



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA

JORDÃO GEORGE CLEMENTE ALVES

**PROGNÓSTICO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CONTROLE E MANU-
TENÇÃO DE FROTA DE UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA DO RIO GRANDE DO
NORTE**

CARAÚBAS-RN

2022

JORDÃO GEORGE CLEMENTE ALVES

PROGNÓSTICO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DE FROTA DE UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA DO RIO GRANDE DO NORTE

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Dr. Diego David Silva Diniz.

CARAÚBAS-RN

2022

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

AA474 p Alves, Jordão George Clemente Alves.
PROGNÓSTICO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE
CONTROLE E MANUTENÇÃO DE FROTA DE UMA EMPRESA
ALIMENTÍCIA DO RIO GRANDE DO NORTE / Jordão
George Clemente Alves Alves. - 2022.
66 f. : il.

Orientador: Diego David Silva Diniz Diniz.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Engenharia
Mecânica, 2022.

1. Manutenção preventiva. 2. Manutenção
corretiva. 3. Cronograma . 4. Gestão. I. Diniz,
Diego David Silva, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo autor(a).

Biblioteca Campus Caraúbas
Bibliotecária: Dalvanira Brito Rodrigues
CRB: 15/700

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

JORDÃO GEORGE CLEMENTE ALVES

PROGNÓSTICO E APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS DE CONTROLE E MANUTENÇÃO DE FROTA DE UMA EMPRESA ALIMENTÍCIA DO RIO GRANDE DO NORTE

Monografia apresentada a Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Defendida em: 17/06/2021.

BANCA EXAMINADORA

**DIEGO DAVID SILVA
DINIZ**

Assinado digitalmente por DIEGO DAVID SILVA DINIZ:
DN: CN=DIEGO DAVID SILVA DINIZ, [REDACTED]
OU=UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
C=BR
Razão: Eu estou aprovando este documento
Localização: sua localização de assinatura aqui
Data: 2022.06.22 18:56:53 -03'00'
Foxit PDF Reader Versão: 11.2.2

Prof. Dr. Diego David Silva Diniz. (UFERSA)

Presidente

JACKSON DE BRITO

SIMÕES

Assinado de forma digital por

JACKSON DE BRITO

SIMÕES

Dados: 2022.06.23 20:16:59 -03'00'

Prof. Dr. Jackson de Brito Simões (UFERSA)

Membro Examinador

**PAMELA LARISSA DE
SOUSA**

VIEIRA

Assinado de forma digital por

PAMELA LARISSA DE SOUSA

VIEIRA

Dados: 2022.06.24 11:25:03 -03'00'

Profa. Pâmela Larissa de Sousa Vieira (UFERSA)

Membro Examinador

*Dedico este trabalho ao meu pai José Alves dos
Santos Neto*

E a minha mãe Maria Francisca Clemente de Araújo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por me guiar, proporcionar discernimento e perseverança durante toda a minha graduação.

Aos meus pais, José Alves e Maria Francisca, pelo cuidado, carinho e incentivo. Por acompanharem de perto os meus sonhos, sempre me apoiando e acreditando em mim.

Ao meu irmão Jobard, pelo apoio e por todas as vezes que vibrou minhas vitórias como se fossem sua.

A toda minha família, que torce pelo meu sucesso profissional.

Aos que conheci durante essa graduação, que contribuíram de alguma forma para o meu crescimento profissional e pessoal.

Agradeço ao meu orientador e amigo, Dr. Diego David Silva Diniz, por todo esse apoio, dedicação, incentivo e sugestões. Sou grato por todo conhecimento que me foi repassado.

Agradeço a banca examinadora, Dr. Jackson de Brito Simões e Eng. Pamela Sousa pela disponibilidade em avaliar meu trabalho e contribuírem, acrescentando valor ao trabalho.

Agradeço a todos da equipe Caraubaja, com quem compartilhei momentos, felicidades e aprendizados.

“Nada é tão nosso quanto os nossos sonhos.”
(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

Com o passar do tempo, as preocupações das empresas em melhorar a qualidade de seus produtos, reduzir custos, aumentar a lucratividade e ampliar a disponibilidade de seus serviços têm crescido constantemente. Como resultado, é visível o aumento da competitividade, obrigando as empresas a desenvolver e implementar novas ferramentas para gerir os seus processos produtivos. A manutenção de equipamentos está diretamente relacionada a esses fatores e já é vista como uma estratégia para alcançar melhores resultados, como aumento de eficiência e rentabilidade das atividades. Este trabalho recomenda a utilização de ferramentas de gestão da manutenção em uma empresa que transporta gêneros alimentícios, com base em um estudo de práticas de manutenção e ferramentas de qualidade já estabelecidas. Foram apresentados modelos e abordagens para priorização na manutenção de frota, mapeamento de processos, atividades de monitoramento e elaboração de cronogramas de manutenção. Com o estudo foi possível observar que a manutenção preventiva é uma grande aliada na busca por competitividade e redução de custos. As deficiências identificadas em todo o processo de manutenção, bem como as recomendações para melhoria do plano de manutenção preventiva, foram destacadas neste estudo, e tem impacto direto na produtividade e confiabilidade da frota da empresa, objetivando o melhoramento das práticas de manutenções já efetuadas nos dias atuais.

Palavras-chave: Manutenção preventiva; Manutenção corretiva; Cronograma; Gestão.

ABSTRACT

Over time, the concerns of companies to improve the quality of their products, reduce costs, increase profitability and expand the availability of their services have constantly grown. As a result, increased competitiveness is visible, forcing companies to develop and implement new tools to manage their production processes. Equipment maintenance is directly related to these factors and is already seen as a strategy to achieve better results, such as increased efficiency and profitability of activities. This work recommends the use of maintenance management tools in a company that transports foodstuffs, based on a study of maintenance practices and quality tools already established. Models and approaches were presented for prioritizing fleet maintenance, mapping processes, monitoring activities and preparing maintenance schedules. With the study it was possible to observe that preventive maintenance is a great ally in the search for competitiveness and cost reduction. The deficiencies identified in the entire maintenance process, as well as the recommendations for improving the preventive maintenance plan, were highlighted in this study, and have a direct impact on the productivity and reliability of the company's fleet, aiming to improve maintenance practices already performed today.

Keywords: Preventive maintenance; Corrective maintenance; Schedule; Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução das Técnicas de Manutenção.	23
Figura 2: Exemplo de cronograma	30
Figura 3: Condições do sistema KANBAN	31
Figura 4: Modelo de Checklist.....	34
Figura 5: Fachada das Massas Jucurutu 1999	35
Figura 6: Fachada das massas Jucurutu 2018	36
Figura 7: Industria Massas Jucurutu	36
Figura 8: Organograma Massas Jucurutu.....	37
Figura 9: Carregamento de mercadorias.....	38
Figura 10: Descrição da frota das massas Jucurutu.....	38
Figura 11: Parte da frota das Massas Jucurutu.....	39
Figura 12: Diagrama esquemático de hierarquia da equipe de manutenção	40
Figura 13: Sala de supervisão da frota	40
Figura 14: Local onde é executada a manutenção da frota	41
Figura 15: Posto de combustível da empresa massas Jucurutu	42
Figura 16: Estoque de peças da empresa	42
Figura 17: Armazenagem dos pneus	43
Figura 18: Mecânico da empresa usando o scanner	44
Figura 19: Mecânico lubrificando o caminhão	44
Figura 20: Diagnóstico da folga na manga de eixo	45
Figura 21: Mecânico fazendo o reparo do embuchamento da manga de eixo.....	45
Figura 22: Revisão no sistema de freios	46
Figura 23: Frente da oficina em construção	46
Figura 24: Galpão da oficina em construção.....	47
Figura 25: Planilha de gestão de manutenção	49
Figura 26: Planilha da área do supervisor	50

Figura 27: Planilha área do mecânico	50
Figura 28: Planilha área de manutenção Dados SS.....	51
Figura 29: Dados do apontamento técnico	51
Figura 30: Impressão da ordem de serviço	52
Figura 31: Planilha de gestão de estoque dos itens de manutenção	53
Figura 32: Planilha de gestão de compras	54
Figura 33: Planilha de controle de pneus.....	55
Figura 34: Planilha de acompanhamento de troca de óleo	56
Figura 35: Planilha controle de abastecimento	57
Figura 36: Cronograma sugerido a empresa	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Cinco momentos na formulação de um plano de ação	29
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Custo versus nível de manutenção	28
--	----

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Representatividade de estoque da ferramenta ABC	33
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ISO	Organização Internacional para Padronização
NR	Norma Regulamentadora
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
OS	Ordem de Serviço
SS	Solicitação de Serviço
PCM	Plano e Controle de Manutenção

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	18
1.1. JUSTIFICATIVA	19
1.2. OBJETIVOS	19
1.2.1. Objetivo geral	19
1.2.2. Objetivos específicos	19
1.3. ESCOPO DO TRABALHO	20
2. REFERENCIAL TEÓRICO	21
2.1. MANUTENÇÃO	21
2.2. EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO	22
2.3. TIPOS DE MANUTENÇÃO	23
2.3.1. Manutenção corretiva	24
2.3.1 Manutenção preventiva	25
2.3.2 Manutenção preditiva	26
2.3.3 Custos de manutenção	27
2.3.4 Manutenção em pneus	28
2.4 FERRAMENTAS DE MANUTENÇÃO	29
2.4.1 Plano de ação	29
2.4.2 Cronograma	30
2.4.3 Sistema KANBAN	31
2.4.4 Curva ABC	32
2.4.5 Checklist	33
3 METODOLOGIA	35
3.1 Caracterização da empresa	35
3.2 Ambiente da pesquisa	38
3.3. Ferramentas da manutenção utilizadas	47
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1. Desenvolvimento de uma planilha	49
4.2. Gestão dos pneus	55

4.3. Gestão e controle sob a ação de trocas de óleo	55
4.4. Controle de abastecimento	56
4.5. <i>Checklist</i>	57
4.6. Cronograma.....	57
5. CONCLUSÃO	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
APENDICE A – MODELO DE CHECKLIST SUGERIDO A EMPRESA	64
APENDICE B - MODELO DE ORDEM DE SERVIÇO SUGERIDO	65
ANEXO I – ORGANOGRAMA MASSAS JUCURUTU	66

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o controle e manutenção de frota é algo indispensável e muito importante para uma empresa, pois precisam de vários veículos capazes de transportar as matérias primas e escoar a produção para outras cidades e estados. Essas organizações veem buscando novos mecanismos de progresso para um controle e manutenção mais efetivo, em que possibilita a potencializar o aumento de sua lucratividade e a diminuição dos seus custos, podendo ser fatores cruciais no seu crescimento.

Conforme Ballou (2007), o transporte é, comumente, o elemento mais importante nos custos logísticos para a maioria das empresas. Além disso, conforme esse autor, a movimentação de fretes absorve valores correspondentes a um ou dois terços dos custos logísticos da empresa.

Devido ao aumento da competitividade e do nível de exigência do mercado, levam a confiar que todos os aspectos da organização vão influenciar o seu posicionamento competitivo. Assim, se ter um ótimo processo de manutenção, além de manter os veículos em bom estado de circulação pelas vias, evita acidentes e prolonga a vida útil das peças (LAFRAIA, 2001).

O aumento dos investimentos em manutenção é crescente em todos os setores econômicos e, ao olhar para o cenário atual, fica claro que a importância da manutenção para a organização, e é necessária a melhoria contínua do processo, especialmente quando se trata de uma mudança lenta e gradual no comportamento empresarial (PINTO, 2001).

As demandas de manutenção são inúmeras e o importante acompanhamento, quando feito de forma correta, não só reduz custos com manutenções corretivas, como também mantém a integridade de sua frota ao não desfalcas motoristas em momentos críticos.

Um dos grandes desafios que a maioria das empresas enfrenta é a criação de um sistema de gestão de frota competente, que vise atender todas as necessidades da organização e também detectar eventuais falhas operacionais que possam ocorrer durante o processo.

Com base no que foi exposto, entende-se que o desafio de uma organização, seja qual for o seu ramo, consiste em conduzir seus trabalhos sem atrasar a entrega dos produtos aos clientes da maneira mais econômica possível e prestar serviços de excelente qualidade em um tempo ágil.

1.1. JUSTIFICATIVA

Com base nos altos custos e na insatisfação dos gestores da empresa no que diz respeito ao controle e manutenção da frota, será possível compreender o que ocasiona alguns gastos elevados, como também, falhas em partes de todo o processo.

A disponibilidade do veículo é fundamental nas diversas atividades que ele desempenha como um dos componentes primordiais do sistema de produção, e a melhoria do seu desempenho neste quesito depende em grande parte de uma manutenção adequada, que também garante a segurança e preservação do meio ambiente sob controle e monitoramento eficaz.

A finalidade desse trabalho é melhorar o sistema de manutenção dos veículos com base no que diz a literatura, abrangendo todos os pontos importantes para uma perfeita relação de custo benefício, afim de garantir que seja feito um serviço de qualidade.

Esse trabalho visa orientar à cada indivíduo responsável na atividade de manutenção, a seguir um plano de manutenção preventiva em todos os veículos da frota, de forma mais pontual aos veículos sob o seu dever e assim facilitar a visualização da gestão voltada à diminuição dos custos, melhorar a confiabilidade, disponibilidade e rendimento operacional dos veículos.

Portanto este estudo tem como objetivo ser um trabalho abrangente que será feito avaliações e implementações de ferramentas necessárias para estruturar um sistema de manutenção aplicado à frota, indicando fases, etapas, tarefas e algumas ferramentas que deverão ser melhor desenvolvidas em trabalhos futuros.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é utilizar ferramentas que auxiliem no controle de manutenção da frota da empresa, assegurando mais agilidade e qualidade na logística, possibilitando a geração de dados para a tomada de decisões relativas ao setor de transporte.

1.2.2. Objetivos específicos

- Indicar quais os métodos e técnicas de manutenção que se aplicam e quais não se aplicam a empresa e sua frota;
- Gerenciar dados sobre o custo de manutenção da frota;
- Proporcionar maior rapidez e profundidade de planejamento sobre os sistemas de manutenção;

- Analisar indicadores quanto ao consumo dos veículos da frota;
- Controlar a frota dentro dos prazos de manutenção de cada veículo.

1.3. ESCOPO DO TRABALHO

O trabalho atual foi dividido em cinco etapas para facilitar o entendimento. A primeira, apresentada até aqui, consiste na introdução do trabalho, que descreve sucintamente o tema abordado, bem como a justificativa para o seu desenvolvimento e os objetivos a serem alcançados. Em seguida, a segunda fase apresenta uma revisão bibliográfica na área de manutenções de frotas. A metodologia do estudo é discutida na terceira fase. A quarta fase apresenta e discute os resultados obtidos. Por fim, a quinta etapa conclui com a apresentação de argumentos de acordo com o que se pôde obter com o estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. MANUTENÇÃO

O Brasil tem uma grande capacidade no transporte rodoviário de cargas, sendo assim uma das razões importantes para os coordenadores das indústrias implantar uma boa gestão de frotas nas empresas. Nesse contexto, alguns benefícios de uma boa gestão de frotas são esperados, como: diminuição de custo, melhor qualidade e execução de serviços, maior fiscalização de peças e componentes, diminuição do consumo de combustíveis, melhor gestão de manutenção e pneus, entre outros.

Para Kardech e Nascif (2013), o gasto de manutenção no Brasil por faturamento bruto das empresas é de 4,11% na média entre os anos de 1995 a 2011. Embora, seja essencial continuar reduzindo custo de manutenção, é preciso dar preferência ao aumento de disponibilidade e da confiabilidade, já que estes fatores estão ligados ao faturamento e representam 95,8% da equação faturamento / custo das empresas.

Avaliando as condições mecânicas dos veículos e garantindo a vida útil dos componentes do chassi e da carroceria, é possível reparar possíveis falhas que venham a danificar o bom funcionamento.

Para isto, é essencial que o responsável pela manutenção, além de melhorar o custo da manutenção, tenha uma visão de como representa o ganho ou prejuízo para a empresa com uma maior ou uma mínima disponibilidade dos equipamentos produtivos.

Em uma área no qual a rivalidade e a busca por cliente são disputas de sobrevivência, a manutenção é considerada um ponto estratégico, pois sua exiguidade resulta em perdas e redução do lucro, afetando clientes, funcionários, investidores e a sociedade (FERNANDES, 2007)

Consequentemente, a eficiência na manutenção oferece condições essenciais para as organizações concorrerem numa nova conjuntura de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças se sucedem em alta rapidez e a manutenção, como uma das atividades fundamentais do processo produtivo, precisa ser um agente proativo” (KARDEC, 2009).

O entendimento de um processo de manutenção depende do interesse do analista. Uma empresa, por exemplo, poderá ser entendida como um sistema ou subsistema ou ainda como um super sistema dependendo da referência de análise. Então, uma repartição pode ser visualizada como um sistema formado de vários subsistemas (seções ou setores) e integrado a um super sistema (a empresa), podendo ser vista como um subsistema formado por outros subsistemas (seções ou setores), que pertence a um sistema que está integrado a um super sistema que seria o mercado ou a comunidade (BLANCHARD & FABRICKY, 1990).

Portanto, um sistema de manutenção é um processo que reúne os componentes responsáveis pela preservação da função dos equipamentos da produção. É formado de subsistemas que são, em si, sistemas e, conseqüentemente, também compostos de outros subsistemas.

2.2. EVOLUÇÃO DAS TÉCNICAS DE MANUTENÇÃO

Ao longo das décadas, as práticas de manutenção evoluíram de tal forma que um sistema de alto custo e baixa disponibilidade foi transformado em um sistema de alto valor, alta disponibilidade e alta confiabilidade.

Segundo Kardec e Nascif (2009), a primeira fase da manutenção ocorre em um contexto pré - Segunda Guerra Mundial, em uma indústria de baixa mecanização e equipamentos superdimensionados. A produção foi reduzida, o que aumentou a preocupação com a manutenção, que se limitava à limpeza, lubrificação e reparo após falha do equipamento.

Nessa etapa, o foco principal era a manutenção corretiva não planejada, onde a competência exigida era concluir o reparo com sucesso, apesar de todas as máquinas naturalmente se degradarem e sofrerem falhas com o passar do tempo.

Segundo Branco Filho (2008), ninguém era responsável pelos reparos e, quando surgiam falhas graves, eles eram consertados com a ajuda do fabricante do equipamento. Souza (2008), aponta que durante o processo de implantação da produção em série da Ford, as fábricas passaram a criar equipes capazes de realizar reparos no menor tempo possível, resultando no surgimento de um setor baseado no princípio fundamental do reparo e subordinação à operação, estrutura que perdurou até a década de 1930.

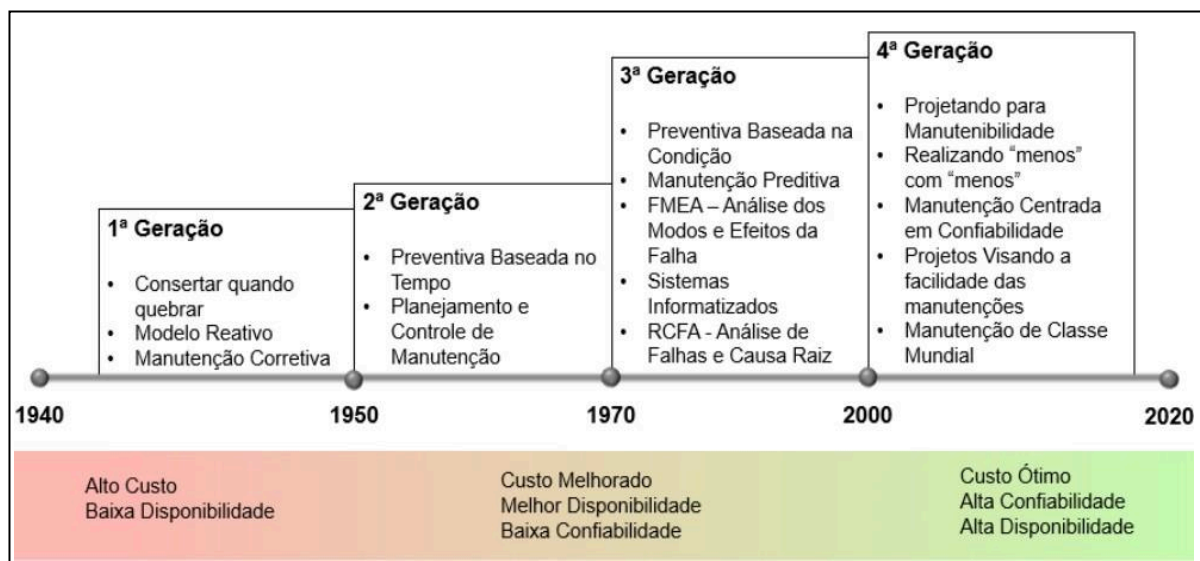
A partir da década de 1970, os gargalos de produção foram reconhecidos como uma preocupação generalizada dentro da indústria, afetando custos, qualidade e produção. Ao mesmo tempo em que o crescimento da automação começou a sinalizar confiança e disponibilidade à medida que os principais indicadores de qualidade, os padrões de segurança e ambientais estavam se expandindo rapidamente e os fabricantes precisavam se adaptar.

Segundo Souza (2008), após atender a rigorosos padrões de qualidade de produtos e serviços no final da década de 1980, a manutenção começou a ganhar destaque, como comprova a operação, que foi reconhecida pela *International Organization for Standardization* (ISO) em 1993 com a revisão das séries padrão 9000 (ISO 9000), que incluía a manutenção como parte do processo de garantia de qualidade.

Por fim, para passar menos tempo na planta e evitar paradas de produção de qualquer natureza, a manutenção preventiva surgiu, e o uso de equipamentos de controle e monitoramento se torna mais comum na manutenção preventiva.

Observando a Figura 1, pode-se destacar a evolução das quatro gerações sobre o que se traduz em eficiência de manutenção e mudanças nos métodos de trabalho. Segundo Souza (2008), a função de manutenção passou por uma evolução notável durante seus anos formais de existência, seguindo uma trajetória de desempenho estratégico superior dentro das empresas.

Figura 1 - Evolução das Técnicas de Manutenção



Fonte: TELES, J. (2018, p. 17)

2.3. TIPOS DE MANUTENÇÃO

Segundo Engeles (2018), o primeiro aspecto a definir é a distinção entre tipos e estratégias de manutenção. Se essa diferença for bem definida, as reações se manifestarão por meio de um aumento nos níveis de confiabilidade, disponibilidade e produtividade das atividades.

De acordo com a norma NBR 5462, existem três tipos de manutenção: corretiva, preventiva e preditiva. Esses tipos de manutenção são os mais conhecidos e amplamente utilizados em empresas e organizações para evitar interrupções causadas por falhas de equipamentos e manter seus processos produtivos funcionando sem problemas.

Conforme aponta Branco Filho (2008), além da Manutenção Corretiva, Preventiva e Preditiva, existem outras formas de manutenção que estão ganhando bastante força nas estratégias de manutenção atuais, são elas: Manutenção Detectiva, Manutenção Centrada na Confiabilidade e Engenharia de Manutenção. Segundo Branco Filho (2008), é responsabilidade do

gerente de manutenção identificar e selecionar o melhor método de manutenção a ser utilizado em seu processo produtivo para que tudo corra bem de maneira organizada e planejada.

2.3.1. Manutenção corretiva

Manutenção corretiva é aquela que visa corrigir uma falha ou um desempenho abaixo do esperado. Quando trabalha em um equipamento com defeito ou com desempenho diferente do esperado, estamos realizando a manutenção corretiva.

Engeteles (2018) esclarece que se trata de uma ação de manutenção realizada com o objetivo de corrigir algo no equipamento para que ele possa cumprir seu papel no processo de fabricação conforme definido no projeto.

Modernamente, adota-se a manutenção corretiva somente para as soluções de pães que estejam intrinsecamente ligados ao período de falhas estável, que são processos aleatórios e não podem ser evitados.

A manutenção corretiva pode ser uma boa opção quando os custos de incapacidade são menores do que os custos de evitar falhas, ou no caso de modos de falha que não respondem adequadamente aos serviços de manutenção periódica ou não podem ser detectados por inspeções ou monitoramento.

A manutenção corretiva pode ser classificada e definida como todo trabalho de manutenção realizado após a falha de um equipamento. Associada a este conceito, a manutenção preventiva pode ser classificada em dois tipos: planejada e não planejada

Segundo Kardec e Nascif (2009), esse método frequentemente resulta em altos custos de manutenção, bem como em perdas de produção, o que resulta em perdas na fábrica. Além das perdas financeiras, há um risco significativo para o maquinário da empresa.

Conforme Castella (2001), esse tipo de manutenção é definido pelas ações das equipes de manutenção em resposta a eventos já ocorridos, como mau desempenho ou falha. Não há tempo para preparar componentes ou planejar o serviço. Isso define, como resultado, que a manutenção não planejada é a correção de uma falha de modo aleatório para evitar maiores consequências.

Quando ocorre uma falha inesperada, o primeiro passo para restaurar a normalidade é realizar a manutenção corretiva. Os valores monetários mais significativos associados a esse tipo de manutenção são: alto custo de montagem de peças de grandes dimensões, alto custo de mão de obra extra, alto tempo de parada da máquina e baixa disponibilidade de produção.

Em comparação com a manutenção corretiva não planejada, a corretiva planejada supera em todos os aspectos, proporcionando benefícios significativos para a empresa, como custos mais baixos e maior qualidade no produto final. Como resultado, Kardec e Nascif (2009) afirmam que o trabalho planejado é sempre mais barato, mais rápido e mais seguro do que o trabalho não planejado. E será sempre da mais alta qualidade.

Neste caso, há uma falha ou condição anormal de operação de um equipamento, e sua correção depende de uma decisão gerencial, monitoramento preditivo, uma pequena falha que não afete a operação do equipamento, ou uma decisão de operar até que falhe.

Um exemplo de corretiva planejada seria se um motorista, ao abrir o capô do veículo para inspecionar o motor, percebesse que a água do radiador estava abaixo do nível mínimo, então entrasse em contato com o mecânico para agendar uma revisão no sistema de arrefecimento do veículo para verificar um possível vazamento. Após isso, encaminha para uma oficina para que seja feito o reparo ou substituição do item defeituoso, então nesse caso, o motorista identificou o problema e agendou uma correção.

2.3.1 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva é a maneira de diminuir ou evitar a falha no desempenho de algum equipamento. Isso, seguindo um plano de manutenção preventiva previamente elaborada, fundamentado em intervalos definidos de tempo, isso é, manutenção baseada no tempo.

Qualquer ativo físico requisitado para realizar uma determinada atividade estará sujeito a uma diversidade de esforços. Estes esforços gerarão fadiga e isto causará a deterioração deste ativo físico, diminuindo sua resistência à fadiga. Esta resistência irá reduzir até um ponto no qual o ativo físico pode não ter mais o desempenho almejado, em outras palavras, ele pode vir a falhar (MOUBRAY, 1997).

Segundo Kreusch (2013), a manutenção preventiva baseada no tempo é antieconômica, pois não elimina a possibilidade de ocorrência de falhas imprevistas durante o período, e a taxa de falha da máquina não é reduzida pela substituição regular de peças. Pelo contrário, devido à interferência humana, a confiança em máquinas recentemente trabalhadas é temporariamente reduzida.

A manutenção preventiva se caracteriza pelo trabalho sistemático para evitar a ocorrência de falhas, mantendo o controle contínuo sobre os equipamentos. A manutenção preventiva é vista como um ponto de apoio às atividades de manutenção, envolvendo tarefas sistemáticas

como inspeções, reposição de peças e reformas (PATTON JR., 1983). Essa manutenção de médio e longo prazo é mais barata que a corretiva.

Uma desvantagem da manutenção preventiva é que a troca de um item com base no tempo de uso ocorre apenas com base no desgaste, desconsiderando prematuridade ou erro humano; adicionalmente, as trocas podem ocorrer antes do fim da vida útil do item, o que é economicamente desinteressante.

2.3.2 Manutenção preditiva

De acordo com a NBR 5462 (1994), a manutenção preditiva é o processo de garantir a qualidade de serviço desejada por meio da aplicação sistemática de técnicas de análise, como monitoramento centralizado ou controlado, a fim de reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e a manutenção corretiva.

Segundo Kardec e Nascif (2009), a manutenção preditiva é a primeira grande mudança de paradigma na manutenção, e vem crescendo à medida que o conhecimento tecnológico desenvolve ferramentas que permitem a avaliação confiável de instalações e sistemas operacionais.

Inicialmente, seu objetivo é prevenir falhas em equipamentos ou sistemas por meio do monitoramento de diversos parâmetros, permitindo a operação contínua do equipamento pelo maior tempo possível.

Na realidade, o termo associado à manutenção preditiva refere-se à capacidade de prever as condições dos equipamentos, ou fornecer disponibilidade em um momento que não favoreça a intervenção em equipamentos ou sistemas, pois as medições e verificações são realizadas com o mesmo equipamento (KARDEC; NASCIF, 2009).

Corrêa e Corrêa (2010) citam as circunstâncias em que devem ser aplicadas as manutenções preditivas. São elas:

- (1) Situações em que a manutenção é excessivamente dispendiosa, seja pelos custos de manutenção em si, seja pelos custos devidos às paradas dos recursos;
- (2) Situações de possíveis de monitoramento de condições determinantes de falhas, como vibrações, ruídos, temperaturas etc.

Quando o grau de degradação se aproxima ou ultrapassa o limite previamente estabelecido, toma-se a decisão de intervir, segundo Kardec e Nascif (2009).

Esse tipo de acompanhamento normalmente permite a preparação pré-serviço, bem como outras decisões e alternativas relacionadas à produção. Segundo esses autores, para implantar um sistema de manutenção preditiva, é necessário primeiro verificar as condições básicas para tal instalação e, em seguida, elencar os fatores que serão analisados pela manutenção, o que resultará em benefícios para a organização.

(1) Condições básicas para adotar a Manutenção Preditiva são:

- O equipamento, o sistema ou a instalação devem permitir algum tipo de monitoramento/medição;
- O equipamento, o sistema ou a instalação devem merecer esse tipo de ação, em função dos custos envolvidos;
- As falhas devem ser oriundas de causas que possam ser monitoradas e ter sua progressão acompanhada;
- Seja estabelecido um programa de acompanhamento, análise e diagnóstico sistematizado.

(2) Fatores para análise da adoção de política de Manutenção Preditiva são:

- Aspectos relacionados com a segurança pessoal e operacional;
- Redução de custos pelo acompanhamento constante das condições dos equipamentos, evitando intervenções desnecessárias;
- Manter os equipamentos operando, de modo seguro, por mais tempo.

No entanto, para que a Manutenção Preditiva forneça os resultados desejados, é fundamental que o trabalhador de manutenção responsável pela análise e diagnóstico seja bem treinado; ou seja, não basta simplesmente medir; também é necessário analisar os resultados e formular diagnósticos.

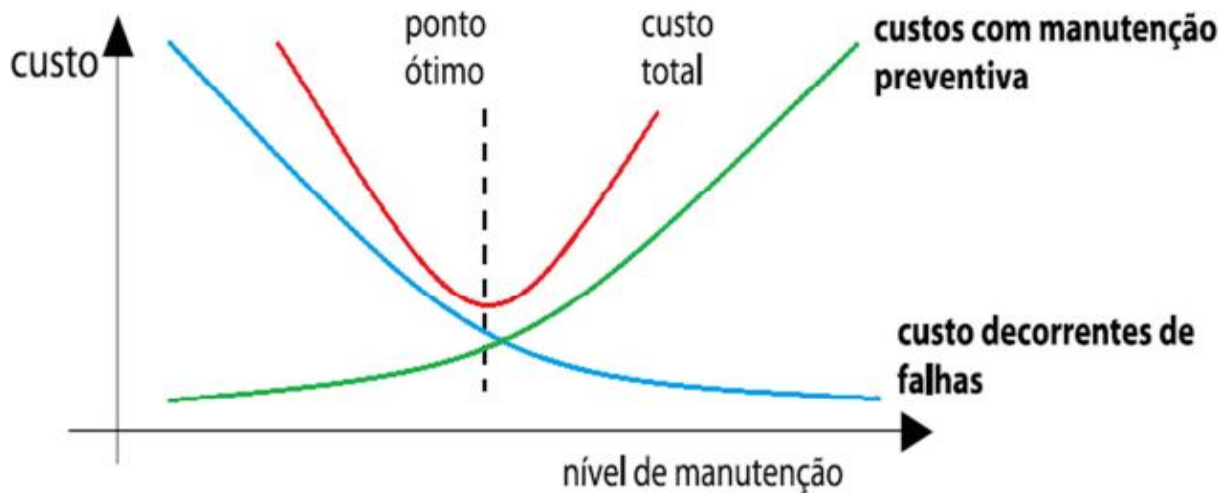
2.3.3 Custos de manutenção

O autor Souris (1992) acredita que toda a manutenção deve ser gerenciada de tal forma que forneça um alto nível de funcionalidade, minimizando os custos gerais. Segundo Marconi e Lima (2003), os custos mais significativos associados à manutenção são aqueles decorrentes da incapacidade dos equipamentos.

A política de manutenção adequada pode reduzir os custos de uma organização. Mirshawka e Olmedo (1993) demonstram isso, ao comprovar que os investimentos em manutenção

preventiva reduzem os custos associados a falhas e, conseqüentemente, os custos de manutenção corretiva. No entanto, o Gráfico 1 mostra que após atingir o nível ótimo de manutenção, o custo total aumenta junto com o aumento dos investimentos em manutenção.

Gráfico 1 - Custo versus nível de manutenção



Fonte: Mirshawka e Olmedo (1999)

Controlar a manutenção da frota é, portanto, uma atividade crítica para qualquer empresa do setor. Manter a regularidade nas manutenções preventivas e preditivas pode proporcionar menores custos, aumentando a vida útil dos veículos.

Portanto, segundo Kardec (2001), a aplicação da manutenção mais adequada oferece condições essenciais para as organizações competirem no novo cenário de uma economia globalizada e altamente competitiva, onde as mudanças ocorrem em alta velocidade e a manutenção, como uma das atividades fundamentais do processo fabril, deve ser um agente proativo.

2.3.4 Manutenção em pneus

Atualmente, os veículos pesados desempenham um papel significativo no transporte de mercadorias e pessoas. Como resultado, é fundamental estar atento ao estado geral dos pneus e, em particular, ao seu desgaste.

Segundo Peng (2003), o método mais adequado para monitorar a dinâmica do desgaste pneumático é medir a profundidade residual do pneu do veículo e compará-la com valores previamente registrados. Este método não necessita de equipamento especializado porque é uma medida direta da profundidade do piso.

Conforme Pecorari (2007), uma empresa de transporte de cargas, um dos custos mais altos e importante é o pneu, pois geralmente é o segundo consumível mais caro, ficando em primeiro lugar o custo do combustível.

2.4 FERRAMENTAS DE MANUTENÇÃO

2.4.1 Plano de ação

Segundo De Paula (2016), um plano de ação é um documento utilizado para criar um plano de trabalho necessário para alcançar um resultado desejado ou resolver problemas. O autor destaca ainda que esse documento é normalmente elaborado na forma de planilha (eletrônica ou em papel), com informações como objetivos, ações e responsáveis, bem como suas respectivas datas de entrega.

Sem planejamento o plano de ação fica debilitado, tornando o trabalho mecânico e descontextualizado com a dinâmica do mercado. E também, por causar o fechamento precoce e crônico da empresa

Além disso, Francischini (2007) afirma que os planos de ação podem ser tarefas a serem concluídas para maximizar os indicadores de desempenho; ou seja, os planos devem ter uma ligação clara entre causa e efeito e o objetivo que a empresa busca alcançar.

Como em qualquer outro processo de planejamento e monitoramento, o plano de ação deve ser elaborado, desenvolvido e finalizado. Segundo De Paula (2016), o ciclo de vida dos planos de ação pode ser dividido em cinco etapas, que podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Cinco momentos na formulação de um plano de ação

Iniciação: contextualiza o escopo e permite definir adequadamente os prazos e custos necessários para executar as ações que levem à concretização dos objetivos.
Planejamento: São definidas as principais atividades e respectivos recursos para executá-las
Execução: As atividades serão colocadas em prática. Para cada uma delas, deverá ser atribuído o consumo de orçamento previamente calculado, assim como dos recursos humanos e físicos.
Monitoramento: Visa o acompanhamento e a evolução geral do plano de ação,

bem como definir no cronograma os períodos em que fará essa análise.

Encerramento: O Plano de ação deve ser revisto e as informações transferidas para um documento que o permita fazer o acompanhamento adequado. Esta fase é importante para retroalimentar os próximos processos de criação de Planos de Ações com os aprendizados adquiridos.

Fonte: Adaptado De Paula (2016)

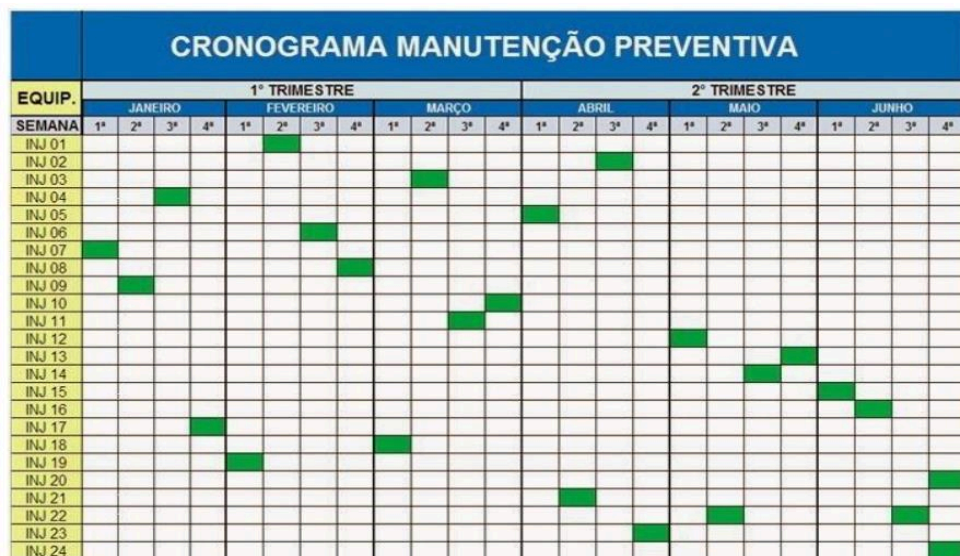
As cinco etapas do desenvolvimento de um plano de ação podem ser vistas na Tabela 1. Deve - se notar que o processo não termina simplesmente após a fase de execução. Além disso, o monitoramento e o encerramento são etapas imprescindíveis para o sucesso dessa atividade.

2.4.2 Cronograma

Segundo PRESSMAN (2005), o desenvolvimento de cronograma é “uma atividade que distribui o esforço estimado por toda a duração do projeto, alocando recursos para tarefas específicas de engenharia de software”. Em outras palavras, uma vez definida as tarefas do projeto e estimados os esforços necessários, a alocação de recursos é uma atividade que consiste em alocar os esforços disponíveis às tarefas e arranjá-las num cronograma planejado para o projeto.

O cronograma é obtido da rede do projeto (ou diagrama da rede), que é um diagrama que retrata a sequência das tarefas e sua posição no tempo conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 - Exemplo de cronograma



Fonte: Leite (2016)

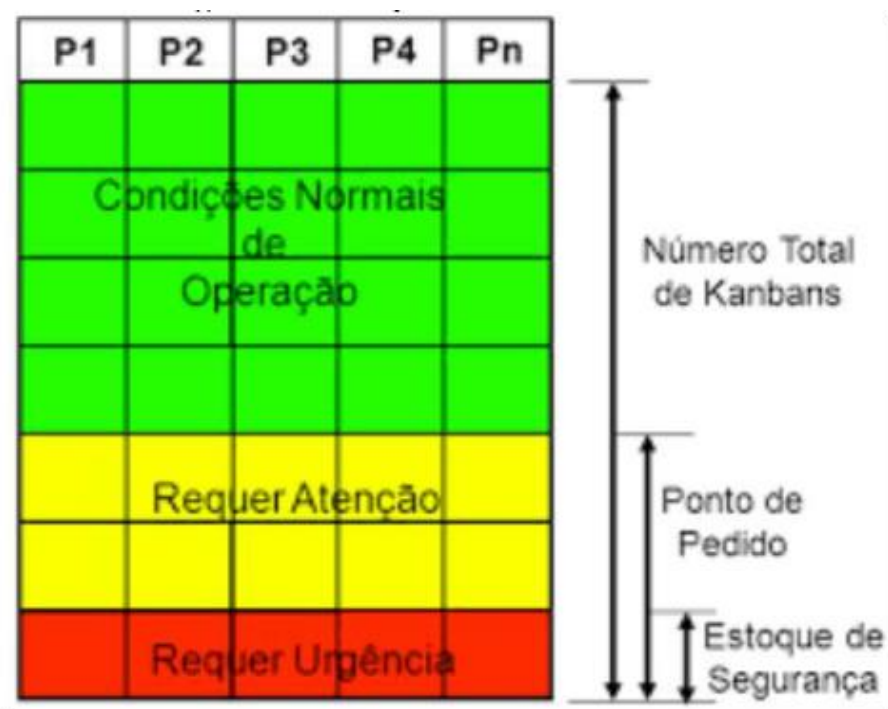
Essas várias atividades têm o potencial de ter sucesso, falhar ou colidir. De acordo com o PMBOK (2008), desenvolver o cronograma é o processo de análise das sequências de atividades, suas durações, recursos e restrições com o objetivo de criar o cronograma do projeto. A sincronização das atividades, durações e recursos do projeto na ferramenta de cronograma gera um cronograma com datas de conclusão planejadas. O desenvolvimento de um cronograma de projeto adequado é frequentemente um processo iterativo.

2.4.3 Sistema KANBAN

Segundo Slack (2018), os negócios atuais estão operando em um ambiente de alta competição que exige um planejamento estratégico cada vez mais eficiente, permitindo otimização de recursos e eficiência de processos. Com base nesse princípio, nasceu o setor de logística organizacional.

De acordo com Faria (2015), o processo de correção dos estoques excessivos de uma fábrica determinou a necessidade de encontrar um método de auxílio para o controle de desperdício, e foi nesse ponto que se iniciou o KANBAN na Toyota, como um programa para controlar o fluxo de produção ao longo de todo o sistema de fabricação. Pode-se verificar as condições em um modelo de ficha do sistema na Figura 3.

Figura 3 - Condições do sistema KANBAN



Segundo Faria (2015), a ideia por trás do sistema KANBAN é manter apenas o estoque necessário para suportar a produção e atender a demanda do cliente, pois tanto o estoque para abastecimento quanto o estoque para vendas são planejados para evitar excessos.

Conforme Faria (2015), todo o estoque de uma organização é formado por meio do investimento de capital de giro na aquisição de produtos.

Quando há excesso de itens, além da falta de recursos que poderiam ser investidos em outras questões, os custos aumentam em função da necessidade de mais espaço, mão de obra, máquinas e equipamentos para realizar suas tarefas.

Com o objetivo de evitar o erro de investir capital em itens que ainda não se sabe se serão necessários no futuro, o gerente de projetos deve trabalhar de forma transversal, buscando soluções inovadoras para os problemas o mais rápido possível.

Como é citado por Faria (2015), o método KANBAN auxilia na redução de custos e é uma ferramenta simples, barata e simples de implementar em uma empresa. Com a ajuda desta melhoria, proporciona uma possível melhoria na gestão de custos e torna as operações mais eficientes. Ou seja, apesar de ser uma solução operacional, seus benefícios se estendem a outras áreas e seus respectivos resultados.

Portanto, de acordo com Slack (2018), o sistema de produção KANBAN tem como objetivo a aplicação de métodos que visem a melhoria da qualidade do trabalho, evitando e reduzindo desperdícios no sistema de produção, melhorando assim o sistema produtivo e colocando o foco na qualidade do produto final.

2.4.4 Curva ABC

É necessário considerar mecanismos importantes na gestão de estoques, pois há uma variedade de métodos utilizados em sua gestão, e a curva ABC é um modelo eficaz de ferramenta que auxilia na classificação do material estocado possibilitando a identificação de itens com menos e mais demanda e produtos que atingem mais e menos lucro (SOUZA, 2017).

A Curva ABC é uma ferramenta que, quando utilizada no controle de estoques, permite identificar itens que requerem atenção redobrada na hora de serem adquiridos. Assim, Oliveira (2011) afirma que através deste recurso, o administrador poderá obter informações críticas sobre os produtos com base na sua taxa de rotatividade, tais como os produtos que duram mais

tempo na prateleira ou saem mais rápido, que têm um custo de aquisição mais elevado ou um custo de aquisição mais baixo, que rende mais ou menos lucro, e assim por diante.

Vários métodos são utilizados no controle de estoque, mas o método curva ABC se destaca. Segundo Dias (1995), a Curva ABC implica a divisão dos produtos do estoque em três grupos distintos, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1: Representatividade de estoque da ferramenta ABC

A	B	C
Maior demanda, produtos com giro rápido e dão mais lucro para a empresa.	Média demanda, são itens, cujo a procura é razoável mas necessitam de atenção, pois, podem tornar um produto do grupo A.	Pouca demanda, com pouco giro, mas necessário tê-los, porém, com menor incidência no estoque.

Fonte: Peres (2020).

A curva ABC conforme Pinto (2002), é utilizada na gestão de estoques como ferramenta para indicar quais produtos devem ser considerados para compra, como quando comprar, a quantidade a ser comprada para o estoque e o prazo de validade desses produtos demanda, acesso aos fornecedores se é rápido ou não, ou seja, a curva ABC permite ao gestor criar um mapa instantâneo da área, facilitando a tomada de decisão na hora de realizar as compras.

2.4.5 Checklist

De acordo com o dicionário, *checklist* é uma palavra em inglês que significa “lista de verificação”. É considerado um americanismo. Esta palavra combina os termos *check* (verificar) e *list* (lista). Ainda segundo o dicionário, *checklist* é um tipo de instrumento de controle composto por um conjunto de ações, nomes, itens ou tarefas que devem ser lembrados e/ou concluídos.

Segundo Alonço (2017), o *checklist* pode ser utilizado para diversas atividades e é frequentemente utilizado como ferramenta de segurança no trabalho e em inspeções de segurança (Figura 4).

Figura 4 - Modelo de Checklist

Identificação Documento		Check-List dos Veículos			
		MASSAS JUCURUTU			
<i>Check-list de Controle de Rota</i>		Data _____ / ____ / ____			
Dados da Rota					
Placa:		Hora Saída:			
Qtd. Clientes:		Destino:			
Km Inicial:		Portaria:			
Metrícula ou ID		Nome			
Motorista:					
Ajudante 01:					
Ajudante 02:					
ITENS A SER VERIFICADO ANTES DA SAÍDA EM ROTA					
Luzes do Painel	OK NOK	Macaco	OK NOK	Hodometroiro	OK NOK
Farois	OK NOK	Esterpe	OK NOK	Pastreador	OK NOK
Lanterna	OK NOK	Documento Caminhão	OK NOK	Marcador de Combustível	OK NOK
Extintor	OK NOK	CNH - Carteria de Motorista	OK NOK	Água do Radiador	OK NOK
Setas e Pisca Alerta	OK NOK	Cinto Segurança	OK NOK	Nível de Óleo	OK NOK
Triângulo	OK NOK	Espelhos Retrovisor	OK NOK	Fluido de Freio	OK NOK
Chave de roda	OK NOK	Limparador de Parabrisa	OK NOK		
Check-List Saída de Rota					
					
Observações Saída:					
Dados da Rota Chegada					
Portaria	Km Chegada	Hora chegada	Qtd. Clientes Retornado:		
Qtd. Clientes Segue:					
Check-List Retorno de Rota					
					

Fonte: Massas Jucurutu (2020)

O *checklist* de manutenção é uma ferramenta que auxilia na verificação de pontos-chave na rotina de manutenção, com o objetivo de evitar danos futuros e, consequentemente, paralisação do equipamento, diminuição da produtividade e custos desnecessários. Ou seja, é uma lista de itens que precisam ser verificados, reparados e inspecionados em equipamentos que foram inspecionados pelos colaboradores da empresa.

O *checklist* é realizado pelo setor de manutenção e nesse procedimento, uma inspeção visual é realizada por um mecânico ou auxiliar treinados especificamente para esta tarefa, e são anotadas todas as não conformidades visíveis do veículo, bem como quaisquer problemas relatados pelos próprios motoristas.

Segundo Quirelli (2019), é importante ressaltar que esses documentos são monitorados pela ISO 9001, que exige o acompanhamento, pois impactam no produto final, colocando em risco o produto transportado e potencialmente causando não conformidades na entrega do produto ao cliente.

3 METODOLOGIA

Em concordância com Prodanov e Freitas (2013), a metodologia é entendida como uma disciplina que busca explorar, entender e medir os vários métodos para concretizar uma pesquisa, também analisa, descreve e avalia as técnicas de pesquisa que auxiliam na coleta e no processamento de dados e informações, visando a solução de problemas e questões investigativas.

Esse trabalho usa o método dedutivo que de acordo com Prodanov e Freitas (2013) sugere uma análise de uma dúvida do geral, avaliando os detalhes no âmbito global, utilizando uma junção de pensamento decrescente.

Portanto, este trabalho irá identificar os possíveis pontos onde há deficiência na manutenção de uma empresa através de ferramentas como *checklist*, planilhas de controle de manutenção, softwares de controle de manutenção, que é um sistema de gestão no qual auxilia em planejar, controlar e organizar manutenções preventivas.

3.1 Caracterização da empresa

O objeto de estudo deste trabalho é a indústria Massas Jucurutu, que em outubro de 1999, a Panificadora e Conveniência Massas Jucurutu localizada na região do Seridó abriu suas portas com endereço na praça Francisco Carlos de Medeiros, nº 279, centro, Jucurutu- RN, onde era apenas uma pequena padaria que vendia bolos e salgados (vide Figura 5).

Figura 5 - Fachada das massas Jucurutu 1999



Fonte: Massas Jucurutu

Com o passar do tempo e com o sucesso local, a empresa resolveu investir e reformar o prédio da antiga panificadora dando um novo visual ao estabelecimento (Figura 6).

Figura 6 - Fachada das massas Jucurutu 2018



Fonte: Massas Jucurutu

Após a instalação da referida indústria como mostra a Figura 7, nota-se uma mudança significativa no segmento de massas do município, bem como na valorização das referidas instalações auxiliares ao longo do tempo.

Figura 7 - Industria Massas Jucurutu



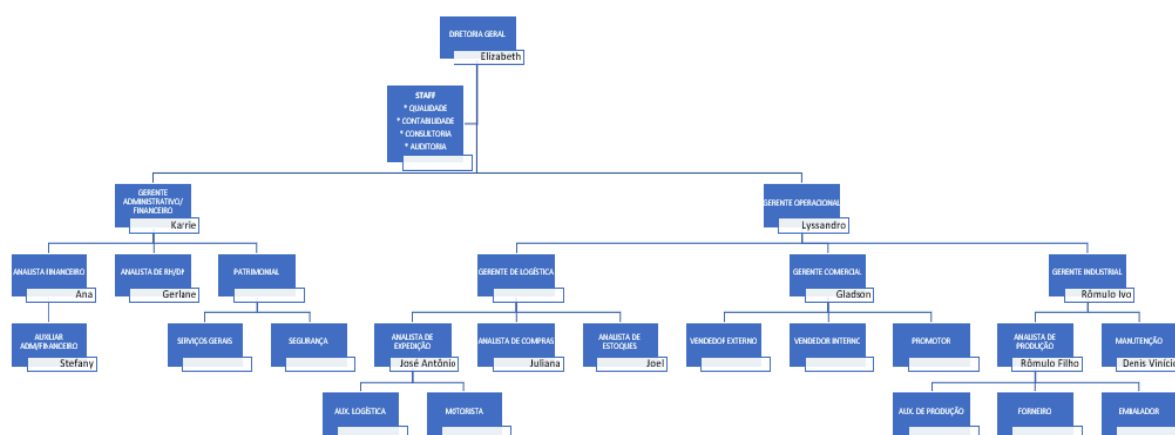
Fonte: Massas Jucurutu

No início, a empresa começou com quatro colaboradores e atualmente, tem em seu quadro um total de mais de 210 pessoas em todas as áreas no ramo de produção de massas. Os funcionários da empresa possuem faixa etária média entre trinta e quarenta anos, no entanto percebe-se, ainda, uma pequena parcela na faixa etária de quarenta e cinco a sessenta anos, representando os colaboradores mais antigos da empresa. Atualmente, a indústria Massas Jucurutu é uma das maiores indústrias no ramo dessa atividade que emprega mão de obra do município.

Diferentemente do início da trajetória, a empresa está maior e percebeu-se a necessidade de mudança, então foi construída uma indústria em outro local, que está localizada na rodovia RN 118, nº 100, Jucurutu RN. A empresa faz entregas em todo Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Maranhão e em vários estados do Brasil.

A empresa é dividida em vários setores, como consta o organograma na figura 8 e está em anexo. O setor administrativo fica localizado ao lado da fábrica e é responsável por receber os pedidos dos vendedores e representantes da empresa, logo em seguida, o setor de logística que monta a rota e a carga para cada caminhão e informa aos motoristas quais locais ele vai fazer suas entregas no dia seguinte e no devido carro. Os motoristas juntamente com os entregadores são os responsáveis pela entrega das mercadorias em todos os endereços encaminhados pelo setor de logística.

Figura 8 - Organograma Massas Jucurutu



Fonte: Massas Jucurutu

O setor de produção tem quatro pessoas responsáveis, onde recebem o pedido do setor administrativo e iniciam a produção dos produtos. Após o término, toda mercadoria é separada

no setor de produto acabado, juntamente com as notas fiscais para o carregamento no caminhão que irá fazer a entrega conforme a Figura 9.

Figura 9 - Carregamento de mercadorias



Fonte: Massas Jucurutu

3.2 Ambiente da pesquisa

As Massas Jucurutu atualmente, conta com 19 caminhões e dois veículos da linha leve dos seguintes modelos conforme mostra a Figura 10.

Figura 10 - Descrição da frota das massas Jucurutu

Unidade organizacional	Placa	Modelo	Ano
Massas Jucurutu	NOG3383	13.190 CRM 4X2	2012
Massas Jucurutu	QGE8400	8.160 DRC 4X2	2015
Massas Jucurutu	QGD6856	8.160 DRC 4X2	2016
Massas Jucurutu	QGG4248	8.160 DRC 4X2	2015
Massas Jucurutu	OJT7345	13.190 CRM 4X2	2012
Massas Jucurutu	QGO1868	8.160 DRC 4X2	2018
Massas Jucurutu	OWA2363	8.160 DRC 4X2	2014
Massas Jucurutu	OYU7706	Atron 2324	2014
Massas Jucurutu	QGQ2597	11.180 DRC 4x2	2019
Massas Jucurutu	QGQ2547	11.180 DRC 4x2	2019
Massas Jucurutu	RGN0J73	9.170 DRC 4X2	2019
Massas Jucurutu	RGN0J63	9.170 DRC 4X2	2019
Massas Jucurutu	QGZ9F95	11.180 DRC 4x2	2020
Massas Jucurutu	QGB4836	Gol Especial 1.0	2016
Massas Jucurutu	QGW9C86	11.180 DRC 4x2	2021
Massas Jucurutu	QGW9C87	11.180 DRC 4x2	2021
Massas Jucurutu	RGE1H94	Ducato Maxicargo	2020
Massas Jucurutu	QGN2E15	Gol G6	2019
Massas Jucurutu	RGJ9B68	11.180 DRC 4x2	2022
Massas Jucurutu	RGL8B96	11.180 DRC 4x2	2022

Fonte: Massas Jucurutu

Na imagem a seguir (Figura 11), mostra parte da frota da empresa, situada em um terreno público da cidade de Jucurutu, é possível observar que são veículos novos e em bom estado, alguns caminhões ainda possuem garantias para fazerem revisões na concessionária.

Figura 11 - Parte da frota das Massas Jucurutu



Fonte – Massas Jucurutu

A empresa estudada faz uso de alguns tipos de manutenções, dentre elas, as que se destacam são: manutenção preventiva e corretiva. O setor estudado foi a oficina da empresa, onde o supervisor de manutenção é o responsável pelo setor e apenas um mecânico é responsável pela manutenção de toda frota, onde são realizados serviços diários conforme são agendados pelo supervisor.

Devido a ter apenas um mecânico, ele fica sobrecarregado, então quando há um acúmulo de serviço, ele opta por fazer o que tem mais urgência, além de fazer outros serviços como trocas de óleo, lubrificação das partes girantes e eixos, e demais manutenções que sejam solicitadas.

Para o melhor entendimento, a equipe da empresa em estudo se divide conforme mostra a Figura 12. O setor de manutenção é fundamental para empresa, que usa sua frota para transporte de mercadorias o ano todo, e durante todo esse período são feitas manutenções corretivas e preventivas em todos os veículos.

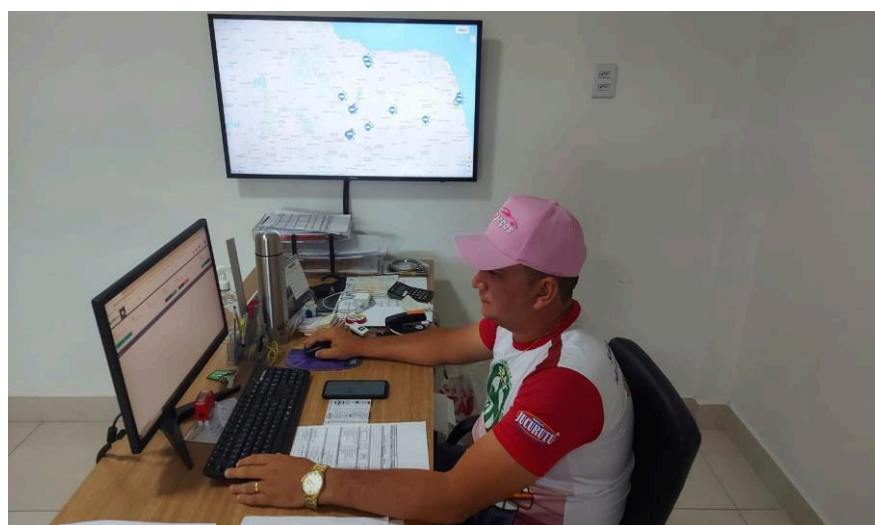
Figura 12 - Diagrama esquemático de hierarquia da equipe de manutenção



Fonte: Autoria própria

Todas as manutenções e compras de peças são controladas pelo gerente financeiro e o supervisor de manutenção, vide Figura 13, em uma das salas do setor administrativo da empresa.

Figura 13 – Sala de supervisão da frota



Fonte: Autoria própria

Essa sala possui um sistema de monitoramento de frotas, que permite visualizar a localização e o status de cada veículo em tempo real. Esse sistema de rastreamento de frotas foi montado para proteger, acompanhar e evitar que os veículos fiquem com o motor ocioso sem necessidade.

O sistema foi instalado e logo, percebeu-se um gasto desnecessário de sete mil reais de combustível da frota com o motor ocioso, pois os motoristas chegavam ao local de destino das

entregas e deixavam os caminhões com os motores funcionando, para ficarem com o ar-condicionado ligado sem necessidade, gerando um custo com combustível desnecessário, além disso, havia uma série de irresponsabilidades dos motoristas, como por exemplo, trafegar em alta velocidade. Atualmente essa despesa reduziu a quatrocentos reais, pois o sistema de rastreamento avisa ao monitor da sala do supervisor quando o caminhão passa de cinco minutos parado e com o motor em funcionamento, então com esse sistema obteve-se um rendimento bem significativo.

O registro das ações era realizado em uma planilha de Excel onde era anotado os tipos de manutenções efetuadas em todo o período, porém essa planilha encontra-se desatualizada, dificultando assim o controle e histórico do que é feito em cada veículo.

A manutenção da frota ainda é feita ao ar livre (vide figura 14), pois a oficina ainda está em fase de construção. Como já foi dito, a manutenção conta com apenas um mecânico para fazer todos os serviços, exceto serviços de ar condicionado, alinhamento e balanceamento, estes são feitos em uma oficina especializada. Grande parte das manutenções são corretivas, pois a orientação é seguir de acordo com a necessidade de cada veículo.

Figura 14 - Local onde é executada a manutenção da frota



Fonte: Autoria própria

Assim como a oficina, o posto de combustível da empresa, além de pequeno como mostra a Figura 15, encontra-se desativado por consequência da construção, este será lotado ao lado da nova oficina onde se tem um maior espaço disponível para o acoplamento e montagem de toda a estrutura necessária para o posto. Além de ter que seguir as normas, pois encontra-se

inapropriado para uso, este ambiente, também, não possui nenhum controle de estoque de combustível.

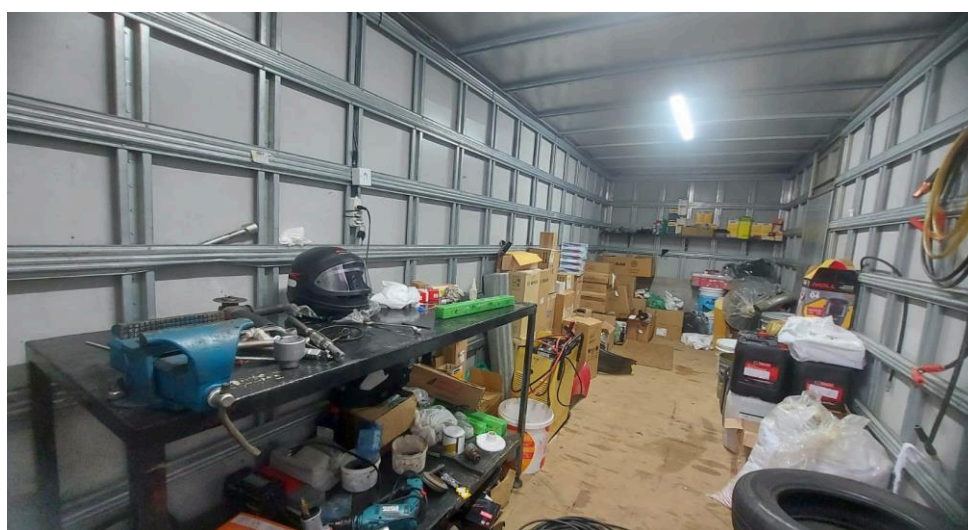
Figura 15 – Posto de combustível da empresa massas Jucurutu



Fonte: Autoria própria

Além de armazenar materiais, ferramentas e insumos, o estoque na Figura 16 tem também a função de guardar as peças e acessórios a serem utilizadas nos veículos, porém o estoque da empresa encontra-se de maneira improvisada dentro de um antigo baú de cargas e junto a mesa de serviços do mecânico responsável pela manutenção, onde no momento não se tem o controle de peças de reposição.

Figura 16 – Estoque de peças da empresa



Fonte: Autoria própria

Não há controle de todas as peças que estão armazenadas, dificultando a busca quando precisa de algo específico para fazer a substituição no veículo, ou seja, o setor financeiro efetua as compras, mas não sabe a quantidade de mercadorias que estão guardadas no estoque.

Os pneus novos são armazenados em outro galpão conforme mostra a Figura 17, junto com algumas mercadorias de uso industrial da empresa, o supervisor de manutenção informou que sempre utilizaram pneus novos, mas desde o mês de março de 2022 estão fazendo testes em pneus reformados, pois o custo é bem menor, pois são pneus utilizados na chamada primeira vida. Um pneu pode ser reformado por até cinco anos ou até sua banda de rodagem suportar, cada reforma popularmente é chamada de vida.

Figura 17 - Armazenagem dos pneus



Fonte: Autoria própria

A empresa conta com um scanner próprio para utilizar em seus veículos, o scanner de maior confiança do mercado, o Rasther IIIS da Tecnomotor. Prático, rápido e muito eficiente, é capaz de realizar os diagnósticos mais exigentes. O mecânico da empresa é quem opera o equipamento e utiliza sempre nas trocas de óleos para programar o computador de bordo dos caminhões para as próximas trocas, que são a cada 20.000 km, além de identificar falhas no sistema do veículo, conforme na Figura 18.

Figura 18 - Mecânico da empresa usando o scanner



Fonte: Autoria própria

As lubrificações na frota são realizadas a cada 15 dias, ou em um intervalo de tempo menor, vai depender da rodagem do caminhão durante o período. Na Figura 19 é mostrado o caminhão da empresa sendo lubrificado.

Figura 19 - Mecânico lubrificando o caminhão



Fonte: Autoria própria

Os caminhões possuem chassi alongado para o acoplamento da carroceria baú, mesmo transportando mercadorias leves, esse alongamento faz com que aconteça alguns defeitos precoces nos veículos, como por exemplo o desgaste do embuchamento da manga de eixo de alguns modelos, que são revisados e ou trocados uma vez ao ano.

Figura 20 - Diagnóstico da folga na manga de eixo



Fonte: Autoria própria

Esse tipo de serviço efetuado pela empresa chama-se manutenção corretiva planejada, pois quando o motorista percebe alguma anormalidade no sistema de direção, ele comunica ao mecânico que logo em seguida faz o diagnóstico do possível desgaste e a seguir faz a manutenção conforme as Figura 20 e Figura 21.

Figura 21 - Mecânico fazendo o reparo do embuchamento da manga de eixo



Fonte: Autoria própria

No sistema de freios é realizada uma inspeção referente ao desgaste das lonas a cada cinco mil quilômetros ou seis meses, em que é verificado o diâmetro do tambor, folgas nos

discos, tambores, lonas, pastilhas, catracas, buchas, molas e alavancas, conforme a Figura 22, no entanto não é feito nenhum registro das anomalias.

Figura 22 - Revisão no sistema de freios



Fonte: Autoria própria

A oficina está sendo construída ao lado da empresa conforme a Figura 23, visando um espaço adequado e seguindo as normas estabelecidas pela ABNT NBR 15594-3: 2008 que estabelece quais devem ser os procedimentos mínimos para uma manutenção segura e ambientalmente adequada para o posto de combustível, e serve de referência para um plano de manutenção e constante verificação.

Figura 23 - Frente da oficina em construção



Fonte: Autoria própria

O galpão (Figura 24) está em fase de construção, o supervisor informou que em no máximo dois meses a oficina já estará em pleno funcionamento, atendendo as necessidades da empresa.

Figura 24 - Galpão da oficina em construção



Fonte: Autoria própria

3.3. Ferramentas da manutenção utilizadas

A idealização do trabalho obedece a uma série de passos metodológicos, tais como, coleta de dados, planejamento, fundamentação teórica e aplicada, experiência profissional da equipe, desenvolvimento, estudo de caso e conclusão.

Com a finalidade de alcançar o objetivo deste estudo, foi aplicado como forma de coleta de dados a observação participante como metodologia predominante, observando todos os registros e *checklist* preenchidos pela empresa, como recurso auxiliar, durante o período entre os meses de março a maio de 2022, para uma análise mais precisa.

Segundo Vergara (2008), em uma observação participativa, as informações devem ser disseminadas entre os envolvidos não apenas para garantir que o processo seja participativo, mas também para facilitar a execução e o direcionamento de tarefas futuras. Fazendo a análise de *checklist* a ser adotado pela empresa, e ouvindo relatos e opiniões dos motoristas e entregadores, serão analisadas as dificuldades observadas por eles, quando se diz respeito a área de manutenção dos veículos operados por eles.

Além disso, outros instrumentos de análise do trabalho foram utilizados na etapa de coleta de dados, tais como: observação direta com entrevista não estruturada e análise de documentos e de relatórios sobre resultados que tem disponíveis na empresa, obtidas através da análise do Manual da Qualidade e do Plano de Manutenção da organização.

Por meio da observação dos processos, foi realizada visita técnica na empresa e entrevistas com o supervisor de manutenção, mecânico e alguns motoristas, onde foi abordado alguns assuntos citados no trabalho tais como checklist, onde um motorista informou que sempre faz o preenchimento correto de checklist, mas não adianta porquê dificilmente fazem o que ele pede na parte da descrição dos problemas, só quando a falha no veículo é perceptível, aí fazem a manutenção, essas informações precisam serem analisadas como pontos a serem melhorados pela gestão, tendo em vista a eficiência na pratica de manutenção adotada pela empresa.

A planilha de controle de manutenção será de total importância para o gerenciamento e registro de manutenções da frota, pois só assim, terá um controle efetivo de todo o histórico dos serviços efetuados na frota. O plano de ação irá organizar o passo a passo de todas as ferramentas de manutenção a serem utilizadas, o sistema Kanban reorganizará o estoque que se encontra sem nenhum banco de dados principalmente para o controle dos pneus, o checklist é indispensável para a frota.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio desse estudo foi possível compreender os principais passos, de forma simples, do processo de manutenção da empresa Massas Jucurutu. Conforme metodologia utilizada para desenvolver esta pesquisa, os dados obtidos foram a partir do estudo participativo, desenvolvido na organização, em que revelaram relações entre as manutenções preventiva e corretiva.

O número de manutenções corretivas na empresa está diretamente ligado a manutenção preventiva ineficiente, logo não há uma programação para esse tipo de manutenção.

4.1. Desenvolvimento de uma planilha

A empresa não possui controle em manutenções, o estudo propõe um modelo de planilha que atenda as necessidades encontradas nas visitas feitas as massas Jucurutu. Analisando que o sistema de manutenção de frotas encontra-se desatualizado e com poucos registros dos veículos, surgiu a ideia de implantação de uma planilha de controle de manutenção, vide Figura 25. Com essa implementação, busca-se obter melhores resultados, e uma melhor comunicação interna entre as partes envolvidas na manutenção.

A planilha é dinâmica e objetiva, fazendo com que os colaboradores que irão utiliza-la interajam no compartilhamento de informações, facilitando o entendimento do que precisa ser feito e na data certa e, assim, diminuindo o tempo de espera do veículo parado no pátio da empresa.

Figura 25 - Planilha de gestão de manutenção

Planilha de manutenção - Massas Jucurutu

BEM VINDO AO SISTEMA DE MANUTENÇÃO.

ÁREA DO SUPERVISOR: ABRIR UMA SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO

ÁREA DO MECÂNICO: BAIXA DE ORDENS DE SERVIÇO

ÁREA DE MANUTENÇÃO: OS, Dados SS, Dados Serviços, CRONOGRAMA, Caminhões, Configurações

ÁREA DO ALMOX: ESTOQUE, COMPRAS

INSTRUÇÕES:

1. Escolha uma opção ao lado de acordo com sua área
2. Certifique-se se outras pessoas também estão usando a planilha
3. Preencha sempre todas as informações dos campos em vazio.

TELA INICIAL OS APONTAMENTO Dados - APONTAMENTO OS - IMPRESSÃO CAMINHÕES Dados - SS CRON...

Fonte: Autoria própria

A tabela é dividida em quatro partes, são elas:

A área do supervisor onde é feita a solicitação do serviço, é preenchido as informações do veículo e em seguida faz a descrição do procedimento de manutenção que será executado pelo mecânico, conforme Figura 26.

Figura 26 - Planilha da área do supervisor

ABERTURA DE SOLICITAÇÕES DE SERVIÇO - SS

Nome do Solicitante: Data de Abertura da SS: 07/06/2022 Nº SS: 336

Setor: Turno:

Caminhão: Função/Cargo:

Placa: Críticidade:

Descrição:

INSTRUÇÕES:

1. Preencha todos os campos com cuidado e com a máxima riqueza de detalhes.
2. Data e Nº SS são automáticos
3. Confira as informações
4. Anote o Nº da SS e Salve
4. Se não limpar os campos, clique em limpar solicitação

SALVAR LIMPAR INÍCIO

CONSULTAR STATUS da SS

Coloque o Número:

Status:

Data:

Descrição: **LIMPAR**

TELA INICIAL SS APONTAMENTO Dados - APONTAMENTO OS OS - IMPRESSÃO CAMINHÕES Dados - SS CRONI ...

Fonte: Autoria própria

A área do mecânico é onde se tem acesso as informações do apontamento técnico das ordens de serviços, onde é preenchido informações sobre o serviço, hora de parada e pode listar os materiais que serão utilizados e respectivamente as suas quantidades, assim como informar, também, se é emergencial ou não. A área do mecânico da planilha é ilustrada na Figura 27.

Figura 27 – Planilha área do mecânico

APONTAMENTO TÉCNICO DAS ORDENS DE SERVIÇO - OS

Nº da OS: 336 DATA DA BAIXA: 07/06/2022 Emergencia? ☐

Data Execução:

Hora Início da Execução da OS:

Hora Fim da Execução da OS:

Parada de produção? Sim ou Não?

Início da Parada da Produção:

Descrição:

Material 1 Qtd 1

Material 2 Qtd 2

Material 3 Qtd 3

Material 4 Qtd 4

Fim da Parada da Produção:

SALVAR LIMPAR INÍCIO

INFORMAÇÕES PARA VERIFICAÇÃO

Técnico: 0

Assistente: 0

Data Plan: 22/04/2022

Descrição SS: Moia mestre quebrada

Pesquisar Material: Insira o Código

MASSAS JUCURUTU

Tradição e Qualidade na sua Mesa

TELA INICIAL SS APONTAMENTO Dados - APONTAMENTO OS OS - IMPRESSÃO CAMINHÕES Dados - SS CRONI ...

Fonte Autoria própria

Na área de manutenção, existem itens de consultas para o acompanhamento de todo o processo, na coluna referente a status SS é possível observar, logo após a descrição, se a solicitação de serviço foi aprovada, está em análise ou foi reprovada como mostra a Figura 28.

Figura 28 - Planilha área de manutenção Dados SS

Nº SS	DATA	TURNO	CRITICIDADE	NOME	SETOR	EQUIP	PLACA	DESCRIÇÃO	STATUS SS
0	01/01/2020	Dia	Alto	Pedro	Oficina	Equipamento C	NOG3383	MANTENHA ESSE EXEMPLO	Aprovado
1	28/02/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE8400	Radiador baixando muita água, sendo necessário colocar até 4 vezes ao dia.	Aprovado
2	28/02/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE8436	Pneu traseiro LD furado	Aprovado
3	28/02/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGV3C86	Montagem do Pneu	Aprovado
4	28/02/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE6856	Nível baixo do óleo Hidráulico	Aprovado
5	28/02/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE1868	Limpeza Radiador	Aprovado
6	28/02/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	RGN0173	Substituição de mola dianteira	Reprovado
7	01/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE4248	Problemas no freio estacionário	Aprovado
8	01/03/2022	Dia	Alta	Pedro	Oficina	Caminhão	QW42363	Substituição de mangueira hidráulica	Aprovado
9	01/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE2537	Dois molas traseiras LD quebradas	Aprovado
10	01/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QVU7706	Parafuso do jumeo com folga	Análise
11	01/03/2022	Dia	Alta	Pedro	Oficina	Caminhão	QJ7345	Falha sinalização traseira LE	Aprovado
12	01/03/2022	Dia	Alta	Pedro	Oficina	Caminhão	RGE1H94	Falha sinalização traseira LE	Aprovado
13	01/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE4836	Falha sinalização traseira LE	Análise
14	01/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE1868	Falou de ré LE não funciona	Aprovado
15	01/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE8400	Parafuso de óleo hidráulico	Aprovado
16	01/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	RGN0163	Vazamento de óleo hidráulico	Aprovado
17	01/03/2022	Dia	Alta	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE2547	Vazamento de óleo hidráulico	Reprovado
18	01/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	RGE1868	Parafuso da sapata quebrado	Aprovado
19	02/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE2597	Parafuso da sapata quebrado	Aprovado
20	02/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE4836	Barulho nas correias do motor	Aprovado
21	02/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE6856	Falta de sinalização traseira	Aprovado
22	02/03/2022	Dia	Alta	Pedro	Oficina	Caminhão	NOG3383	Problemas na iluminação traseira	Aprovado
23	02/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGE4836	Caminhão não funciona	Análise
24	03/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QGV3C86	Vazamento de óleo hidráulico	Aprovado
26	03/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	NOG3383	Air condicionado não funciona	Aprovado
28	03/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	QGN2E15	Air condicionado com mal funcionamento	Análise
29	03/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	RGE1896	Alinhamento de Rodas do Caminhão	Reprovado
30	03/03/2022	Dia	Baixa	Pedro	Oficina	Caminhão	QVU7706	Mola quebrada (dianteira LD)	Aprovado
31	04/03/2022	Dia	Média	Pedro	Oficina	Caminhão	NOG3383	Desgaste de pneus	Análise

Fonte: Autoria própria

Ainda na área de manutenção é possível verificar os dados do apontamento técnico das ordens de serviços (vide Figura 29), para se ter um controle eficiente das peças que são solicitadas e usadas no reparo dos veículos.

Figura 29 – Dados do apontamento técnico

PLANILHA DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO - PCM 1.2 - Excel												
ArquivoPágina InicialInserirLayout da PáginaFórmulasDadosRevisãoExibirAjudaDiga-me o que você deseja fazerCompartilhar												
ColarCalibri11A A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [] ^ _ { } ~ ¢ % & ' " # \$ % & ' " #												

Fonte: Autoria própria

Continuando na área de manutenção, ainda tem a parte de impressão de ordem de serviço como mostra a Figura 30, onde é possível descrever o que é para ser feito no veículo e preencher outros campos importantes para o controle da manutenção, tais como, lista de materiais usados, descrição do serviço realizado, entre outros.

Figura 30 - Impressão da ordem de serviço

OCORRÊNCIA		IMPRESSÃO DAS ORDENS DE SERVIÇO		INÍCIO	ATUALIZAR
ORDEN DE SERVIÇO		N. 300	N. SS: 231		
NOME:	José Antônio		DATA SS: 18/04/2022		
FUNÇÃO:	Supervisor	SETOR:	Oficina	TURNO: Adm	
Lonas de freio desgastadas					
TÉCNICO			EXECUÇÃO 14/04/2022		
Descrição atividade:					
Substituir lonas de freio danificadas					
Descrição do Técnico:					
Data Conclusão: ____/____/____ Data de ____/____/____					
Parada de Prod?		() Sim () Não	Hora Início	Hora Fim:	
Novas SS:					
Lista de Materiais Usados:		1-			
		2 -			
		3 -			
		4 -			
		5 -			
Falha Operacional		() SIM () NÃO			
Motivo					
Ass Solicitante		Ass Supervisor de Manutenção			

Fonte: Autoria própria

Na área do almoxarifado foi inserido os itens de estoque e compras, com a finalidade de melhorar a comunicação com o setor financeiro, onde pode ser especificado cada item que consta no estoque. De acordo com a análise dos dados, é possível concluir que a gestão do estoque não é realizada com tanta excelência que nem todos os itens e departamentos são tratados adequadamente.

Além das peças de reposição serem armazenadas em um local irregular, é nítido a desorganização do controle das mercadorias, pois o problema surge quando os itens são armazenados na frente ou em cima de itens anteriormente guardados, resultando na perda de itens por expirar a validade e na quebra de alguns itens frágeis, como as lâmpadas, lanternas, por não respeitar os limites de peso indicados nas caixas dos produtos.

A Figura 31 apresenta a parte da planilha que é responsável pela gestão de estoque. O mecânico relata que essa falta de organização é em decorrência de ser só ele para dar manutenção na frota e organizar o estoque, para isso, é sugerido a utilização das seguintes ferramentas: curva ABC, e sistema Kanban, a fim de solucionar os problemas citados acima. Onde serão implantadas algumas outras formas de utilizar a classificação da curva ABC, em que a classificação foi baseada em fatores interligado a:

- Produtos que causariam falta no estoque;
- Fornecimentos incertos;
- Alta obsolescência ou risco de deterioração.

Assim, para a organização do estoque, será necessário retirar os itens das estantes e depois coloca-los para obter um ambiente limpo. Em seguida, os itens no depósito serão separados e empilhados de acordo com o limite de peso de cada item nas prateleiras designadas para cada tipo de mercadoria. Eles serão organizados de um lado das prateleiras, deixando o outro lado aberto para novos itens que irão chegar.

Para facilitar a determinação de quais itens são os mais antigos e devem ser os primeiros a serem reabastecidos, bem como onde novos itens devem ser adicionados. Todas as prateleiras serão sinalizadas pelo sistema Kanban.

Serão utilizados três cartões coloridos; o cartão vermelho será colocado do lado direito das prateleiras, indicando que os itens desse lado são os mais antigos e devem ser os primeiros a serem reabastecidos. O cartão amarelo será colocado nos produtos que estão em um nível médio de estoque, e o lado esquerdo das prateleiras será marcado com o cartão de cor verde para indicar que este espaço está reservado para novos itens que chegam ao estoque.

Figura 31 - Planilha de gestão de estoque dos itens de manutenção

INÍCIO PLANILHA DE GESTÃO DE ESTOQUE DOS ITENS DE MANUTENÇÃO										
ID	CÓD ITEM	Categoria	Descrição	Qtd em Estoque	Estoque Mínimo (PP)	Valor Médio	Valor de Estoque	Fornecedor	Data de Atualização	Comprar
1	PR-10	Ferragens	Parafuso de rosca infinita 10mm de aço	100	50	R\$ 0,10	R\$ 10,00	Pade Cicero	01/01/2022	
2	PR-10	Ferragens	Parafuso de rosca infinita 10mm de aço	100	30	R\$ 0,30	R\$ 30,00	Pade Cicero	02/01/2022	
3	AT-11	Acessórios	Antena universal 2m 5mm	3	4	R\$ 115,00	R\$ 345,00	Lig peças	03/01/2022	Comprar
4	PA-12	Freios	Pastilha de freio frásle PD 8546	12	10	R\$ 150,00	R\$1800,00	Lig peças	04/01/2022	
5	LA-13	Acessórios	Lâmpada H4 65/70W	11	10	R\$ 21,00	R\$ 231,00	Lig peças	05/03/2022	Alerta
6	LA-15	Acessórios	Lâmpada de pisca	50	50	R\$ 2,00	R\$ 100,00	Lig peças	06/03/2022	Alerta
7	GL-12	Lubrificação	Graxa SKF lub rolamento	20	15	R\$ 22,00	R\$ 440,00	Lig peças	07/03/2022	
8	PP-10	Ferragens	Palheta parabrisa Bosch ATS 23	12	12	R\$ 27,00	R\$ 324,00	Lig peças	08/01/2022	Comprar
9										
10										
11										
12										

ATUALIZAR VALOR DO ESTOQUE:

Valor em estoque (R\$)

R\$ 3.280,00

Fonte: Autoria própria

O sistema Kanban será utilizado como um controle visual e simples de priorização determinado pela Curva ABC, auxiliando também no nível de estoque, pois facilitará o controle geral do estoque e auxiliará na redução de perdas por validade e quebra.

Após a implementação da proposta, o funcionário deve continuar a rotina de reabastecimento dos itens rotulados do lado direito com papel vermelho e, conforme necessário, realocar os itens rotulados do lado esquerdo com papel verde para o local onde os itens foram reabastecidos anteriormente, abrindo espaço para novos produtos que chegarão no futuro.

Logo em seguida, na planilha tem a parte de compras na Figura 32, onde são anexados os valores de todas as compras de peças para a empresa, e de acordo com alguns entrevistados, existem muitos problemas internos. Com relação à essas questões internas, a maioria se refere a falta de comunicação entre os setores de estoque e compras.

Durante a entrevista foi possível perceber as dificuldades encontradas em alguns pontos, que facilmente poderiam ser resolvidos.

Ao longo das visitas e conversas, foi possível identificar pontos críticos no processo de pedido de mercadorias, seja para o estoque, seja por requisição, que são aqueles de ordem imediata ou urgente, foi possível analisar que o setor de compras só tem interesse em comprar a mercadoria de menor custo, só que em alguns casos essa medida não é cabível a situação, a própria empresa tem como exemplo o mês de março, onde foram compradas várias lâmpadas H4 para os faróis de uma marca importada, que era dezoito reais mais cara que a lâmpada original Osram, e alguns motoristas relataram que as lâmpadas novas só estavam durando de três a quatro viagens, enquanto que as originais duravam quase um ano, então cabe ao setor de compras atender as marcas indicadas pelo mecânico ou motoristas, que já tem experiência sobre o uso da peça.

Figura 32 – Planilha de gestão de compras

INÍCIO PLANILHA DE GESTÃO DE COMPRAS											
ID	CÓD ITEM	Categoria	Descrição	Qtd Pedida	Valor Nota	Data compra	Fornecedor	Data Entrega	Motivo	STATUS	Valor Uni
1	PR-10	Ferragens	Parafuso de rosca infinita 10mm de aço	1500	R\$ 50,00	01/01/2020	Mil Parafusos	06/01/2020	Reposição de estoque	Concluído	R\$ 0,03
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											

Compras em: STATUS: Concluído:

Aberto:

Rótulos de Linha: Soma de Valor Nota:

1 50

PR-10 50

Total Geral 50

ATUALIZAR DADOS

Fonte: Autoria própria

4.2. Gestão dos pneus.

Para o controle dos pneus foi criado uma planilha conforme Figura 33, para o gerenciamento dos pneus novos e dos pneus que já foram reconicionados, tendo em vista que na empresa não existe nenhuma anotação ou banco de dados do estoque de pneus.

Foi aplicado o sistema Kanban de controle, pois esse sistema auxilia na melhoria da produção através do critério de controle visual, desta forma é possível identificar a necessidade do estoque no sistema através do controle visual na planilha, onde a linha da coluna com a cor verde, significa que o pneu tem uma quantidade segura em estoque e está disponível para ser usado nos veículos, logo em seguida tem a faixa amarela, que indica estado de atenção para o estoque, pois encontra-se em um nível médio, e por fim aparece a faixa vermelha, que surge quando o estoque está em um nível de criticidade elevado, o indicado é que nunca o estoque atinja o nível vermelho, para manter o estoque em uma margem segura.

Figura 33 – Planilha de controle de pneus

QNT	MODELO	DOT	COBERTURA
3	/CONTINENTAL/295-80	3919	1
4	/CONTINENTAL/1100	4919	1
3	/CONTINENTAL/1100	3419	3
3	/FÓRMULA/1100	4220	3
2	/BRIDGESTONE/295-80	2614	4
4	/CONTINENTAL/295-80	4518	2
4	/CONTINENTAL/295-80	4319	1
1	/CONTINENTAL/275-80	2718	4
2	/PIRELLI/116	4719	4
1	DIREC/CONTINENTAL/1100	4317	5
3	/MAGNUM/295-80	2819	2
1	MISTO/FATE/295-80	2319	4
7	N.I./ANTEO/295-80	2222	0
3	DIREC/MAGNUM/295-80	1522	0
5	N.I./MAGNUM/295-80	1022	0
3	DIREC/MAGNUM/295-80	2919	3
3	DIREC/CONTINENTAL/295-80	3419	3
4	N.I./MAGNUM/295-80	2619	2
3	N.I./MAGNUM/295-80	2819	3
1	DIREC/CONTINENTAL/295-80	4418	4
3	MISTO/ANTEO/295-80	2520	1
3	DIREC/CONTINENTAL/295-80	4518	3

Fonte: Autoria própria

4.3. Gestão e controle sob a ação de trocas de óleo

O óleo do motor garante que os componentes funcionem corretamente sem causar combustão ou outros danos ao veículo. Ao passar por todas as peças, o óleo forma uma espécie de

película que, em altas temperaturas, reduz o atrito do contato entre as partes móveis, aumentando a durabilidade geral do conjunto. No entanto, com o tempo, a viscosidade do fluido diminuirá, comprometendo a segurança do veículo, principalmente em caminhões, que percorrem longas distâncias em rodovias, podendo ter um grande risco de afetar a integridade do motor.

Então foi criada uma planilha para acompanhamento das trocas de óleo e filtros de combustíveis e de óleo, com a finalidade de deixar registrado todas essas manutenções no sistema, para um melhor acompanhamento, vide Figura 34. A lubrificação da frota exerce grande importância na durabilidade dos componentes, pois um mal controle na lubrificação pode gerar altos gastos devido a troca precoce de componentes, tais como o eixo cardan que é responsável por transmitir a energia gerada pelo motor para o eixo diferencial, e em seguida é transferida para as rodas.

O eixo cardan trabalha em conjunto com diversos componentes, entre eles, cruzetas, luvas, ponteiros, garfos, mancais, flanges de acoplamento e terminais, que se precisarem ser substituídos prematuramente podem gerar um alto custo de manutenção a empresa.

Figura 34 - Planilha de acompanhamento de troca de óleo

TROCA DE ÓLEO									
Data	Placa	Lubrificação	Fabricante	Óleo	Filtro de	Filtro de com	Custo total	Quilometragem	Próxima troca (Km)
01/04/2022	XXX1234	Sim	Volks	MOBIL DELVAC MX ESP 15W-40	Sim	Não	453	245624	265.624
10/04/2022	XXX1235	Sim	Volks	MOBIL DELVAC MX 15W-40	Sim	Sim	429	88325	108.325
15/01/2022	XXX1236	Sim	Mercedes	MOBIL DELVAC 15W-40	Sim	Sim	600	127692	147.692
20/03/2022	XXX1237	Sim	Volks	MOBIL DELVAC SUPER 1400 15W-40	Não	Sim	367	57145	77.154

Fonte: Autoria própria

4.4. Controle de abastecimento

Um dos custos mais significativos da frota é o custo do combustível que pode chegar a 35% dos custos variáveis da frota, tornando o controle do abastecimento da frota um dos desafios mais difíceis enfrentados pelas empresas.

Os preços dos combustíveis flutuam constantemente ao longo do ano, dificultando o planejamento de longo prazo dos custos operacionais e da alocação da frota. Então, surgiu a ideia de gerar um banco de dados em uma planilha para acompanhar o gasto de combustível de todos os veículos conforme Figura 35.

Onde pode-se acompanhar todos os gastos dos veículos em relação aos abastecimentos durante um certo período estipulado pelo supervisor de manutenção, incluindo custo total, posto em que foi abastecido, preço por litro e quilometragem percorrida.

Figura 35 - Planilha controle de abastecimento

ABASTECIMENTOS										
Data	Placa	Modelo	Fabricante	Posto	Custo total R\$	Preço por litro	Litros abastecidos	Quilometragem do hodômetro (Km)	Km percorridos	
01/03/2022	XXX1234	2450	Volks	Posto Amigo 1	R\$ 925,90	R\$ 7,39	125,29	-	-	
02/04/2022	XXX1235	8150	Volks	Posto Amigo 2	R\$ 756,74	R\$ 7,39	102,40	-	-	
03/03/2022	XXX1236	710	Mercedes	Posto Amigo 3	R\$ 674,96	R\$ 7,39	91,33	-	-	
04/02/2022	XXX1237	9150	Volks	Posto Amigo 4	R\$ 886,86	R\$ 7,39	120,01	-	-	
05/04/2022	XXX1238	13180	Volks	Posto Amigo 1	R\$ 726,15	R\$ 7,39	98,26	590	590	
06/01/2022	XXX1239	FH 460	Volvo	Posto Amigo 2	R\$ 947,13	R\$ 7,39	128,16	694	694	
07/03/2022	XXX1239	FH 460	Volvo	Posto Amigo 3	R\$ 870,84	R\$ 7,13	122,14	726	32	
08/01/2022	XXX1238	13180	Volks	Posto Amigo 4	R\$ 783,90	R\$ 7,39	106,08	535	55	
09/03/2022	XXX1242	VM 260	Volvo	Posto Amigo 5	R\$ 937,65	R\$ 7,39	126,88	1.210	1.210	
10/01/2022	XXX1238	13180	Volks	Posto Amigo 1	R\$ 747,10	R\$ 7,39	101,10	1.211	621	
17/03/2022	XXX1234	2450	Volks	Posto Amigo 2	R\$ 837,80	R\$ 7,39	113,37	1.474	1.474	
13/04/2022	XXX1235	8150	Volks	Posto Amigo 3	R\$ 697,32	R\$ 7,12	97,94	1.328	1.328	
12/03/2022	XXX1236	710	Mercedes	Posto Amigo 4	R\$ 841,30	R\$ 7,39	113,84	1.920	1.920	
14/05/2022	XXX1237	9150	Volks	Posto Amigo 1	R\$ 655,52	R\$ 7,39	88,70	1.879	1.879	

Fonte: Autoria própria

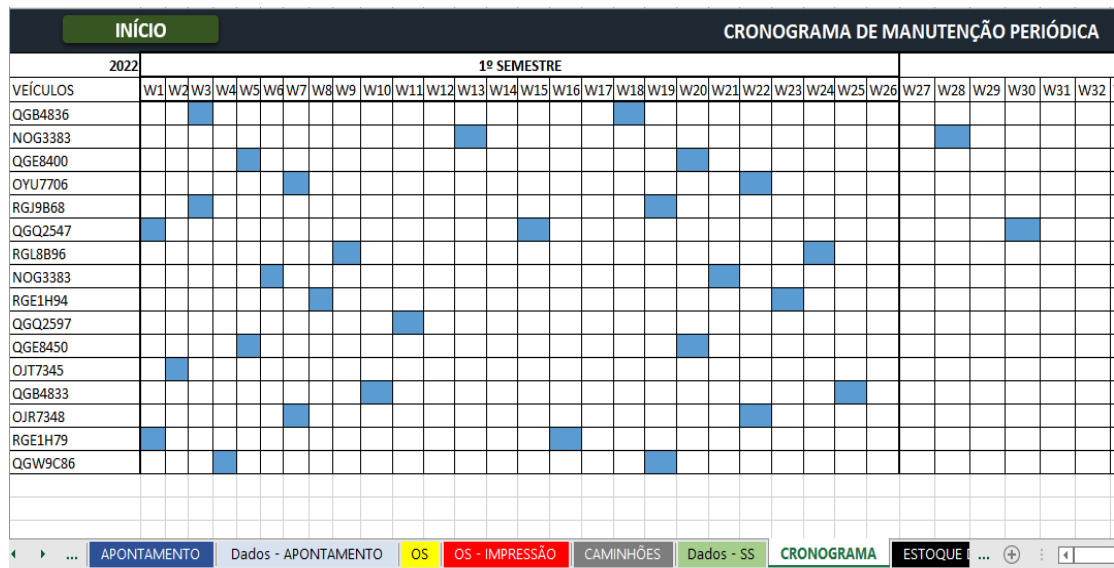
4.5. Checklist

A verificação das informações obtidas com a implantação do *checklist* (APENDICE A) possibilitou identificar a necessidade da empresa. Ao cumprir todos os pontos de verificação, foi possível a aumentar a capacidade de detecção das falhas no veículo, tendo em vista que houve relatos de um veículo que se deslocou para fazer entrega em outro estado e chegando lá foi constatado que o veículo estava sem carga, causando um prejuízo de tempo e dinheiro a empresa, foram adicionados alguns itens a mais, na parte de checagem do veículo, tais como, calibragem dos pneus, tacógrafo, conferência da rota e conferência da carga e do fechamento do baú.

4.6. Cronograma

A ideia de implantar o cronograma na empresa conforme Figura 36, surgiu a partir do momento em que foi feita a primeira visita, e em contato com os poucos registro da frota que tinha disponíveis. Percebeu-se que não havia esse controle, que é muito importante para organização de todas as manutenções preventivas, pois o cronograma é uma ferramenta para estabelecer as atividades, recursos e prazos de um projeto em um único diagrama visual. E, em outras palavras, é uma ferramenta de planejamento e organização.

Figura 36- Cronograma sugerido a empresa



Fonte: Autoria própria

No cronograma acima é descrito a identificação de cada veículo de acordo com a placa relacionando com o método estipulado para cada intervalo (período) de manutenção que varia de acordo com o manual do fabricante do caminhão, estabelecendo todas as revisões no decorrer do ano, para não correr o risco de parar dois veículos no mesmo dia.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou descrever o real processo de Manutenção Preventiva de frotas na empresa massas Jucurutu, no qual foram traçados os objetivos que fossem capazes de ter contribuições em cada setor do departamento de manutenção e, assim, analisar o comportamento do sistema da empresa.

Foi possível observar as atividades desenvolvidas na manutenção e sugerir mudanças que possam trazer benefícios para a empresa de forma a obter um melhor rendimento através da implementação de um sistema de Manutenção mais eficiente com a redução de custos na compra de peças de reposição, diminuição da ociosidade do veículo, baixo número de manutenções corretivas e o aumento da produtividade da frota nas estradas.

Perante a realidade atual das empresas, pode-se concluir que os sistemas tradicionais de controles podem ser ajustados buscando garantir bons resultados. A preocupação com manutenção preventiva irá garantir a diminuição no tempo de extração das informações, de manutenção corretiva, da ociosidade do veículo, fazendo com que através do controle dos dados possa se obter o histórico de cada veículo ao longo de sua permanência operacional junto a empresa.

Por fim, conclui - se que a implantação de um modelo de manutenção preventiva proporcionará inúmeros benefícios à sua gestão. A empresa estudada não trabalha com um Plano de Manutenção, mas todos os veículos são inspecionados e revisados a cada 20.000 quilômetros.

O sistema Kanban assim como as outras ferramentas, é utilizado para facilitar a gestão de estoque e suprir as necessidades do ambiente, com a implantação da proposta indicada nesse estudo, são esperados alguns resultados, para a empresa estudada e seus funcionários, tais como: Baixo custo de implantação; Redução de perdas por invalidade ou quebras no estoque; Padrão de controle e organização; Facilidade no controle visual; Controle na gestão de abastecimento; Total controle no estoque de pneus com indicativos se estão novos ou recondicionados, e quantas recapagens podem serem feitas.

O cronograma terá total importância no agendamento prévio das manutenções de toda a frota, tendo em vista que sua função é o controle das paradas dos veículos de acordo com as semanas pré estabelecidas para não correr o risco de atraso na entrega de mercadorias ou de ter dois caminhões parados para reparos.

Conclui-se então que as etapas iniciais deste projeto foram fundamentais para o seu desenvolvimento, pois permitiram a identificação das necessidades da empresa, a compreensão dos fundamentos do projeto e o aprofundamento do estudo dedicado à implantação de um sistema de gestão de manutenção de frotas foi satisfatório.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 2022.

BALLOU, Ronald H. **Logística Empresarial**: Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 388 p.

BRANCO FILHO, Gil. **A organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**. São Paulo: Ciência Moderna, 2008.

DE PAULA, G. B. **Plano de Ação – O passo a passo da ideia à concretização de seus objetivos**. 2016. 7f.

FARIA, Vanderlei. **Implantação do Kanban na Linha de Montagem de Sistema e Equipamentos Hidráulicos e Eletromecânicos**. Bauru, São Paulo: Simpep, 2006. 8 p. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/542.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2022.

FERNANDES, A. P. **Análise dos Indicadores de Qualidade versus Taxa de Abandono Utilizando Método de Regressão Múltipla para Serviço de Banda Larga** (Dissertação de Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**. 2ªed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

KARDEC, A. P.; NASCIF, J. **Manutenção função estratégica**. 4º Edição, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

KREUSCH, Klaus. **A aplicação da técnica preditiva na manutenção de um compressor industrial**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

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

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. C. **Manutenção – combate aos custos na não- eficácia – a vez do Brasil**. São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda, 1993.

MOUBRAY, J., **Reliability – centered maintenance**. 2 ed. New York: Industrial Press Inc., 1997.

OLIVEIRA, Carla Milanise de. **Curva ABC na Gestão de Estoque**. Educação e Pesquisa: A produção do conhecimento e a formação de pesquisadores. III Encontro Científico e Simpósio de educação Unisalísiano. Lins 17- 21 outubro 2011.

PECORARI. 2007. **“Pneus: Da Borracha Ao Controle.”** Batista.

PENG, X. 2003. **“Effective Factors on Tire Wear.”** Institute Of Rubber Industry.

PINTO, A. K., XAVIER, J. N. **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PRESSMAN, R. (2005). **Software Engineering: A Practitioner’s Approach**. McGraw-Hill, 6a edição.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <[https://docente.ifrn.edu.br/valcinetemacedo/disciplinas/metodologia-do-trabalhocientifico/ e-book-mtc](https://docente.ifrn.edu.br/valcinetemacedo/disciplinas/metodologia-do-trabalhocientifico/e-book-mtc) >. Acesso em: 23 fev. 2022.

SOURIS, A. M. **Manutenção Industrial – custo ou benefício**. Trad. Elizabete Batista. Lisboa: Lidel, 1992.

SLACK, Nigel. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

APENDICE A – MODELO DE CHECKLIST SUGERIDO A EMPRESA

	CHECK LIST DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DOS VEÍCULOS		Código: 01
			Elaborado: Janeiro/2022
			Revisão 00

Dados da Rota

Placa:	Hora Saída:	Data:
Qtd. Clientes:	Destino:	
Km Inicial:	Quant. Diárias:	

Dados Equipe de Entrega

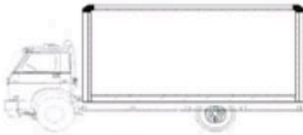
Nome

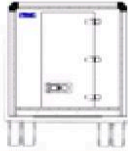
Motorista:
Ajudante 01:
Ajudante 02:

ITENS A SER VERIFICADO ANTES DA SAÍDA PARA ROTA

S	N	S	N	S	N
Luzes do Painel	☐	Macaco	☐	Hodometro	☐
Farois	☐	Estepe	☐	Rastreador	☐
Lanternas	☐	Documento Caminhão	☐	Marcador de Combustível	☐
Extintor	☐	CNH - Carteria de Motorista	☐	Água do Radiador	☐
Setas e Pisca Alerta	☐	Cinto Segurança	☐	Nível de Oleo	☐
Triangulo	☐	Espelhos Retrovisor	☐	Fluido de Freio	☐
Chave de roda	☐	Limpador de Parabrisa	☐	Conferir notas e manifesto da rota	☐
Calibragem dos Pneus	☐	Tacógrafo	☐	Conferir carga e fechamento do Baú	☐

Check-List Saída de Rota






Observações Saída:

Dados da Rota Chegada

Km Chegada	Hora chegada	Qtd. Clientes Retornado:	Qtd. Clientes entregues:

Nome Motorista	Assinatura	Data
JOSE ANTONIO PEREIRA DE MENEZES		___/___/___
Frequência: Por rota	Verificado por: _____ (Supervisor de Transportes)	

APENDICE B - MODELO DE ORDEM DE SERVIÇO SUGERIDO

			
ORDEM DE SERVIÇO		N. OS: 300	N. SS: 291
NOME:	José António		DATA SS: 18/04/2022
FUNÇÃO: Supervisor de Manutenção	SETOR: Oficina	TURNO: Manhã	
Lonas de freio desgastadas			
TÉCNICO			EXECUÇÃO 14/04/2022
Descrição atividade: Substituir lonas de freio danificadas			
Descrição do Técnico: 			
Data Conclusão: ____/____/____		Data de Baixa: ____/____/____	
Parada de Prod?	() Sim () Não	Hora Início:	Hora Fim:
Novas SS: 			
Lista de Materiais Usados:		1 -	
		2 -	
		3 -	
		4 -	
		5 -	
Falha Operacional Motivo		() SIM () NÃO 	
Ass Solicitante		Ass Supervisor de Manutenção	

ANEXO I – ORGANOGRAMA MASSAS JUCURUTU

