 2 pontos Lubrificante: ML-669 0,6 L	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a fixação da carcaça, tampas e vazamentos. - Verificar o nível do óleo, caso necessário, completar. 
04	Inspeccionar	Vigas	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se possuem trincas aparentes, deformação e corrosão. 
05	Lubrificar e Inspeccionar	Rolamento – 8 pontos Lubrificante: ML 792 A quantidade suficiente de	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a integridade e fixação. - Realizar a lubrificação.

180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01

		<p>graxa deve ser inserida até que uma pequena porção de graxa contaminada vaze para fora do rolamento.</p>	
<p>Cabeceira do Carro (carro do gancho)</p>			
06	Inspeccionar	Rodas – 4 pontos	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar se existe desgaste ou trinca. - Verificar fixação. 
07	Inspeccionar	Amortecedores – 4 pontos	<p>Verificar se existe desgaste ou trinca.</p> 
08	Lubrificar e Inspeccionar	<p>Rolamentos – 8 pontos Lubrificante: ML 792</p> <p>A quantidade suficiente de graxa deve ser inserida até que</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar a integridade e fixação. - Realizar a lubrificação. 

180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

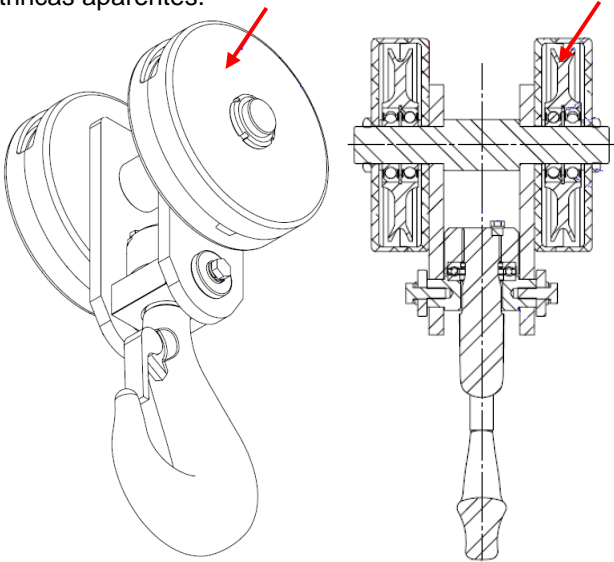

035-PR-01

		uma pequena porção de graxa contaminada vaze para fora do rolamento.	
09	Lubrificar e Inspeccionar	Motoredutor Lubrificante: ML-669 0,95 L	<ul style="list-style-type: none">- Verificar a fixação da carcaça, tampas e vazamentos.- Verificar o nível do óleo, caso necessário, completar. 
10	Verificar	Trilho	Se possui trincas e deformação.  

Talha Elétrica


180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01

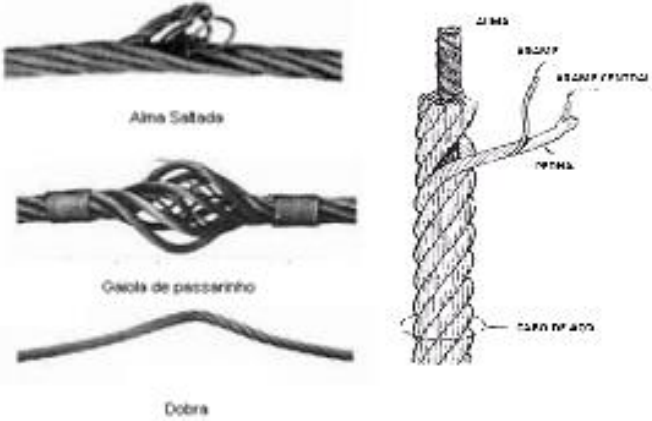
11	Lubrificar e Inspeccionar	<p>Rolamento Lubrificante: ML 792</p> <p>A quantidade suficiente de graxa deve ser inserida até que uma pequena porção de graxa contaminada vaze para fora do rolamento.</p>	<ul style="list-style-type: none">- Verificar a integridade e fixação.- Realizar a lubrificação. 
12	Inspeccionar	Roldanas	<p>Verificar se a proteção da roldana está íntegra e sem trincas aparentes.</p> 
13	Lubrificar e Inspeccionar	Motoredutor Lubrificante: ML-669 6 L	<ul style="list-style-type: none">- Verificar a fixação da carcaça, tampas e vazamentos.- Verificar o nível do óleo, caso necessário, completar. 

180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01


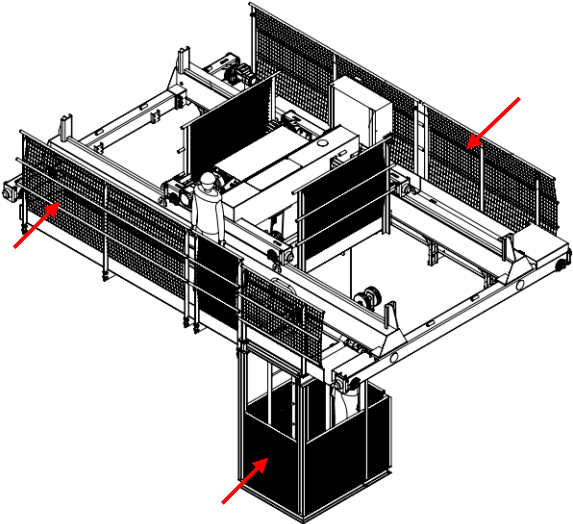
14	Inspeccionar	Dromo	<ul style="list-style-type: none">- Verificar fixação.- Se o cabo de aço está enrolado corretamente, e se possui desgaste dos canais. 
----	--------------	-------	---

Cabo de Aço e Gancho

15	Lubrificar e Inspeccionar	Cabo de aço – Lubrificante Rocol RD 105 - 1kg lubrifica entre 50 e 60m de cabo de 1" de diâmetro.	<ul style="list-style-type: none">- Se possui desgaste.- Se possui arame rompido e formação de gaiola (conforme imagem abaixo).- Verificar lubrificação, caso necessário, lubrificar.  <p>ATENÇÃO: Se encontrar alguma anormalidade no cabo e for necessário tocar nele, realizar o EBTV para evitar movimentação do equipamento.</p>
----	---------------------------	---	---

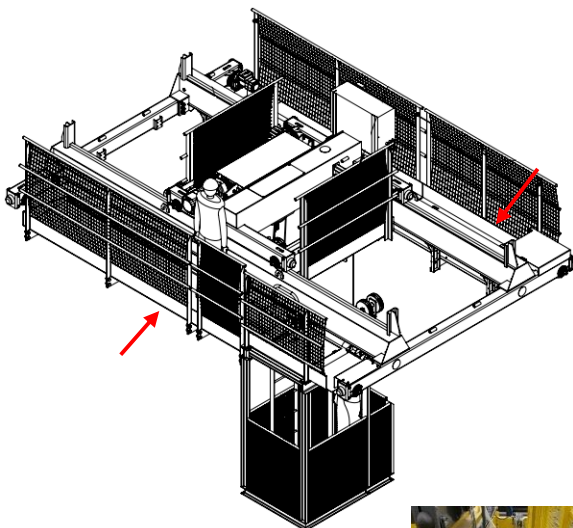

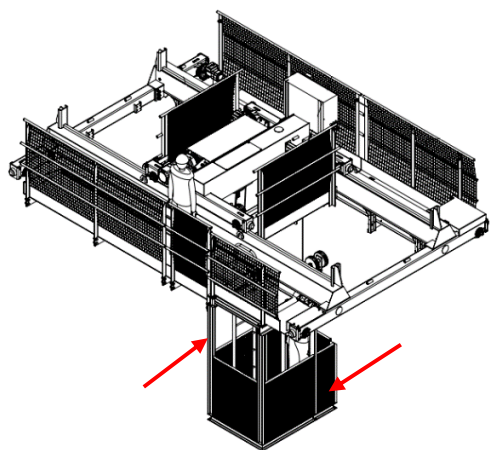
180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01

16	Inspecionar	Gancho	<ul style="list-style-type: none">- Verificar o funcionamento da trava e sistema de giro.- Verificar a fixação.- Verificar se possui desgaste e trincas aparentes.  <p>ATENÇÃO: A inspeção deverá ser visual e com o equipamento energizado, para possibilitar a subida e descida do gancho. Neste caso é proibido tocar o cabo com as mãos.</p>
Estrutura			
17	Inspecionar	Guarda corpo	<ul style="list-style-type: none">- Verificar se possui trincas aparentes.- Verificar a fixação.- Verificar se existem pontos com corrosão. 
18	Inspecionar	Passarela	<ul style="list-style-type: none">- Verificar se possui trincas aparentes.

180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01

			<p>- Verificar se existem pontos com corrosão.</p>  
19	Inspecionar	Cabine	<p>- Verificar se possui trincas aparentes. - Verificar se existem pontos com corrosão. - Verificar integridade dos pontos de sustentação.</p> 

180D MANUTENÇÃO MECÂNICA PONTE ROLANTE 2T

035-PR-01

20	Inspeccionar	Trilho dos cabos de energia	<ul style="list-style-type: none">- Verificar integridade do trilho.- Verificar se possui trincas aparentes.- Verificar se existem pontos de corrosão. 
NOTAS: * Qualquer anormalidade comunicar a supervisão imediatamente.			