

Estudos Interdisciplinares em Ciências Humanas

Vol. 10



Periodicojs
EDITORA ACADÊMICA



Equipe Editorial

Abas Rezaey	Izabel Ferreira de Miranda
Ana Maria Brandão	Leides Barroso Azevedo Moura
Fernado Ribeiro Bessa	Luiz Fernando Bessa
Filipe Lins dos Santos	Manuel Carlos Silva
Flor de María Sánchez Aguirre	Renísia Cristina Garcia Filice
Isabel Menacho Vargas	Rosana Boullosa

Projeto Gráfico, editoração e capa

Editora Acadêmica Periodicojs

Idioma

Português

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E82 Estudos Interdisciplinares em Ciências Humanas - volume 10. / Filipe Lins dos Santos.
(Editor) – João Pessoa: Periodicojs editora, 2023.

E-book: il. color.

E-book, no formato ePub e PDF.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-6010-038-1

1. Estudos interdisciplinares. 2. Ciências Humanas. I. Santos, Filipe Lins dos. II.
Título

CDD 001.3072

Elaborada por Dayse de França Barbosa CRB 15-553

Índice para catálogo sistemático:

1. Ciências Humanas: pesquisa 001.3072

Obra sem financiamento de órgão público ou privado

Os trabalhos publicados foram submetidos a revisão e avaliação por pares (duplo cego), com respectivas cartas de aceite no sistema da editora.

A obra é fruto de estudos e pesquisas da seção de Estudos Interdisciplinares em Ciências Humanas da Coleção de livros Humanas em Perspectiva



**Filipe Lins dos Santos
Presidente e Editor Sênior da Periodicojs**

CNPJ: 39.865.437/0001-23

Rua Josias Lopes Braga, n. 437, Bancários, João Pessoa - PB - Brasil
website: www.periodicojs.com.br
instagram: @periodicojs



Capítulo 18 OTIMIZAÇÃO NA DISPONIBILIDADE FÍSICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE MINERAÇÃO



OTIMIZAÇÃO NA DISPONIBILIDADE FÍSICA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DE MINERAÇÃO

OPTIMIZATION IN THE PHYSICAL AVAILABILITY OF MINING MACHINES AND EQUIPMENT

Daniel Magalhães Viegas Junior¹

Resumo: As operações de carregamento e transporte são importantes etapas do processo de lavra de minas. Um dos principais elementos de competitividade da indústria de mineração é a eficiência operacional. Por tanto, a disponibilidade física dos equipamentos é essencial para a produção e execução das atividades. Uma forma de garantir a disponibilidade física é por meio de eficientes sistemas de gestão de manutenção. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é analisar o processo de manutenção preventiva e alguns indicadores de manutenção. O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso, e os dados coletados foi por meio de acesso à documentos internos da empresa. Como resultados foi elaborado um projeto piloto de melhoria em manutenção preventiva, procedimento de manutenção preventiva e também foi constatado alguns problemas na geração sistemática de peças de revisões de caminhões fora de estradas. Este trabalho contribui com a concepção de que a articulação entre os diversos tipos de manutenção (corretiva, preventiva e preditiva), pode acarretar melhores soluções em termos da gestão da manutenção para a garantia da eficiência operacional da indústria de mineração.

Palavras-chaves: Disponibilidade, Manutenção Preventiva, Equipamentos.

¹ Engenharia Mecânica, Pós graduado em Engenharia de Manutenção, Pós graduado em Engenharia de Segurança do trabalho, Mestre em Ciências Empresariais, Doutorando em Engenharia Mecânica.



Abstract: Loading and transport operations are important steps in the mine-clearing process. One of the key competitive elements of the mining industry is operational efficiency. Therefore, the physical availability of the equipment is essential for the production and execution of the activities. One way to ensure physical availability is through efficient maintenance management systems. In this sense, the objective of this work is to analyze the preventive maintenance process and some maintenance indicators. The research method used was the case study, and the data collected was through access to internal documents of the company. As results, a pilot project of improvement in preventive maintenance, preventive maintenance procedure was elaborated and some problems were also verified in the systematic generation of parts of revisions of trucks off roads. This work contributes to the idea that the articulation between the different types of maintenance (corrective, preventive and predictive) can lead to better solutions in terms of maintenance management to guarantee the operational efficiency of the mining industry.

Keywords: Availability, Preventive Maintenance, Equipment.

INTRODUÇÃO

Atualmente, podemos dizer que a mineração no Brasil produz e comercializa para todo tipo de indústria que possa fazer o uso um montante de aproximadamente 70 minerais, sendo 21 tipos de metais, 4 tipos de combustíveis e 45 tipos de minerais industriais. Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM).

Um dos principais indicadores de competitividade da indústria de mineração é a disponibilidade dos equipamentos. Assim, Caterpillar Global Mining (2008), ressalta que o principal produto para a manutenção de qualquer empresa mineradora são as horas disponíveis que o setor de operações pode utilizar para alcançar suas metas de produção, isto é, o desempenho neste setor é mensurado em termos de disponibilidade.



De acordo com Kardec e Nascif (2009), a manutenção pode ser compreendida como a garantia da disponibilidade das funções dos equipamentos e das instalações que possibilitem o atendimento de um processo de produção e, por conseguinte, de preservação do meio ambiente, com confiabilidade, segurança e custo adequados.

O termo manutenção reporta à ideia de um conjunto de técnicas, ações e recursos aplicados durante o ciclo de vida de um sistema ou produto, a fim de restaurá-lo e mantê-lo nos parâmetros funcionais de fábrica, de modo que sustente seu efetivo desempenho e, assim, garanta qualidade, disponibilidade, confiabilidade e cumprimento de prazos e de custos das atividades produtivas. Verifica-se que existem diversas técnicas de manutenção que são classificadas de acordo com a sua tipologia: corretiva, preventiva ou preditiva. Assim, essas técnicas devem ser geridas, de modo a garantir que os objetivos estratégicos da empresa sejam alcançados.

Nesse sentido, a função da manutenção deve ser encarada de forma estratégica, uma vez que dá suporte ao setor de produção, mantendo a continuidade dos processos e retardando a deterioração dos recursos produtivos.

Os indicadores de manutenção contribuem de que forma na manutenção? Há problemas nas máquinas e nos equipamentos durante a manutenção preventiva?

É necessário planejar a manutenção, de maneira a administrar corretamente as mais diversas variáveis envolvidas em sua gestão: desde o planejamento de compras e dimensionamento de estoques de materiais até a interferência na produção, com planos de paradas. Sem um estudo minucioso de cada área e cada ativo físico, destacando a criticidade para o processo e os impactos de uma possível falha, dificilmente será estabelecido um plano de manutenção que beneficie amplamente a empresa, reduzindo custos, aumentando disponibilidade e vida útil de equipamentos e melhorando a segurança do ambiente de trabalho.

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o papel da manutenção preventiva dos equipamentos na mineração.



REFERENCIAL TEÓRICO

Formas simples de manutenção, como conservação de objetos e ferramentas de trabalho, estendendo-se até pequenas atividades de reparo, podem ser observadas desde os primórdios das civilizações. No entanto, foi apenas com a Revolução Industrial do século XVIII, aliada a um grande avanço tecnológico, que a função manutenção emergiu na indústria, como forma de garantir a continuidade do trabalho. Neste caso, o próprio operador da máquina era responsável pela sua manutenção, sendo treinado para realizar reparos (WIREBSK, 2007).

De acordo com ALMEIDA (2000, p.3) “todos os programas de gerência de manutenção preventiva assumem que as máquinas degradarão com um quadro típico de sua classificação em particular”. Ou seja, os reparos e recondiçõamentos de máquinas, na maioria das empresas, são planejados a partir de estatísticas, sendo a mais largamente usada a curva do tempo médio para falha – (CTMF) (ALMEIDA, 2000).

O grande problema deste tipo de abordagem, no entanto, é basear-se em estatísticas para programação de paradas sem, no entanto, avaliar as variáveis específicas da planta que afetam diretamente a vida operacional normal da maquinaria. ALMEIDA (2000, p.3) cita como exemplo que “o tempo médio entre as falhas (TMF) não será o mesmo para uma bomba que esteja trabalhando com água e bombeando polpas abrasivas de minério”. Tais generalizações são as principais responsáveis pelos dois problemas mais comuns ao se adotar a manutenção preventiva: reparos desnecessários ou bastante antecipados e falhas inesperadas (ALMEIDA, 2000). No primeiro caso, adota-se um horizonte temporal conservador, sendo o reparo realizado muito antes do necessário, desperdiçando peças e trabalho.

O aumento dos registros de ocorrências de manutenção, bem como os altos gastos com peças de reposição, que ficaram ainda mais evidentes com a prática da manutenção preventiva, impulsionaram as empresas a desenvolver o setor, aprimorando o planejamento e a gestão da manutenção, com o advento da Engenharia de Manutenção em nível departamental, subordinada a uma gerência de



manutenção (CAMPOS JÚNIOR, 2006).

O foco no controle e prevenção de falhas passou a fazer parte do cotidiano da equipe de manutenção e trouxe bons resultados em termos de aumento da confiabilidade e disponibilidade de máquinas e equipamentos, diminuição dos riscos de segurança e saúde do trabalhador, entre outros.

INDICADORES DE MANUTENÇÃO

A manutenção adequada é essencial para maximizar a disponibilidade e a produtividade das máquinas e equipamentos. O controle da manutenção é feito através da criação e da gestão de indicadores, que servirão como base para a tomada de decisões e desenho de estratégias. Sem os indicadores da manutenção, fica impossível saber se as decisões tomadas são certas ou erradas, assim como em qualquer outra área de atuação.

Os indicadores devem ser apresentados através de dados absolutos, dados relativos, tabelas e gráficos. Têm a função de apoiar, a capacidade de orientar, propor, ordenar, diagnosticar, corrigir, melhorar, etc. de forma a alcançar os objetivos estabelecidos pelas empresas, Kardec et al. (2002). E é desta forma que os indicadores de manutenção contribuem para que manutenção seja executada com eficiência e eficácia.

DISPONIBILIDADE DE EQUIPAMENTOS

A disponibilidade de equipamentos é a proporção do tempo em que o equipamento, sistema ou instalação ficou disponível para operar ou em condições de produzir num dado intervalo de tempo. O valor dimensional, com a finalidade de avaliar o desempenho do equipamento e determinar a probabilidade de o mesmo estar operando numa dada faixa de tempo. De interesse não só da manutenção, como da operação e produção, é apresentado por meio de gráficos retratando a evolução temporal deste indicador.



MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O setor de manutenção foi escolhido como o objetivo para atingir a produção esperada, devido análises feitas, que deixaram evidente que para atingir o aumento de produção esperado, não seria necessário melhoria de processo, e tão pouco novas contratações, mas sim, o aumento na disponibilidade física das máquinas e equipamentos, o que possibilitaria o aumento de produção necessária.

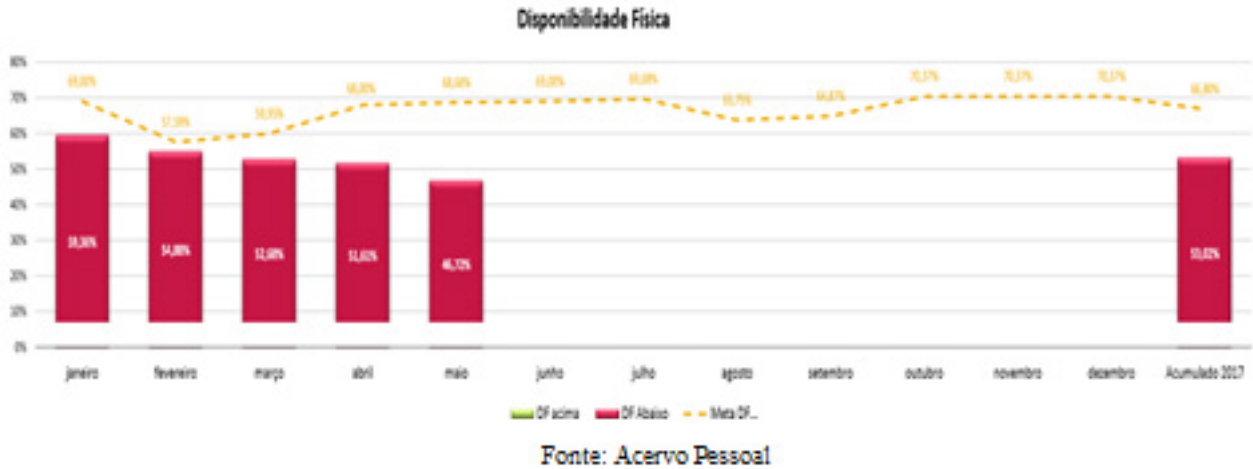
A manutenção preventiva é a manutenção voltada para evitar que a falha ocorra, através de manutenções em intervalos de tempo pré-definidos. Segundo SLACK et al. (2002, p. 645), “visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de tempo pré-planejados”. Essa constatação ocorreu, pois se verificou a ocorrência de constantes paradas não programadas de equipamentos que impactavam diretamente na disponibilidade física das máquinas e equipamentos. Outro motivo forte para a implantação de melhorias na manutenção preventiva foi que, além do ganho na disponibilidade física, a redução dos custos com manutenção seria evidente.

REFERENCIAL PRÁTICO

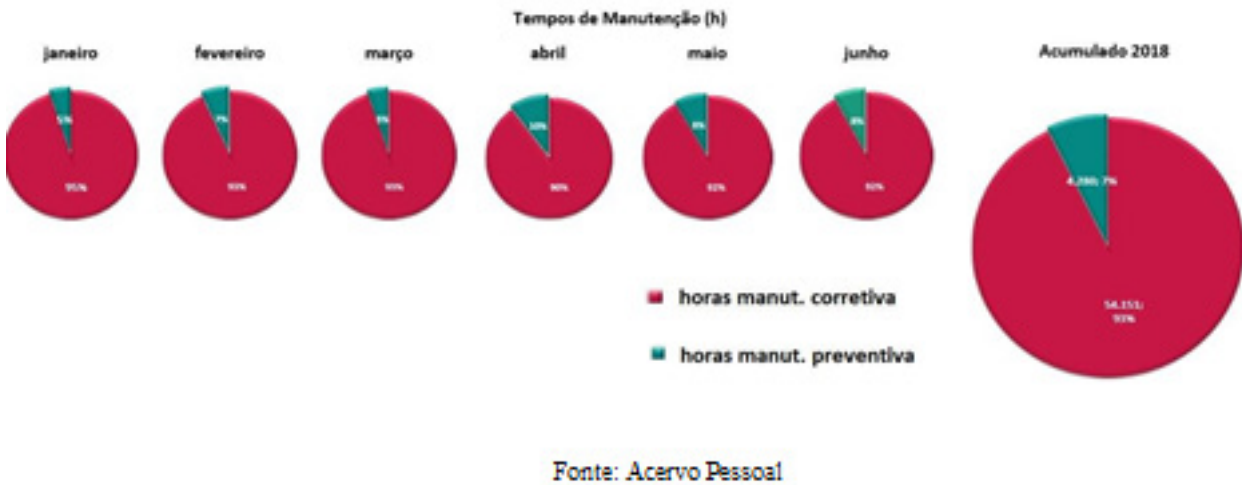
Os dados coletados para

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMA - FROTA DE TRANSPORTE 2018





- MAIN KPI – A frota de transporte tem grande impacto na movimentação da mina e a DF é o indicador chave para acompanhamento.



- SUB KPI – O resultado de DF é impactado pelo alto tempo entre falhas praticado atualmente retratam a DF baixa.

Fonte: Acervo Pessoal



- SUB KPI – O tempo médio de reparo e o tempo entre falhas praticado atualmente retratam a DF

INDICADORES DE MANUTENÇÃO DE FROTA DE TRANSPORTE – 2018

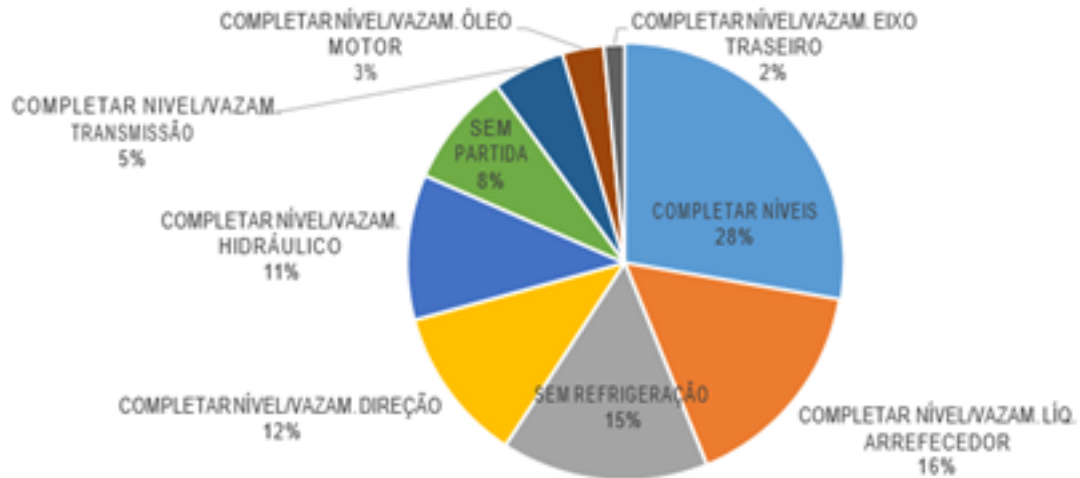
Foi percebido que algumas falhas estavam sendo repetitivas e que algumas estavam ocorrendo poucas horas após a liberação da manutenção preventiva.



Fonte: Acervo Pessoal



**Principais paradas ocorridas após a manutenção preventiva
793 Jan a Jun 2018**



Fonte: Acervo Pessoal

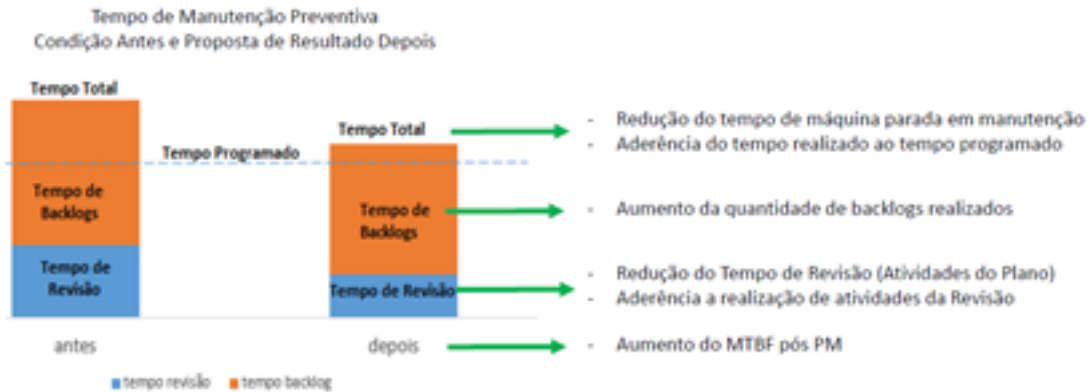
- COMPLETAR NÍVEIS
- COMPLETAR NÍVEL/VAZAM. LIQ. ARREFECEDOR
- SEM REFRIGERAÇÃO
- COMPLETAR NÍVEL/VAZAM. DIREÇÃO
- COMPLETAR NÍVEL/VAZAM. HIDRÁULICO
- SEM PARTIDA
- COMPLETAR NÍVEL/VAZAM. TRANSMISSÃO
- COMPLETAR NÍVEL/VAZAM. ÓLEO MOTOR
- COMPLETAR NÍVEL/VAZAM. EIXO TRASEIRO

Analisando e desconsiderando a média, podemos ver que está com o número com tendência de queda. Foi reforçado a inspeção durante as preventivas e melhorado o trabalho na qualidade das mesmas.



OBJETIVO DO PROJETO DE FROTA – 2018

Figura 1: Objetivos do projeto de frota



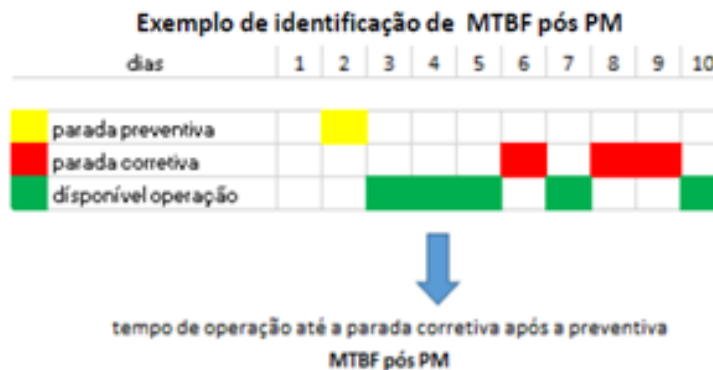
Fonte: Acervo Pessoal

MEDICAÇÃO DE KPI's – MTBF PÓS PM – FROTA DE TRANSPORTE – 2018

INDICADOR **MTBF pós PM**

Intervalo, em horas, entre a liberação do equipamento da PM e a primeira parada para manutenção.
Data e hora da 1ª parada para manutenção após a PM - data e hora da última PM

Figura 4: Exemplo de identificador de (MTBF) pós (PM)



Este indicador é um dos que mostra a qualidade da manutenção preventiva. Analisando os dados de janeiro a Junho identificamos que em média o equipamento falha e para em corretiva 30 horas após a liberação da manutenção preventiva.

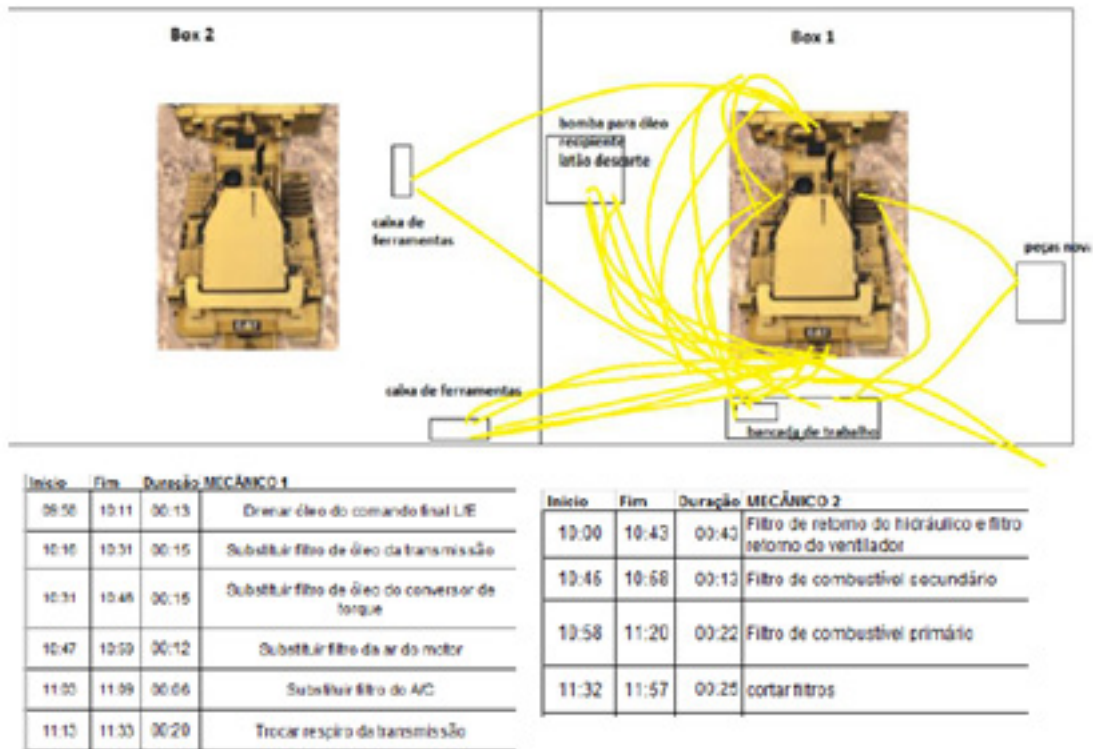
O ponto que chama mais atenção é que o (MTBF) pós (PM) está em tendencia de queda ou seja um resultado negativo.



MEDIÇÃO DE TEMPO – PREVENTIVA DE TRATOR DE ESTEIRA

TRATOR: medição da atividade de 1 mecânico para drenagem de óleo da transmissão. Foi analisado que o tempo gasto com transporte de coletor e descarte de óleo. Nessa atividade o coletor encheu de óleo 2 vezes e precisou esvaziar para continuar atividade.

Figura 3: Medição de tempo – Trator de esteira



Fonte: Acervo Pessoal

— movimento do mecânico 3 dentro do box

Início	Fim	Duração	MECÂNICO 3
09:50	10:02	00:12	Trocar filtro de óleo do motor diesel
10:02	10:16	00:14	Início da Drenagem do óleo do motor e coleta de amostra
10:16	11:31	01:15	drenagem do óleo do motor por gravidade, em paralelo a essa tarefa o mecânico foi executando outras tarefas
10:16	10:36	00:20	Início da Drenagem do óleo da transmissão por gravidade
10:36	10:44	00:08	Parada da drenagem para descartar o óleo do coletor que encheu
10:44	11:02	00:18	Retorna e continua a drenagem do óleo da transmissão
11:02	11:18	00:08	Parada da drenagem para descartar o óleo do coletor que encheu novamente
11:18	11:22	00:12	Retorna novamente a drenagem do óleo da transmissão e finaliza
11:22	11:32	00:10	Aguarda o término da drenagem do óleo do motor, coloca a tampa do dreno e recolhe o coletor
11:32	12:09	00:37	Chama o comboio de lubrificação e aguarda a chegada para completar níveis
12:09	12:37	00:28	Comboio chega até a oficina e completa os níveis

Foi definido um cronograma com os líderes de preventiva de caminhão, infra, Sotreq e engenharia para iniciar o projeto de melhoria em manutenção preventiva em frota de Caminhões e Infra. Esse projeto consiste em um trabalho que passa desde definições de fluxo, treinamentos de equipe, redução de desperdícios de processo, otimização de layout, readequação de planos e peças, disponibilização de ferramentas e criação de (FMDS).

MEDIÇÃO DE TEMPO – PREVENTIVA DE CAMINHÃO FORA DE ESTRADA

Nas ilustrações e medições abaixo estão indicadas algumas das perdas que temos e porque é importante obtermos kits de troca rápida nas (PM's). A linhas amarela e laranja mostram o trajeto que o executante realiza e ao lado a descrição da atividade e o tempo.

CAMINHÃO: medição de 2 mecânicos. Um deles realizando tarefas de subst. Filtro direção e outro substituindo filtro conversor de torque. Foi analisado o tempo gasto com transporte, limpeza e montagem de filtro.

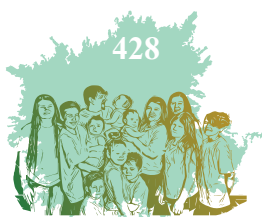
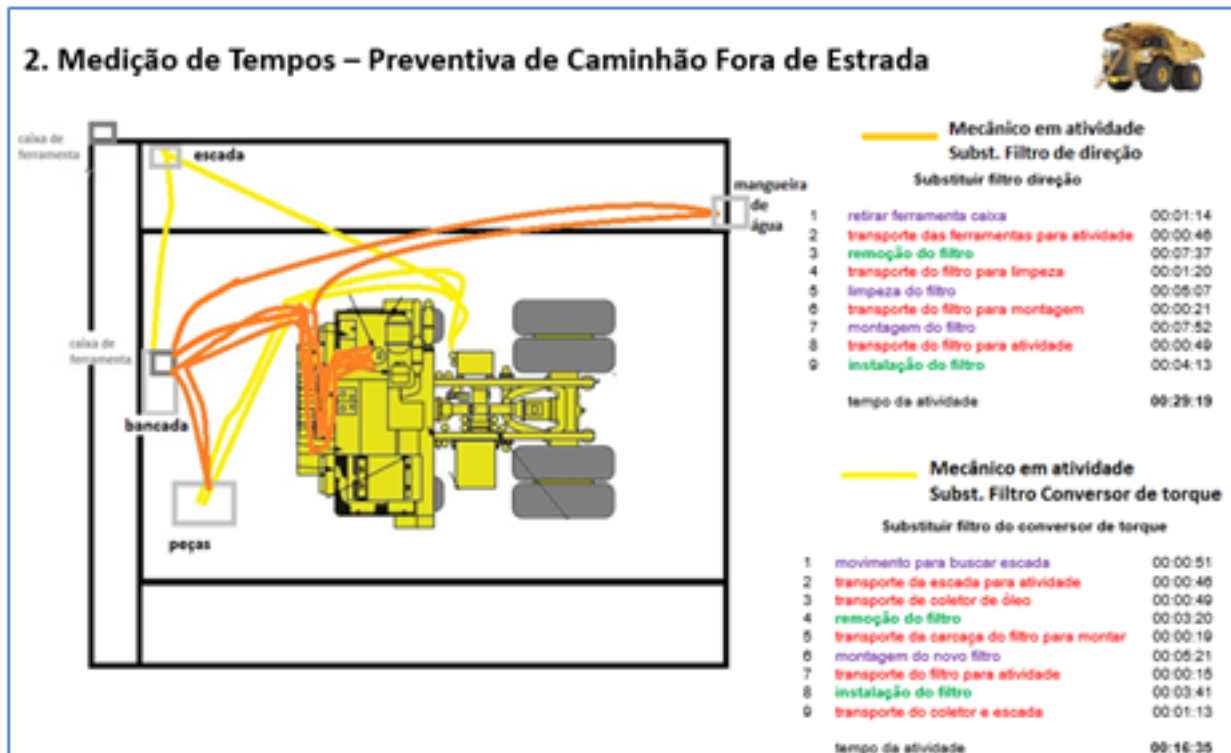


Figura 4: Medição de tempos – Preventiva de caminhão fora de estrada



Fonte: Acervo Pessoal

REVISÃO DE PEÇAS (PM) E BALANCEAMENTO DE ATIVIDADES

Nota-se que as revisões de peças do plano de 793 – 785 – Infra, foi realizado um trabalho perfeito no levantamento de peças de infra, podendo dar foco inicial nos tratores de esteira. Muito bom o balanceamento de atividades, os 3 mecânicos ficaram com tempo muito próximo. Apesar do 3º mecânico ter mais atividades, ele tende a finalizar antes, por ter muitas verificações.

Início	Fim	Duração	MECÂNICO 1
09:58	10:11	00:13	Drenar óleo do comando final L/E
10:16	10:31	00:15	Substituir filtro de óleo da transmissão
10:31	10:46	00:15	Substituir filtro de óleo do conversor de torque
10:47	10:59	00:12	Substituir filtro da ar do motor
11:03	11:09	00:06	Substituir filtro do A/C
11:13	11:33	00:20	Trocar respiro da transmissão

Início	Fim	Duração	MECÂNICO 2
10:00	10:43	00:43	Filtro de retorno do hidráulico e filtro retorno do ventilador
10:45	10:58	00:13	Filtro de combustível secundário
10:58	11:20	00:22	Filtro de combustível primário
11:32	11:57	00:25	cortar filtros

Início	Fim	Duração	MECÂNICO 3
09:50	10:02	00:12	Trocar filtro de óleo do motor diesel
10:02	10:16	00:14	Início da Drenagem do óleo do motor e coleta de amostra
10:16	11:31	01:15	drenagem do óleo do motor por gravidade, em paralelo a essa tarefa o mecânico foi executando outras tarefas
10:16	10:36	00:20	Início da Drenagem do óleo de transmissão por gravidade
10:36	10:44	00:08	Parada da drenagem para descartar o óleo do coletor que encheu
10:44	11:02	00:18	Reinicia e continua a drenagem do óleo da transmissão
11:02	11:10	00:08	Parada da drenagem para descartar o óleo do coletor que encheu novamente
11:10	11:22	00:12	Reinicia novamente a drenagem do óleo da transmissão e finaliza
11:22	11:32	00:10	Aguarda o término da drenagem do óleo do motor, coloca a tampa do dreno e recolhe o coletor
11:32	12:09	00:37	Chama o comboio de lubrificação e aguarda a chegada para completar níveis
12:09	12:37	00:28	Comboio chega até a oficina e completa os níveis

Fonte: Acervo Pessoal

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais e métodos utilizados para este trabalho segue a proposição de VERGARA (1997), que divide uma pesquisa em dois aspectos: quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, ele diz que uma pesquisa pode ser exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista; e quanto aos meios, ela pode ser bibliográfica, documental, experimental, participativa, pesquisa de campo e estudo de caso.

Para este trabalho, quanto aos fins, à pesquisa é aplicada, pois envolve estudos e práticas que contribuem para a identificação da situação real levantada pelo estudo, com objetivo de atingir aplicações verdadeiras. Quanto aos meios, ela é bibliográfica sobre a manutenção, seu histórico, as suas filosofias, tipos de manutenção, para que na segunda etapa fosse possível analisar como a disponibilidade física das máquinas e equipamentos é abordada na manutenção, por meio de um estudo de caso em uma mineradora.

Para a produção deste artigo foi realizada coletas de dados referentes à manutenção preventiva de uma grande mineradora Vale, com o intuito de se conhecer a visão dos mesmos a respeito do papel da manutenção. A partir dos dados coletados e da revisão foram realizadas as análises e conclusões do estudo.

RESULTADOS E DISCURSÃO

Como resultados os dados coletado durante a pesquisa de campo, na empresa de mineração VALE S/A, para solucionar e minimizar pequenos problemas da máquina e de alguns equipamentos de mineração da empresa, foi elaborado junto em reunião com líderes de preventiva de caminhão, infra, Sotreq e engenharia para iniciar o projeto de melhoria em manutenção preventiva em frota de



Caminhões e Infra.

O projeto consiste em um trabalho que passa desde definições de fluxo, treinamentos de equipe, redução de desperdícios de processo, otimização de layout, readequação de planos e peças, disponibilização de ferramentas e criação de (FMDS).

Figura 5: Projeto piloto box enxuto – Manutenção preventiva



Fonte: Acervo Pessoal

Figura 6: Atividades de manutenção preventiva

ATIVIDADES	RESPONSÁVEL	Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				
		11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14	11	12	13	14	
1 medir os kpis condição atual (MTBF pós PM, horas gastas com PM)	Renato																					
2 medir tempos das PM (condição atual)																						
medição 1 - 2000h (todas as passas)	Renato/Sales/Ider de turno/Elisley																					
medição 2 - 500h (inicio e fim)	Renato/Elisley/Ider de turno																					
medição 3 - 500h	Renato/Elisley/Ider de turno																					
medição 4 - 500h	Renato/Elisley/Ider de turno																					
medição 5 - 500h	Renato/Elisley/Ider de turno																					
3 auditoria nos planos de PM (verificar e corrigir conforme manual CAT)																						
Auditoria planos Caminhões	Valério e Fagner																					
Auditoria planos Infra	Elisley e Fagner																					
4 balancear atividades de cada preventiva	Sales/Renato/Elisley/Daniel																					
5 definir ferramentas para cada atividade, padronização de ferramentas	Sales/Renato/Elisley/Daniel																					
6 mapear treinamento técnico (controle contaminação, PM, etc)	Sales																					
7 treinamento em pensamento enxuto	Renato																					
8 definir equipe padrão	Jairo/Daniel/Ider de turno																					
9 layout do box	Equipe Vale e Soneq																					
10 criar FMDS para o box	Renato/Daniel/Elisley																					
11 estabelecer condições normal e anormal	Sales/Renato/Elisley/Daniel																					

Fonte: Acervo Pessoal

Uma das ações do projeto é medição dos KPI's, é o levantamento das horas paradas após preventiva na frota de transporte.

A média de horas que o caminhão opera após a preventiva é de 35 horas antes de ocorrer uma parada corretiva (desconsiderando paradas por pneus, tratativa a parte)

As principais paradas corretivas que ocorrem logo após a liberação de PM são: vazamentos/completar níveis, falha em ar condicionado e falha em partida (correspondem a 62% das falhas).

Foi constatado problemas na geração sistemática de peças das revisões de caminhões, muitos anéis e alguns filtros não estão estocáveis e isso prejudicado na entrega aos executantes. Teve casos em filtros são estocáveis, mas os anéis de instalação desses filtros não estão, veja exemplo do filtro de transmissão e arrefecimento do freio. O impacto disso na manutenção preventiva é enorme.



Figura 10: Peças Obrigatórias

Peças Obrigatórias - Revisão de 793C/D

QT	UD	PN	MATERIAL	COD VALE	PM	OBSE	ÇÃO	CLASSIFICAÇÃO PEÇA
2	pg	4385385	Filtro Raccor Blindado	15727665	250h			estocavelplanejavel
2	pg	1110716	Filtro Raccor Papel	15422154	250h			estocavelplanejavel
1	pg	3J7907	Anel do Filtro Raccor	15378338	250h			não estocável
2	pg	4P7383	Junta da Tampa do Filtro Raccor	15225215	250h			não estocável
1	pg	8H2778	Anel da tela primária	15426705	250h			não estocável
1	pg	2J0157	Anel da tela primária	15454104	250h			não estocável
2	pg	1R0755	Filtro secundario de combustivel.	15498527	250h			estocavelplanejavel
1	pg	1193355	Filtro de Ar Condicionado	15302943	250h			não estocável
4	pg	2515885	Filtro primário de Ar do motor (externo)	15434902	250h			estocavelplanejavel
1	pg	1070266	Filtro de Ar Cabine	15474497	250h			não estocável
4	pg	5B3265	Anel do bujão das rodas dianteiras	15422254	250h			não estocável
2	pg	294078	Anel bujão magnético dos comandos finais	15520381	250h			não estocável
1	pg	1Z0123	frasco coleta SOS	15317487	250h			não estocável
4	pg	2752604	Filtro de óleo do motor	15225507	500h			não estocável
6	pg	0336031	Anel do respio do motor	15395155	500h			não estocável
1	pg	2457451	Resprio do tanque diesel	15368285	500h			não estocável
1	pg	8X4575	Resprio do tanque hidráulico	15467016	500h			não estocável
1	pg	6G0078	Resprio do conversor	15209588	500h			não estocável
2	pg	2775812	Filtro do óleo de anefecimento do hidráulico e freio	15198856	500h			estocavelplanejavel
3	pg	3J7907	Anel do bujão do filtro de anefecimento de freio	15378338	500h			não estocável
2	pg	2878400	Anel da base do filtro de anefecimento de freio	15432820	500h			não estocável
2	pg	8M5007	Anel filtro anefecimento hidráulico	15382193	500h			não estocável
2	pg	1R0741	Filtro do óleo da Transmissão	15428234	500h			estocavelplanejavel
2	pg	302824	Anel do bujão do filtro da transmissão	15449809	500h			não estocável
1	pg	1H8128	Anel do filtro da transmissão (interno)	15279154	500h			não estocável
1	pg	6V3339	Anel do filtro da transmissão (maior da tampa)	15261802	500h			não estocável
2	pg	6V3835	Anel do filtro da transmissão (menor da tampa)	15485190	500h			estocavelplanejavel
1	pg	3J7907	Anel do filtro de transmissão	15378338	500h			não estocável
1	pg	3434464	Filtro de liberação do freio	15206538	500h	15428640	1R0713	não estocável
1	pg	2147568	Anel do bujão do filtro de liberação do freio	15338950	500h			não estocável
1	pg	258439	Anel do filtro de liberação do freio (carcaça)	15197243	500h			não estocável
1	pg	3J7907	Anel do filtro do freio	15378338	500h			não estocável
1	pg	302824	Anel do filtro do freio	15449809	500h			não estocável
1	pg	1R0778	Filtro do eixo traseiro	15288800	500h			estocavelplanejavel
1	pg	5P3620	Anel do filtro do eixo traseiro (carcaça)	15378271	500h			não estocável
1	pg	2147568	Anel do bujão do filtro do eixo traseiro	15338950	500h			não estocável
2	pg	2432337	Filtro do Tanque da direção / retorno	15463393	500h			estocavelplanejavel
1	pg	2D1691	Anel do filtro da direção	15381939	500h			não estocável
1	pg	7F-2122	Anel do filtro de retorno da direção (inferior)	15317579	500h			não estocável
1	pg	5F-6222	Anel do filtro de retorno da direção (superior tampa)	15336227	500h			não estocável
2	pg	6V-7744	porca do filtro de retorno da direção (auto travante)	15283408	500h			não estocável
1	pg	4656504	Filtro de dreno de carcaça do óleo da direção/ventilador	16214466	500h			estocavelplanejavel
2	pg	1R0741	Filtro do conversor de torque	15428234	500h			estocavelplanejavel
1	pg	6F4855	Anel da haste do filtro do conversor	15201052	500h			não estocável
1	pg	8T6444	Anel da tampa do filtro do conversor	15332153	500h			não estocável
1	pg	294078	Anel do filtro do conversor	15520381	500h			não estocável
1	pg	3J7354	Anel do bujão do filtro do conversor	15449809	500h			não estocável
1	pg	258439	Anel da tela de saída do conversor	15485796	500h			não estocável
1	pg	3J7907	Anel do bujão da tela saída do conversor	15378338	500h			não estocável
1	pg	2J6356	Anel da tela de saída do conversor	15454146	500h			não estocável
2	pg	5F0149	Anel da tela magnética da transmissão	15339472	500h			não estocável
1	pg	6F4868	Anel do bujão de dreno do diferencial	15507746	500h			não estocável
1	pg	5M2057	Anel do bujão de dreno do hidráulico	15343941	500h			não estocável
20	pg	3X8772	Abraçadeiras plasticas	15405821	500h			estocavelplanejavel
1	pg	3604135	Filtro do sistema de Ar Comprimido (separador de óleo)		500h	criar código		não estocável

Fonte: Acervo Pessoal



PROCEDIMENTOS – PREVENTIVA DE CAMINHÕES

OBSERVAÇÃO

Equipe não tem o cuidado em manter o equipamento limpo durante remoção de filtros, o equipamento fica muito sujo após a preventiva.

OPORTUNIDADE

Treinamento de controle de contaminação.

Kaizen para criar dispositivos de coleta de óleo para remover os filtros sem derramar óleo no equipamento e no chão.

OBSERVAÇÕES

Inspeção de preventiva sem ações efetivas. Na ocasião o equipamento estava com uma mangueira do sistema de lubrificação automática solta da conexão o que causou o derramamento de toda graxa do tanque e impediu a lubrificação dos outros pontos do equipamento. Durante a inspeção não foi verificado que o equipamento estava seco nos pontos de lubrificação e o reservatório da propulsora vazio.

OPORTUNIDADES

Determinar atividades de preventiva por mecânico, assim vamos garantir que todas as atividades de preventiva sejam cumpridas.

OBSERVAÇÕES

Sem local para organização do material de preventiva

Material chegou incompleto, faltando alguns anéis da válvula termostática (seria bom pontuar os anéis faltantes, eu não anotei)



OPORTUNIDADE

Organizar local de recebimento do material no box, visível e de rápida conferência.

Atualizar lista de material da PM.

OBSERVAÇÕES

Não existe caixa padrão para as preventivas com todas as ferramentas necessárias. Mecânicos perdem muito tempo em busca de ferramentas.

OPORTUNIDADE

Padronizar as ferramentas que são necessárias para as preventivas e organizar no padrão de 5s.

OBSERVAÇÕES

Sem pia para lavagem de peças das preventiva

OPORTUNIDADES

Kaizen para criar uma forma eficiente de lavagem das peças das preventivas dos equipamentos.

DISCURSSÃO

A terceirização é cada vez mais constante dentro das empresas. Mais especificadamente em relação ao setor de manutenção é nítido que, como mostrado na parte teórica e como visualizado agora na parte prática do trabalho, a avaliação e, conseqüentemente, os gastos com a terceirização estão diretamente ligados ao objetivo da mesma. Quando se planeja terceirizar para contratar uma equipe especializada, com mais habilidade e conhecimento que a interna, geralmente os resultados são muito



bons, mas os gastos também são altos.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve por objetivo apresentar o papel da manutenção preventiva na produção da indústria de mineração. Levando-se em consideração que um dos elementos de competitividade desta indústria é a eficiência operacional, neste estudo pode-se demonstrar a importância da manutenção preventiva para a disponibilidade física do equipamento. A principal contribuição deste trabalho é o conceito de utilizar indicadores de manutenção como sinalizador para a manutenção preventiva, e por consequência, reduzir a necessidade da manutenção corretiva.

Vimos que não é possível gerenciar o que não se mede e, sem esse cuidado, qualquer empresa que utiliza máquinas e equipamentos de transporte comprometerá todo o seu sucesso. E sendo a melhor maneira nesse caso é estabelecer uma boa gestão de frota. Com a otimização e a disponibilidade das máquinas e dos equipamentos, é necessário ter como base principal os indicadores de manutenção, pois nele há monitoramento dos resultados, podendo mensurá-los para descobrir se estão de acordo com os planos traçados e utilizá-los para fazer projeções de resultados futuros. Para isso, você vai precisar usar os KPIs.

E como resultados alcançados no projeto consistiu em um trabalho que passou desde as definições de fluxo, treinamentos de equipe, redução de desperdícios de processo, otimização de layout, readequação de planos e peças, disponibilização de ferramentas e criação de (FMDS). Assim sendo realizados com sucesso e a diminuição dos problemas das máquinas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. T. Manutenção Preditiva: Confiabilidade e Qualidade. 2000. Disponível em <<http://www.mtaev.com.br/download/mnt1.pdf>> Acesso em 06 out. 2018.



CATERPILAR GLOBAL MINING. Influenciar o Desempenho de Equipamentos Através de Métricas de Manutenção, 2008. Disponível em: < https://mining.cat.com/cda/files/2785445/12/metrics_PT.pdf>. Acesso em: 07 de Outubro de 2018.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Mineração. Informações e Análise da Economia Mineral Brasileira, 2012. Disponível em: < <http://www.ibram.org.br/sites/1300/1382/00002806.pdf>>. Acesso em: 07 de Outubro de 2018.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. Manutenção: função estratégica. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, Petrobras, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. Administração da Produção. São Paulo: Atlas, 2002. 703 p.

VERGARA, Sylvia C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. São Paulo: Atlas, 1997

WYREBSK, J. Manutenção Produtiva Total. Um Modelo Adaptado. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

<https://tecnicoeminerao.com.br/mineracao-brasil-atual-e-sua-influencia-na-economia-nacional/>
Acesso em 05 de Outubro de 2018.

<http://locadoraequiloc.com.br/blog/manutencao-de-maquinas-e-equipamentos-conheca-a-importancia/>
Acesso em 05 de Outubro de 2018.

