

## **MANUTENÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE ESTRADAS**

, FELIPE HENRIQUE FEEIRA DOS SANTOS<sup>1</sup> FRANCISCO JOSÉ COSTA ARAÚJO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno Eng. Elétrica. Felipe Henrique Ferreira dos Santos, UPE, Recife-PE, fhfs@poli.br

<sup>2</sup> Dr. Prof. Eng. Civ. Francisco José Costa Araújo, UPE, Recife-PE, francisco.araujo51@gmail.com

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** Durante as visitas a empresa e ao conhecimento técnico adquirido foi possível desenvolver o aprendizado na área de manutenção mecânica preventiva e corretiva, em máquinas pesadas de construção civil, tais como, retroescavadeira, carregadeira, rolo compactador, motoniveladora, acabadora de asfalto, em caminhões e equipamentos de pintura rodoviária. Onde foi possível aplicar os conhecimentos adquiridos durante o período escolar. Foi de suma importância o uso do conhecimento na área de ferramentaria, segurança e manutenção industrial.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção, Engenharia, Planejamento Técnico.

### **CORRECTIVE AND PREVENTIVE MAINTENANCE OF MACHINERY IN CIVIL ROAD CONSTRUCTION**

**ABSTRACT:** During visits to the company and the technical knowledge acquired, it was possible to develop learning in the area of preventive and corrective mechanical maintenance, in heavy civil construction machinery, such as backhoes, loaders, compactors, motor graders, asphalt finishers, in trucks and road painting equipment. Where it was possible to apply the knowledge acquired during the school period.

The use of knowledge in the field of tooling, safety and industrial maintenance was of paramount importance.

**KEYWORDS:** Maintenance, Engineering, Technical Planning.

### **INTRODUÇÃO**

A realização de manutenção em máquinas pesadas da construção civil e em caminhões oferecem riscos à integridade física do trabalhador. Deve-se sempre realizar as atividades com segurança. Por isso foi preciso obter conhecimentos prévios de algumas etapas preliminares à manutenção, por exemplo, quais EPI's e EPC' que deverão ser utilizados, o tipo de atividade que será realizada, qual tipo de máquina e como ela trabalha, quais ferramentas serão utilizadas, entre outros.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

#### **Conceitos**

#### **Motor a explosão (Diesel)**

Os motores a diesel caracterizam-se pela ignição por compressão. O fluido de trabalho (normalmente ar) é comprimido sem ser misturado ao combustível e quando o combustível é injetado no fluido comprimido e quente esse se inflama. As máquinas que impulsionam veículos pesados como caminhões, trens e navios, usualmente são baseadas no ciclo ideal de Diesel, o que não se refere ao combustível utilizado e sim ao ciclo termodinâmico em que operam.

### **Hidráulica**

A hidráulica trabalha com o princípio de fluidos pressurizados forçando uma ação mecânica. Um sistema hidráulico instalado sobre uma máquina é chamado de circuito hidráulico. Circuitos hidráulicos são compostos de uma bomba para comprimir o fluido, as tubulações para transportar o fluido, um cilindro onde o fluido é bombeado e um pistão movido pelo fluido sob pressão no interior do cilindro. Também podem atuar eixos para gerar energia aos motores de potência hidráulica e transportadores.

### **Pneumática**

A pneumática é semelhante à hidráulica, mas com uma grande diferença: em vez de fluido, faz uso de gás (geralmente ar). O ar é puxado para dentro de um compressor e então forçado através de tubulações para diferentes ferramentas. O ar comprimido atua em pistões e eixos e os obriga a se mover. A pneumática é muitas vezes usada para diferentes tipos de ferramentas manuais e também máquinas que realizem movimentos repetitivos. A britadeira é um bom exemplo de ferramenta pneumática repetitiva

### **Lubrificação**

É o processo ou técnica utilizada na aplicação de uma camada chamada lubrificante com a finalidade de reduzir o atrito e o desgaste entre duas superfícies sólidas em movimento relativo separando-as parcialmente ou completamente. Além de separar as superfícies, a camada também tem a função de retirar do sistema o calor e detritos gerados na interação das superfícies. Esta camada lubrificante pode ser constituída por uma variedade de líquidos, sólidos ou gases, puros ou em misturas.

### **Freio**

O sistema de freio dos caminhões é pneumático que é mais eficiente em relação aos freios com sistemas hidráulicos. Ele tem vários componentes que são responsáveis por controlar a pressão e distribuir o ar no circuito. Componentes: compressor, abafador, serpentina, regulador de pressão com filtro secador, reservatório ou balão, válvula distribuidora ou 4 vias, válvula pedal, eixo "S", cuícas dianteira e traseira, freio motor, válvula de alívio rápido, e na parte mecânica por tambor de freio, lonas, sapatas, molas, rolete, pinos de fixação, espelho e o ajustador automático ou catraca de freio. A frenagem é realizada através do atrito produzido entre o tambor de freio e as lonas.

### **Transmissão do caminhão**

O sistema de transmissão tem a função de transmitir a força do motor para as rodas. Nos caminhões são compostos pelo motor, embreagem, caixa de câmbio, eixo de transmissão, eixo diferencial até chegar às rodas. A manutenção preventiva é feita basicamente com a lubrificação dos componentes, motor, caixa de câmbio, cruzetas do eixo de transmissão, eixo diferencial e a preditiva é quando uma peça chega ao limite da vida útil recomendada pelo fabricante então realiza a troca. Já a corretiva é feita quando algum componente apresenta defeito.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **- Revisão geral do caminhão**

revisão geral do caminhão foi a atividade mais frequentemente solicitada, e nela foram realizadas as seguintes tarefas, a troca do óleo lubrificante do motor, troca dos filtros de óleo e de combustível, foi

verificada há necessidade de limpeza ou troca do filtro de ar, foi verificado nível de água no radiador, conferido o nível do óleo na caixa de câmbio e eixo diferencial, foi realizada a lubrificação através dos pinos graxeiros, regulado os freios e verificado se havia anormalidades.

#### **- Revisão do equipamento de pintura de asfalto**

A revisão do equipamento de pintura é muito parecida com a revisão do caminhão, pois basicamente se resume a revisar os motores do gerador e do compressor. Troca-se os óleos dos motores do compressor e do gerador, troca-se os filtros de óleo, de combustível e de ar. Verificar-se nível de água/aditivo do radiador, conferir níveis dos óleos hidráulico e térmico no caso de pintura a quente.

#### **- Revisão de máquina de construção civil**

Na revisão da máquina carregadeira foram trocados o óleo lubrificante do motor e os filtros de óleo e de combustível, foram verificados o filtro de ar e os níveis de água no radiador e do óleo hidráulico, foi lubrificado e restabelecido o nível do óleo hidráulico no reservatório

#### **- Lubrificação**

Foram verificados os níveis dos óleos lubrificantes do motor, da caixa de câmbio e do eixo diferencial, estava baixo e foi restabelecido o nível, foi utilizada uma bomba de graxa para lubrificação através de graxeiros. Há máquinas modernas com sistemas de lubrificação automatizados, nestas máquinas, verificar reservatório de graxa

### **Manutenção de sistemas hidráulicos**

#### **- Bomba hidráulica**

Nos equipamentos adaptados nos caminhões, as bombas hidráulicas são conectadas a uma tomada de força, adaptada à caixa de marcha do caminhão, e a transmissão da rotação é feita através de um eixo que liga a tomada de força à bomba. Para a realização da manutenção da bomba foi necessário sacá-la e abri-la em uma bancada com morsa. Foi verificado o desgaste interno da bomba hidráulica. Foram utilizadas as ferramentas corretas para abri-la, as peças foram marcadas, para evitar complicação na hora de montar, e organizadas na bancada. Foram verificadas as peças desgastadas ou danificadas e realizadas as trocas necessárias.



#### **- Mangueiras**

As mangueiras utilizadas são da marca aeroquip, e são trocadas sempre que necessário, estando danificada ou ressecada, ou por prevenção. Tem mangueiras de vários diâmetros e para funções diferentes, como de alta pressão ou de alta temperatura.

#### **- Óleo hidráulico**

O tipo de óleo hidráulico utilizado é o LUBRAX HYDRA XP 68 que pode ser usado em sistemas hidráulicos automotivos, como os de máquinas agrícolas, tratores e escavadeiras. Tem ponto de fulgor de 260°C e ponto de fluidez de -18°C. Foram realizadas trocas e nivelamentos do óleo hidráulico, e em muitas manutenções no sistema hidráulico foi necessário o esvaziamento do óleo do sistema.-

## **Válvulas**

As válvulas são elementos de comando para partida, parada e direção de regulação. Elas comandam também a pressão ou a vazão do fluido armazenado em um reservatório ou movimentado por uma bomba. Foi realizada a troca de válvula controladora de fluxo e de controle direcional. Ter conhecimento para entender os números de posições e números de vias, tipos de acionamento das válvulas como acionamento elétrico por solenoide facilitou o entendimento e execução da atividade.



## **- Cilindro hidráulico**

São atuadores lineares, ou seja, transformam a energia hidráulica em energia mecânica, executando movimentos lineares, elevando, descansando, bloqueando e deslocando cargas.

Foram Trocados os reparos internos e externos em um cilindro de dupla ação. Para abrir o cilindro foi utilizada uma chave de gancho e um cano de ferro como mão de força, após abrir o cilindro foi feita a troca dos reparos interno e externo, fechou-se o cilindro.

## **- Motores hidráulicos**

Assim como os cilindros, os motores hidráulicos transformam a energia hidráulica em energia mecânica, entretanto, são atuadores rotativos. Os motores hidráulicos, fazem o inverso das bombas, ou seja, recebem o óleo a pressões superiores, absorvem sua energia no eixo e o descarrega pressões inferiores. Portanto, algumas bombas podem funcionar também como motores hidráulicos, são chamados de motor-bomba.

Foi realizada a manutenção em motor hidráulico utilizado com a função de mexedor de caldeira.

## **Manutenção em sistemas pneumáticos**

### **- Sistema rodoar de caminhão**

Mangueiras são as conexões flexíveis entre a ferramenta pneumática e a tubulação de ar (rede). Nelas por muitas vezes ocorriam vazamentos de ar. Vazamentos ocasionados por diversos motivos: um rasgo na mangueira, um conector danificado, ou simplesmente o encaixe entre a mangueira e o conector. O procedimento feito foi simples: No caso de um rasgo na mangueira retira-se a parte furada ou rasgada e faz o encaixe de novo com o conector. Já quando o problema é o conector, faz-se a substituição do mesmo. E quando ocorre de estar mal encaixada a conexão, faz-se a correção, eliminando assim os vazamentos. É uma manutenção relativamente simples, porém de muita importância, pois exige mais trabalho do compressor, podendo acarretar mais problemas e gerar ainda mais custos para a empresa.

## **Freios**

Foram trocadas as lonas de freio do caminhão. Para trocar as lonas de freio foi utilizado um macaco para levantar o caminhão, tiramos a roda e o tambor de freio. Com o tambor fora foi verificado se havia desgaste irregular ou excessivo, ovulação ou trinca. Foram trocadas as lonas de freio, fixadas com arrebite próprio para tal fim.

### **- Verificação de vazamento no sistema de freio**

Foi utilizada uma técnica para verificar se havia vazamento no sistema conectando um manômetro a uma tomada para acoplamento do mesmo, instalada no reservatório, e em outros pontos do sistema. E verificou se havia diferença entre as pressões obtidas.

### **Pintura**

EPI: máscara para respirar, boné para proteger o cabelo e luvas. Foi preciso lixar a área ser pintada e depois passar uma estopa com thinner para tirar a poeira e gorduras como óleos e graxas. Foi utilizada uma pistola de pintura a ar comprimido para a aplicação do primer de pintura, que serve de proteção e para a tinta aderir melhor, depois que o primer secou foi aplicada a tinta.

### **Transmissão do caminhão**

Foi lubrificado o sistema de transmissão, com a troca de óleo do motor e a verificação do nível de óleo da caixa de câmbio e do eixo diferencial, e foram engraxadas as cruzetas do eixo de transmissão.

### **Motor diesel**

Colaborei na manutenção dos tipos estacionários no motor de gerador, industriais nos motores de máquinas de construção civil e veiculares em motores de caminhões. Em atividades como lubrificação, troca da correia, examinação do alternador, do motor de partida, na troca dos calços do motor, na desmontagem de motores batidos para mandar para retífica fazer os reparos, e auxiliiei o montador na montagem do motor.

Manutenção preventiva: Foi importante ter conhecimentos em lubrificação, a importância de lubrificar as máquinas para diminuir o atrito e assim evitar desgastes, ruídos, etc; Tive que realizar a troca e limpeza dos filtros de combustível, de óleo e de ar; Tomei conhecimento dos programas de inspeção das máquinas para fazer os reparos necessários a fim de evitar paradas longas ou inesperadas. Foi necessário conhecer os sistemas de arrefecimento, freios e de transmissão; entender os sistemas hidráulicos e pneumáticos.

Manutenção corretiva: neste tipo de manutenção é importante ter conhecimentos práticos e experiência em trabalhar com esse tipo de máquina, para resolver problemas que surgem inesperadamente, assim pude adquirir experiência auxiliando este tipo de atividade. Ter habilidade para entender os manuais técnicos sempre que houver necessidade.

Sistemas hidráulicos: durante o período do estágio realizei pesquisas sobre o funcionamento dos sistemas hidráulicos e pneumáticos, tais como, tipos de válvulas, conexões industriais, tipos de mangueiras, cilindros, tipo de óleo, bombas e motores hidráulicos, inclusive apresentei, com equipe, um trabalho sobre este assunto na sala de aula. As máquinas com as quais trabalhei a maioria utilizam sistemas hidráulicos, daí a importância de estudar sobre o assunto. Por exemplo, uma retroescavadeira realiza movimentos com a lança, com as pás ou com os estabilizadores laterais através de sistema hidráulico, que trabalha com cargas de muitas toneladas.

Conhecimentos de metrologia com a utilização de paquímetro e micrômetro, leitura de medidas em milímetro e polegada e conversão de uma para outra. Desenho técnico para entender manuais técnicos e catálogos.

## **CONCLUSÃO**

A manutenção dos equipamentos de construção civil, como toda manutenção em geral tornou-se indispensável para o prolongamento da vida útil dos equipamentos.

Com a elaboração deste trabalho foi possível uma visão geral sobre a manutenção dos equipamentos de construção civil.

O período do estágio foi de grande valia para a formação de técnico em mecânica e atendeu as minhas expectativas, pois nele foi possível aplicar na prática conhecimentos acadêmicos obtidos em cadeiras, tais como: Desenho Técnico, Metrologia Dimensional, Sist. Hidráulicos e Pneumáticos, Tecnologia da Soldagem, Manutenção Industrial. E também adquiri conhecimentos e técnicas com os profissionais que me orientaram durante o período do estágio.

O resultado foi positivo não apenas para o estagiário que pôde desenvolver atividades de manutenção na prática, muitas delas sendo realizadas pela primeira vez, e ainda adquirir experiência profissional na área da mecânica, mas também para empresa que pôde contar com um colaborador entusiasmado e motivado para aprender e mostrar serviço, auxiliando e executando atividades. Sendo assim, tive o máximo proveito das oportunidades disponíveis no campo do estágio, buscando aprendizados e vivências com profissionais da área, em livros e manuais.

Com isso conclui-se que a manutenção em períodos prefixados é amplamente vantajosa para o sistema. O planejamento da manutenção vai depender de uma série de informações que estão integradas ao processo produtivo e pode se constituir numa vantagem competitiva para a empresa.

Os objetivos traçados no início da elaboração do trabalho foram desenvolvidos. Portanto, o balanço geral do trabalho foi esperado.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao todos que fizeram parte desta jornada.

## **REFERÊNCIAS**

SANGINETO, M.L.T., OLIVEIRA, D.R. Otimização do processo de envase de lubrificantes por meio da aplicação do indicador de eficácia global de equipamentos e da teoria das restrições. Encontro Nacional de Engenharia de Produção XXX, São Carlos, 2010.

JONSSON, P.; LESSHAMMAR, M. Evaluation and Improvement of manufacturing performance measurement systems – The role of OEE. International Journal of Operations & Production Management, v.19, n.1, p.55-78, 1999.