

# **APLICAÇÃO DE MÉTODOS E CONCEITOS DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO NA FROTA DE UMA TRANSPORTADORA**

Rafael Begnini Quirelli (aluno)

Pedro Vitor Pantoja de Almeida (orientador)

## **Resumo**

*O atual cenário econômico vem enfrentado nos últimos anos um mercado globalizado em que os fatores da alta competitividade e dos consumidores cada vez mais exigentes tem levado as organizações a buscarem estruturas mais flexíveis, sustentabilidade, sinergia de seus processos e gestão enxuta de seus negócios, a fim de se manterem no mercado de forma competitiva e valorizadas. Com os ambientes e maquinários cada vez mais carregados de tecnologia e, conseqüentemente, o aumento do custo de manutenção para que tudo continue funcionando, tem-se gerado cada vez mais uma necessidade de atenção para o planejamento e a gestão dessa área dentro do ambiente corporativo. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é demonstrar, por meio de uma pesquisa-ação, a necessidade e a implantação de métodos para otimizar os processos de manutenção preditiva, preventiva e corretiva nos veículos da frota de uma transportadora de grande porte, na região de Maringá. Com essas análises, será possível observar quais serão as mudanças nos métodos de gerenciamento da manutenção da frota e os benefícios gerados por elas.*

**Palavras-chave:** *gestão de manutenção; transportadora; processos; checklist; tecnologia embarcada.*

## **1. Introdução**

Com os ambientes, maquinários e veículos cada vez mais carregados de tecnologia e, conseqüentemente, o aumento do custo de manutenção para que tudo continue funcionando, tem-se gerado cada vez mais uma necessidade de atenção para o planejamento e a gestão dessa área dentro do ambiente corporativo.

Além disso, em decorrência da atual situação das empresas na crescente busca de maior competitividade e redução de custos, a manutenção preventiva e corretiva é um dos pilares que auxiliam as mesmas a alcancem tais objetivos (CAMPOS, 1994). Ter um bom processo de manutenção, além de manter os veículos em bom estado de circulação, evita acidentes e prolonga a vida útil de peças (LAFRAIA, 2001).

A crescente complexidade e automação dos equipamentos em todos os setores industriais já não permitem as paradas imprevistas das linhas de produção. A última coisa que se deve fazer é esperar que a máquina pare para depois pensar em manutenção. Não existe mais

tempo a perder na espera ansiosa e dependente da mão-de-obra de terceiros em troca de um custo alarmante (SANTO, 1980).

Segundo O ESTADÃO (2019), da frota de 1,98 milhão de caminhões em atividade no País, 9% têm até três anos de uso, ante 21,4% em 2014. Já modelos com 11 a 20 anos eram 29,5% da frota e hoje são 36,5%. Aqueles com mais de 20 anos passaram de 9% para 10,3%.

Pelos dados da ANTT, a idade média dos veículos com as transportadoras tem média de 9,2 anos. Os caminhões que estão com autônomos, a média é de 19,4 anos. Os veículos com as cooperativas têm idade média de 12,8 anos. Portanto, os caminhões das transportadoras e frotas próprias são os que puxam a média para baixo (VILLELA, 2018).

Com isso, a manutenção correta e adequada é extremamente necessária nesses veículos, devido tanto a idade, quanto a confiabilidade necessária para a operação de transporte sem prejuízos de atrasos aos clientes, além de possíveis acidentes causados pela falta de manutenção dos veículos.

A aplicação de recursos informatizados, ou sistemas informatizados, e ainda a tecnologia embarcada nos veículos mais modernos, dia após dia vem fazendo surgir a necessidade de se reciclar e treinar a mão-de-obra envolvida com manutenção, para que os objetivos de uma boa gestão de manutenção sejam atingidos o mais rápido e da forma mais correta possível.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é demonstrar, por meio de uma pesquisa-ação, a necessidade e a implantação de métodos para otimizar os processos de manutenção corretiva e preventiva nos veículos da frota de uma transportadora de grande porte, na região de Maringá. Com as devidas análises que serão realizadas, será possível observar quais serão as mudanças nos métodos de gerenciamento da manutenção da frota e os benefícios gerados por elas.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1. A manutenção**

Desde a origem da humanidade, existia a necessidade da manutenção de ferramentas e utensílios de caça. Com o avanço tecnológico, a partir do século XVII, houve necessidade de manter as máquinas em funcionamento a partir da sua manutenção. Porém, nessa época, o projetista dos equipamentos ministrava os treinamentos e os mesmos colaboradores que operavam também faziam a manutenção necessária, ou seja, o operário era também o mantenedor. (VANOLLI, 2003; NETTO, 2008).

A expressão manutenção nasce na indústria a partir da década de 50 nos Estados Unidos. Nesse período de desenvolvimento tecnológico pós-guerra, houve necessidade de separar a área de manutenção da produção, esperando obter o melhor funcionamento do sistema produtivo (NETTO, 2008).

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1994), manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, a fim de manter ou recolocar um item em conformidade a desempenhar uma função solicitada. A manutenção tem como principal propósito manter toda sua instalação produtiva e máquinas operando nas condições necessárias a fim de produzir resultados para os quais foram projetados.

Cada vez mais cresce a dependência em relação aos equipamentos e instalações da organização produtiva. Sabe-se que a parada do processo produtivo ocasiona uma série de aborrecimentos e perdas em relação à ociosidade dos colaboradores de produção, além de entrega dos produtos acabados fora do prazo certo, o que implica em descontentamento de clientes e interfere diretamente na produção da empresa e, conseqüentemente, na lucratividade; afinal, máquinas, colaboradores parados e insatisfação de clientes geram custos e diminuem os lucros.

O autor VIEIRA (1991) destaca que o serviço de manutenção possui duas características importantes:

- I. É um processo caro, com seus gastos representando somas significativas ao longo da vida operacional dos equipamentos e instalações;
- II. É um processo do tipo "mão-de-obra intensiva" e, ao que tudo indica, continuará a sê-lo mesmo que se lhe incorporem mais e mais avanços tecnológicos.

Portanto, o plano de manutenção deve estabelecer uma base racional para a formulação de um programa de manutenção preventiva, além de fornecer diretrizes para a manutenção preditiva.

Segundo Mucida (2017), é bem simples identificar uma empresa onde a gestão da manutenção não ocorre ou é falha, pois gera conseqüências para a organização como um todo. Dentre elas, se destacam:

- Paradas da produção não previstas;
- Atrasos na produção;
- Aumento dos custos;
- Aumento do risco de acidentes;

- Perda na lucratividade da empresa;
- Não atendimento de prazos acordados;
- Insatisfação dos clientes;
- Perdas de contratos, entre várias outras consequências subsequentes dessas.

De acordo com KELLY & HARRIS (1980) diversas políticas de manutenção podem ser aplicadas a uma empresa ou sistema organizacional, quer isoladamente quer combinadas, definindo assim a constituição do plano de manutenção pela aplicação dessas políticas:

- I. Manutenção a intervalos pré-fixados, em que pode ocorrer substituição individual ou em grupo de componentes.
- II. Manutenção baseada na condição do parâmetro, sendo assumida contínua ou periodicamente.
- III. Manutenção corretiva por reparo local ou por substituição de componente. É o procedimento de "operação até falhar".
- IV. Manutenção de oportunidade, usada normalmente quando o componente é complexo e demanda um tempo longo de manutenção.
- V. Modificações de projeto.

## **2.2. Manutenção corretiva**

O termo “manutenção corretiva”, segundo Pereira (2011), corresponde a um conserto que é iniciado após a ocorrência de falha, e que depende da disponibilidade de mão-de-obra e material necessários para o conserto. Também se caracteriza pela falta de planejamento e custos necessários, bem como desprezo pelas perdas da produção. Alguns especialistas dividem a manutenção corretiva em emergencial e programada, isto é, a primeira é a que ocorre sem nenhuma previsão, já a segunda exige estudos estatísticos que comprovam a frequência de ocorrências ou ainda serviços corretivos programados com antecedência.

Segundo Xenos (2005), a opção por esse método de manutenção deve levar em conta fatores econômicos: é mais barato consertar uma falha do que tomar ações preventivas? Se for, a manutenção corretiva é uma boa opção. Logicamente, não deve-se esquecer de levar em conta também as perdas por paradas na produção, pois a manutenção corretiva pode acabar saindo muito mais caro do que imaginávamos em princípio.

Ainda segundo Xenos (2005), os importantes fatores que devem ser considerados antes de se optar pela manutenção corretiva são os seguintes:

- Existem ações preventivas que podem ser tomadas para evitar a ocorrência da falha no equipamento? Estas ações são tecnicamente viáveis e econômicas? Se não houverem ações preventivas viáveis e econômicas, a manutenção corretiva pode ser um método de manutenção adequado.
- Em muitos casos, como não se pode prever o momento de ocorrência das falhas, existe a possibilidade de haver interrupções da produção de forma inesperada. Se esta interrupção for excessivamente longa, poderá haver prejuízos significativos para a empresa.
- Mesmo optando pela manutenção corretiva para algumas partes menos críticas do equipamento, é preciso ter recursos necessários – peças de reposição, mão de obra e ferramental – para agir rapidamente, visando a redução de possíveis impactos da falha na produção.

Portanto, adotar a manutenção corretiva como modo de gestão não é uma atitude totalmente descartável. A manutenção preventiva geralmente tem um custo bem maior, pois consiste na troca preventiva de peças antes do final da sua vida útil, tornando assim a manutenção corretiva mais vantajosa em determinados casos.

### **2.3. Manutenção preventiva**

Segundo a ABNT-NBR-5462 (1994), manutenção preventiva consiste na manutenção efetuada em intervalos pré-determinados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento do item.

A origem da manutenção preventiva foi por volta de 1930, na indústria aeronáutica ou de aviação. Surgiu pela necessidade de conseguir maior disponibilidade e, principalmente, de confiabilidade dos ativos empresariais. Era necessário manter o negócio em pleno funcionamento para se manter competitivo ao mercado (PEREIRA, 2011).

Xenos (2005) defende que a manutenção preventiva, feita periodicamente, deve ser a atividade principal de manutenção em qualquer empresa. Na verdade, a manutenção preventiva é o coração das atividades de manutenção! Ela envolve algumas tarefas sistemáticas, tais como as inspeções, reformas e trocas de peças, principalmente. Uma vez estabelecida, deve ter caráter obrigatório. Se comparada com a manutenção corretiva – somente do ponto de vista do custo de manutenção – a manutenção preventiva é mais cara pois as peças têm que ser trocadas e os componentes tem que ser reformados antes de atingirem seus limites de vida. Em compensação, a frequência da ocorrência das falhas diminui, a disponibilidade dos equipamentos aumenta e

também diminuam as interrupções inesperadas da produção. Ou seja, se considerarmos o custo total, em várias situações, a manutenção preventiva acaba sendo mais barata do que a manutenção corretiva, pelo fato de se ter domínio das paradas dos equipamentos, ao invés de se ficar sujeito às paradas inesperadas por falhas nos equipamentos.

De acordo com Xenos (2005), muitas empresas acreditam ter um esquema eficiente de manutenção preventiva. Mas, o que se tem visto no chão de fábrica de muitas delas é que, quase sempre, o tempo reservado para a realização da manutenção preventiva acaba sendo usado para trabalhar naquelas falhas que surgiram no dia a dia da produção. Em geral, os itens de manutenção preventiva ficam de lado e não são cumpridos. Sem uma boa manutenção preventiva, as falhas tendem a aumentar e ocupar todo o tempo do pessoal de manutenção. Também pode acontecer que, mesmo com o cumprimento sistemático da manutenção preventiva, as falhas não diminuam. A causa deste fenômeno pode estar tanto na falta de padrões e procedimentos de manutenção quanto no conhecimento e habilidades insuficientes dos técnicos de manutenção e operadores da produção.

De acordo com Garcia, Junior e Fanese (2006), é possível resumir o papel da manutenção em um sistema de produção, ou seja, obter a maior disponibilidade com o menor custo, favorecendo tanto a produtividade do setor de manutenção como os ganhos financeiros da empresa.

Algumas empresas preferem utilizar o método de manutenção preventiva “sob contrato”, deixando os serviços a cargo de firmas ditas especializadas, visando suprimir desta forma os gastos com tempo improdutivo de uma equipe própria (SANTO, 1980). No caso da manutenção de caminhões, a manutenção preventiva tem o significado de manter o veículo em circulação com o menor número de interrupções e evitando ainda longos períodos de inatividade. Segundo Valente (2012), o objetivo da manutenção preventiva não é apenas para manter a conservação do veículo, como também evitar que o mesmo retorne para a oficina em um curto espaço de tempo com outros problemas. Para algumas companhias, a manutenção é vista como uma das áreas que mais necessitam de acompanhamento.

#### **2.4. Manutenção preditiva**

Segundo a ABNT-NBR-5462 (1994), manutenção preditiva consiste na manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

Segundo Xenos (2005), a manutenção preventiva é uma modalidade mais cara olhando apenas o custo de manutenção, pois as peças e componentes são trocados ou reformados antes de atingirem seus limites de vida. A manutenção preditiva permite otimizar a troca das peças ou reforma dos componentes e estender o intervalo de manutenção, pois permite prever quando a peça ou o componente estarão próximos do seu limite de vida.

Ainda segundo Xenos (2005), as técnicas de manutenção preditiva tem sido cada vez mais divulgadas, até mesmo por alguns “especialistas” em manutenção, como algo bastante avançado e alheio aos outros métodos de manutenção. Devido ao uso de tecnologia avançada, a manutenção preditiva costuma ser tratada de forma diferenciada dentro das empresas – quase como uma ciência avançada demais para ficar nas mãos de qualquer pessoa.

Xenos menciona ainda que, em muitas empresas, ainda é comum designar uma equipe independente de engenheiros ou técnicos altamente especializados – com seus próprios sistemas e métodos de controle – somente para cuidar da manutenção preditiva. Mas precisamos entender claramente que a manutenção preditiva é um dos elementos da manutenção preventiva. A tecnologia disponível atualmente permitiu o desenvolvimento de dezenas de técnicas de manutenção preditiva, algumas bastante caras e sofisticadas. Mesmo assim, as empresas também devem praticar a manutenção preditiva, que é um método de manutenção bastante simples e eficaz e que traz bons resultados. Por exemplo, monitorando a variação da vibração do equipamento, é possível prever o momento de trocar os rolamentos. Também é possível prever o momento de reformar componentes mecânicos analisando o óleo lubrificante. Entretanto, ainda há algumas limitações de tecnologia e ainda não é possível adotar a manutenção preditiva para todo tipo de componente ou peça de um equipamento.

A manutenção preditiva atua de forma preventiva, indicando as condições reais de funcionamento dos veículos, analisando e levando em consideração dados referentes aos seus desgastes. O monitoramento é feito por medições, controles estatísticos e de acordo com o que o scanner do veículo aponta, de forma a garantir que não seja efetuada nenhuma manutenção desnecessária, o que garante o uso máximo de todos os componentes, porém não colocando em risco a confiabilidade dos mesmos para uma eventual parada inesperada do processo produtivo e executa intervenções baseadas em diagnósticos.

## **2.5. Checklist**

Segundo o dicionário, *checklist* é uma palavra em inglês, considerada um americanismo que significa "lista de verificações". Esta palavra é a união dos termos check (verificar) e list (lista). Ainda segundo o dicionário de significados, *checklist* corresponde a um instrumento de controle, composto por um conjunto de condutas, nomes, itens ou tarefas que devem ser lembradas e/ou seguidas.

Um *checklist*, segundo Alonço (2017), pode ser aplicado em várias atividades, e é usado frequentemente como ferramenta de segurança no trabalho, em inspeções de segurança.

Um *checklist* de manutenção é uma ferramenta que auxilia na checagem de pontos primordiais da rotina de manutenção, visando evitar danos futuros dos veículos e, conseqüentemente, a parada do equipamento, a diminuição do seu desempenho, sua produtividade, além de prevenir gastos desnecessários.

Em outras palavras, se trata de uma lista de itens que devem ser checados, reparados e inspecionados nos equipamentos que forem vistoriados pelos colaboradores.

## **2.6. Qualidade aplicada à manutenção**

Segundo Pereira (2011), as normas de qualidade aplicadas a manutenção se resumem a poucos capítulos, mas importantes no contexto do processo de manufatura. Essas normas, de uma maneira geral, surgiram pouco após a segunda guerra mundial, em razão da necessidade de padronização da munição usada pelo armamento militar. Desde então, a indústria bélica deu início a um processo de normatização dos processos até os dias atuais. A solução na época adotada foi solicitar aos fabricantes procedimentos documentados de fabricação, garantindo que seriam obedecidos. O nome dessa norma era BS 5750, conhecida por ser norma de gestão, pois especificava como produzir e gerenciar o processo de produção. Em 1987, o governo britânico, convencido pela Organização Internacional de Padronização, aceitou a BS 5750 como uma norma padrão internacional. Assim, a BS 5750 tornou-se a ISO 9000.

Pereira (2011) ainda menciona que a ISO 9001:2000 resulta da combinação de três normas – ISO 9001:1987, ISO 9002:1987 e ISO 9003:1987 – em apenas uma, denominada ISO 9001:2000.

- A ISO 9001:1987 consistia no modelo de garantia de qualidade para projeto, desenvolvimento, produção, montagem e prestadores de serviço, destinada a organizações que tinham, em suas atividades, a criação de novos produtos (PEREIRA, 2011).



- A ISO 9002:1987 consistia no modelo de garantia de qualidade para produção, montagem e prestação de serviço, tendo basicamente o mesmo material da ISO 9001:1987, mas sem abranger a criação de novos produtos (PEREIRA, 2011).
- A ISO 9003:1987 consistia no modelo de garantia da qualidade para inspeção final e teste, abrangendo somente a inspeção final do produto e não se preocupando com a forma que o produto era fabricado (PEREIRA, 2011).

Essa nova ISO 9001:2000 procura fazer uma mudança radical na forma de pensar, estabelecendo o conceito de controle de processo antes e durante o processo (o controle de processo era monitorado, e melhorava as atividades e tarefas somente no instante da inspeção final do produto). A versão 2000 também exige o envolvimento da alta direção da empresa, pra fazer a integração da qualidade dentro da empresa, definindo um responsável pelas ações da qualidade. Outro objetivo era melhorar o processo por meio de medição de performance, isto é, indicadores para medir a efetividade das ações e atividades desenvolvidas. Mas a principal mudança na norma foi a introdução da visão com foco no cliente. Antes, o cliente era visto como externo à organização. A qualidade é considerada uma variável de múltiplas dimensões e definida pelo cliente, a partir de suas necessidades. Além disso, não são considerados clientes apenas os consumidores finais do produto, mas todos aqueles envolvidos na cadeia de produção (fornecedores e parceiros).

Como exigências da ISO 9001, Pereira (2011) pontua os seguintes elementos a serem abordados pela organização, bem no momento de implementação da ISO 9001:2000. É importante salientar que deve-se fazer a análise de todo o processo e garantir a padronização sempre, monitoramento e documentação de todo o processo que tem influência no produto.

- **Responsabilidade da direção:** requer que a política de qualidade seja definida, documentada, comunicada, implementada e mantida. Além disso, requer que se designe um representante da administração para coordenar e controlar o sistema da qualidade.
- **Sistema da qualidade:** deve ser documentado na forma de um manual e implementado.
- **Análise crítica de contratos:** os requisitos contratuais devem estar completos e bem difundidos. A empresa deve assegurar que tenha todos os recursos necessários para atender às exigências contratuais.
- **Controle de projeto:** todas as atividades referentes aos projetos (planejamentos, métodos para revisão, mudanças, verificações, etc.) devem ser documentadas.

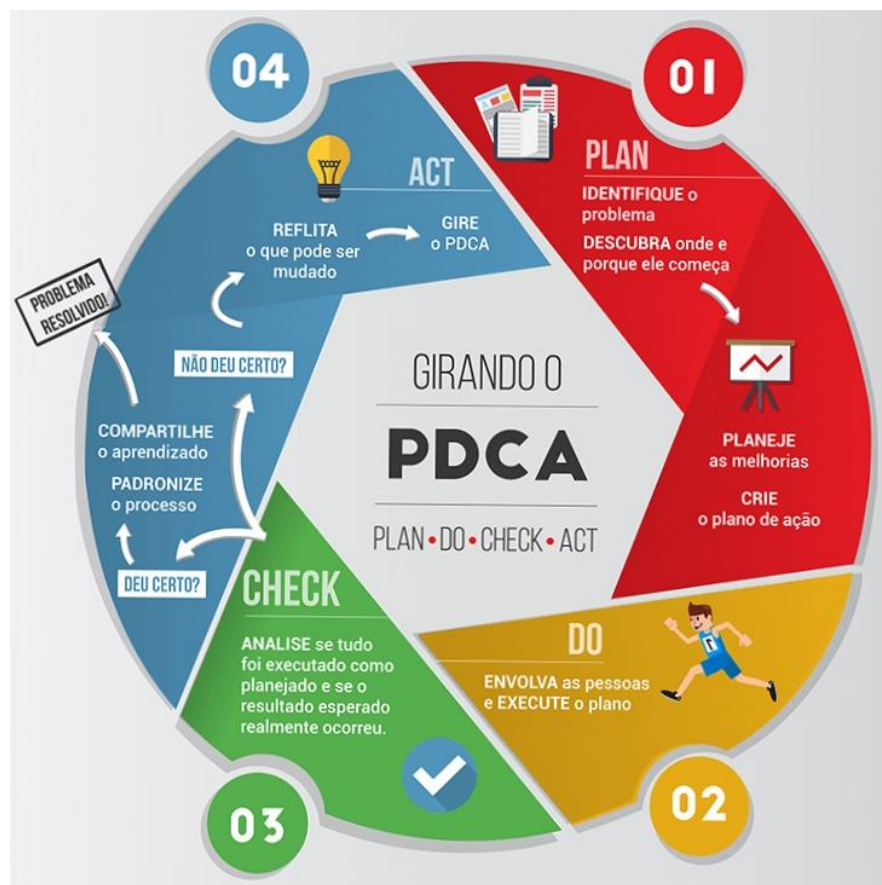
- **Controle de documentos:** requer procedimentos para controlar a geração, distribuição, mudança e revisão em todos os documentos codificados da empresa.
- **Aquisição:** deve-se garantir que as matérias-primas atendam às exigências especificadas. Deve haver procedimentos para a avaliação de fornecedores.
- **Produtos fornecidos pelos clientes:** deve-se assegurar que estes produtos sejam adequados ao uso.
- **Identificação e rastreabilidade do produto:** requer a identificação do produto por item, série ou lote durante todos os estágios da produção, entrega e instalação.
- **Controle de processos:** requer que todas as fases de processamento de um produto sejam controladas (por procedimentos, normas, etc.) e documentadas.
- **Inspeção e ensaios:** requer que a matéria-prima seja inspecionada (por procedimentos documentados) antes da sua utilização.
- **Equipamentos de inspeção, medição e ensaios:** requer procedimentos para a calibração/aferação, o controle e a manutenção destes equipamentos.
- **Situação da inspeção e ensaios:** deve haver, no produto, algum indicador que demonstre por quais inspeções e ensaios ele passou e se foi aprovado ou não.
- **Controle de produto não-conformes:** requer procedimentos para assegurar que o produto que não esteja conforme os requisitos especificados seja impedido de ser utilizado indevidamente.
- **Ação corretiva:** exige a investigação e análise das causas de produtos não-conformes e a adoção de medidas para prevenir a reincidência destas não-conformidades.
- **Manuseio, armazenamento, embalagem e expedição:** requer a existência de procedimentos para o manuseio, armazenamento, embalagem e expedição dos produtos.
- **Registros da qualidade:** devem ser mantidos registros da qualidade ao longo de todo o processo de produção. Estes devem ser devidamente arquivados e protegidos contra danos e extravios.
- **Auditorias internas da qualidade:** deve-se implantar um sistema de avaliação do programa da qualidade.

- **Treinamento:** devem ser estabelecidos programas de treinamento para manter, atualizar e ampliar os conhecimentos e as habilidades dos funcionários.
- **Assistência técnica:** requer procedimentos para garantir a assistência a clientes.
- **Técnicas estatísticas:** devem ser utilizadas técnicas estatísticas adequadas para verificar a aceitabilidade da capacidade do processo e as características do produto.

## 2.7. PDCA

Segundo Kardec, Flores e Seixas (2002), existem 4 etapas para fazer a gestão da manutenção, baseadas no ciclo PDCA de melhoria. São elas: planejar (*plan*), fazer (*do*), verificar (*check*) e por último agir (*act*). Na Figura 1 abaixo, ilustra-se o ciclo PDCA de forma mais visual e resumida.

Figura 1: Ciclo PDCA.



Fonte: Fuganti (2019).

- Primeira etapa: Planejar (P):

Segundo Clarck (2001) planejar é a fase mais importante do projeto, por ser o início do ciclo e ser a base da eficácia futura do ciclo. Portanto, uma boa e ampla coleta de dados é de extrema importância, pois ajudará a definir o plano de ação para uma diminuição da diferença entre as necessidades do cliente e o processo analisado da empresa. Clarck (2001) ainda pontua que na etapa de planejamento deve-se definir o objetivo específico (meta) a ser alcançada pela organização, quais as pessoas a serem envolvidas nesse processo, qual será o prazo para efetivação do plano de ação a ser elaborado, quais serão os dados a serem coletados durante o processo, e quaisquer outras questões que envolvem todo um planejamento minucioso do processo a ser executado.

- Segunda etapa: Fazer (D):

Nesta etapa, todas as metas e objetivos traçados na etapa anterior estão devidamente formalizados em um plano de ação. Deverão ser colocados em prática, de acordo com a filosofia de trabalho de cada setor e da empresa em um todo.

Campos (2001) subdivide a fase de execução em duas etapas principais: a etapa de treinamento e a etapa de execução da ação. Na etapa de treinamento, o plano de ação e o contexto geral do estudo devem ser repassados a todos os colaboradores envolvidos, para que todos tenham total conhecimento do papel que cada um terá dentro do projeto. Já na etapa de execução da ação, deve-se efetuar verificações periódicas no local em que as ações estão sendo efetuadas, a fim de monitorar o desempenho, manter o controle da execução e sanar possíveis dúvidas que possam ocorrer. Todas as ações e resultados devem ser registrados para alimentar a próxima etapa do ciclo PDCA.

- Terceira etapa: Verificar (C):

Esta etapa consiste no monitoramento da ação colocada em prática na etapa anterior, sempre analisando se as mudanças e o processo implantado estão sendo eficazes, ou seja, se está reduzindo o gap entre as necessidades do cliente e o desempenho do processo, e se os efeitos resultantes do plano de ação estão realmente criando melhorias.

Clarck (2001) também sugere que nessa fase algumas questões devem ser levantadas a fim de analisar criticamente as ações tomadas na fase anterior, questões como eficácia das ações frente aos objetivos pré-estabelecidos, comprometimentos de todos os envolvidos e viabilidade de investimentos devem ser analisadas e respondidas sobre o processo da empresa.

Segundo Kardec e Ribeiro (2002), um elemento essencial em uma gestão estratégica bem-sucedida é a auditoria. Ela permite avaliar o cumprimento do planejamento estabelecido

além do ponto de vista quantitativo que é fornecido pelos indicadores de desempenho do processo, olhando com muito esmero pelo ponto de vista da gestão.

- Quarta etapa: Agir (A)

Nesta última etapa, temos a etapa de ação, onde se inicia um dos processos mais importantes, a melhoria contínua. Para Campos (2001), a partir do momento que uma organização obtém seus padrões de excelência, estes deverão sofrer contínuas mudanças, a fim de melhorá-los cada vez mais, evidenciando o processo de melhoria contínua e mantendo a competitividade associada aqueles padrões.

### **3. Método de pesquisa**

Para esse estudo, quanto a natureza da pesquisa a ser realizada, será considerada uma pesquisa aplicada que, em conformidade com Gil (2010, p. 27), é definida como aquelas “voltadas à aquisição de conhecimentos com vistas à aplicação numa situação específica” ao se verificar como ocorre o processo de manutenção preventiva dentro do setor de manutenção da frota de uma transportadora. O problema exposto foi pela abordagem qualitativa, que de acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010) não requer o uso de métodos e técnicas. O pesquisador é a peça chave, pois o ambiente e o processo analisado são os focos principais para coleta de dados. Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa é descritiva, e irá descrever as características dos processos e as relações entre as suas variáveis, envolve técnicas de coletas de dados e levantamento de dados.

Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho consistirá em uma pesquisa-ação, seguindo as suas características, que são de prosseguir com as etapas de investigação, tematização e ação, com finalidade de suprir as necessidades e cumprir os objetivos a serem atingidos pela gestão de manutenção da empresa.

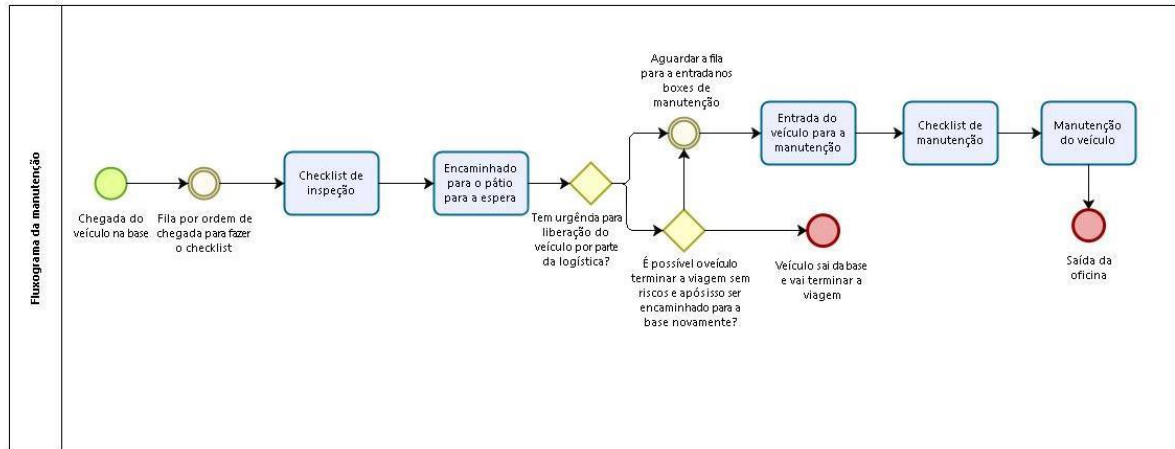
Segundo João Pinto (1989), a metodologia da pesquisa-ação é entendida, em um sentido mais restrito, como uma sequência lógica e sistemática de passos intencionados, com objetivos que se operacionalizam através de instrumentos e técnicas. Esta sequência lógica de passos divide-se em três momentos, podendo ser chamados também de passos. Os passos são constituídos de um conjunto de atividades que permitem atingir os objetivos de cada um desses momentos. A sequência metodológica para a execução dos processos de pesquisa-ação insere-se na concepção de educação libertadora, tendo como ponto de partida o diálogo incentivando a participação dos setores envolvidos, na busca do conhecimento da realidade para transformá-la e melhorá-la.

Assim, a pesquisa-ação, ainda segundo João Pinto (1989), inclui um momento de investigação, um de tematização e por último, o de programação/ação. O momento investigativo corresponde a produzir um conhecimento, uma compreensão da problemática dos grupos com os quais se trabalha, fazendo o reconhecimento do local de trabalho e buscando informações anteriores a fim de entender bem como funciona o processo produtivo no geral. Além disso, é realizada a observação e levantamento das características da sua população, juntamente com a aproximação da população investigada, sendo possível obter um feedback da visão deles sobre o processo produtivo. Com isso tudo, é realizada a pesquisa e o levantamento de todas as informações necessárias para o bom entendimento do processo produtivo. O momento de tematização tem como objetivo uma reflexão crítica sobre os fatos pesquisados e sua elaboração teórica, que facilite a devolução posterior desta informação à população, para transformá-la em um programa pedagógico. O momento de programação/ação, busca a ação organizada, que requer uma auto-investigação da população, uma reflexão crítica sobre sua própria realidade e uma procura de ações que a transforma, corresponde a classificação dos problemas levantados em ordem de prioridade, o projeto ou planejamento de um programa de ações, além da execução e avaliação do mesmo. A população utiliza o novo conhecimento adquirido para elaborar sua prática, através da execução de um projeto coletivo.

#### **4. Pesquisa-ação**

É norma da empresa que todo veículo ao passar pela base de Maringá, dê entrada na oficina e passe pelo box de inspeção exclusivo para o *checklist*, onde são verificados todos os pontos possíveis e necessários de manutenção do veículo a fim de diminuir as quebras na estrada, os socorros e demais problemas relacionados a alguma avaria no veículo que possa impedir o carregamento ou a descarga nos clientes ou que possa gerar algum dano na carga transportada. Na Figura 2, observa-se o fluxograma que representa todos os processos que o caminhão é obrigado a passar no setor de manutenção, desde a sua entrada até a sua saída.

Figura 2: Fluxograma da entrada do caminhão na empresa



Powered by  
**bizagi**  
Modeler

Fonte: o autor.

#### 4.1. Checklist de entrada – inspeção

O *checklist* de inspeção é o primeiro procedimento realizado pelo setor de manutenção ao entrar com o veículo para a abertura da ordem de serviço na oficina. Nesse procedimento é feita uma inspeção visual por um mecânico treinado, especificamente para essa função, onde são anotadas todas as não conformidades visíveis do veículo, juntamente com os problemas relatados pelo motorista.

É importante destacar que esses documentos são monitorados pela ISO 9001 que exige esse monitoramento dos equipamentos, pois os mesmos acabam tendo impacto sobre o produto final, colocando em risco o produto transportado, podendo gerar não conformidades na entrega do produto ao cliente.

Primeiramente, coleta-se informações com o motorista do caminhão, que é orientado a registrar os problemas identificados durante a viagem do veículo. O veículo possui computador de bordo que permite navegar por diversas abas específicas de cada um dos sistemas do veículo, como por exemplo a aba das pressões dos reservatórios de ar. Caso ocorra algum problema que ocasiona um vazamento de ar no sistema, uma mensagem em vermelho e um alerta sonoro aparece no painel indicando baixa pressão de ar no sistema. A mensagem aparece em vermelho pois este é um sistema de suma importância do caminhão, comprometendo a segurança do equipamento, já que todo o seu sistema de freios funciona através do ar comprimido armazenado nos reservatórios.

Além das informações coletadas com o motorista, é feita uma verificação pelo mecânico de itens com problemas ou avarias que são visíveis, como algum vazamento de óleo, um cano de descarga quebrado, um paralamas quebrado, lâmpadas queimadas, dentre outros. Todas as observações são anotadas nos quadros em branco ao lado das colunas de status de cada item.

Próximo ao rodapé da frente da folha do *checklist* de inspeção mostrado na Tabela 1, constam os quadros com os nomes de cada grupo de manutenção. Nestes campos cola-se adesivos com cores específicas de acordo com o grupo de manutenção do qual o mecânico é responsável, indicando que foi realizada e concluída a revisão e a manutenção, tornando-se uma informação fácil de se visualizar de longe, já que essa folha de *checklist* fica pendurada na grade do caminhão quando o mesmo adentra a oficina para realizar a manutenção.

Tabela 1 – Frente do *checklist* de inspeção.

CHECKLIST DE INSPEÇÃO				F.MAN.32-02				
DATA: / / HORA: : KM: _____				Página 1 de 2				
COORDENADOR: _____		MOTORISTA: _____		VENTILAÇÃO FORÇADA				
CAVALO		CARRETA 1		CARRETA 2				
PLACA: _____		ORDEM: _____		CONDICÃO DA CABINE				
				SIM NÃO OK NOK				
				CARREGADO				
				SIM NÃO				
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações			
			OK	NOK				
100 - Sistema Motor	Verificar	Escapamento						
	Verificar	Coxim e batentes						
	Verificar	Vazamentos						
	Verificar	Tensores e Correias / Helices						
	Verificar	Tubulações/Mangotes/Mangueiras (Hidráulicas Água)						
	Verificar	Sistema de Arla						
	Verificar	Reservatórios Oleo E Agua						
200 - Sistema Elétrico	Verificar	Baterias/Cabos/Bornes						
	Verificar	Panel de Intrumentos						
	Verificar	Alternador / Motor de partida						
	Verificar	Lampadas /Faróis/Lanternas						
	Verificar	Limpador de Parabrisa						
	Verificar	Sirene de Ré e Buzina						
	Verificar	Sensor Overfuel / Sistema Botton Loading						
	Verificar	Ar Condicionado/Interdima						
300 - Sistema Pneumático	Verificar	Vazamento de Ar						
	Verificar	Mangueiras e Conexoes						
	Verificar	Suspensores de Eixo						
	Verificar	Reservatório de Ar						
	Verificar	Amortecedores Cabine						
400 - Sistema Suspensão e Eixos	Verificar	Batentes e Suspensão / Caixa de Balança / Balança						
	Verificar	Grampos/Fixadores/Pinos de Centro / Estirante						
	Verificar	Molas Pneumaticas/Elipticas						
	Verificar	Suporte/Amortecedor/Jumelos/Coxins/Barra Estabilizadora						
	Verificar	Rala do 4º Eixo						
	Verificar	5ª Roda / Bico de Papagaio / Pino Rei						
	Verificar	Eixo Dianteiro/Traseiro						
500 - Sistema Freios	Verificar	Engrachamentos do Cavallo e Carreta						
	Verificar	Flange da Tração						
	Verificar	Cuicas / Espelho de Roda						
	Verificar	Tambor/Lonas de Freios						
OBSERVAÇÕES:								
SISTEMA MOTOR	SISTEMA ELÉTRICO	SISTEMA PNEUMÁTICO	SUSPENSÃO E EIXOS	FREIOS	CABINE	SISTEMA DE TRANSMISSÃO	SISTEMA DE DIREÇÃO	CARRETA/SIDER/TANQUE
VERDE	AZUL	VERMELHO	PRETO	LARANJA	VERDE	VERDE	VERDE	AMARELO

Fonte: empresa.

No verso da folha do *checklist* de inspeção, conforme a Tabela 2, constam os campos onde é necessária a assinatura do mecânico responsável pelo *checklist* de inspeção, do motorista do veículo e do supervisor de manutenção. Também é realizado um controle da periodicidade



das trocas de óleos e filtros, para ser lançado no sistema posteriormente e para orientar e lembrar o motorista da necessidade da próxima troca de óleos e filtros do veículo.

Tabela 2 – Verso do *checklist* de inspeção.

CHECKLIST DE INSPEÇÃO				F.MAN.32-01	
				Página 2 de 2	
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações
			OK	NOK	
600 - Cabine	Verificar	Fechadura de Portas e Maquinas de Vidros			
	Verificar	Parachoque e Paralamas / Grade Frontal			
	Verificar	Cinto de Segurança / Painei			
	Verificar	Parabrisa e Vidros			
	Verificar	Bucha da Barra de Torção / Pistão da Cabine			
	Verificar	Bancos/Ajustadores e Trilhos			
	Verificar	Trava Anti Furto Farol / Travas Cabine			
700 - Sistema Transmissão	Verificar	Vazamentos Caixa e Diferencial			
	Verificar	Embreagem			
	Verificar	Cardã/Cruzetas			
	Verificar	Terminais/Cabos Troca De Marcha			
	Verificar	Retentores/Covins			
800 - Sistema Direção	Verificar	Vazamento na Caixa de Direção			
	Verificar	Barra de Direção			
	Verificar	Terminais/Cruzeta			
	Verificar	Eixo Auxiliar do Direcional			
900 - Carreta Tanque/Bau/Slider	Verificar	Manga de Eixo			
	Verificar	Lona de Cobertura			
	Verificar	Fueiros / Escadas e Passadiços			
	Verificar	Chassi/Longarinas			
	Verificar	Faixa Refletivas			
	Verificar	Para-Choque/Paralamas			
	Verificar	Boca de Descarga do Tanque / Boca de Visita			
Verificar	Assoalhos				
Verificar	Dobradças /Tiras Finas / Cantoneiras				
BORRACHARIA		ADESIVOS/PLACAS			
		STATUS			
		OK			
		NOK			
BORRACHEIRO		RESPONSÁVEL			
PARA SEGURANÇA DE TODOS, UTILIZE OS EPIS/EPCS					
OBSERVAÇÕES :					
Assinaturas					
MECANICO		MOTORISTA		SUPERVISOR	
PREVISÃO DA TROCA DE OLEO/PREVENTIVA - FILTRO MP					
DESCRIÇÃO		DATA		KM PREVISÃO	
OLEO MOTOR		/ /			
FILTRO DO AR		/ /			
OLEO CAMBIO/DIFERENCIAL		/ /			
MP - PREVENTIVA 10K		/ /			

Fonte: empresa.

#### 4.2. Checklist de manutenção

Após o veículo seguir o fluxo indicado pelo fluxograma da Figura 2, o mesmo é encaminhado para as rampas de manutenção da oficina e é iniciada toda a sua manutenção. Nessa etapa, é feito outro *checklist*, desta vez com nome de *Checklist* de Manutenção, correspondente as Tabelas 3 e 4, realizado pelos mecânicos responsáveis pela manutenção do veículo. Nessa etapa, a verificação é ainda mais aprofundada, pois é realizada durante a manutenção, com a desmontagem de vários componentes, com o basculamento da cabine do caminhão, a abertura das tampas das carretas graneleiras, verificação das bocas de descarga das

carretas tanque, além da utilização de ferramentas mais específicas, como por exemplo a régua para medir a espessura e o nível de desgaste da embreagem do veículo.

Os mecânicos responsáveis por cada grupo de manutenção vão verificando item por item e assinalando os campos de “ok” e “nok”. No campo ao lado são preenchidas as observações de problemas que eles verificaram e que não constam no *checklist* de inspeção já feito na etapa anterior. No verso, após a manutenção concluída, ele assina com o número da sua matrícula e o seu nome por extenso e, ao término de toda a manutenção do veículo, o supervisor de manutenção assina também se responsabilizando e indicando que a manutenção foi totalmente efetuada e o veículo está liberado para sair da oficina.

Tabela 3 – Frente do *checklist* de manutenção.

		CHECKLIST DE MANUTENÇÃO		F.MAN.33-00	
				Página 1 de 2	
DATA: ___/___/___		HORA: ___:___		KM: _____	
PLACA: <input type="text"/>		CARRETA 1 <input type="text"/>		CARRETA 2 <input type="text"/>	
ORDEM: <input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status OK   NOK		Observações
100 - Sistema Motor	Verificar/Fixar	Escapamento e Fixacoes De Motor			
	Verificar/Fixar	Mangueiras e Sistema De Arrefecimento			
	Verificar	Vazamento do Motor e Periferico			
	Verificar/Ajustar	Tensores e Correias			
	Verificar	Tubulações/Mangotes/Mangueiras (Hidráulicas Água)			
	Verificar	Regeneração do Arla			
	Verificar	Compressor de Ar			
	Verificar/Vazamentos	Reservatórios Oleo E Agua			
	Verificar	Freio Motor			
	Verificar	Turbina			
200-Sistema Elétrico	Verificar/Fixar	Fixação/Coxins			
	Verificar	Alternador			
	Verificar	Motor de Partida			
	Verificar/Limpar	Baterias/Cabos/Bornes			
	Verificar	Panel de Intrumentos			
	Verificar	Lampadas /Farois/Lanternas			
	Verificar	Limpador de Parabrisa			
	Verificar	Chicote Eletrico			
	Verificar	Sirene de Ré e Buzina			
	Verificar	Sensor Overfuel / Sistema Botton Loading			
300 - Sistema Pneumatico	Executar	Scanner do Cavalo - Zerar e Corrigir Falhas			
	Verificar	Ar Condicionado			
	Verificar/Vazamentos	Valvulas Vias / Relés/ Pedal / 4º Eixo			
	Verificar/Fixar	Mangueiras e Conexoes			
	Verificar	Valvula Secadora / APS			
	Verificar/Drenar	Reservatório de Ar			
400 - Sistema Suspensão e Eixos	Verificar	Manete de Freio Estacionário			
	Verificar	Amortecedores Cabine			
	Verificar	Batentes e Suspensão			
	Verificar	Grampos/Fixadores/Pinos de Centro/Tirantes			
	Verificar	Molas Pneumaticas/Elipticas			
	Verificar	Suporte/Amortecedor/Jumelos/Coxins/Barra Estalizadora			
	Verificar	Rala do 4º Eixo			
	Verificar	5º Roda / Bico de Papagaio / Pino Rei			
Verificar	Eixo Dianteiro/Traseiro				
Verificar	Suspensores de Eixo				
<b>PARA SEGURANÇA DE TODOS, UTILIZE OS EPIS/EPCS</b>					
<b>OBSERVAÇÕES :</b>					

Fonte: empresa.

Tabela 4 – Verso do *checklist* de manutenção.

CHECKLIST DE MANUTENÇÃO				F.MAN.33-00	
				Página 2 de 2	
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações
			OK	NOK	
500 - Sistema Freios	Verificar /Folgas	Cubos de Roda			
	Verificar	Cilindros			
	Verificar	Cuicas			
	Verificar/Ajustar	Tambor/Lonas De Freios			
	Verificar /Folgas	Eixo S e Catracas			
600 - Cabine	Verificar	Fechadura de Portas			
	Verificar	Parachoque e Paralamas			
	Verificar	Cinto de Segurança			
	Verificar	Parabrisa e Vidros			
	Verificar	Bancos/Ajustadores e Trilhos			
	Verificar	Trava Anti Furto Farol			
	Verificar/Testar	Painel			
	Verificar/Testar	Travas de Cabine			
700 - Sistema Transmissão	Verificar/Vazamentos	Diferencial			
	Verificar/Vazamentos	Caixa de Cambio			
	Verificar/Ajustar	Embreagem/Cremalheira			
	Verificar	Servo ECA, verificar nível do óleo DOT3 ou superior, voltagem bateria em 12V e amperagem			
	Verificar/Ajustar	Cardã/Cruzetas			
	Verificar/Ajustar	Terminais/Cabos Troca De Marcha			
800 - Sistema Direção	Verificar	Retentores/Coxins/Suportes			
	Verificar/ Vazamentos	Caixa de Direção			
	Verificar Ajustar	Barra de Direção/Terminal de direção			
	Verificar	Terminais/Cruzeta			
	Verificar	Eixo Auxiliar do Direcional			
900 - Carreta Tanque/Bau/Sider	Verificar/Folga	Manga de Eixo			
	Verificar	Lona de Cobertura			
	Verificar	Fueiros / Escadas e Passadiços			
	Verificar	Chassi/Longarinas			
	Verificar	Tanque de Oleo/Combustivel			
	Verificar	Para-Choque/Paralamas			
	Verificar	Valvulas de Descarga			
Verificar	Tampa de Inspeção (de Carga e Descarga)				
<b>PARA SEGURANÇA DE TODOS, UTILIZE OS EPIS/EPCS</b>					
GRUPO	DESCRIÇÃO	MATRICULA	NOME		
100	Motor				
200	Sistema Elétrico				
300	Sistema Pneumatico				
400	Suspensão e Eixos				
500	Sistema Freios				
600	Cabine				
700	Sistema de Transmissão				
800	Sistema de Direção				
900	Carreta/bau/tan/sider				
	Supervisor				
OBSERVAÇÕES:					

Fonte: empresa.

### 4.3. Indicadores

Ao ser feito um levantamento interno sobre os índices de socorros externos realizados na frota da empresa, notou-se um considerável número de falhas específicas que poderiam ser detectadas na empresa durante a manutenção, com uma verificação mais específica e aprofundada.

Esse levantamento foi feito através dos formulários de report de socorro, onde é feito o rastreamento da ocorrência, suas causas e o que poderia ter sido feito para ter detectado a falha durante a manutenção para que ela não ocorresse na estrada, o que causa a parada repentina do equipamento, atraso na entrega dos produtos, alto custo de manutenção em comparação com o custo de manutenção interna na oficina, a possível danificação de outros componentes pela falta de manutenção naquele componente que quebrou em específico e também a falta de certeza da

qualidade do serviço efetuado, visto que na maioria das vezes a manutenção corretiva de socorro realizada externamente é feita na beira da estrada, em alguma fazenda ou no pátio de algum posto, sem a estrutura adequada, sem todos os equipamentos apropriados e sem condições de fazer uma verificação mais completa e detalhada em outros itens como é feita dentro da estrutura da oficina na base da empresa.

A Tabela 5 abaixo retrata os números de atendimentos de socorros nos três meses de 2019 avaliados previamente a aplicação do novo *checklist* elaborado a partir desses indicadores.

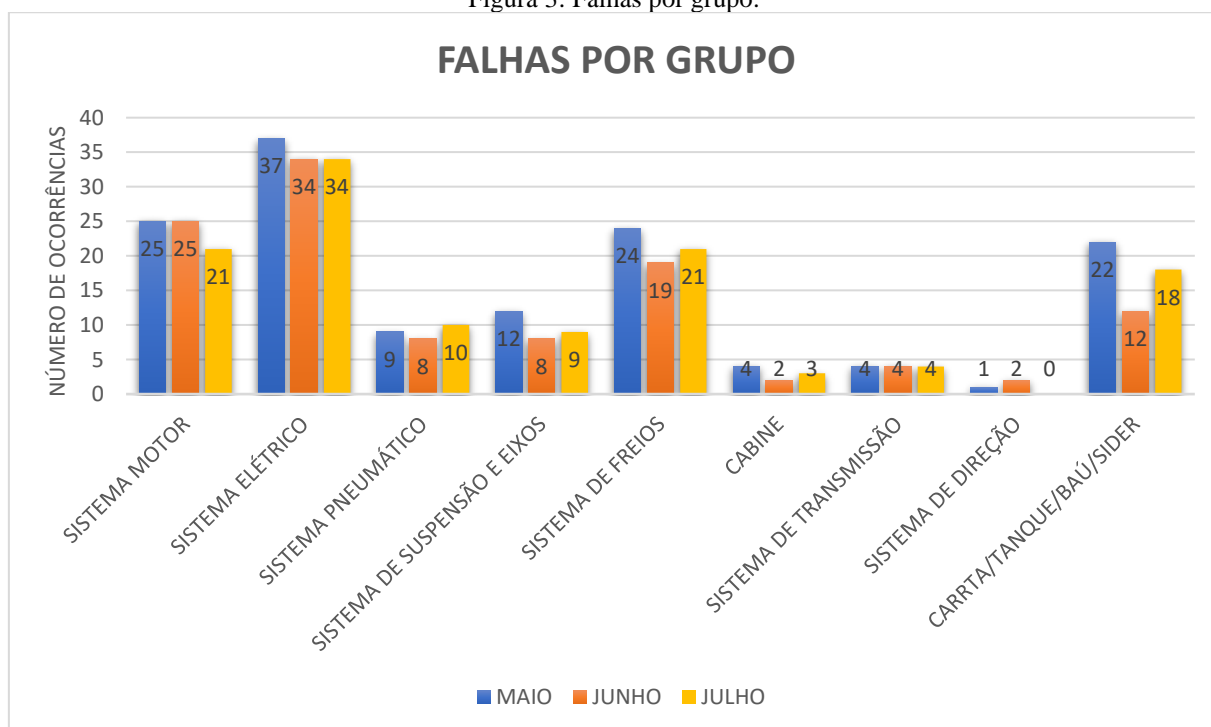
Tabela 5: Incidência de socorros atendidos na frota no ano de 2019.

	MAIO	JUNHO	JULHO
<b>TOTAL DE FALHAS</b>	138	114	120
<b>FALHAS TÉCNICAS</b>	65	51	59
<b>PORCENTAGEM DE FALHAS TÉCNICAS EM RELAÇÃO AO TOTAL DE FALHAS</b>	47%	45%	49%

Fonte: dados da empresa.

A Figura 3 abaixo demonstra a quantidade de ocorrências por grupo de manutenção.

Figura 3: Falhas por grupo.



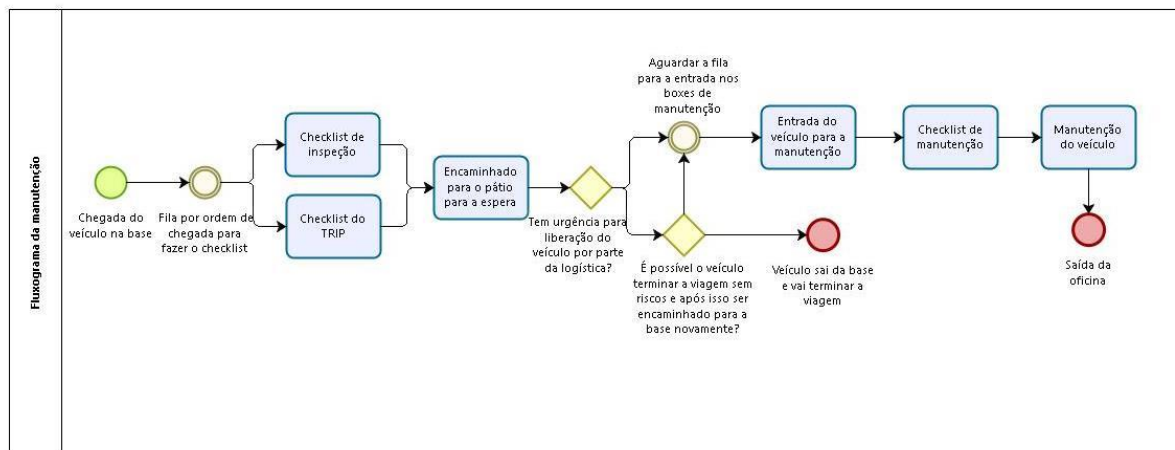
Fonte: dados da empresa.

#### 4.4. Implementação do *checklist* trip

A empresa detectou a necessidade de uma verificação mais detalhada da parte eletrônica do caminhão e de um maior conhecimento dos funcionários quanto ao potencial da ferramenta que é o scanner. A identificação dessa necessidade permitiu que gestores, mecânicos e demais funcionários recebessem treinamento específico para o scanner original da marca da maioria dos veículos da frota da empresa. O treinamento permitiu aos profissionais entenderem melhor as principais funções do equipamento e os principais parâmetros necessários e interessantes de serem observados para uma verificação de rotina, com a finalidade de detectar possíveis problemas já existentes no veículo e até o início de algum problema futuro.

Com isso, foi implementado o *checklist* do trip do veículo, em paralelo ao *checklist* de inspeção. Na imagem abaixo, observa-se o novo fluxograma que representa todo o processo desde a entrada do veículo na empresa, até a saída com a inclusão do novo procedimento de *checklist*.

Figura 4: Novo fluxograma da entrada do caminhão na empresa



Fonte: o autor.

Na Figura 4, é descrito o fluxograma de todo o novo passo a passo do veículo dentro da oficina da empresa. Diferentemente do fluxograma visto anteriormente na figura 2, neste temos em paralelo ao *checklist* de inspeção o novo *checklist* do trip. Os demais processos e procedimentos permaneceram iguais

Em reunião com a gerência e os funcionários do setor, foi feito um levantamento dos itens que são necessários de verificação e que são importantes para o funcionamento do equipamento. Com isso, realizou-se um levantamento de itens de verificação que são

necessários e importantes para o funcionamento do equipamento, elaborando assim um *checklist* específico para registro dos parâmetros e erros apontados pelo scanner. Foi identificada a necessidade dessa verificação ser realizada por outro colaborador além do colaborador que já realiza o *checklist* de inspeção do veículo, por conta da demanda de veículos diária e pelo tempo que as duas atividades demandam. O procedimento determinado é de passar o scanner original da marca do veículo e anotar todas as falhas importantes ativas e inativas presentes na memória do módulo do veículo, além da verificação de alguns parâmetros disponíveis para leitura e análise no scanner.

Na frente do documento, exemplificado pela Tabela 6, constam os campos dedicados ao preenchimento das falhas que constam na memória do módulo do caminhão. É anotado primeiramente a identidade da falha – abreviação do nome do módulo correspondente a falha e o código da falha em si, data da última ocorrência, a quantidade de vezes que ela ocorreu juntamente com a indicação da falha estar ativa ou inativa e uma breve frase sobre o problema que o scanner indica. No quadro abaixo, são anotados os valores indicados de balanceamento de cada cilindro e do desvio de injeção de cada unidade injetora. As demais informações são complementares e, juntamente com as informações coletadas anteriormente, ajudam a dar o correto diagnóstico do problema para o mecânico.

Tabela 6 – Frente do *checklist* TRIP by Scania

CHECKLIST TRIP SCANIA		Página 1 de 2			
DATA : ___/___/___ HORA : ___:___					
PLACA : _____		KM : _____			
COORDENADOR : _____		MOTORISTA : _____			
<b>CODIGOS DE FALHA</b>					
	<b>IDENTIDADE</b>	<b>DATA</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ANALISE</b>	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
* Avaliar a quantidade de vezes que ocorreu a falha, para somente após excluir * Flegar todos os campos					
<b>BALANCEAMENTO DO CILINDRO</b>					
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b> <b>4</b>
Superior					
Inferior					
* Acelerar 1400 rpm para evidenciar os numeros Unidades de injeção, tolerancia maxima (-3 ate 3) * Quanto mais proximo de zero melhor					
<b>DESVIO DA INJEÇÃO</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b> <b>6</b>
Superior					
Inferior					
* Acelerar 1400 rpm para evidenciar os numeros Unidades de injeção, tolerancia maxima (-0,06 ate zero)					
<b>MÉDIA DE CONSUMO DE COMBUSTIVEL</b>					
1a. _____ (Km/L) * media TRIP3					
2a. _____ (Km/L)      Analizar a relação DESVIO DA INJEÇÃO e BALANCEAMENTO DO CILINDRO Vs Média do Consumo de combustível					
<b>PRESSÃO DO OLEO MOTOR</b>					
	<b>LEITURA (bar)</b>	<b>PADRÃO (bar)</b>	<b>ROTAÇÃO EM MARCHA LENTA</b>		
			RPM <input type="text"/>		
Analisar a pressão do oleo motor, para evidenciar o possivel desgaste do motor					

Fonte: empresa.

No verso do documento, exemplificado pela Tabela 7, temos os campos de embreagem, tensão na bateria, calibragens, ar condicionado, sistema de arla e do fator K do equipamento. Os mais importantes dentre esses e também os que geram mais problemas são as verificações da calibragem do câmbio (que devido ao desgaste da embreagem começa a realizar as trocas de marcha nos momentos errados e a dar trancos) e o sistema de arla. Na calibragem do câmbio é feito um novo ajuste de conforto das marchas. Os erros no sistema de arla são mais críticos pois, se o sistema tem algum problema, o próprio módulo do caminhão entra em modo de emergência sozinho, limitando a força do veículo em 70% e mostrando uma mensagem amarela no painel do computador de bordo indicando alta emissão de poluentes. É o erro com maior

índice de reclamação dos motoristas, pois é perceptível a falta de força do veículo e se torna mais difícil desenvolver altas velocidades, vencer subidas e realizar ultrapassagens com a força do equipamento limitada.

Tabela 7 – Verso do *checklist* TRIP by Scania

		CHECKLIST TRIP SCANIA		Página 2 de 2	
<b>EMBRAGEM</b>			<b>EFICIÊNCIA DO AR CONDICIONADO</b>		
	Espe- sura (mm)	Espe- sura Total (mm)	Margem Restante (mm)	OK	NOK
Leitura					
Padrão					
<b>TENSÃO NA BATERIA</b>			<b>FALHAS NO SISTEMA DE ARLA</b>		
	Leitura (V)			OK	NOK
		* Padrão da leitura 27V			
<b>CALIBRAGEM DAS VÁLVULAS DO ABS</b>			<b>REALIZADO TESTE DO ARLA VIA SDP3</b>		
	OK	NOK	OK	NOK	
<b>CALIBRAGEM DO CAMBIO I-SHIFT</b>			<b>CONSTA FALHA DE ARLA ATIVA?</b>		
	OK	NOK	OK	NOK	
			<b>FATOR K</b>		
			LEITURA		
			Cavalo		
			INMETRO		
			* Falhas, troca de marcha errada e média de km		
<b>INFORMAÇÕES</b>					
1 - BALANCEAMENTO DO CILINDRO Numero proximo de zero é considerado normal. Info1 - Se houver um desvio ascendente, mais combustivel sera injetado no cilindro Info2 - Se houver um desvio decrescente, menos combustivel será injetado					
2 - DESVIO DA INJEÇÃO Aqui voce podera ver a diferença entre os momentos de fechamento verdadeiro e antecipado , voce podera identificar se algum cilindro se desvia dos outros .  Caso 1 - Se a valvula solenoide fechar mais cedo que o esperado (a barra aponta para cima) Caso 2 - Se a valvula fechar mais tarde que o esperado (a barra aponta para baixo) é possível que a valvula esteja emperrada  Info1 - Valores superiores ou inferiores a 0,14 - gera codigo de falha info2 - Valores superiores ou inferiores a -0,06 podem ser considerados normais					
OBSERVAÇÕES:					
<b>MECANICO</b>		<b>MOTORISTA</b>		<b>SUPERVISOR</b>	

Fonte: empresa.

Após a implementação desse *checklist*, verificou-se uma diminuição considerável nos reports de socorro relacionados aos itens verificados por esse novo *checklist*. É sabido que, dependendo das condições em que o veículo roda, é possível que logo após sair da manutenção na oficina da base da empresa o equipamento pode vir a dar algum problema. Porém, a diminuição dos problemas recorrentes de socorro relacionados a alguns dos grupos específicos de manutenção verificados por esse novo *checklist* foi significativamente importante, gerando



uma economia para a empresa e uma maior confiabilidade no equipamento, visto que diminuíram o número de problemas externos e socorros nos veículos.

A verificação das informações obtidas com a implantação do novo *checklist* possibilitou identificar a necessidade de adicionar mais pontos de verificação, de forma a aumentar a capacidade de detecção das falhas no veículo.

Após 30 dias da implantação do *checklist*, realizou-se uma revisão no documento, adicionando novas verificações que se perceberam importantes para a análise de alguns dados coletados. Com isso, o documento ficou mais abrangente e eficiente do que anteriormente.

Na nova revisão do *checklist*, foram adicionados vários novos campos para preenchimento. Na frente da folha do novo *checklist*, mostrado pela Tabela 8, o primeiro ponto reformulado foi o primeiro quadro a ser preenchido após a anotação das falhas, que é o da temperatura do líquido de arrefecimento do caminhão no momento da verificação. A verificação da temperatura foi dada como um ponto importante, pois ela pode interferir nos parâmetros indicados de desvio de injeção e de balanceamento dos cilindros, visto que abaixo dos 50°C o caminhão fica na chamada fase fria, onde todos os parâmetros de injeção são modificados para que o motor aqueça e atinja a sua temperatura operacional o mais rápido possível, resultando em uma injeção maior de combustível por exemplo, ou em manter o bico dosador do sistema de tratamento dos gases de escape desligado até que o catalisador atinja os 350°C e comece a cumprir com a sua função, que é de diminuir a fuligem gerada pela queima do combustível e liberada pelo escape.

Tabela 8 – Frente do *checklist* TRIP – 2ª atualização

CHECK LIST TRIP SCANIA				
				Página 1 de 2
DATA : ___/___/___ HORA : ___:___				
PLACA : _____		KM : _____		
COORDENADOR : _____		MOTORISTA : _____		
CODIGOS DE FALHA				
	IDENTIDADE	DATA	QUANTIDADE	ANALISE
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
* Avaliar a quantidade de vezes que ocorreu a falha, para somente após excluir.				
* Flegar todos os campos				
TEMPERATURA DO LÍQ. ARREFECIMENTO	RPM ATUAL	RPM AJUSTADA P/	TENSAO DA BATERIA NO MÓDULO	PRESSÃO DE ÓLEO DO MOTOR
°C				bar
* RPM: Ajustar p/ 500rpm cavalo com km até 800.000km. Km superior a isso, ajustar a 560rpm.				
BALANCEAMENTO DO CILINDRO		RPM DA MEDIÇÃO		
	1	5	3	6
Superior				2
Inferior				4
* Acelerar 1400 rpm para evidenciar os números. Unidades de injeção, tolerancia maxima (-3 ate 3).				
* Quanto mais próximo de zero, melhor.				
* Temperatura para medição: acima de 50°C.				
DESVIO DA INJEÇÃO		RPM DA MEDIÇÃO		
	1	2	3	4
Superior				5
Inferior				6
* Acelerar 1400rpm para evidenciar os números. Unid. de injeção: tolerancia máxima (-0,06 até zero).				
* Temperatura para medição: acima de 50°C.				
MÉDIA DE CONSUMO DE COMBUSTIVEL				
DATA DO ÚLTIMO RESET		___/___/___		
KM TOTAL PERCORRIDA				
LITROS CONSUMIDOS				
MÉDIA				
* Acessar Hodômetro parcial 3 no comput. de bordo do caminhão.				

Fonte: empresa.

No verso do *checklist*, mostrado pela Tabela 9, também foram modificados alguns campos, como o da porcentagem de desgaste da embreagem. Fora isso, também foi adicionado uma nova verificação, específica para os caminhões tanques que carregam combustível, que é o teste do sistema de Bottom Loading. Esse sistema é um sistema elétrico eletrônico que ajuda no carregamento do caminhão. Com esse sistema é possível fazer o carregamento do caminhão pelas 4 bocas de descarga, em vez de fazer pela boca situada em cima do tanque, chamada de boca de visita. Além disso, existem sensores internos ao tanque que detectam o nível de combustível e enviam o sinal por meio da tomada do Bottom para o equipamento que está fazendo o carregamento, impedindo assim que o equipamento carregue mais combustível do

que a capacidade do veículo e que ocorra o transbordo da carga. Nesse tipo de carregamento, tem-se uma economia de 50% no tempo de carregamento do veículo.

Tabela 9 – Verso do *checklist* TRIP – 2ª atualização

CHECK LIST TRIP SCANIA			Página 2 de 2	
<b>EMBREAGEM</b>			<b>EFICIÊNCIA DO AR CONDICIONADO</b>	
Espessura (mm)	Margem Restante (mm)	Porcentagem de desgaste	OK	NOK
<b>CALIBRAGEM DO CAMBIO I-SHIFT</b>			<b>FATOR K</b>	
OK	NOK		* Falhas, troca de marcha errada e média de km	
			Cavalo <input type="text"/>	
			INMETRO <input type="text"/>	
<b>CONSTAM FALHAS NO SISTEMA DE ARLA</b>			<b>TESTE DO SISTEMA BOTTOM LOADING</b>	
OK	NOK		<b>REALIZADO TESTE</b>	
			OK	NOK
<b>REALIZADO TESTE 1-2-3 DO SISTEMA DE ARLA</b>			<b>CONSTA FALHA NO BOTTOM</b>	
OK	NOK		OK	NOK
<b>CONSTA FALHA DE ARLA ATIVA?</b>			<b>FALHA EM QUAL BOTTOM</b>	
OK	NOK		<input type="text"/>	
			<input type="text"/>	
<b>MOTORISTA RELATA ALGUMA FALHA NO PAINEL, MAL FUNCIONAMENTO DO MOTOR, PERCA DE POTÊNCIA, MÉDIA RUIM?</b>				
<input type="text"/>				
<b>INFORMAÇÕES</b>				
1 - BALANCEAMENTO DO CILINDRO				
Numero proximo de zero é considerado normal.				
Info1 - Se houver um desvio ascendente, mais combustível sera injetado no cilindro				
Info2 - Se houver um desvio decrescente, menos combustível será injetado				
2 - DESVIO DA INJEÇÃO				
Aqui voce podera ver a diferença entre os momentos de fechamento verdadeiro e antecipado , voce podera identificar se algum cilindro se desvia dos outros .				
Caso 1 - Se a valvula solenoide fechar mais cedo que o esperado (a barra aponta para cima)				
Caso 2 - Se a valvula fechar mais tarde que o esperado (a barra aponta para baixo) é possível que a valvula esteja emperrada				
Info1 - Valores superiores ou inferiores a 0,14 - gera código de falha				
Info2 - Valores superiores ou inferiores a -0,06 podem ser considerados normais				
<b>OBSERVAÇÕES:</b>				
<input type="text"/>				
<input type="text"/>				
<input type="text"/>				
<b>MECANICO</b>		<b>MOTORISTA</b>		<b>SUPERVISOR</b>

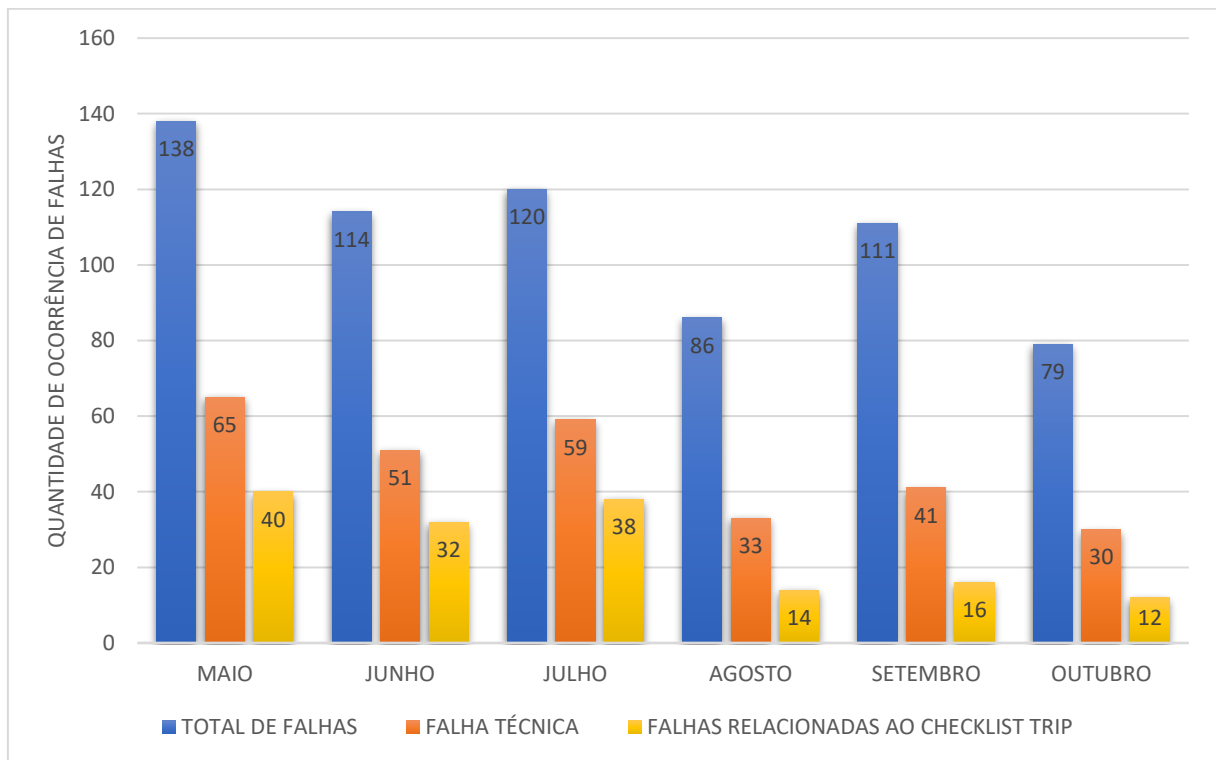
Fonte: empresa.

#### 4.5. Análise dos resultados após a implementação

Após o período determinado de implementação e aperfeiçoamento das ferramentas escolhidas, realizou-se um novo levantamento geral para gerar os indicadores e comparativos mês a mês antes e após a implementação. A Figura 5 retrata isso, mostrando mês a mês do ano de 2019 a evolução da implementação e a diminuição das ocorrências de socorro. É importante destacar que há uma sazonalidade na quantidade de cargas contratadas para o transporte pela empresa. No caso desse período analisado, essa sazonalidade foi retratada no mês de setembro.

Nos períodos de maior demanda, os veículos rodam mais e, conseqüentemente, há uma maior incidência de quebras e de necessidade de manutenções. Mesmo assim, é possível reparar no impacto gerado após o início da implementação do *checklist* e no mês seguinte, quando o *checklist* foi atualizado.

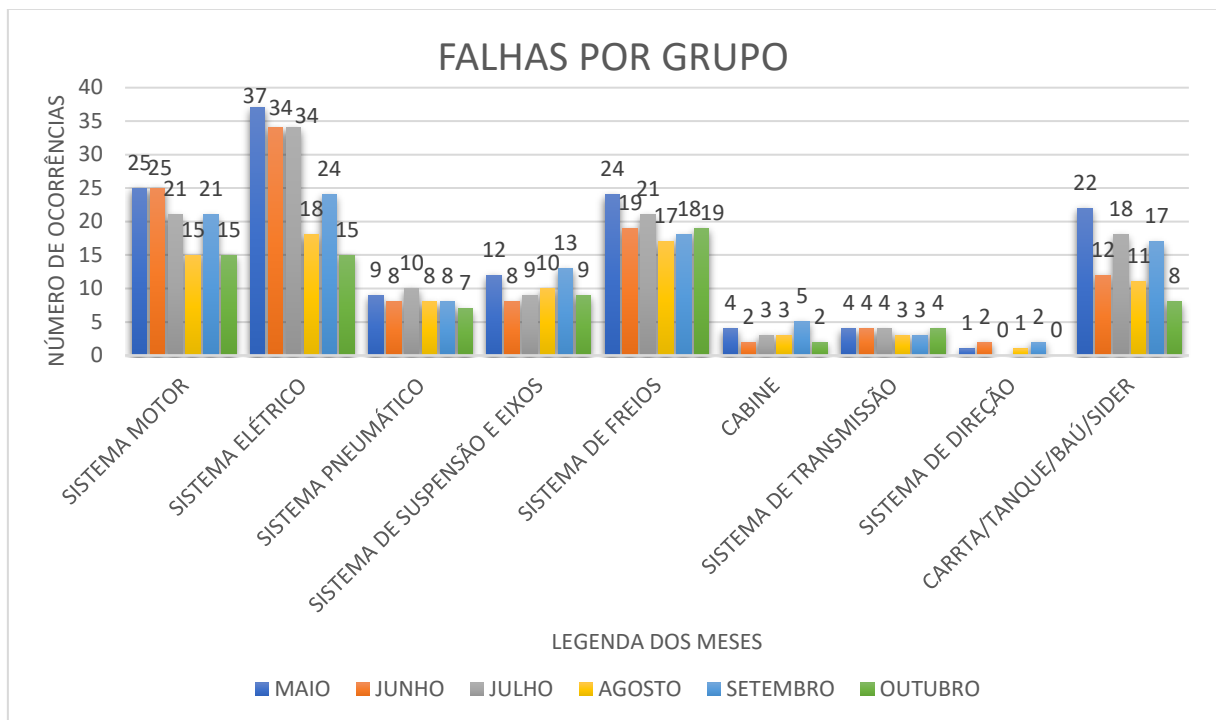
Figura 5: Incidência de socorros realizados na frota da empresa.



Fonte: dados obtidos na empresa.

A Figura 6 retrata nos meses após a implantação do novo procedimento de verificação a quantidade de ocorrências por grupo de manutenção.

Figura 6: Incidência de socorros por grupo de manutenção.



Fonte: dados obtidos na empresa.

Nos dados levantados, observou-se uma diminuição expressiva nos índices mais abordados por esse novo procedimento de verificação. Os maiores números de ocorrências sempre eram no grupo elétrico, especificamente em problemas relacionados a bateria dos veículos. No novo *checklist*, a tensão da bateria é verificada via scanner, especificamente no campo de alimentação do módulo, e conforme descrito, é feita uma análise dos códigos de falhas gravados na memória dos módulos. É analisado se essas falhas têm relação com a deficiência de alimentação elétrica nos módulos causada pela ineficiência em segurar carga da bateria nos momentos de pico – geralmente no momento da ignição do motor do veículo.

## 5. Conclusão

No estudo de caso relatado neste artigo, abordando o assunto como tema principal a gestão de manutenção, foi relatada toda a necessidade e a implementação de um novo procedimento em uma oficina interna, responsável pela manutenção da frota de uma grande transportadora do país. Esse novo procedimento implantado resultou em um novo *checklist* específico para a parte eletrônica do veículo, responsável por uma série de verificações em diversos sistemas e na anotação das falhas presentes no veículo antes de entrar para manutenção. Essa verificação auxilia no diagnóstico dos problemas, além de ser possível detectar previamente algum problema mais severo, que possa resultar em uma parada repentina

do veículo, além de evitar o alto custo de uma manutenção externa a empresa ou algum socorro necessário pela quebra ou parada do veículo.

Em paralelo a isso tem-se a certificação da ISO da empresa, a qual verifica todo o processo a fim de certificar que a empresa toma as devidas ações necessárias para que não se repitam ou que se evite certos problemas causados por falhas de verificação e de manutenção dos equipamentos, gerando não conformidades, atrasos e problemas ao produto transportado.

A preocupação da gestão de manutenção da empresa com os socorros externos e com a qualidade da manutenção realizada na oficina da base é algo sempre presente, pois a busca ascendente pela excelência e pela qualidade no serviço prestado faz com que os processos e procedimentos sejam cada vez mais completos e abrangentes sobre o equipamento em questão. Com esse novo procedimento para a manutenção implantado, aumenta a quantidade de informações extraídas do equipamento e disponível para os mecânicos chegarem a um diagnóstico preciso e eficaz do problema do equipamento, o que conforme relatado, diminuiu as paradas dos equipamentos por problemas mecânicos e, conseqüentemente aumentou a confiabilidade do veículo.

Os levantamentos dos resultados posteriores as implementações dos *checklists* e ao PDCA são muito otimistas, embora ainda tenham diversos outros pontos a serem trabalhados em busca da diminuição dos problemas nos veículos fora da oficina. O acompanhamento dos reports dos problemas externos dá um parâmetro muito bom de onde se tem que agir para evitar os problemas externos e do que tem que ser verificado com mais atenção. A busca por novos equipamentos e ferramentas também é um ponto importante, pois com a tecnologia cada vez mais empregada nesses veículos, torna-se algo extremamente técnico e delicado dar manutenção a esse tipo de equipamento.

## **Referências**

**ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.** Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=4086>>. Acesso em 03 de maio de 2019.

ALONÇO, Guilherme. **O que é e para que serve um checklist.** [S. l.], 11 set. 2017. Disponível em: <https://certificacaoiso.com.br/o-que-e-e-para-que-serve-um-checklist/>. Acesso em: 4 maio 2019.

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

CAMPOS, L. M. de S. SGADA – **Sistema de Gestão e Avaliação de Desempenho Ambiental: uma Proposta de Implementação.** 2001. 220 f. Tese – Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CLARCK, A. B. **How managers can use the Shewhart PDCA Cycle to get better results.** Houston: Jesse H. Jones Scholl of Business – Texas Southern University, 2001.

DE CAMPOS, Fernando Celso; BELHOT, Renato Vairo. Gestão de manutenção de frotas de veículos: uma revisão. **Gestão & Produção**, v. 1, n. 2, p. 171-188, 1994.

FUGANTI, Carla. **Ciclo PDCA: O que é, como e porque usar.** 14 fev. 2019. Ilustração. Disponível em: <https://www.carlafuganti.com.br/ciclo-pdca-o-que-e-como-e-porque-usar/>. Acesso em: 26 nov. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JÚNIOR, Olavo Pinto Leal; JÚNIOR, Paulo Baffa; FANESE, Helenice Leite Garcia. **Otimização da frequência na manutenção preventiva.** XXVI ENEGEP - Fortaleza, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

KARDEC A. e RIBEIRO H. **Gestão estratégica e manutenção autônoma.** 1ª ed. Rio de Janeiro: ABRAMAN, 2002.

KARDEC, A., FLORES, J. F., SEIXAS, E. **Gestão Estratégica e Indicadores de Desempenho.** Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002. (Coleção Manutenção).

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: um guia prático.** Itáúna-BA; Via Litterarum, 2010, 88p.

KELLY, A. & HARRIS, M.J.: **Administração da manutenção industrial.** IBP, 1980.

LAFRAIA, João Ricardo Barusso. **Manual de confiabilidade, manutenibilidade e disponibilidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, Petrobrás, 2001.

MUCIDA, Samuel. **O que é Gestão da Manutenção e como você pode economizar com ela**. Soluções Consultoria, 11 jun. 2017. Disponível em: <https://solucoesufv.com.br/conteudo/e-gestao-da-manutencao-como-voce-pode-economizar-ela/>. Acesso em: 6 maio 2019.

NETTO, C. A. W. **A importância e a aplicabilidade da manutenção produtiva total (TPM) nas indústrias**. Juiz de Fora, 2008. Disponível em: <http://www.ufjf.br/ep/files/2010/05/Wady-UFJF-Engenharia-Monografia.pdf>. Acesso em 03 de maio de 2019.

O ESTADÃO (São Paulo, SP). **Frota de veículos no país está mais velha: A idade média dos automóveis em circulação subiu para 9,7 anos, a maior dos últimos 18 anos**. O Estadão, São Paulo, SP, ano 2019, 21 abr. 2019. Negócios. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Brasil/noticia/2019/04/epoca-negocios-frota-de-veiculos-no-pais-esta-mais-velha.html>. Acesso em: 14 jan. 2020.

PEREIRA, Mário Jorge. **Engenharia de manutenção: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011. xxviii, 228 p.

PINTO, João Bosco Guedes. **Pesquisa-Ação: Detalhamento de sua sequência metodológica**. Recife, 1989, Mimeo.

SANTO, Ivan Luís do Espírito. **Manual de Custo de Manutenção Preventiva**. Rio de Janeiro, Confederação Nacional das Indústrias, 1980, pág 9.

**SIGNIFICADO de Checklist**. [S. l.], 11 jun. 2014. Disponível em: <https://www.significados.com.br/checklist/>. Acesso em: 5 maio 2019.

VALENTE, Amir Mattar; PASSAGLIA, Eunice; NOVAES, Antônio Galvão. **Gerenciamento de transporte e frotas**. Pioneira, 1997.



VANOLLI, K. **Gestão da manutenção em cooperativas agrícolas, uma análise no estado do Paraná.** Florianópolis, 2003.

VIEIRA, M.G.: **Introdução à manutenção.** Publ. EESC-USP, nro.017/92, São Carlos, (15 p.), 1991.

VILLELA, Marcos. Frota e idade média de caminhões aumentaram em 2017. In: **Frota e idade média de caminhões aumentaram em 2017.** Belo Horizonte: Transporte Mundial, 14 ago. 2018. Disponível em: <https://transportemundial.com.br/frota-idade-2017/>. Acesso em: 14 jan. 2020.

XENOS, Harilaus G. **Gerenciamento a manutenção Produtiva.** 1º edição, Brasil, 2005, pág. 44.

**ANEXO A – FRENTE DA FOLHA DO CHECKLIST DE INSPEÇÃO.**

CHECKLIST DE INSPEÇÃO					F.MAN.32-02			
					Página 1 de 2			
DATA : ___/___/___    HORA : ___:___    KM : _____ COORDENADOR : _____    MOTORISTA : _____ CAVALO                      CARRETA 1                      CARRETA 2 PLACA: [ ] [ ] [ ] ORDEM: [ ] [ ] [ ]					VENTILAÇÃO FORÇADA SIM [ ]    NÃO [ ]		CONDIÇÃO DA CABINE OK [ ]    NOK [ ]	
					CARREGADO SIM [ ]    NÃO [ ]			
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações			
			OK	NOK				
100 - Sistema Motor	Verificar	Escapamento						
	Verificar	Coxim e batentes						
	Verificar	Vazamentos						
	Verificar	Tensores e Correias / Helices						
	Verificar	Tubulações/Mangotes/Mangueiras (Hidráulicas Água)						
	Verificar	Sistema de Arla						
	Verificar	Reservatórios Oleo E Agua						
200 - Sistema Elétrico	Verificar	Baterias/Cabos/Bornes						
	Verificar	Painel de Intrumentos						
	Verificar	Alternador / Motor de partida						
	Verificar	Lampadas /Farois/Lanternas						
	Verificar	Limpador de Parabrisa						
	Verificar	Sirene de Ré e Buzina						
	Verificar	Sensor Overfuel / Sistema Botton Loading						
300 - Sistema Pneumatico	Verificar	Vazamento de Ar						
	Verificar	Mangueiras e Conexoes						
	Verificar	Suspensores de Eixo						
	Verificar	Reservatório de Ar						
	Verificar	Amortecedores Cabine						
400 - Sistema Suspensão e Eixos	Verificar	Batentes e Suspensão / Caixa de Balança / Balança						
	Verificar	Grampos/Fixadores/Pinos de Centro / Estirante						
	Verificar	Molas Pneumaticas/Elipticas						
	Verificar	Suporte/Amortecedor/Jumelos/Coxins/Barra Estalizadora						
	Verificar	Rala do 4º Eixo						
	Verificar	5º Roda / Bico de Papagaio / Pino Rei						
	Verificar	Eixo Dianteiro/Traseiro						
500 - Sistema Freios	Verificar	Flange da Tração						
	Verificar	Cuicas / Espelho de Roda						
	Verificar	Tambor/Lonas de Freios						
	Verificar	Eixo S e Catracas						
OBSERVAÇÕES :								
SISTEMA MOTOR	SISTEMA ELETRICO	SISTEMA PNEUMATICO	SUSPENSÃO E EIXOS	FREIOS	CABINE	SISTEMA DE TRANSMISSÃO	SISTEMA DE DIREÇÃO	CARRETA/SIDER/TANQUE
VERDE	AZUL	VERMELHO	PRETO	LARANJA	VERDE	VERDE	VERDE	AMARELO

**ANEXO B – VERSO DA FOLHA DO CHECKLIST DE INSPEÇÃO.**

		CHECKLIST DE INSPEÇÃO			F.MAN.32-01						
					Página 2 de 2						
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações						
			OK	NOK							
600 - Cabine	Verificar	Fechadura de Portas e Maquinas de Vidros									
	Verificar	Parachoque e Paralamas / Grade Frontal									
	Verificar	Cinto de Segurança / Painel									
	Verificar	Parabrisa e Vidros									
	Verificar	Bucha da Barra de Torção / Pistão da Cabine									
	Verificar	Bancos/Ajustadores e Trilhos									
	Verificar	Trava Anti Furto Farol / Travas Cabine									
700 - Sistema Transmissão	Verificar	Vazamentos Caixa e Diferencial									
	Verificar	Embreagem									
	Verificar	Cardã/Cruzetas									
	Verificar	Terminais/Cabos Troca De Marcha									
	Verificar	Retentores/Coxins									
800 - Sistema Direção	Verificar	Vazamento na Caixa de Direção									
	Verificar	Barra de Direção									
	Verificar	Terminais/Cruzeta									
	Verificar	Eixo Auxiliar do Direcional									
	Verificar	Manga de Eixo									
900 - Carreta Tanque/Batú/Sider	Verificar	Lona de Cobertura									
	Verificar	Fueiros / Escadas e Passadiços									
	Verificar	Chassi/Longarinas									
	Verificar	Faixa Refletivas									
	Verificar	Para-Choque/Paralamas									
	Verificar	Boca de Descarga do Tanque / Boca de Visita									
	Verificar	Assoalhos									
	Verificar	Dobradiças /Tiras Finas / Cantoneiras									
<b>BORRACHARIA</b>		<b>ADESIVOS/PLACAS</b>									
<table border="1"> <tr><th colspan="2">STATUS</th></tr> <tr><td>OK</td><td>NOK</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>		STATUS		OK	NOK			<p>_____</p> <b>RESPONSÁVEL</b>			
STATUS											
OK	NOK										
<p>_____</p> <b>BORRACHEIRO</b>											
<b>PARA SEGURANÇA DE TODOS, UTILIZE OS EPIS/EPCS</b>											
<b>OBSERVAÇÕES :</b>											
Assinaturas											
<p>_____</p> <b>MECANICO</b>		<p>_____</p> <b>MOTORISTA</b>		<p>_____</p> <b>SUPERVISOR</b>							
<b>PREVISÃO DA TROCA DE OLEO/PREVENTIVA - FILTRO MP</b>											
<b>DESCRIÇÃO</b>		<b>DATA</b>		<b>KM PREVISÃO</b>							
OLEO MOTOR		___/___/___									
FILTRO DO AR		___/___/___									
OLEO CAMBIO/DIFERENCIAL		___/___/___									
MP - PREVENTIVA 10K		___/___/___									

**ANEXO C – FRENTE DA FOLHA DO CHECKLIST DE MANUTENÇÃO.**

		CHECKLIST DE MANUTENÇÃO		F.MAN.33-00	
				Página 1 de 2	
DATA : ___/___/___		HORA : ___:___		KM : _____	
CAVALO		CARRETA 1		CARRETA 2	
PLACA: <input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
ORDEM: <input type="text"/>		<input type="text"/>		<input type="text"/>	
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações
			OK	NOK	
100 - Sistema Motor	Verificar/Fixar	Escapamento e Fixacoes De Motor			
	Verificar/Fixar	Mangueiras e Sistema De Arrefecimento			
	Verificar	Vazamento do Motor e Periferico			
	Verificar/Ajustar	Tensores e Correias			
	Verificar	Tubulações/Mangotes/Mangueiras (Hidráulicas Água)			
	Verificar	Regeneração do Arla			
	Verificar	Compressor de Ar			
	Verificar/Vazamentos	Reservatórios Oleo E Agua			
	Verificar	Freio Motor			
	Verificar	Turbina			
Verificar/Fixar	Fixação/Coxins				
200 - Sistema Elétrico	Verificar	Alternador			
	Verificar	Motor de Partida			
	Verificar/Limpar	Baterias/Cabos/Bornes			
	Verificar	Painel de Intrumentos			
	Verificar	Lampadas /Farois/Lanternas			
	Verificar	Limpador de Parabrisa			
	Verificar	Chicote Eletrico			
	Verificar	Sirene de Ré e Buzina			
	Verificar	Sensor Overfuel / Sistema Botton Loading			
Executar	Scaner do Cavallo - Zerar e Corrigir Falhas				
Verificar	Ar Condicionado				
300 - Sistema Pneumatico	Verificar/Vazamentos	Valvulas Vias / Relés/ Pedal / 4º Eixo			
	Verificar/Fixar	Mangueiras e Conexoes			
	Verificar	Valvula Secadora / APS			
	Verificar/Drenar	Reservatório de Ar			
	Verificar	Manete de Freio Estacionário			
400 - Sistema Suspensão e Eixos	Verificar	Batentes e Suspensão			
	Verificar	Grampos/Fixadores/Pinos de Centro/Tirantes			
	Verificar	Molas Pneumaticas/Elipticas			
	Verificar	Suporte/Amortecedor/Jumelos/Coxins/Barra Estalizadora			
	Verificar	Rala do 4º Eixo			
	Verificar	5º Roda / Bico de Papagaio / Pino Rei			
	Verificar	Eixo Dianteiro/Traseiro			
	Verificar	Suspensores de Eixo			
<b>PARA SEGURANÇA DE TODOS, UTILIZE OS EPIS/EPCS</b>					
<b>OBSERVAÇÕES :</b>					

**ANEXO D – VERSO DA FOLHA DO CHECKLIST DE MANUTENÇÃO.**

			CHECKLIST DE MANUTENÇÃO		F.MAN.33-00
					Página 2 de 2
Grupo	Ação	Descrição Tarefa	Status		Observações
			OK	NOK	
500 - Sistema Freios	Verificar /Folgas	Cubos de Roda			
	Verificar	Cilindros			
	Verificar	Cuicas			
	Verificar/Ajustar	Tambor/Lonas De Freios			
	Verificar /Folgas	Eixo S e Catracas			
600 - Cabine	Verificar	Fechadura de Portas			
	Verificar	Parachoque e Paralamas			
	Verificar	Cinto de Segurança			
	Verificar	Parabrisa e Vidros			
	Verificar	Bancos/Ajustadores e Trilhos			
	Verificar	Trava Anti Furto Farol			
	Verificar/Testar	Painel			
700 - Sistema Transmissão	Verificar/Vazamentos	Diferencial			
	Verificar/Vazamentos	Caixa de Cambio			
	Verificar/Ajustar	Embreagem/Cremalheira			
	Verificar	Servo ECA, verificar nivel do oleo DOT3 ou superior, voltagem bateria em 12V e amperagem			
	Verificar/Ajustar	Cardã/Cruzetas			
	Verificar/Ajustar	Terminais/Cabos Troca De Marcha			
800 - Sistema Direção	Verificar/ Vazamentos	Caixa de Direção			
	Verificar Ajustar	Barra de Direção/Terminal de direção			
	Veficar	Terminais/Cruzeta			
	Veficar	Eixo Auxiliar do Direcional			
	Veficar/Folga	Manga de Eixo			
900 - Carreta Tanque/Bau/Sider	Verificar	Lona de Cobertura			
	Verificar	Fueiros / Escadas e Passadiços			
	Verificar	Chassi/Longarinas			
	Verificar	Tanque de Oleo/Combustivel			
	Verificar	Para-Choque/Paralamas			
	Verificar	Valvulas de Descarga			
	Verificar	Tampa de Inspeção (de Carga e Descarga)			
<b>PARA SEGURANÇA DE TODOS, UTILIZE OS EPIS/EPCS</b>					
GRUPO	DESCRIÇÃO	MATRICULA	NOME		
100	Motor				
200	Sistema Elétrico				
300	Sistema Pneumatico				
400	Suspensão e Eixos				
500	Sistema Freios				
600	Cabine				
700	Sistema de Transmissão				
800	Sistema de Direção				
900	Carreta/bau/tan/sider				
	Supervisor				
OBSERVAÇÕES:					

**ANEXO E – FRENTE DA FOLHA DO CHECKLIST DO TRIP.**

CHECKLIST TRIP SCANIA		Página 1 de 2				
<b>DATA :</b> ____/____/____ <b>HORA :</b> ____:____						
<b>PLACA :</b> _____ <b>KM :</b> _____						
<b>COORDENADOR :</b> _____ <b>MOTORISTA :</b> _____						
<b>CODIGOS DE FALHA</b>						
	<b>IDENTIDADE</b>	<b>DATA</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ANALISE</b>		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
* Avaliar a quantidade de vezes que ocorreu a falha, para somente após excluir * Flegar todos os campos						
<b>BALANCEAMENTO DO CILINDRO</b>						
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Superior						
Inferior						
* Acelerar 1400 rpm para evidenciar os numeros Unidades de injeção, tolerancia maxima (-3 ate 3) * Quanto mais proximo de zero melhor						
<b>DESVIO DA INJEÇÃO</b>						
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Superior						
Inferior						
* Acelerar 1400 rpm para evidenciar os numeros Unidades de injeção, tolerancia maxima (-0,06 ate zero)						
<b>MÉDIA DE CONSUMO DE COMBUSTIVEL</b>						
1a. _____ (Km/L) * media TRIP3						
2a. _____ (Km/L)      Analizar a relação DESVIO DA INJEÇÃO e BALANCEAMENTO DO CILINDRO Vs Média do Consumo de combustível						
<b>PRESSÃO DO OLEO MOTOR</b>						
	<b>LEITURA (bar)</b>	<b>PADRÃO (bar)</b>				
			<b>ROTAÇÃO EM MARCHA LENTA</b>			
			RPM <input style="width: 100px;" type="text"/>			
Analizar a pressão do oleo motor, para evidenciar o possivel desgaste do motor						

**ANEXO F – VERSO DA FOLHA DO CHECKLIST DO TRIP.**

CHECKLIST TRIP SCANIA		Página 2 de 2													
<b>EMBREAGEM</b>		<b>EFICIÊNCIA DO AR CONDICIONADO</b>													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Espessura (mm)</th> <th style="width: 33%;">Espessura Total (mm)</th> <th style="width: 33%;">Margem Restante (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leitura</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Padrão</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Espessura (mm)	Espessura Total (mm)	Margem Restante (mm)	Leitura			Padrão			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">OK</th> <th style="width: 50%;">NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OK	NOK		
Espessura (mm)	Espessura Total (mm)	Margem Restante (mm)													
Leitura															
Padrão															
OK	NOK														
<b>TENSÃO NA BATERIA</b>		<b>FALHAS NO SISTEMA DE ARLA</b>													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Leitura (V)</th> <th style="width: 50%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>* Padrão da leitura 27V</td> </tr> </tbody> </table>	Leitura (V)			* Padrão da leitura 27V	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">OK</th> <th style="width: 50%;">NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OK	NOK							
Leitura (V)															
	* Padrão da leitura 27V														
OK	NOK														
<b>CALIBRAGEM DAS VÁLVULAS DO ABS</b>		<b>REALIZADO TESTE DO ARLA VIA SDP3</b>													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">OK</th> <th style="width: 50%;">NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OK	NOK			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">OK</th> <th style="width: 50%;">NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OK	NOK							
OK	NOK														
OK	NOK														
<b>CALIBRAGEM DO CAMBIO I-SHIFT</b>		<b>CONSTA FALHA DE ARLA ATIVA?</b>													
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">OK</th> <th style="width: 50%;">NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OK	NOK			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">OK</th> <th style="width: 50%;">NOK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	OK	NOK							
OK	NOK														
OK	NOK														
		<b>FATOR K</b>													
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 100%;">LEITURA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cavalo</td> </tr> <tr> <td>INMETRO</td> </tr> </tbody> </table>	LEITURA	Cavalo	INMETRO										
LEITURA															
Cavalo															
INMETRO															
		* Falhas, troca de marcha errada e média de km													
<b>INFORMAÇÕES</b>															
<p>1 - BALANCEAMENTO DO CILINDRO Numero proximo de zero é considerado normal. Info1 - Se houver um desvio ascendente, mais combustivel sera injetado no cilindro INfo2 - Se houver um desvio decrescente, menos combustivel será injetado</p> <p>2 - DESVIO DA INJEÇÃO Aqui voce podera ver a diferença entre os momentos de fechamento verdadeiro e antecipado , voce podera identificar se algum cilindro se desvia dos outros .</p> <p>Caso 1 - Se a valvula solenoide fechar mais cedo que o esperado (a barra aponta para cima) Caso 2 - Se a valvula fechar mais tarde que o esperado (a barra aponta para baixo) é possivel que a valvula esteja emperrada</p> <p>Info1 - Valores superiores ou inferiores a 0,14 - gera codigo de falha info2 - Valores superiores ou inferiores a -0,06 podem ser considerados normais</p>															
OBSERVAÇÕES:															
_____ <b>MECANICO</b>	_____ <b>MOTORISTA</b>	_____ <b>SUPERVISOR</b>													

**ANEXO G – FRENTE DA FOLHA DO CHECKLIST DO TRIP REVISADO.**

CHECK LIST TRIP SCANIA		Página 1 de 2				
<b>DATA :</b> ___/___/___ <b>HORA :</b> ___ : ___ : ___ <b>PLACA :</b> _____ <b>KM :</b> _____ <b>COORDENADOR :</b> _____ <b>MOTORISTA :</b> _____						
<b>CODIGOS DE FALHA</b>						
	<b>IDENTIDADE</b>	<b>DATA</b>	<b>QUANTIDADE</b>	<b>ANALISE</b>		
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
* Avaliar a quantidade de vezes que ocorreu a falha, para somente após excluir. * Flegar todos os campos						
<b>TEMPERATURA DO LÍQ. ARREFECIMENTO</b>	<b>RPM ATUAL</b>	<b>RPM AJUSTADA P/</b>	<b>TENSAO DA BATERIA NO MÓDULO</b>	<b>PRESSÃO DE ÓLEO DO MOTOR</b>		
°C				bar		
* RPM: Ajustar p/ 500rpm cavalo com km até 800.000km. Km superior a isso, ajustar a 560rpm.						
<b>BALANCEAMENTO DO CILINDRO</b>		<b>RPM DA MEDIÇÃO</b>				
	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
Superior						
Inferior						
* Acelerar 1400 rpm para evidenciar os números. Unidades de injeção, tolerancia maxima (-3 ate 3). * Quanto mais próximo de zero, melhor. * Temperatura para medição: acima de 50°C.						
<b>DESVIO DA INJEÇÃO</b>		<b>RPM DA MEDIÇÃO</b>				
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Superior						
Inferior						
* Acelerar 1400rpm para evidenciar os números. Unid. de injeção: tolerancia máxima (-0,06 até zero). * Temperatura para medição: acima de 50°C.						
<b>MÉDIA DE CONSUMO DE COMBUSTIVEL</b>						
	DATA DO ÚLTIMO RESET	___/___/___				
	KM TOTAL PERCORRIDA					
	LITROS CONSUMIDOS					
	MÉDIA					
* Acessar Hodômetro parcial 3 no comput. de bordo do caminhão.						



**ANEXO H – VERSO DA FOLHA DO CHECKLIST DO TRIP REVISADO.**

CHECK LIST TRIP SCANIA			Página 2 de 2			
<b>EMBREAGEM</b>			<b>EFICIÊNCIA DO AR CONDICIONADO</b>			
	Espessura (mm)	Margem Restante (mm)	Porcentagem de desgaste	OK	NOK	
<b>CALIBRAGEM DO CAMBIO I-SHIFT</b>			<b>FATOR K</b>			
			* Falhas, troca de marcha errada e média de km			
			Cavalo			
			INMETRO			
<b>CONSTAM FALHAS NO SISTEMA DE ARLA</b>			<b>TESTE DO SISTEMA BOTTOM LOADING</b>			
			<b>REALIZADO TESTE</b>			
			OK	NOK		
<b>REALIZADO TESTE 1-2-3 DO SISTEMA DE ARLA</b>			<b>CONSTA FALHA NO BOTTOM</b>			
			OK	NOK		
<b>CONSTA FALHA DE ARLA ATIVA?</b>			<b>FALHA EM QUAL BOTTOM</b>			
<b>MOTORISTA RELATA ALGUMA FALHA NO PAINEL, MAL FUNCIONAMENTO DO MOTOR, PERCA DE POTÊNCIA, MÉDIA RUIM?</b>						
<b>INFORMAÇÕES</b>						
<p>1 - BALANCEAMENTO DO CILINDRO Numero proximo de zero é considerado normal. Info1 - Se houver um desvio ascendente, mais combustivel sera injetado no cilindro Info2 - Se houver um desvio decrescente, menos combustivel será injetado</p> <p>2 - DESVIO DA INJEÇÃO Aqui voce podera ver a diferença entre os momentos de fechamento verdadeiro e antecipado , voce podera identificar se algum cilindro se desvia dos outros . Caso 1 - Se a valvula solenoide fechar mais cedo que o esperado (a barra aponta para cima) Caso 2 - Se a valvula fechar mais tarde que o esperado (a barra aponta para baixo) é possivel que a valvula esteja emperrada</p> <p>Info1 - Valores superiores ou inferiores a 0,14 - gera codigo de falha info2 - Valores superiores ou inferiores a -0,06 podem ser considerados normais</p>						
<b>OBSERVAÇÕES:</b>						
_____ <b>MECANICO</b>			_____ <b>MOTORISTA</b>		_____ <b>SUPERVISOR</b>	