

PROPOSTA DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA OS CAMINHÕES DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTE DO INTERIOR DE SÃO PAULO

CLEITON RIGOTI FERREIRA – cleiton.rigotti@gmail.com

ALINE JAUCH ANTÔNIO – aline_jauch@hotmail.com

RESUMO: NO CENÁRIO ATUAL AS EMPRESAS TÊM UMA ALTA COMPETITIVIDADE, E PARA SE MANTER NA FRENTE TEM QUE OFERECER MAIS POR UM CUSTO MENOR, E PARA QUE ISSO ACONTEÇA AS EMPRESAS BUSCAM CONSTANTEMENTE PELA REDUÇÃO DE SEUS CUSTOS. E COM ISSO O TRABALHO DE PESQUISA TEM COMO AÇÃO APRESENTAR UMA PROPOSTA DE UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA PARA UMA EMPRESA DE TRANSPORTES. ESSA PROPOSTA FOI FEITA TRAVÉS DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA E PODE SE OBSERVAR QUE HAVERÁ UMA MELHORIA NA CONFIABILIDADE DOS VEÍCULOS POIS TERÁ UMA MANUTENÇÃO PROGRAMADA, COM ISSO TAMBÉM UMA MAIOR DISPONIBILIDADE DA FROTA E PREVISIBILIDADE NOS AGENDAMENTOS DE CARGAS DOS VEÍCULOS COM BASE NOS VEÍCULOS DISPONÍVEIS. DIANTE A ISSO AINDA PODE SER FEITO UM ESTUDO MAIS COMPLEXO ENVOLVENDO ESSA OUTRAS MARCAS PARA UM PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA MAIS ROBUSTO, É POSSÍVEL TAMBÉM UM ESTUDO SOBRE A REPOSIÇÃO DE PEÇAS, PARA IDENTIFICAÇÃO DAS MARCAS QUE OFERECEM NA SUA APLICAÇÃO MAIOR DURABILIDADE E CONFIABILIDADE.

Palavra-chave: Manutenção preventiva. Disponibilidade. Confiabilidade.

ABSTRACT: IN THE CURRENT SCENARIO, COMPANIES HAVE HIGH COMPETITIVENESS, AND TO STAY IN THE FRONT THEY HAVE TO OFFER MORE FOR A LESS COST, AND FOR THIS TO HAPPEN, COMPANIES CONSTANTLY SEEK TO REDUCE THEIR COSTS. AND WITH THAT, THE RESEARCH WORK HAS AS ACTION TO PRESENT A PROPOSAL FOR A PREVENTIVE MAINTENANCE PLAN FOR A TRANSPORTATION COMPANY. THIS PROPOSAL WAS MADE THROUGH PREVENTIVE MAINTENANCE AND IT CAN BE OBSERVED THAT THERE WILL BE AN IMPROVEMENT IN THE RELIABILITY OF THE VEHICLES BECAUSE IT WILL HAVE A SCHEDULED MAINTENANCE, WITH THIS ALSO A GREATER AVAILABILITY OF THE FLEET AND PREDICTABILITY OF THE CARGO SCHEDULES. FACING THAT, A MORE

COMPLEX STUDY CAN BE MADE INVOLVING THESE OTHER BRANDS FOR A MORE ROBUST PREVENTIVE MAINTENANCE PLAN, IT IS ALSO POSSIBLE A STUDY ON PARTS REPLACEMENT, TO IDENTIFY THE BRANDS THAT OFFER IN THEIR APPLICATION GREATER DURABILITY AND RELIABILITY.

Keyword: Preventive maintenance. Availability. Reliability.

1.0 INTRODUÇÃO

Hoje o mercado tem uma alta competitividade e você estar na frente dos seus concorrentes será um diferencial enorme para a empresa. Uma das estratégias utilizadas pelas empresas para se manterem competitivas é efetuar a correta manutenção em seus equipamentos e instalações. A manutenção vem sendo usada há décadas pelos setores automotivos pesados e leves, marítimos, industriais e a grandes partes dos outros setores que envolve maquinas motores e entre outros. a manutenção é usada como um objetivo de melhorar a disponibilidade e eficiência dos equipamentos, além disso ela é de grande importância pois pode evitar a maioria dos acidentes sendo eles causados por danos materiais ou pessoais, dentro da manutenção a mais efetiva e a que traz mais benefícios lucrativos é a manutenção preventiva.(SILVA e AZEVEDO, 2014)

De acordo com Paschoal (2009), a elaboração de uma boa manutenção dentro das empresas ou organização é considerada um ponto crítico para que haja um aumento da competitividade, isso vai contribuir para o grande sucesso diante seus clientes fazendo que eles escolham você e não o seu concorrente. Durante muito tempo foi considerado um “mal necessário” mas com o aumento da competitividade entre as empresas do mesmo mercado sendo ela de outro estado ou outros países e com diferentes níveis socioeconômico, pode-se concluir que se manter seus equipamentos no estado de trabalho normal e não com falhas ou mal funcionamento, é um dos pilares para uma melhoria na qualidade e nos processos produtivos sendo eles bens ou serviços das organizações ou seja a garantia da confiabilidade e da disponibilidade dos seus equipamentos dentro da organização faz com que uma manutenção em dia e eficaz irá te deixar na frente pois irá trazer uma competitividade maior pra sua empresa no mercado em que ela está inserida.

“A manutenção é fator decisivo na viabilidade operacional de um equipamento ou processo.”(CORRÊA; DIAS, 2016). De acordo com Alexandre e Cavalcante (2005), que o planejamento da manutenção preventiva é ela pode superar as duas dificuldades sendo elas podendo decidir a periodicidade das substituições de alguns itens com base em mais

de um critério e também mesmo quando não há dados de falhas, pode dar apoio adequado nas decisões mais difícil de decidir qual o tempo adequado para a substituição de um item.

Dentre as manutenções mais utilizadas e a mais caras está a corretiva que para segundo Campos e Belhot (1994), a manutenção corretiva não pode ser programada, pois sua natureza probabilística de suas falhas faz com que as incertezas que a contorna dificulte a tomada de decisão correta para um melhor plano de manutenção.

A empresa objeto de estudo, atua no mercado de transporte rodoviário de cargas pesadas e de insumos para empresas do ramo açucareiro, de grãos, fertilizantes, entre outros, no interior de São Paulo. Observou-se na empresa supracitada, uma oportunidade de melhoria na manutenção de seus veículos (caminhões). Hoje não é realizado a manutenção preventiva e periódica, só é realizada a manutenção corretiva dos seus veículos, aumentando a depreciação da frota e gerando alto custo de manutenção.

O trabalho tem como objetivo analisar a situação atual e propor um plano de manutenção para os veículos da empresa, visando o aumento de disponibilidade e a redução das manutenções corretivas.

2.0 GESTÃO DA MANUTENÇÃO

A gestão da manutenção segundo Rato (2013), pode ser entendida como todas as atividades de gestão que envolve os objetivos da manutenção, responsabilidade, estratégias e implantação das mesmas, através de diferentes meios como planejamento, controle e a melhoria das suas atividades econômicas e da manutenção. Com essa gestão se busca a garantia de um sistema que apresenta a disponibilidade e seja funcional para a área requerida e apresente menores custos, e deve ter prioridades como segurança e outros requisitos relacionado ao sistema. Propõe-se considerar todos os impactos causados ao meio ambiente e manter a disponibilidade e qualidade do serviço ou bem fornecido, e sempre que for necessário considerar os custos.

2.1 Disponibilidade e confiabilidade

De acordo com Kardec e Nascif (2001, apud PASCHOAL, 2009), a confiabilidade junto a disponibilidade são termos que fazem parte da rotina da manutenção e deve-se ser sempre bem caracterizadas:

Para Kardec e Nascif (2001, apud PASCHOAL, 2009), a disponibilidade é muito importante na manutenção, pois é ela que vai indicar o tempo que um equipamento (maquinas, veículos, motores, etc.), instalações ou sistemas estão disponíveis para opera e produzir.

Segundo Kardec e Nascif (2001, apud PASCHOAL, 2009), a confiabilidade pode ser entendida como a probabilidade de um determinado item que possa desempenhar uma produtividade ou função requerida, em um determinado intervalo de tempo mínimo estabelecido, em que no período de funcionamento desse determinado item sobre condições perfeitas definida sob o uso.

2.2 Tipos de falhas

Segundo PASCHOAL, (2009) a falha é a perda de capacidade produtiva de um item para realizar uma tarefa especifica. É a redução parcial ou total da capacidade produtiva de uma peça, máquina ou componente de um item com isso não terá um desempenho produtivo durante um intervalo de tempo determinado, esse item ira precisar de uma manutenção ou substituição em um menor intervalo de tempo, ou seja com isso podemos afirmar que a falha leva um determinado item ao estado de indisponibilidade.

2.2.1 Falha Potencial

A ocorrência de falha potencial sinaliza se a falha é funcional está prestes a acontecer ou já está ocorrendo. (MOUBRAY, 2000 apud ZAIONS, 2003). Segundo XENOS,(1998) define falha potencial com o fato de muitas falhas não ocorrem instantaneamente e sim vão se desenvolvendo ao passar do tempo. A ocorrência da falha potencial é representada onde um determinado item físico inicia a pecar de desempenho de um padrão estabelecido como consequência diminuem a sua capacidade produtiva.

2.2.2 Falha Funcional

“Falha pode ser definida como a incapacidade do item físico de fazer o que o usuário quer que ele faça. Essa definição é vaga, pois não distingue claramente entre o estado de falha (falha funcional) e os eventos (modos de falha) que causam o estado de falha” (ZAIONS, 2003).

Mas segundo Moubray (2000,apud ZAIONS, 2003), é mais plausível definir as falhas em determinados perda de função específicas dos item, contrariamente do item como um todo. Segundo o autor citado em modos de falhas funcional, pode ser definida como a indisponibilidade ou a incapacidade de quaisquer itens físicos a desempenhar suas determinadas funções para um modelo ou padrão de produção ou funcionalidade aceitável pelo aquele que irá utilizar do item ou equipamento.

2.3 Tipos de manutenção

Segundo SOLEME(2015, apud ALVES, 2020), os trabalhos exigidos pelo setor da manutenção geralmente são priorizados como urgente, ou seja, a equipe que é responsável por esse setor deve sempre estar preparada para realizar um trabalho sempre que necessário, seja ele com pessoal, seja com os itens de substituição e manutenção. Os trabalhos exigidos podem ser realizados por correções de anomalias encontrada durante o funcionamento produtivo de um equipamento ou a utilização de um item e paradas programadas de manutenção.

De acordo com a norma brasileira NBR 5462, existe somente 3 tipos de manutenção são elas: manutenção corretiva, manutenção preventiva e manutenção preditiva.

2.4 Manutenção preventiva

A página 7 e o item 2.8.7 da NBR 5462 determina manutenção preventiva como “Manutenção efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item”

Segundo TELES, (s.d) esclarecendo o descrito acima: as ações de manutenção seja quaisquer uma feita previamente, com intuito de evitar que os equipamentos apresentem falhas durante sua operação produtiva são determinadas como manutenção preventiva.

Sendo assim segundo TELES, (op. Cit.), todas as ações determinadas a prevenção de falhas, quebras ou panes são aplicadas como manutenção preventiva. Como exemplo: Substituição de Itens Desgastados, Reapertos, Inspeções, Ajustes, Lubrificação, Limpezas, etc.

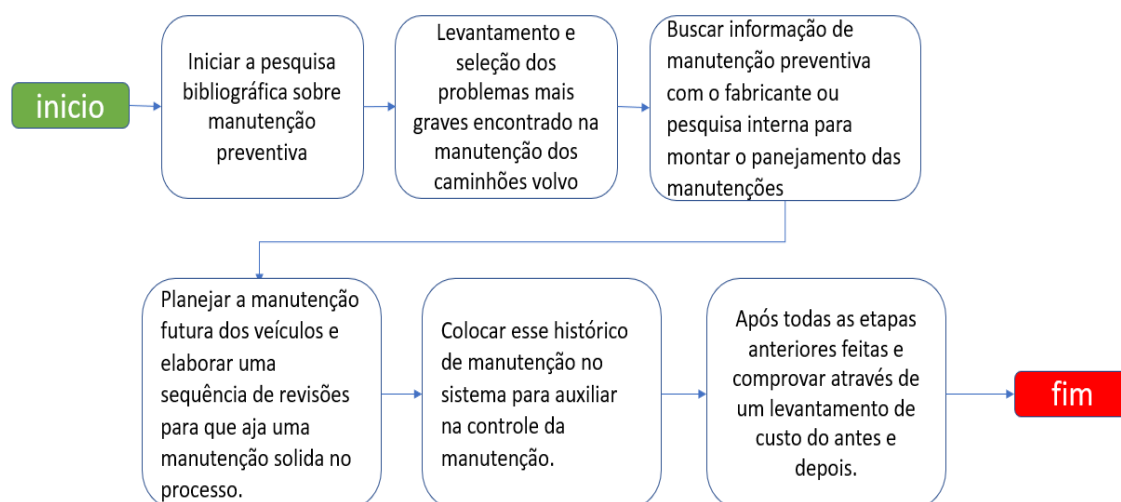
A manutenção preventiva segundo a página 7 e o item 2.8.7 da NBR 5462(apud (SANTOS, 2019), tem como objetivo principal garantir e elevar os indicadores de confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos. E se aplicada de forma sistemática, em conjunto a um plano de manutenção. Os equipamentos desfrutaram das aplicações das manutenções quando chegar a frequência de um período definido para tal. Esse período ou frequência pode estar ligado à quilometragem, produtividade ao tempo, etc.

2.4.1 Plano de manutenção preventiva

A manutenção “preventiva sistemática, envolve a criação de um plano de manutenção, sendo para isto necessário, o conhecimento prévio do padrão de comportamento/degradação dos equipamentos ou sistemas. A partir deste, programam-se intervenções sistemáticas, com periodicidades específicas.” (OLIVEIRA, 2013).

3.0 MÉTODO DE PESQUISA

O método a ser utilizado neste trabalho é o estudo de caso, que tem como objetivo observar a situação atual e propor uma melhoria. A figura 1 mostra o fluxo que será seguido para o desenvolvimento do trabalho.



4.1 Levantamento e seleção dos problemas mais graves encontrado na manutenção dos caminhões volvo.

Para começar a fazer um plano de manutenção preventiva foi feito um levantamento dos problemas mais críticos e com mais ocorrência para sanar a parada não programadas dos caminhões, Na Tabela 1 apresenta a descrição do problema o seu efeito e suas possíveis danos ocorrido devido ao problema.

Tabela 1 – Manutenção corretiva e seus Possíveis danos ocorrido devido ao problema.

Descrição do Problema	Efeito	Possíveis danos ocorrido devido ao problema
Trava do rolamento dos tensores de correia	Paralisação total do veículo	Rompimento da correia do ventilador, ar condicionado e alternador; quebra da hélice ou rompimento do chicote da hélice por conta do rompimento da correia.
Quebra das válvulas de admissão e escape	Paralisação total do veículo	Danificação das camisas e pistão do motor e cabeçote.
travamento dos rolamentos do diferencial	Paralisação total do veículo	Além dos rolamentos pode causar danos na coroa e pinhão; carcaça do diferencial, luva do rolamento.
Quebra do reparo do braço tensor "V"	Não paralisação do veículo	Deslocamento do eixo traçado causando desgaste incorreto dos pneus e podendo causar até danos no diferencial.
Nível baixo de aditivos do fluido resfriador	Não paralisação do veículo	Corrosão no bloco do motor, compressor de ar e bomba da água.
Falha do motor de arranque	Paralisação total do veículo	A falha do motor de arranque faz com o veículo não da partida.
Falha do alternador	Paralisação parcial ou total do veículo	A falha do alternador faz com que não carregue as baterias, assim paralisando o sistema elétrico do veículo

Fonte: autoria própria

4.2 Buscar informação de manutenção preventiva com o fabricante e montar o planejamento das manutenções.

Nessa etapa foi buscado informação de manutenção preventiva como fabricante, mas além do fabricante fizemos alguns estudos interno para manutenção preventiva pois o que o fabricante nos passava não nos atendida. Na Tabela 2 segue as informações:

Tabela 2 – Problemas e suas manutenção preventiva.

Descrição do problema	Manutenção preventiva conforme o fabricante	Manutenção preventiva conforme pesquisa interna
Trava do rolamento dos tensores de correia.		Revisão programada para 60.000 KM ou 6 meses.
Quebra das válvulas de admissão e escape.	Fazer regulagem de válvula a cada 120.000KM e verificar as seguintes medidas das Válvulas de admissão: 0,45 mm e das válvulas de escape: 0,70 mm.	
travamento dos rolamentos do diferencial.		Revisão programada para 660.000KM
Quebra do reparo do braço tensor "V".	Verificar fixação das barras tensoras dos eixos traseiros a cada 90.000KM	
Nível baixo de aditivos do fluido resfriador.	Fazer a verificação do nível do aditivo do radiador a cada 30.000KM, completar se necessário ou trocar.	
Falha do motor de arranque.	Revisar motor de arranque com 240.000KM	
Falha do alternador.	Revisar alternador (rolamentos, regulador de carga e escovas) com 240.000KM	

Fonte: Volvo, para modelos 6x4 FH classic e FH 4 new até 2018.

4.3 Planejar a manutenção futura dos veículos e elaborar uma sequência de revisões para que haja uma manutenção solida no processo.

Além dos estudos já mostrado acima para a implantação da manutenção preventiva foi elaborado também algumas revisões de manutenção para dar suporte no planejamento e implantação do plano de manutenção, sendo que nessas revisões contém muitas manutenções que auxiliaram o processo.

Conforme a revisão de 30.000 km (Anexo A) será feito a troca de óleo lubrificante do motor e seus componentes como os filtros lubrificante e de combustível e verificas os outros lubrificantes como cambio o diferencial e sistemas de arrefecimento do motor, e também vazamentos de óleo, os alguns itens do sistema elétrico, entre outras partes, essa revisão será realizada a cada 30.000 km.

Na revisão de 60.000 km (Anexo B) será realizado todos os procedimentos da revisão de 30.000 km, e mais alguns item como a troca do filtro do climatizador, verificar itens do motor, transmissão e diferencial, rodas, freios e suspensão.

A revisão de Revisão 90.000 KM (Anexo C) será feito novamente tudo o que foi feito na revisão anterior de 30.000 km e mais uns itens importantes a troca do filtro de ar da admissão, filtro secador de ar e do arla 32, também será checado itens da transmissão e diferencial, motor, chassi e carroçaria.

A revisão de 120.000 km (Anexo D) será feita Junto a ela as revisões de 30 e 60 mil km tornado a mais complexa pois é uma revisão que tem quer ser feita em um tempo maior, e a além dos itens das revisões anteriores são trocados a óleo lubrificante do câmbio e diferencial dianteiro e traseiro, filtros e aditivo do radiador. Um dos itens que é muito importante e regulagem de válvula do motor, além disso e verificado transmissão e diferencial, suspensão, cabine, direção chassi e quinta roda.

A revisão de 240.000 (Anexo E) ela é semelhante a revisão de 120.000, o diferencial dela é que vão ser checado o sistema elétrico como motor de partida e alternador que são itens críticos na mecânica do veículo pois pode causar parada total do veículo caso mal funcionamento.

Junto a revisão de 660.000 KM (Anexo f) será realizado a revisão A e B, ou seja, não é uma revisão tão completa, mas tem um diferencial pois ela revisa alguns itens importante também como unidade injetora, turbo compressor e o diferencial dela é que ela faz a revisão da transmissão e câmbio checando seus componentes internos.

4.4 Colocar esse histórico de manutenção no sistema para auxiliar no controle da manutenção.

hoje na empresa estamos utilizando o sistema da DATAPAR para auxiliar na manutenção e uma de suas funções e abrir O.S (Ordem de serviço), e na ordem se serviço inserimos os itens da revisão solicitada e as peças que foram substituídas com isso criamos um histórico de manutenção dos veículos para um controle e planejamento melhor da manutenção preventiva.

4.5 Após todas as etapas anteriores feitas e comprovar através de um levantamento de custo do antes e depois.

Após os levantamentos dos problemas mais críticos e com mais ocorrência foi elaborado uma relação de valores com os respectivos problemas encontrado e foi feito uma pesquisa de valores das peças danificadas diretamente com a fabricante do veículo o que também faz a revenda de pacas de reposição que são indicados e selecionados por eles, Na Tabela 3 segue as informações:

Tabela 3 - Manutenção corretiva e seus custos

Tipo de tarefa	Troca de peças e mão de obra	Valor da manutenção
Trava do rolamento dos tensores de correia.	Troca do Kit de Correias, Esticadores e Polia para Caminhões Volvo, troca do Ventilador para Caminhões Volvo e mão de obra.	R\$ 8.808,63
Quebra das válvulas de admissão e escape.	Reparo do cabeçote e válvulas e mão de obra.	R\$ 7.216,76
travamento dos rolamentos do diferencial.	troca dos rolamentos e coroa e pinhão e mão de obra	R\$ 40.237,80
Quebra do reparo do braço tensor "V".	troca do reparo tensor "v" e ressolagem do pneu e mão de obra.	R\$ 2.075,93
Nível baixo de aditivos do fluido resfriador.	troca da bomba d' água, substituição do fluido, reparo no bloco e mão de obra.	R\$ 7.742,69
Falha do motor de arranque.	troca do motor de partida devido ao desgaste excessivo e mão de obra.	R\$ 2.080,88
Falha do alternador.	troca do alternador por desgaste excessivo e mão de obra	R\$ 1.574,85
valor total da manutenção		R\$ 69.737,54

Fonte: Volvo peças.

Também foi a mesma pesquisa de mercado com o mesmo fornecedor para a manutenção preventiva do veículo, onde essa manutenção preventiva foi citada acima na

Tabela 4, após a pesquisa também foi elaborado uma relação de custo da manutenção corretiva, Na Tabela 4 segue as informações:

Tabela 5 - Manutenção preventiva e seus custos

Tipo de tarefa	Troca de peças e mão de obra	Valor da manutenção
Revisão programada dos tensores de correia para 60.000 KM OU 6 MESES.	troca do rolamento se necessário e mão de obra.	R\$ 600,00
Fazer regulagem de válvula a cada 120.000KM e verificar as seguintes medidas das Válvulas de admissão: 0,45 mm e das Válvulas de escape: 0,70 mm.	mão de obra	R\$ 400,00
Revisão dos rolamentos do diferencial programada para 660.000 KM	troca dos rolamentos do diferencial e mão de obra.	R\$ 3.400,00
Verificar fixação das barras tensoras "v" dos eixos traseiros a cada 90.000KM	troca do reparo tensor "v" mão de obra.	R\$ 1.375,00

Fazer a verificação do nível do aditivo do radiador a cada 30.000KM, completar se necessário ou trocar.	troca do fluido e mão de obra.	R\$ 1.600,00
Revisar motor de arranque com 240.000KM	troca do automático ou bendix do motor de arranque e mão de obra.	R\$ 883,22
Falha do alternador.		R\$ 750,00
valor total da manutenção		R\$ 9.008,22

Fonte: Volvo peças.

No presente trabalho pode se observar que a manutenção preventiva traz vantagens que faram da empresa muito mais competitiva no mercado, pois ela reduz o custo da manutenção dos veículos, diminuindo seus custo direto, indireto e induzido; direto seja ele de mão de obra ou peças para os veículos, indireto vai diminuir pois irá diminuir as paradas inesperada pois agora com a manutenção preventiva as paradas serão programada, já o custo induzido os caminhões não perderam seus agendamento por conta de um mal planejamento de manutenção assim não iram deixar gerar lucro por parada não programada.

Com isso através da manutenção preventiva deu pra analisar que somente com ela já é possível tornar a empresa mais competitiva assim atraindo novos negócios para o crescimento da mesma, também gerar mais lucro e previsão de futuros gastos com manutenção dos veículos com isso é possível fazer análises para futuras tomadas de decisão. Deferente da manutenção corretiva pois ela é uma manutenção que não traz benefícios para a empresa pois ela é uma manutenção imprevisível assim sendo impossível fazer controle de manutenção previsões futuras e além disso ela é uma manutenção cara para empresa, poque a manutenção corretiva se consiste em que as peças dos veículos tenha um ciclo de vida em que parem o seu funcionamento total assim paralisando o veículo totalmente e além disso muitas das vezes como observado na tabela 1 ela acaba danificando um conjunto de peças e não só ela em questão, por isso a manutenção corretiva não é atrativa paras as empresa e sim a manutenção preventiva.

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho teve como objetivo analisar a situação atual e propor um plano de manutenção para os veículos da empresa, visando o aumento de disponibilidade e a redução das manutenções corretivas, analisando a proposta do plano de manutenção foi possível observar que haverá uma melhoria na confiabilidade dos veículos pois terá uma manutenção programada, com isso também uma maior disponibilidade da frota e previsibilidade nos agendamentos de cargas dos veículos com base nos veículos disponíveis, com isso a empresa terá uma maximização no lucro e poderá atender melhor seus clientes.

Esse trabalho foi limitado a um único modelo de veículo VOLVO FH 6x4 sendo que a empresa possui outras marcas na frota como DAF, MERCEDEZ BENS, SCANIA, assim sendo possível um estudo mais complexo envolvendo essas outras marcas para um plano de manutenção preventiva mais robusto, e possível também um estudo sobre a reposição de peças, para identificação das marcas que oferecem na sua aplicação maior durabilidade e confiabilidade.

Anexo A:

REVISAO 30.000 KM FH 6X4 (TODOS ATÉ 2018)				
Descrição do serviço	Cód	Descrição da Peça	Qde	Unid
TROCA DE ÓLEO E FILTROS				
> Trocar o óleo lubrificante do motor				
> Trocar o filtro lubrificante do motor				
> Trocar o pré filtro de combustível				
> Trocar o filtro de combustível				
> Verificar o nível do aditivo do radiador, completar se necessário				
> Verificar o nível de óleo da direção hidráulica, completar se necessário				
> Verificar o nível de óleo dos diferenciais, completar se necessário				
> Verificar o nível de óleo da caixa de câmbio, completar se necessário				
> Verificar o nível de fluido da embreagem, completar se necessário				
> Verificar o nível de óleo do sistema hidráulico, completar se necessário				
VERIFICAÇÃO DE VAZAMENTOS				
> Verificar quanto ao estado e vazamento do motor, cambio, eixos, direção hidráulica, bomba de basculamento da cabine e retarder (se existir)				
> Verificar estado das mangueiras e tubulações				
> Verificar estado dos amortecedores, coifas, reservatórios e componentes pneumáticos				
> Verificar estado das mangueiras e do tanque do sistema hidráulico (basculamento)				
SISTEMA ELÉTRICO				
> Efetuar o diagnostico eletrônico				
> Verificar estado das baterias, cabos de conexão e terminais				
> Verificar funcionamento dos faróis e lanternas de sinalização				
> Conferir funcionamento e condições dos componentes elétricos				
FREIOS				
> Verificar funcionamento do freio de serviço e estacionamento, e válvula de bloqueio				
> Verificar se o sistema de freio carrega normalmente				
DIREÇÃO				
> Verificar o sistema de direção quanto a folga, estado e terminais				
CABINE				
> Verificar estado dos adesivos e nº de frota				
> Verificar palhetas dos limpadores de pára-brisa e substituir se necessário				
CHECAR ITENS DE SEGURANÇA:				
> Verificar conservação e funcionamento dos cintos de segurança				
> Verificar conservação e funcionamento dos estribos e fechaduras das portas				
> Verificar a calibragem dos pneus e conferir aperto dos parafusos de rodas				

Anexo B:

REVISAO 60.000 KM FH 6X4 (TODOS ATÉ 2018)				
Descrição do serviço	Cód	Descrição da Peça	Qde	Unid
TROCA DE FILTROS				
> Trocar palha do climatizador				
MOTOR				
> Verificar o estado da correia de acionamento poly-v, substituir se necessário				
> Verificar o estado do tensor da correia, substituir se necessário				
> Verificar o estado dos rolos intermediários, substituir se necessário				
> Reapertar os parafusos do motor de partida				
> Inspeccionar as condições do filtro de ar do motor, trocar se necessário				
> Inspeccionar se há vazamentos dos gases do escape				
TRANSMISSÃO E DIFERENCIAL				
> Verificar folgas e desgaste das cruzetas, luva deslizante e do mancal intermediário				
CUBOS DE RODAS				
> Examinar existência de folga nos cubos e regular				
FREIOS				
> Verificar o sistema de freio a tambor quanto a desgaste				
> Verificar espessuras das lonas de freio				
> Verificar condições das catracas automáticas de freio				
> Verificar condições e conexões das mangueiras de freio				
> Verificar o curso da folga na alavanca de freio de traseira				
> Verificar as condições das cuicas de freio, as alavancas e os garfos				
SUSPENSÃO				
> Verificar estado dos amortecedores e coifas				
> Verificar a fixação dos amortecedores da suspensão dianteira e traseira				
> Verificar e conferir aperto dos grampos "U" dos feixes de molas				
SISTEMA ELÉTRICO				
> Verificar as vedações dos sensores de velocidade				
SISTEMA HIDRAULICO				
> Verificar o estado dos coxins do tanque hidraulico				
> Inspeccionar as mangueiras e conexões do sistema hidraulico quanto a danos e vazamentos				

Anexo C:

REVISAO 90.000 KM FH 6X4 (TODOS ATÉ 2018)				
Descrição do serviço	Cód	Descrição da Peça	Qde	Unid
TROCA DE FILTROS				
> Trocar o filtro secador de ar				
> Trocar o filtro do respiro da tampa do tanque combustível				
> Trocar o filtro da direção hidráulica				
> Trocar o filtro de admissão de ar				
> Trocar o filtro do sistema Arla				
TRANSMISSÃO E DIFERENCIAL				
> Inspeccionar trincas nos cardans				
> Verificar o estado da barra estabilizadora				
MOTOR				
> Verificar as condições do turbo compressor				
> Verificar o estado dos coxins do motor				
> Verificar as condições do compressor do ar condicionado				
> Verificar o estado do regulador do compressor				
CHASSI E CARROCARIA				
> Verificar do tanque de combustível, mangueiras, tubos de respiro e cinta				
> Verificar fixação dos braços e barras de direção e ligação.				
> Verificar fixação da barra estabilizadora dianteira e traseira (se houver)				
> Verificar fixação dos suportes das molas da suspensão dianteira e traseira ao quadro do chassi				
> Verificar fixação da suspensão dos balancins				
> Verificar fixação das barras tensoras dos eixos traseiros				
> Verificar fixação dos componentes ao chassi				

Anexo D:

REVISAO 120.000 KM FH 6X4 (TODOS ATÉ 2018)				
Descrição do serviço	Cód	Descrição da Peça	Qde	Unid
TROCA DE ÓLEO E FILTROS				
> Trocar o aditivo do radiador				
> Trocar o fluido da embreagem				
> Trocar o filtro da transmissão				
> Trocar o filtro do diferencial				
> Trocar o óleo lubrificante do cambio				
> Trocar o óleo lubrificante do diferencial dianteiro				
> Trocar o óleo lubrificante do diferencial traseiro				
MOTOR				
> Regular folga de válvulas motor				
Valvula de admissao: 0,45 mm				
Valvula de escape: 0,70 mm				
> Trocar as correias do motor				
> Remover radiador para lavagem externa				
> Teste a pressão do sistema de arrefecimento				
> Verificar funcionamento, estado e ajuste do freio motor				
> Verificar quanto a danos ou obstrução de ar os radiadores de ar turbocooler e de água				
> Verificar o sistema de escapamento quanto a estado, estanqueidade e fixação				
> Verificar respiro do motor, retirar e lavar se necessário				
> Fixação do motor - reapertar coxins				
> Verificar condicoes e fixação dos dois tanques diesel e do Arla				
TRANSMISSÃO E DIFERENCIAL				
> Verificar estado e folga da embreagem				
CUBOS DE RODAS				
> Revisar cubos de rodas				
> Verificar o desgaste das buchas da manga de eixo				
> Verificar os rolamentos do pino mestre				
> Trocar a graxa e os vedadores dos cubos de rodas				
> Verificar os rolamentos e regular folga axial dos cubos de roda dos eixos				
SUSPENSÃO				
> Verificar as condicoes dos feixes de mola, grampos em U, grampos da mola e buchas.				
> Verificar a folga axial na barra de reação em V				
> Verificar anéis de retencao e buchas da barra de reação				
CABINE				
> Regular faróis médio, anti-neblina ou de milha				
> Verificar danos na pintura, carroceria e adesivos				
> Verificar as dobradiças, limitadores, travas das portas e frisos de vedação				
> Verificar os espelhos retrovisores				
> Verificar estado de conservação dos guarda-volumes				
> Verificar iluminação interna da cabina e funcionamento da buzina				
> Verificar o ajuste de posição dos bancos				
> Verificar o estado de conservação dos bancos e da cama				
> Verificar alto falantes e auto rádio quanto ao funcionamento				
> Verificar lâmpadas indicadoras e de advertência				
> Verificar o reservatório de água do climatizador de ar				
> Verificar o funcionamento do climatizador de ar				
DIREÇÃO				
> Verificar a vedação da bomba hidraulica, das conexões das mangueiras de óleo e da caixa da direção				
CHASSI				
> Verificar estado de conservação dos para-lamas e para-barros				
> Verificar estado de conservação das plaquetas de identificação do veículo				
> Verificar estado do chassi quanto a trincas				
> Verificar as longarinas e a travessas do chassi				
QUINTA RODA				
> Verificar estado da mesa da quinta roda				
> Conferir o torque dos parafusos de fixação da mesa da quinta roda				
> Verificar engraxadeiras de lubrificação da mesa da quinta roda				
> Verificar funcionamento, folga e fixação da quinta roda				
> Conferir o torque dos parafusos de fixação das sapatas da quinta roda				
> Trocar o disco e a garra de travamento				
> Regular quinta-roda				
> Examinar o manípulo, substituir se necessário				

Anexo E:

REVISAO 240.000 KM FH 6X4 (TODOS ATÉ 2018)				
Descrição do serviço	Cód	Descrição da Peça	Qde	Unid
SISTEMA ELÉTRICO				
> Revisar alternador (rolamentos, regulador de carga e escovas)				
> Revisar motor de partida				

Anexo F:

REVISAO 660.000 KM FH 6X4 (TODOS ATÉ 2018)				
Descrição do serviço	Cód	Descrição da Peça	Qde	Unid
MOTOR				
> Revisar Unidades Injetoras				
> Revisar turbo compressor				
Retirar o turbo compressor e verificar o estado das palhetas do rotor compressor				
Verificar folga e desgaste nos mancais axiais e radiais				
Verificar desalinhamento da carcaça compressora e travas de fixação com parafusos soltos				
Verificar torque da porca do eixo				
Verificar a existência de trincas internas ou externas na carcaça da turbina				
Nota: Se o rotor compressor estiver com marcas de contato em apenas um de seus lados, pode ser que o conjunto eixo rotor esteja empenado ou				
Caso seja detectada qualquer uma destas anomalias o turbocompressor deverá ser revisado ou substituído				
TRANSMISSÃO E DIFERENCIAL				
> Revisar câmbio				
> Revisar diferencial dianteiro				
> Revisar diferencial traseiro				

REFERÊNCIAS

ALVES, Rafael Ferreira. GESTÃO DA MANUTENÇÃO, ELABORAÇÃO DE UM CONTROLE DE MANUTENÇÃO EM UMA FROTA DE CAMINHÕES: empresa familiar. *[S. l.]*, v. 21, n. 1, p. 1–9, 2020.

CORRÊA, Rodrigo Fernandes; DIAS, Acires. Modelagem matemática para otimização de periodicidade nos planos de manutenção preventiva. **Gestao e Producao**, *[S. l.]*, v. 23, n. 2, p. 267–278, 2016. DOI: 10.1590/0104-530X2001-15.

PASCHOAL,; DÉBORA RODRIGUES DE SOUZA; MARCOS ANDRÉ; RAQUEL DUTRA; PAULA FERNANDA SCOVINO DE CASTRO RAMOS; MATEUS ALBERNAZ. Disponibilidade E Confiabilidade: Aplicação Da Gestão Da Manutenção

Na Busca De Maior Competitividade. **Revista da Engenharia de Instalações no mar da FSMA**, *[S. l.]*, v. 3, p. 14, 2009.

SILVA, Mário Lucas Santana; DA CONCEIÇÃO, Isac Leite; FRANÇA, WALACE AZEVEDO. a Importância Da Manutenção Em Motores Diesel. **Exatas & Engenharias**, *[S. l.]*, v. 3, n. 07, p. 54–61, 2014. DOI: 10.25242/885x307201350.

ALVES, Rafael Ferreira. GESTÃO DA MANUTENÇÃO, ELABORAÇÃO DE UM CONTROLE DE MANUTENÇÃO EM UMA FROTA DE CAMINHÕES: empresa

familiar. [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1–9, 2020.

CORRÊA, Rodrigo Fernandes; DIAS, Acires. Modelagem matemática para otimização de periodicidade nos planos de manutenção preventiva. **Gestao e Producao**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 267–278, 2016. DOI: 10.1590/0104-530X2001-15.

PASCHOAL, DÉBORA RODRIGUES DE SOUZA; MARCOS ANDRÉ; RAQUEL DUTRA; PAULA FERNANDA SCOVINO DE CASTRO RAMOS; MATEUS ALBERNAZ. Disponibilidade E Confiabilidade: Aplicação Da Gestão Da Manutenção Na Busca De Maior Competitividade. **Revista da Engenharia de Instalações no mar da FSMA**, [S. l.], v. 3, p. 14, 2009.

SILVA, Mário Lucas Santana; DA CONCEIÇÃO, Isac Leite; FRANÇA, WALACE AZEVEDO. a Importância Da Manutenção Em Motores Diesel. **Exatas & Engenharias**, [S. l.], v. 3, n. 07, p. 54–61, 2014. DOI: 10.25242/885x307201350.

ALVES, Rafael Ferreira. GESTÃO DA MANUTENÇÃO, ELABORAÇÃO DE UM CONTROLE DE MANUTENÇÃO EM UMA FROTA DE CAMINHÕES: empresa familiar. [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1–9, 2020.

CORRÊA, Rodrigo Fernandes; DIAS, Acires. Modelagem matemática para otimização de periodicidade nos planos de manutenção preventiva. **Gestao e Producao**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 267–278, 2016. DOI: 10.1590/0104-530X2001-15.

PASCHOAL, DÉBORA RODRIGUES DE SOUZA; MARCOS ANDRÉ; RAQUEL DUTRA; PAULA FERNANDA SCOVINO DE CASTRO RAMOS; MATEUS ALBERNAZ. Disponibilidade E Confiabilidade: Aplicação Da Gestão Da Manutenção Na Busca De Maior Competitividade. **Revista da Engenharia de Instalações no mar da FSMA**, [S. l.], v. 3, p. 14, 2009.

SILVA, Mário Lucas Santana; DA CONCEIÇÃO, Isac Leite; FRANÇA, WALACE AZEVEDO. a Importância Da Manutenção Em Motores Diesel. **Exatas & Engenharias**, [S. l.], v. 3, n. 07, p. 54–61, 2014. DOI: 10.25242/885x307201350.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 5462: 1994. Confiabilidade e Manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

OLIVEIRA, Diogo Pinto De. Implementação de um plano de manutenção preventiva numa empresa de fundição. [S. l.], 2013.

TELES, Jhonata. Tipos de Manutenção de acordo com a NBR 5462. **ENGETELES**. Disponível em: <

SANTOS, Natália Souza Dos. Planejamento e controle da manutenção na Indústria 4.0. **Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 61–62, 2019. DOI: 10.1590/s0034-75901983000200011.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva.**, 1998.

ZAIONS, Douglas Roberto. CONSOLIDAÇÃO DA METODOLOGIA DE MANUTENÇÃO CENTRADA EM CONFIABILIDADE EM UMA PLANTA DE CELULOSE E PAPEL. [S. l.], 2003.

