

Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

**IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO EM
OFICINA DE FUNILARIA E PINTURA DE AUTÔMÓVEIS**

Gilberto Ramos Rodrigues

Thiago de Castro Sales

**Pindamonhangaba – SP
2023**

Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

**IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO EM
OFICINA DE FUNILARIA E PINTURA DE AUTOMÓVEIS**

Gilberto Ramos Rodrigues

Thiago de Castro Sales

Monografia apresentada à Faculdade de
Tecnologia de Pindamonhangaba para
graduação no Curso Superior de Tecnologia
em Manutenção Industrial.

Orientador: Prof. Me Carlos Eduardo
Figueiredo dos santos

Pindamonhangaba – SP

2023

R696i Rodrigues, Gilberto Ramos.
Implantação da Gestão de Manutenção em Oficina de Funilaria e
Pintura de Automóveis / Gilberto Ramos Rodrigues; Thiago de Castro
Sales / FATEC Pindamonhangaba, 2023.
32f.; il.

Orientador: Professor Me. Carlos Eduardo Figueiredo dos Santos
Monografia (Graduação) – FATEC – Faculdade de Tecnologia de
Pindamonhangaba. 2023

1. Manutenção Industrial. 2. Sistema de Gestão de Manutenção.
3. Oficina de Funilaria e Pintura de Automóveis. 4. FMEA. I. Rodrigues,
Gilberto Ramos. II. Sales, Thiago de Castro. III. Santos, Carlos Eduardo
Figueiredo dos. IV. Título.

CDD 629

Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba

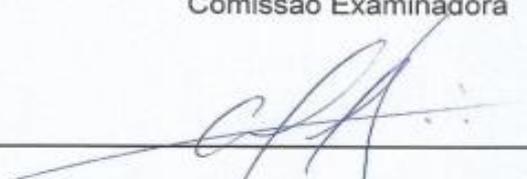
**IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO EM
OFICINA DE FUNILARIA E PINTURA DE AUTOMÓVEIS**

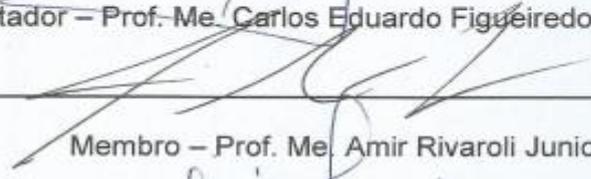
Gilberto Ramos Rodrigues

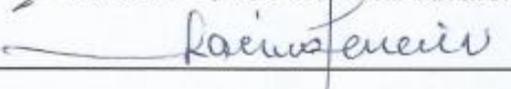
Thiago De Castro Sales

Monografia apresentada à Faculdade de
Tecnologia de Pindamonhangaba para
graduação, no Curso Superior de
Tecnologia em Manutenção Industrial.

Comissão Examinadora


Orientador – Prof. Me. Carlos Eduardo Figueiredo dos Santos


Membro – Prof. Me. Amir Rivaroli Junior


Membro – Prof. Me. Laercio Ferreira

Pindamonhangaba, 14 de dezembro de 2023.

DEDICATÒRIA

Gilberto Ramos Rodrigues

Dedico este trabalho a meus pais Luiz Paulo Rodrigues e Mariana S Rodrigues que com toda a garra puderam me proporcionar uma educação e caráter, a minha esposa Tamires Rodrigues, minha filha Laura e meu filho Samuel além de meus irmãos e principalmente a Deus por toda oportunidade, proteção e bênçãos que tenho alcançado ao longo dessa jornada.

Thiago de Castro Sales

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, e sem Ele eu não teria forças para essa longa jornada, em memória de meu pai Dario Pereira, minha mãe Rita de Cassia e a minha esposa Evely Priscila, quem desde o primeiro dia tem me incentivado neste curso.

AGRADECIMENTO

Gilberto Ramos Rodrigues

Agradeço primeiramente a Deus que me deu força para chegar mais além, a minha família, meus amigos e companheiros nessa minha conquista. A Fatec Pindamonhangaba que gentilmente me acolheu, ao meu orientador Professor Mestre Carlos Eduardo Figueiredo dos Santos extremamente atencioso, e aos professores: Prof. Me Amir Rivaroli Junior e Prof. Me Laércio Ferreira, que nos guiaram durante este longo processo de desenvolvimento e construção do conhecimento, tornando esse caminho menos turbulento.

Thiago de Castro Sales

Primeiramente a Deus que permitiu e me guiou ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como estudante da Fatec Pindamonhangaba.

A todos os professores, por proporcionar o conhecimento e o aprendizado necessário, e ajudar na formação profissional. Em especial ao Professor e Mestre Carlos Eduardo Figueiredo dos Santos, meu orientador por toda dedicação e empenho para que este trabalho pudesse ser realizado.

A toda minha família e amigos que durante esses períodos pude compartilhar alegrias e tristezas, e que sempre estiveram ao meu lado apoiando e incentivando durante toda a realização do curso.

A todos fica o meu muito obrigado.

*“Se eu soubesse antes o que sei
agora, erraria tudo exatamente igual.”*

Humberto Gessinger

RODRIGUES, G. Sales, T. **Implantação da gestão de manutenção em oficina de funilaria e pintura de automóveis**. 2023. 25p. Trabalho de Graduação (Curso de Manutenção Industrial). Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba. 2023.

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo analisar os benefícios da implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis localizada na cidade de Pindamonhangaba. O foco principal é sugerir e buscar formas de melhorias e organização, quanto as ferramentas da oficina e bem como todos os maquinários que precisem de uma manutenção preventiva e/ou corretiva. A metodologia é de estudo de caso único, considerando empresa localizada na cidade de Pindamonhangaba. Os principais resultados obtidos foram no sentido de que a implantação de um sistema de gestão de manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis pode trazer diversos benefícios, como a melhoria na organização, redução de custos, melhoria na qualidade dos serviços, maior segurança no ambiente de trabalho e melhoria no atendimento ao cliente.

Palavras-chave: Manutenção Industrial. Sistema de Gestão de Manutenção. Oficina de Funilaria e Pintura de Automóveis. Benefícios.

RODRIGUES, G. Sales, T. **Implantação da gestão de manutenção em oficina de funilaria e pintura de automóveis**. 2023. 30p. Trabalho de Graduação (Curso de Manutenção Industrial). Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba. Pindamonhangaba 2023.

ABSTRACT

This work aims to analyze the benefits of implementing a maintenance management system in a car body shop and paint shop located in the city of Pindamonhangaba. The main focus is the establishment of improvements and organization, regarding the tools of the workshop and as well as all the machines that need preventive and/or corrective maintenance. The methodology is a single case study, considering a company located in the city of Pindamonhangaba. The main results obtained were in the sense that the implementation of a maintenance management system in a car body shop and paint shop can bring several benefits, such as improvement in organization, cost reduction, improvement in the quality of services, greater safety in the work environment and improvement in customer service.

Keywords: Industrial Maintenance. Maintenance Management System. Body Shop and Car Painting. Benefits.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Layout das instalações

Figura 2 – Processo de serviço da oficina

Figura 3 – Cabine de pintura

Figura 4 – Painel de ferramentas

Figura 5 – Bancada de ferramentas

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Planilha para controle de ferramentas

Tabela 2 – Modelo de checklist para manutenção preventiva

Tabela 3 – Planilha de FMEA do compressor de ar

Tabela 4 – Plano de manutenção do compressor de ar

Tabela 5 – Planilha de FMEA da cabine de pintura e exaustores

Tabela 6 – Plano de manutenção da cabine de pintura e exaustores

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 PROBLEMA	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral	10
1.2.2 Objetivos Específicos	10
1.3 JUSTIFICATIVA	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 CONCEITO DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA	11
2.2 AS CONTRIBUIÇÕES DA MANUTENÇÃO PARA A PROMOÇÃO DE MELHORIAS AOS EQUIPAMENTOS	12
2.3 CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS PARA UTILIZAR SISTEMA DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO	13
3 METODOLOGIA	15
3.1 MAPEAMENTO DA ROTINA DA EMPRESA	16
3.2 SUGESTÃO DE MELHORIAS	18
3.2.1 SUGESTÃO DE PLANILHA DE FMEA	20
3.2.2 IMPLANTAÇÃO DE CHECKLIST PARA AS PREVENTIVAS	21
3.2.3 MELHORIA DAS INSTALAÇÕES	22
3.2.4 TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A gestão da manutenção é um tema cada vez mais importante para as empresas que buscam manter a eficiência e a competitividade no mercado. Em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis, a gestão da manutenção é essencial para garantir a disponibilidade dos equipamentos e ferramentas, bem como a qualidade dos serviços prestados.

Uma oficina de funilaria e pintura, requer a mesma atenção no que se diz respeito a um plano de manutenção quanto qualquer outra indústria, uma vez que em seu ambiente existem maquinários como compressores, exaustores, ferramentas rotativas elétricas e pneumáticas, produtos tóxicos e inflamáveis (como solventes e tintas), funcionários, cabine de pintura e seus equipamentos além de toda a instalação predial, e um plano de manutenção visando melhoria de qualidade dos equipamentos e instalações é essencial para melhores condições de funcionamento de suas atividades e segurança a seus colaboradores.

Nesse contexto a ideia do trabalho é analisar e implantar da melhor maneira, um sistema de gestão de manutenção na oficina de funilaria e pintura, visando melhorias na organização das ferramentas, do ambiente e maquinários, a fim de obter melhor resultado nos serviços prestados.

1.1 PROBLEMA

Muitas oficinas ainda não possuem um sistema de gestão da manutenção implantado, o que pode resultar em problemas como a falta de organização dos processos de manutenção, aumento dos custos com manutenção corretiva, perda de eficiência e qualidade dos serviços, além de riscos de acidentes de trabalho. Por isso, a implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis se torna necessária e relevante.

Diante disso, a questão-problema elaborada para ser respondida é a seguinte: quais são os benefícios da implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis localizada na cidade de Pindamonhangaba?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os benefícios da implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis localizada na cidade de Pindamonhangaba.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conceituar os termos “manutenção”, manutenção corretiva e preventiva;
- Analisar as contribuições da manutenção para a promoção de melhorias aos equipamentos;
- Capacitar os funcionários da oficina para utilização do sistema de gestão de manutenção.

1.3 JUSTIFICATIVA

A implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis é importante para garantir a eficiência e a competitividade do negócio. Além disso, a gestão da manutenção também contribui para a segurança dos funcionários e clientes, bem como para a satisfação do cliente e fidelização.

A pesquisa e a implantação de um sistema de gestão de manutenção adequado às necessidades da oficina podem trazer diversos benefícios, como a melhoria na organização, aumento da eficiência, redução de custos, melhoria na qualidade dos serviços, maior segurança no ambiente de trabalho e melhoria no atendimento ao cliente.

Por isso, a presente monografia tem como objetivo apresentar os processos da implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis, contribuindo para a disseminação de conhecimento e boas práticas na área de gestão da manutenção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta parte do estudo, o propósito é apresentar resultados de revisão bibliográfica sobre a temática aqui explorada. Para tanto, foram construídos três subcapítulos, com os seguintes objetivos: conceituar os termos “manutenção”, manutenção corretiva e preventiva; analisar as contribuições da manutenção para a promoção de melhorias aos equipamentos; e analisar a importância da capacitação dos funcionários de uma oficina para utilização do sistema de gestão de manutenção.

2.1 CONCEITO DE MANUTENÇÃO, MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA

A manutenção é o conjunto de atividades que têm como objetivo garantir a disponibilidade, confiabilidade, segurança e eficiência dos equipamentos e sistemas, de modo a prolongar sua vida útil e evitar falhas e paradas não programadas (CARVALHO, 2019).

A manutenção corretiva é realizada após a ocorrência de uma falha ou problema em um equipamento ou sistema, com o objetivo de restabelecer as condições normais de operação. Essa manutenção pode ser emergencial, quando a falha implica em impactos significativos na produção ou na segurança, ou não emergencial, quando a falha não afeta a produção e pode ser corrigida em um momento mais conveniente (MARCATO et al., 2019).

Já a manutenção preventiva é realizada com o objetivo de evitar a ocorrência de falhas em um equipamento ou sistema, por meio da realização de atividades programadas de inspeção, limpeza, lubrificação, ajustes e substituição de peças desgastadas (CARVALHO, 2019). Essa manutenção é realizada com base em critérios técnicos, como intervalos de tempo, horas de operação ou condições de desempenho do equipamento ou sistema, e é fundamental para garantir a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e sistemas (ONOHARA, 2019).

Para a implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis, é importante considerar a realização de atividades de manutenção corretiva e preventiva, de modo a garantir a eficiência e produtividade da empresa, além da segurança do trabalho. O sistema de gestão da manutenção pode incluir a definição de planos de manutenção, a programação de

atividades, o controle de estoque de peças e materiais, a gestão de ordens de serviço e o monitoramento do desempenho dos equipamentos e sistemas (REIS, 2019).

2.2 AS CONTRIBUIÇÕES DA MANUTENÇÃO PARA A PROMOÇÃO DE MELHORIAS AOS EQUIPAMENTOS

Kaizen é um termo japonês que significa "melhoria contínua". É uma filosofia de gestão que busca promover melhorias graduais e constantes em todos os aspectos da empresa, desde a produção até a gestão de pessoas e processos. O kaizen envolve a participação de todos os colaboradores da empresa, desde os gestores até os operadores, e tem como objetivo criar um ambiente de trabalho mais eficiente, produtivo e colaborativo (CARVALHO, 2019).

A manutenção pode contribuir significativamente para a promoção de melhorias aos equipamentos em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis, seguindo os princípios do kaizen. Isso porque a manutenção é uma área que está intimamente ligada à produção e ao desempenho dos equipamentos, e pode se beneficiar das práticas e metodologias do kaizen para alcançar melhores resultados (MARCATO et al., 2019).

Uma das principais contribuições da manutenção para o kaizen é a realização de atividades de melhoria contínua nos equipamentos e sistemas, por meio da identificação e eliminação de problemas recorrentes, da implementação de melhorias nos processos de manutenção e da busca por soluções mais eficientes e econômicas (CARVALHO, 2019). Essas atividades podem ser realizadas por meio de metodologias como o TPM (*Total Productive Maintenance*) e o RCM (*Reliability-Centered Maintenance*), que têm como objetivo promover a melhoria da disponibilidade, confiabilidade e eficiência dos equipamentos (ONOHARA, 2019).

Além disso, a manutenção pode contribuir para o kaizen por meio da gestão de indicadores de desempenho dos equipamentos, como o MTBF (*Mean Time Between Failures*) e o MTTR (*Mean Time To Repair*), que permitem identificar oportunidades de melhoria na manutenção e no desempenho dos equipamentos. Esses indicadores podem ser utilizados para monitorar o desempenho dos equipamentos ao longo do tempo e para definir metas de melhoria contínua (REIS, 2019).

Por fim, a manutenção pode contribuir para o kaizen por meio da capacitação e desenvolvimento dos colaboradores, que são fundamentais para a implementação de práticas de melhoria contínua. A capacitação dos técnicos de manutenção, por exemplo, pode incluir treinamentos em novas tecnologias, metodologias de manutenção e boas práticas de gestão, o que pode contribuir para a promoção de melhorias nos processos de manutenção e no desempenho dos equipamentos (CARDOSO, 2020).

Deste modo, o que se tem é que a manutenção pode contribuir significativamente para a promoção de melhorias aos equipamentos em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis, seguindo os princípios do kaizen. Por meio da realização de atividades de melhoria contínua, da gestão de indicadores de desempenho e do desenvolvimento dos colaboradores, a manutenção pode contribuir para a criação de um ambiente de trabalho mais eficiente, produtivo e colaborativo (SILVA, 2020).

2.3 CAPACITAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS PARA UTILIZAR SISTEMA DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO

O treinamento é um processo no qual se busca desenvolver habilidades, conhecimentos e competências em um indivíduo para que ele possa desempenhar suas atividades com eficiência e eficácia. No contexto empresarial, o treinamento é uma atividade fundamental para a capacitação dos funcionários, visando melhorar o desempenho individual e coletivo, além de contribuir para o sucesso da empresa (CARVALHO, 2019).

No que se refere à utilização de um sistema de gestão de manutenção, é importante que os funcionários estejam capacitados para utilizá-lo de forma adequada. Esses sistemas são ferramentas que auxiliam na gestão de manutenção de equipamentos, máquinas e instalações, permitindo o controle de atividades, planejamento e programação de manutenções preventivas e corretivas, entre outras funcionalidades (MARCATO et al., 2019).

Para que os funcionários possam utilizar o sistema de gestão de manutenção de forma eficiente, é necessário que recebam treinamento específico sobre a sua utilização (CARVALHO, 2019). Esse treinamento deve abranger desde conceitos básicos sobre gestão de manutenção até o uso das funcionalidades específicas do

sistema (ONOHARA, 2019).

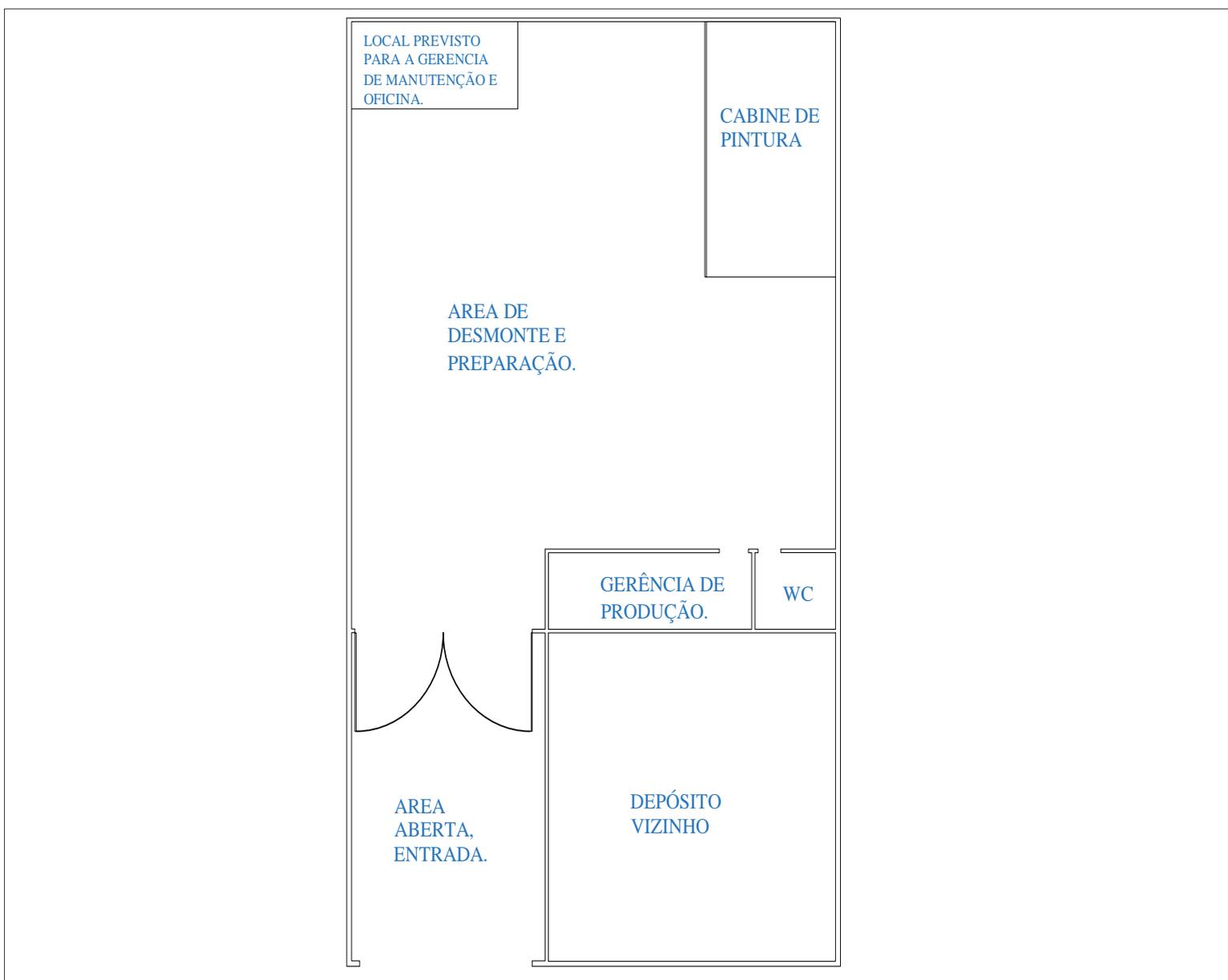
Um referencial teórico importante para a capacitação dos funcionários para utilizar sistema de gestão de manutenção é a norma ISO 55001:2014 - Gestão de Ativos - Sistemas de Gestão – Requisitos. Essa norma estabelece requisitos para a implementação de um sistema de gestão de ativos, incluindo a gestão da manutenção, e destaca a importância da capacitação dos funcionários para a utilização eficiente do sistema (REIS, 2019).

Além da norma ISO 55001, outras referências teóricas importantes para a capacitação dos funcionários para utilizar sistema de gestão de manutenção são as boas práticas de gestão de manutenção, como a TPM e o RCM, que abordam conceitos e técnicas para a gestão eficiente da manutenção de equipamentos e instalações (CARDOSO, 2020; FIGUEIRA, 2021).

3 METODOLOGIA

O presente projeto trata da implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis localizada na cidade de Pindamonhangaba. A Figura 1 apresenta o layout das instalações do referido empreendimento:

Figura 1 – Layout das instalações



Para estruturação do trabalho utilizou-se o formato de estudo de caso, que é uma estratégia de pesquisa científica que investiga um fenômeno real a partir do contexto em que está inserido e as variáveis que o influenciam.

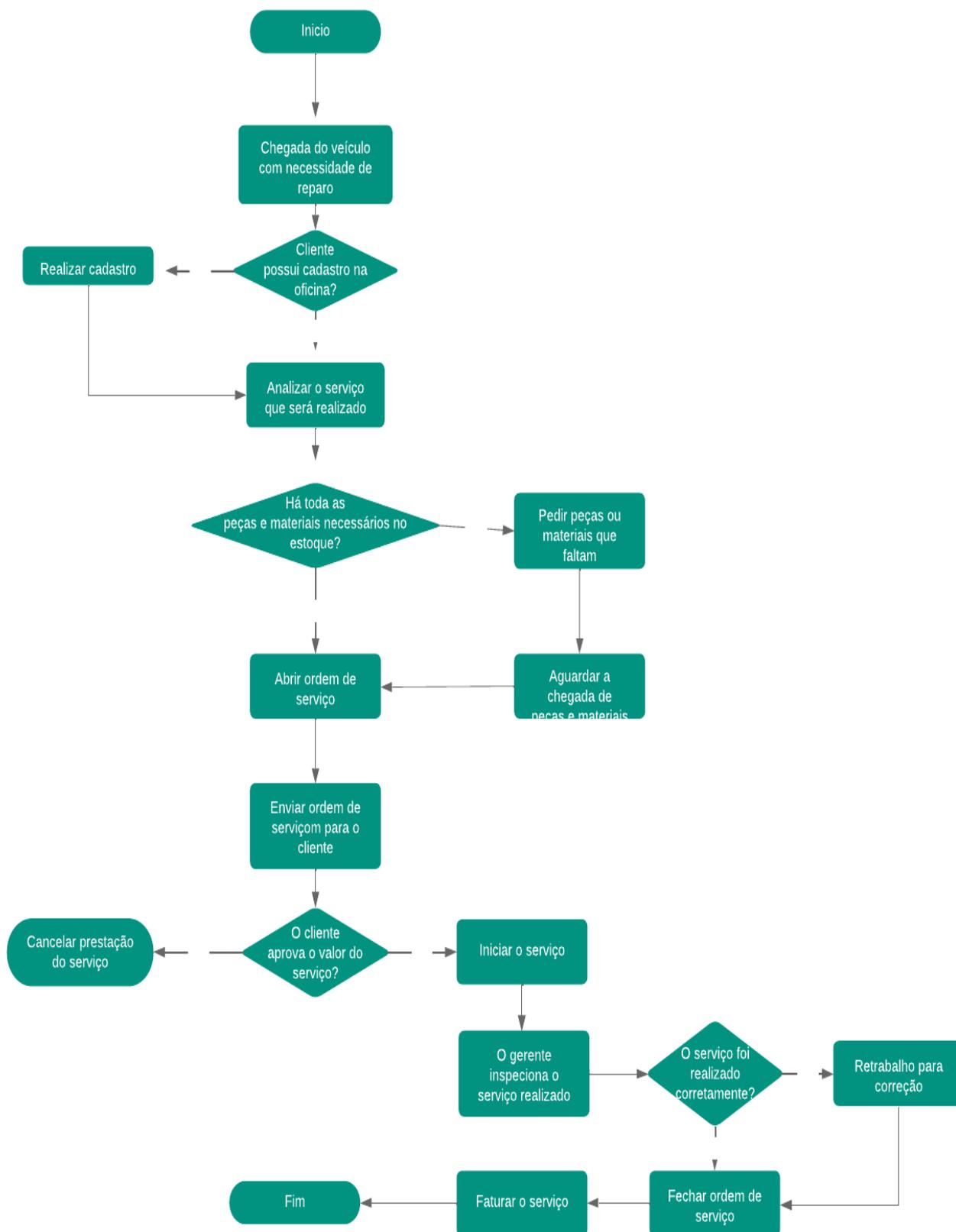
Para a coleta de dados foram utilizadas as técnicas de dados documentais e entrevistas semiestruturadas. A pesquisa a partir da coleta documental, como o nome já diz, refere-se à utilização de informações provenientes de documentos, os quais podem ser arquivos públicos ou particulares. A entrevista semiestruturada se caracteriza por uma entrevista em que o entrevistador não segue à risca uma lista de perguntas estruturadas anteriormente.

Por fim, a análise dos dados coletados foi realizada a partir de uma análise do processo produtivo, identificando os desperdícios de cada etapa do processo. A análise do processo produtivo é um dos mecanismos mais simples e eficazes quando se trata da identificação de desperdícios e propostas de melhorias para o processo.

3.1 MAPEAMENTO DA ROTINA DA EMPRESA

Na oficina objeto de estudo, o processo de serviço dos veículos segue um ciclo padrão, o qual contempla o cadastramento do cliente, caso ele esteja sendo atendido pela primeira vez, Compra de peças, caso não haja todas que serão utilizadas em estoque, abertura das ordens de serviço, realização do serviço elétrico, serviço de funilaria, serviço de pintura ou lavagem, fechamento das ordens e faturamento do atendimento realizado. O fluxograma abaixo traz o processo de forma detalhada.

Figura 2 – Processo de serviço na oficina



Fonte: O Autor, 2023

3.2 SUGESTÃO DE MELHORIAS

Está sendo sugerido a implantação da gestão de manutenção preventiva em algumas ferramentas, para não ocorrer de estar no meio de um processo de trabalho, ou com um serviço de emergência, e algo que precise ser feito sem ter paradas possa comprometer o resultado do trabalho.

Ressalte-se, contudo, que essas ferramentas não são instrumentos que qualquer estrago ou se parar de funcionar será algo fácil de resolver; ao contrário, requer atenção e tempo, porque às vezes precisam ser levadas a uma oficina para reparos ou até mesmo a uma assistência técnica. Tratam-se, pois, de ferramentas que requerem certa atenção e um cuidado mais preciso. É o caso, por exemplo, do compressor, das tubulações, da lixadeira, pistola de pintura e outros periféricos.

Diante de tal constatação, foi elaborada uma planilha para a promoção do controle de ferramentas, máquinas e acessórios, estabelecendo-se, assim, um plano de manutenção preventiva semanal para cada ferramenta, evitando o mau funcionamento e possíveis quebras. Esta planilha está disponibilizada na Tabela 1, e mostra a ferramenta ou maquinário e o procedimento a se fazer em cada dia da semana, onde a planilha pode ser fixada em um quadro junto da bancada de serviço para que todos os colaboradores possam vê-la, organizando-se assim uma rotina de inspeção e prevenção para cada ferramenta ou maquinário.

Tabela 1 – Planilha para controle de ferramentas

	Seg	Ter	Quar	Quin	Sex	Sab	Dom
Compressor	Verificar óleo	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral	-----	-----
Lixadeira	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Furadeira	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Politriz	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Parafusadeira pneumática	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Jogo de chaves de pitu	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Chaves sextavadas	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Chaves de grifo	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Kit solda oxi-acetilelo	Verificação dos componentes	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral e reparos		
Máquina de solda eletrodo	Verificação dos componentes	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		
Exaustores da cabine	Verificação dos componentes	Verificação dos componentes	Verificação dos componentes	Verificação dos componentes	Limpeza geral		
Caixa de ferramentas manuais variadas	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Inspeção visual	Limpeza geral		

Fonte: O Autor, 2023.

Nota-se que a implantação de uma simples planilha, torna possível manter durante toda a semana uma rotina e manter assim as ferramentas limpas, organizadas e prontas para o uso, assim como os maquinários, que podem começar a receber o devido cuidado e atenção durante toda a semana.

3.2.1 SUGESTÃO DE PLANILHA DE FMEA

Visando a melhoria dos processos de manutenção, está sendo sugerido a análise por planilha de FMEA para os equipamentos e instalações. Para a elaboração inicial do FMEA, foram coletados dados dos equipamentos mais cruciais para o funcionamento da oficina, que são: a cabine de pintura e seus componentes e o compressor de ar. Ambos os componentes precisam trabalhar em conjunto para o bom funcionamento da rotina da oficina, pois são os equipamentos de maior importância para a realização dos serviços de pintura.

Foram coletados os dados como: falhas que já ocorreram, quebras, paradas de funcionamento, manutenções entre outros, no período de janeiro a novembro de 2023, além de relatos de outros problemas de todo o ano de 2022, sobre problemas com a cabine de pintura, representada na figura 3, e compressor de ar.

Figura 3 – Cabine de pintura



Fonte: O Autor, 2023

3.2.2 IMPLANTAÇÃO DE CHECKLIST PARA AS PREVENTIVAS

Como forma de padronizar e facilitar as inspeções para a manutenção preventiva, está sendo sugerido a implantação de um modelo de checklist, mostrado na tabela 2, podendo ser utilizado de maneira impressa ou por meio eletrônico, facilitando as preventivas em qualquer equipamento.

Tabela 2 – Modelo de checklist para manutenção preventiva

Checklist Manutenção Preventiva

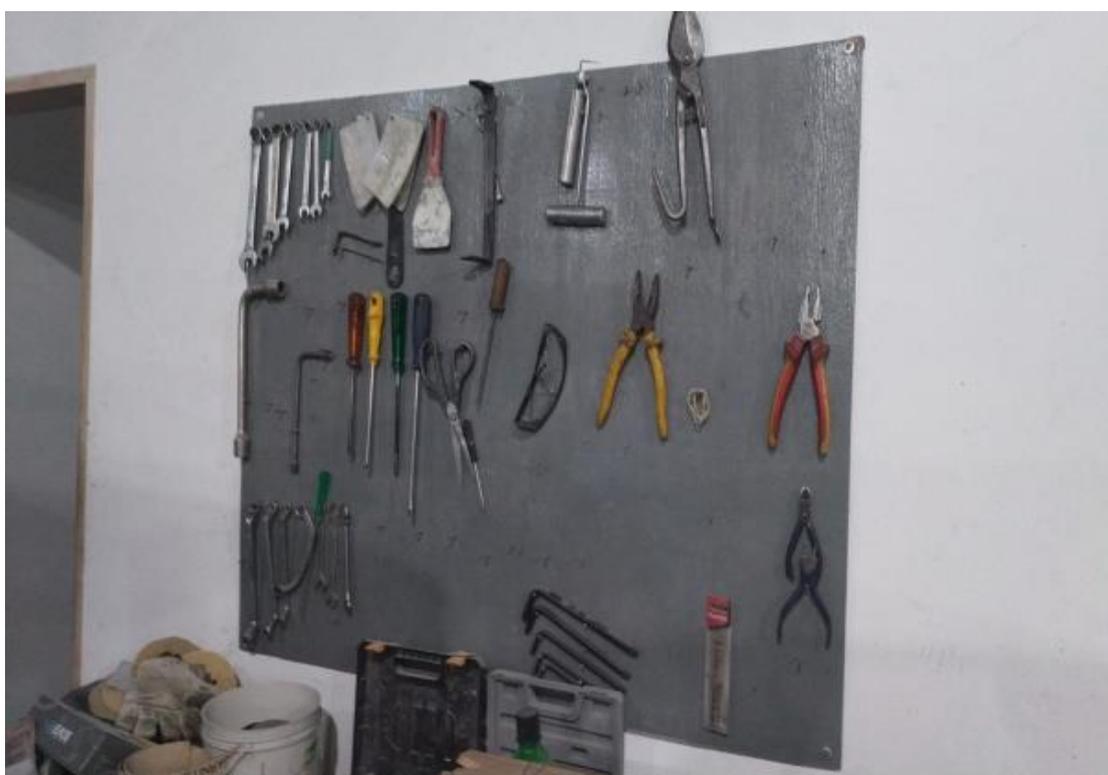
OFICINA DE PINTURA			CNPJ *****		
Equipamento ou Ativo					
Nome: COMPRESSOR DE AR			Modelo: M2r 200L		
Marca: SCHULZ			Local onde está o equipamento:		
Número de Série: 353678			CABINE DE PINTURA		
Dados da Manutenção					
Data e Hora de Início:			Data e Hora de Fim:		
Responsável Técnico:					
1. Aparência do Equipamento					
Limpeza Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Conservação Geral do Equipamento (pintura, sem corrosões, amassados ou outros) Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
2. Sistema Mecânico					
Pinos Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Chaves de fenda Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Porcas Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Parafusos Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Chaves Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					
1.1 Registros Fotográficos					
3. Manutenção Elétrica					
Cabos de Alimentação Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Painéis Elétricos Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Tensão Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Travas Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
2.1 Registros Fotográficos					
4. Lubrificação					
Sem vazamentos Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Nível de óleo Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Bombas de lubrificação Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Correntes Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Bicos de lubrificação Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Correias Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		

5. Sistemas de Segurança	
Dispositivos de segurança funcionando adequadamente Conforme Não conforme N/A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.1 Registros Fotográficos	
Serviços realizados	
Outros serviços necessários / Planos de Ação	
Assinatura do Técnico	Assinatura do Gerente

3.2.3 MELHORIA DAS INSTALAÇÕES

Como forma de melhorar a organizações de ferramentas, sugere-se a instalação de um novo painel de ferramentas, para melhor dispor as ferramentas de mão, como chaves de fenda, chaves de boca, alicate, entre outras, para melhor organizar e ter uma fácil visão destas quando forem requisitadas, pois o painel atual não oferece boa disposição de ferramentas, numeração e organização, conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4 - Painel de ferramentas



Fonte: O Autor, 2023

De igual modo, se faz necessária a instalação de uma nova bancada que no decorrer do processo pode receber todas as adequações para armazenar ferramentas como lixadeira, politriz, furadeira, pistola de pintura entre outras, além de alguns materiais de uso contínuo das próprias ferramentas, conforme a Figura 5.

Figura 5 – Bancada para ferramentas



Fonte: O Autor, 2023

3.2.4 TREINAMENTO DOS FUNCIONÁRIOS

Para obtenção de resultados positivos nas manutenções e funcionamento dos equipamentos, também se faz necessária a capacitação de todos os funcionários, promovendo treinamentos para o conhecimento do MCC (manutenção centrada em confiabilidade), do FMEA (análise do modo de falha e seus efeitos), de maneira que todos estejam aptos para a realização das tarefas, no que diz respeito a manutenção preventiva. Dessa maneira, todos os colaboradores devem receber o devido treinamento para o conhecimento destas ferramentas de análise de falha e suas aplicações, podendo desenvolver a capacidade de preencher uma planilha de FMEA e um checklist de preventiva de maneira eficiente, para garantir o bom funcionamento dos equipamentos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o decorrer do processo, com a sugestão do painel de ferramentas e da bancada, além da adoção de uma simples planilha para fazer preventivas nos equipamentos semanalmente, a análise de FMEA que pode ser aplicada a qualquer equipamento, a elaboração de um checklist para as preventivas, pode-se observar que será possível uma significativa melhora na organização, na disposição e na durabilidade das ferramentas e equipamentos da oficina. A tabela 3, mostra os resultados obtidos pela análise de FMEA realizado para o compressor de ar e possíveis sugestões de melhorias, seguindo também foi realizado um plano de manutenção para o compressor de ar mostrado na tabela 4. De igual maneira, a tabela 5 mostra os resultados obtidos pela análise de FMEA da cabine de pintura e seus componentes, seguidas de possíveis sugestões de melhorias e um plano de manutenção preventiva, mostrado na tabela 6.

Tabela 3 – Planilha de FMEA do compressor de ar

				Data da elaboração: 21/10/2023			Cliente: OFICINA			
FMEA	x	Processo	Data da próxima revisão:			Produto:				
		Produto	Coordenador: GERENTE			Processo:21/2023				
		Unidade/setor: PINTURAS			Equipes: MANUTENÇÃO					
ITEM	Nome do componente	Função	FALHAS POSSIVEIS			INDICES				
			Modo	Efeito	Causa	Ocorre	Detecç	Grav	NPR	
COMPRESOR DE AR	Motor	Fornece energia mecânica ao sistema	vibração	Desbalanceamento das polias, desgaste nos rolamentos	Rolamentos com desgaste	1	5	8	40	
	Correia	Transfere a energia do motor ao conjunto cilindro pistão	Desgastes excessivos	Perda de eficiência, quebra da correia, parada do compressor	Desalinhamento das polias, correia muito esticada	2	6	8	96	
	Filtro de ar	Filtra o ar de entrada no conjunto cilindro pistão	Ressecamento, Passagem de impurezas	Desgaste no conjunto cilindro pistão	Elemento filtrante inadequado	2	4	9	72	
	Conjunto cilindro pistão	Admite e comprime o ar para o reservatório	Ruptura da junta do cabeçote, desgaste	Perda da compressão, parada do compressor	Filtro de ar ineficiente, junta de baixa qualidade	1	5	9	45	
	Reservatório	Estoca o ar comprimido pelo sistema	Acúmulo de água	Perda de eficiência no processo, corrosão	falta de válvula para expurgo de líquido	4	6	8	192	

**Maiores NPR:
Sugestão de melhorias**

Reservatório- NPR 192

- Instalação de aquecedor de ar na entrada para reduzir as partículas de água no reservatório;
- Instalação de válvula na parte inferior para fazer a drenagem de líquido;

Correia - NPR 96

- Instalar um gabarito alinhador entre as polias;
- Instalar um tencionador para regular a tenção da correia.

Filtro de ar - NPR 72

- Fazer uma extensão da entrada de ar para instalar mais de um filtro na entrada;

Tabela 4 – Plano de manutenção preventiva do compressor de ar

COMPOENTES	ATIVIDADES	PERIODICIDADES MAXIMAS (MESES)
MOTOR	Verificação de ligação elétrica	6
	Limpeza	1
	Inspeção preventiva periódica	6
CORREIA	Verificar as condições na superfície toda	6
	Verificar folgas	6
	Inspeção preventiva periódica	6
FILTRO DE AR	Verificar condições externas	6
	Verificar presença de impurezas	6
	Limpeza	1
	Inspeção preventiva periódica	6
CONJUNTO CILINDRO PISTÃO	Verificar condições das juntas	6
	Verificar parafusos de aperto	6
	Limpeza	1
	Inspeção preventiva periódica	12
RESERVATORIO	Verificar condições externas	6
	Limpeza	6
	Inspeção preventiva periódica	12

Tabela 5 – Planilha de FMEA da cabine de pintura e exaustores

			Data da elaboração: 21/10/2023			Cliente: OFICINA			
FMEA	x		Processo	Data da próxima revisão:			Produto:		
			Produto	Coordenador: GERENTE			Processo:21/2023		
			Unidade/setor: PINTURAS			Equipes: MANUTENÇÃO			
ITEM	Nome do componente	Função	FALHAS POSSIVEIS			INDICES			
			Modo	Efeito	Causa	Ocorre	Detecc	Grav	NPR
CABINE DE PINTURA E EXAUSTORES INTERNOS	Estrutura Da cabine	Sustentar todos os componentes e fechamentos	Soltura de parafusos	Desestabilização da estrutura, entrada de poeira pelos vãos	Vibração	2	5	7	70
	Exaustor	Sugar e expulsar as partículas internas da cabine	Sujeira nas hélices e rolamentos, vibração	Perda de eficiência, parada do exaustor	Filtros ineficientes, má fixação	2	6	8	96
	Chaminé de exaustão	Conduzir o fluxo de partículas para a área externa	Entrada de água na parte superior	Queima do exaustor	Acabamento inadequado no topo da chaminé	4	4	8	128
	Filtro de ar	Filtrar o ar de entrada e saída da cabine	Passagem de partículas externas	Entrada de poeira no interior da cabine, defeitos na pintura	Prisioneiros do filtro mal instalados	4	4	10	160
	Iluminação	Iluminar a área interna da cabine	Queima de lâmpadas	Falta de iluminação interna	Instalação elétrica malfeita	2	8	4	64
	Revestimento interno em PVC	Faz o fechamento e vedação das paredes e teto da cabine	Soltura das placas de PVC	Entrada de poeira no interior da cabine, defeitos na pintura	Vibração	3	6	8	144
	Quadro de energia	Fornece e controla a energia da cabine e exaustores	Queda nos disjuntores	Falta de energia na cabine, parada de processo	Disjuntores inadequados	2	3	10	60

Fonte: O Autor, 2023

**Maiores NPR:
Sugestão de melhorias**

Filtro de ar - NPR 160

- Instalação de um requadro para melhor prender e vedar os vãos laterais dos filtros;

Revestimento interno em PVC- NPR 144

- Troca do revestimento em PVC por revestimento metálico;

Chaminé de exaustão - NPR 128

- Fazer um acabamento tipo chapéu no topo da chaminé;

Tabela 6 – Plano de manutenção preventiva da cabine de pintura e exaustores

COMPOENTES	ATIVIDADES	PERIODICIDADES MAXIMAS (MESES)
ESTRUTURA DA CABINE	Verificação de aperto dos parafusos	6
	Verificação de condições dos prisioneiros	6
	Inspeção preventiva periódica	6
EXAUSTOR	Verificar os parafusos de fixação	6
	Verificar e limpar as hélices	2
	Inspeção preventiva periódica	6
CHAMINÉ DE EXAUSTÃO	Verificar condições externas	6
	Verificar presença de impurezas	6
	Limpeza	6
	Inspeção preventiva periódica	6
FILTRO DE AR	Verificar integridade física	6
	Verificar parafusos de aperto	6
	Limpeza	1
	Inspeção preventiva periódica	6
ILUMINAÇÃO	Verificar condições das lâmpadas	6
	Limpeza	6
	Inspeção preventiva periódica	12
REVESTIMENTO INTERNO EM PVC	Verificar a existência de rachaduras	6
	Verificar os parafusos de fixação	6
	Inspeção preventiva periódica	12
QUADRO DE ENERGIA	Verificar os disjuntores	6
	Verificar os cabos e conectores	6
	Inspeção preventiva periódica	12

Estes resultados corroboram o que encontrado na literatura pesquisada, como em Carvalho (2019), que destaca que a implantação de um sistema de gestão de manutenção em uma oficina de funilaria e pintura pode trazer diversos benefícios.

Neste mesmo sentido, de acordo com o que pontuado por Marcato et al. (2019), um dos principais benefícios relatados é o aumento da produtividade da oficina, uma vez que o sistema permite a programação de manutenções preventivas dos equipamentos e máquinas, evitando paradas não programadas e diminuindo o tempo de inatividade. Com isso, ainda segundo Marcato et al. (2019), é possível realizar mais serviços em um menor espaço de tempo, fator este que foi verificado na oficina sob análise.

Além disso, Onohara (2019) também destaca que a utilização do sistema de gestão de manutenção pode contribuir para a redução de custos da oficina. Com a programação das manutenções preventivas, conforme o autor, é possível identificar e corrigir problemas antes que eles se tornem mais graves, reduzindo os custos de manutenção corretiva.

Outro benefício importante, relatado por Reis (2019), é a melhoria da qualidade dos serviços prestados pela oficina. Com a utilização do sistema de gestão de manutenção, é possível garantir que os equipamentos e máquinas estejam sempre em boas condições de funcionamento, o que pode levar a uma melhoria na qualidade dos serviços prestados pela oficina. Isso, de acordo com o autor mencionado, pode contribuir para a fidelização de clientes e a geração de novos negócios.

Outro aspecto a se considerar é que, conforme destacado por Cardoso (2020) em seu artigo, a manutenção preventiva dos equipamentos e máquinas da oficina pode contribuir para a prevenção de acidentes de trabalho, garantindo a segurança dos funcionários e clientes.

Some-se a isto o fato de que, segundo o autor, o sistema de gestão de manutenção permite o registro de informações e o acompanhamento do desempenho dos equipamentos e máquinas da oficina, o que pode auxiliar na tomada de decisões e na melhoria da gestão da oficina como um todo (CARDOSO, 2020).

Pontue-se, ainda, que, além de todas as benfeitorias e benefícios apontados nesse processo de implantação de gestão de manutenção na oficina, a redução de gasto com materiais e ferramentas se mostra bastante significativa, e tende a

melhorar mais ao longo do tempo quando de fato colocado em prática as sugestões. Estes resultados vão ao encontro dos relatados por Silva (2020), segundo quem o sistema de gestão de manutenção também pode auxiliar na gestão de estoque de peças e materiais, evitando desperdícios e reduzindo os custos de reposição.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como relatado no início, este estudo teve por objetivo analisar os benefícios da implantação de um sistema de gestão da manutenção em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis.

Os principais resultados obtidos foram no sentido de que a implantação de um sistema de gestão de manutenção (SGM) em uma oficina de funilaria e pintura de automóveis pode trazer diversos benefícios para o negócio. Um dos principais benefícios é a melhoria na organização dos processos de manutenção da oficina. Com um SGM, é possível gerenciar o estoque de peças, ferramentas e equipamentos, bem como controlar os prazos de manutenção preventiva e corretiva, o que aumenta a eficiência do negócio.

Conclui-se, pois, que é um importante passo começar a gestão de manutenção na oficina, que, por se tratar de uma pequena empresa, é mais fácil de se acompanhar de perto todo o processo em cada ferramenta e equipamento, e que a cada dia vai melhorando a organização, o cuidado com equipamentos e reparos, realizando-os de imediato quando necessário, o que não acontece atualmente na oficina. Por todo o exposto, acredita-se que os objetivos do estudo foram atingidos, na medida em que se constatou que, de um modo geral, a implantação de um SGM contribui para o crescimento do negócio.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, Ricardo Manuel Costa. **Organização e Gestão da Manutenção**. 2020. Tese de Doutorado.

CARVALHO, Maria Ana dos Santos. **Proposta de Modelo para a Melhoria Contínua das Atividades de Gestão da Manutenção**. 2019. Tese de Doutorado.

FIGUEIRA, Ana Rita Mateus da Costa. **Desenvolvimento de um sistema de controlo da manutenção numa PME**. 2021. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

MARCATO, João Guilherme; et al. Análise do planeamento e gestão de manutenção de uma empresa de médio porte de bebidas: estudo de caso. **Revista Tecnológica da Fatec-Jahu**, v. 13, n. 1, p. 26-43, 2019.

ONOHARA, Edson Yassuo. Manutenção automotiva preventiva: na ótica do proprietário da oficina. **Repositório UFU**, 2019.

REIS, Miguel Luís Dias de Abreu Hipólito. **Gestão e planeamento da manutenção numa empresa industrial**. 2019. Tese de Doutorado.

SILVA, Felipe Neli da. Estudo teórico de técnicas de implementação da gestão da manutenção industrial e seu impacto na indústria. **Repositório UTFPR**, 2020.