

## DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE MANUTENÇÃO PARA A FROTA DE CAMINHÕES DE UMA EMPRESA DE TRANSPORTES DE CARGAS FRIGORIFICADAS

*Nayara Mayer da Motta<sup>1</sup>  
Ruben Augusto Dezordi Ace<sup>2</sup>  
Fabricio Fasolo<sup>3</sup>*

**Resumo:** *O transporte rodoviário constitui hoje o principal meio de tráfego de carga no Brasil e os veículos utilizados neste meio são os caminhões e carretas. Dentre os vários tipos existentes destaca-se o transporte de cargas frigorificadas, que para atender as exigências de qualidade dos produtos transportados necessita de um alto grau de confiabilidade. Vem daí a relevância da utilização do plano de manutenção para gestão de frotas. Neste trabalho o objetivo central foi desenvolver o plano de manutenção preventiva da frota de caminhões de uma empresa de transporte de cargas frigorificadas, baseando-se em técnicas atuais de manutenção e na realidade da empresa. Para atingir este objetivo iniciou-se caracterizando a frota estudada, juntamente com as informações de histórico de manutenção. Em seguida foram estudados os manuais do fabricante de cada modelo de cavalo mecânico e carreta utilizada pela empresa e a partir daí foram desenvolvidos dois modelos padrões de plano de manutenção, que contam com a descrição da manutenção a ser realizada e sua periodicidade, assim como uma tabela separada com especificações de lubrificantes. Foram ainda passadas algumas sugestões de métodos organizacionais para facilitar a implantação na empresa, como o uso de número de frota e o controle do histórico de manutenção com apontamentos. Os resultados obtidos atenderam aos objetivos do trabalho e se mostraram satisfatórios.*

**Palavras-chave:** *Plano de Manutenção. Manutenção Preventiva. Cargas Frigorificadas.*

### 1. INTRODUÇÃO

De todo o tráfego de carga no Brasil, hoje mais de 60% é feito por meio do transporte rodoviário CNT (2008). Segundo Tedesco et al. (2014), este fato se reflete no aumento da participação desta atividade no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Entre os anos de 1985 e 1999 sua representatividade passou de 3,7% para 4,3% no PIB brasileiro. Entre os anos de 1970 e 2000, o setor de transportes cresceu cerca de 400%, enquanto o crescimento do PIB foi de 250%.

Dentre os diversos tipos de cargas existentes, destaca-se o transporte de cargas frigorificadas que, mesmo sendo um mercado promissor, não tem grande nível de expansão devido ao seu alto custo,

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, Paraná. E-mail: [nayaramayer25@gmail.com](mailto:nayaramayer25@gmail.com).

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, Paraná. E-mail: [r\\_augusto10@hotmail.com](mailto:r_augusto10@hotmail.com).

<sup>3</sup> Docente Orientador do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, Paraná. E-mail: [fabricio.fasolo@uniamerica.br](mailto:fabricio.fasolo@uniamerica.br).

tanto na construção das câmaras frias como em sua manutenção. Segundo Borré e Agito (2005), um caminhão para transporte de cargas secas não custa mais que 60% do valor de um frigorificado.

Os veículos utilizados nesta movimentação de carga podem ser classificados em dois grupos: os caminhões que são veículos fixos, monoblocos, constituídos de uma única parte que incorpora a cabine, com motor, e a unidade de carga (carroceria), podendo atingir a capacidade de carga (*payload*) de cerca de 23 toneladas. E as carretas que são veículos articulados, possuindo a unidade de tração (cavalo mecânico) e de carga (semi-reboque) localizadas em módulos separados. Estas por sua vez, podem atingir capacidades de carga de até 75 toneladas, dependendo de sua configuração DNIT (2006).

Estes veículos precisam apresentar elevado nível de confiabilidade em sua operação, e vem daí a necessidade de desenvolvimento de rigorosos planos de manutenção dos mesmos. Existem diferentes tipos de manutenção, como apresentado a seguir: Manutenção corretiva: segundo a NBR 5462 (ABNT,1994), trata-se da manutenção efetuada após a ocorrência de uma pane (incapacidade de desempenhar a função requerida), com objetivo de recolocar o item em condições de desempenhar a função requerida. Manutenção preventiva: a mesma NBR 5462 (ABNT,1994) define esta modalidade como uma manutenção realizada em intervalos predeterminados de tempo, ou de acordo com critérios prescritos. Manutenção preditiva: é aquela que busca garantir uma qualidade de serviço desejada, utilizando-se de meios de supervisão ou de amostragem para diminuir as quantidades de manutenções preventivas e corretivas (NBR 5462 - ABNT,1994).

Uma forma de organizar as manutenções necessárias a cada equipamento é o plano de manutenção, que é um documento onde são especificadas todas as manutenções preventivas e preditivas, com seus devidos intervalos, ferramentas e procedimentos. (DRUMOND,2004)

Diante disso, o objetivo deste trabalho é desenvolver o plano de manutenção preventiva da frota de caminhões de uma empresa de transporte de cargas frigorificadas, baseando-se em técnicas atuais de manutenção e na realidade de trabalho enfrentada no dia-a-dia da empresa.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado em uma empresa de transportes rodoviário localizada na cidade de Medianeira no Paraná, que conta atualmente com uma frota total de 30 caminhões do tipo carreta com câmara fria.

## **2.1. Levantamento e caracterização da frota**

A etapa inicial para o desenvolvimento do plano de manutenção foi realizar o levantamento dos veículos que constituem a frota da empresa, onde os dados foram obtidos através dos registros fornecidos pela empresa.

Para a caracterização da frota, foram levantados os seguintes dados:

- Marca/Modelo do cavalo mecânico;
- Marca/Modelo da carreta câmara fria.

Posteriormente estes dados foram organizados em uma tabela em função da quantidade de veículos de cada modelo existente na empresa.

## **2.2. Levantamento do histórico de manutenções**

A empresa estudada conta com setor de manutenção interna de seus veículos, porém não existe um controle ou documentação destas manutenções, por isso estes dados foram levantados através de análise das notas fiscais de compra de peças e lubrificantes. O período utilizado para análise foi de 12 meses, partindo do dia 01/06/2019 a 01/06/2020.

Para melhor organização dos dados recolhidos, as manutenções foram separadas em:

- Corretivas;
- Preventivas;
- Preditivas.

## **2.3. Levantamento das manutenções recomendadas pelo fabricante**

As recomendações do fabricante foram levantadas por meio de pesquisa nos manuais dos veículos e equipamentos de refrigeração, onde parte destes manuais foram disponibilizados pela empresa estudada e outra parte foi encontrada em pesquisa na internet.

Destes manuais foram extraídas as seguintes informações:

- Atividades de manutenção;
- Periodicidade;
- Especificação técnica dos lubrificantes.

## 2.4. Elaboração do plano de manutenção

Após a realização das etapas anteriores, foi elaborado o plano de manutenção, que tem a função de descrever as atividades de manutenção preventiva e suas periodicidades de execução. O plano de manutenção foi elaborado visando organizar e facilitar as manutenções dos equipamentos, buscando aumentar sua confiabilidade e disponibilidade mecânica.

Neste plano constam as seguintes informações:

- Descrição da manutenção;
- Periodicidade.

Foi desenvolvido o plano de manutenção dividido em duas categorias, sendo um referente ao cavalo mecânico e outro referente a carreta câmara fria.

A especificações referentes a óleo e lubrificantes foram descritas em uma outra tabela que acompanha cada categoria de plano.

É importante destacar que não foi elaborado plano de manutenção referente ao equipamento de refrigeração, pois de acordo com a empresa, as manutenções destes equipamentos são realizadas e controladas por uma empresa terceira.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo iremos apresentar e discutir todos os resultados obtidos durante a realização do estudo. Também serão descritas algumas sugestões de melhorias a serem aplicadas na empresa.

### 3.1. Levantamento e caracterização da frota

O levantamento e caracterização da frota foi realizado com base nos registros fornecidos pela empresa, conforme Tabela 1 abaixo.

**Tabela 1.** Caracterização da frota

CAVALO MECÂNICO		CARRETA	
MARCA/MODELO	QUANT.	MARCA/MODELO	QUANT.
VOLVO/FH460 6X2T	1	REB/LINSHA LM SRF3ECL	2
VOLVO/FH 440 6X2T	2	SR/NIJU NJSRFR 3E	5
VOLVO/FH 500 6X2	1	SR/RANDON SR FG	12
DAF/XF105 FTS 460A	1	SR/MERCOSUL SRF 3E	1

M. BENZ/AXOR 2544 LS	4	SR/FACCHINI SRF CF	2
M.BENZ/AXOR 2036 S	1	SR/IBIPORA SR3E FRIG	2
MAN/TGX 28.440 6X2 T	1	SR/UNICARR SRCF 3E	2
SCANIA/R 440 A 6X2	3	SR/LENCOIS SRL SRCFDE	2
SCANIA/R450 A6X2	1		
SCANIA/G 380 A4X2	1		
SCANIA/G400 A6X2	2		
IVECO/STRALIS 600S44T	5		
IVECO/STRALIS 600S40T	2		
IVECO/STRALIS 570S46T	1		
IVECO/STRALIS 570S38T	1		

**Fonte:** Autores, 2021.

Analisando a Tabela 1 acima, nota-se que a empresa conta com quatro cavalos mecânicos da marca Volvo, um da DAF, cinco da M. Benz, sete da Scania e nove da Iveco, o que demonstra a diversidade da frota de cavalos mecânicos. Já no que diz respeito a carreta vinte e seis são da marca SR e apenas duas são REB.

Também notou-se que a empresa não utiliza número de frota para identificação de seus veículos, sendo então deixado como sugestão a inclusão deste meio de organização. Como uma mesma carreta pode variar e ser acoplada a diversos cavalos mecânicos seguindo a necessidade da empresa, um modelo sugerido seria a utilização de números na identificação do cavalo mecânico (ex. 01, 02, 03...) e letras na identificação das carretas (ex. A, B, C...).

Estes identificadores ficariam expostos por meio de adesivos fixados nos veículos.

### **3.2. Levantamento do histórico de manutenções**

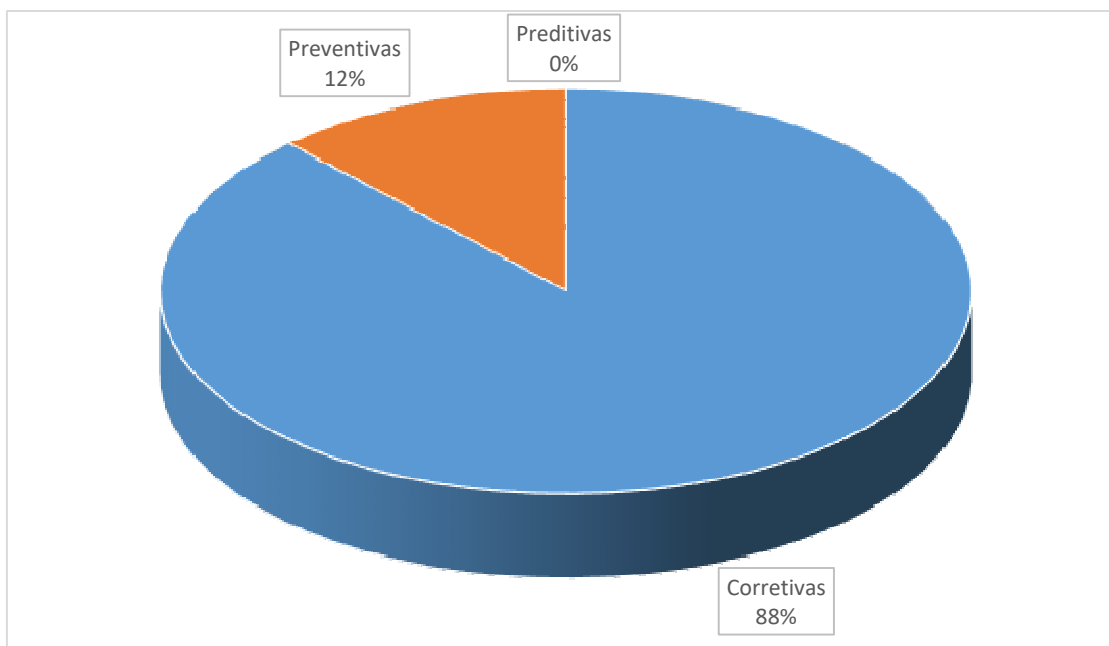
Ainda na etapa inicial do trabalho identificou-se que a empresa não conta com nenhum tipo de controle das manutenções internas realizadas. Sendo assim, uma melhoria proposta seria a implantação de um controle por meio de apontamentos.

Os apontamentos são uma tabela onde os funcionários registram todas as atividades que realizaram durante a jornada de trabalho, especificando horários e equipamento onde ocorreu intervenção.

Por meio da análise de notas fiscais da compra de peças utilizadas nas manutenções, foram levantadas as informações possíveis referentes ao histórico de manutenção dos veículos.

Essas manutenções foram divididas em preventivas, preditivas e corretivas, conforme exposto na Figura 1.

**Figura 1.** Manutenções divididas por tipo.



**Fonte:** Autores, 2021.

Como podemos observar no gráfico, atualmente a empresa desenvolve poucas ações preventivas e nenhuma ação preditiva em seus veículos. Por outro lado, vemos a porcentagem de ações corretivas atingindo 88%, mostrando que os veículos estão quebrando por falta de acompanhamento e prevenção. É justamente neste ponto que o plano de manutenção irá agir, buscando o aumento de manutenções preventivas, conseqüentemente proporcionando a diminuição das manutenções corretivas, devido a quebras ou falhas inesperadas.

### 3.3. Elaboração do plano de manutenção

Foram analisados os manuais do usuário de cada um dos modelos de cavalo mecânico e reboque utilizados pela empresa, o primeiro fato observado é que os fabricantes caracterizam os veículos por três categorias de uso, sendo elas:

- Rodoviário: Longas e médias distâncias, ruas e estradas bem pavimentadas, poucas paradas intermediárias.
- Misto: Médias distâncias com passagens esporádicas em regiões urbanas, trafegam predominantemente em vias bem pavimentadas, com passagens esporádicas em estradas de terra.

- Severo: Trafegam constantemente em estradas de terra, marcha lenta na maior parte do tempo, regiões serranas.

Diante disso, os veículos da empresa estudada trabalham na categoria de uso rodoviário. Também foi observado que as manutenções recomendadas pelos fabricantes eram muito similares mesmo para modelos e marcas diferentes, onde decidiu-se unificar o plano de manutenção e criar um modelo de uso geral para todos os cavalos mecânicos e outro para uso geral de todas as carretas. Este método também irá facilitar a implantação inicial na empresa, que atualmente não conta com nenhum tipo de planejamento das manutenções.

O plano de manutenção do cavalo mecânico pode ser visualizado na Tabela 2.

**Tabela 2.** Plano de manutenção para cavalo mecânico.

<b>DESCRIÇÃO DA MANUTENÇÃO</b>	<b>PERIODICIDADE</b>
<b>Motor</b>	
Verificar as fixações e possíveis vazamentos nas tubulações de escape, admissão e mangueiras do sistema de arrefecimento	A cada 40 mil km
Verificar o sistema de admissão de ar: integridade do elemento filtrante, vedação da junta da tampa (quando houver) e válvula ejetora de poeira	A cada 40 mil km
Verificar o indicador de obstrução do filtro de ar no painel e em caso de obstrução, substituí-lo.	A cada 40 mil km
Controlar o funcionamento do freio motor	A cada 40 mil km
Controlar condições e tensão das correrias	A cada 40 mil km
Controlar o nível do fluido no sistema de arrefecimento	A cada 40 mil km
Verificar obstruções nos painéis dos radiadores de água e ar, com maior frequência em áreas com muitos insetos.	A cada 40 mil km
Substituição do filtro de diesel.	A cada 40 mil km
Substituição do óleo e filtros de óleo do motor (óleo Mineral)	A cada 40 mil km
Substituição do óleo e filtros de óleo do motor (óleo Sintético)	A cada 80 mil km
Controlar, e eventualmente regular a folga de válvulas do motor	A cada 120 mil km
Substituição da correia dos comandos auxiliares do motor e do opcional ar-condicionado.	A cada 120 mil km
Controlar a fixação da suspensão do motor	A cada 120 mil km

Coincidindo com serviço de manutenção, controlar a porcentagem de aditivo do sistema de arrefecimento do motor, o qual deve estar em torno de 40%. Se for necessário completar o líquido na proporção de 50% de COOLANT UP e 50% de água.	A cada ano
Coincidindo com um serviço de manutenção, substituir o líquido de arrefecimento do motor, com COOLANT UP e água ao 50%.	A cada 2 anos
<b>Transmissão e Embreagem</b>	
Verificar possíveis vazamentos de óleo dos sistemas de transmissão e embreagem.	A cada 40 mil km
Controlar o óleo da embreagem e estados dos guarda-pós.	A cada 40 mil km
Substituição do óleo da transmissão, limpeza do respiro de vapores de óleo e filtro de óleo de Intarder quando disponível.	A cada 360 mil km
Coincidindo com um serviço de manutenção, substituir o líquido de acionamento do comando da embreagem.	A cada 3 anos
<b>Eixos Dianteiro e Traseiro e Árvores de Transmissão</b>	
Controlar o funcionamento do bloqueio diferencial.	A cada 40 mil km
Controlar possíveis vazamentos de óleo no diferencial.	A cada 40 mil km
Controlar e lubrificar o eixo Tandem traseiro conforme manual do fabricante, quando disponível.	A cada 40 mil km
Controlar nível de óleo, limpeza dos respiros, nível de ruído e possíveis vazamentos nos eixos traseiros e intermediário.	A cada 40 mil km
Nos modelos 6x4 verificar o cardã entre tanden e caso necessário completar com graxa indicada.	A cada 40 mil km
Substituição do óleo dos cubos das rodas dianteiras. Em caso de vazamento, deverá estancá-lo e efetuar a troca imediata do óleo dos cubos das rodas, independente da quilometragem.	A cada 80 mil km
Controlar o reaperto e estado das arvores de transmissão, das cruzetas e da fixação das flanges.	A cada 80 mil km
Substituição do filtro dos diferenciais e limpeza dos respiros de vapores de óleo. Modelos 6x4 (Óleo sintético)	A cada 240 mil km
Substituição do óleo do(s) diferencial(is), e limpeza dos respiros de vapores de óleo. Modelos 4x2, 6x2 e 6x4 (Óleo sintético).	A cada 240 mil km



Modelos 6x2: No caso de verificar desgastes notáveis ou deformações permanentes na mola pneumática do suspensor do terceiro eixo auxiliar, o mesmo deverá ser substituído.	A cada 3 anos
<b>Sistema de Suspensão</b>	
Controlar estado dos amortecedores (vazamentos, desgastes), e reapertar suas fixações.	A cada 40 mil km
Conferir reaperto das fixações dos suportes de suspensão, dos grampos, das barras estabilizadoras e do triângulo de reação.	A cada 40 mil km
Controlar o estado geral das buchas e molas pneumáticas.	A cada 40 mil km
Lubrificação geral suspensão dianteira.	A cada 40 mil km
<b>Sistema de Direção</b>	
Controlar folgas e possíveis ruídos no sistema de direção, barras de ligação, terminais e limitadores de curso.	A cada 40 mil km
Controlar o nível de óleo do sistema hidráulico de direção e possíveis vazamentos em tubulações, mangueiras e conexões.	A cada 40 mil km
Controlar o limite de curso do sistema de direção.	A cada 40 mil km
Lubrificar o pino mestre do sistema de direção.	A cada 40 mil km
Controlar a fixação da caixa de direção e do seu suporte.	A cada 80 mil km
Controlar o torque das barras de direção, dos braços, coluna e pivôs.	A cada 120 mil km
Substituição de óleo e filtro da direção hidráulica.	A cada 120 mil km
<b>Sistema de Freios</b>	
Controlar fixação e possíveis vazamentos nas tubulações dos sistemas de freios.	A cada 40 mil km
Controlar funcionamento dos freios de serviço e freio de estacionamento. Eficiência e estabilidade dos sistemas de freios.	A cada 40 mil km
Controlar o desgaste das lonas de freio e dos tambores e lubrificar o ajustador automático. Deve-se fazer a regulagem do ajustador automático de freio a cada troca de lonas, sapatas e tambores.	A cada 40 mil km
Reapertar fixações de compressores de ar.	A cada 40 mil km
Substituição do filtro secador sistema pneumático	A cada 120 mil km

Controlar a regulagem do corretor de frenagem.	A cada 120 mil km
Drenar reservatórios de ar.	Semanalmente
<b>Sistema Elétrico</b>	
Verificar funcionamento das luzes internas, externas e de emergência.	A cada 40 mil km
Verificar funcionamento das alavancas e interruptores de comando.	A cada 40 mil km
Verificar funcionamento de todas as luzes do painel.	A cada 40 mil km
Controlar o funcionamento do sinalizador no painel ao travar e destravar a cabine.	A cada 40 mil km
Controlar a regulagem dos faróis.	A cada 80 mil km
Controlar o sistema EDC	A cada 120 mil km
<b>Cabine</b>	
Controlar o aspecto exterior da cabine: pintura, riscos e ferrugem.	A cada 40 mil km
Controlar o funcionamento da ventilação/aquecimento interno da cabine.	A cada 40 mil km
Controlar funcionamento do limpador e lavador do para-brisa, e nível de água do reservatório.	A cada 40 mil km
Controlar fixação e possíveis vazamentos nas tubulações do sistema de rebatimento cabine.	A cada 40 mil km
Controlar o nível do fluído no sistema de basculamento da cabine e caso necessário, completar.	A cada 40 mil km
Controlar acionamento da bomba hidráulica do sistema de basculamento de cabine, trava de cabine e pontos de fixação.	A cada 40 mil km
Controlar o funcionamento do dispositivo de bloqueio ao travar e destravar a cabine.	A cada 40 mil km
Lubrificação geral: trava cabine, dobradiças de portas da cabine, suspensão dianteira da cabine, contato de apoio da barra de rebatimento com a cabine.	A cada 40 mil km
Controlar e eventualmente eliminar os insetos que estejam no filtro ar da cabine.	A cada 80 mil km
Substituir o filtro antipólem do ar-condicionado, quando disponível.	Limpeza: a cada 50hs Troca: a cada 600hs
<b>Sistema Combustível</b>	

Controlar possível vazamento de óleo combustível em tubulações, mangueiras, conexões, filtros e bomba injetora.	A cada 40 mil km
Reapertar fixação dos suportes e cintas do tanque de combustível.	A cada 40 mil km
Substituição do pré-filtro de diesel.	A cada 40 mil km
Drenar copo reservatório água do pré-filtro.	Semanalmente
Drenar e lavar o reservatório de combustível.	A cada ano
<b>Chassi</b>	
Controlar possível desgaste irregular de pneus, verificar visualmente e alinhar, se necessário.	A cada 40 mil km
Conferir reaperto de fixações da terceira roda e/ou gancho de reboque.	A cada 40 mil km
Controlar rodízio e balanceamento de pneus	A cada 40 mil km
Controlar alinhamento sistema direção	A cada 40 mil km
Controlar aperto dos parafusos do quadro de chassi.	A cada 80 mil km
Controle das possíveis interferências nas partes móveis.	A cada 120 mil km

**Fonte:** Autores, 2021.

No plano acima exposto pode-se observar que o modelo escolhido apresenta a periodicidade para realização das intervenções e a descrição das manutenções a serem realizadas, sendo divididas em sistemas.

No que diz respeito a periodicidade pode-se observar que em sua maioria é apresentada pela quantidade de quilômetros rodados do veículo, porém em alguns casos é necessário utilizar periodicidade em tempo de uso.

Visando facilitar a visualização e diminuir a extensão da tabela de plano de manutenção do cavalo mecânico, as especificações técnicas de lubrificantes a serem utilizados foram descritas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Especificações técnicas de lubrificantes do cavalo mecânico.

<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE LUBRIFICANTES</b>	
<b>PARTE DO VEÍCULO</b>	<b>LUBRIFICANTE</b>
Sistema de arrefecimento	Sem Intarder: 38l    Com Intarder: 58l
Óleo do motor	Mineral URANIA LD7 ou Sintético URANIA FE

Lubrificações em geral	Graxa de lítio consistência NLGI 2.
Cubos das rodas dianteiras	TUTELA Stargear AX-ED
Sistema hidráulico de direção	3L Óleo mineral para transmissões automáticas ATF DEXTRON II
Sistema de basculamento	0,8L Líquido mineral para sistemas hidráulicos ISO7308

**Fonte:** Autores, 2021.

Seguindo a mesma metodologia utilizada no plano de manutenção do cavalo mecânico, foi elaborado o plano de manutenção para a carreta, conforme Tabela 4.

**Tabela 4.** Plano de manutenção para carreta.

DESCRIÇÃO DA MANUTENÇÃO	PERIODICIDADE
<b>Eixos</b>	
Inspeção visual	Cada 1000 km
Alinhamento	Cada 1000 km
<b>Freios</b>	
Troca de válvulas	Cada 12000 km
Observar vazamentos nas válvulas	Cada 1000km
Observar vazamentos no reservatório de ar comprimido	Cada 1000 km
<b>Elétrico</b>	
Inspeção visual da fiação	A cada viagem
Inspeção visual dos demais componentes do sistema elétrico	A cada viagem
<b>Caixa de carga "baú"</b>	
Inspeção visual, visando identificar focos de infiltração nas paredes de isolamento	A cada viagem
Inspeção visual, visando identificar ressecamento e desgaste nas borrachas de isolamento do baú.	A cada viagem

---

**Fonte:** Autores, 2021.

Quando comparado ao cavalo mecânico, podemos observar que a carreta possui uma demanda menor de manutenções. Também pode-se observar que o plano de manutenção da carreta não conta com especificações de lubrificação, fato que se deve à ausência destas informações nos manuais utilizados no estudo.

#### 4. CONCLUSÃO

Este trabalho foi elaborado visando contribuir com a melhoria no setor de planejamento de manutenção da empresa estudada, apresentando um modelo de gestão de manutenção prático e de fácil aplicação tendo em vista as condições reais de trabalho dos veículos. Para atingir este objetivo elaborou-se dois modelos de plano de manutenção a serem aplicados nos cavalos mecânicos e carretas.

A elaboração destes modelos foi dificultada pela falta de controle, por parte da empresa, do histórico de manutenção dos veículos. Fato que levou os autores a partirem da estaca zero. Mesmo com as dificuldades os objetivos foram contemplados e foi possível desenvolver um modelo de gestão de manutenção capaz de conciliar métodos de manutenção com as necessidades reais e práticas do dia a dia da empresa.

Após o término do trabalho sugere-se a realização de novos estudos para a implementação do número de frota e do controle de histórico de manutenção por meio de apontamentos.

#### 5. REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Confiabilidade e Manutenibilidade – NBR 5462**. Rio de Janeiro, 1994.

BORRÉ, M. H., AGITO, N. **Operadores logísticos frigorificados**. Florianópolis: UFSC, 2005. (Grupos de estudos Logísticos – GELOG).

CARGOBR. **Tipos de caminhão para carga pesada: você conhece?**. [S. l.], 25 set. 2019. Disponível em: <https://blog.cargobr.com/tipos-de-caminhao-para-carga-pesada/>. Acesso em: 17 set. 2020.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Plano CNT de logística**. Brasília, DF, 2008.

DNIT. **Manual de Estudo de Tráfego**. Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes, Rio de Janeiro, RJ, 2006.

DRUMOND, M.R. **Manual do sistema de gerenciamento da Manutenção**. Companhia Vale do Rio Doce. Minas Gerais, 2004.

TEDESCO, Giovanna M. I.; VILLELA, Thaís M. de A.; GRANEMANN, Sérgio R.; FORTES, José A. A. S. **Mercado de Transporte Rodoviário de Cargas no Brasil**. Revista ANTT, [s. l.], 1 maio 2014.