



Revisão de estratégias de manutenções para melhoria em transportador de correia



Deivison Arlindo Rodrigues, Eugênio Pacelli de Oliveira Alves
Fundação Presidente Antônio Carlos - FUPAC, Engenharia Elétrica.

Resumo – Este documento apresenta um estudo das estratégias de manutenções de um equipamento muito utilizado na mineração, o transportador de longa distância. O objetivo principal é revisar todas as estratégias de manutenções voltada para os setores da elétrica e instrumentação, podendo assim aumentar sua disponibilidade física (DF) e reduzir seu número de intervenções corretivas. Utilizado como base o RMC (Manutenção Centrada em Confiabilidade) e sua principal ferramenta o FMEA (Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos), foi realizado a análise do indicador existente de disponibilidade física, e com base nessa análise foi possível realizar a classificação do grau de risco de cada falha, e como saída, foi realizado a criação de planos de manutenções e listas de tarefas. Após a criação dos planos, foram constatados o aumento da disponibilidade física do equipamento.

Palavras Chave – FMEA, RCM, Manutenção, TCLD, Estratégia de manutenção.

I. SIGLAS

FMEA – Failure Mode and Effect Analysis

RCM - Reliability centered maintenance

DF – Disponibilidade Física

NIC – Número de intervenções corretivas

TCLD – Transportador de correia de longa distância.

II. INTRODUÇÃO

De acordo com pesquisas realizadas, a mineração é um suporte financeiro econômico para os países. No caso do Brasil, a atividade se torna grande protagonista nesse contexto, em função do potencial do solo nacional, caracterizado por seu diferencial e riqueza. A mineração é um dos setores básicos da economia brasileira. O equilíbrio financeiro econômico é um dos cinco fatores que demonstra a importância para a economia do país. Isso porque o minério de ferro é uma das principais *commodities* que o Brasil exporta.

A alta do preço do minério e os sucessivos recordes de produções das mineradoras nos últimos trimestres, contribuiu para o aumento do valor das exportações. A influência histórica demonstra que o potencial do setor já era visível desde o período do Brasil colonial. Naquela época, a extração de minérios foi responsável por parte da ocupação do território nacional e principalmente, pelo equilíbrio econômico e geração de riquezas.

A relação com o fenômenos sociais demonstra que a extração de minério está associada em maior ou menor grau com todos os fenômenos sociais e tem vínculo com praticamente todas as questões de crescimento e Brasil Colonial revela esta fonte influência com o setor [1].

desenvolvimento do país. A própria história da mineração no

Com relação a influência no PIB nacional, a mineração no Brasil é responsável por quase 5%. Ela é capaz de oferecer produtos para diversos e variados tipos de indústria como: siderúrgicas, fertilizantes, petroquímicas e metalúrgicas. Assim contribui para a criação de inúmeros empregos diretos e indiretos, justamente por oferecer matéria prima para variados tipos de indústria [2].

Devido ao crescimento desenfreado do setor da mineração, recentemente, aconteceram dois acidentes de grandes proporções. O primeiro aconteceu na cidade de Mariana MG em 5 de novembro de 2015, devido a um rompimento da barragem de Fundão [3], e gerou um impacto econômico muito grande para a cidade de Mariana [4].

De acordo com a revista Estado de Minas, após o desastre na barragem de Mariana, o governo de Minas flexibilizou as regras de licenciamento ambiental. Entre as mudanças, estão a possibilidade de reduzir de três fases para até uma o trâmite de concessão da licença para parte dos empreendimentos e reduzir a competência do Conselho de Política Ambiental (COPAM), que tem participação da sociedade e do setor produtivo. O licenciamento acelerado, por exemplo, foi usado para aprovar o aumento de produção no complexo de minas de Brumadinho onde ao aconteceu o segundo rompimento de barragem [5].

O segundo foi na cidade de Brumadinho MG, em 25 de janeiro de 2019, rompimento da barragem da Mina Córrego do Feijão. [6].

Após esses dois acontecimentos mais recentes na história no setor da mineração brasileira, algumas empresas tiveram suas licenças revogadas, e assim tendo que parar suas operações. Toda empresa de mineração para poder exercer suas atividades precisa ter suas licenças liberadas pelos órgãos estaduais de meio ambiente. O Licenciamento ambiental é um procedimento administrativo onde poderá ser concedida a licença ambiental pelo órgão responsável tanto no âmbito federal estadual ou municipal para autorizar uma determinada atividade que será executada por uma pessoa física ou jurídica [7].

Devido a esse licenciamento, algumas mineradoras tiveram suas atividades paralisadas cerca de quase 5 anos, e com isso seu sistema de manutenção ficou bastante defasado. Após o retorno das operações foram identificadas falhas nos setores principalmente de elétrica e instrumentação, falhas recorrentes e com grande tempo de duração principalmente nos ativos críticos, um desses ativos críticos é o TCLD.

As principais falhas identificadas são provenientes de um sistema de manutenção debilitado, planos de manutenções que são listas de atividades que devem ser executadas em determinado período de tempo incoerentes com o sistema atual, lista de tarefas que são os passos a passos que o colaborador deve seguir para realizar a atividade, no caso as manutenções incoerentes com o equipamento, planos e listas com periodicidades inadequadas, planos inexistentes ou não ativos no sistema.

Para soluções desses problemas é necessário a revisão da estratégia de manutenção utilizando a ferramenta FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) ou análise de modo de falha em português, que tem como objetivo fornecer uma abordagem sistemática, identificando para onde as ações precisam ser direcionadas a fim de reduzir o risco de erros e garantir que as causas de falhas de um produto sejam corrigidas antecipadamente.

A análise de dados será realizada através de métodos como o perfil de perdas onde mostra em um determinado período, um gráfico com as maiores ocorrências de falhas e o gráfico de Disponibilidade Física (DF), ambos métodos provenientes do RMC e a análise do Grau de Risco de severidade para assim poder priorizar as principais falhas e a atuar sobre as mesmas.

III. OBJETIVOS

O presente trabalho visa realizar um estudo em todo sistema do TCLD. Primeiramente, analisar o sistema a ser estudado e sua devida importância para o sistema de produção.

No segundo passo realizar a extração dos dados para análise, utilizando o software consolidado para o mesmo.

No terceiro mapear seus modos de falhas existentes e assim criar uma gestão visual do número de intervenção corretiva e do indicador de disponibilidade física (DF), já que o mesmo é um dos indicadores mais importante a ser acompanhado, pois, demonstra a disponibilidade do equipamento.

No quarto passo, definir seu subsistema de acordo com os componentes extraídos da base de dados.

Quinto passo, utilizando uma tabela de matriz de severidade e um fluxograma de decisão, definir qual o grau de risco referente as falhas apresentadas.

Após a definição do grau de risco, o objetivo é analisar a estratégia de manutenção existente no SAP ERP, que é um sistema integrado de gestão empresarial transacional, onde está contido todos os planos de manutenções e listas de tarefas. Dentro do sistema do SAP, assim que o plano de manutenção é iniciado, ele gera as ordens de manutenção no qual devem ser executadas de acordo com o período existente do plano.

Após a realização da análise, deve-se realizar as criações e correções dos planos de manutenções e das listas de tarefa, tendo como objetivo principal melhorar todo sistema de manutenção e aumentar o indicador de disponibilidade física do equipamento.

IV. REVISÃO DE BIBLIOGRAFIA

A. Mineração

Os fatores determinantes para a adoção dos fluxogramas de processamento dos minérios de ferro podem ser divididos, de uma maneira genérica, em fatores intrínsecos e extrínsecos ao

minério a ser processado.

Como fatores intrínsecos ao minério, pode-se considerar as características físico-químicas do ROM (*run of mine*): a distribuição granulométrica, a granulometria de liberação das partículas minerais, os teores químicos e as associações mineralógicas. Já como fatores extrínsecos, as características físico-químicas desejadas para o seu transporte e destinação nas etapas metalúrgicas subsequentes, como por exemplo, aglomeração (briquetagem, sinterização e pelotização), redução em alto-forno ou metalúrgicas para esses produtos. Adicionalmente, os fatores econômicos envolvidos nas operações de adequação dessa matéria-prima mineral serão também, indubitavelmente, avaliados na definição das rotas de processo [8].

Para os minérios com baixo teor de ferro a concentração é feita geralmente por métodos gravídicos, por concentração magnética e por flotação.

Quando a liberação dos minerais de interesses da ganga ocorre em faixas granulométricas mais grosseiras o método gravídico é utilizado. Já em casos de minérios que requerem moagem fina para a liberação dos minerais de interesse da ganga, como os minérios itabiríticos, a concentração é feita, na maioria das vezes, por separação magnética de alta intensidade a húmido e flotação catiônica reserva, sendo muito comum uma combinação do mesmo.

Os produtos do beneficiamento de minério de ferro têm classificações distintas que variam de acordo com a sua granulometria e características, das quais dependem da sua posterior utilização na indústria. As três são [8]:

- Granulado (*Lump ore*): é o material grosseiro gerado apenas pelo cominuição e classificação do ROM e tem granulometria entre 6,32mm e 32mm.
- *Sinter Feed*: material que também precisa passar pelo processo de aglomeração para ser utilizado no alto forno e possui tamanho de partículas finas com granulometria abaixo de 0,15mm.
- *Pellet Feed*: material que também precisa passar pelo processo de aglomeração para ser utilizado no alto forno e possui tamanho de partículas finas com granulometria abaixo de 0,15mm.

Para geração dos principais produtos de mineração de minério de ferro, são utilizados os processos de beneficiamento a seguir [8]:

- Fragmentação
- Classificação
- Concentração
- Amostragem
- Manuseio dos materiais
- Disposição dos rejeitos
- Desaguamento

A primeira etapa da obtenção do ferro se dá na extração do seu minério. Essa etapa se resume, basicamente, em utilizar cavadeiras para recolher uma determinada área, onde o minério é abundante, e transportá-lo para passar pelo processo de tratamento e beneficiamento.

Logo na primeira etapa, os impactos ambientais são devastadores. As áreas ocupadas para a instalação, transporte

extração no minério são gigantescas, sem contar o impacto social e econômico na região [9].

Na fase de beneficiamento do minério de ferro, o minério é composto por (hematita, goethita ou magnetita) e da ganga, geralmente composto de silicatos. A rocha é constituída principalmente de goethita, caulinita e gibbsita. A hematita ocorre nessa amostra em baixa concentração (< 15%). Como a rocha é composta de diferentes minerais, o minério de ferro precisa passar pelo beneficiamento de forma a enriquecer o minério do mineral de interesse. Dessa forma o minério se torna apto para ser usado na siderurgia. A figura 1, mostra todo o fluxo típico de um tratamento de minério [10].

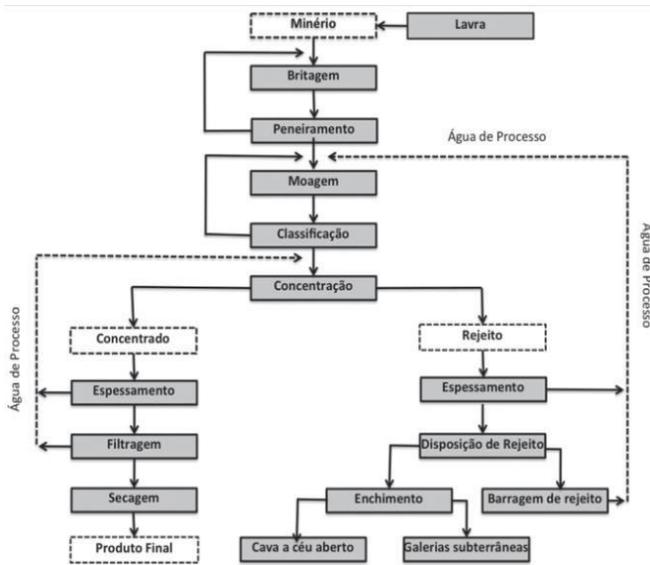


Fig. 1. Diagrama típico de tratamento de minério [10].

A operação de fragmentação, no campo de beneficiamento de minério, agrupa um conjunto de técnicas que tem por finalidade reduzir, por ação mecânica externa e alguma vezes interna, um sólido, de determinado tamanho em fragmentos de tamanho menor. A fragmentação de um material heterogêneo, que geralmente é uma rocha, visa liberar os minerais valiosos dos minerais de ganga, ou no caso de um mineral homogêneo, reduz até à dimensão requerida pela utilização [11].

Na etapa de lavra, o desmonte do minério ou rocha, com o auxílio de explosivo pode ser visto como um primeiro estágio de fragmentação, onde são produzidos blocos volumosos, mas de um tamanho que permite alimentar os equipamentos de britagem.

A britagem é a operação que fragmenta os blocos obtidos na lavra, mas como existe uma série de tipos de equipamentos, esta operação deve ser repetida diversas vezes, mudando-se o equipamento, até que se obtenha um material adequado à alimentação da moagem.

A moagem é a operação de fragmentação fina, obtendo-se nesta um produto adequado à concentração ou a qualquer outro processo industrial (pelotização, calcinação, lixiviação, combustão e etc) [11].

A classificação e o peneiramento têm como objetivo comum, a separação de um material em duas ou mais frações, com partículas de tamanhos distintos. Os classificadores espirais são os mais utilizados em instalações de pequena capacidade, estando o seu campo de aplicação restrito a uma

faixa granulométrica entre 0,833 a 0,074 mm. Sua utilização em instalações de grande porte perde para os hidrociclones, devido a maior capacidade e versatilidade destes [12].

No peneiramento, existe uma separação, segundo o tamanho geométrico das partículas enquanto que na classificação, a separação é realizada tomando-se como base na velocidade que os grãos atravessam um meio fluido. No processamento mineral, o meio fluido mais utilizado é a água. A classificação a úmido é aplicada, habitualmente, para populações de partículas com granulometria muito fina, onde o peneiramento não funciona de forma eficiente [12].

O método de flotação, usado extensivamente para minerais metálicos, tem sido bastante aplicado para minérios de ferro não magnéticos. Pode ser usado como único processo de concentração ou com um estágio final para obtenção de produto com alto teor.

No processo de flotação, o ar é borbulhado através de uma polpa de minério de ferro em granulometria adequada, e uma pequena quantidade de reagentes de flotação são previamente adicionados. Estes reagentes modificam as superfícies dos óxidos de ferro ou do principal componente da ganga (normalmente, Sílica) para que estas partículas sejam capazes de aderirem-se nas bolhas de ar e sejam conduzidas à superfície, onde elas serão removidas na forma de espuma.

A flotação de minério de ferro pode ser realizada por duas rotas: direta ou reversa. Na primeira, o óxido de ferro é flotado, usando reagentes anionônicos como sulfonato de petróleo ou ácido graxos. Na flotação reversa, a sílica é flotada com o auxílio de reagentes catiônicos (aminas) e depressões (amido). O processo de flotação é empregado por várias mineradoras, por exemplo a Vale utiliza a flotação inversa em várias de suas unidades [13].

B. TCLD

A ampla difusão dos transportadores de correia é corroborada pela sua presença em praticamente todos os tipos de indústria, além de outros segmentos, como em aeroportos e no comércio. Seu alto desempenho, velocidade, versatilidade de fabricação e economia no transporte de todos os tipos de carga (materiais ou produtos) são algumas das razões que justificam sua grande aplicabilidade nos mais variados ramos de atividade. [14]

A norma brasileira – NBR 6177 define um transportador de correia, abreviadamente “TC” (*belt conveyor* ou “BC” em inglês), como um “arranjo de componentes mecânicos, elétricos e estruturas metálicas, consistindo em um dispositivo horizontal ou inclinado (ascendente ou descendente) ou em curvas (côncavas ou convexas) ou, ainda, uma combinação de quaisquer destes perfis, destinado à movimentação ou transporte de matérias a granel, através de uma correia contínua em movimento revisível ou não que se desloca sobre os tambores, roletes e/ou mesas de deslizamento, segundo uma trajetória predeterminada pelas condições de projeto, possuindo parte ou regiões características de carregamento e descarga” [15].

É uma máquina de manipulação de materiais que, em combinação com outros dispositivos, é utilizada em numerosos processos com o propósito de providenciar um fluxo contínuo de matérias entre diversas operações. Apresenta economia e segurança de operação, confiabilidade, versatilidade e enorme gama de capacidade.

alta capacidade de carga, facilidade de carregar, descarregar

e, também, na sua manutenção. Podem transportar qual quer tipo de material, com ressalva para material com elevada umidade ou pegajosidade. A figura 2 mostra um transportador de correia abaulada, muito utilizado na mineração [16].

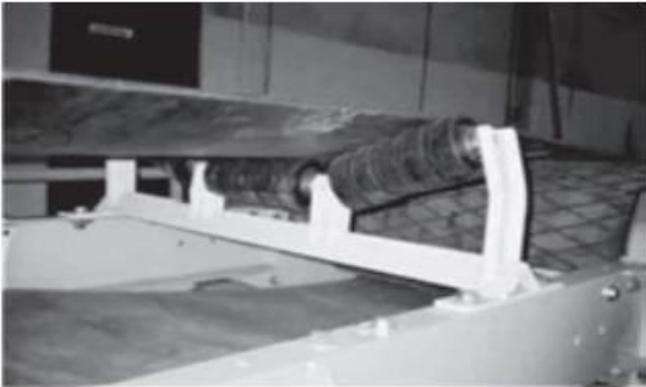


Fig. 2. Correia transportadora abaulada VAP [16].

A figura 3, mostra um fluxograma do processo de britagem até o processo de estocagem de pilha. No primeiro momento o minerio é britado transportado até a parte de peneiramento, no qual é peneirado, quase sua granulometria ainda estivesse em um tamanho no qual não será peneirado, ele passa para a segunda britagem e levado até uma pilha pumão. Essa pilha pumão alimenta o TCLD que leva o mineiro direto para duas pilha. Em destaque de vermelho é o circuito correspondente ao TCLD, que está detalhado na figura 4.

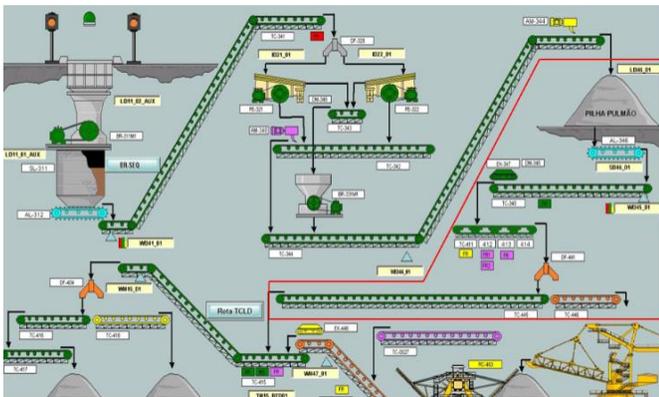


Fig. 3. Circuito de britagem.

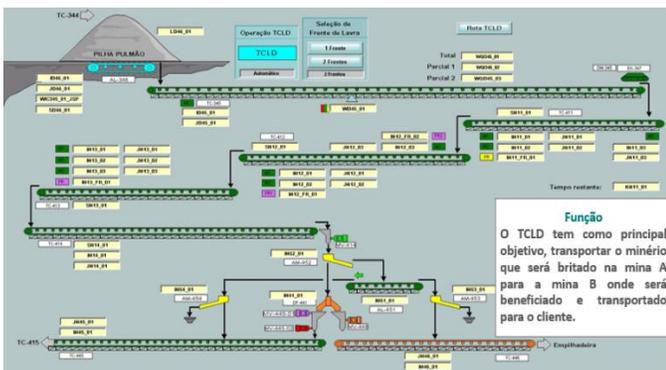


Fig. 4. Circuito TCLD

C. Manutenções

Formalmente, a manutenção é definida como a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as supervisões, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual

desempenhar uma função requerida (NBR 5462-1994). Ou seja, manter significa fazer tudo que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido [17].

Basicamente, as atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causada pelo seu desgaste natural e pelo uso. Esta degradação se manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, até a fabricação de produtos de má qualidade e a poluição ambiental [17].

A Manutenção Preditiva é baseada no monitoramento e análise de máquinas e peças das linhas de produção. É ela quem detecta qualquer sintoma de desgastes e possíveis falhas, prevendo a necessidade de manutenção. Ela costuma ser feita em equipamentos e peças de criticidade A.

Devido ao alto custo, ela não costuma ser realizada nas outras classificações. As empresas de manutenção preditiva realizam verificações de dissipação de calor, análise de fluídos lubrificantes e hidráulicos, vibrações e ruídos de cada equipamento. É fundamental que esse tipo de manutenção ocorra periodicamente e que seja supervisionada pelos gestores de manutenção industrial [18].

A Manutenção Preventiva visa evitar as paradas de produção não planejadas, por falha ou desgastes nos equipamentos. Ela, também, busca prevenir acidentes e a degradação das linhas de produção. Quando as manutenções preventivas são executadas corretamente e com frequência necessária, as manutenções corretivas são evitadas.

Na manutenção preventiva é apreciável que seja produzido um roteiro ou *check list* de itens a serem verificados e ajustados nos equipamentos. Existem alguns critérios utilizados para definir a frequência que serão realizadas as manutenções preventivas:

- **Produtividade:** De acordo com o número da produção é realizada a limpeza. Lubrificação e pequenas manutenções.
- **Tempo:** Quando é estipulado um intervalo de tempo para que a manutenção seja feita.
- **Utilização:** Baseia-se na instrumentação para verificar a quantidade de uso de um equipamento e assim determinar que seja feita a manutenção.

A Manutenção Corretiva em uma indústria que se preocupa com a qualidade, o ideal é não permitir que se chegue nesse ponto. Porém, a corretiva é a mais comum dentre os tipos de manutenção. Este tipo de manutenção é a que lida com as falhas dos equipamentos e peças, realizando o conserto pontual de cada uma delas. Para que a manutenção corretiva seja evitada, é necessário que os outros tipos de manutenção industrial sejam realizados adequadamente.

Existe dois tipos de manutenção corretiva, a planejada e a não planejada. A planejada é executada nas paradas de linhas agendadas. Ela ocorre de acordo com o planejamento dos gestores e PCMS. A manutenção não planejada, por sua vez, indica uma situação de falha não prevista e que acarreta no processo produtivo, também, fora do planejamento. Toda essa situação pode minar a produtividade e a eficiência do processo produtivo [18].

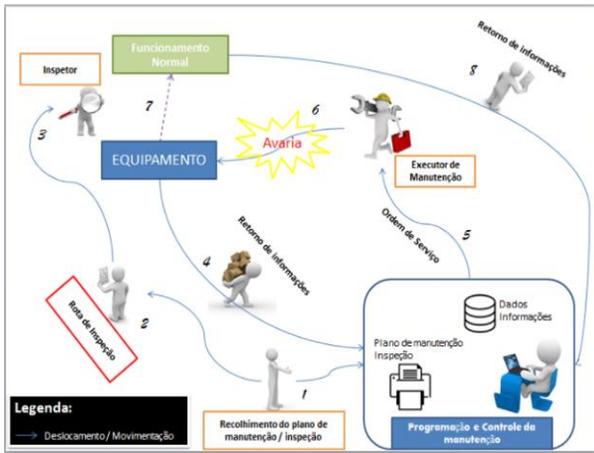


Fig. 5. Fluxograma de manutenção.

A figura 5 representa um fluxograma simples envolvendo os tipos de manutenções existente. Tudo se inicia com os planos de manutenções, cada plano, gera uma ordem de manutenção ou inspeção em determinado período. Nesse caso, o plano gera uma nota com uma rota de inspeção, o inspetor recebe essa nota e segue essa rota. O inspetor nesse primeiro momento tem a função de analisar todos os equipamentos descrito nessa rota. Os equipamentos que estão em funcionamento, é realizado a inspeção apenas de forma sensitiva, ou seja, apenas utilizando de seus sentidos para encontrar alguma anomalia. Os equipamentos paralisados podem ser analisado detalhadamente. Após realiza a inspeção, o inspetor deve retornar com as informações obtidas e se detectar alguma avaria ou anomalia que pode gerar falha, deve imediatamente informa o PCM (Planejamento Controle de Manutenção) e abrir uma nota para execução da atividade de reparo no equipamento.

D. Reability Centered Maintenance

O RCM ou Manutenção Centrada na Confiabilidade em português, é uma estratégia de manutenção focada em garantir a segurança e confiabilidade dos ativos de uma empresa. Essa metodologia elabora planos de manutenção com as melhores técnicas e define qual o melhor tipo de manutenção para cada situação [19].

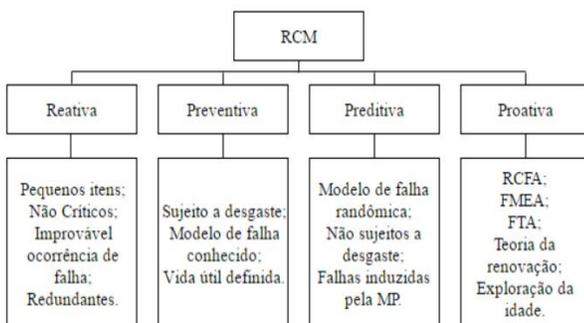


Fig. 6. Estrutura do RCM

Um dos pontos chaves do RCM é o uso da ferramenta FMEA (Análise dos Modos de Falhas e seus Efeito) destacado no campo de ferramentas proativas da figura 6. Essa metodologia que permite analisar possíveis falhas e que sua ocorrência poderia causar dentro de uma indústria. Identifica também, as ações prioritárias de melhoria. É utilizado para

garantir segurança e eficiência em seus dois tipos possíveis:

- Produtos: FMEA aplicado sobre falhas de produto, quem saem do padrão e das especificações definidas em um projeto.
- Processos: FMEA aplicado sobre as falhas de processo, desde seu planejamento, e que geralmente são observadas após identificadas as não conformidades em produtos [20].

Outro método de análise de confiabilidade dos ativos é a curva P-F, ela segue as premissas hierárquicas de seleção de tarefas de manutenção para prevenção pró-ativa de falhas, com base nos conceitos RCM, fornecendo o monitoramento e detecção das falhas funcionais, utilizando-se de técnicas de manutenção preditivas e/ou inspeções sensitivas dos equipamentos em um estágio prematuro de degradação e/ou desvio da condição básica de operação do ativo. A figura abaixo demonstra a curva P-F onde é destacado o ponto P (falha potencial) e o ponto F (falha funcional).

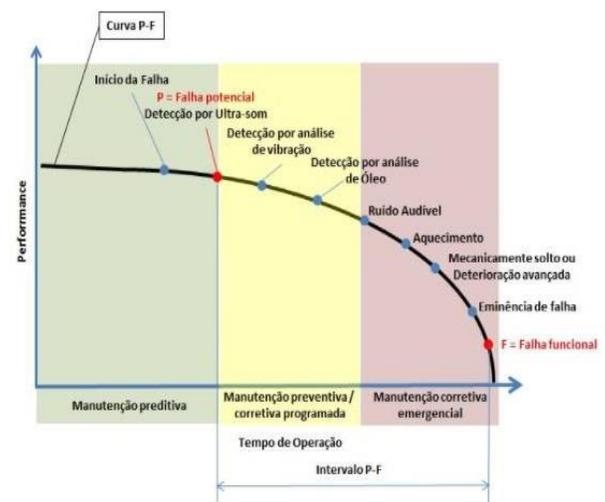


Fig. 6. Curva P - F [21].

A falha potencial é a forma com que uma falha se apresenta em um ativo, sistema ou processo. Ou seja, a falha potencial é o mesmo que “Modo de Falha”.

A falha funcional é caracterizada pela incapacidade de um ativo em realizar as suas funções de projeto. Logo, a falha funcional é um estágio mais avançado em comparação com a falha potencial [21].

V. DESENVOLVIMENTO

A. Sistema Analisado

O TCLD tem como principal função transportar o minério que será britado na mina A para a mina B onde será beneficiado e transportado para o cliente. Por isso se torna um ativo de criticidade A. Caso o TCLD pare por alguma falha impactará todo processo de beneficiamento do minério e consequentemente a produção planejada e o quesito financeiro, por isso se tornou a peça-chave desse estudo.

B. Extração de dados

A estrutura estudada possui um software próprio bem consolidada que faz a gestão completa das paradas de

manutenção. A equipe de manutenção é responsável por acionar a sala de controle e eles são responsáveis por apropriar todas as intervenções realizadas no equipamento, seja ela corretiva ou preventiva. As informações possuem detalhamento importante como as horário de atuação, causa, setor e EGP (Equipamento Gerador de Parada). Tais dados são importantes uma vez que podem ser exportados e trabalhados no Excel que facilita a análise através de construções de gráficos.

C. Indicador

A partir do banco de dados estruturado de histórico de falhas, foi realizado uma análise durante o período de 6 meses, de janeiro a junho de 2021 conforme gráfico de Pareto da figura 4. O estudo em questão foi realizado sobre o número de paradas para cada sistema, devido ao fato que o indicador utilizado será o DF (Disponibilidade Física), que é a razão entre o número de intervenções corretivas pelas horas trabalhadas.

Número de intervenções corretivas 2021

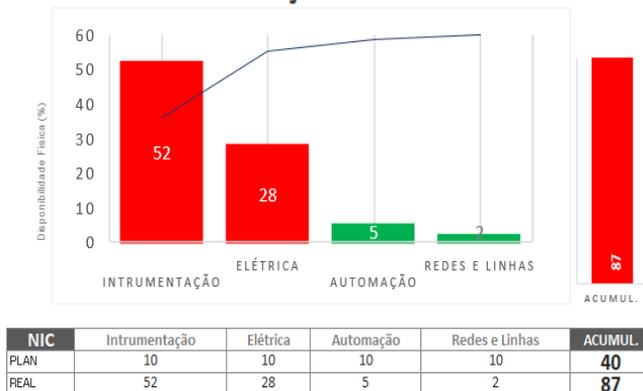


Fig. 7. Gráfico do NIC no período de 7 meses.

É possível perceber que no gráfico da figura 7 os maiores impactos estão relacionados ao sistema elétrico e instrumentação. Utilizando a mesma base de dados, é possível visualizar a Disponibilidade Física do ativo na (Figura 8).

Disponibilidade Física 2021

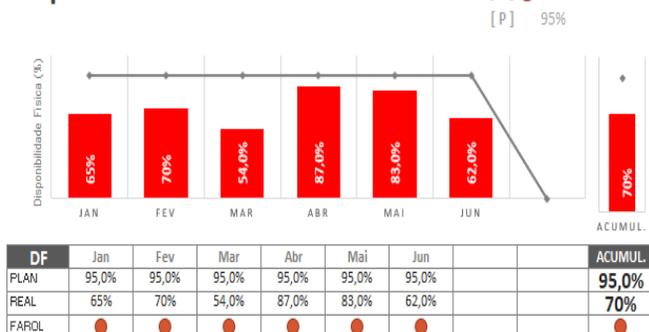


Fig.8 Sistema por Número de Ocorrência.

A Disponibilidade Física ou DF, é o percentual do tempo de um equipamento ou usina em relação a quantidade de horas calendário. Tem como objetivo mensurar a quantidade de

horas disponível em relação a quantidade de horas calendário, em um determinado período. Seu cálculo é simples: $\{[(\text{Horas Calendário} - \text{Horas manutenção}) / \text{Horas calendário}] * 100\}$.

D. Definição de subsistema

As falhas foram divididas em subsistemas e componentes, descrita na figura 9. Voltado o estudo para as principais falhas, foram divididas em apenas 3 subsistemas que contempla a maioria e as falhas mais críticas.

ID	SUBSISTEMA	COMPONENTES
1	ACIONAMENTO	MOTOR ELÉTRICO
2	INSTRUMENTAÇÃO	CHAVE DE DESALINHAMENTO
		CHAVE DE EMERGÊNCIA
		CORDALHA DE EMERGÊNCIA
		DETECTOR DE RASGO
		SENSOR DE NÍVEL
		SENSOR DE VELOCIDADE
		SIRENE
		SISTEME DE ILUMINAÇÃO
		TUBULAÇÃO/ELETRODUTOS
		BALANÇA
3	REDES E LINHAS	SUBESTAÇÕES
		REDE DE ALTA TENSÃO
		PROTEÇÕES

Fig. 9. Tabela de subdivisão.

E. Matrix de severidade

Com apoio do Anexo A - Fluxograma de Decisão e a Matriz de severidade, foi mapeado as falhas conforme critérios e assim definido o Grau de Risco de cada falha.

A Matrix de severidade possui 3 Fatores (Severidade, Ocorrência e a Detecção). A severidade também representada apenas pela letra S, é a consequência da falha, a Ocorrência representada pela letra O, é a probabilidade ou frequência da ocorrência da falha, e a Detecção representada pela letra D, é a chance de não detecção da falha.

Ambos os fatores são representados em 5 níveis diferentes, o índice numérico calculado possui um range de 1 a 125 sendo calculado pela multiplicação dos fatores, ou seja, $NPR = S * O * D$.

O critério de seleção de modo de falha dominante (MFD) define grau de risco, sendo NPR menor que 27 (Grau de Risco Baixo), NPR entre 27 e 64 (Grau de Risco Médio) e NPR maior que 64 (Grau de Risco ALTO + AÇÃO).

O critério adicional de aceitabilidade é dado devido a severidade acima de 4 ou $S * O \geq 12$ Deverá ter ação. As falhas mapeadas estão contidas no Apêndice A - Grau de Risco.

F. Estratégia de Manutenção

As construções das novas estratégias de manutenção representada pelo Apêndice B – Estratégia de Manutenção, foram baseadas nos resultados obtidos na matriz de severidade, no fluxograma de decisão e em estratégias de manutenções existente no sistema SAP.

Após as construções das estratégias de manutenções, os planos de manutenções existente no SAP provindos das estratégias existente, foram revisados e criados novos planos. Cada plano teve sua lista de atividades a serem executadas, também conhecida como lista de tarefas revisadas e criadas novas listas com intuito de atingir nosso objetivo principal.

Com o objetivo de ter um retorno a curto prazo e como o TCLD é ativo crítico, ou seja, risco para o negócio, foram prioridades de início alguns planos descritos no Apêndice C – Plano de Manutenção. As listas de tarefas revisadas e criadas estão no Apêndice D – Lista de Tarefas.

de manutenção no qual foi executada, cada plano possui ciclos diferentes de acordo com sua necessidade, o vencimento de cada ciclo gera uma nova ordem, e durante esse intervalo, permitem que o PCM (Planejamento Controle de Manutenção), se organize em todo processo, permitindo assim a execução de todas as ordens sem atraso e dentro do período planejado.

VI. CONCLUSÕES

Após a implementação do sistema, observou-se uma melhora na DF, bem como uma queda considerável no número de intervenções corretivas e conseqüentemente um aumento no ganho de Disponibilidade Física, aumentando assim a confiabilidade do sistema que é o nosso objetivo.

Número de intervenções corretivas 2021

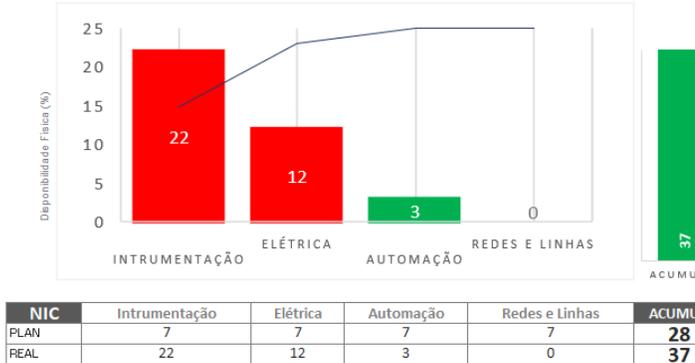


Fig. 7. Sistema por Número de Ocorrência

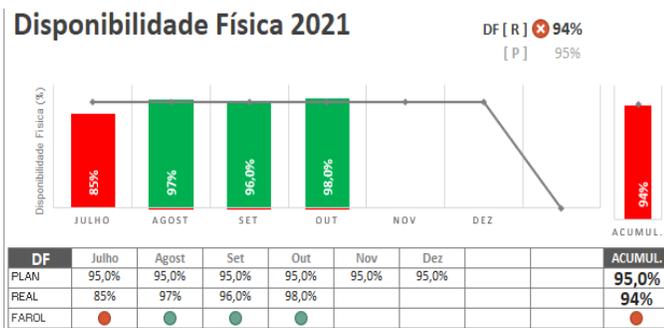


Fig. 8. Disponibilidade Física.

Os planos de manutenções foram ativados no início do mês de julho gerando suas primeiras ordens. As figuras 7 e 8 são resultados obtidos após a ativação dos planos mensurados até o final de mês de agosto.

O principal problema enfrentado foi a questão das ativações dos planos. Como os planos de manutenções possuem ciclos de execução diferentes devido as suas atividades, foi necessário um apoio muito grande das demais equipes nesse primeiro momento. Foi realizado um plano de ação com as equipes de inspeção, operação, manutenção e confiabilidade no qual foi realizado um acordo entre as equipes e foi possível realizar todas as manutenções programadas, mas devido a esse ponto, foi necessário parar as atividades do TCLD durante um período e nisso teve impacto direto em sua disponibilidade física. A partir da ativação dos planos de manutenção, cada plano gerou sua primeira ordem

VII. APÊNDICE

- Apêndice A – Grau de Risco.
 Apêndice B – Estratégia de Manutenção.
 Apêndice C – Plano de Manutenção.
 Apêndice D – Lista de Tarefa.

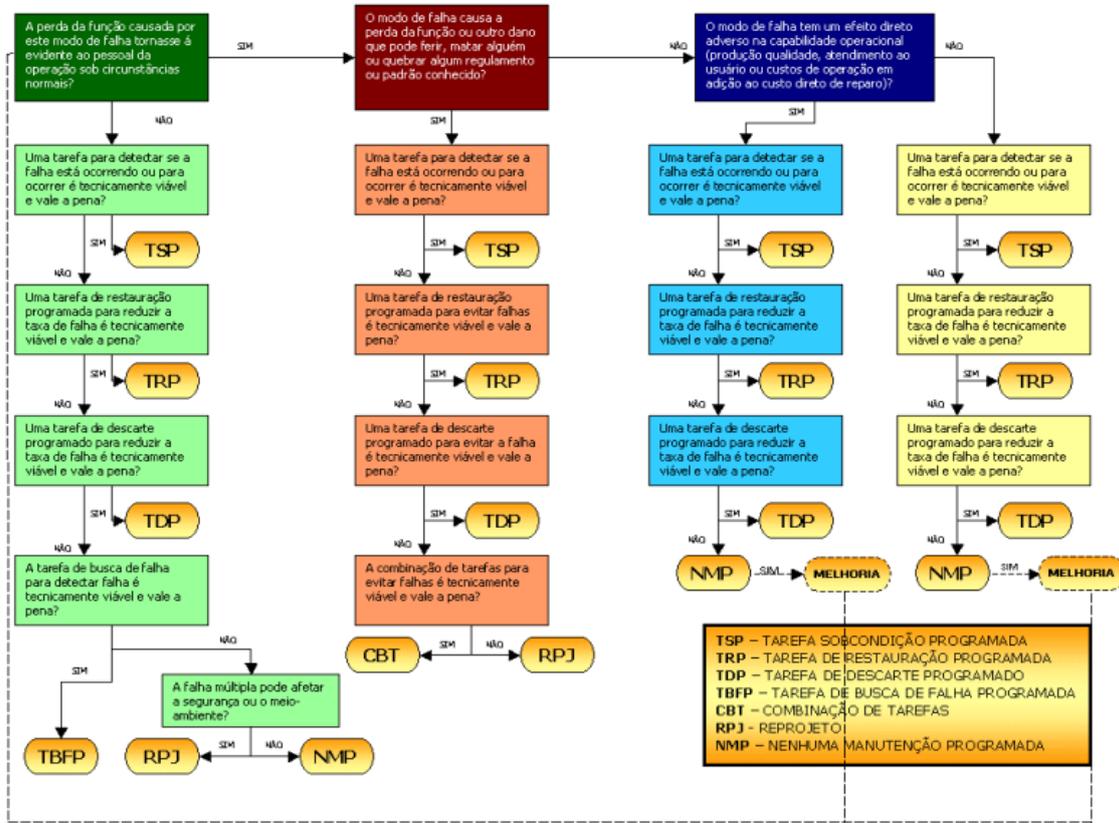
VIII. ANEXO

Anexo A - Fluxograma de Decisão e Matrix de Severidade.

IX. REFERÊNCIAS

- [1] Instituto Brasileiro de Mineração. “Qual a importância da mineração para a economia do país?” 17/07/2017 [Online]. Disponível: <http://www.vale.com/brasil/PT/aboutvale/news/Paginas/qual-a-importancia-da-mineracao-para-a-economia-do-pais.aspx>.
- [2] Instituto Brasileiro de Mineração e Portal Técnico e Mineração “Qual a importância da mineração para a economia do país?” 31/12/2018 [Online]. Disponível: <https://www.mpmg.mp.br/comunicacao/rompimento-de-fundao-em-mariana-e-desafios-apos-o-desastre.htm>
- [3] Ministério Público do Estado de Minas Gerais. “Rompiemento da barragem de Fundão, em Marina: resultados e desafios cinco anos após o desastre”. 29/10/2020 [Online]. Disponível: <https://www.mpmg.mp.br/comunicacao/rompimento-de-fundao-em-mariana-e-desafios-apos-o-desastre.htm>
- [4] F. Cândido “Um estudo sobre os impactos socioeconômicos da paralisação das atividades da Samarco para a cidade de Mariana” 2018. [Online]. Disponível: <https://www.monografias.ufop.br/bitstream/35400000/1130/6/MONOGRAFIA%20EstudoImpactosSocioecon%C3%B4micos.pdf>.
- [5] Estado de Minas Gerais “Depois de Marian
- [6] Vale. “Brumadinho” 12/2020. [Online]. Disponível: <http://www.vale.com/escg/pt/Paginas/Brumadinho.aspx>.
- [7] Geoscan “Licenciamento Ambiental para a Mineração”. 16/09/2020 Atualizado 09/10/2020 [Online]. Disponível: <https://geoscan.com.br/blog/licenciamento-ambiental-para-mineracao/>
- [8] Wellington Fernando de Andrade “Beneficiamento de minério de ferro” 2018. [Online]. Disponível: <http://BENEFICIAMENTO-DE-MINÉRIO-DE-FERRO-Wellington.pdf>.
- [9] Ecycle “Ferro: Importância e impactos de sua extração 04/04/2017 [Online] Disponível: <http://ecycle.com.br/ferro/>
- [10] Hélio A. Duarte “Ferro um elemento químico estratégico que permeia história, economia e sociedade” [Online]. Disponível: scielo.br/j/qn/a/7IP35DWHm6XKVMckrDtKQc/?lang=pt#
- [11] Hedda Vargas O. Figueira; Adão Benvindo da Luz, Salvado Luiz Matos de Almeida “Brigatem e Moagem” 08/2010 [Online]. Disponível: mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/732/1/CCL00260010.pdf
- [12] Regina Coeli C.Carriso e Júlio César G. Correia “Classificação e Peneiramento”. 12/2004 [Online]. Disponível: <https://www.ufjf.br/baccan/files/2012/11/Cap-5-Peneiramento.pdf>
- [13] Gilmara Mendonça Lopes “Flotação direta de minério de ferro”. 18/02/2009. Disponível: https://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2471/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Flota%C3%A7%C3%A3oDiretaMin%C3%A9rio.pdf.
- [14] Patrick Duarte Ferraz “Estudo de confiabilidade e melhoria de transportadores de correia de Calcário em uma Fábrica de cimento”. 20/11/2019. [Online] Disponível: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/26045/1/2019_PatrickDuarteFerraz_tcc.pdf.
- [15] NBR 6177 – Transportadores contínuos. [Online]. Disponível: <https://document.onl/documents/nbr-6177-transportadores-continuos.html>.
- [16] Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. “Conceitos Básicos de Transportadores de Correia” 2009 [Online]. Disponível: <http://www.iema.ma.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/CONCEITOS-B%C3%81SICOS-DE-TRANSPORTADOR-DE-CORREIAS.pdf>.
- [17] Romeu Paulo da Silva “Gerenciamento do setor de manutenção”. 2004. [Online] Disponível: http://www.ppga.com.br/mba/2004/silva_romeu_paulo_da.pdf.
- [18] Evanir Araújo “Manutenção industrial: O que é, Exemplos e Quais os principais Tipos?” 02/06/2021 [Online] Disponível: <https://www.automacaoindustrial.info/conheca-os-principais-tipos-de-manutencao-industrial>.
- [19] Thiago Coutinho “RCM o que é e como funciona?”.2020. [Online] Disponível: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/rcm>.
- [20] Siteware “O que é FMEA e como aplicar para melhorar processos e produtos”.2019. [Online] Disponível: <https://www.siteware.com.br/qualidade/o-que-e-fmea>.
- [21] Vilar Ricardo “Curva P-F: Entenda como funciona e previna falhas funcionais dos ativos através das técnicas de manutenção preditiva”. [Online] Disponível: <https://pt.linkedin.com/pulse/curva-p-f-entenda-como-funciona-e-previna-falhas-funcionais-vilar>.

ANEXO A – Fluxograma de Decisão



Matrix de Severidade

FATORES	STANDARD DE AVALIAÇÃO					Fatores
	1	2	3	4	5	
SEVERIDADE (Consequencia da falha)	Nenhum impacto sobre segurança, saúde, meio ambiente e processo	Pequena perturbação na execução da função. O tempo de restauração da função pode ser longo.	Moderada perturbação na execução da função. Além do tempo de restauração, há perdas e atrasos no processo	Alta perturbação na execução da função. Tempo de restauração extenso. Sistema não consegue executar sua função.	Riscos potenciais a segurança, saúde e meio ambiente.	S
OCORRÊNCIA (Probabilidade ou frequência da ocorrência da falha)	Altamente improvável que a falha ocorra na vida útil do item. Exemplo: 1 falha > 3 anos	Improvável, mas possível que a falha ocorra na vida útil do item. Exemplo: 1 ano < 1 falha ≤ 3 anos	Provável que a falha ocorra na vida útil do item. Exemplo: 1 mês < 1 falha ≤ 1 ano	Razoavelmente provável que a falha ocorra na vida útil do item. Exemplo: 1 semana < 1 falha ≤ 1 mês	Altamente provável que a falha ocorra na vida útil do item. Exemplo: 1 falha < 1 semana	O
DETECÇÃO (Chance de Não Detecção da falha)	Altamente provável que seja detectada pela operação antes da falha	Provável que seja detectada pela operação antes da falha	Provável que não seja detectada pela operação antes da falha	Improvável que seja detectada pela operação antes da falha	Impossível que seja detectada pela operação antes da falha	D
NPR = S x O x D (Índice numérico de 1 a 125)	CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE MODO DE FALHA DOMINANTE (MFD) NPR menor que 27 = Grau de Risco BAIXO NPR entre 27 e 64 = Grau de Risco MÉDIO NPR maior que 64 = Grau de Risco ALTO + AÇÃO			CRITÉRIO ADICIONAL DE ACEITABILIDADE SEVERIDADE ACIMA DE 4 OU S x O >= 12 DEVERÁ TER AÇÃO.		

Fonte: John Moubray, Livro RCM II. “Fluxograma de decisão de estratégia de manutenção para modos de falhas”.

APÊNDICE A – Grau de Risco

ID	SUBSISTEMA	FUNÇÃO	COMPONENTE	FALHA FUNCIONAL	Sim	P2	P3	P4	P5	P6	R	S	O	D	NPR	SO	GRAU DE RISCO	CAUSA DA FALHA	EFEITO
	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Sim	Sim	Sim				TSP	3	3	5	45	9	Médio	CAIXA DE LIGAÇÃO COM MAU CONTATO	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
25	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Não	Sim					TSP	3	2	5	30	6	Médio	HÉLICE BLOQUEADA	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
26	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Sim	Sim	Sim				TSP	3	3	4	36	9	Médio	ROLAMENTO DANIFICADO	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
27	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Não	Sim					TSP	2	4	4	32	8	Médio	CABO DO ATERRAMENTO ROMPIDO	RISCO DE SEGURANÇA.
28	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Sim	Sim	Sim				TSP	3	4	3	36	12	Médio	ENROLAMENTOS DOMOTOR COM BAIXO ISOLAMENTO	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
29	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Sim	Sim	Sim				TSP	3	3	4	36	9	Médio	CAIXA BORNE MAL VEDADA	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
30	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Sim	Sim	Sim				TSP	3	2	2	12	6	Baixo	EIXO DESBALANCEADO	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
31	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Não	Sim					TSP	2	2	1	4	4	Baixo	TRANSPORTADOR SOBRECARGADO	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
32	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Não	Sim					TSP	3	2	2	12	6	Baixo	HELICE DE REFRIGERAÇÃO DANIFICADA	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
33	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Não acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Não	Sim					TSP	3	2	3	18	6	Baixo	PARAFUSOS DE FIXAÇÃO FROUXOS/ QUEBRADOS/ SOLTOS	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
34	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Perda de rendimento ou incapacidade de transmissão	Sim	Sim	Sim				TSP	3	2	3	18	6	Baixo	LUBRIFICAÇÃO DEFICIENTE	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
35	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de 5%	Motor Elétrico	Perda de rendimento ou incapacidade de transmissão	Não	Sim					TSP	2	2	2	8	4	Baixo	HELICE QUEBRADA	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXAPERDA FINANCEIRA.
36	Acionamento	Acionar o transportador de correia velocidade nominal de 4,14 m/s com capacidade nominal de 0 a 3000 ton/h, com umidade de projeto de	Proteção	NÃO PROTEGER	Sim	Sim	Sim				TSP	5	4	3	60	20	Médio	PROTEÇÃO QUEBRADA	RISCO DE SEGURANÇA.

156	Instrumentação	identificar velocidade de transportador	SENSOR DE VELOCIDADE	Não identificar velocidade de transportador	Sim	Sim	Sim							TS P	2	3	3	18	6	Baixo	PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO SENSOR FROUXO	O TRANSPORTADOR PARA; INTERROMPENDO A PRODUÇÃO, BAIXA PERDA FINANCEIRA.
157	Instrumentação	Identificar de forma sonora o início de funcionamento do transportador.	SIRENE	Não identificar de forma sonora o início de funcionamento do transportador.	Sim	Sim	Sim							TS P	5	3	4	60	15	Mé di o	SIRENE DANIFICADA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE SEGURANÇA
158	Instrumentação	Identificar de forma sonora o início de funcionamento do transportador.	SIRENE	Não identificar de forma sonora o início de funcionamento do transportador.	Nã o	Si m								TS P	5	2	2	20	10	Baixo	PARAFUSO QUEBRADO	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE QUEDA DE MATERIAL.
159	Instrumentação	Manter o índice de iluminação adequado na área.	SISTEM A DE ILUMINA ÇÃO	Não manter o índice de iluminação adequado na área.	Si m	Si m	Si m							TS P	2	3	5	30	6	Mé di o	LAMPADA QUEIMADA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE BAIXA EFICIÊNCIA DE ILUMINAÇÃO.
160	Instrumentação	Manter o índice de iluminação adequado na área.	SISTEM A DE ILUMINA ÇÃO	Não manter o índice de iluminação adequado na área.	Si m	Si m	Si m							TS P	2	3	5	30	6	Mé di o	CABO ELÉTRICO DANIFICADO	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE BAIXA EFICIÊNCIA DE ILUMINAÇÃO.
161	Instrumentação	Manter o índice de iluminação adequado na área.	SISTEM A DE ILUMINA ÇÃO	Não manter o índice de iluminação adequado na área.	Nã o	Si m								TS P	2	3	4	24	6	Baixo	CAIXA DE PASSAGEM DANIFICADA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE EXPOSIÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS.
162	Instrumentação	Manter o índice de iluminação adequado na área.	SISTEM A DE ILUMINA ÇÃO	Não manter o índice de iluminação adequado na área.	Si m	Si m	Si m							TS P	2	3	5	30	6	Mé di o	LAMPADA DANIFICADA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE BAIXA EFICIÊNCIA DE ILUMINAÇÃO.
163	Instrumentação	Manter o índice de iluminação adequado na área.	SISTEM A DE ILUMINA ÇÃO	Não manter o índice de iluminação adequado na área.	Si m	Si m	Si m							TS P	5	3	3	45	15	Mé di o	PARTE ELÉTRICA EXPOSTA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE EXPOSIÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS.
164	Instrumentação	Proteger cabeamento elétrico	TUBULAÇÃO S/ELET RODUTOS	Não proteger cabeamento elétrico	Si m	Si m	Si m							TS P	2	2	3	12	4	Baixo	TUBULAÇÃO DANIFICADA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE EXPOSIÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS.
165	Instrumentação	Proteger cabeamento elétrico	TUBULAÇÃO S/ELET RODUTOS	Não proteger cabeamento elétrico	Nã o	Si m								TS P	2	2	4	16	4	Baixo	CAIXA DE PASSAGEM DANIFICADA	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE EXPOSIÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS.
166	Instrumentação	Proteger cabeamento elétrico	TUBULAÇÃO S/ELET RODUTOS	Não proteger cabeamento elétrico	Nã o	Si m								TS P	2	2	2	8	4	Baixo	PARAFUSOS QUEBRADOS	TRANSPORTADOR NÃO PARA, RISCO DE EXPOSIÇÃO DE CABOS ELÉTRICOS.

Fonte: Autoria Própria.

APÊNDICE B – Estratégia de Manutenção

SUBSISTEMA	MODO DE FALHA	CAUSA DA FALHA	ESTRATÉGIA DE MANUTENÇÃO
Acionamento	Motor Elétrico	CABO DO ATERRAMENTO ROMPIDO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Acionamento	Motor Elétrico	HELICE DE REFRIGERAÇÃO DANIFICADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Acionamento	Motor Elétrico	PARAFUSOS DE FIXAÇÃO FROUXOS/ QUEBRADOS/ SOLTOS	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Acionamento	Motor Elétrico	CAIXA DE LIGAÇÃO COM MAU CONTATO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Acionamento	Motor Elétrico	HELICE BLOQUEADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Acionamento	Motor Elétrico	CAIXA BORNE MAL VEDADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Acionamento	Motor Elétrico	ROLAMENTO DANIFICADO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL INSTRUMENTADA
Acionamento	Motor Elétrico	LUBRIFICAÇÃO DEFICIENTE	MANUTENÇÃO CONDICIONAL INSTRUMENTADA
Acionamento	Motor Elétrico	EIXO DESBALANCEADO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL INSTRUMENTADA
Acionamento	Motor Elétrico	ENROLAMENTOS DO MOTOR COM BAIXO ISOLAMENTO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Acionamento	Motor Elétrico	TRANSPORTADOR SOBRECARRREGADO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Acionamento	Motor Elétrico	HELICE QUEBRADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Acionamento	Proteção	PROTEÇÃO QUEBRADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Acionamento	Proteção	PROTEÇÃO DANIFICADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Estrutura	Cabo de aterramento	CABO ROMPIDO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Estrutura	Cabo de aterramento	CABO SOLTO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	Balança	PARAFUSOS DE FIXAÇÃO QUEBRADOS	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	Balança	ESTRUTURA DANIFICADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	Balança	CABOS ELETRICOS DANIFICADOS	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	Balança	SENSORES DANIFICADOS	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	BOTOEIRA	BOTOEIRA QUEBRADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	BOTOEIRA	BOTOEIRA DANIFICADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CHAVE DE DESALINHAMENTO	ATUADOR EMPENADO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CHAVE DE DESALINHAMENTO	PARAFUSOS DE FIXAÇÃO QUEBRADOS	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CHAVE DE DESALINHAMENTO	CHAVE DE DESALINHAMENTO DANIFICADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CHAVE DE DESALINHAMENTO	CABOS ELETRICOS COM MAL CONTATO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	CHAVE DE EMERGÊNCIA	PARAFUSOS DE FIXAÇÃO QUEBRADOS	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CHAVE DE EMERGÊNCIA	CHAVE DE EMERGÊNCIA DANIFICADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CHAVE DE EMERGÊNCIA	SUPORTE QUEBRADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CORDOALHA DE EMERGÊNCIA	CORDOALHAS DE EMERGÊNCIA DANIFICADAS	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	CORDOALHA DE EMERGÊNCIA	FIXAÇÃO QUEBRADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	DETECTOR DE RASGO	ATUADOR EMPENADO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	DETECTOR DE RASGO	DETECTOR DE RASGO TRAVADO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	DETECTOR DE RASGO	FIXAÇÃO QUEBRADA OU SOLTA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	DETECTOR DE RASGO	FALHA OU MAL CONTADO DOS CABOS ELETRICOS	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SENSOR DE NÍVEL	PARAFUSOS DE FIXAÇÃO DO SENSOR FROUXO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SENSOR DE NÍVEL	SENSOR DE NÍVEL DO CHUTE QUEBRADO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SENSOR DE NÍVEL	SENSOR DE NÍVEL DO CHUTE OBSTRUÍDO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SENSOR DE NÍVEL	CABOS ELETRICOS COM MAL CONTATO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SENSOR DE VELOCIDADE	SENSOR DE VELOCIDADE DANIFICADO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SENSOR DE VELOCIDADE	SENSOR DE VELOCIDADE OBSTRUÍDO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SENSOR DE VELOCIDADE	PARAFUSO DE FIXAÇÃO DO SENSOR FROUXO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SENSOR DE VELOCIDADE	CABOS ELETRICOS COM MAL CONTATO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SIRENE	SIRENE DANIFICADA	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SIRENE	PARAFUSO QUEBRADO	MANUTENÇÃO SISTEMÁTICA
Instrumentação	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	CAIXA DE PASSAGEM DANIFICADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	LAMPADA QUEIMADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	PARTE ELÉTRICA EXPOSTA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	LAMPADA DANIFICADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	SISTEMA DE ILUMINAÇÃO	CABO ELÉTRICO DANIFICADO	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	TUBULAÇÕES/ELETRODUTOS	CAIXA DE PASSAGEM DANIFICADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	TUBULAÇÕES/ELETRODUTOS	PARAFUSOS QUEBRADOS	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Instrumentação	TUBULAÇÕES/ELETRODUTOS	TUBULAÇÃO DANIFICADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Proteção do transportador	Proteção	PROTEÇÃO DANIFICADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL
Proteção do transportador	Proteção	FIXAÇÃO INADEQUADA	MANUTENÇÃO CONDICIONAL

Fonte: Autoria Própria.

APÊNDICE C – Plano de Manutenção

PLANOS DE MANUTENÇÕES					
Plano	Local de Instalação	Denom.loc.instalação	Texto item manut.	Ciclo	Grupo listas tarefas
161202	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	ROTA INSP ELETRICA MAQ PATIO TCLD SEXTA	7	BR337074
138569	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT INVERSORES TCLD TRANSP LONGA DISTA	4320	BR333160
159621	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT INSTRUMENT TRANSPORTADORES	15	BR332131
159622	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT INSTRUMENT TRANSPORTADORES	15	BR332133
160072	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUTENCAO PREVENTIVA VIBRADOR MAGNETICO	45	BR332874
273319	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT PREVENT TRIM EM MOTORES ELETR	60	53919
383618	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT PREV NO SIST DE ILUMIN E TOMADAS	90	53914
383653	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT PREV INSTRUMENTACAO DE CAMPO	90	53916
383658	MA-TRANS-TCLD	INVERSOR DE FREQUENCIA	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	90	54025
405643	MA-TRANS-TCLD	INVERSOR DE FREQUENCIA	MANUT PREVENTIVA INVERSOR DE FREQUENCIA	90	59895
801576	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	TESTE MOTOR DESACOPADO BT	15	149736
926678	MA-TRANS-TCLD	DISPOSITIVOS DE PROTECAO	INSP ELET TRANSPORTADOR	90	161306
926683	MA-TRANS-TCLD	DISPOSITIVOS DE PROTECAO	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	90	161312
1240527	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT PREVENT MOTOR 03 TCLD	60	53919
1250902	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT PREVENT MOTOR 02 TCLD	60	53919
161113	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	MANUT PREV ELETROMEC EM GUINCHOS ELVACAO	90	BR336597
168124	MA-TRANS-TCLD	TRANSPORTADOR FIXO CORREIA 1.066,8	LUBRIFI ANUAL MOT ELET BRITAGEM FN	1	BR333716
1247399	MA-TRANS-TCLD	SPDA ESTICADOR DE CORREIA	INSP SPDA- ESTICADOR CORREIA TCLD TO 6M	6	197733
1247521	MA-TRANS-TCLD	SPDA ESTICADOR DE CORREIA	INSP SPDA- ESTICADOR CORREIA TCLD TO 3A	3	197734

Fonte: Autoria Propria.

APÊNDICE D – Lista de Tarefas

MANUT PREV MOTORES ELETRICOS			
Grupo listas tarefas	Operação	Texto breve	Txt.breve operação
53919	0010	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS
53919	0020	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	MATERIAL E FERRAMENTAS
53919	0030	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	EPI
53919	0040	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	EFETUAR BLOQUEIO DO EQUIPAMENTO
53919	0050	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	DESLIGAR CHAVE SECCIONADORA
53919	0060	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	REFER A SAIDA DE CADA MOTOR
53919	0070	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	ABRIR A CAIXA DE LIGAÇÃO,
53919	0080	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIFICAR SINAIS DE PONTO QUENTE, MÁ ISO
53919	0090	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIF FALTA DE PRENSA CABO OU TAMPÃO,
53919	0100	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIF PRESENÇA DE UMIDADE OU SUJEIRA,
53919	0110	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VEIRF FIXAÇÃO DA CAIXA DE LIGAÇÃO.
53919	0120	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	MEGAR MOTOR ELÉTRICO PELA CAIXA DE LIGAÇ
53919	0130	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIF BAIXO ISOLAMENTO
53919	0140	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	EFETUAR MEDIÇÃO DE ÍNDICE DE POLARIZAÇÃO
53919	0150	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	ANOTAR DADOS NA OM
53919	0160	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	REALIZAR TESTE DE RESISTÊNCIA ÔHMICA DO
53919	0170	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	DEVE-SE REALIZAR A MEDIÇÃO NAS TRÊS FASE
53919	0180	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	DIFERENÇA DE RESISTÊNCIA ENTRE AS FASES
53919	0190	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIFICAR INTEGRIDADE DO ATERRAMENTO,
53919	0200	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	TANTO NA CONEXÃO DA CARÇAÇA QUANTO DO CA
53919	0210	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	PROVIDENCIAR REPAROS SE NECESSÁRIO.
53919	0220	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VEDAR A CAIXA DE LIGAÇÃO E
53919	0230	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	FIXÁ-LA COM TODOS OS PARAFUSOS
53919	0240	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	LIMPAR HALETAS DO MOTOR.
53919	0250	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	COLOCAR PROTEÇÃO DE BORRACHA
53919	0260	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIFICAR CONDIÇÕES ESTRUTURAIS DO MOTOR
53919	0270	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIF AUSÊNCIA DE TRINCA OU QUEBRA NA BA
53919	0280	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIF CONDIÇÕES DA TAMPA DEFLETORA,
53919	0290	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	SE POSSUI TODOS OS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO
53919	0300	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	INSPECIONAR ATERRAMENTO DO EIXO DO MOTOR
53919	0310	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	RELATAR AUSÊNCIA OU DESGASTE EXCESSIVO D
53919	0320	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	VERIFICAR ELETRODUTOS, FLEXÍVEIS E BANDE
53919	0330	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	ANOTAR ANORMALIDADES NA OM
53919	0340	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	LIMPAR ORGANIZAR LOCAL INTERVENCAO
53919	0350	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	DESTINAR RESIDUOS GERADOS NA MANUT
53919	0360	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	DESBLOQUEAR EQUIP
53919	0370	MANUT PREV MOTORES ELETRICOS	INSP FUNC TODAS LUMIN EMERG NO ENTORNO

Fonte: Autoria própria.

MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT			
Grupo listas tarefas	Operação	Texto breve	Txt.breve operação
54025	0010	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT
54025	0020	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	MATERIAL E FERRAMENTAS
54025	0030	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	EPI
54025	0040	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	EFETUAR BLOQUEIO DO EQUIPAMENTO
54025	0050	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	VERIF COND DE OPER NO PI CORRENTE TORQU
54025	0060	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	EFETUAR BLOQUEIO NO EQUIPAMENTO
54025	0070	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	EFET INSP VISUAL NO SIST INVERSOR
54025	0080	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	ANOTAR NA OM AS ANORMALIDADE ENCONTRADAS
54025	0090	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	REALIZ VERIF DE POSSIVEIS MAU CONTATO NA
54025	0100	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	EXEC LIMP DAS UNIDADES UTILIZ PANO SECO,
54025	0110	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	VERIF VENTILADORES DO SIST E
54025	0120	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	EFET SUBSTITUICAO CASO DETECTE QUALQUER
54025	0130	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	COPIAR LISTA DE PARAMETROS E
54025	0130	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	COPIAR LISTA DE PARAMETROS E
54025	0140	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	MANT PASTA ATUALIZ COM OS DADOS DO MESMO
54025	0150	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	VERIF OS MED DE TEMP DO MOTOR PARA O PLC
54025	0160	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	SUBST OS QUE ESTIVEREM DANIFICADOS
54025	0170	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	LIMPAR ORGANIZAR LOCAL INTERVENCAO
54025	0180	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	DESTINAR RESIDUOS GERADOS NA MANUT
54025	0190	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	DESBLOQUEAR EQUIP
54025	0200	MANUT PREV PAINEL DO INVERSOR INSTRUMENT	INSP FUNC TODAS LUMIN EMERG NO ENTORNO

Fonte: Autoria própria.

INSP ELET TRANSPORTADOR			
Grupo listas tarefas	Operação	Texto breve	Txt.breve operação
161306	0010	INSP ELET TRANSPORTADOR	INSP ELET TRANSPORTADOR
161306	0020	INSP ELET TRANSPORTADOR	UTILIZAR ANALISE RISCO DA TAREFA - ART
161306	0030	INSP ELET TRANSPORTADOR	INSP. LOCAL ANTES DE INICIAR ATIVIDADES
161306	0040	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIF INTEGRID CHAVE DE DESALINHAMENTO
161306	0050	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR SUJIDADE
161306	0060	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR CONEXOES ELETRICAS
161306	0070	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR CONDICAO DOS ELETRODUTOS
161306	0080	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR FIXACAO COMPONENTES
161306	0090	INSP ELET TRANSPORTADOR	INSPECIONAR ROLETE E ACIONAMENTO
161306	0100	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIF INTEGRIDADE SENSOR DE RASGO
161306	0110	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR LIMPEZA DO SENSOR E SUPORTE
161306	0120	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR CONEXOES ELETRICAS
161306	0130	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR FIXACAO COMPONENTES

161306	0140	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIF CONEX PLACA ELET SE APLICAVEL
161306	0150	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIF INTEGRI ACIONAMENTO BANDEJA/ CABO
161306	0160	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR INTEGRIDADE CHAVE EMERGENCIA
161306	0170	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR CONEXOES ELETRICAS
161306	0180	INSP ELET TRANSPORTADOR	VERIFICAR FIXACAO COMPONENTES

Fonte: Autoria própria.

MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR			
Grupo listas tarefas	Operação	Texto breve	Txt.breve operação
161312	0010	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR
161312	0020	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	UTILIZAR ANALISE RISCO DA TAREFA - ART
161312	0030	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	INSP. LOCAL ANTES DE INICIAR ATIVIDADES
161312	0040	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	BLOQUEAR EQPTOS CONF PROCEDIMENTO AREA
161312	0050	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR CHAVE DE DESALINHAMENTO
161312	0060	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	EFETUAR LIMPEZA INTERNA E EXTERNA
161312	0070	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR REAPERTAR CONEXOES ELETRICAS
161312	0080	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FIXACAO COMPONENTES
161312	0090	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR ROLETE E ACIONAMENTO
161312	0100	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR FUNCIONAMENTO
161312	0110	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	VERIFICAR AJUSTE/ CALIBRACAO
161312	0120	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR SENSOR VIA PLC SE APLICAVEL
161312	0130	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR SENSOR DE RASGO
161312	0140	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	EFETUAR LIMPEZA DO SENSOR E SUPORTE
161312	0150	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR REAPERTAR CONEXOES ELETRICAS
161312	0160	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FIXACAO COMPONENTES
161312	0170	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONF CONEX PLACA ELET SE APLICAVEL
161312	0180	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONF CORRI ACIONAMENTO DA BANDEJA/ CABO
161312	0190	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR FUNCIONAMENTO DO SENSOR
161312	0200	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR SENSOR VIA PLC SE APLICAVEL
161312	0210	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR CHAVE EMERGENCIA
161312	0220	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR REAPERTAR CONEXOES ELETRICAS
161312	0230	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FIXACAO COMPONENTES
161312	0240	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR ACIONAMENTOS
161312	0250	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR ACESSORIOS
161312	0260	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR RELE DE SEGURANCA SE APLICAVEL
161312	0270	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR REGULAGEM DA CHAVE
161312	0280	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FUNCIONAMENTO
161312	0290	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR SENSOR VIA PLC SE APLICAVEL
161312	0300	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	VEDAR CAIXA LIGACAO E BORNE SE APLICAVEL
161312	0310	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR CHAVE NIVEL
161312	0320	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	EFETUAR LIMPEZA
161312	0330	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR REAPERTAR CONEXOES ELETRICAS
161312	0340	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FIXACAO COMPONENTES

161312	0350	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR FUNCIONAMENTO
161312	0360	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	VERIFICAR AJUSTE
161312	0370	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR SINAL VIA PLC SE APLICAVEL
161312	0380	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR SENSOR VELOCIDADE
161312	0390	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	EFETUAR LIMPEZA
161312	0400	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR REAPERTAR CONEXOES ELETRICAS
161312	0410	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FIXACAO COMPONENTES
161312	0420	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR ACIONAMENTO
161312	0430	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR FUNCIONAMENTO DO SENSOR
161312	0440	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR SINAL VIA PLC SE APLICAVEL
161312	0450	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	REVISAR ENCODER SE APLIC
161312	0460	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	EFETUAR LIMPEZA
161312	0470	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR REAPERTAR CONEXOES ELETRICAS
161312	0480	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	CONFERIR CORRIGIR FIXACAO COMPONENTES
161312	0490	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR FUNCIONAMENTO DO ENCODER
161312	0500	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	TESTAR SINAL VIA PLC SE APLICAVEL
161312	0510	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	LIMPAR ORGANIZAR LOCAL CONF PREMISSA 5S
161312	0520	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	FAZER GESTAO DOS RESIDUOS CONF PRO
161312	0530	MAN ELET SENSOR TRANSPORTADOR	DESBLOQ EQPTO CONF PROCEDIMENTO DA AREA

Fonte: Autoria própria.

MANUT PREV TALHA ELETRICA			
Grupo listas tarefas	Operação	Texto breve	Txt.breve operação
BR336597	0005	MANUT PREV TALHA ELETRICA	PREV ELETROMECC PONTES TALHAS GUINCHOS
BR336597	0010	MANUT PREV TALHA ELETRICA	PREV ELETROMECC PONTES TALHAS GUINCHOS
BR336597	0015	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR FREIO DE TRANSLAÇÃO DO CARRO
BR336597	0020	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR FREIO DE TRANSLAÇÃO DA PONTE ROLA
BR336597	0025	MANUT PREV TALHA ELETRICA	PREENCHER A APT
BR336597	0030	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VER PGS 1005 GASSS
BR336597	0035	MANUT PREV TALHA ELETRICA	MANUTENCAO PREVENTIVA ELETRICA:
BR336597	0040	MANUT PREV TALHA ELETRICA	SISTEMA DE ALIMENTACAO:
BR336597	0045	MANUT PREV TALHA ELETRICA	PAINES ELETRICOS
BR336597	0050	MANUT PREV TALHA ELETRICA	LIMPEZA GERAL NOS PAINES ELETRICOS
BR336597	0055	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONFERIR PROTECOES ELETRICAS
BR336597	0060	MANUT PREV TALHA ELETRICA	LIMPEZA NA BOTOEIRA DE COMANDO
BR336597	0065	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONFERIR ESCOVA DE CARVAO EM GERAL
BR336597	0070	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONTATOS CONTADORES
BR336597	0075	MANUT PREV TALHA ELETRICA	MOTORES:
BR336597	0080	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF FIM DE CURSO SUPERIOR DA ELEVACAO
BR336597	0085	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF FIM DE CURSO INFERIOR DA ELEVACAO
BR336597	0090	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR ALERTA SONORO
BR336597	0095	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR ALERTA LUMINOSO
BR336597	0100	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR TODOS DISPOSITIVOS DE SEGURANCA

BR336597	0105	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR BOTAO DE EMERGENCIA
BR336597	0110	MANUT PREV TALHA ELETRICA	MEDIR ISOLACAO ELETRICA MEGA MOTOR
BR336597	0115	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR FREIO DE ELEVACAO CARRO E TRANSLA
BR336597	0120	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR BOTEIRA COMANDO CONTROLE REMOTO
BR336597	0125	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTES FINAIS
BR336597	0130	MANUT PREV TALHA ELETRICA	MANUTENCAO PREVENTIVA MECANICA
BR336597	0135	MANUT PREV TALHA ELETRICA	LIMPEZA EM GERAL
BR336597	0140	MANUT PREV TALHA ELETRICA	LUBRIF CONJ ACION CABOS PINOS GRAXEIROS
BR336597	0145	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONFERIR BLOCO DE GANCHO
BR336597	0150	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONF CONSERVACAO DO DROMO DO GUINCHO
BR336597	0155	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF DISPOS ASSENTAMENTO CABO ACO DROMO
BR336597	0160	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONFERIR FUNCIONAMENTO DO GUIA CABO
BR336597	0165	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CONFERIR ESTADO DO CABO DE ACO
BR336597	0170	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF IMPERMEABILIDADE CABOS ICAMENTO
BR336597	0175	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF ESTADO ROLDANAS SIST ESTICAMENTO
BR336597	0180	MANUT PREV TALHA ELETRICA	LUBRIF PINOS GRAXEIROS FIXCAO ROLDANAS
BR336597	0185	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF ROLDANAS GUIAS SIST ESTICAMENTO
BR336597	0190	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF ESTADO ESTRUT SUSTENTACAO GUINCHO
BR336597	0195	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIFICAR NIVEL DE OLEO DOS REDUTORES
BR336597	0200	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIF SISTEMA DE ENGRENAMENTO
BR336597	0205	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CHECAR AS GUIAS VERTICAIS DO CONTRAPESO
BR336597	0210	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIFICAR FIM DE CURSO TRANSLACAO
BR336597	0215	MANUT PREV TALHA ELETRICA	VERIFICAR FIM DE CURSO DO CARRO
BR336597	0220	MANUT PREV TALHA ELETRICA	TESTAR CELULA DE CARGA
BR336597	0225	MANUT PREV TALHA ELETRICA	CHECAR FUNCION SIST INCLINACAO CABO ACO
BR336597	0230	MANUT PREV TALHA ELETRICA	RADIO FREQUENCIA
BR336597	0235	MANUT PREV TALHA ELETRICA	ORGANIZAR AREA DESTINAR RESIDUOS GERADOS
BR336597	0245	MANUT PREV TALHA ELETRICA	INSP FUNC TODAS LUMIN EMERG NO ENTORNO

Fonte: Autoria própria.

INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA			
Grupo listas tarefas	Operação	Texto breve	Txt.breve operação
197733	0010	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA
197733	0020	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	REALIZAR ANALISE DE RISCO DE TAREFA ART
197733	0030	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	AVALIAR NECESSIDADE DE APLICACAO DE PTS
197733	0040	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	UTILIZAR EPIS NECESSARIOS
197733	0050	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	OBSERVAR LOCAL A SER INSPENCIONADO
197733	0060	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF CORROSAO COMPONENTES DO SPDA
197733	0070	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF CAIXAS INSPECAO OBSTRUCAO VEDACAO
197733	0080	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF EXISTENCIA CABOS ARREBENTADOS
197733	0090	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF EXISTENCIA CONDUTORES FROUXOS
197733	0100	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF EXISTENCIA CONECTORES FROUXOS
197733	0110	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF PROTEÇÃO MECANICA CABOS DESCIDA
197733	0120	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF ATERRAMENTO CAPTORES NATURAIS

197733	0130	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF ATERRAMENTO EQUIPAMENTOS
197733	0140	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF ATERRAMENTO ESTRUTURAS METALICAS
197733	0150	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	VERIF EXISTENCIA PANTOGRAFOS MAQ. MOVEIS
197733	0160	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	RELATAR PONTOS DE MELHORIA
197733	0170	INSP VISUAL SEMESTRAL SPDA	SOLICIT ABERT NOTA CORRECAO PENDENCIAS

Fonte: Autoria própria.