

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS HENRIQUE CHOCIAI

MAXWELL JAQUES

**GUIA DE PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E ESTRATÉGICOS PARA O CHÃO DE
FÁBRICA NA MANUTENÇÃO**

PONTA GROSSA

2024

MATHEUS HENRIQUE CHOCIAI
MAXWELL JAQUES

**GUIA DE PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E ESTRATÉGICOS PARA O CHÃO DE
FÁBRICA NA MANUTENÇÃO**

Practical and strategic procedures guide for the shop floor in maintenance

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Dr. André Hekermann Buss.

PONTA GROSSA
2024



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

MATHEUS HENRIQUE CHOCIAI
MAXWELL JAQUES

**GUIA DE PROCEDIMENTOS PRÁTICOS E ESTRATÉGICOS PARA O CHÃO DE
FÁBRICA NA MANUTENÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Mecânica da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).
Orientador: Dr. André Hekermann Buss

Data de aprovação: 02/julho/2024

André Hekermann Buss
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Mário José Van Thienen da Silva
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Oscar Regis Junior
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PONTA GROSSA
2024

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de expressar nossos agradecimentos a todas as pessoas que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho. Primeiramente, agradecer ao nosso Professor e Orientador Dr. André Hekermann Buss, pela orientação valiosa, apoio constante e ideias enriquecedoras ao longo deste processo.

Também queremos estender nossos agradecimentos aos nossos colegas de curso e amigos, que nos apoiaram e incentivaram durante esta jornada acadêmica desafiadora.

Além disso, expressamos nossa gratidão aos nossos familiares, que nos deram amor, incentivo e compreensão nos momentos de dedicação intensa ao TCC.

Não podemos deixar de mencionar nossas companheiras, Juliana Antunes Bueno e Alana Babi cujo amor, compreensão e paciência foram fundamentais durante os momentos de intensa dedicação ao TCC. Seu apoio incondicional foi uma fonte de força e motivação inestimável.

Por fim, um agradecimento especial um ao outro, por trabalharmos juntos como uma equipe coesa, superando obstáculos e celebrando conquistas ao longo do caminho.

A todos vocês, nosso mais profundo agradecimento e apreço.

RESUMO

A gestão eficaz da manutenção desempenha um papel vital na indústria, visando otimizar a produtividade e minimizar os custos operacionais. Este trabalho tem como objetivo estudar e explorar os melhores métodos e estratégias de gestão de manutenção, culminando no desenvolvimento de um guia de procedimentos estratégicos, com a função de auxiliar profissionais da área, buscando aumentar a efetividade das operações de manutenção, economizando tempo na resolução de problemas. A adaptação das práticas de manutenção às mudanças tecnológicas é crucial, dada sua influência na eficiência operacional e competitividade das organizações. Portanto, este trabalho se justifica pela necessidade de fornecer ferramentas que auxiliem de maneira estratégica na gestão de manutenção, impactando positivamente a eficiência operacional, a constante atualização profissional e o desempenho econômico das empresas.

Palavras-chave: Manutenção; Eficiência operacional; Procedimentos estratégicos.

ABSTRACT

Effective maintenance management plays a vital role in the industry, aiming to optimize productivity and minimize operational costs. This work seeks to study and explore the best methods and strategies for maintenance management, culminating in the development of a practical guide of strategic procedures. The goal is to assist professionals in the field by increasing the effectiveness of maintenance operations and saving time in problem-solving. Adapting maintenance practices to technological changes is crucial, given their influence on operational efficiency and organizational competitiveness. Therefore, this work is justified by the need to provide tools that strategically assist in maintenance management, positively impacting operational efficiency, continuous professional development, and the economic performance of companies.

Keywords: Maintenance; Operational Efficiency; Strategic Procedures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ficha de identificação de equipamentos	26
Figura 2 - Modelo de Tag para identificação de equipamentos mecânicos	27
Figura 3 - Modelo de codificação dos equipamentos	28
Figura 4 - ERP's mais utilizados no Brasil	30
Figura 5 - Capa	34
Figura 6 - Índice	35
Figura 7 - Primeiros Passos	37
Figura 8 - Aplicação do 5S.....	38
Figura 9 - Aplicação do 5S SEIRI	39
Figura 10 - Aplicação do 5S SEITON	40
Figura 11 - Aplicação do 5S SEISO.....	41
Figura 12 - Aplicação do 5S SEIKETSU.....	42
Figura 13 - Aplicação do 5S SHITSUKE	43
Figura 14 - Histórico de Manutenção.....	44
Figura 15 - Gestão de Prioridades página 11	45
Figura 16 - Gestão de Prioridades página 12.....	46
Figura 17 - Gestão de Prioridades página 13.....	47
Figura 18 - Ficha de Equipamentos página 14.....	48
Figura 19 - Ficha de Equipamentos página 15.....	49
Figura 20 - TAG de equipamento	50
Figura 21 - Código de equipamento	51
Figura 22 - Classificação de Equipamentos.....	52
Figura 23 - Organização e Padronização dos Processos	53
Figura 24 - Procedimento Padrão	54
Figura 25 - Sistema de tecnologia de informação	55
Figura 26 - Treinamento de Capacitação dos Colaboradores	56
Figura 27 - Monitoramento e Revisão dos Processos	57
Figura 28 - Autores do Guia	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Nível de criticidade por critério	23
Tabela 2 - Níveis de Criticidade.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CMMS	Computerizes Maintenance Management System
ERP	Total Productive Maintenance
JIT	Just in Time
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time to Repair
OEE	Overall Equipment Effectiveness
OM	Ordens de Manutenção
OS	Ordem de Serviço
PCM	Planejamento e Controle da Manutenção
SOP	Standard Operating Procedures
TAG	Tague
TI	Tecnologia da Informação
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Production System
TQM	Total Quality Management
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Objetivos	13
1.2.1 Objetivo geral	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Manutenção	14
2.2 Gestão De Manutenção.....	14
2.3 Filosofia De Gestão	15
2.3.1 Lean Manufacturing.....	15
<u>2.3.1.1 O Kaizen (melhoria contínua).....</u>	<u>16</u>
<u>2.3.1.1.1 Metodologia 5S</u>	<u>16</u>
<u>2.3.1.2 Six Sigma (controle de qualidade).....</u>	<u>17</u>
<u>2.3.1.3 Kanban (sistema de controle de produção).....</u>	<u>18</u>
<u>2.3.1.4 Just in Time (produção sob demanda)</u>	<u>18</u>
2.3.2 Lean Maintenance	19
<u>2.3.2.1 Indicadores de desempenho da manutenção.....</u>	<u>19</u>
<u>2.3.2.1.1 Performance</u>	<u>19</u>
<u>2.3.2.1.2 Qualidade</u>	<u>20</u>
<u>2.3.2.1.3 OEE – Overall Equipment Effectiveness (Eficiência Global do Equipamento).....</u>	<u>20</u>
<u>2.3.2.1.4 MTBF (Tempo Médio entre Falhas).....</u>	<u>21</u>
<u>2.3.2.1.5 MTTR (Tempo Médio para Reparar)</u>	<u>21</u>
2.4 Ordens de Serviço (OS)	22
2.5 Gestão de Prioridade	22
2.6 Registros e Ficha de Equipamentos.....	24
2.7 Softwares de Gestão	28
2.8 Treinamento	30
2.9 Procedimento Padrão	31
3 METODOLOGIA	32
3.1 Estratégia de Busca	32
3.2 Refinamento da Pesquisa.....	32
3.3 Filtros de Pesquisa	32

3.4 Seleção de Artigos	33
3.5 Análise de Dados	33
3.6 Limitações.....	33
4 GUIA PRÁTICO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO	34
4.1 Capa do Guia	34
4.2 Índice do Guia.....	35
4.3 Primeiros Passos	36
4.4 Aplicação do 5S.....	37
4.4.1 Aplicação do 5S SEIRI (ORGANIZAÇÃO)	38
4.4.2 Aplicação do 5S SEITON (ORDEM)	39
4.4.3 Aplicação do 5S SEISO (LIMPEZA).....	40
4.4.4 Aplicação do 5S SEIKETSU (PADRONIZAÇÃO).....	41
4.4.5 Aplicação do 5S SHITSUKE (DISCIPLINA)	42
4.5 Histórico de Manutenção.....	44
4.6 Gestão de Prioridades	45
4.7 Ficha de Equipamentos	48
4.7.1 TAG de equipamento	50
4.7.2 Código de equipamento	51
4.8 Classificação de Equipamentos.....	52
4.9 Organização e Padronização dos Processos	53
4.9.1 Procedimento Padrão.....	54
4.9.2 Sistemas de Tecnologia de Informação	55
4.9.3 Treinamento e Capacitação dos Colaboradores	56
4.9.4 Monitoramento e Revisão dos Processos	57
4.10 Folha Final	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS.....	61
APÊNDICE A – FOLHAS 1 A 3 DO GUIA.....	65
APÊNDICE B – FOLHAS 4 A 7 DO GUIA.....	66
APÊNDICE C – FOLHAS 8 A 11 DO GUIA.....	67
APÊNDICE D – FOLHAS 12 A 15 DO GUIA.....	68
APÊNDICE E – FOLHAS 16 A 19 DO GUIA.....	69
APÊNDICE F – FOLHAS 20 A 23 DO GUIA	70
APÊNDICE G – FOLHA 24 DO GUIA	71

1 INTRODUÇÃO

A globalização impacta de forma exponencial todas as áreas da sociedade e o ambiente industrial não é exceção. Com a competitividade crescente do mercado e a busca constante por eficiência na produção, as empresas estão concentradas em melhorar seus sistemas de produção para valorizar seus produtos e serviços, reduzir custos e assim, aumentar a produtividade e os lucros (SANTOS, 2021).

A manutenção desempenha um papel crucial na indústria, visando primariamente otimizar a produtividade. Quando um equipamento falha em operar conforme necessário, isso pode prejudicar a produção e frustrar os objetivos da empresa. Portanto, o propósito da manutenção é preservar tanto o sistema quanto as funcionalidades do produto ao longo de seu ciclo de vida. Para alcançar o melhor desempenho global da empresa, é essencial selecionar estratégias, métodos e procedimentos adequados para a execução eficaz das atividades de manutenção (FARIA, QUELHAS, 2022).

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) desempenha um papel crucial na gestão empresarial, concentrando-se na coordenação de todas as atividades de manutenção necessárias. Isso inclui identificar as áreas que requerem intervenção imediata, programar paradas de forma estratégica e muito mais. Portanto, o PCM tem a responsabilidade de compreender as necessidades de manutenção, garantir sua execução no momento apropriado e supervisionar todos os processos associados ao tema (CONCEIÇÃO, 2021).

Segundo Kardec e Nascif (2009, p. 9):

“A Manutenção existe para que não haja manutenção; estamos falando da manutenção corretiva não planejada. Isto parece paradoxal à primeira vista, mas, numa visão mais aprofundada, vemos que o trabalho da manutenção está sendo enobrecido onde, cada vez mais, o pessoal da área precisa estar qualificado e equipado para evitar falhas e não para corrigi-las”.

Este trabalho tem como objetivo principal estudar e explorar os melhores métodos e estratégias de gestão de manutenção, desenvolvendo um guia de procedimentos estratégicos para profissionais da área de manutenção no chão de fábrica.

1.1 Justificativa

A gestão de manutenção desempenha um papel crucial em ambientes industriais, onde a confiabilidade e a eficiência operacional dos equipamentos são fatores determinantes para o sucesso de uma organização. Nesse contexto, o ritmo acelerado das mudanças tecnológicas torna a gestão de manutenção mais desafiadora, visto que mudanças no cenário tecnológico impactam em alterações no processo industrial e consequentemente na forma de manutenção.

Para Kardec e Nascif (2009), manutenção significa garantir a confiabilidade e disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de tal forma que possa atender um processo de produção ou de serviço, prevalecendo a segurança, o meio ambiente e custos adequados.

A justificativa para este trabalho é a busca de gerar mecanismos de facilitação para tomada de decisões na gestão de manutenção em ambientes industriais, influenciando positivamente nos seguintes pontos:

Importância Estratégica: Em um cenário altamente competitivo, as organizações precisam maximizar a eficiência operacional e minimizar os custos. Uma gestão de manutenção eficaz, baseada em estratégias eficientes, resulta em vantagens competitivas a nível estratégico, impactando para empresa um ponto diferencial no mercado.

Necessidade de Atualização Constante: A evolução contínua da tecnologia e das práticas industriais exige que profissionais de manutenção estejam atualizados com as melhores práticas e métodos mais recentes, esse investimento é essencial para que ocorram tomadas de decisões baseadas em circunstâncias atuais.

Impacto Econômico: Uma manutenção inadequada ou ineficaz pode resultar em altos custos de reparo, tempo de inatividade não planejado e perda de produção. Portanto, estratégias de gestão de manutenção bem definidas podem ter um impacto significativo na economia da empresa.

1.2 Objetivos

Os objetivos do presente trabalho são divididos em objetivo geral e objetivos específicos, descritos nas seções 1.2.1 e 1.2.2, respectivamente.

1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver um guia de procedimentos estratégicos para a gestão da manutenção voltado para o chão de fábrica, facilitando a compreensão dos colaboradores, maximizando a eficiência e os resultados produtivos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Realizar uma revisão da literatura sobre gestão de manutenção;
- Desenvolver um guia prático voltado para o chão de fábrica;
- Demonstrar as etapas para efetivar os resultados na manutenção;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Manutenção

O conceito manutenção esteve presente no vocabulário militar durante a 2ª Guerra Mundial, significando manter os equipamentos de combate num nível constante, logo após com a industrialização crescente o conceito se tornou algo pertencente a atividade (SCHUSTER, MONTEIRO, TILMANN, 2018).

A manutenção combina ações técnicas, administrativas e de supervisão com o objetivo de manter ou recolocar um item ou sistema no estado o qual possa desempenhar sua função, nas condições mínimas de requerimentos e especificações (SCHUSTER, MONTEIRO, TILMANN, 2018; COSTELLA, et al., 2020).

Os três tipos de manutenção são corretiva, preditiva e preventiva. A corretiva ocorre, por exemplo, quando é necessário trocar uma peça quebrada, ou seja, já houve o dano. A preditiva caracteriza-se pela análise e medição de variáveis da máquina, para saber quando o componente está no fim de seu ciclo de vida. E por fim a preventiva é quando já tem conhecimento da vida útil do equipamento e programa-se intervenções periódicas, com objetivo de evitar falhas e reduzir a degradação do equipamento (SCHUSTER, MONTEIRO, TILMANN, 2018; COSTELLA, et al., 2020).

Caso um equipamento ou sistema não esteja funcionando da maneira devida, pode afetar o desempenho e produtividade da empresa, então uma gestão de manutenção que atue com boas estratégias, métodos e procedimentos adequados é necessária (FARIA, QUELHAS, 2021).

2.2 Gestão De Manutenção

A gestão de manutenção baseia-se em práticas e atividades direcionadas a um objetivo, destacando a importância de estratégias bem definidas para o sucesso do setor. Mudanças tecnológicas e novas metodologias gerenciais influenciam a maneira como a manutenção é percebida, como exemplificado pelo conceito do *Just In Time*, concentrado na redução do tempo de entrega e melhoria da qualidade da produção (ARRUDA, 2019).

Grandes organizações têm reconhecido o impacto das falhas nos equipamentos, afetando segurança, qualidade e custos de produção, impulsionando uma evolução na função da manutenção. Os gestores de manutenção vêm adotando

novas mentalidades, combinando os papéis de técnicos e estrategistas, enquanto as limitações dos sistemas de gestão atuais se tornam mais evidentes. A gestão moderna requer uma mudança profunda de mentalidade e postura, com foco na qualidade intrínseca dos produtos e na excelência dos processos produtivos (RIGHETTO, 2020).

Uma mudança significativa nos sistemas de gestão de manutenção industrial é a formulação de uma estratégia formal baseada na teoria da confiabilidade e manutenibilidade. Essa nova perspectiva desafia a gestão, estimulando a inovação e a mudança de paradigmas. É importante adotar uma metodologia adequada para gerir o sistema de manutenção, transformando a função de manutenção de um simples custo adicional para a empresa em um fator estratégico na redução dos custos totais de produção (RIGHETTO, 2020).

No Brasil, mesmo com algumas indústrias ainda utilizando modelos de gestão tradicionais e departamentalizados, a crescente competitividade do mercado está impulsionando a adoção de abordagens como o TPM e outras ferramentas complementares, como o Gráfico de Gantt e indicadores de desempenho. Essas estratégias são essenciais para programar e planejar manutenções, especialmente em sistemas complexos, onde os custos de manutenção são altos e o tempo de inatividade do equipamento afeta a produção (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3 Filosofia De Gestão

2.3.1 Lean Manufacturing

Também conhecido como Produção Magra, é uma filosofia de gestão que busca a otimização dos processos produtivos através da eliminação de desperdícios. Visa reduzir sete grandes tipos de perdas: produção excessiva, tempos de espera, transporte desnecessário, processamento defeituoso, estoques em excesso, movimentações desnecessárias de recursos humanos e fabricação de produtos de baixa qualidade. Essa abordagem, originada do Sistema de Produção Toyota (TPS), se apoia em quatro ferramentas que buscam aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar a qualidade de seus produtos e processos (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O conceito da Manufatura Enxuta visa produzir bens de qualidade, livres de defeitos, com o mínimo de recursos, seja em equipamentos ou mão de obra e eliminando qualquer forma de desperdício que não contribua para atender as

necessidades de qualidade, preço e prazo estabelecidas pelo cliente. A estratégia Lean, associada a essa abordagem, busca a satisfação do cliente por meio da otimização dos recursos, proporcionando valor consistente a custos reduzidos. Isto é alcançado pela identificação e melhoria dos fluxos de valor, com o envolvimento de pessoas qualificadas e motivadas em todos os processos da empresa (HILSDORF et al., 2019).

2.3.1.1 O Kaizen (melhoria contínua)

Uma abordagem que visa o aprimoramento contínuo dos processos e o bem-estar dos funcionários, incentivando-os a contribuir com ideias para melhorar a produção, reduzir desperdícios e promover um ambiente de trabalho mais eficiente. O método 5S, derivado do Kaizen, é composto por cinco princípios japoneses: organização, ordenação, limpeza, padronização e autodisciplina. Cada um desses princípios busca otimizar o ambiente de trabalho, melhorar a eficiência, reduzir acidentes, aumentar a motivação dos colaboradores e promover a qualidade de vida no trabalho, resultando em maior produtividade com melhor qualidade. No entanto, a implementação desses conceitos pode ser desafiadora devido a resistência às mudanças e à cultura existente na empresa (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O Kaizen desempenha um papel crucial na implementação bem-sucedida do Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), sendo aplicável em diferentes setores, como manufatura, comércio e serviços. A metodologia Kaizen é fundamental para estabelecer e manter uma cultura organizacional eficiente, beneficiando a produtividade e funcionalidade dos funcionários. (HANIF et al., 2023).

2.3.1.1.1 Metodologia 5S

A metodologia 5S é um sistema que se apoia em cinco princípios:

SEITON (organização), SEIRI (utilização), SEISO (limpeza), SEIKETSU (padronização) e SHITSUKE (disciplina). Seu objetivo principal é melhorar as condições de trabalho, reduzindo desperdícios, esforços desnecessários e problemas relacionados à higiene, mantendo assim um ambiente propício para aumentar a produtividade no local de trabalho. (LIMA, GONÇALVES, 2024).

O 5S é um método simples e eficaz do kaizen devido a simplicidade e facilidade de implementação, pois muitos de seus princípios são baseados no senso

comum (GUEDES, 2023). O 5S é uma ferramenta da produção enxuta que visa organizar e limpar o ambiente de trabalho, descartando o que não é usado, reduzindo perdas e envolvendo todos os níveis hierárquicos. (SOUZA, SILVA, 2023).

Originado no Japão no século XX, ele não se limita apenas à limpeza e organização, mas também promove mudanças de valores e foca em aspectos físicos, intelectuais e sociais do ambiente de trabalho. (SOUZA, SILVA, 2023).

Seiri (sentido de organização): Consiste em separar o útil do inútil no ambiente de trabalho, eliminando itens desnecessários (SEVERO,2023). Os itens devem ser classificados, separando os que servem e eliminando os que não são essenciais, desta maneira o espaço e capacidade da empresa é melhorada. (SALAZAR, CASTILLON, CÁRDENAS, 2022).

Seiton (sentido de arrumação): Envolve atribuir um local para cada item, garantindo organização e acessibilidade, além de usar etiquetas e ajudas visuais. (SEVERO,2023). Esse senso auxilia no acesso rápido a informações e objetos, otimizando o tempo (LIMA, GONÇALVES,2024).

Seiso (sentido de limpeza): Divide o local de trabalho em zonas, estabelece normas de limpeza para cada zona e mantém a área limpa e organizada (SEVERO,2023). Práticas e ações para não sujar, além de bloquear as causas de sujeira são necessárias (GUEDES, 2023).

Seiketsu (sentido de normalização): Define normas gerais de arrumação e limpeza, cria procedimentos e padrões visuais para manter a organização ao longo do tempo (SEVERO,2023).

Shitsuke (sentido de autodisciplina): Incentiva a prática constante dos princípios de organização, normalização e limpeza por meio de verificações regulares, procedimentos de controle visual e desenvolvimento de listas de verificação e ajudas visuais (SEVERO,2023). Segundo LIMA e GONÇALVES (2024) comprometimento e disciplina constituem a base para que uma equipe de trabalho funcione em harmonia.

2.3.1.2 Six Sigma (controle de qualidade)

Metodologia aplicável em processos, produtos e serviços, com o propósito de reduzir falhas e custos de produção, tendo como meta atingir a perfeição. Isso é alcançado através de uma abordagem disciplinada e de melhoria contínua, utilizando ferramentas estatísticas para prevenir defeitos. Ao analisar sistematicamente falhas ou defeitos em um processo industrial, o Six Sigma permite identificar as medidas de

prevenção necessárias para eliminá-los, concentrando-se na eliminação de desperdícios, na redução de defeitos e na diminuição da variabilidade dos processos por meio do uso do desvio padrão (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O Six Sigma é uma abordagem estratégica direcionada para melhorar a satisfação dos clientes e os resultados, principalmente pela minimização da variabilidade e, por consequência, dos defeitos. Esta metodologia tem se destacado como uma ferramenta altamente eficaz para reduzir significativamente falhas, possibilitando melhorias estruturadas, consistentes e de longa duração nos processos. Isso acontece ao examinar os problemas de uma perspectiva científica, usando análise intensiva de dados. (SILVA JUNIOR, 2020).

2.3.1.3 Kanban (sistema de controle de produção)

Sistema de sinalização simples que permite autorizar a produção em cada etapa de trabalho com base nas operações subsequentes a serem realizadas. Os cartões Kanban são usados para controlar diretamente as diferentes etapas de fabricação, limitando a quantidade de produção em andamento entre as células de trabalho (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

Trata-se de uma estratégia de administração de materiais e produção, gerenciada por meio do método do cartão, funciona como um método de resposta às demandas por produtos finais, operando de maneira contrária aos sistemas de produção convencionais. O Kanban representa um sistema de autocontrole de nível fabril, independente de gestões paralelas e controles por computador, sendo uma abordagem simples e eficaz para gerenciar o fluxo de produção (OLIVEIRA, 2019).

2.3.1.4 Just in Time (produção sob demanda)

O Just in Time (JIT) é uma metodologia focada em aprimorar a eficiência global e reduzir desperdícios na produção. Seu objetivo é proporcionar uma produção de custo efetivo, fornecendo exatamente a quantidade necessária de componentes, com qualidade e no momento preciso, minimizando o uso de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. Para funcionar, o JIT depende de um equilíbrio entre a flexibilidade do fornecedor e do usuário e é realizado através da participação ativa dos funcionários e do trabalho em equipe. Simplificação é uma filosofia central do JIT (VIEIRA; LEAL, 2022).

É uma técnica que busca eliminar desperdícios continuamente. Essa abordagem visa ter o material necessário no local correto, na quantidade exata e no momento desejado, o que resulta em aumento da produção, redução de desperdícios, atrasos, tempos de espera e custos de produção. Além disso, o Just in Time melhora a qualidade dos produtos, libera ativos, aumenta margens de lucro, reduz preços de venda e aumenta a produtividade (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3.2 Lean Maintenance

A filosofia Lean Manufacturing também inclui a Lean Maintenance, que segue os mesmos princípios para otimizar a eficiência, promover a melhoria contínua, aumentar a confiabilidade e disponibilidade de equipamentos, buscando atingir a meta de "zero falhas". Isso resulta em maior produtividade, competitividade, qualidade dos produtos e redução significativa de custos diretos e indiretos associados à produção e manutenção (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O Lean Maintenance tem o intuito de reduzir desperdícios e agregar valor. Esse tipo de abordagem procura agir de forma preventiva, realizando atividades de manutenção programada e corretiva, utilizando práticas da Manutenção Produtiva Total (TPM) e se baseando na confiabilidade da manutenção (GUERREIRO, 2021).

2.3.2.1 Indicadores de desempenho da manutenção.

Os indicadores de desempenho da manutenção refletem o funcionamento do departamento e avaliam a eficácia das ações realizadas, comparando os resultados alcançados com o planejado. São estatísticas que indicam a situação da manutenção, seu desempenho e a qualidade de suas funções. É essencial simplificar esses indicadores para focar nas ações mais importantes. Ao manter um número reduzido de indicadores essenciais, é possível promover melhorias na disponibilidade de equipamentos e na manutenção, resultando em aumento da produção. Alguns dos resultados medidos incluem custos de manutenção e número de falhas em um período determinado (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3.2.1.1 Performance

A performance da equipe de manutenção pode ser avaliada pela equação (1):

$$\frac{(Tempo\ de\ ciclo\ de\ máquina\ X\ Total\ de\ peças\ produzidas\ no\ mês)}{Tempo\ operacional} \quad (1)$$

O Tempo de Ciclo de Máquina representa o tempo em que a máquina opera na velocidade padrão para um produto específico. O Tempo Operacional é o tempo disponível menos as paradas. O desempenho mede o impacto das perdas devido a ociosidade, interrupções e redução na velocidade de trabalho (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

Empresas com padrões de Classe Mundial têm um indicador de performance em torno de 95%, de acordo com estudos globais. (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3.2.1.2 Qualidade

O indicador de qualidade mede as perdas na produção, considerando que materiais defeituosos não podem ser entregues aos clientes. Para calcular a qualidade, utiliza-se a equação (2).

$$\frac{(Total\ de\ peças - Total\ de\ peças\ produzidas\ no\ mês)}{Tempo\ operacional} \quad (2)$$

O Total de Peças refere-se ao número de peças produzidas, enquanto o Total de Peças com Defeito no Mês é o número de peças que não atenderam às especificações (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

A qualidade avalia o impacto das perdas causadas por peças fora das especificações e queda de rendimento. Empresas com padrões de Classe Mundial têm um indicador de qualidade em torno de 99%, conforme estudos globais (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3.2.1.3 OEE – Overall Equipment Effectiveness (Eficiência Global do Equipamento).

O OEE (Overall Equipment Effectiveness - Eficiência Global do Equipamento) mede a produtividade de uma empresa por meio de indicadores que verificam o desempenho do maquinário. Se o indicador apresentar queda, é necessário realizar intervenções para restaurar o equipamento ao seu funcionamento original (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O OEE é um indicador percentual calculado pela equação (3).

Disponibilidade X Performance X Qualidade (3)

Um índice de OEE de 100% indica que a fábrica está produzindo apenas produtos de alta qualidade, de maneira eficiente e sem paradas corretivas. Esse valor representa 100% de disponibilidade, desempenho e qualidade (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3.2.1.4 MTBF (Tempo Médio entre Falhas)

MTBF (Tempo Médio entre Falhas) é um indicador que representa o tempo médio entre falhas de um equipamento, medindo o tempo de funcionamento até a ocorrência da próxima falha (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O cálculo do MTBF pode ser expresso pela equação (4).

$$\frac{\text{Horas Disponíveis do Equipamento para a Operação}}{\text{Número de Intervenções corretivas no Equipamento no Período}} \quad (4)$$

O MTBF é calculado com base nas horas disponíveis do equipamento para operação e o número de intervenções corretivas registradas em um período (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.3.2.1.5 MTTR (Tempo Médio para Reparar)

MTTR (Tempo Médio para Reparar) é o tempo que os responsáveis levam para reparar um equipamento após uma falha, representando o tempo em que o equipamento fica indisponível (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

O cálculo do MTTR pode ser realizado pela equação (5).

$$\frac{\text{Horas de Indisponibilidade para a Operação}}{\text{Número de Intervenções Corretivas no Período}} \quad (5)$$

Esse indicador considera o tempo de paradas do equipamento e a quantidade de intervenções corretivas registradas em um determinado período. Um menor MTTR ao longo do tempo indica um andamento mais eficiente na manutenção, pois os

reparos corretivos têm menos impacto na produção (PAIVA, SODRÉ, CASTRO, 2019).

2.4 Ordens de Serviço (OS)

O uso de ordens de serviço é usado para registrar e arquivar todas as atividades e ocorrências relacionadas à manutenção sendo importante para uma análise sólida do processo. Se recomenda detalhar serviços realizados, responsáveis, equipamentos, datas programadas, materiais e custos (CONTERATO, 2017).

É crucial adaptar essas ordens de serviço para conter apenas informações essenciais à gestão da manutenção, tornando as atividades mais enxutas possível (CONTERATO, 2017).

A gestão eficiente da manutenção em empresas depende de informações precisas, padronizadas e registradas de forma organizada. As ordens de serviço (OS) ou ordens de manutenção (OM) desempenham um papel crucial nesse processo. Esses documentos contêm informações relevantes sobre os serviços solicitados, auxiliando na gestão de ativos e no planejamento das atividades. As OS geralmente incluem dados como número da ordem, data de solicitação, cliente, equipamento afetado e local de instalação. Personalizadas de acordo com as necessidades da empresa, essas ordens facilitam o entendimento das demandas dos clientes e são essenciais para o planejamento e execução eficaz das atividades de manutenção (GOUVÊA, LEANDRO, LIMA, 2022).

A OS é uma autorização de trabalho de manutenção, que deve ser enviada via documento em papel ou eletrônico. Devendo conter algumas informações como: onde, por quem, o que e quando será realizado o trabalho, número de identificação, data que foi emitida e de realização do serviço, assinatura de quem emitiu o documento (CHAVES, 2019).

2.5 Gestão de Prioridade

É importante determinar a criticidade de um equipamento no processo de produção para escolher o tipo de manutenção adequado. Sugere-se uma Avaliação Inicial considerando os custos de aquisição, calibração, funcionamento e manutenção dos equipamentos de medição, comparando-os como prejuízo causado pela falta do equipamento. Recomenda-se priorizar a manutenção preditiva, que oferece maior

precisão e um custo menor ou igual ao prejuízo gerado pela indisponibilidade do equipamento, evitando gargalos e sobrecargas em outros equipamentos (CONTERATO, 2017).

Não existe modo exato de determinar o nível de criticidade de um equipamento, mas há estudos, práticas e estratégias comumente usadas por empresas neste tema. Um método usado é o de avaliação de risco, analisando o impacto que se gera no processo produtivo ou no produto final caso ocorra uma falha em algum equipamento. Para tal análise são usados os 5 critérios abaixo (SALES, REIS, 2022):

1. Qualidade;
2. Meio ambiente;
3. Segurança;
4. Impacto na produção;
5. Backup.

Usando a tabela 1, define-se em qual nível (A, B ou C) o equipamento enquadra-se para cada critério:

Tabela 1 - Nível de criticidade por critério

Item	A	B	C
Qualidade	Impacta na qualidade do produto final que chega ao cliente	Pode causar rejeição interna do produto e retrabalho	Não causa problemas na qualidade do produto
Meio Ambiente	Causa impacto ambiental	Pode causar impacto ambiental	Não causa impacto ambiental
Segurança	Provoca acidente grave	Pode provocar algum acidente	Não causa risco de acidente
Impacto na Produção	Interrompe o processo de produção	Interrompe a produção de forma parcial	Não interrompe o processo de produção.
Backup	Não há backup	Há backup, mas não instalado em paralelo	Possui um backup instalado em paralelo

Fonte: (SALES, REIS,2022)

Caso o nível seja A, a nota dada é 1, se for B é 2 e se for C é 3. Então deve-se multiplicar a nota de cada item e o valor final indica o nível de criticidade de cada item, conforme Tabela 2:

Tabela 2 - Níveis de Criticidade

0 a 55	A
56 a 161	B
162 a 243	C

Fonte: (SALES, REIS, 2022)

Definido o nível de criticidade é possível determinar o tipo de manutenção, conforme divisão especificada abaixo:

- Criticidade A: preditiva, preventiva baseada no tempo, preventiva baseada na condição e corretiva planejada;
- Criticidade B: preventiva baseada no tempo, preventiva baseada na condição e corretiva planejada;
- Criticidade C: preventiva baseada na condição e corretiva planejada.

Nomenclatura similar é adotada por OBAL (2023), para ele a criticidade deve ser baseada na importância do equipamento para o processo. Abaixo segue seus níveis de criticidade:

- Criticidade A – Quando o ativo é único, sem nenhum tipo de redundância ou possibilidade de parada, mesmo que por pequenos intervalos de tempo, sendo vitais ao processo produtivo, ocasionando paradas totais em caso de falhas ou pane.
- Criticidade B – Neste caso o ativo é vital ao processo produtivo, porém possui uma redundância ou a possibilidade de parada por um determinado intervalo de tempo, afetando diretamente no rendimento da produção, sem ocasionar paradas totais em caso de uma falha ou pane, apenas reduzindo o volume produzido.
- Criticidade C – São os ativos não vitais, não afetam a produção e a produtividade ao entrarem em falha ou pane.

2.6 Registros e Ficha de Equipamentos

Para obter um plano de manutenção que reduza quebras e melhore os indicadores, é necessário registros organizados de todos os equipamentos. Desta

maneira é possível estabelecer metas e planejar manutenções com maior assertividade, além disso, a equipe de manutenção terá acesso rápido as informações dos equipamentos. O cadastro dos equipamentos pode seguir os seguintes itens (CONTERATO, 2017):

1. Código de identificação do componente;
2. Nome;
3. Setor
4. Linha de produção onde é utilizado;
5. Localização do equipamento indicada em planta baixa da empresa.
6. Classe de prioridade;
7. Modelo.
8. Descrição das suas funções no sistema em que se encontra;
9. Fabricante (Endereço e informações para contato);
10. Representante (Endereço e informações para contato);
11. Dados da aquisição do equipamento;
12. Manual de Operação;
13. Manual de Manutenção;
14. Plantas e desenhos técnicos;
15. Informações para transporte e armazenamento;
16. Dados de operação (Limites operacionais e características normais);
17. Dados de manutenção;
- 17.1 Lubrificantes;
- 17.2 Recomendações dos fabricantes;
- 17.3 Relação das principais peças;
18. Histórico de manutenção executadas no equipamento.

A ficha de equipamento é importante para obter com facilidade suas características e possibilita o registro de manutenções, o qual igualmente facilita análises posteriores. Conforme figura 1 (CONTERATO, 2017):

Figura 1 - Ficha de identificação de equipamentos

Ficha de equipamento Plano de manutenção e limpeza Ar Comprimido					
Identificação					
Designação				Código	
Marca		Nº de Série		Modelo	
Datas					
Fabricação		Aquisição		Instalação	
Fornecedor				Nº	
Características					
Dimensões		Potência Instalada		Consumos	
				Energia	Água
				Gás	Ar Comp.
Manutenção					
Período		Descrição da ação			Responsável
Observações					

Fonte: CONTERATO, 2017

A codificação de equipamentos visa individualizar cada máquina, proporcionando uma identificação adequada por meio de uma tag fixada em local visível. Essa prática é essencial para gerar solicitações de serviço, atender ordens de serviço, e principalmente, para o planejamento e controle da manutenção, permitindo a criação de planos periódicos, programação de intervenções e geração de dados conforme o histórico de intervenções (BONIFÁCIO, 2013).

A Figura 2, mostra um modelo de Tag:

Figura 2 - Modelo de Tag para identificação de equipamentos mecânicos

Setor da fábrica - Identificação de equipamentos					
---	--	--	--	--	--

Identificação do equipamento					
Nome			Código		
Marca		Nº de Série		Modelo	

Datas			
Fabricação	Aquisição	Instalação	Fim da Garantia
Fornecedor			Nº

Características					
Volume	Potência Instalada	Consumos médios			
		Energia	Água	Gás	Ar Comp.

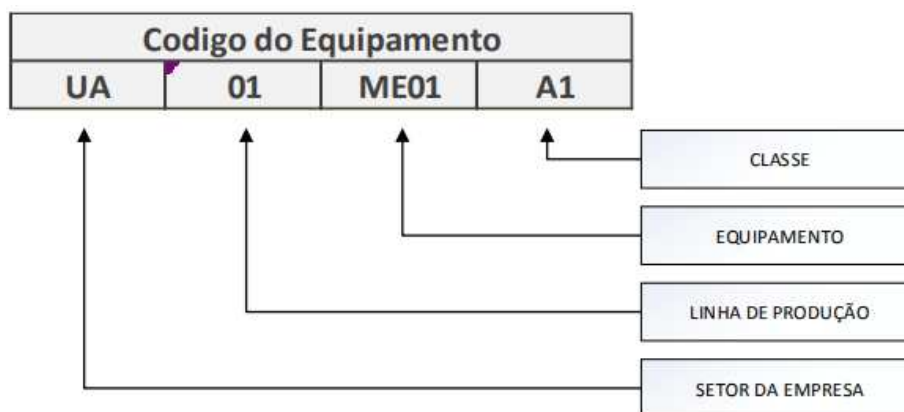
Dados de Manutenção	
Lubrificantes utilizados	
Inspeções	

Função na linha de produção	Observações

Fonte: CONTERATO, 2017

A codificação de equipamento facilita a organização dos equipamentos. Na figura 3 temos um exemplo genérico (CONTERATO, 2017):

Figura 3 - Modelo de codificação dos equipamentos



Fonte: CONTERATO, 2017

No exemplo acima, o código do equipamento é formado por 4 siglas. A primeira refere-se ao Setor da Empresa, a sigla UA refere-se à Unidade de Armazenagem, a segunda refere-se ao número da linha de produção, sendo esta a 01. Na sequência tem-se a sigla do equipamento, ME01, que se refere exatamente ao tipo do equipamento a ser classificado e a última sigla refere-se a classe do equipamento, sendo esta A1.

2.7 Softwares de Gestão

Para garantir um acesso rápido e eficiente as informações relevantes de cada equipamento, é recomendado o armazenamento digital dessas informações em um dos computadores da empresa, além de um local específico ao lado de cada equipamento para facilitar o acesso da equipe de manutenção (CONTERATO, 2017).

É fundamental que os cadastros e registros sejam elaborados em um software específico de manutenção, ajudando futuros engenheiros a seguir os mesmos padrões e protocolos estabelecidos. (LOURENÇO, RIBEIRO, MOREIRA, 2017).

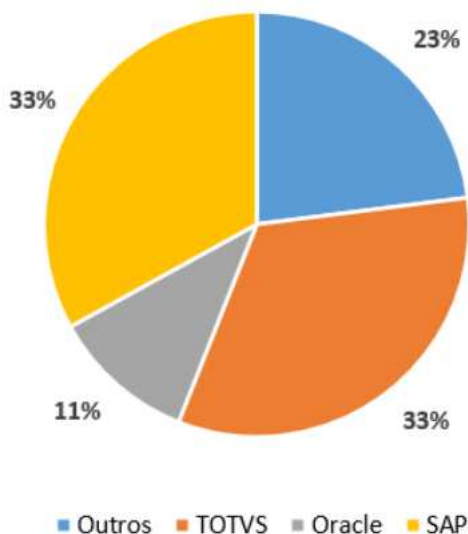
O uso de um software de Gestão de Manutenção, também conhecido como CMMS (Sistema de Gerenciamento de Manutenção Computadorizado), tornou-se uma prática cada vez mais comum nas empresas. Isso ocorre para otimizar os recursos alocados à Manutenção, tanto humanos quanto materiais, e para aumentar a eficácia das ações de Manutenção. O objetivo é garantir o funcionamento adequado e previsto das máquinas, equipamentos e instalações, prolongando assim sua vida útil (CARDOSO, 2019).

A utilização de softwares específicos de manutenção traz benefícios como o aumento da produtividade da manutenção, com melhor racionalização dos recursos disponíveis, a redução dos custos de manutenção, devido ao conhecimento mais rápido e preciso dos fatores de custo, a diminuição dos tempos de imobilização não planejada dos equipamentos, através do uso mais extensivo da manutenção preventiva, o aumento do tempo de vida dos equipamentos, devido à aplicação mais eficaz da manutenção preventiva, a redução dos tempos de espera, graças à melhor gestão do trabalho e das informações relevantes, a menor interrupção do ritmo de produção, pela articulação mais acessível entre o plano de manutenção e o plano de produção, a maior eficácia da gestão, ao fornecer informações confiáveis e atualizadas para decisões técnicas e econômicas, a melhor organização da manutenção, identificando e corrigindo insuficiências, desajustes ou redundâncias no processo de gestão informatizada da manutenção (FARIA, 2013).

No mercado da Manutenção, há várias opções de aplicativos e softwares para uma gestão integrada das atividades de intervenção. Antes de adquirir um software, é importante analisar como ele se adequa à realidade da empresa a médio/longo prazo. Alguns CMMS sugeridos para esse propósito são Manwinwin, ValueKeep, UpKeep e Mac (CARDOSO, 2019).

Sistemas ERP (Enterprise Resource Planing) ou Sistemas Integrados de Gestão Empresarial são responsáveis pelo fluxo contínuo de informações, possibilitando o rastreo e visualização em tempo real. Tais plataformas englobam informações diversos setores, como financeiro, setor de comprar, vendas e manufatura (PESSUTI, 2023).

A 33ª edição anual de Pesquisa do Uso da TI, realizada por Meirelles em conjunto com a FGV, exibiu dados do uso de tecnologia pelas empresas brasileiras. Na figura 4 é possível identificar os ERP mais utilizados no Brasil (PESSUTI, 2023).

Figura 4 - ERP's mais utilizados no Brasil

Fonte: PESSUTI, 2023.

Observa-se que os sistemas ERP mais utilizados no Brasil são o TOTS e SAP, obtendo na pesquisa o percentual de 33% (trinta e três por cento) cada um, empatados, e 66% (sessenta e seis por cento) do total pesquisado, demonstrando assim uma predominância destes em específico em relação aos diversos disponíveis. Ainda é possível verificar no gráfico constante na Figura 4, que dos 34% (trinta e quatro por cento) restante, há um destaque ainda aos usuários do sistema Oracle, com 11% (onze por cento), restando 23% (vinte e três por cento) de usuários de outros demais sistemas ERP.

2.8 Treinamento

O treinamento é descrito como um processo que visa aumentar a produtividade dos colaboradores, influenciando seus comportamentos e tornando-se uma estratégia importante para as empresas. A disponibilização do treinamento é destacada como fundamental, pois qualifica os colaboradores, desenvolvendo seus conhecimentos, habilidades e atitudes (VENTURI, KONELL, GIOVANELA, 2021).

Todo investimento em treinamento é essencial para acompanhar as demandas do mercado e garantir o desenvolvimento contínuo dos colaboradores, tornando-os membros valiosos da organização e contribuindo para o sucesso da empresa no ambiente competitivo atual (VENTURI, KONELL, GIOVANELA, 2021).

O treinamento é crucial em organizações para evitar erros que possam resultar em acidentes graves, especialmente em trabalhos perigosos. Ele é essencial para prevenir riscos à segurança dos colaboradores e para capacitá-los a tomar decisões rápidas diante de situações que representem perigo iminente (LOPES et al., 2019).

Indústrias de pequeno e médio porte não fazem na maioria das vezes investimentos em recursos, ferramentas e treinamentos apropriados, esses aspectos frequentemente complicam o desempenho das atividades de seus setores, mesmo sendo a manutenção uma ferramenta forte para o aprimoramento da produtividade e competitividade, o treinamento é o processo de desenvolver qualidades nos recursos humanos para criar hábitos mais produtivos e contribuir melhor para o alcance dos objetivos organizacionais. O propósito do treinamento é aumentar a produtividade dos indivíduos dos seus cargos, influenciando seu comportamento (MORETTI, CRUS, GUIMARÃES, 2019).

2.9 Procedimento Padrão

O Procedimento Operacional Padrão (SOP) é um documento que descreve minuciosamente todas as etapas necessárias para executar um procedimento específico. Ele é essencial para garantir a uniformidade e qualidade das tarefas realizadas dentro de um processo funcional. Um SOP deve incluir uma lista completa de equipamentos, materiais e instrumentos necessários, além de definir padrões de qualidade, descrever os procedimentos a serem seguidos em atividades críticas, identificar condições de fabricação e operação, estabelecer pontos de controle e métodos de controle, listar anomalias passíveis de ação e estabelecer um roteiro de inspeção periódica dos equipamentos de produção. Essas informações são fundamentais para garantir que as metas e padrões de qualidade sejam alcançados de maneira consistente (TEIXEIRA, PAZZOTI, 2022).

3 METODOLOGIA

3.1 Estratégia de Busca

A pesquisa foi conduzida em duas plataformas acadêmicas: Google Acadêmico e Scielo, utilizando as palavras-chaves "Gestão de Manutenção Industrial". O objetivo inicial baseou-se em um estudo de campo para ampliação de conhecimento específico e uma visão abrangente da área, buscando uma base geral da área de manutenção industrial e o direcionamento específico da gestão dessa área.

3.2 Refinamento da Pesquisa

Após a conclusão da pesquisa geral e o estudo do material encontrado, realizou-se nova pesquisa nas plataformas acadêmicas para os temas específicos através das palavras-chaves "Gestão de Manutenção" e "Manutenção industrial organização e gestão", a fim de direcionar o estudo para o objetivo principal do trabalho e desenvolvimento do guia.

3.3 Filtros de Pesquisa

- Google Acadêmico: Para as palavras-chaves na sequência a busca foi limitada ao período de 2019 a 2023, organizada por relevância, incluindo todos os idiomas e focando em artigos de revisão. Foram obtidos 2050 resultados para a pesquisa sobre "Gestão de Manutenção".
- Google Acadêmico: Para as palavras-chaves na sequência a busca foi limitada ao período de 2017 a 2023, organizada por relevância, incluindo todos os idiomas e focando em artigos de revisão. Foram obtidos 1790 resultados para a pesquisa sobre "Manutenção industrial organização e gestão".
- Scielo: A busca foi realizada no período de 2018 a 2022, nas áreas temáticas "Engiennering, manufacturing, multidisciplinaring", em todos os idiomas. Foram obtidos 39 resultados com as palavras chaves "Gestão de manutenção".

3.4 Seleção de Artigos

A seleção de artigos foi realizada com base nos títulos e principalmente na leitura dos resumos de cada um, priorizando aqueles que ofereciam insights específicos sobre estratégias de gestão de manutenção industrial. Para os artigos na base Google Acadêmico analisou-se os primeiros 100 artigos para cada palavra-chave, com as estratégias citadas acima. Ao final da seleção, obteve-se 43 artigos.

3.5 Análise de Dados

Os dados foram analisados qualitativamente, com foco na extração de informações relevantes para a formação do guia. Foram identificados padrões, tendências e abordagens específicas que poderiam contribuir para a eficiência na manutenção

3.6 Limitações

É importante reconhecer que a pesquisa tem limitações, incluindo a dependência da disponibilidade de artigos online e a possível existência de viés na seleção.

4 GUIA PRÁTICO DE GESTÃO DA MANUTENÇÃO

Após todo o estudo de revisão bibliográfica, foi possível determinar a sequência de atividades e métodos do guia. A plataforma CANVA foi usada para o design e desenvolvimento do guia.

4.1 Capa do Guia

A apresentação do guia é através da capa, sendo essa a primeira página do guia prático. A figura 5 é a capa desenvolvida para o guia:

Figura 5 - Capa



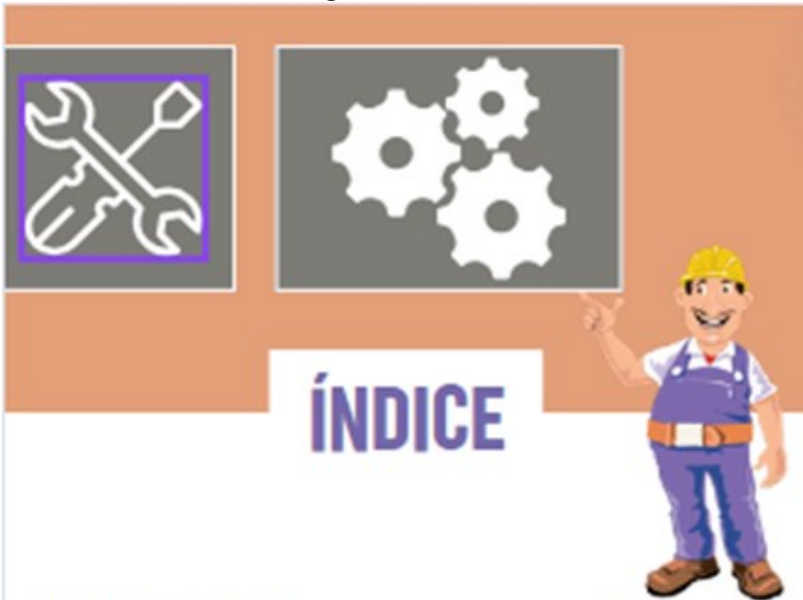
Fonte: Própria dos Autores (2024)

Na capa é visualizado o nome do guia, com um resumo breve do conteúdo dentro do guia e o objetivo dele. Possui também ilustrações que remetem a manutenção, além de um personagem (Robson) para dar dinamismo ao guia.

4.2 Índice do Guia

O índice lista todos os tópicos principais com a devida paginação, para facilitar a localização direta dos usuários do guia. Na figura 6, visualiza-se a composição do índice no guia:

Figura 6 - Índice



01 - Primeiros Passos.....	03
02 - Aplicação do 5S.....	04
03 - Histórico de Manutenção.....	10
04 - Gestão de Prioridades.....	11
05 - Ficha de Equipamentos.....	14
06 - Classificação de Equipamentos.....	18
07- Organização e Padronização dos Processos.....	19

Fonte: Própria dos Autores (2024)

A função do índice é mostrar ao usuário do guia todos os tópicos principais que serão abordados, além de facilitar ao leitor encontrar o devido tópico pela numeração das páginas.

Os tópicos mostrados no guia são:

- 1- Primeiros Passos;
- 2- Aplicação do 5S;
- 3- Histórico de Manutenção;
- 4- Gestão de Prioridades;
- 5- Ficha de Equipamento;
- 6- Classificação de Equipamentos;
- 7- Organização e Padronização dos Processo.

4.3 Primeiros Passos

Após o índice, o Primeiros Passos é o primeiro tópico do guia, nele o leitor é direcionado a identificar todos os setores relacionados a manutenção, é através desse tópico que o usuário terá um contato inicial e geral com o guia. Na figura 7 é possível ver a folha do tópico 01, Primeiros Passos:

Figura 7 - Primeiros Passos



01-Primeiros Passos

- **Identificação dos Setores Relacionados à Manutenção:**
Faça uma lista dos principais setores ou departamentos da empresa que estão diretamente envolvidos no processo de manutenção. Isso pode incluir almoxarifado, caldeiraria, escritório administrativo da manutenção, entre outros.

01 _____

02 _____

03 _____

04 _____

05 _____

06 _____

3

Fonte: Própria dos Autores (2024)

De maneira direta, o tópico 01 direciona e exemplifica para o usuário a identificação e listagem dos setores relacionados a sua manutenção, os quais serão descritos nas linhas disponíveis nesta página de primeiros passos do guia.

4.4 Aplicação do 5S

O segundo tópico do guia aborda todos os passos do 5S e incentiva a sua aplicação ao usuário para melhoria contínua em sua empresa. Na Figura 8 é possível visualizar a folha do tópico 02:

Figura 8 - Aplicação do 5S

02- Aplicação do 5S



O segundo passo será organizar os espaços de trabalho e conscientizar as pessoas.

Para tal, a melhor ferramenta é a 5S. É uma ferramenta de melhoria continua criada após a Segunda Guerra Mundial que busca aperfeiçoar aspectos como organização, limpeza e padronização.

Ela é composta por cinco princípios fundamentais, em japonês:

- Seiri (organização);
- Seiton (ordem);
- Seiso (limpeza);
- Seiketsu (padronização);
- Shitsuke (disciplina) .



AGORA QUE VOCÊ JÁ CONHECEU A FERRAMENTA, VAMOS APLICÁ-LA?

Obs: Se sua manutenção já aplicou o 5S, analise quando foi aplicada, como estão os locais hoje e principalmente a mentalidade das pessoas. Dependendo da situação é válido reforçar a aplicação.

4

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Esta folha do guia é uma introdução sobre a ferramenta 5S, explicando um pouco da sua história de criação, a sua utilidade e, após, lista as cinco ferramentas S e a tradução de cada ferramenta.

4.4.1 Aplicação do 5S SEIRI (ORGANIZAÇÃO)

Após a visão mais abrangente e geral do 5S, a próxima página explica sobre o primeiro “S”, o SEIRI, que significa Organização. Na figura 9, a página de aplicação do SEIRI:

Figura 9 - Aplicação do 5S SEIRI

02- Aplicação do 5S

- **SEIRI (ORGANIZAÇÃO)**

Significa colocar em ordem algo que esteja desorganizado de acordo com a lógica ou razão da necessidade.

O objetivo desse senso é avaliar, descartar ou destinar para outras áreas aquilo que não é necessário, permitindo assim a liberação, organização e limpeza de espaços.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEIRI (Classificação)	
IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE TRABALHO	
CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS	
ELIMINAÇÃO DOS ITENS DESNECESSÁRIOS	



5

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Observa-se nesta página uma breve explicação sobre o SEIRI e o objetivo desta ferramenta. Ainda nesta página, ficou exemplificado um checklist para usar na ferramenta abordada neste item para aplicabilidade da ferramenta SEIRI.

4.4.2 Aplicação do 5S SEITON (ORDEM)

Seguindo, a próxima página do guia aborda o segundo “S”, o SEITON, que significa Ordem. Na figura 10, a folha do guia acerca do SEITON:

Figura 10 - Aplicação do 5S SEITON

02- Aplicação do 5S



• SEITON (ORDEM)

Seiton consiste em racionalizar o espaço definindo o local adequado para dispor os materiais afim de que estejam acessíveis, organizados e identificáveis facilmente.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEITON (Ordenação)	
DEFINIÇÃO DE LOCAIS PARA ITENS NECESSÁRIOS	
PADRONIZAÇÃO DE ARRANJO	
ROTULAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO	

6

Fonte: Própria dos Autores (2024)

No mesmo formato que na ferramenta anterior, observa-se nesta página uma breve explicação sobre o SEITON, também uma ficha de checklist para usar na ferramenta abordada neste item para auxiliar a aplicação do SEITON.

4.4.3 Aplicação do 5S SEISO (LIMPEZA)

A próxima página do guia, seguindo a ordem, apresenta o terceiro “S”, o SEISO, que significa Limpeza. Na figura 11, a página do guia sobre o SEISO.

Figura 11 - Aplicação do 5S SEISO



02- Aplicação do 5S

- **SEISO (LIMPEZA)**

Seiso objetiva eliminar não somente a sujeira física, mas também fatores que possam causar e/ou contribuir para o desenvolvimento e propagação da mesma.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEISO (Limpeza)	
ESTABELECIMENTO DE PADRÕES DE LIMPEZA	
IMPLEMENTAÇÃO DE ROTINAS DE LIMPEZA	
ENVOLVIMENTO DE TODOS	

7

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Seguindo no padrão das demais, nesta página observa-se uma breve explicação sobre o SEISO e o objetivo desta ferramenta, trazendo novamente uma ficha de checklist que auxilia e direciona o usuário na aplicabilidade dessa ferramenta.

4.4.4 Aplicação do 5S SEIKETSU (PADRONIZAÇÃO)

O quarto “S”, o SEIKETSU, que significa Padronização é o descrito e aplicado na próxima página do guia desenvolvido. Na figura 12, visualiza-se a aplicação do SEIKETSU:

Figura 12 - Aplicação do 5S SEIKETSU



02 -Aplicação do 5S

- SEIKETSU (PADRONIZAÇÃO)**

Seiketsu objetiva incorporar na rotina os hábitos de organização e limpeza do local de trabalho afim de garantir segurança e redução de desperdícios. Para tal é importante criação de procedimentos, padrões e rotinas.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEIKETSU (Padronização)	
DESENVOLVIMENTO DE PROCEDIMENTOS PADRONIZADOS	
TREINAMENTO E EDUCAÇÃO	
AValiação e MELHORIA CONTÍNUA	

8

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Esta página descreve brevemente sobre o SEIKETSU e o objetivo desta ferramenta, trazendo como nas demais ferramentas uma ficha de checklist para auxiliar o usuário na aplicação da ferramenta SEIKETSU.

4.4.5 Aplicação do 5S SHITSUKE (DISCIPLINA)

Finalizando a aplicação do 5S, esta página do guia aborda o quinto e último “S”, o SHITSUKE, que significa Disciplina. Na figura 13, visualiza-se o SHITSUKE:

Figura 13 - Aplicação do 5S SHITSUKE

02-Aplicação do 5S

- **SHITSUKE (DISCIPLINA)**

Shitsuke adota-se para fazer menção a autodisciplina, disciplina, educação e comprometimento para manter os 4 sensores anteriores. Deve-se desenvolver o hábito de seguir normas, regras, procedimentos, atender especificações escritas ou informais.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SHITSUKE (Disciplina)	
criação de cultura de disciplina	
reforço positivo	
monitoramento e feedback	



9

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Mantendo o padrão de desenvolvimento do guia, nesta página contém uma breve explicação sobre o SHITSUKE e o objetivo desta ferramenta, finalizando com uma ficha exemplificativa de checklist para aplicação da ferramenta abordada neste item.

4.6 Gestão de Prioridades

Executada a organização do histórico de manutenção, é necessária a aplicação da gestão de prioridade que é o tópico 4 do guia. Na figura 15 é possível ver a folha do guia sobre gestão de prioridades.

Figura 15 - Gestão de Prioridades página 11

04- Gestão de Prioridades



É importante determinar a criticidade de um equipamento no processo de produção para escolher o tipo de manutenção adequado. Desta maneira uma lista de grau de prioridade é uma forma simples e eficaz para caracterizar as Ordens de Serviço (OS).

Então é necessário alguns critérios para definir e priorizar os serviços essenciais.

Classifique cada equipamento nos níveis A, B ou C com a tabela abaixo, em relação aos 5 critérios: Qualidade; Meio Ambiente; Segurança; Impacto na Produção e Backup.

Item	A	B	C
Qualidade	Impacta na qualidade do produto final que chega ao cliente	Pode causar rejeição interna do produto e retrabalho	Não causa problemas na qualidade do produto
Meio Ambiente	Causa impacto ambiental	Pode causar impacto ambiental	Não causa impacto ambiental
Segurança	Possui acidente grave	Pode provocar algum acidente	Não causa risco de acidente
Impacto na Produção	Interrompe o processo de produção	Interrompe a produção de forma parcial	Não interrompe o processo de produção
Backup	Não há backup	Há backup, mas não instalado em paralelo	Possui um backup instalado em paralelo

11

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Na primeira página da Gestão de Prioridade, observa-se a importância de determinar a criticidade dos equipamentos. Na sequência direciona o usuário a aplicar uma tabela para classificar os equipamentos. O usuário deverá determinar nível A, B

ou C em relação a 5 critérios, sendo eles: qualidade, meio ambiente, segurança, impacto na produção e backup.

Na página 12 do guia (figura 16) há a sequência da aplicação do método de criticidade:

Figura 16 - Gestão de Prioridades página 12

04- Gestão de Prioridades



Caso o nível seja A, a nota dada é 1, se for B é 2 e se for C é 3. Então deve-se multiplicar a nota de cada item e o valor final indica o nível de criticidade de cada equipamento.

0 a 55	A
56 a 161	B
162 a 243	C

Definido o nível de criticidade é possível determinar o tipo de manutenção, conforme as classificações abaixo:

- Criticidade A: preditiva, preventiva baseada no tempo, preventiva baseada na condição e corretiva planejada;
- Criticidade B: preventiva baseada no tempo, preventiva baseada na condição e corretiva planejada;
- Criticidade C: preventiva baseada na condição e corretiva planejada.

12

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Nesta segunda página do tópico Gestão de Prioridades, o usuário é guiado para atribuir nota 1 para o nível A, 2 para o nível B e 3 para o nível C, das classificações do equipamento da página anterior. Na sequência, serão efetuados os cálculos para descobrir qual nível (A, B ou C) seu equipamento se enquadra. Por fim,

o guia apresenta uma explicação do tipo de manutenção que se deve realizar para cada nível obtido, de acordo com a totalização dos cálculos realizados.

Na página 13 do guia (Figura 17), há mais um método de criticidade:

Figura 17 - Gestão de Prioridades página 13



04- Gestão de Prioridades

Caso ache necessário use as nomenclaturas de criticidade A, B e C abaixo para determinar as prioridades dos equipamentos;

- Criticidade A : Quando o ativo é único, sem nenhum tipo de redundância ou possibilidade de parada, mesmo que por pequenos intervalos de tempo, sendo vitais ao processo produtivo, ocasionando paradas totais em caso de falhas ou pane.
- Criticidade B : Neste caso o ativo é vital ao processo produtivo, porém possui uma redundância ou a possibilidade de parada por um determinado intervalo de tempo, afetando diretamente no rendimento da produção, sem ocasionar paradas totais em caso de uma falha ou pane, apenas reduzindo o volume produzido.
- Criticidade C : São os ativos não vitais, não afetam a produção e a produtividade ao entrarem em falha ou pane.

13

Fonte: Própria dos Autores (2024)

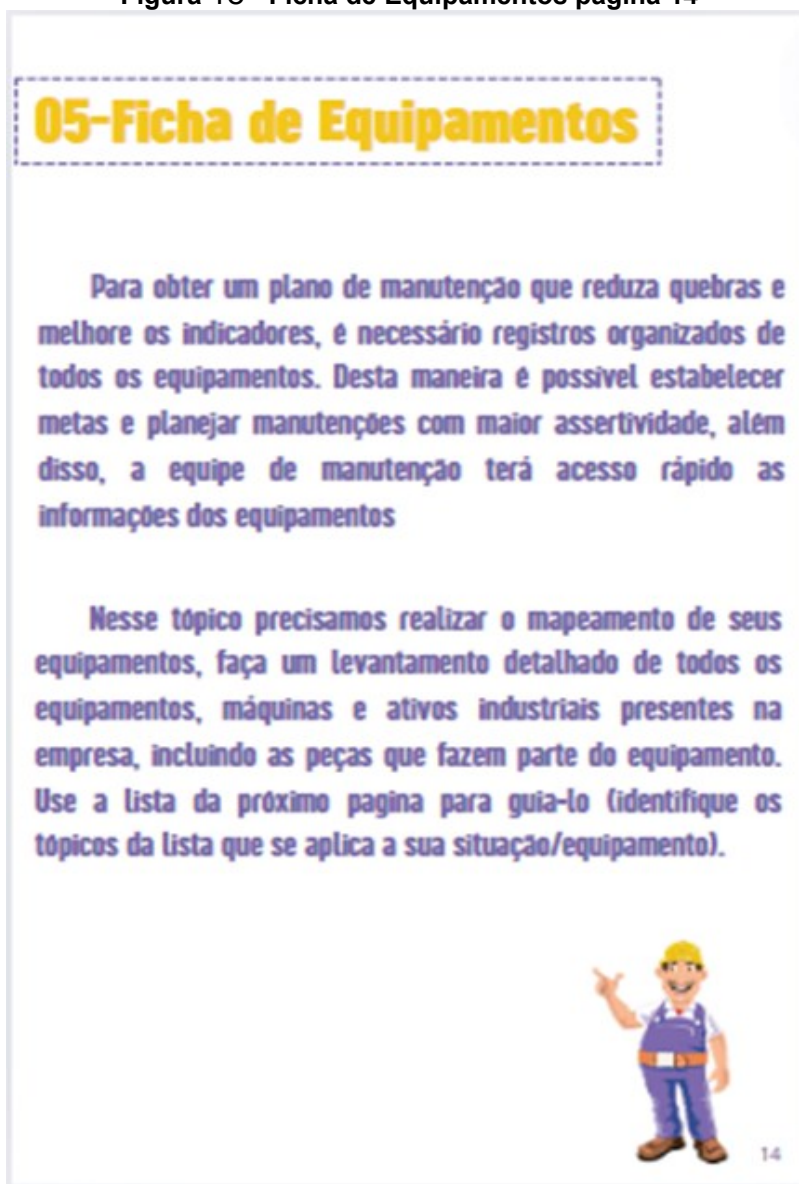
O guia apresenta ainda outro método de criticidade, o qual fica a critério do usuário escolher e aplicar. Este método possui a mesma nomenclatura de níveis do método anterior (A, B e C), no entanto neste caso não é necessário classificar e

calcular, a determinação da prioridade do equipamento é baseada na nomenclatura de cada criticidade, que é explicada na página.

4.7 Ficha de Equipamentos

O tópico 5 refere-se as páginas 14 e 15 do guia que explica e exemplifica acerca da Ficha de Equipamentos, como observado na figura 18:

Figura 18 - Ficha de Equipamentos página 14



Fonte: Própria dos Autores (2024)

Na página 14 (Figura 18) do guia é explicado a importância de registrar seus equipamentos, além de guiar o usuário a realizar o mapeamento de seus equipamentos.

Figura 19 - Ficha de Equipamentos página 15

05-Ficha de Equipamentos

1. Código de identificação do componente:
2. Nome:
3. Setor
4. Linha de produção onde é utilizado:
5. Localização do equipamento indicada em planta baixa da empresa.
6. Classe de prioridade:
7. Modelo.
8. Descrição das suas funções no sistema em que se encontra:
9. Fabricante (Endereço e informações para contato):
10. Representante (Endereço e informações para contato):
11. Dados da aquisição do equipamento:
12. Manual de Operação:
13. Manual de Manutenção:
14. Plantas e desenhos técnicos:
15. Informações para transporte e armazenamento:
16. Dados de operação
17. Dados de manutenção:
- 17.1 Lubrificantes:
- 17.2 Recomendações dos fabricantes:
- 17.3 Relação das principais peças:
18. Histórico de manutenção executadas no equipamento



15

Fonte: Própria dos Autores (2024)

A página 15 do guia (Figura 19) apresenta uma lista de itens relevantes para realizar uma ficha de equipamentos. Importante ressaltar que dependendo da empresa e tipos de equipamentos, alguns itens não se aplicam ou ainda será necessário adicionar outros itens relevantes para cada caso específico.

4.7.1 TAG de equipamento

Na página 16 (Figura 20), o guia apresenta a TAG de equipamento, bem como um exemplo de TAG de equipamento para ser montado.

Figura 20 - TAG de equipamento

05-Ficha de Equipamentos

• TAG de equipamento

A codificação de equipamentos visa individualizar cada máquina, proporcionando uma identificação adequada por meio de uma tag fixada em local visível. Essa prática é essencial para gerar solicitações de serviço, atender ordens de serviço, e principalmente, para o planejamento e controle da manutenção, permitindo a criação de planos periódicos, programação de intervenções e geração de dados conforme o histórico de intervenções.

Identificação			
Designação		Código	
Marca	Tip. de base	Modelo	

Datas			
Fabricação	Aquisição	Instalação	Fim da Garantia
Período de validade		Out	

Características					
Dimensões	Potência Instalada	Consumos			
		Energia	Água	Solo	Out. Comp.

Manutenção		
Período	Descrição da ação	Responsável

Observações	



16

Fonte: Própria dos autores (2024)

A página do guia observada na figura 20, apresenta uma explicação sobre a importância de fazer uma TAG para cada equipamento e apresenta ainda um exemplo

em imagem do item descrito. Importante ressaltar que a TAG é formada pelos itens da página 15 do guia.

4.7.2 Código de equipamento

A página 17 do guia, conforme Figura 21, descreve sobre a definição e aplicação do código de equipamento.

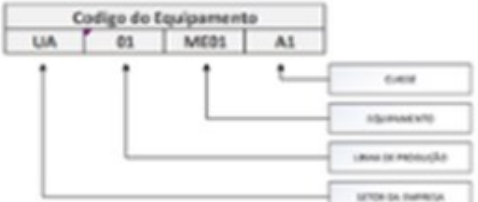
Figura 21 - Código de equipamento

05-Ficha de Equipamentos

• Código de equipamento

A codificação de equipamento facilita a organização dos equipamentos. Abaixo temos um exemplo de Código par equipamentos.

Codigo do Equipamento			
UA	01	ME01	A1



Classe

Equipamento

Linha de Produção

Setor da Empresa

No exemplo em questão o código do equipamento é formado por 4 siglas. A primeira refere-se ao Setor da Empresa, a sigla UA refere-se a Unidade de Armazenagem. A segunda refere-se ao número da linha de produção, sendo está a 01. Na sequência temos a sigla do equipamento, ME01, que se refere exatamente ao tipo do equipamento em questão. E a última sigla refere-se a classe do equipamento, sendo esta A1.

OBS: Adapte o Código a situação de sua empresa.



17

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Na figura 21, além da explicação sobre a importância de codificar os equipamentos, o guia demonstra através de um exemplo prático como codificar seus equipamentos de uma maneira prática e útil.

4.8 Classificação de Equipamentos

Superada a fase de organização e identificação de equipamentos, o guia apresenta o tópico de Classificação de Equipamentos Na Figura 22 é possível visualizar a página 18 do guia e a explicação deste tópico:

Figura 22 - Classificação de Equipamentos

06-Classificação de Equipamentos

• Classificação

Monte uma planilha (EXCEL), nesta use uma aba para cada setor conforme o grau de criticidade dos equipamentos definidos, estes podem ser nível A, B ou C. Então liste todos os componentes do setor. Use a planilha abaixo como base:

MÁQUINA 1		
COMPONENTES	HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO	VIDA ÚTIL
ROLAMENTO		
BUCHA		
MANCAL		

MÁQUINA 2		
COMPONENTES	HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO	VIDA ÚTIL
ROLAMENTO		
BUCHA		
MANCAL		

MÁQUINA 3		
COMPONENTES	HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO	VIDA ÚTIL
ROLAMENTO		
BUCHA		
MANCAL		

Criticidade A
Criticidade B
Criticidade C
➤

18

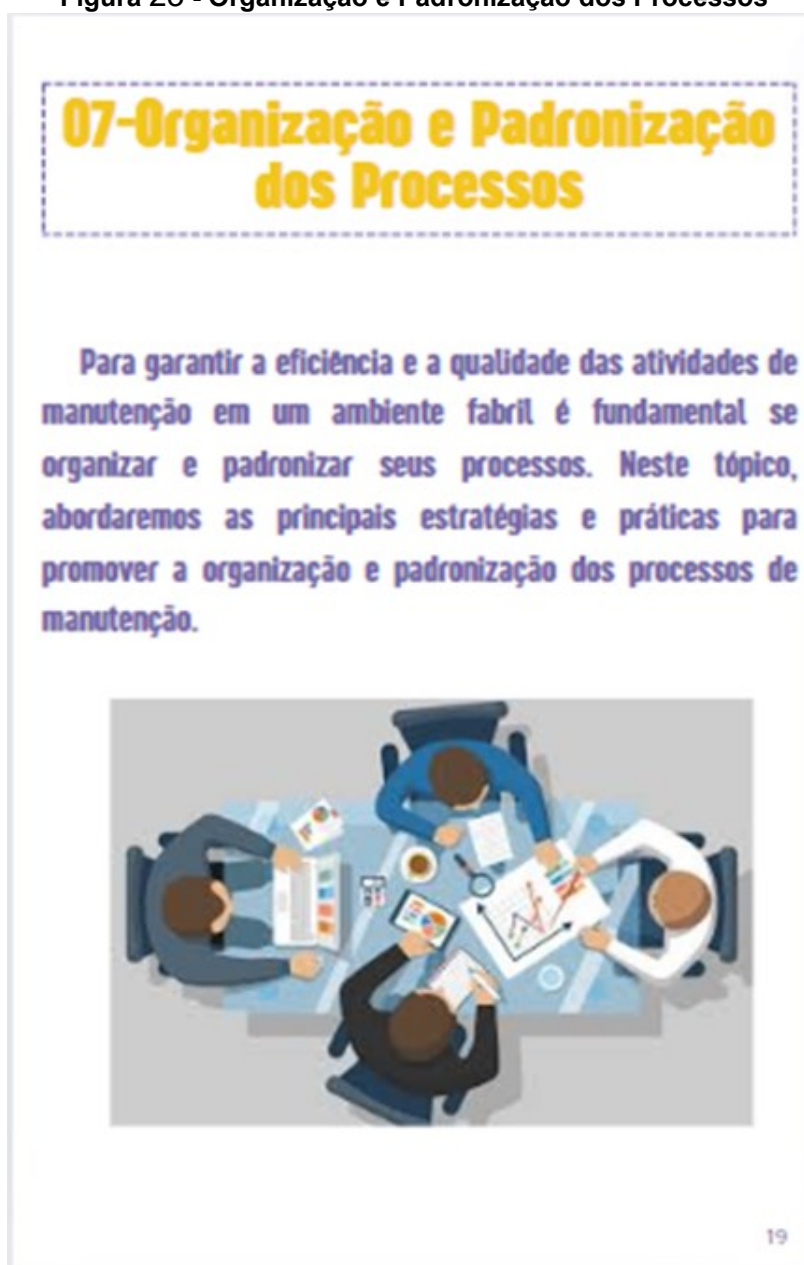
Fonte: Própria dos Autores (2024)

Neste tópico 6, o usuário é guiado a realizar uma planilha em Excel, para organizar os equipamentos nos seus respectivos níveis de criticidade, já identificados nos tópicos anteriores. Este momento é uma simples organização e agrupamento dos equipamentos em seus devidos grupos.

4.9 Organização e Padronização dos Processos

O tópico 7 do guia aborda sobre a organização e padronização dos processos. Na figura 23 é possível ver a página 19 do guia e sua elaboração:

Figura 23 - Organização e Padronização dos Processos



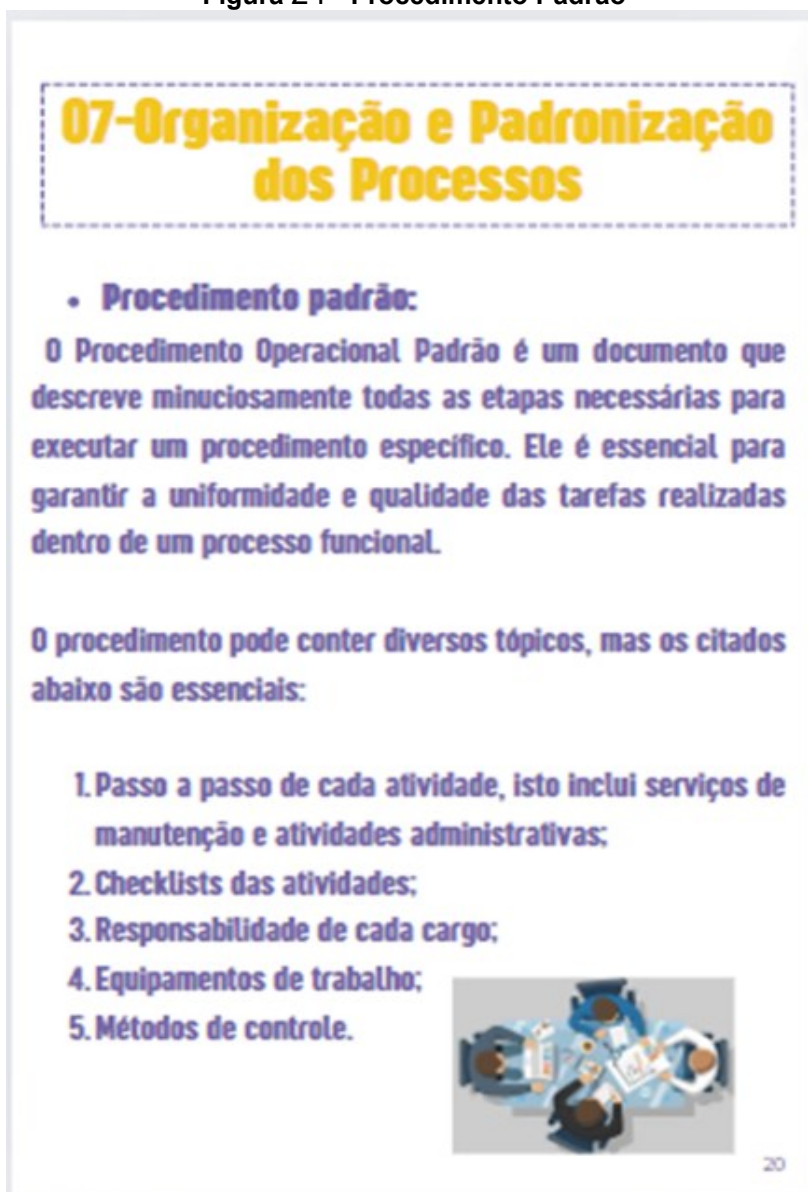
Fonte: Própria dos Autores (2024)

A primeira página deste tópico, apresenta uma introdução sobre organização e padronização dos processos, explicando a importância de sua aplicação para o processo e citando as próximas fases deste tópico.

4.9.1 Procedimento Padrão

A página 20 do guia descreve Procedimento Padrão e pontua alguns tópicos essenciais para realização deste procedimento. Na Figura 24 é possível ver o contido na página 20 do guia:

Figura 24 - Procedimento Padrão



Fonte: Própria dos Autores (2024)

Conforme observa-se nesta página, o guia explica o que é o Procedimento Padrão e sua importância, além de citar os tópicos essenciais de maneira pormenorizada que um procedimento padrão deve possuir.

4.9.2 Sistemas de Tecnologia de Informação

Na sequência, a página 21 do guia aborda o assunto sistemas de tecnologia de informação e ainda cita alguns desses tipos de sistemas disponíveis. Na Figura 25 visualiza-se esse conteúdo:

Figura 25 - Sistema de tecnologia de informação

07-Organização e Padronização dos Processos

- **Sistema de tecnologia de informação**

Sistemas de gestão, ou softwares de gestão permitem registros e acompanhamento detalhado das atividades de manutenção, facilitando a busca de dados como:

- Ordens de serviços;
- Agenda de manutenções;
- Histórico;
- Análise de indicadores de desempenho;
- Controle de estoque de peças e materiais.

Há diversos softwares empresariais eficientes no mercado, abaixo segue alguns:

- SAP;
- Oracle ERP Cloud;
- TOTVS;
- Manwinwin;
- ValueKeep;
- UpKeep.
- Mac;



21

Fonte: Própria dos Autores (2024)

Neste tópico, o guia explica a função destes Sistemas de Tecnologia de Informação, também conhecidos como Softwares de Gestão e sua usualidade nas atividades e aponta exemplos de softwares já conhecidos, que o usuário pode utilizar.

4.9.3 Treinamento e Capacitação dos Colaboradores

Prosseguindo, a página 22 do guia explica a importância do treinamento e capacitação dos colaboradores no tópico 7. Na Figura 26 é possível ver como o tema foi descrito no guia:

Figura 26 - Treinamento e Capacitação dos Colaboradores



Fonte: Própria dos Autores (2024)

Observa-se a importância de treinar e capacitar os colaboradores de manutenção para eficácia da aplicação de todos os procedimentos até aqui descritos no guia prático, bem como da melhoria dos procedimentos na área de manutenção como um todo.

4.9.4 Monitoramento e Revisão dos Processos

Finalizando este tópico e o conteúdo de procedimentos do guia, a página 23 aborda o monitoramento e revisão dos processos. A Figura 27 apresenta a íntegra desta página no guia:

Figura 27 - Monitoramento e Revisão dos Processos

07-Organização e Padronização dos Processos

- **Monitoramento e Revisão dos processos:**

A organização e padronização dos processos não se limitam à implementação inicial, mas requerem um monitoramento contínuo e revisão periódica. Estabeleça um processo de avaliação para identificar oportunidades de melhoria e garantir a atualização dos procedimentos conforme necessário.

Adotando essas práticas de organização e padronização de processos, você otimizará a gestão de manutenção, reduzindo custos, aumentando a produtividade e garantindo a segurança dos colaboradores.



Fonte: Própria dos Autores (2024)

Na última fase, o guia direciona o usuário a compreender sobre a importância de revisar os processos e os pontos positivos de ter está boa prática, para que este se habitue a aplicar o guia e aumente a eficiência da área de manutenção de sua empresa.

4.10 Folha Final

O guia finaliza com a página 24, onde são apresentados os autores, conforme observa-se na figura 28:

Figura 28 - Autores do Guia



Fonte: Própria dos Autores (2024)

A folha final do Guia de Gestão de Manutenção apresenta os responsáveis pelo estudo e desenvolvimento deste guia, através de todo o referencial bibliográfico pesquisado e metodologia aplicada neste trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo geral desenvolver um guia de procedimentos estratégicos para a gestão da manutenção voltado para o chão de fábrica, com a intenção de facilitar a compreensão dos colaboradores, maximizando a eficiência e os resultados produtivos. Todos os objetivos estabelecidos foram alcançados com êxito, conforme descrito a seguir.

Inicialmente, foi realizada uma revisão abrangente da literatura sobre gestão de manutenção, permitindo uma compreensão aprofundada dos conceitos, métodos e melhores práticas adotadas na área. Essa revisão forneceu a base teórica necessária para o desenvolvimento do guia prático.

Posteriormente, foi elaborado um guia prático e estratégico voltado para o chão de fábrica. Este guia inclui procedimentos claros e detalhados, ajustados à realidade dos colaboradores, visando à fácil compreensão e aplicação no dia a dia. O guia aborda desde conceitos básicos de manutenção até práticas avançadas, garantindo que todos os níveis de colaboradores possam se beneficiar do conteúdo.

Além disso, foram demonstradas as etapas essenciais para efetivar os resultados na manutenção. As etapas apresentadas incluem desde a análise inicial das necessidades, passando pela implementação de procedimentos, até a avaliação contínua dos resultados obtidos. Essas etapas foram descritas de maneira prática, permitindo uma aplicação direta no ambiente fabril.

É proposto para trabalhos futuros a melhoria do design do guia, aplicação do guia em empresas e análise dos resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, N. S. **Implementação de um sistema da gestão de manutenção preventiva industrial**. 2019. 46 f. Dissertação (Engenharia Mecânica) - Universidade Federal de Santa Maria, Campus Cachoeira do Sul, Santa Maria, 2019.
- BONIFÁCIO, B. A.- **Planejamento e controle de manutenção industrial**. 2013, 33 f. Dissertação (Engenharia Mecânica) – Centro Universitário do Sul de Minas, Varginha, 2013.
- BÜYÜKÖZKAN, G.; ARSENYAN, J.- Supplier selection in an agile supply chain environment using fuzzy axiomatic design approach. **IFAC Proceedings**, Moscow, v. 42, n. 4, p 840-845, 2009.
- CARDOSO, R. M. C.- **Organização e Gestão da Manutenção**, 2019, 155 f. Relatório de Estágio (Mestre em Engenharia e Gestão Industrial) – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, 2019.
- CHAVES, A. R.- **Plano de manutenção preventiva aplicado a uma plataforma elevatória de acessibilidade**. 2019, 40 f. Dissertação (Engenharia Mecânica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- CONCEIÇÃO, M. M. P.- **Planejamento e controle da manutenção: uma revisão integrativa como base para possíveis aplicações práticas**. 2021, 51 f. Dissertação (Engenharia de Produção) – Centro Universitário de Barra Mansa, Barra Mansa, 2021.
- CONDENA, G.- **Conceitos de manutenção smart aplicados ao planejamento de manutenção de uma máquina de trituração de sucata**. 2023. 27 f. Dissertação (Departamento De Engenharia De Produção E Transportes) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023.
- CONTERATO, G. P.- **Manutenção industrial mecânico estudo de caso sobre a gestão da manutenção**. 2017. 61 f. Dissertação (Engenharia Mecânica) – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Pato Branco, 2017.
- COSTELLA, M. F., DALCANTON, F., CARDINAL, S. M., VILBERT, S. S., & PELEGRINI, G. A.- Maintenance, occupational health and safety: a systematic review of the literature. **Gestão & Produção**, v. 27, n. 2, 2020.
- FABRO, E.- **Modelo para planejamento de manutenção baseado em indicadores de criticidade de processo**. 2003, 99 f. Dissertação (Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- FARIA, N. A. C. C.- **Elaboração e implementação de um plano geral de manutenção preditiva, preventiva e curativa na Lipor – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto**. 2013, 116 f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, 2013.

FARIA, V.; QUELHAS, O.- **Manutenção 4.0: uma revisão da literatura da base scopus**. 2022. 16 f. Dissertação (Departamento de Engenharia de Produção) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.

FIGUEIREDO, D. L.- Gestão da Manutenção: Metodologias e Ferramentas para Análises de Falhas. 2019, *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 9., 2019, Ponta Grossa. **Anais**, Ponta Grossa: Universidade Federal do Paraná, 2019. p. 1-12.

GOUVÊA, S. S.; LEANDRO, T. S.; LIMA, G. F. N.- **Automatização das ordens de serviço no setor de manutenção industrial**. 2020, 24 f. Dissertação (Engenharia de Produção) – Rede de Ensino Doctum, Serra, 2020.

GUEDES, A. R.- **A manutenção do 5s em uma concessionária de veículos**. 2023, 25 f. Dissertação (Graduação em Administração) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2023.

GUERREIRO, B. M. R.- **Implementação do Lean Maintenance na Indústria Alimentar**. 2021. 100 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2021.

HANIF, M. S., BATTOOL, F.; YASSEEN, H.- Effectiveness of implementation of kaizen 5s and its impact on industry performance. **Dinkum Journal of Economics and Managerial Innovations**, v.02, n. 2, 2023.

HILSDORF, W. C., LOPES, A. P. V. B. V., CITTATINI, C., GHISINI, J. S.- Aplicação de ferramentas do lean manufacturing: estudo de caso em uma indústria de remanufatura. **Revista Produção Online**, v. 19, n. 2, p. 640–667, 2019.

KARDEC, A.; NASCIF, J.- **Manutenção: função estratégica**. Rio de Janeiro: Ed. Qualitymark, 2009.

LEITE, E. D.; SILVA, M. J. P.; PONTES, P. H. A.- O uso da inteligência emocional: como ferramenta da gestão pública na tomada de decisões. **Revista Psicologia & Saberes**, v. 8, n. 11, p. 305–319, 2019.

LIMA, C. L. S.; GONÇALVES, A. T. P.- Aplicação do programa 5s em uma microempresa de confecção do agreste pernambucano. 2024 *In*: **SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA 20.**, 2024, Rio de Janeiro. **Anais**, Universidade Federal de Pernambuco, 2024. p. 1-15.

LIMA JUNIOR, F. R.; OSIRO, L.; CARPINETTI, L. C. R.- A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. **Applied Soft Computing**, v. 21, p. 194-209, 2014.

LIMA JUNIOR, F. R.; CARPINETTI, L. C. R.- Uma comparação entre os métodos TOPSIS e Fuzzy-TOPSIS no apoio à tomada de decisão multicritério para seleção de fornecedores. **Gestão & Produção**, v. 22, p. 17-34, 2015.

LOPES, Guilherme Gabriel et al. A importância do treinamento voltado à segurança do trabalho para as organizações e colaboradores. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 15653-15667, 2019.

LOURENÇO, A.; RIBEIRO, J.; MOREIRA, N. A. R.- **A importância de um plano de manutenção preventiva em uma indústria.** 2017, 38 f. Dissertação (Engenharia de Produção) – Faculdade de Pindamonhangaba, Pindamonhangaba, 2017.

MELO JÚNIOR, J. H.- **Mapeamento e análise de softwares de gestão de produção e operações: uma revisão sistemática.** 2022. 58 f. Dissertação (Engenharia de produção) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2022.

MORETTI, I. C.; CRUS, P. G.; GUIMARÃES, T. C.- Planejamento e controle da manutenção (PCM): um estudo de caso em uma empresa de confecção de bones. 2019, *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*. 9., 2019, Ponta Grossa. **Anais**, Ponta Grossa: Universidade Federal do Paraná, 2019. p. 1-12.

OLIVEIRA, T. T.- **Sistema Kanban: Estudo de caso aplicado em planejamento e controle da manutenção.** 2019, 58 f. Dissertação (Engenharia de Controle e Automação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2019.

PAIVA, J. S.; SODRÉ, R. B.; CASTRO, A. O.- The use of management tool as facilitator of the industrial maintenance plan. **ITEGAM-JETIA**, v. 5, n. 19, p. 75–81, 2019.

PESSUTI, N. R.- **Implantação de módulo de manutenção de um software ERP para melhoria da gestão da manutenção em cooperativa agroindustrial.** 2023, 61 f. Dissertação (Engenharia Mecânica) – Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Londrina, 2023.

RIGHETTO, S. B.- **Manutenção Preditiva 4.0: Conceito, Arquitetura e Estratégias de Implementação.** 2020, 87 f. Dissertação (Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020.

ROSA, S. C. F. et al. Análise da Gestão da Manutenção em uma empresa de transformação de polímeros. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, v. 6, n. 3, p. 0377-0382, 2020.

SALAZAR, K. I.; CASTILLON, S. C.; CÁRDENAS, G. A. M.- Metodología 5S: Una Revisión Bibliográfica y Futuras Líneas de Investigación. **Qantu Yachay**, v. 2, n. 1, p. 41–62, abr. 2022.

SALES, B. N. O.; REIS, R. P. B.- Classificação de Criticidade de Equipamentos em uma Fábrica de Bebidas visando apoio ao Planejamento de Manutenção. **Departamento de Engenharia e Tecnologia – DET**, p. 1-8, jun. 2022.

SANTOS, C. G.- Manutenção produtivatotal: uma revisão de literatura dos artigos do encontro nacional de engenharia de produção. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão**, Paranaguá, PR, v.6, n.2, p. 346-01, 346-21, 2021.

SCHUSTER, G.; MONTEIRO, V. A.; TILLMANN, C. A. C.- Conceitos e características da manutenção industrial: uma revisão de literatura. **CIC UFPEL**, p. 1-4, 2018.

SEVERO, P. M. A.- **Melhoria do Overall Equipment Effectiveness da Linha de Produção Me21.** 2023, 149 f. Dissertação (Mestrado em tecnologias de produção e transformação agroindustrial) – Universidade NOVA de Lisboa, Lisboa, 2023.

SILVA JUNIOR, G. L. **Aplicação da metodologia lean six sigma na operação de uma concessionária ferroviária**. 2020, 28 f. Dissertação (Graduando em Administração) - Faculdade Doctum, Santa Maria, Juiz de Fora, 2020.

SOUSA, L. G. S.; SILVA, L. C. S.- Metodologia 5S: uma aplicação na oficina de manutenção de uma empresa de fertilizantes localizada em Goiás. 2023. *In*: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. 11., 2023, Campina Grande. **Anais**, Campina Grande: Universidade Federal de Catalão, 2023. p.1-11.

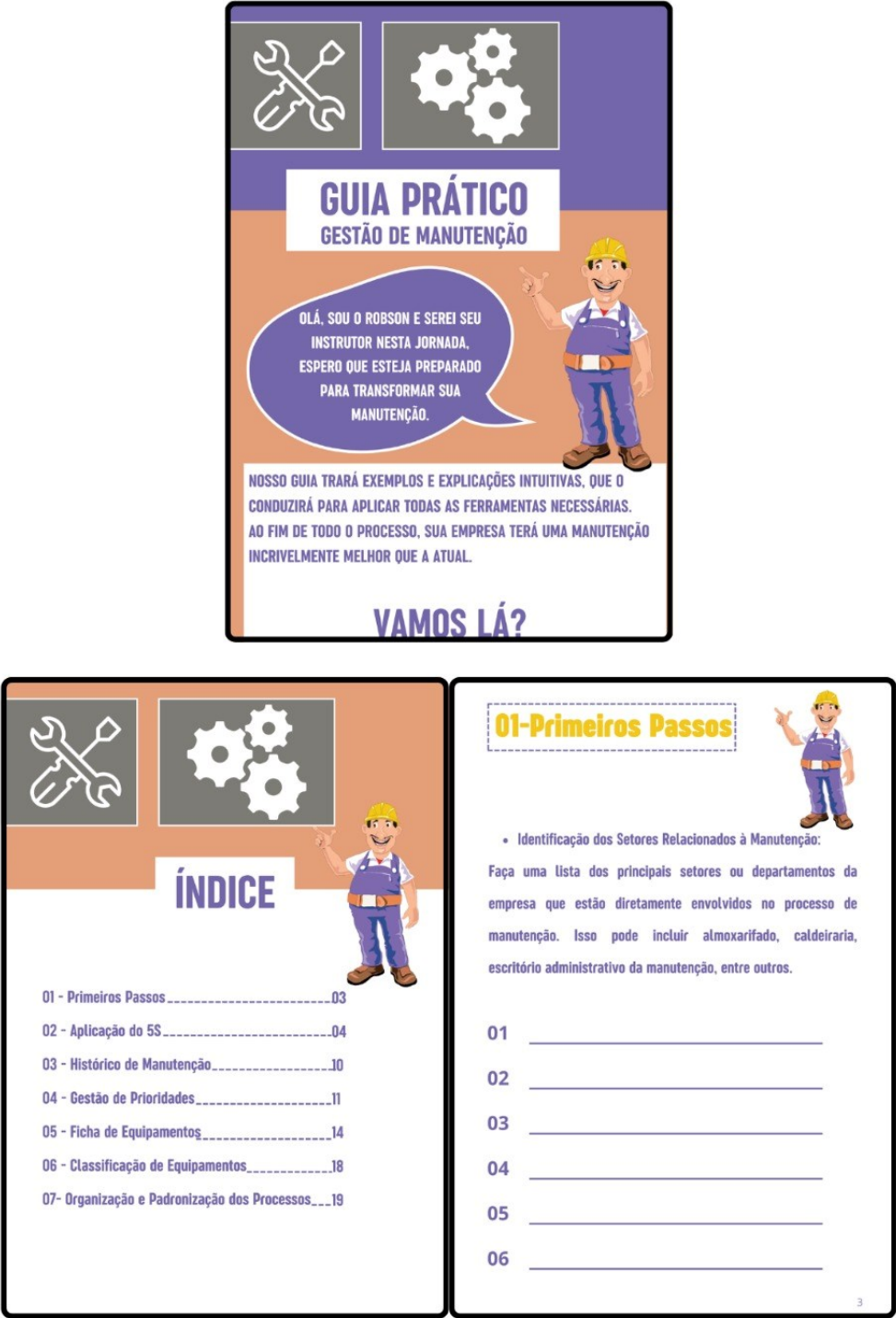
TEIXEIRA, G. F.; PAZZOTI, G. S. O.- Implantação de boas práticas de fabricação e procedimentos operacionais padronizados em uma indústria de alimentos. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2021.

UYSAL, F.; TOSUN, Ö.- Fuzzy TOPSIS-based computerized maintenance management system selection. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v 23 n. 2, p. 212-228, 2012.

VENTURI, D.; KONELL, A. E.; GIOVANELA, A.- Treinamento: importância e benefícios da disponibilização de treinamento nas organizações. **Revista Científica FAMAP**, v. 1, n. 01, 2021.

VIEIRA, E. S.; LEAL, D. A.- Os sistemas de administração da produção: eficiência que conduzida por Just In Time. **Conjecturas**, v. 22, n. 17, p. 574–582, 2022.

APÊNDICE A – Folhas 1 a 3 do Guia



APÊNDICE B – Folhas 4 a 7 do Guia

02- Aplicação do 5S

O segundo passo será organizar os espaços de trabalho e conscientizar as pessoas.

Para tal, a melhor ferramenta é a 5S. É uma ferramenta de melhoria contínua criada após a Segunda Guerra Mundial que busca aperfeiçoar aspectos como organização, limpeza e padronização.

Ela é composta por cinco princípios fundamentais, em japonês:

- Seiri (organização);
- Seiton (ordem);
- Seiso (limpeza);
- Seiketsu (padronização);
- Shitsuke (disciplina).

AGORA QUE VOCÊ JÁ CONHECEU A FERRAMENTA, VAMOS APLICÁ-LA?

Obs: Se sua manutenção já aplicou o 5S, analise quando foi aplicada, como estão os locais hoje e principalmente a mentalidade das pessoas. Dependendo da situação é válido reforçar a aplicação.

4

02- Aplicação do 5S

• SEIRI (ORGANIZAÇÃO)

Significa colocar em ordem algo que esteja desorganizado de acordo com a lógica ou razão da necessidade.

O objetivo desse senso é avaliar, descartar ou destinar para outras áreas aquilo que não é necessário, permitindo assim a liberação, organização e limpeza de espaços.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEIRI (Classificação)	
IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE TRABALHO	
CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS	
ELIMINAÇÃO DOS ITENS DESNECESSÁRIOS	

5

02- Aplicação do 5S

• SEITON (ORDEM)

Seiton consiste em racionalizar o espaço definindo o local adequado para dispor os materiais afim de que estejam acessíveis, organizados e identificáveis facilmente.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEITON (Ordenação)	
DEFINIÇÃO DE LOCAIS PARA ITENS NECESSÁRIOS	
PADRONIZAÇÃO DE ARRANJO	
ROTULAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO	

6

02- Aplicação do 5S

• SEISO (LIMPEZA)

Seiso objetiva eliminar não somente a sujeira física, mas também fatores que possam causar e/ou contribuir para o desenvolvimento e propagação da mesma.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S	
SEISO (Limpeza)	
ESTABELECIMENTO DE PADRÕES DE LIMPEZA	
IMPLEMENTAÇÃO DE ROTINAS DE LIMPEZA	
ENVOLVIMENTO DE TODOS	

7

APÊNDICE C – Folhas 8 a 11 do Guia

02 -Aplicação do 5S

- SEIKETSU (PADRONIZAÇÃO)

Seiketsu objetiva incorporar na rotina os hábitos de organização e limpeza do local de trabalho afim de garantir segurança e redução de desperdícios. Para tal é importante criação de procedimentos, padrões e rotinas.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S

SEIKETSU (Padronização)

DESENVOLVIMENTO DE PROCEDIMENTOS PADRONIZADOS	
TREINAMENTO E EDUCAÇÃO	
AValiação e melhoria contínua	

8

02-Aplicação do 5S

- SHITSUKE (DISCIPLINA)

Shitsuke adota-se para fazer menção a autodisciplina, disciplina, educação e comprometimento para manter os 4 sentidos anteriores. Deve-se desenvolver o hábito de seguir normas, regras, procedimentos, atender especificações escritas ou informais.

Preencha o checklist abaixo para melhor controle dos processos.

FICHA CHECKLIST CONFORMIDADE 5S

SHITSUKE (Disciplina)

criação de cultura de disciplina	
REFORÇO POSITIVO	
MONITORAMENTO E FEEDBACK	

9

03-Histórico de Manutenção

Após á aplicação do método 5S, vamos para a revisão de toda ou qualquer documentação existente relacionada à manutenção, como registros de manutenção, relatórios de falhas, histórico de reparos, planos de manutenção preventiva. Com ela conseguiremos entender a situação atual e identificar áreas que precisam de melhoria.

Para auxiliá-lo na organização do histórico, utilize uma planilha no Excel e organize como na imagem abaixo (retire ou adicione colunas conforme sua necessidade):

FICHA HISTÓRICO DE MANUTENÇÕES

DATA ENTRADA	SERVIÇO	PRIORIDADE (ALTA / MÉDIA / BAIXA)	PROBLEMA (O QUE / POR QUE)	RESPONSÁVEL	STATUS (CONCLUÍDO / EM ANDAMENTO)	DATA CONCLUSÃO SERVIÇO

10

04- Gestão de Prioridades

É importante determinar a criticidade de um equipamento no processo de produção para escolher o tipo de manutenção adequado. Desta maneira uma lista de grau de prioridade é uma forma simples e eficaz para caracterizar as Ordens de Serviço (OS).

Então é necessário alguns critérios para definir e priorizar os serviços essenciais.

Classifique cada equipamento nos níveis A, B ou C com a tabela abaixo, em relação aos 5 critérios: Qualidade; Meio Ambiente; Segurança; Impacto na Produção e Backup.

Item	A	B	C
Qualidade	Impacta na qualidade do produto final que chega ao cliente	Pode causar rejeição interna do produto e retrabalho	Não causa problemas na qualidade do produto
Meio Ambiente	Causa impacto ambiental	Pode causar impacto ambiental	Não causa impacto ambiental
Segurança	Provoca acidente grave	Pode provocar algum acidente	Não causa risco de acidente
Impacto na Produção	Interrompe o processo de produção	Interrompe a produção de forma parcial	Não interrompe o processo de produção
Backup	Não há backup	Há backup, mas não instalado em paralelo	Possui um backup instalado em paralelo

11

Fonte: Própria dos Autores (2024)

APÊNDICE D – Folhas 12 a 15 do Guia

04- Gestão de Prioridades



Caso o nível seja A, a nota dada é 1, se for B é 2 e se for C é 3. Então deve-se multiplicar a nota de cada item e o valor final indica o nível de criticidade de cada equipamento.

0 a 55	A
56 a 161	B
162 a 243	C

Definido o nível de criticidade é possível determinar o tipo de manutenção, conforme as classificações abaixo:

- Criticidade A: preditiva, preventiva baseada no tempo, preventiva baseada na condição e corretiva planejada;
- Criticidade B: preventiva baseada no tempo, preventiva baseada na condição e corretiva planejada;
- Criticidade C: preventiva baseada na condição e corretiva planejada.

12

04- Gestão de Prioridades



Caso ache necessário use as nomenclaturas de criticidade A, B e C abaixo para determinar as prioridades dos equipamentos;

- Criticidade A : Quando o ativo é único, sem nenhum tipo de redundância ou possibilidade de parada, mesmo que por pequenos intervalos de tempo, sendo vitais ao processo produtivo, ocasionando paradas totais em caso de falhas ou panes.
- Criticidade B : Neste caso o ativo é vital ao processo produtivo, porém possui uma redundância ou a possibilidade de parada por um determinado intervalo de tempo, afetando diretamente no rendimento da produção, sem ocasionar paradas totais em caso de uma falha ou pane, apenas reduzindo o volume produzido.
- Criticidade C : São os ativos não vitais, não afetam a produção e a produtividade ao entrarem em falha ou pane.

13

05-Ficha de Equipamentos

Para obter um plano de manutenção que reduza quebras e melhore os indicadores, é necessário registros organizados de todos os equipamentos. Desta maneira é possível estabelecer metas e planejar manutenções com maior assertividade, além disso, a equipe de manutenção terá acesso rápido as informações dos equipamentos

Nesse tópico precisamos realizar o mapeamento de seus equipamentos, faça um levantamento detalhado de todos os equipamentos, máquinas e ativos industriais presentes na empresa, incluindo as peças que fazem parte do equipamento. Use a lista da próxima página para guiá-lo (identifique os tópicos da lista que se aplica a sua situação/equipamento).



14

05-Ficha de Equipamentos

1. Código de identificação do componente;
2. Nome;
3. Setor
4. Linha de produção onde é utilizado;
5. Localização do equipamento indicada em planta baixa da empresa.
6. Classe de prioridade;
7. Modelo.
8. Descrição das suas funções no sistema em que se encontra;
9. Fabricante (Endereço e informações para contato);
10. Representante (Endereço e informações para contato);
11. Dados da aquisição do equipamento;
12. Manual de Operação;
13. Manual de Manutenção;
14. Plantas e desenhos técnicos;
15. Informações para transporte e armazenamento;
16. Dados de operação
17. Dados de manutenção;
- 17.1 Lubrificantes;
- 17.2 Recomendações dos fabricantes;
- 17.3 Relação das principais peças;
18. Histórico de manutenção executadas no equipamento



15

APÊNDICE E – Folhas 16 a 19 do Guia

05-Ficha de Equipamentos

• TAG de equipamento

A codificação de equipamentos visa individualizar cada máquina, proporcionando uma identificação adequada por meio de uma tag fixada em local visível. Essa prática é essencial para gerar solicitações de serviço, atender ordens de serviço, e principalmente, para o planejamento e controle da manutenção, permitindo a criação de planos periódicos, programação de intervenções e geração de dados conforme o histórico de intervenções.

Identificação		Código
Designação		
Marca	nr de série	Modelo
Especificações		
Fabricação	Aplicação	Instalação
Forma de uso		
Características		
Dimensões	Potência instalada	Consumos
	Energia	Água
	Óleo	de Com.
Manutenção		
Período	Descrição da ação	Responsável
Observações		

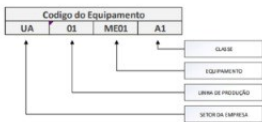


16

05-Ficha de Equipamentos

• Código de equipamento

A codificação de equipamento facilita a organização dos equipamentos. Abaixo temos um exemplo de Código par equipamentos.



No exemplo em questão o código do equipamento é formado por 4 siglas. A primeira refere-se ao Setor da Empresa, a sigla UA refere-se a Unidade de Armazenagem. A segunda refere-se ao número da linha de produção, sendo está a 01. Na sequência temos a sigla do equipamento, ME01, que se refere exatamente ao tipo do equipamento em questão. E a última sigla refere-se a classe do equipamento, sendo esta A1.

OBS: Adapte o Código a situação de sua empresa.



17

06-Classificação de Equipamentos

• Classificação

Monte uma planilha (EXCEL), nesta use uma aba para cada setor conforme o grau de criticidade dos equipamentos definidos, estes podem ser nível A, B ou C. Então liste todos os componentes do setor. Use a planilha abaixo como base:

MÁQUINA 1		
COMPONENTES	HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO	VIDA ÚTIL
ROLAMENTO		
BUCHA		
MANCAL		
MÁQUINA 2		
COMPONENTES	HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO	VIDA ÚTIL
ROLAMENTO		
BUCHA		
MANCAL		
MÁQUINA 3		
COMPONENTES	HISTÓRICO DE MANUTENÇÃO	VIDA ÚTIL
ROLAMENTO		
BUCHA		
MANCAL		



Criticidade A	Criticidade B	Criticidade C
---------------	---------------	---------------

18

07-Organização e Padronização dos Processos

Para garantir a eficiência e a qualidade das atividades de manutenção em um ambiente fabril é fundamental se organizar e padronizar seus processos. Neste tópico, abordaremos as principais estratégias e práticas para promover a organização e padronização dos processos de manutenção.



19

APÊNDICE F – Folhas 20 a 23 do Guia

07-Organização e Padronização dos Processos

• Procedimento padrão:

O Procedimento Operacional Padrão é um documento que descreve minuciosamente todas as etapas necessárias para executar um procedimento específico. Ele é essencial para garantir a uniformidade e qualidade das tarefas realizadas dentro de um processo funcional.

O procedimento pode conter diversos tópicos, mas os citados abaixo são essenciais:

1. Passo a passo de cada atividade, isto inclui serviços de manutenção e atividades administrativas;
2. Checklists das atividades;
3. Responsabilidade de cada cargo;
4. Equipamentos de trabalho;
5. Métodos de controle.



20

07-Organização e Padronização dos Processos

• Sistema de tecnologia de informação

Sistemas de gestão, ou softwares de gestão permitem registros e acompanhamento detalhado das atividades de manutenção, facilitando a busca de dados como:

- Ordens de serviços;
- Agenda de manutenções;
- Histórico;
- Análise de indicadores de desempenho;
- Controle de estoque de peças e materiais.

Há diversos softwares empresariais eficientes no mercado, abaixo segue alguns:

- SAP;
- Oracle ERP Cloud;
- TOTVS;
- Manwinwin;
- ValueKeep;
- UpKeep.
- Mac;



21

07-Organização e Padronização dos Processos

• Treinamento e Capacitação dos Colaboradores:

Para garantir a eficácia dos processos padronizados, é fundamental investir em treinamento e capacitação dos colaboradores. Os profissionais responsáveis pela execução das atividades de manutenção devem receber treinamento adequado sobre os procedimentos padrão, utilização de ferramentas e equipamentos, normas de segurança, entre outros aspectos.



22

07-Organização e Padronização dos Processos

• Monitoramento e Revisão dos processos:

A organização e padronização dos processos não se limitam à implementação inicial, mas requerem um monitoramento contínuo e revisão periódica. Estabeleça um processo de avaliação para identificar oportunidades de melhoria e garantir a atualização dos procedimentos conforme necessário.

Adotando essas práticas de organização e padronização de processos, você otimizará a gestão de manutenção, reduzindo custos, aumentando a produtividade e garantindo a segurança dos colaboradores.

Espero que as informações e orientações aqui apresentadas sejam úteis e contribuam para o sucesso das suas atividades de gestão de manutenção. Desejo a você e à sua equipe muito sucesso e eficiência na gestão de manutenção!



APÊNDICE G – Folha 24 do Guia



Fonte: Própria dos Autores (2024)