

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

Maicon Moreira Garcia

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DA FROTA DA SECRETARIA DE
ASSISTÊNCIA SOCIAL, TRABALHO, HABITAÇÃO E DIREITOS DO IDOSO
(SMASI), DA CIDADE DE BAGÉ/RS.**

**Bagé
2026**

Maicon Moreira Garcia

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DA FROTA DA SECRETARIA DE
ASSISTÊNCIA SOCIAL, TRABALHO, HABITAÇÃO E DIREITOS DO IDOSO
(SMASI), DA CIDADE DE BAGÉ/RS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
de Produção da Universidade
Federal do Pampa, como requisito
parcial para obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia de
Produção.

Orientador: Dr. Mauricio Nunes
Macedo de Carvalho

Bagé
2026



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

MAICON MOREIRA GARCIA

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO: ESTUDO DA FROTA DA SECRETARIA DE ASSISTÊNCIA SOCIAL,
TRABALHO, HABITAÇÃO E DIREITOS DO IDOSO (SMASI), DA CIDADE DE BAGÉ (RS).**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 03, de julho de 2026.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Maurício Nunes Macedo de Carvalho
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof. Dr^a. Evelise Pereira Ferreira
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Claudio Sonaglio Albano
(UNIPAMPA)



Assinado eletronicamente por **CLAUDIO SONAGLIO ALBANO, Coordenador(a) do Curso de Engenharia de Produção**, em 03/07/2026, às 16:04, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **EVELISE PEREIRA FERREIRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/07/2026, às 16:04, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MAURICIO NUNES MACEDO DE CARVALHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/07/2026, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0)

[acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **2074054** e o código CRC **DC601CCB**.

Referência: Processo nº 23100.010141/2026-55 SEI nº 2074054

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

G216g Garcia, Maicon Moreira
 Gestão da Manutenção: estudo da frota da Secretaria de Assistência Social,
Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI), da cidade de Bagé (RS) /
Maicon Moreira Garcia.
 77 p.

 Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade Federal do
Pampa, ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2026.
 "Orientação: Mauricio Nunes Macedo de Carvalho"

 1. Modelagem de Processos. 2. Planejamento e Controle da Manutenção.
 3. Setor Público. 4. SIPOC. I. Título.

RESUMO

Este trabalho tem como a temática uma análise do sistema de manutenção da Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos dos Idosos (SMASI), na cidade de Bagé (RS), buscando esclarecer como se estruturam os elementos do fluxo de trabalho no gerenciamento de manutenção da frota logística da SMASI. Desta maneira, a presente pesquisa tem como objetivo realizar o mapeamento e proposição de melhorias na gestão da manutenção da frota de veículos deste órgão municipal. A fim de alcançar o objetivo proposto, este estudo adota o método uma pesquisa qualitativa, cuja abordagem será realizada por meio de um estudo de caso, utilizando como instrumentos de pesquisa entrevistas não estruturadas com o gestor responsável pelo planejamento e controle da manutenção do setor na secretaria. Como resultado, é possível afirmar que os elementos do fluxo de trabalho no gerenciamento de manutenção da frota logística na SMASI se estruturam por meio da descrição da identificação da falha por parte dos motoristas, solicitação e acompanhamento dos processos de manutenção pelo gestor da secretaria via no Sistema Integrado DB Seller e, pela realização do serviço em oficinas mecânicas conveniadas. Sugere-se que pesquisas futuras busquem acompanhar a execução das atividades de motoristas, gestores de frotas e oficinas conveniadas, com o intuito de registrar e formular planos de manutenção, planos de inspeções visuais, roteiros de lubrificação e programa mestre de manutenção preventiva que venham a padronizar a execução das atividades e contribuir para a disponibilidade dos veículos.

Palavras-chave: Modelagem de Processos. Planejamento e Controle da Manutenção. Setor Público. SIPOC.

ABSTRACT

This study focuses on an analysis of the maintenance system of the Municipal Department of Social Assistance, Labor, Housing, and Elderly Rights (SMASI) in the city of Bagé, Rio Grande do Sul, Brazil, seeking to clarify how the workflow elements are structured in the maintenance management of the department's vehicle fleet. Thus, the objective of this research is to map and propose improvements to the maintenance management of this municipal agency's vehicle fleet. In order to achieve the proposed objective, this study adopts a qualitative research approach, conducted through action research, using unstructured interviews with the manager responsible for maintenance planning and control within the department as the primary data collection instrument. The results indicate that the workflow elements involved in the maintenance management of the SMASI vehicle fleet are structured through the identification of failures by drivers, the maintenance request and monitoring processes carried out by the department manager through the Integrated DB Seller System, and the execution of maintenance services by contracted partner repair shops. It is suggested that future studies monitor the activities performed by drivers, fleet managers, and contracted repair shops in order to document and develop maintenance plans, visual inspection plans, lubrication schedules, and a preventive maintenance master program. Such initiatives may contribute to the standardization of maintenance activities and improve vehicle availability.

Keywords: Process Modeling. Maintenance Planning and Control. Public Sector. SIPOC.

Lista de Figuras

Figura 1 - Tipos de manutenção e sua evolução.....	20
Figura 2 - Etapas para implementação da manutenção preventiva.	24
Figura 3 - Etapas implementação da manutenção preditiva	26
Figura 4 - Fontes do serviço de manutenção	29
Figura 5 - Ordem de manutenção	32
Figura 6 - Padrão de Inspeção	35
Figura 7 - Plano Mestre de Manutenção Preventiva 52C1	38
Figura 8 - Plano Mestre de Manutenção Preventiva 52C2	38
Figura 9 - Procedimento de Manutenção Padrão.....	43
Figura 10 - Modelo SIPOC	50
Figura 11 - BPMN do serviço de manutenção SMASI.....	63
Figura 12 - Modelo de diário de bordo SMASI	70
Figura 13 – Controle de abastecimento de combustível	71
Figura 14 - Diagrama de priorização da manutenção SMASI	73

Lista de Quadros

Quadro 1 - Pesquisa adjacentes realizadas nesta temática.....	15
Quadro 3 - Símbolos e significados do BPMN	54
Quadro 4 - Fases AT	60
Quadro 5 - Entrevista diretor SMASI	62
Quadro 6 - Processo de Identificação do Problema	64
Quadro 7 – Processo de Abertura de processo de solicitação de manutenção.....	64
Quadro 8 – Processo de solicitação de orçamento	65
Quadro 9 – Processo de realização de orçamento	65
Quadro 10 - Processo de aprovação do orçamento	66
Quadro 11 – Processo de aprovação do orçamento	66
Quadro 12 - Processo de solicitação de empenho.....	67
Quadro 13 - Processo de autorização para empenho de valores	67
Quadro 14 – Processo de realização do serviço de manutenção	68
Quadro 15 - Processo de aprovação do serviço realizado	68
Quadro 16 – Registro, Arquivamento e Autorização para pagamento	69
Quadro 17 – Processo de lançamento da manutenção no sistema	69

Lista de Siglas

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção
AT – Análise Temática
BOM – *Bill of Material*
BPMN – *Business Process Model and Notation*
CD – Custos Diretos
CI – Custos Indiretos
CMMS – *Computerized Maintenance Management System*
CPP – Custo da Perda de Produção
EPC's – Equipamento de Proteção Coletiva
EPI – Equipamento de Proteção Individual
FMEA – *Failure Mode and Effect Analysis*
GMAO – Gestão de Manutenção Assistida por Computador
ICPM – Índice de Cumprimento do Plano de Manutenção
IMC – Índice de Manutenção Corretiva
IMP – Índice de Manutenção Preventiva
MTBF – *Mean Time Between Failures*
MTTR – *Mean Time to Repair*
OM – Ordem de Manutenção
OS- Ordem de Serviço
PCM – Planejamento e Controle da Manutenção
PDCA – *Plan, Do, Check, Act*
PMP – Plano Mestre de Manutenção
RS – Rio Grande do Sul
SIPOC – *Suppliers, Inputs, Process, Output, Customers*
SMASI – Secretária de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direito do Idoso
SS – Solicitação de Serviço
VSM – *Value Stream Mapping*

Sumário

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Delimitação do tema.....	13
1.2 Questão de Pesquisa	14
1.3 Justificativa.....	14
1.4 Objetivo	16
1.5 Objetivos específicos	16
1.6 Estrutura do Trabalho.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 Gestão Pública – A manutenção de frota logística no setor público.....	18
2.2 Gestão de Manutenção	19
2.3 Manutenção Corretiva	21
2.4 Manutenção Preventiva.....	22
2.5 Manutenção Preditiva.....	24
2.6 Engenharia de Manutenção	26
2.7 Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)	27
2.7.1 Definição do fluxograma de serviço	28
2.7.2 Ordem de Manutenção (OM).....	30
2.7.3 Planos de Manutenção.....	32
2.7.4 Plano de inspeções visuais	34
2.7.5 Roteiros de lubrificação	36
2.7.6 Programa Mestre de Manutenção Preventiva	37
2.8 Dados necessários para o PCM.....	39
2.8.1 Cadastro.....	39
2.8.2 Padronização em Manutenção	41
2.8.3 Priorização no serviço de manutenção.....	44

2.9 Índices de manutenção	46
2.10 Mapeamento de processos	47
2.10.1 Metodologia SIPOC (<i>Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers</i>)	49
2.10.2 Notação BPMN (<i>Business Process Model and Notation</i>)	51
3 METODOLOGIA.....	55
3.1 Delineamento da pesquisa	55
3.2 Método de Pesquisa.....	55
3.3 Seleção da Abordagem da Pesquisa	56
3.4 Planos e instrumentos de coleta de dados.....	57
3.5 Plano de Análise de Dados	59
4. RESULTADOS E ANÁLISES	61
4.1 Entrevista Gestor da SMASI.....	61
4.2 Mapeamento do Fluxo de Trabalho na Gestão da Manutenção.....	62
4.3 Aplicação da ferramenta SIPOC	64
4.4 Padronização dos Processos de Manutenção	69
4.5 Proposição de melhorias no processo de Gestão da Manutenção	72
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
5.1 Sugestão de pesquisas futuras	76
6. REFERÊNCIAS.....	77

1 INTRODUÇÃO

A gestão da manutenção segundo Viana (2012), “é o conjunto de práticas voltadas ao planejamento, programação, controle e acompanhamento das atividades de manutenção”, esse conjunto permite que os recursos disponíveis sejam utilizados de maneira mais eficiente. Ao adotar um sistema estruturado para a gestão de manutenção, as organizações têm como principais ganhos a redução de intervenções emergenciais, otimização da mão de obra, além de melhorias no desempenho operacional de seus ativos.

A organização e controle da manutenção é indispensável para as organizações que desejam alcançar um alto nível de eficiência operacional. Segundo Branco e Filho (2008), uma gestão estruturada possibilita a definição de prioridades, controle das ordens de serviço, acompanhamento dos históricos de manutenção, planejar recursos e estabelecer padrões para aumento da confiabilidade dos equipamentos. Assim a manutenção passa de apenas um custo para um meio que contribui para a melhoria dos resultados das organizações.

A Prefeitura Municipal do município de Bagé (RS) é o órgão responsável pela administração do município. Atua nas áreas da saúde, educação, infraestrutura, administração financeira, assistência social, meio ambiente, desenvolvimento econômico entre outras políticas públicas voltadas à população municipal (Bagé, 2025).

Atualmente, a Prefeitura está organizada em dezesseis secretarias¹ que buscam abranger as principais áreas de ação no município (Bagé, 2025). A presente pesquisa tem como objeto de estudo a Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI), a mesma possui diversas funções descritas na Lei Orgânica Municipal, tais como a promoção de políticas públicas, assistência social, inserção no mercado de trabalho e direitos dos idosos (Bagé, 2025).

A SMASI conta atualmente com 17 veículos² em sua frota, sendo veículos pesados como ônibus e caminhões e veículos de passeio como carros e vans e,

¹ Fonte: <https://www.bage.rs.gov.br/>

² Fonte: <https://www.bage.rs.gov.br/municipio/estrutura-administrativa-2/frota-de-veiculos>

também conta com uma empilhadeira listada em sua frota. Tais equipamentos são utilizados para entregas de cestas básicas, visitas domiciliares, visitas em escolas e casas de acolhimento, viagens de perícias e acolhidos, a secretaria também disponibiliza de sua frota um veículo para uso do conselho tutelar e, uma van que serve como base para cadastros de apoios sociais móveis (Bagé, 2025).

A gestão da manutenção em frotas de veículos é um dos pontos fundamentais para uma melhor eficiência operacional nas organizações públicas que dependem do transporte para a realização de suas atividades rotineiras, uma manutenção bem planejada reduz custos e melhora a disponibilidade da frota (Santos et al, 2023).

A disponibilização de um serviço público de qualidade no atendimento dos cidadãos Bageenses passa por uma adequada gestão da manutenção de frotas logística da supracitada secretaria, para tanto, o estudo das etapas do processo e registro adequado das intervenções realizadas são de grande interesse da presente pesquisa.

1.1 Delimitação do tema

São três as abordagens principais na manutenção: a corretiva, a preventiva e a preditiva. Nas frotas veiculares os planos de manutenção preventiva e preditiva tendem a reduzir os custos a longo prazo, pois falhas inesperadas em veículos podem gerar um grande custo em peças, paralisações e até causar acidentes (Santos et al, 2023).

A presente pesquisa se delimita na análise atual do sistema de gestão da manutenção da frota da Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI) e, consistirá na modelagem e proposição de melhoria no sistema de controle e registro de manutenção da sua frota.

No que tange ao contexto da engenharia, este estudo aborda a grande área de Engenharia de Operação e Processos da Produção, em sua subárea de Gestão da Manutenção a qual, segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO), trata dos projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos (bens ou serviços) primários da empresa (ABEPRO, 2025).

1.2 Questão de Pesquisa

Com a divulgação de notícias³ sobre os problemas de manutenção e sucateamento das frotas da Prefeitura Municipal de Bagé (RS), levantam-se questões sobre a eficácia manutenção da frota logística e como cada secretaria realiza o seu gerenciamento separadamente.

Com a realização desse trabalho espera-se aprofundar a análise do atual sistema de gestão da manutenção da SMASI e, desta maneira, responder a seguinte questão de pesquisa:

- Como se estruturam os elementos do fluxo de trabalho no gerenciamento de manutenção da frota logística na Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI), em Bagé?

1.3 Justificativa

O desenvolvimento desse estudo se justifica pela possibilidade de aplicar técnicas e metodologias na área da gestão da manutenção adquiridos em sala de aula, a qual abrange uma grande área no mercado de trabalho para Engenheiros de Produção.

Para a universidade, o presente trabalho poderá vir a colaborar com a gestão da respectiva frota logística, tendo em vista a utilização de uma metodologia de gestão da manutenção de frota aplicada ao serviço público.

Para a sociedade, esta pesquisa se justifica pela possibilidade de uma economia no setor público com a manutenção adequada da frota e, também, pelo possível aumento da disponibilidade dos veículos para atender as demandas da comunidade.

Para Kardec e Nascif (2009), a manutenção nos dias atuais deve ser entendida como um setor estratégico dentro das organizações, sendo diretamente responsável pela garantia da confiabilidade, disponibilidade e Manutenibilidade dos ativos físicos da organização.

³ Fonte: <https://www.bage24horas.com.br/noticia/frota-de-veiculos-da-prefeitura-sera-recadastrada>

Pesquisas anteriores buscaram identificar e aplicar ferramentas de análise e melhoria em frotas logísticas, apresentando oportunidades de desenvolvimento de novos estudos nesta temática, apresentadas no quadro 1.

Quadro 1 - Pesquisa adjacentes realizadas nesta temática

Nome do Artigo	Autores	Objetivo	Sugestão de pesquisas futuras
Manutenção de frotas e sustentabilidade no transporte público	Rogério Vicente de Melo, Ilton Curty Leal Júnior	Realização de uma revisão narrativa da literatura, que trata do tema desempenho do setor de manutenção de frotas de veículos, visando boas práticas de sustentabilidade	O impacto da manutenção em empresas de transporte público por ônibus na sustentabilidade das empresas concessionárias, e nas regiões que as mesmas prestam esta atividade
Desafios da gestão de frotas de uma instituição pública do Estado de Minas Gerais	Michele Borba de Noronha Ferreira	Investigar os desafios da gestão de frotas de uma organização do setor público.	Realizar estudo para estudos de possíveis ferramentas de gestão e otimização do uso da frota.
A importância da gestão de frotas nas instituições públicas com foco no Tribunal de Justiça do Estado do Ceará	Vladwilson Mendes Pereira	Apresentar às ações administrativas correlacionadas a gestão de frotas de veículos nos últimos cinco anos do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará.	Estudos complementares com a temática de gestão de frotas
Ferramenta Web para gestão de combustível e gestão de manutenção de frota publica	Liana de Castro Melo Campelo; Luciano Vieira de Araújo	Identificar padrões de uso ineficiente e prevenir irregularidades	Estudo para adoção de possíveis ferramenta para a gestão da manutenção na secretaria.
Sistema de indicadores para o gerenciamento de frota	Alexandre Barbosa Marques, Maria Aparecida do Nascimento Sousa, Mariani Ribeiro Muniz	Este artigo objetiva apresentar uma proposta de sistema estruturado de indicadores para melhoria da gestão de frotas na organização	Como continuidade desta pesquisa, visando ampliar as propostas, aponta-se o aprimoramento dos indicadores propostos, bem como a inclusão de novos indicadores conforme a evolução das necessidades operacionais da organização. Adicionalmente, sugere-se a realização de uma nova análise nos anos seguintes a este estudo para verificar os resultados após a aplicação e adaptação dos indicadores.

Fonte: Autor (2026)

1.4 Objetivo

O objetivo principal deste trabalho é realizar o mapeamento e proposição de melhorias na gestão da manutenção da frota de veículos da Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI).

1.5 Objetivos específicos

Para atender ao objetivo principal, será necessário alcançar os seguintes objetivos específicos:

- a) mapear o fluxo de trabalho necessário para a realização da manutenção da frota logística;
- b) apurar a existência de uma padronização dos serviços de manutenção voltados para a frota logística;
- c) propor melhorias no processo de gestão da manutenção do setor responsável, dentro da SMASI.

1.6 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho de conclusão de curso está dividido em seis capítulos os quais buscam conduzir o leitor desde a apresentação da temática até a proposição de melhorias para a gestão da manutenção na secretaria municipal, objeto deste estudo.

No capítulo um foram apresentados os elementos pretextais que compõe a realização da pesquisa, como introdução, problema de pesquisas, justificativas e os objetivos geral e específicos.

No capítulo dois são apresentados os conceitos gerais e a revisão da literatura que abrange a temática do trabalho como: a manutenção de frota logística no setor público, gestão de manutenção, planejamento e controle da manutenção, padronização na manutenção, priorização de serviços de manutenção, índices de manutenção, mapeamento de processos e metodologia SIPOC.

O capítulo três apresenta a metodologia utilizada durante a realização da pesquisa, para coletas e análises de dado, e como se dará a aplicação da mesma em cada uma das etapas da pesquisa.

No capítulo quatro, é realizada a discussão dos resultados alcançados com o desenvolver desta pesquisa. É apresentado o mapeamento do processo para o fluxo de trabalho com a utilização da Notação BPMN e, a aplicação da ferramenta SIPOC. Como proposta de melhoria foi elaborado um diagrama de priorização da manutenção afim de auxiliar a tomada de decisão do gestor da frota logística da SMASI.

No capítulo cinco, são apresentadas as considerações finais do presente estudo onde buscou-se salientar o atendimento aos objetivos específicos e principal, responder à questão de pesquisa e também, são relacionadas oportunidades para realização de pesquisas futuras na área.

No capítulo seis apresenta a lista de referenciais utilizados para desenvolvimento deste estudo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentadas as revisões de literatura pertinente ao desenvolvimento do presente trabalho. Inicialmente se apresenta a importância da gestão da manutenção em frotas logística, especialmente no setor público. Em seguida, se discorre sobre as políticas de manutenção que podem vir a ser adotadas pelo setor responsável.

2.1 Gestão Pública – A manutenção de frota logística no setor público

A frota de veículos no setor público é importante para garantir a eficiência dos serviços e políticas públicas, principalmente nas áreas de saúde, educação, assistência social e segurança. A gestão dessa frota representa um desafio para a gestão pública pois esta precisa conciliar os fatores econômicos, legais e manter a eficiência. Uma manutenção adequada e o uso de ferramentas como indicadores de desempenho são importantes e garantem uma maior disponibilidade e qualidade nos serviços que utilizam veículos para o mesmo (SPITALE; CRUZ, 2021).

Alguns órgãos governamentais vêm se utilizando de terceirização para o gerenciamento e manutenção de sua frota, visando a redução de custos e a transferência da responsabilidade dos serviços prestados. Mesmo com um possível ganho de benefícios, a terceirização depende de uma gestão sólida, estruturada e bem definida por parte dos governantes. Um estudo realizado no estado de Minas Gerais demonstrou que ao mesmo tempo em que a contratação de uma empresa terceirizada trouxe a redução de custos, existem grandes desafios como a transparência, fiscalização e comunicação entre a empresa prestadora e o setor público (SPITALE; CRUZ, 2021).

Por isso surge a necessidade da criação de indicadores de desempenho para monitorar os custos, disponibilidade dos veículos e tempo de manutenção. A utilização dessas ferramentas é importante para garantir a clareza das informações entre o setor público e a empresa contratada, melhorando a transparência e a qualidade dos serviços prestados (SPITALE; CRUZ, 2021).

2.2 Gestão de Manutenção

A gestão de manutenção tem um papel importante dentro da estratégia das organizações, a mesma influência de forma direta na disponibilidade de equipamentos e no bom andamento operacional, além de reduzir custos. A manutenção é um dos modelos estratégicos utilizados pelas organizações para aumentar sua eficiência e competitividade, garantindo confiabilidade e segurança nos processos produtivos (KARDEC e NASCIF, 2009).

A gestão da manutenção deve ser estruturada sistematicamente, baseada em planejamento, monitoramento de indicadores de desempenho e utilização de metodologias que diminuam as falhas e aumentem a vida útil dos equipamentos. Por isso a escolha ou a combinação de um modelo adequado de manutenção é essencial (KARDEC e NASCIF, 2009).

Há diferentes políticas que podem ser adotadas pela gestão da manutenção no que se refere as estratégias para gerir seus ativos, a manutenção corretiva, por exemplo, é realizada após a ocorrência de uma falha em um equipamento. Sua característica principal é sua reação rápida ao problema, sem a utilização de planejamento prévio. A manutenção corretiva é necessária para a resolução de problemas emergenciais, mas se utilizado somente esse método de manutenção a mesma pode trazer altos custos operacionais e riscos à segurança dos operadores (KARDEC e NASCIF, 2009).

A manutenção preventiva tem por característica a sua busca por antecipação das falhas através de inspeções periódicas, lubrificações, ajustes e substituição de componentes antes destes se tornarem críticos. É um modelo que se baseia em um determinado tempo ou quantidade de uso do equipamento. Tem como benefício a redução de quebras inesperadas e o aumento da vida útil dos equipamentos, a mesma exige um bom planejamento e investimentos contínuos em seu funcionamento (KARDEC e NASCIF, 2009).

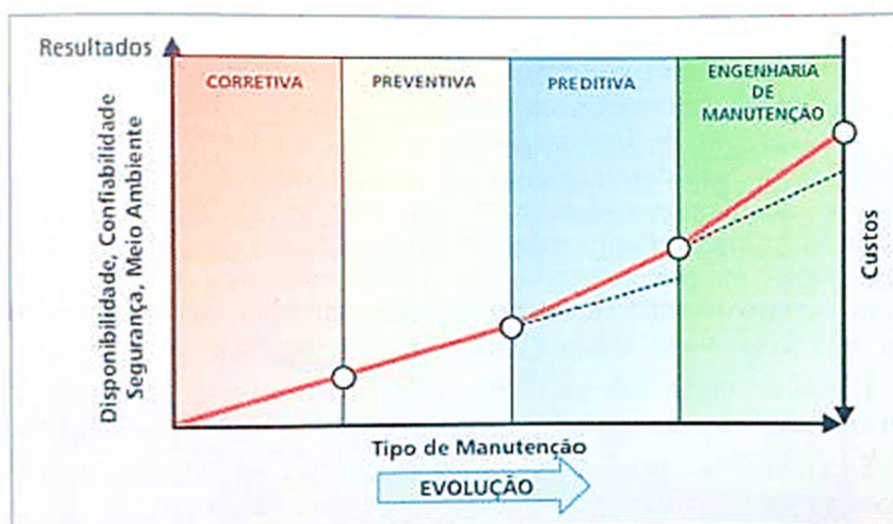
Outro método de manutenção é a preditiva que se utiliza do monitoramento contínuo e de indicadores de desempenho, utilizando-se de ferramentas para análise de vibrações, leitores térmicos, ultrassom e sensores. Esse modelo permite a identificação de desgastes e possíveis falhas, trazendo a possibilidade de resolução do problema no momento adequado. É um modelo eficiente, que reduz custos desnecessários de manutenção preventiva e o

aumento da confiabilidade nas operações, sendo bastante utilizada em equipamentos críticos (KARDEC e NASCIF, 2009).

A manutenção detectiva é o método que se utiliza da detecção de falhas ocultas, principalmente em sistemas de proteção, segurança e processos onde é difícil a verificação de sinais de desgaste. Permitindo a detecção dos problemas antes que estes comprometam o sistema operacional, esse método complementa os demais modelos de manutenção (KARDEC e NASCIF, 2009).

Na figura 1 é apresentado a evolução dos métodos de manutenção e uma relação entre os tipos de manutenção e sua confiabilidade, disponibilidade e segurança, além de seus respectivos custos.

Figura 1 - Tipos de manutenção e sua evolução



Fonte: KARDEC e NASCIF (2009)

A gestão de manutenção deve ser estruturada com base em planejamento, monitoramento dos indicadores de desempenho e aplicando métodos que possibilitem a redução de falhas e aumentem a vida útil dos equipamentos. Assim a escolha de uma combinação eficaz dos métodos de manutenção garante a melhoria da eficiência operacional das organizações (KARDEC e NASCIF, 2009).

2.3 Manutenção Corretiva

Segundo Kardec e Nascif (2009), a manutenção corretiva é as ações realizadas após a ocorrência de uma falha, com o objetivo de concertar um equipamento para que o mesmo volte a funcionar dentro da normalidade. É o método mais antigo e simples de manutenção, tem uma ação reativa, ou seja, o reparo irá acontecer somente quando o equipamento parar de funcionar.

A manutenção corretiva pode ser planejada, quando a correção é programada para um momento mais apropriado, normalmente acontece quando a falha não compromete a segurança ou a produção, também temos a manutenção corretiva não planejada, que é quando a falha acontece de forma inesperada, causando paradas imprevistas, custos elevados e impactos na produção (KARDEC e NASCIF, 2009).

Mesmo a manutenção corretiva seja necessária, é um método indesejável em sistemas produtivos atuais, a mesma pode causar perdas operacionais, riscos à segurança, redução de vida útil dos equipamentos. Sendo assim, a sua utilização deve ser realizada de maneira criteriosa e com base em análises considerando a criticidade do equipamento, impacto das falhas e custos de indisponibilidade. Se gerenciada de maneira correta, a manutenção corretiva pode ser integrada como uma estratégia de manutenção, principalmente em itens de baixa criticidade e baixo impacto operacional (KARDEC e NASCIF, 2009).

Segundo Xenos (1995) a manutenção corretiva sempre irá acontecer após a falha, a escolha deste método de manutenção deve levar em consideração alguns fatores econômicos o principal deles é se, é mais viável economicamente realizar o conserto de uma falha do que aplicar um programa de manutenção corretiva, outro fator importante a se considerar é se as perdas por paradas não irão superar os custos de aplicação de uma manutenção corretiva.

Quando levamos em consideração apenas o custo de manutenção, a corretiva tem um menor custo do que a implementação de um programa de manutenção preventiva, mais ao mesmo tempo também pode causar perdas de produção por interrupções (XENOS, 1995).

Segundo Xenos (1995) alguns fatores que devem ser levados em consideração antes de se decidir por um método de manutenção corretiva são:

- se tem a opção de aplicar um sistema de manutenção preventiva e se a mesma irá evitar que ocorra falha nos equipamentos, e se a mesma é economicamente viável;
- quando ocorre falhas em um determinado equipamento que não se tem métodos de prever sua ocorrência, caso o tempo de parada seja excessivo, podem ocorrer perdas consideráveis dentro da organização;
- quando se realiza a opção de um sistema de manutenção corretiva para partes com menor criticidade em um equipamento, é necessário que se tenha recursos para executar a mesma, como peças sobressalentes, mão de obra e ferramentas.

2.4 Manutenção Preventiva

Quando se opta pela manutenção preventiva, o planejamento para implementar a mesma deve ser estruturado em etapas, sendo assim o método mais simples para sua implementação e aumenta a probabilidade de sucesso. Esse tipo de manutenção normalmente é utilizado em equipamentos de alta criticidade, onde uma falha pode trazer consequências graves para a produção, qualidade, custo, segurança e meio ambiente (GREGÓRIO et al, 2018).

Segundo Gregório (2018, *apud* PINTO e XAVIER, 2012), a manutenção preventiva deve ser realizada quando:

- não for possível realizar a manutenção preditiva;
- segurança pessoal ou operacional exigem uma intervenção, que normalmente é realizada a substituição de componentes do equipamento;
- equipamentos críticos para a produção;
- riscos de impactos ambientais;
- sistemas complexos e em sistemas de produção contínua.

Esse tipo de manutenção pode ser dividido em dois modelos segundo Gregório (2018 *apud* BRANCO FILHO, 2008), sendo:

- preventiva por estado, geralmente realizada em máquinas que tenham condições operacionais, mas foi detectado algum tipo de desgaste na mesma.
- preventiva sistemática, realizada sistematicamente em equipamentos que estejam em condições operacionais, pode ser utilizado como parâmetro o tempo percorrido, quilômetros rodados, entre outros.

Segundo Gregório (2018), a manutenção preventiva é um método de manutenção planejada, as etapas para a implementação da mesma consistem em:

- avaliação dos equipamentos e da situação atual da organização;
- reparo das deteriorações e melhorias dos pontos críticos;
- estruturar o controle de informação de dados;
- estruturar a manutenção preventiva;
- estruturar a manutenção preditiva;
- avaliar a manutenção planejada.

Para realizar a manutenção planejada é necessário que se realize uma estruturação das manutenções preventivas e preditivas. Para a implementação da manutenção preventiva, segundo Gregório (2018), é necessário:

- mapear os ativos da indústria, listando todos os equipamentos do Plano de Manutenção, conhecer os SSCs (Sistemas, Subistemas e Componentes) e também conhecer todas as funções do equipamento.
- coletar os dados do equipamento, através de dados históricos e da experiência dos operadores, identificar as falhas reais e potenciais, analisar as ações de manutenção realizadas, avaliar a criticidade do equipamento.

Com esses dados em mãos facilitará na elaboração do plano de manutenção. Nesta etapa também deve-se elaborar indicadores que possam quantificar as operações, segundo Gregório (2018), alguns dos indicadores que podem ser elaborados são:

- índice de falhas dos equipamentos;
- em que momento ocorre a falha;
- consequências das falhas;
- tempo de manutenção de cada equipamento;
- número de manutenção necessária para o equipamento no último ano.

Segundo Gregório (2018), ao estabelecer um PCM de manutenção preventiva devem seguir os seguintes passos:

- definir as operações, tarefas e procedimentos da manutenção preventiva;
- realizar a identificação e quantificação dos recursos necessários (pessoais e materiais) para a execução das manutenções;
- elaborar cronogramas de manutenção preventiva, definindo em que momento devem ser realizados cada procedimento;
- cumprir o cronograma das manutenções preventivas;
- elaborar e analisar relatórios de manutenção e identificar pontos de melhoria.

Na figura 2 é apresentado os passos para a implementação de manutenção preventiva.

Figura 2 - Etapas para implementação da manutenção preventiva.



Fonte: Gregório (2018)

2.5 Manutenção Preditiva

A manutenção preditiva é o método que se aplica acompanhando de maneira sistemática a condição de desempenho ou parâmetros dos equipamentos. Segundo Gregório (2018, *apud* PINTO, XAVIER, 2012), às condições para adotar um sistema de manutenção preditiva são:

- o equipamento, sistema ou instalação deve conter no mínimo um parâmetro que possa ser monitorado ou medido;

- o equipamento, sistema ou instalação deve merecer esse método de manutenção, pois há custos envolvidos para esse acompanhamento.

As falhas devem ser originadas em falhas que possam ser monitoradas e acompanhadas.

- deve ser estabelecido um programa para o acompanhamento, análise e diagnóstico sistematizado.

Esse tipo de manutenção deve ser usado quando o custo da falha é alto e quando as despesas com esse método são inferiores aos gastos com os reparos, indenizações ou perda da produção (GREGÓRIO, 2018 *apud* BRANCO FILHO, 2008).

Segundo Gregório (2018, *apud* PINTO e XAVIER, 2008), os fatores que devem ser analisados para a implementação de um sistema de manutenção preditiva são:

- os aspectos relacionados à segurança pessoal e operacional.
- a redução de custos pelo monitoramento, evitando intervenções desnecessárias.
- manutenção dos equipamentos em operação, mantendo sua operação segura e por um maior período de tempo.

Na manutenção preditiva os equipamentos possuem parâmetros diferentes de monitoramento, alguns exemplos são os ruídos, temperatura, vibração, qualidade do óleo, entre outros. Para a implementação da manutenção preditiva segundo Gregório (2018), devem ser seguidas algumas etapas:

- identificação dos equipamentos a serem monitorados e inspecionados;
- identificação do parâmetro a ser monitorado e quais serão os procedimentos a serem utilizados para monitorar os mesmos;
- identificar e quantificar os recursos materiais e pessoais necessários para sua implementação;
- elaborar um cronograma de manutenção;
- realizar ações e diagnósticos das manutenções preditivas dentro da empresa;
- controlar as ações realizadas, podem ser utilizadas juntamente com a manutenção preditiva outros tipos de manutenção como as corretivas planejadas;

- manter uma gestão voltada para o conhecimento e com ações de melhoria contínua.

Um plano de manutenção preditiva eficaz não se alcança instantaneamente, pois é necessário que muitas variáveis estejam disponíveis como, instrumentos eficazes, profissionais capacitados e uma boa organização e gestão desses recursos (VIANA, 2018).

Na figura 3 é apresentada as etapas para a implementação de um sistema de manutenção preditiva.

Figura 3 - Etapas implementação da manutenção preditiva



Fonte: Gregório (2018)

2.6 Engenharia de Manutenção

Para Kardec e Nascif (2009), engenharia de manutenção significa perseguir benchmarks, aplicar técnicas modernas, estar nivelado com a manutenção do Primeiro Mundo, portanto, trata-se de uma mudança cultural na gestão organizacional no âmbito da manutenção.

A engenharia de manutenção é de grande importância no desenvolvimento das organizações, tendo como objetivo a melhoria do sistema tecnológico da manutenção, aplicando conhecimentos científicos e empíricos para solucionar problemas encontrados nos processos ou equipamentos, buscando melhorar a manutenção dos maquinários, aumento da produtividade e diminuição dos riscos à segurança industrial e do meio ambiente (VIANA, 2006).

Com um mercado cada vez mais competitivo a Engenharia de Manutenção deixa de ser considerada como um gasto e passa a ser considerada como um investimento no desempenho da organização, com retorno garantido (VIANA, 2006).

A atuação da Engenharia de manutenção inicia-se pela busca da melhoria, buscando de maneira prática a implementação de projetos que atinjam os objetivos da empresa. Seu ponto fundamental é o estudo de análises, falhas e ensaios, através dessa metodologia surge meios para melhorar a performance de produção e da manutenção, através de modificações de equipamentos e processos (VIANA, 2006).

A Engenharia de Manutenção tem como metodologia de trabalho o desenvolvimento de fornecedores de materiais, equipamentos e serviços, buscando a qualidade, redução de custos e melhoria de atendimento (VIANA, 2006).

2.7 Planejamento e Controle da Manutenção (PCM)

A gestão de manutenção inicia-se com a criação de um documento, no qual consta todos os equipamentos da organização, métodos de manutenção mais adequada para cada um dos equipamentos, o momento que deve ser realizado o reparo, a troca, restauração ou monitoramento de cada um dos equipamentos. Nesse documento também deve constar quais os recursos materiais e humanos necessários, quais procedimentos devem ser adotados, entre outros. Uma avaliação do plano de manutenção e de sua execução é fundamental para a elaboração de relatórios e direcionamento das próximas ações nos equipamentos ou setores, para a elaboração dessas avaliações é necessário que sejam utilizados mecanismos de controles (GREGÓRIO et al, 2018).

A identificação dos mecanismos de controle e avaliação é parte do trabalho do planejamento e controle da manutenção. Um dos mecanismos de controle mais utilizado nas organizações é o custo de manutenção, todos esses custos devem ser controlados de maneira que contribuam com os objetivos da mesma, garantindo confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos com menor custo possível (GREGÓRIO et al, 2018).

Os custos de manutenção podem ser classificados em três categorias segundo Gregório (2013, *apud* PINTO, XAVIER, 2012):

- Custos diretos (CD), são os custos necessários para manter os equipamentos em funcionamento, são incluídos custos como materiais e pessoal para a realização dos reparos, trocas ou restaurações.
- Custos indiretos (CI), são os custos que estão relacionados a aquisição de equipamentos, ferramentas ou instrumentos para controle, também estão relacionados aos custos de estudos de melhorias, depreciação e energia elétrica utilizada durante o processo de manutenção.
- Custos de perda de produção (CPP), são os custos relacionados às perdas de produção por falhas de equipamentos e tempos de paradas.

Em média 33,9% dos custos de manutenção estão ligados a mão de obra, 31% a material e 25% estão relacionados aos serviços contratados. No que se refere aos métodos de manutenção, os custos também podem variar de acordo com o tipo de manutenção, corretiva, preventiva ou preditiva. Sendo a manutenção corretiva emergencial a que tem um maior custo para as organizações seguida da manutenção preventiva e geralmente a que tem um menor custo é a manutenção preditiva (GREGÓRIO et al, 2018).

A maneira como são geridas as ações relativas à manutenção, desde a solicitação do serviço, a execução da manutenção, a disponibilização do ativo e, por conseguinte o acompanhamento dos respectivos parâmetros de funcionamento, impactam diretamente nos custos relativos a esta operação.

2.7.1 Definição do fluxograma de serviço

O fluxograma de serviço é a definição de diretrizes para o direcionamento dos planos de manutenções, inspeções, das requisições e das manutenções corretivas necessárias (VIANA, 2012).

Figura 4 - Fontes do serviço de manutenção



Fonte: VIANA (2012)

São quatro as possibilidades para gerar uma ordem de manutenção: a solicitação de serviço (SS), os planos de manutenções (OM), as emergências (OM) e as inspeções no campo (VIANA, 2012).

A manutenção poderá cadastrar uma ordem de serviço nos equipamentos na área através de inspeções de visualização realizadas pelos operadores periodicamente, durante sua jornada de trabalho (VIANA, 2012).

No momento em se observa uma falha o operador deverá gerar uma SS, informando a *tag* e o tipo de falha, descrevendo com o máximo de informações o problema relatado. As SS deverão ser separadas pelos líderes e supervisores do setor, evitando assim que sejam criadas SS em duplicidade, posteriormente a SS seguirá para o planejamento onde será elaborada uma OM (ordem de manutenção) (VIANA, 2012).

Os planos de manutenção também gerarão uma OM automática de acordo com a última data de realização da manutenção e o período entre as manutenções previstas no planejamento da manutenção, sendo de responsabilidade do planejador liberar ou não a OM para a execução (VIANA, 2012).

No que se refere à periodicidade os PCM poderão ser dividido em faixa de tempo, onde o período para elaboração de uma OM é definido em dia, faixa de utilização, o tempo é definido pelo tempo de trabalho do equipamento e ambos quando os dois métodos são agregados, onde as medições são feitas em dias ou hora máquina (VIANA, 2012).

O mantenedor também poderá gerar, cadastrar, liberar, imprimir, efetuar apontamentos ou encerrar uma OM, em casos de emergências. Os responsáveis pela manutenção também deverão ter acesso ao sistema de manutenção e de rotinas se a organização trabalhar com um sistema informatizado. Os históricos de manutenções de emergências também deverão ser encaminhados pelo mantenedor, com a utilização de conceitos como causa, sintoma, intervenção e elemento (VIANA, 2012).

O sistema de manutenção periódica deverá gerar OM de inspeções para os equipamentos, dessas inspeções poderá ser gerado ordens de serviço de maneira simples e eficaz. Durante as inspeções de rotinas o mantenedor deverá elaborar uma rota de inspeção, analisando equipamentos, no caso de identificação de uma falha o mesmo deverá elaborar um OM, a qual deverá ser programada pelo planejamento em acordo com a disponibilidade da equipe de manutenção (VIANA, 2012).

2.7.2 Ordem de Manutenção (OM)

A ordem de manutenção (OM) é um documento eletrônico ou em papel, que define qual serviço deverá ser realizado (VIANA, 2012).

Branco Filho (2008), denomina a OM como Ordem de Serviço (OS) e salienta que nela será descrito as tarefas a serem executadas pelo responsável pela manutenção, seja uma manutenção preventiva, corretiva ou a realização de alguma modificação necessária. Uma Ordem de Serviço deve ser desenhada e projetada para atender as necessidades específicas de cada organização que irá usa- lá, mas normalmente esse documento especifica, onde, quando, como e quem deverá executar um determinado serviço. Após a realização desse serviço a mesma retorna com anotações de registro de serviço e se houve alguma anomalia e a mesma deve ser arquivada como registro daquele determinado equipamento (BRANCO FILHO, 2008).

Para Viana (2012), uma OM é a autorização para a execução de um serviço de manutenção. As OM podem ser geradas de três formas diferentes, manual, automática ou via solicitação de serviço. Uma OM tem um ciclo de vida definido que vai de seu nascimento até seu encerramento, passando por fases obrigatórias, que são:

- Não iniciada: são as ordens de serviço que estão aguardando uma data para ser executada, não tendo nem um apontamento ainda.
- Programada: quando é definida uma data para a sua execução.
- Iniciada: quando já houve a programação e tenha algum tipo de apontamento, mas tendo alguma pendência em sua execução.
- Suspensa: quando a OM exige algum tipo de execução externa, podendo a mesma ser suspensa até que seja solucionado as pendências externas.
- Encerrada, quando o trabalho é executado com sucesso, e não há nem uma pendência na OM.

Ao elaborarmos uma OM a mesma deverá ter um modelo pré-definido, o qual deverá conter algumas informações como o número da OM, *Tag*, equipamento, custos, tipo de manutenção, equipe responsável, e a data de realização (VIANA, 2012).

Ao descrevermos uma tarefa em uma OM a mesma deverá conter informações básicas como, qual tarefa será executada, base da OM, especialidade da equipe executora (mecânico, eletricista), horas prevista para a execução, e os itens exigidos pela segurança do trabalho como os EPI e EPC's necessários para a execução da tarefa (VIANA, 2012).

É de extrema importância para o PCM que as Ordens de Manutenção sejam preenchidas de maneira correta, pois as mesmas são usadas como indicadores no momento da tomada de decisões importantes no setor gerencial, no que se refere a rotinas das equipes de manutenção (VIANA, 2012).

A OM ganha cada vez mais importância nas organizações com a utilização dos sistemas ERP, o mesmo se torna uma fonte importante de informações, para os setores de manutenção, custos, suprimentos, estoque e produção, entre outros (VIANA, 2012).

Na figura 5 é apresentado um modelo de Ordem de Manutenção (OM).

necessário considerar variáveis como criticidade dos ativos, histórico de falhas, recomendações dos fabricantes, normas técnicas e experiência das equipes. A análise de criticidade é uma etapa essencial, pois permite a classificação dos equipamentos diante do seu impacto na produção, segurança e custos, definindo as prioridades no planejamento das manutenções (VIANA, 2012).

Segundo Viana (2012) para a elaboração dos planos, cada equipamento deve conter um conjunto de informações mínimas, contemplando:

- descrição do equipamento;
- localização;
- parâmetros operacionais;
- recursos necessários;
- periodicidade;
- responsáveis;
- instruções detalhadas de execução das atividades.

Esses documentos, quando bem estruturados, permitem a padronização dos serviços, reduzem as variações na execução e garantem uma maior confiabilidade na manutenção (VIANA, 2012).

O plano de manutenção não se limita apenas a programação das atividades, a mesma deve incorporar um método de gestão integrada, onde deve ser envolvido o controle de materiais, recursos humanos, planejamento de paradas, padronização de procedimentos e registros históricos. Toda a documentação gerada na execução das atividades, principalmente as ordens de serviços, são fundamentais para retroalimentar o sistema, permitindo ajustes contínuos e aperfeiçoamento dos planos durante o tempo (VIANA, 2012).

A implementação eficaz de um plano de manutenção depende de três fatores, disciplina operacional, treinamento das equipes e sistematização das informações. Sem registros precisos e sem o cumprimento rigoroso das atividades previstas, os planos tornam-se ineficazes, prejudicando indicadores como disponibilidade, confiabilidade e custo de manutenção. O ciclo de melhoria contínua deve ser o pilar do PCM, permitindo a revisão de periodicidades, redefinir procedimentos e aprimorar estratégias com base de dados reais.

Ao elaborar o PCM um ponto de atenção é quanto a definição dos tipos de manutenção a ser utilizado para cada um dos equipamentos. Para alguns ativos a manutenção preventiva deve ser adotada, outros equipamentos exigem

que sejam utilizados a manutenção preditiva com monitoramento e inspeção periódica, já para alguns equipamentos as estratégias da manutenção corretiva é a mais adequada (GREGÓRIO et al, 2018).

2.7.4 Plano de inspeções visuais

O primeiro método de manutenção, as inspeções visuais de rotina é o mais simples de todos, mas nem por isso deixa de ser importante. Esse método de inspeção possibilita a detecção de falhas através dos cinco sentidos do manutentor, normalmente falhas de fácil resolução se encontradas no estágio inicial (VIANA, 2012).

Devem ser realizadas inspeções periódicas, pois a eficiência da metodologia consiste na observação, acompanhamento detalhado do funcionamento dos equipamentos periodicamente, detectando pequenas mudanças no seu funcionamento. Uma ferramenta simples que auxilia muito nesse método de manutenção é a Rota de inspeção, que nada mais é do que o mapeamento dos equipamentos de uma determinada área, divididos conforme suas características, elétrica ou mecânicas, esses equipamentos são distribuídos na rota de maneira que não ultrapassem seu tempo de inspeção (VIANA, 2012).

A periodicidade indicada para a inspeção de equipamentos é de em torno de um mês, também podendo ser agendado conforme as horas de uso de cada equipamento. A Rota de Inspeção deverá ser executada pelo setor de manutenção, ou pelos próprios operadores, também é importante que o responsável pela programação também participe do processo com o intuito de verificar e ajustar detalhes (VIANA, 2012).

Conforme figura 6, esse método de manutenção consiste na inspeção e na observação de algumas características dos equipamentos como, ruído, temperatura, condições de conservação, vibração entre outras (VIANA, 2012).

Figura 6 - Padrão de Inspeção

POLIAS:			
Ficha de evidências individual de inspeção periódica			
IDENTIFICAÇÃO DO EQUIPAMENTO E DO HISTÓRICO DO EQUIPAMENTO:			
Usuário:	Mat.:	Função.:	
Fabricante:	Modelo:	TAG:	
Data de fabricação:	Data do primeiro uso:	Validade:	
Lote:	Certificação:		
INSPEÇÃO DO EQUIPAMENTO			
Legenda: (A) para item aprovado para uso, apto para ser utilizado (R) para item reprovado , deve ser inutilizado e descartado (NA) para item não aplicável de inspeção (V) para item que é necessário ver a observação anotada. Todos os campos deverão ser preenchidos.			
Data da realização da inspeção:			
Data da realização da inspeção:			
ITENS INSPECIONADOS DO EQUIPAMENTO:	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
INSPEÇÃO VISUAL E TÁTIL - corpo, roldana, eixo:			
Integridade, FORMA ORIGINAL			
Desgaste, perda de material			
Cortes, rachaduras, bordas afiadas			
Corrosão, oxidação			
VERIFICAÇÃO DE FUNÇÕES:			
Função das placas laterais móveis			
Função da roldana			
Resultado:			
Se qualquer um dos itens de inspeção tem "REPORVADO" como resultado, não é mais possível usar o produto.			
NOTA: por favor, insira a descrição, por exemplo, qual peça deve ser observada de perto durante o uso e as inspeções futuras, qual foi o motivo da retirada do produto e histórico relevante do equipamento:			
Inspeccionado por:			
Nome do profissional responsável:			
Matrícula:			
Função:			
Data:			
Resultado da inspeção:			

Fonte: Scribd (2026)

2.7.5 Roteiros de lubrificação

A lubrificação dos componentes em uma organização é um dos métodos mais importantes para garantir a confiabilidade e a vida útil dos equipamentos. A lubrificação tem um caráter estratégico, pois uma grande parte das falhas mecânicas vem diretamente da falta de uma lubrificação inadequada, insuficiente ou aplicada de maneira incorreta (VIANA, 2012).

Os roteiros de lubrificação são documentos que organizam, padronizam e orientam a execução das atividades de lubrificação em uma empresa. Esses documentos trazem especificações como o que lubrificar, como lubrificar, quando lubrificar e quais materiais utilizar, transformando as atividades em um processo controlável e mensurável. Essa padronização é essencial para evitar imprevistos, garantir a qualidade e reduzir os desgastes dos componentes (VIANA, 2012).

A elaboração de um roteiro de lubrificação deve iniciar pela identificação dos componentes que devem ser lubrificados, mapeando rolamentos, engrenagens, mancais, correntes, redutores, atuadores e todos os componentes que necessitem da aplicação de graxa ou óleo. Para a elaboração desse mapeamento deve ser levado em consideração as recomendações do fabricante, histórico de manutenção e condições dos equipamentos. A documentação técnica, como manuais e desenhos técnicos, é indispensável para esse processo (VIANA, 2012).

Os roteiros de lubrificação devem apresentar informações claras e precisas, como: tipo e especificação do lubrificante, método de aplicação, volume ou quantidade necessária, periodicidade, cuidados específicos e potenciais riscos. A definição do lubrificante adequado, viscosidade, aditivos, grau NLGI, base sintética ou mineral, tendo impacto direto no desempenho do equipamento, sendo assim sua seleção deve seguir critérios técnicos bem estabelecidos (VIANA, 2012).

A periodicidade da lubrificação deve ser calculada baseando-se nas condições dos equipamentos, temperatura de operação, ambiente agressivo, intensidade de carga e regime de trabalho. Em alguns casos a lubrificação muito frequente pode ser tão prejudicial quanto a falta de lubrificação, podendo provocar aumento de temperatura ou expulsão de graxas essenciais para o bom

funcionamento, sendo assim o roteiro deve buscar o equilíbrio ideal, definindo intervalos de tempo adequado a cada equipamento (VIANA, 2012).

2.7.6 Programa Mestre de Manutenção Preventiva

O Programa Mestre de Manutenção Preventiva deve ser montado quando se tem uma relação dos equipamentos e da periodicidade que os mesmos devem receber manutenção, esses tempos recomendados podem ser encontrados em manuais dos fabricantes ou podem ser adquiridos através da experiência dos funcionários do setor de manutenção (BRANCO FILHO, 2008).

Um dos métodos utilizados para elaborar o Plano Mestre de Manutenção Preventiva é o Mapa do tipo 52C1 ou de 52 colunas, que serve para programar diversos equipamentos, usando como referência às semanas do ano, como apresentado na figura 7 (BRANCO FILHO, 2008).

Figura 7 - Plano Mestre de Manutenção Preventiva 52C1

PLANO MESTRE DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA																										
	SEMANAS DO ANO																									
MÁQUINA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1-C-TR-01	A				M				M					T				M				M				
1-C-TR-02	M					A				M				M					T				M			
1-C-TR-03		M				M					A				M				M					T		
1-C-TR-04			T				M				M					A				M				M		
1-C-TR-05				M				T				M				M					A				M	
1-C-TR-06				M				M					T				M				M					A
1-C-TR-07					S				M				M					T				M				M
1-C-TR-08	M				M					S				M				M					T			
1-C-TR-09		T				M				M					S				M				M			
1-C-TR-10			M				T				M				M					S				M		
TOTAL																										

Fonte: BRANCO FILHO (2008).

Também temos o Mapa do tipo 52C2, que diferentemente da 52C1, realiza-se o agendamento com a especificidade do dia da semana adequado para a manutenção. Esses mapas são importantes para que o responsável pela manutenção tenha um cronograma para execução das manutenções e uma previsibilidade de horas-homem que serão necessárias para execução da tarefa

de manutenção em determinado equipamento, como apresentado na figura 8 (BRANCO FILHO, 2008).

Figura 8 - Plano Mestre de Manutenção Preventiva 52C2

PLANO MESTRE DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA																							
	DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB		DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB		DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
1								19								37							
2								20								38							
3								21								39							
4								22								40							
5								23								41							
6								24								42							
7								25								43							
8								26								44							
9								27								45							
10								28								46							
11								29								47							
12								30								48							
13								31								49							
14								32								50							
15								33								51							
16								34								52							
17								35															
18								36															

Fonte: BRANCO FILHO (2008).

2.8 Dados necessários para o PCM

O planejamento da manutenção deve manter em cada um dos equipamentos um arquivo com as suas características técnicas, especificações e desenhos técnicos (VIANA, 2012).

O histórico de informações dos serviços de manutenção tem uma grande importância para o gerenciamento de um processo produtivo, pois ao manter um banco de dados atualizado traz a possibilidade de análise rápida dos equipamentos, por data, *tag*, equipamento, elemento, causa, sintoma e intervenção, isso possibilita o acompanhamento de toda a história de um equipamento, possibilitando a realização de uma análise mais detalhada para o estudo de possíveis trocas de equipamento, fornecedores, manutenção com decisões baseadas em fatores mensuráveis (VIANA, 2012).

Para possibilitar a operacionalização e organização de um banco de dados das OM, pode-se utilizar três campos, causa, sintoma e intervenção. Cada um dos itens nos campos deverá receber um código que possibilite a identificação do mesmo após o encerramento da OM.

Os técnicos de manutenção deverão ter acesso aos históricos de manutenção, onde através dos códigos possam identificar o histórico das causas, sintomas e intervenções já realizados nesses equipamentos (VIANA, 2012).

2.8.1 Cadastro

Para o controle e organização de um sistema de manutenção é necessário a identificação de todos os equipamentos existentes dentro da organização. Para isso deverá ser elaborado um levantamento detalhado dos equipamentos presentes na empresa e montado um banco de dados, de maneira manual em fichas ou de maneira informatizada através de computadores (BRANCO FILHO, 2008).

O cadastro vai além de um arquivo documental, é uma poderosa ferramenta estratégica para a gestão, se tornando indispensável para uma boa tomada de decisões (BRANCO FILHO, 2008).

O cadastro de equipamentos tem como objetivo principal a criação de uma base estruturada de informações, que permitam a identificação de todos os equipamentos, instalações ou componentes dentro de uma organização. O cadastro deverá conter dados com nomenclaturas padronizadas, como o código de identificação, localização física, fabricante, modelo, número de série entre outras informações que facilitam a compreensão do histórico do equipamento (BRANCO FILHO, 2008).

Além dos registros dos históricos dos equipamentos há a necessidade da manutenção e do registro das especificações técnicas de cada um dos equipamentos, como potência, capacidade, pressão nominal, acionamento, características de operação e outros parâmetros relevantes. Esses dados inseridos no cadastro do equipamento possibilitam a realização de análises de desempenho, planejamentos adequados e uma seleção de ferramentas e materiais compatíveis com as características de cada equipamento (BRANCO FILHO, 2008).

Um dos pontos mais relevantes no cadastro é a lista técnica (*Bill of Material* - BOM), que é uma relação de todos os componentes, subconjuntos e peças de reposição de um equipamento. A BOM permite a integração do setor

de manutenção com o almoxarifado, garantindo a disponibilidade de peças de reposição, adequando o estoque e reduzindo custos (BRANCO FILHO, 2008).

Segundo Branco Filho (2008), a incorporação no cadastro de toda a documentação técnica dos equipamentos, os manuais de operação e manutenção, diagramas elétricos, desenhos técnicos e especificações do fabricante é de fundamental importância para a garantia de um serviço eficiente. A disponibilidade desses documentos proporciona um suporte fundamental na execução das atividades de manutenção corretiva, preventiva e preditiva, permitindo o entendimento dos técnicos sobre as particularidades de cada equipamento, possibilitando intervenções com mais precisão e segurança.

Outra condição essencial para um bom funcionamento do PCM é a padronização das informações no cadastro, pois a ausência de padronização na nomenclatura e codificação pode trazer alguns transtornos com registros em duplicidade dos equipamentos, inconsistências e dificuldades na integração dos setores. Nesse caso é recomendado que se estabeleça critérios claros de classificação, codificação hierárquica e adoção de terminologias uniformes, garantindo que o cadastro seja lido corretamente por todos os envolvidos (BRANCO FILHO, 2008).

A atualização constante do cadastro é de fundamental importância para um bom funcionamento do PCM, pois sua efetividade depende da confiabilidade das informações disponíveis, então qualquer alteração, substituição, remoção ou inclusão de equipamentos deve ser inserida no banco de dados. A falta de atualização pode comprometer o planejamento, distorcer indicadores, prejudicar o controle da manutenção, além de gerar riscos operacionais. Por isso o cadastro deve ser analisado como um sistema dinâmico, com revisões periódicas e contínuas (BRANCO FILHO, 2008).

A utilização de para a gestão da manutenção, tais como os Sistemas Computadorizados de Gestão de Manutenção (CMMS - Computerized Maintenance Management System) é um recurso essencial para a garantia da disponibilidade e acessibilidade dos dados. Esses sistemas permitem a centralização das informações, registros de históricos de manutenções, elaboração de relatórios operacionais, controle de ordens de serviços e a integração entre setores das organizações. A informatização não substitui o rigor técnico para a elaboração de um cadastro, mas aumenta a eficiência e permite

uma maior agilidade na execução das atividades de manutenção (BRANCO FILHO, 2008).

2.8.2 Padronização em Manutenção

A padronização da manutenção é fundamental para garantir um maior controle, previsibilidade e eficiência nas atividades de manutenção. A padronização envolve o desenvolvimento de procedimentos formais, instruções de trabalho e rotinas operacionais que orientam as equipes de manutenção na execução correta e segura dos procedimentos de manutenção. Essa formalização reduz variações nas operações, garante a repetição das ações e contribui para a melhoria contínua do setor de manutenção (VIANA, 2012).

Xenos (1995) destaca que os padrões técnicos de manutenção são os pilares para a implementação eficaz de um sistema de manutenção produtiva. A padronização das atividades é indispensável para garantir a confiabilidade operacional, a repetição dos processos e a redução das variações dentro de uma rotina de inspeção, lubrificação, ajustes ou reparos. Esses padrões são instrumentos de orientação técnica, possibilitando que diferentes profissionais executem um mesmo processo de forma similar e segura.

Os padrões técnicos devem ser elaborados baseando-se no conhecimento da equipe da manutenção, recomendações dos fabricantes e análise de falhas anteriores. Assim os padrões se tornam documentos, que devem ser aprimorados de maneira contínua sempre que surgirem novas informações do sistema de manutenção. Esses documentos da Figura 8 incluem instruções detalhadas sobre periodicidades, métodos de execução, parâmetros aceitáveis de funcionamento, limites operacionais e critérios para substituição ou intervenção (XENOS, 1995).

A padronização contribui diretamente para uma implementação estruturada de um sistema de manutenção autônoma, pois o mesmo oferece aos operadores uma visão clara de como devem ser realizadas algumas execuções básicas como limpeza, inspeções e pequenas correções. O uso de padrões técnicos eleva a cultura dos sistemas de manutenção nas organizações, elevando o nível de autocontrole, melhorando a segurança operacional e aumentando a previsibilidade dos resultados. Assim, os padrões técnicos são

ferramentas essenciais para aumentar a confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos, minimizando falhas e elevando o nível de maturidade do sistema de manutenção produtiva (XENOS, 1995).

Figura 9 - Procedimento de Manutenção Padrão

N.º	Operações/Ações	Materiais e ferramentas necessárias	Periodicidade em meses					Inspeção finalização
			1	3	6	12	24	
	A - Entradas de ar novo / Descargas de ar residual							
1	Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão					X		
	B - UTA's (geral)							
2	Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão					X		
3	Verificação da existência de depósitos ou manchas de água	Limpar e determinar a causa			X			
	C - Filtros de Ar							
4	Verificação do estado de contaminação, roturas e deterioração (Regas)	Mudar o filtro deteriorado, se não foi mudado há mais de 6 meses	X					
5	Verificar pressão diferencial	Mudar o filtro	X					
6	Prover o nível de filtração	Substituição				X		
7	Segundo nível de filtração	Substituição					X	
8	Verificação das condições de higiene	Limpar e determinar a causa						X
	D - Humidificadores e Lavadores de ar							
9	Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão	Limpar e corrigir	X					
10	Determinar o número de UFC de bactérias na água do tanque "top slides"	Se > 1000 UFC/ml, lavar com produto de limpeza, enxaguar e secar o tanque, desinfetar ao necessário	X					
11	Verificar o estado de limpeza dos injetores	Limpar ou substituir os	X					
12	Verificar o estado e funcionamento dos sifões	Limpar e corrigir			X			
13	Verificar a acumulação de impurezas e instruções no fundo do tanque	Limpar o tanque	X					
	E - Humidificadores e Lavadores de ar							
14	Verificar a acumulação de impurezas na saída da saída de exaustão	Limpar o cunho de captação da saída	X					
15	Verificar o funcionamento do dispositivo purge	Reparar o dispositivo de purge			X			
16	Verificar o funcionamento da sonda de medida de condutividade	Calibrar	X					
17	Verificar o funcionamento do sistema de esterilização	Calibrar	X					
18	Limpar o humidificador sempre que este estiver desligado mais de 48 horas	Lavar com produto de limpeza, enxaguar e secar o tanque	Quando necessário					
19	Verificar as condições de higiene							X
	F - Reprodutores de Gotas / Humidificadores de Vapor							
	Reprodutores de gotas							
20	Verificar o estado de contaminação, deterioração e corrosão	Limpar para manter a função	X					
21	Verificação da existência de depósitos e instruções nas superfícies	Limpar onde houver acumulação visível	X					
22	Verificar as condições de higiene							X

Fonte: Pontes (2015)

Branco Filho (2008), caracteriza as Instruções de Manutenção (PMP) como documentos quem tem o objetivo de indicar a quem irá executar as tarefas, como a mesma deverá ser feita para cumprir a Ordem de Serviço (OS). Nesse documento é registrado o passo a passo de como realizar determinada tarefa, o mesmo deverá conter dados como valores de ajuste, quais regulagens devem ser feitas e como as mesmas devem ser feitas, quais ferramentas deverão ser utilizadas e quais cuidados devem ser tomados durante a execução da manutenção.

O PMP serve para lembrar a quem executa o serviço itens como, valores de ajustes e padrões de qualidade a serem cumpridos durante a realização de uma atividade (BRANCO FILHO, 2008).

Ao elaborarmos um documento de PMP devemos organizá-lo como um manual de organização da manutenção, o mesmo deverá seguir recomendações dos fabricantes dos equipamentos, componentes ou peças. Deve também ser considerado as experiências já vividas com o tipo de equipamento a qual está sendo elaborado o documento, a carga de trabalho do equipamento e quem ficará responsável pela manutenção (BRANCO FILHO, 2008).

2.8.3 Priorização no serviço de manutenção

A manutenção tem um papel fundamental no desempenho das organizações, principalmente nas empresas que têm uma alta dependência de equipamentos, frotas ou infraestrutura para o andamento das suas atividades. Mas em um local que tem múltiplas demandas e com recursos limitados, a possibilidade de atender todas as necessidades de manutenção simultaneamente se torna inviável. Por isso, a priorização da manutenção se torna uma ferramenta indispensável na tomada de decisão e garante que as manutenções que tem um maior impacto sejam realizadas com prioridade (KARDEC e NASCIF, 2009).

O serviço de priorização da manutenção pode ser elaborado através de metodologias como a análise de criticidade, que classifica os equipamentos de acordo com sua importância na estratégia organizacional, a matriz de risco que avalia a probabilidade e a severidade das possíveis falhas e também temos o uso de indicadores de desempenho como o MTTR (*Mean Time to Repair*) e o MTBF (*Mean Time Between Failures*). O uso dessas ferramentas possibilita o estabelecimento de um método de hierarquia de atendimentos, o direcionamento de recursos para os setores mais sensíveis na organização (KARDEC e NASCIF, 2009).

A priorização possibilita um equilíbrio entre os diferentes modelos de manutenção. A manutenção corretiva normalmente ocupa a linha de frente nas organizações, mas se bem estruturada a priorização, possibilita a utilização de manutenções preventivas e preditivas, que buscam a diminuição das falhas

futuras. Assim os ciclos de falhas recorrentes são evitados, melhorando a disponibilidade nas operações (KARDEC e NASCIF, 2009).

Um ponto importante na priorização da manutenção é a integração da mesma com os sistemas de gestão, como o PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) e *softwares* de GMAO (Gestão da Manutenção Assistida por Computador). A utilização dessas ferramentas traz a possibilidade de registrar, acompanhar e analisar as ordens de serviço, trazendo uma maior transparência e rastreabilidade aos processos de decisão. Com a utilização dessas ferramentas a priorização passa a basear-se em dados concretos e critérios pré-estabelecidos (KARDEC e NASCIF, 2009).

A priorização traz diversos benefícios para as organizações como o aumento da disponibilidade dos ativos, redução de custos de manutenção emergencial, otimização da mão de obra especializada, aumento da confiabilidade na organização. Mas para que seja utilizada de forma eficaz, a priorização deve estar alinhada com o planejamento estratégico das organizações e a participação ativa dos gestores, operadores e as equipes de manutenção, garantindo que os critérios pré-estabelecidos atendam às necessidades da organização (KARDEC e NASCIF, 2009).

Segundo Kardec e Nascif (2009), os tipos de prioridades se dividem em:

- prioridade segundo a criticidade do equipamento, baseia-se no impacto que o equipamento tem sobre a segurança, meio ambiente, qualidade, continuidade do processo produtivo e o impacto financeiro de uma parada;
- prioridade segundo a urgência da intervenção, considera o tempo disponível para realizar o serviço antes de um aumento no risco de falhas, são classificadas em emergenciais, urgentes, programadas, preventivas e sistemáticas;
- prioridade segundo o tipo de manutenção, classificada em manutenção corretiva não planejada (emergencial), manutenção corretiva planejada, manutenção preventiva e manutenção preditiva;
- prioridade segundo riscos de segurança e meio ambiente, as atividades que envolvem riscos ao trabalhador ou possibilidade de impacto ambiental devem receber prioridade elevada, mesmo que o equipamento não seja crítico para o processo.

- prioridade segundo condições operacionais, leva em consideração a possibilidade de realizar o serviço com o equipamento em operação, necessidades de paradas programadas, janelas de manutenção disponíveis no processo produtivo. As atividades que precisam aguardar a parada programada podem ter prioridade técnica alta, mas execução agendada para um momento específico.

2.9 Índices de manutenção

Os indicadores de manutenção são fundamentais para medir o desempenho, controlar custos, avaliar disponibilidade e orientar decisões estratégicas (VIANA, 2012).

O MTBF - Mean Time Between Failures (Tempo Médio Entre Falhas), é um indicador que segundo Viana (2012):

- mede a confiabilidade do equipamento;
- representa o tempo médio em que o equipamento opera sem falhar;
- quanto maior o MTBF, mais confiável é o equipamento;

O MTTR - Mean Time To Repair (Tempo Médio para Reparo), segundo Viana (2012), é o indicador que:

- mede a Manutenibilidade, a facilidade e rapidez para restaurar o equipamento.
- avalia a eficiência da equipe de manutenção.
- quanto menor o MTTR, melhor.

Temos também o indicador de Disponibilidade Operacional, que segundo Viana (2012), é o indicador que:

- indica quanto tempo o equipamento esteve realmente disponível para operar;
- depende diretamente do MTBF e do MTTR;
- é um dos índices mais utilizados na gestão de manutenção.

O Índice de Manutenção Preventiva (IMP), segundo Viana (2012), é o indicador que:

- mede o percentual de ordens de serviço preventivas realizadas em relação ao total;

- ajuda a avaliar o grau de maturidade do programa de manutenção preventiva.

O Índice de Manutenção Corretiva (IMC), segundo Viana (2012), é o indicador que:

- expressa o percentual de intervenções corretivas, planejadas ou não;
- índices corretivos altos indicam baixa eficácia da manutenção preventiva.

Temos também o Índice de Cumprimento do Plano de Manutenção (ICPM), que segundo Viana (2012):

- mede o quanto do plano preventivo foi realmente executado;
- é crucial para avaliar a disciplina operacional e eficácia do PCM.

O Índice de Backlog de manutenção, é o indicador que representa o acúmulo dos serviços que estão pendentes, indicando o equilíbrio entre a demanda e a capacidade da equipe de manutenção (Viana, 2012).

E por último temos o Índice de Custos de Manutenção, que é importante para o acompanhamento financeiro do setor de manutenção da empresa, esse acompanhamento pode incluir o custo por equipamento, custo por área, custo por faturamento, custo por hora parada (VIANA, 2012).

2.10 Mapeamento de processos

Com um ambiente cada vez mais competitivo e em constante mudança, as organizações necessitam de ferramentas que possibilitem que as mesmas entendam e se adaptem com as constantes variações do mercado. O mapeamento de processos possibilita a identificação e organização do fluxo de trabalho (GONÇALVES, 2000).

O mapeamento de processos é o conceito de representar de forma gráfica e sequencial das atividades, recursos e fluxo de informações das atividades dentro da organização. Esse modelo traz a possibilidade de a organização visualizar de forma horizontal o funcionamento de cada um de seus processos, onde os mesmos são vistos como parte de uma cadeia de valor (GONÇALVES, 2000).

O mapeamento de processos é considerado um instrumento de alinhamento da estratégia de uma organização, possibilitando que os objetivos

da empresa sejam modelados em forma de rotinas e atividades operacionais de maneira objetiva e mensurável. A gestão por processos facilita a padronização de procedimentos e estabelece indicadores de desempenho, facilitando o monitoramento e a cultura de melhoria contínua (GONÇALVES, 2000).

A visão de processos deve ser utilizada nas gestões das organizações como um modelo de modernização e eficiência. O método de mapeamento por processos não é apenas uma prática operacional mas deve ser visto como uma ferramenta que traz inovação, padronização e melhoria contínua garantindo uma maior eficiência no cumprimento das demandas (GONÇALVES, 2000).

A compreensão dos processos de uma organização é de fundamental importância para que as mesmas consigam alcançar resultados consistentes nos ambientes cada vez mais competitivos. O mapeamento dos processos, além de organizar e representar graficamente os fluxos das atividades, tem o papel de dar suporte à gestão estratégica das empresas. O mapeamento é essencial para a identificação de gargalos, redundâncias e atividades que não agregam valor ao cliente. Com o auxílio dessa ferramenta a organização pode estabelecer um processo com foco na eficiência, qualidade e inovação (DAVENPORT, 1994).

O mapeamento não deve ser visto apenas como um recurso técnico, mas como parte de um processo de transformação nas organizações. Pois ao visualizar a cadeia de valor de maneira integrada, as empresas conseguem alinhar as suas operações com os objetivos estratégicos de longo prazo. Assim o mapeamento se torna um elo entre o planejamento estratégico e execução, padronizando e aumentando a capacidade de adaptação às mudanças externas (DAVENPORT, 1994).

O mapeamento de processos também cria uma base sólida para a prática de gestão mais avançada, como a gestão por desempenho, uso de indicadores (KPIs) e a implementação de programas de qualidade. Fortalecendo a cultura de melhoria contínua, o mapeamento torna-se além de uma ferramenta de diagnóstico, mas também um modelo de aprendizado organizacional (DAVENPORT, 1994).

Dumas et al. (2018), descreve uma série de ferramentas para a elaboração de um mapeamento de processos, que permite compreender como o trabalho é realizado, identificar gargalos e promover a melhoria contínua, algumas dessas ferramentas são:

- *Value Stream Mapping* (VSM), utilizado para visualizar o fluxo de valor e eliminar desperdícios;
- Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*), aplicado como método sistemático de melhoria contínua;
- Diagrama SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*), que fornece uma visão macro dos processos e suas inter-relações;
- Notação BPMN (*Business Process Model and Notation*), que padroniza a representação gráfica dos processos de negócio, facilitando a comunicação entre diferentes áreas da organização.

Para a elaboração deste trabalho será utilizado a ferramenta SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*), pois a mesma atende às necessidades da pesquisa e permite uma visão macro dos processos dentro de uma organização, complementarmente, será utilizada a notação BPMN para representar graficamente o processo de gestão manutenção na Secretaria.

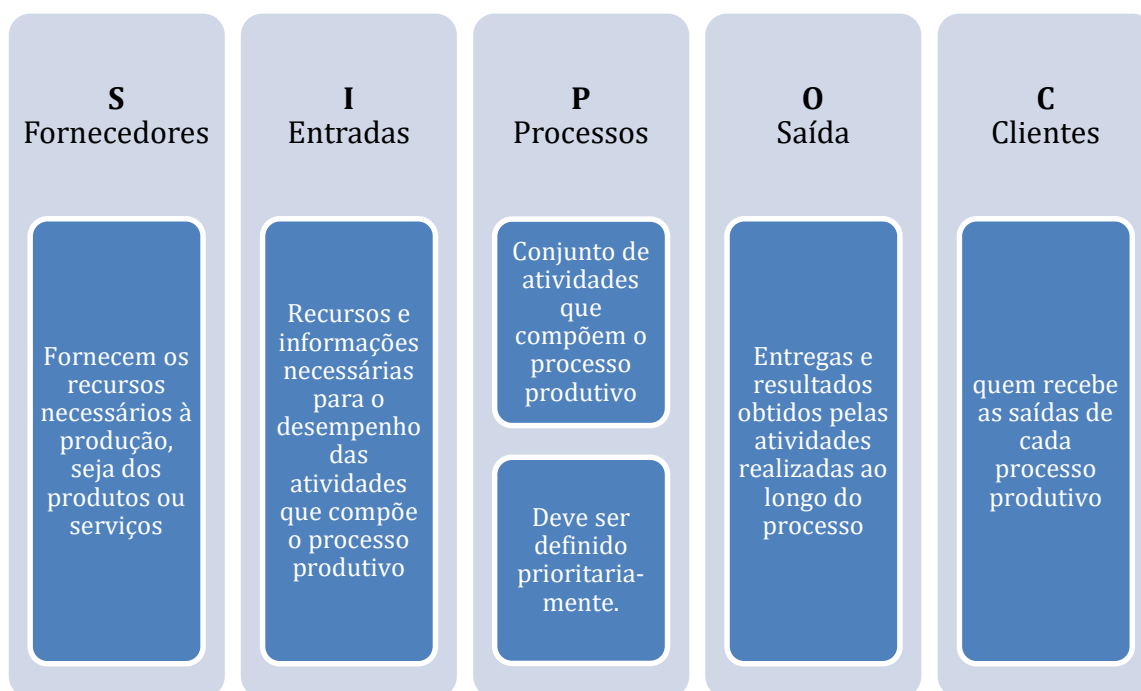
2.10.1 Metodologia SIPOC (*Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers*)

A metodologia SIPOC é uma ferramenta utilizada para o mapeamento e análise dos processos nas organizações, oferece uma visão macro dos processos e facilita a identificação das principais relações dos mesmos (HARRINGTON, 1991).

A sigla SIPOC faz referência a cinco elementos que compõem um processo: fornecedores (*Suppliers*), que fornecem os recursos necessários para o andamento da organização; entradas (*Inputs*), insumos do processo; processo (*Process*), as atividades realizadas; saídas (*Outputs*), resultados gerados; e os clientes (*Customers*), recebedores dos produtos ou serviços finais. O SIPOC é uma ferramenta que auxilia na organização e entendimento do fluxo de trabalho de forma estruturada, possibilitando a padronização das atividades e melhoria contínua (HARRINGTON, 1991).

Na figura 10 é apresentado o modelo da metodologia SIPOC.

Figura 10 - Modelo SIPOC



Fonte: Batista (2017)

O SIPOC é essencial principalmente na fase inicial da análise de processos, possibilitando que as equipes multifuncionais definam de maneira clara os limites dos processos, as responsabilidades de cada setor e o valor entregue aos clientes. O uso desta ferramenta contribui para a redução de redundâncias, identificação de pontos críticos e a preparação para implementação de melhorias de processos ou projetos de qualidade total. A simplicidade visual facilita a comunicação entre gestores, analistas e operadores, demonstrando de forma clara o fluxo de trabalho (HARRINGTON, 1991).

Para a implementação da metodologia SIPOC, devem serem seguidas algumas etapas, segundo Harrington (1991), essas etapas são:

- análise do processo: delimitando seu início e seu fim;
- identificação dos clientes e das saídas correspondentes;
- determinação das entradas necessárias para a execução das tarefas;
- mapeamento dos fornecedores responsáveis pelo fornecimento dos insumos.

Os dados obtidos após essa análise podem ser integrados em quadros ou planilhas, demonstrando de forma clara os processos das organizações. Com a

implementação do SIPOC, forma-se uma base para análises mais detalhadas, permitindo detectar gargalos, desperdícios e oportunidades de melhorias dos processos (HARRINGTON, 1991).

Por meio do uso desta metodologia, deseja-se compreender quais são os elementos que estruturam o fluxo de trabalho no gerenciamento da manutenção da frota logística na SMASI e, com sua análise, propor melhorias que visem a eficiência do setor.

2.10.2 Notação BPMN (*Business Process Model and Notation*)

A modelagem de processos vem se consolidando como um dos pilares mais importantes na gestão das organizações, com foco na busca pela eficiência, qualidade e inovação. O BPMN (*Business Process Model and Notation*) é uma das ferramentas mais utilizadas para a representação de processos de forma padronizada e compreensível. A modelagem de processos é uma etapa importante para o gerenciamento de processos, a mesma permite compreender, analisar e melhorar o funcionamento das organizações de forma estruturada (DUMAS et al, 2018).

Um processo de negócios são as atividades que são executadas dentro de uma organização, com o objetivo de agregar valores e resultados para clientes externos ou internos. A BPMN surge como uma ferramenta que proporciona a representação através de linguagem gráfica com elementos definidos, como eventos, atividades, gateways e fluxos de sequência. Esses elementos possibilitam a descrição de processos desde os mais simples até os mais complexos com múltiplos participantes e sistemas (DUMAS et al, 2018).

O BPMN tem como principal diferencial a promoção da comunicação entre diferentes setores dentro da organização. Uma das maiores vantagens dessa ferramenta é sua metodologia intuitiva, facilitando o entendimento por usuários não técnicos, e ao mesmo tempo tem um nível de formalidade que podem apoiar a implementação de soluções tecnológicas. Assim o BPMN se tornou uma ferramenta essencial para reduzir as ambiguidades e falhas nas comunicações (DUMAS et al, 2018).

A representação gráfica dos processos permite a identificação de gargalos, atividades redundantes, retrabalhos e pontos de falhas. Através dessa

análise é possível trabalhar melhorias, redesenhar processos e implementar mudanças para melhorar a eficiência operacional. A modelagem também auxilia na padronização das atividades, melhorando a consistência e qualidade dos serviços (DUMAS et al, 2018).

O BPMN tem a capacidade de representar diferentes níveis, possibilitando que um mesmo processo seja modelado de forma mais geral ou de forma mais detalhada, dependendo das necessidades da organização. Essa flexibilidade torna o BPMN uma ferramenta versátil e adaptável às diferentes necessidades da organização (DUMAS et al, 2018).

Na parte técnica o BPMN é um conjunto de elementos gráficos e regras de modelagem que permitem representar os processos com diferentes níveis de complexidade, com consistência e precisão na comunicação dos envolvidos. A notação BPMN é projetada para suportar desde a modelagem conceitual até as modelagens com especificações mais detalhadas, dos processos de automação (DUMAS et al, 2018).

O BPMN é organizado em quatro categorias principais, são eles: objetos de fluxos (*flow objects*), objetos de conexão (*connecting objects*), raias (*swimlanes*) e artefatos. Os objetos de fluxos são os principais elementos da modelagem, sendo compostos por eventos, atividades e *gateways*. Os eventos são as ocorrências que afetam o fluxo dos processos e podem ser classificados em eventos de início, intermediários e de fim. As atividades correspondem ao trabalho dentro do processo, podendo ser tarefas simples ou sub processos complexos. Os *gateways* são utilizados para o controle da divergência e convergência do fluxo, permitindo a modelagem de decisões, paralelismos e sincronizações (DUMAS et al, 2018).

Os objetos de conexão, incluem os fluxos de sequência, mensagens e associações. O fluxo de sequência define a ordem de execução das atividades dentro de um mesmo processo, já o fluxo de mensagem é a representação da comunicação entre os diferentes participantes. As associações conectam os fatos e fornecem informações adicionais aos modelos (DUMAS et al, 2018).

Outro componente técnico do BPMN são as raias (*swimlanes*), que incluem *pools* e *lanes*. Os *pools* são os diferentes participantes no processo, como organizações ou departamentos, já as *lanes* subdividem os *pools* para representar diferentes papéis ou funções, permitindo demonstrar as

responsabilidades pelas atividades, facilitando a análise da organização e a identificação de interações entre diferentes setores (DUMAS et al, 2018).

Para Allweyer (2016), o BPMN é um dos métodos mais utilizados para a gestão de processos, o mesmo possibilita a utilização de uma linguagem comum entre as diversas áreas de uma organização. A notação BPMN foi desenvolvida pela Object Management Group (OMG), com a intenção de criar um modelo padronizado que pode ser analisado tanto por técnicos quanto por usuários de outros setores. Assim a BPMN facilita a comunicação organizacional, reduz erros de interpretação e melhora a comunicação entre os processos das empresas e os sistemas informatizados.

Segundo Allweyer (2016), a utilização do BPMN traz diversos benefícios para as organizações, como a padronização dos processos, identificação de gargalos, melhora de comunicação, aumento da eficiência operacional e melhoria contínua. Essa ferramenta também pode auxiliar no desenvolvimento de sistemas automatizados e na integração entre departamentos, possibilitando a análise, documentação e otimização dos processos.

Segundo Harmon (2019), a modelagem de processos utilizando o BPMN é fundamental para as organizações que buscam a melhora no desempenho de suas operações e aumento da eficiência dentro da mesma. O BPMN oferece uma linguagem visual padronizada que possibilita a integração das áreas administrativas, operacionais e tecnológicas, possibilitando a melhoria da comunicação entre gestores, analistas e as equipes responsáveis pela execução dos processos.

Segundo Allweyer (2016), as simbologias BPMN são fundamentais para que haja uma padronização da modelagem dos processos, possibilitando maior clareza ao representarmos atividades organizacionais e facilita a comunicação entre os envolvidos no processo. No quadro 3 estão representados alguns dos símbolos utilizados no BPMN.

Quadro 3 - Símbolos e significados do BPMN

Simbologia	Significado
	Indica o início de um processo
	Representa acontecimentos que ocorrem durante o processo
	Representa uma ação ou atividade executada no processo
	Conjunto de atividades agrupadas dentro do processo principal.
	Representa um ponto de decisão onde apenas um caminho será seguido.
	Indica execução simultânea de atividades.
	Mostra a ordem de execução das atividades.
	Representa troca de informações entre participantes diferentes.
	Representa um participante ou organização no processo.
	Divide responsabilidades dentro da pool.
	Representa armazenamento de dados ou informações.

Fonte: Adaptado de ALLWEYER (2016)

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentado o delineamento da pesquisa, definição da área ou população do estudo, plano de amostragem, plano e instrumentos de coleta de dados e método para análise de dados.

3.1 Delineamento da pesquisa

O delineamento de uma pesquisa pode ser definido como o momento de planejamento que envolve a metodologia, definição dos objetivos, ambiente de pesquisa e escolha dos métodos de coleta e análise de dados. O delineamento da pesquisa define a ideia e o planejamento do modelo (GIL, 2007).

Segundo Gil (2017) esse momento é importante pois o mesmo fornece o detalhamento de como a pesquisa será realizada, incluindo o tipo de pesquisa e os critérios adotados para a seleção da amostra, coleta de dados, controles utilizados e os métodos para a análise dos dados.

3.2 Método de Pesquisa

Para avaliar a qualidade e resultados de uma pesquisa, é necessário o entendimento dos métodos utilizados para a coleta de dados e, também sobre os critérios utilizados para a análise e interpretação dos dados obtidos. Existem sistemas para a classificação de pesquisa em acordo com a natureza dos dados, as mesmas podem ser classificadas em pesquisas quantitativas e qualitativas, e de acordo com o ambiente onde são coletadas, pesquisa de campo ou de laboratório, e também sobre o grau de controle, experimental e não experimental (GIL, 2007).

Segundo Fontelles (2009), a classificação quanto à natureza dos dados das pesquisas podem ser:

- Pesquisa qualitativa: modelo que busca entender como fenômenos específicos, de natureza social e cultural, através de descrições, interpretações e comparações, sem levar em consideração os métodos numéricos das regras matemáticas e estatísticas.
- Pesquisa quantitativa: Utiliza-se de variáveis e dados numéricos, utilizando recursos e técnicas estatísticas para classificar e analisar

dados, como porcentagem, média, desvio padrão, coeficiente de correlação e regressões, entre vários outros métodos.

Esta pesquisa é norteada por um estudo qualitativo pois irá realizar entrevistas não estruturadas com funcionários do setor de manutenção e analisará seu depoimento dos métodos atuais de manutenção e o que pode ser melhorado.

3.3 Seleção da Abordagem da Pesquisa

Segundo Gil (2022), o delineamento é o planejamento da pesquisa e seu total, envolvendo a metodologia, os objetivos, ambiente de pesquisa e as técnicas utilizadas para a coleta e análise dos dados.

Segundo Gil (2022), os tipos de pesquisas conforme seus procedimentos, são:

- Pesquisa bibliográfica: desenvolvida com base em materiais já produzidos, principalmente de livros e artigos científicos;
- Pesquisa documental: semelhante à pesquisa bibliográfica, diferenciando-se pela natureza das fontes, utilizando-se de materiais que ainda não foram tratados de maneira analítica ou que ainda podem ser alterados de acordo com os objetivos da pesquisa.
- Estudo de campo: busca um maior aprofundamento das questões e menor distribuição das características da população através das variáveis.
- Estudo de caso: é a análise sistemática e detalhada de um fenômeno real por meio de coleta, organização e interpretação de dados em seu contexto específico.
- Pesquisa ação: é a investigação científica que envolve diagnóstico, planejamento, intervenção e avaliação em colaboração com os participantes para transformar a realidade estudada.

Segundo Gil (2022), o estudo de caso é o método de pesquisa que se baseia na análise mais profunda e detalhada de um objeto específico, podendo ser uma pessoa, um grupo, uma organização, uma comunidade ou qualquer fenômeno que seja possível delimitar. Seu propósito é buscar um entendimento abrangente do objeto, considerando variáveis de dimensões, relações e

contexto. Esse método é indicado quando o pesquisador busca a compreensão de dados complexos que não podem ser captados por procedimentos mais superficiais ou quantitativos.

Segundo Gil (2022), o estudo de caso se caracteriza pela investigação intensiva, na busca do entendimento de toda a situação através de uma observação minuciosa. A coleta de dados costuma utilizar múltiplas técnicas, como entrevistas, análise documental, observação e registros documentais, buscando a construção de uma visão ampla e contextualizada do fenômeno estudado. Essa flexibilidade metodológica é uma de suas principais vantagens, permitindo o pesquisador explorar variáveis inesperadas, compreender os processos internos e identificar relações causais que não apareciam em estudos mais estruturados.

O objetivo deste trabalho é a identificação e análise da Gestão de Manutenção da frota da Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI), na cidade de Bagé (RS), então a população a ser estudada são os responsáveis pela operação e manutenção veicular na secretaria, no qual o pesquisador é parte da equipe de trabalho, desta maneira, para a coleta de dados serão utilizados os procedimentos metodológicos preconizados pelo estudo de caso.

3.4 Planos e instrumentos de coleta de dados

Segundo Gil (2022) a entrevista é um processo de interação social em que o pesquisador busca obter dados através da comunicação verbal com o entrevistado. Diferentemente de questionários fixos, a entrevista possibilita um aprofundamento, esclarecimento e observações do comportamento não verbal.

Segundo Gil (2022), as entrevistas podem ser utilizadas para:

- coletar dados sobre experiências, atitudes e opiniões;
- esclarecer respostas obtidas por outros instrumentos;
- complementar métodos como observação e análise documental;
- explorar temas complexos que exigem aprofundamento.

Segundo Gil (2022) os principais tipos de entrevistas são, a entrevista estruturada, a mesma segue um roteiro rígido, com perguntas previamente formuladas, onde o entrevistador tem pouca liberdade de intervenção, esse

método é indicado para pesquisas que exigem alto grau de padronização e comparação. Outro método é a entrevista semiestruturada, que se utiliza de roteiros básicos, ao mesmo tempo que permite ao entrevistador explorar tópicos de maneira mais flexível, bastante utilizada em pesquisas qualitativas, equilibrando padronização e profundidade. E por último temos as entrevistas não estruturadas, que são aquelas onde não há roteiro fixo, com conversas livres, o entrevistador conduz o diálogo conforme as respostas do participante, é a mais adequada para estudos exploratórios ou compreensivos.

Para a elaboração de uma entrevista Gil (2022), destaca algumas etapas importantes, que são:

- a) planejamento, que inclui a definição dos objetivos da coleta de dados, escolha do tipo de entrevista, seleção dos participantes e a preparação do roteiro.
- b) preparação do entrevistador, o mesmo deve conhecer profundamente o tema da pesquisa, dominar o roteiro, ter uma postura ética, empática e neutra, evitar induções ou julgamentos.
- c) condução da entrevista, durante a aplicação da entrevista recomenda-se, criar um ambiente confortável, explicar o propósito, garantir o sigilo, estimular respostas completas, observar expressões não verbais e registrar fielmente as respostas através de anotações ou gravações autorizadas.
- d) encerramento, nessa parte o entrevistador deve agradecer a participação, esclarecer dúvidas finais e registrar impressões após a entrevista.
- e) e por último deve-se realizar a análise dos dados que pode variar conforme o tipo de entrevista, nas estruturadas devem ser realizadas tabulação e análise quantitativa, nas semiestruturadas, análise de conteúdo, categorização e interpretação qualitativa.

Para a coleta de dados necessários para a elaboração deste trabalho foi realizada uma entrevista com o gestor da SMASI, tendo em vista que ele é o responsável direto por todo o processo de manutenção da secretaria, para a realização da entrevista foi optado pelo método de entrevista não estruturada, pois o objetivo era ter a visão mais ampla de como é o funcionamento dentro da

manutenção dentro da secretaria. A entrevista foi realizada em horário de expediente possibilitando assim que fosse visto na prática o funcionamento das solicitações de manutenção, o gestor foi bem receptivo, respondendo todas as dúvidas que surgiam durante a entrevista além de mostrar documentos de solicitações de manutenção e o sistema para a realização das mesmas que são demonstradas no capítulo quatro deste trabalho.

3.5 Plano de Análise de Dados

A Análise Temática (AT), é um método de análise qualitativa que tem em sua essência a identificação, análise, interpretação e relatos de padrões através de dados qualitativos. A AT possibilita a organização e descrição de um banco de dados detalhado, facilitando uma análise interpretativa dos dados (SOUZA *apud* BRAUN e CLARKE, 2006).

A AT inicia com a busca do pesquisador, por padrões e questões de interesse para a pesquisa. Essa busca de dados pode iniciar-se na coleta de dados, durante a entrevista ou grupo focal. A análise de dados utiliza-se bastante do banco de dados que será produzido através do mesmo. O processo é finalizado com um relatório dos padrões encontrado (SOUZA, 2019).

No Quadro 4 é apresentado o passo a passo para realização de uma Análise Temática.

Quadro 4 - Fases AT

Fase	Descrição
Familiarização com os dados	Transcrever os dados e revisá-los; ler e reler o banco; anotar ideias iniciais durante o processo
Gerando códigos iniciais	Codificar aspectos interessantes dos dados de modo sistemático em todo o banco; reunir extratos relevantes a cada código
Buscando temas	Reunir os códigos em temas potenciais; unir todos os dados pertinentes a cada tema em potencial.
Revisando os temas	Checar se os temas funcionam em relação aos extratos e ao banco de dados como um todo; gerar mapa temático da análise.
Definindo e nomeando os temas	Refinar os detalhes de cada tema e a história que a análise conta; gerar definições e nomes claros a cada tema
Produzindo o relatório	Fornecer exemplos vívidos; última análise dos extratos escolhidos na relação com pergunta de pesquisa e literatura; relato científico da análise

Fonte: Souza (2019)

4. RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo são apresentados os resultados e uma análise dos dados obtidos durante a execução deste trabalho. A primeira etapa foi a realização de uma entrevista com o gestor da SMASI para entender o funcionamento do sistema de manutenção da secretaria, posteriormente foi utilizado as metodologias BPMN e a tabela SIPOC para a realização do mapeamento do funcionamento da mesma e por último a criação de um diagrama priorização para a escolha do veículo a receber prioridade para os reparos necessários.

4.1 Entrevista Gestor da SMASI

Entrevista realizada no dia 18 de março de 2026, junto ao gestor da Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI), a mesma foi gravada para posterior análise e formulação dos resultados. O método utilizado para entrevista foi utilizado perguntas abertas de maneira que as respostas foram dadas segundo a visão do secretário, perguntas utilizadas disponíveis no Apêndice A deste trabalho. Os extratos da entrevista estão descritos no Quadro 5, conforme Análise Temática.

Quadro 5 - Entrevista diretor SMASI

Questão	Extratos das Respostas
Identificação do problema	A identificação do problema é realizado pelos motoristas que ao identificar alguma irregularidade registram a mesma no diário de bordo do veículo
Abertura do processo de manutenção	A abertura é realizada pelo gestor da secretaria que ao tomar ciência de um veículo com problema abre o processo de manutenção via sistema, o qual é direcionado para o setor de manutenção da prefeitura.
Solicitação de orçamento	Após a abertura de processo de manutenção pela secretaria o responsável pelo setor de manutenção da prefeitura analisa os documentos e solicita via sistema junto a empresa conveniada um orçamento para a realização da manutenção.
Escolha da oficina	A prefeitura conta com duas oficinas conveniadas, uma para veículos pequenos e utilitários e outra para veículos pesados, caminhões, vans e ônibus, a escolha da oficina para realização da manutenção vai depender do modelo de veículo.
Orçamento	Após a abertura do processo e escolha da oficina conveniada a mesma agenda junto a secretaria o recebimento do veículo para analisar e realizar o orçamento, após orçamento realizado o mesmo é enviado via sistema para a prefeitura.
Autorização para realizar manutenção	Após a aprovação do orçamento é autorizado a oficina a realizar o serviço, a autorização vem depois de uma análise do orçamento realizado pelo responsável do setor de manutenção da oficina e do gestor da secretaria.

Questão	Extratos das Respostas
Aprovação do serviço realizado	Após a oficina terminar o serviço o veículo é encaminhado a secretaria onde o mesmo passa por uma vistoria do gestor da secretaria para análise do serviço realizado.
Pagamento	Após aprovação do serviço realizado a solicitação de pagamento é enviado para o setor financeiro junto com todos os documentos do processo, após empenho do valor e posteriormente o pagamento.
Finalização do processo	Após realização de todos os tramites é finalizado o processo com as informações de todos os serviços realizados incluídas na ficha do veículo via sistema.

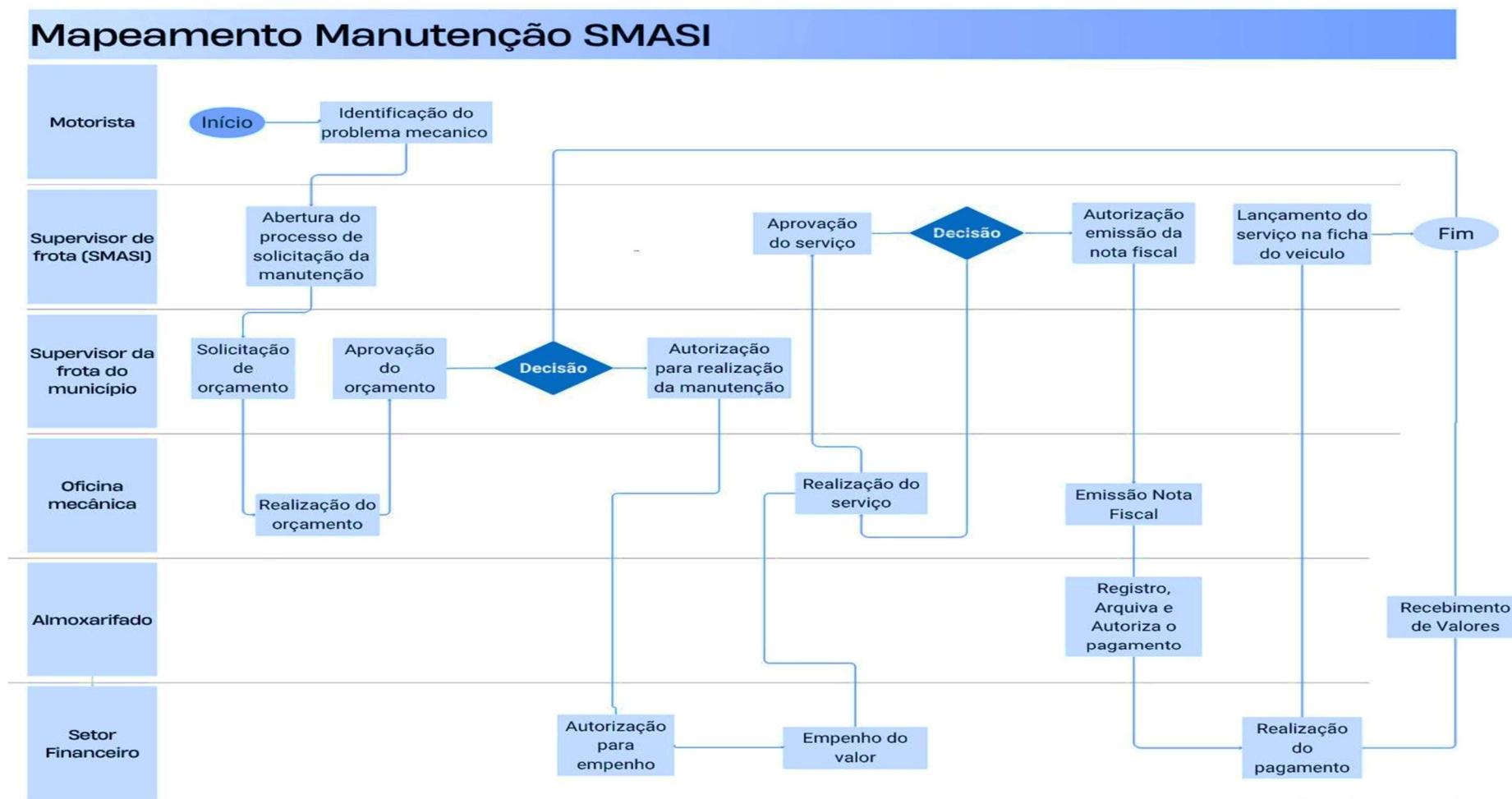
Fonte: Autor (2026)

A partir da descrição das informações apresentada pelo Entrevistado, foi possível realizar o mapeamento do fluxo de trabalho da Gestão da Manutenção para a secretaria objeto deste estudo, conforme se segue.

4.2 Mapeamento do Fluxo de Trabalho na Gestão da Manutenção

Para uma melhor representação dos processos que envolvem a gestão da manutenção na secretaria foi aplicado a Notação (BPMN), onde foi possível visualizar e identificar todas as etapas dos processos de manutenção dos veículos da empresa, que vão desde a identificação dos problemas por parte dos motorista, abertura do processo de manutenção via sistema pelo supervisor de frota da SMASI, o orçamento que é de responsabilidade das oficinas conveniadas, até a realização do serviço e finalização do processo. O fluxograma da Notação BPMN está representado na figura 11.

Figura 11 - BPMN do serviço de manutenção SMASI



Fonte: Autor (2026)

4.3 Aplicação da ferramenta SIPOC

Após concluída a apresentação do fluxo de serviço adotado na gestão da manutenção da SMASI por meio da Notação BPMN foi possível identificar todas as etapas do processo, assim, buscando detalhar as atividades realizadas em cada etapa apresentada, foi aplicado a metodologia SIPOC

No Quadro 6 é apresentado o processo de identificação do problema, onde é possível observar que, para essa etapa os fornecedores são os motoristas e os clientes são o supervisor da secretaria, já as entradas dessa etapa são os diários de bordo e a saída é a comunicação ao supervisor.

Quadro 6 - Processo de Identificação do Problema

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Motorista	Diário de Bordo	Identificação do problema mecânico	Comunica o Supervisor	Supervisor
<pre> graph LR A[Percebe a falha mecânica] --> B[Realiza anotação no Diário de Bordo] B --> C[Comunica o supervisor] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

Após a identificação das anomalias nos equipamentos têm-se a abertura do processo de solicitação da manutenção, onde caracteriza-se como fornecedor o Supervisor de frota da SMASI e, os clientes são a gestão de frotas do município e motoristas, como entradas temos o diário de bordo e a transcrição verbal dos motoristas, como saída temos a abertura da solicitação de manutenção, esse processo está descrito no Quadro 7.

Quadro 7 – Processo de Abertura de processo de solicitação de manutenção

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor da frota (SMASI)	Diário de bordo; Transcrição verbal do motorista	Abertura de processo de solicitação de manutenção	Insere a solicitação no sistema com a descrição do ocorrido, identificação do veículo e motorista	Gestão de frotas do município; Motorista
<pre> graph LR A[Recebe o diário de bordo] --> B[Identifica o problema] B --> C[Abre solicitação no sistema] C --> D[Encaminha a solicitação de manutenção a gestão de frotas do município] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

No Quadro 8 temos a apresentação do processo de orçamento da secretaria, o fornecedor desse processo é o supervisor de frota do município e os clientes são as oficinas conveniadas, como entrada temos a solicitação via sistema da secretaria e, como saída temos a identificação da oficina conveniada que apresenta disponibilidade para realizar a manutenção.

Quadro 8 – Processo de solicitação de orçamento

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor da frota do município	Solicitação via sistema da secretaria	Solicitação de orçamento	Identifica o veículo a receber a manutenção; Identifica a oficina conveniada; Envia solicitação de orçamento para a oficina	Oficina
<pre> graph LR A[Recebe a solicitação de manutenção via sistema] --> B[Identifica o modelo de veículo a receber manutenção] B --> C[Identifica a oficina conveniada] C --> D[Encaminha a solicitação de orçamento para a oficina] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

No Quadro 9 temos a representação do processo de realização de orçamento, onde os fornecedores são a oficina mecânica, os clientes são a gestão de frotas do município; como entradas temos a solicitação da manutenção via sistema e como saída temos o orçamento detalhado.

Quadro 9 – Processo de realização de orçamento

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Oficina mecânica	Solicitação via sistema da gestão de frotas do município	Realização de orçamento	Orçamento detalhado	Gestão de frotas do município
<pre> graph LR A[Recebe solicitação via email] --> B[Agenda recebimento do veículo] B --> C[Recebe o veículo] C --> D[Análise as falhas e elabora orçamento] D --> E[Envia orçamento via email para a gestão de frotas] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

Após a realização do processo de orçamento temos a etapa de aprovação do orçamento que passa pelo supervisor da frota (SMASI) e pelo supervisor da frota do município, como clientes temos a gestão de frotas e a oficina mecânica, a entrada desse processo é o recebimento do orçamento via sistema e a análise detalhada do mesmo e, como saída temos a aprovação ou não do orçamento, esse processo está descrito no Quadro 10.

Quadro 10 - Processo de aprovação do orçamento

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor frota (SMASI); Supervisor frota município.	Orçamento recebido via sistema; Análise detalhada do sistema	Aprovação de orçamento	Orçamento aprovado	Gestão de frotas do município; Oficina mecânica conveniada
<pre> graph LR A[Recebe orçamento via sistema] --> B[Análise orçamento] B --> C[Aprovação do orçamento] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

Após o processo de análise e aprovação do orçamento é apresentado para o processo de autorização para a realização da manutenção, esse processo tem como fornecedores o supervisor de frota da SMASI e o supervisor de frotas do município, os clientes são a gestão de frotas do município e a oficina mecânica conveniada, como entradas nesse processo temos o orçamento aprovado e os documentos necessários anexados e como saída temos a autorização para a realização da manutenção, esse processo está descrito no Quadro 11.

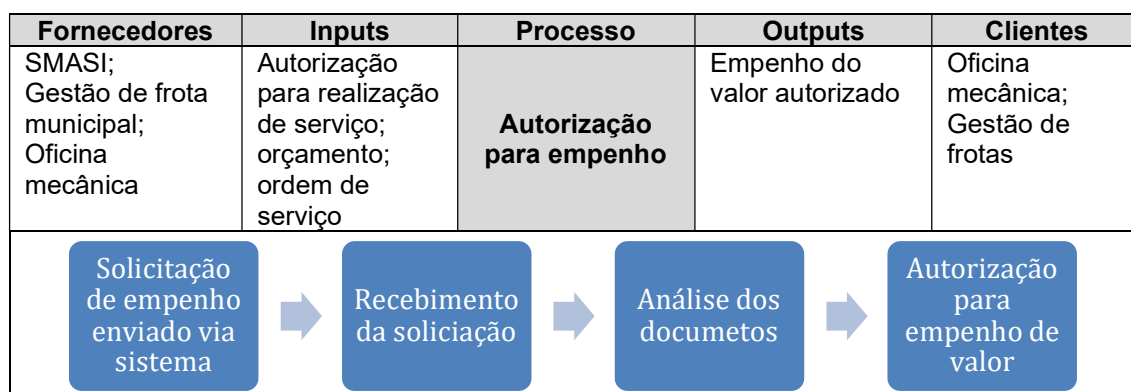
Quadro 11 – Processo de aprovação do orçamento

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor frota (SMASI); Supervisor frota município	Orçamento aprovado Documentos necessários anexados	Autorização para realização da manutenção	Autorização para realização da manutenção	Gestão de frotas do município; Oficina mecânica conveniada
<pre> graph LR A[Orçamento aprovado] --> B[Assinado e dado fé publica] B --> C[Autorização enviada para oficina realizar o serviço] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

No Quadro 12 é apresentado o processo de autorização de empenho que se inicia com os fornecedores SMASI, Gestão de frotas e oficina mecânica, o qual tem como entrada a solicitação e a documentação necessária para a realização do empenho, posteriormente é analisado a documentação com vista a sua autorização, tendo como saída do processo o empenho do valor necessário, esse processo tem como clientes a própria oficina mecânica e a gestão de frotas do município.

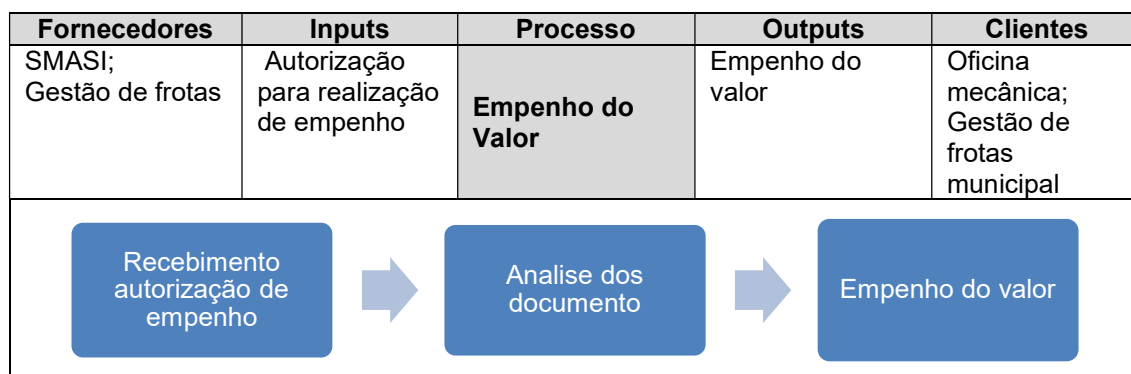
Quadro 12 - Processo de solicitação de empenho



Fonte: Autor (2026)

No Quadro 13 é apresentado o processo para autorização de empenho dos valores necessários para a realização da manutenção, esse processo inicia tendo como fornecedores a SMASI e Gestão de frotas do município, dando entrada junto ao setor financeiro a autorização para empenho dos valores, posteriormente, tem-se como saída o empenho do valor, encaminhado como saída do processo à oficina mecânica e a gestão de frotas do município.

Quadro 13 - Processo de autorização para empenho de valores



Fonte: Autor (2026)

Após o empenho do valor necessário e autorização para realização do serviço, a oficina mecânica realiza o serviço necessário, esse processo tem como saída a manutenção realizada e como clientes a SMASI e a Gestão de frotas do município, como apresentado no Quadro 14.

Quadro 14 – Processo de realização do serviço de manutenção

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Oficina mecânica	Autorização para realização do serviço; Recebimento do veículo	Realização do serviço de manutenção	Manutenção realizada	SMASI; Gestão de frotas do município
<pre> graph LR A[Autorização para realização do serviço] --> B[Recebimento do veículo] B --> C[Realização da manutenção] C --> D[Envio do veículo para conferência do serviço] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

No Quadro 15 é apresentada a etapa do processo constituída da aprovação do serviço realizado. Esse processo tem início com o recebimento do veículo e da lista de serviços realizados, onde o gestor da SMASI efetua uma análise da manutenção executada, uma vez que o serviço é aprovado é então emitida a declaração de serviços realizados e a autorização da emissão da nota fiscal na oficina, esse processo tem como cliente a oficina mecânica.

Quadro 15 - Processo de aprovação do serviço realizado

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor frota (SMASI)	Recebimento do veículo; Recebimento da lista de serviço realizado	Aprovação do serviço realizado	Declaração de serviço realizado; Autorização para emissão da Nota Fiscal pela Oficina	Oficina mecânica
<pre> graph LR A[Recebe veículo] --> B[Análise serviço realizado] B --> C[Aprova o serviço realizado] C --> D[Autoriza emissão da nota fiscal] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

Após a aprovação do serviço realizado temos o processo de registro, apresentado no Quadro 16 arquivamento e autorização para pagamento do

serviço realizado. Esse processo se inicia com o recebimento da declaração do serviço realizado e da nota fiscal, terminando com o pagamento do serviço, o mesmo tem como fornecedores o supervisor de frota da SMASI e a oficina mecânica que também participa no papel de cliente.

Quadro 16 – Registro, Arquivamento e Autorização para pagamento

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor frota (SMASI); Oficina Mecânica	Declaração de Manutenção realizada; Nota fiscal	Registro, Arquivamento e Autorização para o pagamento	Realização de pagamento	Oficina Mecânica
<pre> graph LR A[Confere o serviço realizado] --> B[Junta a documentação] B --> C[Autoriza o pagamento] C --> D[Realiza o pagamento] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

Após todas as etapas dos processos temos a sua conclusão apresentados no Quadro 17 que ocorre com o lançamento dos serviços realizados no sistema da prefeitura, esse lançamento é realizado pelo supervisor da SMASI, com base nos documentos anexados durante o processo de manutenção, esse processo da origem a ficha de manutenção do veículo onde todos os serviços realizados durante sua vida útil são registrados, esse documento serve para controle da gestão de frota municipal e controle da própria SMASI.

Quadro 17 – Processo de lançamento da manutenção no sistema

Fornecedores	Inputs	Processo	Outputs	Clientes
Supervisor frota (SMASI)	Nota fiscal; Declaração de serviço realizado; Declaração de aprovação de serviço realizado	Lançamento da manutenção no sistema	Serviços realizado no veículo, Ficha de manutenção do veículo	SMASI; Setor de frota prefeitura
<pre> graph LR A[Recebe o veículo] --> B[Analisa o serviço realizado] B --> C[Realiza o lançamento dos serviços realizados na ficha do veículo via sistema] </pre>				

Fonte: Autor (2026)

4.4 Padronização dos Processos de Manutenção

Verificou-se a existência de formulários padronizados para registro do sistema de manutenção da SMASI. Destaca-se o diário de bordo que é preenchido pelos motoristas após a finalização do trabalho diário conforme apresentado na figura 12.

Figura 12 - Modelo de diário de bordo SMASI

Secretaria/Setor Responsável: _____ Veículo/Placa: _____

Observações:
 1) Nas viagens externas (outros municípios) deverá ser anexada, previamente, a relação dos passageiros, contendo o nome completo e identidade, a qual deverá ser assinada pelo Gestor/Responsável pela Frota/Veículos da Secretaria;
 2) O campo "ocorrência" deverá ser preenchido com "SIM" nas seguintes situações:
 a) Abastecimento (preencher o Anexo "A");
 b) Acidente e/ou avarias no veículo (preencher o Anexo "B").

Data	Nome do Motorista	Matrícula	Destino	Horário de saída	KM de saída	Horário de chegada	KM de chegada	Ocorrência	Assinatura do Motorista
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	
								() SIM () NÃO	

Fonte: SMASI (2026)

Toda vez que o motorista utilizar o carro o mesmo deve inserir algumas informações no diário de bordo como: data da utilização, nome do motorista, sua matrícula na prefeitura, destino da viagem, horário e quilometragem da saída e da chegada e assinalar se houve ou não ocorrências durante a utilização do veículo e, por final, a assinatura do motorista.

Caso necessite de abastecimento durante a utilização o motorista deverá preencher o documento de abastecimento do veículo, representado na figura 13.

Figura 13 – Controle de abastecimento de combustível

[illegible]

Fonte: SMASI (2026)

Para o preenchimento do controle de abastecimento o motorista deve adicionar algumas informações como data, quantidade de litros, número da nota fiscal, posto onde realizou o abastecimento, nome e assinatura do motorista.

A ficha de manutenção do veículo, é um formulário que registra todo o histórico das manutenções realizadas durante a vida útil do veículo, com informações como serviços realizados, peças trocadas, troca de óleo e de pneus, essa ficha de manutenção é preenchida de forma online e fica disponível para todos os setores da prefeitura.

É importante salientar que a prefeitura se utiliza de um sistema informatizado para a gestão dos processos, o Sistema Integrado DB Seller⁴ elaborado por uma empresa especializada no desenvolvimento e implementação de sistema de administração, baseado no programa E-cidade para prefeituras e câmara de vereadores, centralizando os processos administrativos, financeiros, tributáveis, patrimoniais e de recursos humanos.

Na SMASI, esse programa é utilizado para emitir a documentação e gerenciar todo o processo de manutenção veicular na secretaria. Ao se utilizar desse programa é possível o gestor acompanhar todas as etapas do processo de manutenção desde seu início com a abertura da solicitação até a finalização do mesmo com o lançamento do serviço no histórico do veículo, conforme descrito na Notação BPMN apresentada na figura 11. Não foram identificados, durante a entrevista, documentos que padronizam:

⁴ Fonte: <https://www.dbseller.com.br/>

- planos de manutenção: devido ao fato que a manutenção é realizada por uma organização terceirizada;
- planos de inspeções visuais: as inspeções são realizadas pelos motoristas sem periodicidade ou indicação de pontos de observação documentados para cada tipo de veículo;
- roteiros de lubrificação: devido a especificidade dos veículos utilizados na SMASI, os mesmos, não necessitam de lubrificação periódicas em seus componentes, ficando restrito a troca de óleo dos motores que ocorre conforme especificação dos fabricantes;
- programa mestre de manutenção preventiva: a secretaria realiza a manutenção e substituição de peças conforme o registro realizado pelos motoristas na ocasião em que ocorrem anomalias no funcionamento do veículo.

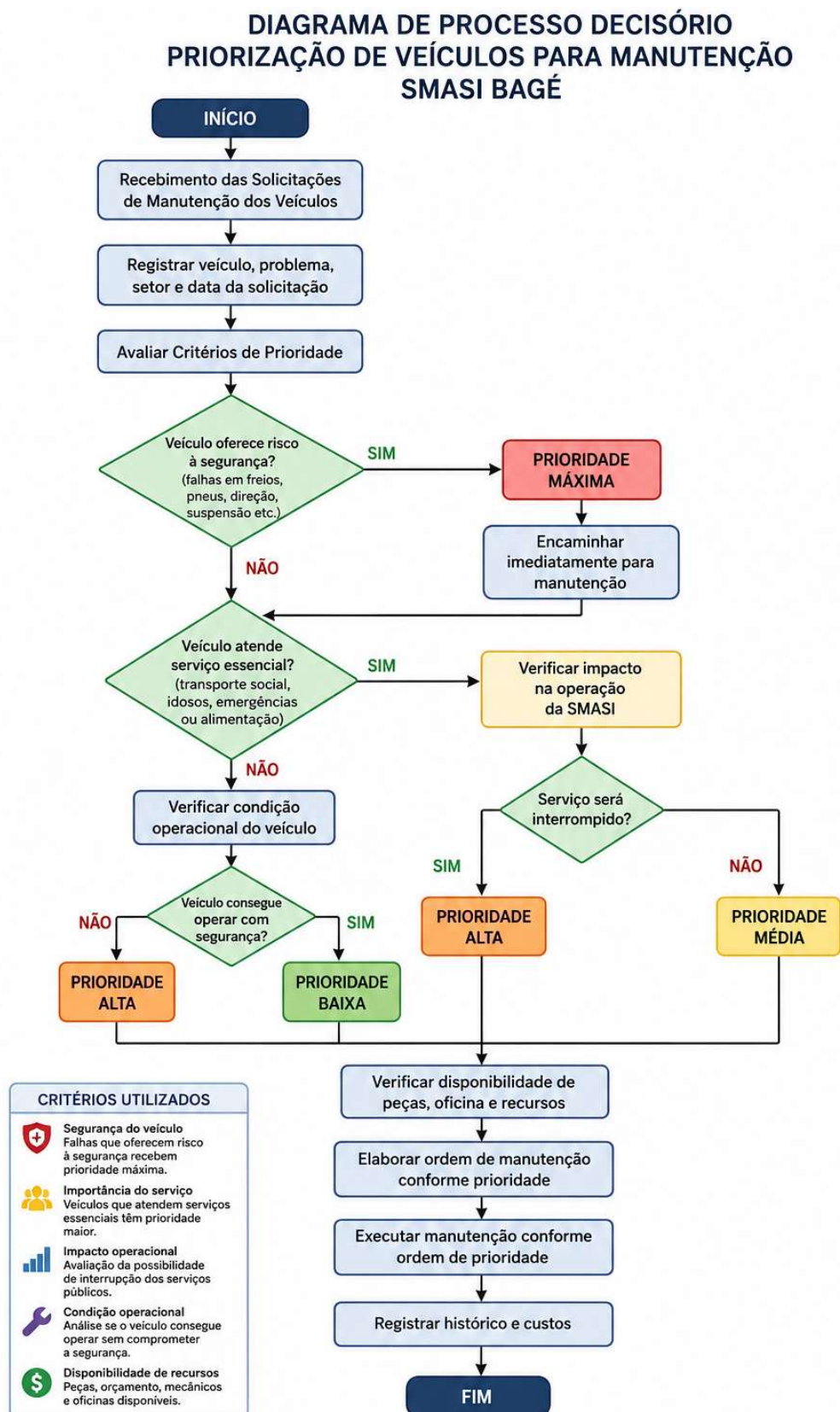
Da mesma maneira, não foi possível levantar dados quantitativos suficientes para o computo dos indicadores de MTBF (Tempo Médio Entre Falhas), MTTR (Tempo Médio para Reparo), IMP (Índice de Manutenção Preventiva), IMC (Índice de Manutenção Corretiva), ICPM (Índice de Cumprimento do Plano de Manutenção) e Índice de Custos de Manutenção para o período observado, haja vista que o trabalho teve um foco no funcionamento e andamento do setor e além da secretaria não ter todos os dados disponíveis.

4.5 Proposição de melhorias no processo de Gestão da Manutenção

Como melhoria à gestão da manutenção realizada na SMASI propõem-se a utilização de um diagrama de priorização da manutenção (figura 15), o qual facilitara na tomada de decisão sobre qual veículo deverá ter prioridade no atendimento de manutenção quando houver múltiplas solicitações de serviço.

A priorização da escolha do veículo que deverá ser atendido, tem como principais critérios a garantia da segurança operacional e o atendimento dos serviços essenciais da secretaria. Estas propostas vêm auxiliar o gestor da manutenção pois, de acordo com o entrevistado, há inúmeras restrições no atendimento as demandas, como a limitação de recursos financeiros e, também, estar submetida a todo conjunto de tramites burocráticos até que a manutenção seja realizada.

Figura 14 - Diagrama de priorização da manutenção SMASI



Fonte: Autor (2026)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa propiciou um amplo estudo e identificação das etapas que compõem a gestão da manutenção da frota logística em uma Secretaria da Prefeitura Municipal de Bagé no Rio Grande do Sul.

Buscou-se mapear o fluxo de trabalho necessários para realização da manutenção da frota logística, conforme descrito no capítulo 4.2 (Mapeamento do Fluxo de Trabalho na Gestão da Manutenção) atendendo assim a um dos objetivos específicos.

Da mesma forma, verificou-se a existência de uma padronização dos serviços de manutenção voltados para a frota logística, estando estes, inseridos no Sistema Integrado DB Seller, que gerencia os fluxos e documentos necessários para sua realização, perfazendo assim ao outro objetivo específico adotado neste estudo. Todavia, não foi identificado durante a realização da pesquisa formulários padronizados para a execução de inspeções, lubrificação ou plano de manutenção preventiva, bem como, dados quantitativos suficientes para geração de índices de manutenção.

Com o intuito de propor melhorias no processo de gestão da manutenção, produziu-se um diagrama de priorização da manutenção que visa auxiliar o gestor da frota logística na determinação de qual(is) veículos devem receber manutenção prioritariamente, perfazendo assim, outro objetivo específico deste trabalho.

Com a conclusão destas etapas, alcançou-se o objetivo principal deste estudo que é realizar o mapeamento e proposição de melhorias na gestão da manutenção da frota de veículos.

Por fim, em resposta a questão de pesquisa, é possível afirmar que os elementos do fluxo de trabalho no gerenciamento de manutenção da frota logística na SMASI se estruturam por meio da descrição da identificação da falha por parte dos motoristas, solicitação e acompanhamento dos processos de manutenção pelo gestor da secretaria via no Sistema Integrado DB Seller e, pela realização do serviço em oficinas mecânicas conveniadas.

5.1 Sugestão de pesquisas futuras

Sugere-se que pesquisas futuras possam acompanhar a execução das atividades de motoristas, gestores de frotas e oficinas conveniadas, com o intuito de registrar e formular planos de manutenção, planos de inspeções visuais, roteiros de lubrificação e programa mestre de manutenção preventiva que venham a padronizar a execução das atividades e contribuir para a disponibilidade dos veículos.

Da mesma maneira, buscar acesso aos registros históricos relativo as paradas de manutenção por veículo, tempos para reparo, custos de manutenção por veículo entre outros, são oportunidades de pesquisa importantes para determinação de índices de manutenção que venham a determinar a eficácia dos serviços prestados pelas empresas terceirizadas.

6. REFERÊNCIAS

ALLWEYER, Thomas. *BPMN 2.0: Introduction to the Standard for Business Process Modeling*. 2. ed. Norderstedt: Books on Demand, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Áreas da Engenharia de Produção. [S.l.: s.n.], 2017. Disponível em: <https://abepro.org.br/interna.asp?c=362>. Acesso em: 21 out. 2025.

BAGÉ. Prefeitura Municipal. Frota de veículos. Bagé: Prefeitura Municipal de Bagé, [2025]. Disponível em: <https://www.bage.rs.gov.br/municipio/estrutura-administrativa-2/frota-de-veiculos>. Acesso em: 18 set. 2025.

BRANCO FILHO, Gil. *A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

CAMPELO, Liana de Castro Melo; DE ARAÚJO, Luciano Vieira. FERRAMENTA WEB PARA GESTÃO DE COMBUSTÍVEL E MANUTENÇÃO DE FROTAS PÚBLICAS: OTIMIZAÇÃO, CONTROLE DE GASTOS E TOMADA DE DECISÃO. **Revista do Tribunal de Contas do Estado do Piauí**, v. 28, n. 1, p. 31-59, 2024.

DAVENPORT, Thomas H. *Reengenharia de Processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

DE MELO, Rogério Vicente; JÚNIOR, Ilton Curty Leal. Manutenção de frotas de veículos e seu impacto na sustentabilidade: uma revisão bibliográfica. **Revista Valore**, v. 3, p. 85-102, 2018.

DUMAS, Marlon; LA ROSA, Marcello; MENDLING, Jan; REIJERS, Hajo A. *Fundamentals of Business Process Management*. 2nd ed. Berlin: Springer, 2018.

FERREIRA, Michelle Borges de Noronha et al. Desafios da gestão de frotas de uma instituição pública do Estado de Minas Gerais. 2024.

FICHA DE EVIDÊNCIAS INDIVIDUAL DE INSPEÇÃO PERIÓDICA – POLIAS. Scribd, [s.d.]. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/894275174/Ficha-de-Evidencias-Individual-de-Inspecao-Periodica-Polias-2>. Acesso em: 14 jul. 2026.

FONTELLES, Mauro José et al. **Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa**. Revista paraense de medicina, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

GALVÃO, Alpiniano Lopes et al. Análise comparativa dos custos de manutenção de frota própria e locação de frota para entidades públicas: estudo de caso na UNEMAT–Campus de Tangará da Serra. **Revista UNEMAT de Contabilidade**, v. 2, n. 3, 2013.

GIL, Antônio Carlos. Como classificar as pesquisas. **Como elaborar projetos de pesquisa**, v. 4, n. 1, p. 44-45, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas, 2007.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GIL, Antônio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**: Grupo GEN, 2022. *E-book*. ISBN 9786559771653.

GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. **RAE - Revista de Administração de Empresas**, [S. l.], v. 40, n. 1, p. 6–19, 2000. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rae/article/view/37672>. Acesso em: 22 sep. 2025.

GREGÓRIO, Gabriela F P.; SANTOS, Danielle F.; PRATA, Auricélio B. Engenharia de manutenção. Porto Alegre: SAGAH, 2018. E-book. p.51. ISBN 9788595025493. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595025493/>. Acesso em: 21 out. 2025.

HARMON, Paul. *Business Process Change: A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals*. 4. ed. Cambridge: Morgan Kaufmann, 2019.

HARRINGTON, H. James. *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. New York: McGraw-Hill, 1991.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção: Função Estratégica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. *Manutenção: função estratégica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

ORDEM DE MANUTENÇÃO. s.d. Scribd. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/621442281/ORDEM-DE-MANUTENCAO>. Acesso em: 16 nov. 2025.

MARQUES, Alexandre Barbosa; DO NASCIMENTO SOUSA, Maria Aparecida; MUNIZ, Mariane Ribeiro. SISTEMA DE INDICADORES PARA O GERENCIAMENTO DE FROTA DA ORGANIZAÇÃO X. **Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula**, v. 8, n. 1, p. 128-154, 2025.

PEREIRA, Vladwilson Mendes. A importância da gestão de frotas nas instituições públicas com foco no Tribunal de Justiça do Estado do Ceará. 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ. Início — Prefeitura de Bagé. Disponível em: <https://www.bage.rs.gov.br/>. Acesso em: 18 set. 2025.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BAGÉ. Estrutura Administrativa — Município. Disponível em: <https://www.bage.rs.gov.br/municipio/estrutura-administrativa-2/estrutura-administrativa>. Acesso em: 18 set. 2025.

PREFEITURA DE BAGÉ. Vice-prefeito apresenta situação da frota municipal na Câmara de Vereadores. Prefeitura de Bagé, Bagé, 18 ago. 2025. Disponível em: <https://www.bage.rs.gov.br/noticias/vice-prefeito-apresenta-situacao-da-frota-municipal-na-camara-de-vereadores>. Acesso em: 29 nov. 2025c.

SANTOS, Bruno Ferreira Brandão dos; MARTINS, Diego de Araújo; AGARIE, Felipe Yudi; MARCKI, Guilherme Silva; ANDRADE, Gustavo Caravita de; OLIVEIRA, Vinicio Costa. **Plano de manutenção de uma frota de veículos**. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 20, n. 50, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/6781>. Acesso em: 18 set. 2025.

SOUZA, Luciana Karine de. **Pesquisa com análise qualitativa de dados: conhecendo a Análise Temática**. Arquivos brasileiros de psicologia, Porto Alegre, 2019.

SPITALE, Erika; CRUZ, Marcus Vinicius Gonçalves da. **Quarteirização da manutenção de veículos oficiais do Estado de Minas Gerais: uma evolução da governança pública para a gestão de frota?** *Encontro Brasileiro de Administração Pública*, 2021. Disponível em: <https://sbap.org.br/ebap/index.php/home/article/view/113>. Acesso em: 22 set. 2025.

VIANA, Herbert Ricardo Garcia. *PCM: Planejamento e Controle da Manutenção*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2012. 167 p. ISBN 978-85-7303-791-3.

VIANA, Hebert Ricardo. *Gestão da Manutenção*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

XENOS, Harilaos G. *Gerenciamento da manutenção produtiva*. 2. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

APÊNDICE A

Neste tópico são apresentadas as questões utilizadas durante entrevista realizada com o gestor da Secretaria de Assistência Social, Trabalho, Habitação e Direitos do Idoso (SMASI), entrevista realizada pelo docente no dia 18 de março de 2026, nas dependências da secretaria.

1. Como é realizado a identificação dos veículos que necessitam de manutenção?
2. Após essa identificação como é realizado o processo de abertura de manutenção?
3. Quem é o responsável pela abertura desse processo de manutenção?
4. Qual o sistema é utilizado para a abertura do processo?
5. Após a abertura da solicitação de manutenção qual é o próximo passo?
6. Como é realizado a escolha da oficina que realizará o concerto?
7. Qual o processo para o orçamento?
8. Após o orçamento como é realizado o processo para elaborar a manutenção?
9. Após a realização da manutenção como é realizado o processo de vistoria do serviço realizado?
10. Após serviço realizado qual o processo para pagamento?
11. Como é realizado a finalização do processo de manutenção e como é registrado esse processo?
12. A secretaria adota um plano de manutenção para os veículos ou outros documentos para padronização da manutenção, inspeções entre outros?