

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETRÔNICA
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE MECÂNICA
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM MECATRÔNICA INDUSTRIAL

CARLOS ALEXANDRE CUBAS
LUIZ HENRIQUE DE SOUZA

**PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS E
GERENCIAMENTO DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO DE
UMA EMPRESA DE PNEUS: estudo de caso**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CURITIBA

2014

CARLOS ALEXANDRE CUBAS
LUIZ HENRIQUE DE SOUZA

**PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS E
GERENCIAMENTO DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO DE
UMA EMPRESA DE PNEUS: estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial dos Departamentos Acadêmicos de Eletrônica - DAELN e de Mecânica – DAMEC da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientador: Prof. Ubiradir Mendes Pinto

CURITIBA

2014

CARLOS ALEXANDRE CUBAS

LUIZ HENRIQUE DE SOUZA

**PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS E GERENCIAMENTO
DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO DE UMA EMPRESA DE PNEUS:
estudo de caso**

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado no dia 19 de dezembro de 2013, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Mecatrônica Industrial, outorgado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Os alunos foram arguidos pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Milton Luiz Polli
Coordenador de Curso
Departamento Acadêmico de Mecânica

Prof. Esp. Sérgio Moribe
Responsável pela Atividade de Trabalho de Conclusão de Curso
Departamento Acadêmico de Eletrônica

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Rodrigues

Prof. Ubiradir Mendes Pinto
Orientador

Prof. M. Sc. Márcio Augusto Lombardi

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer em especial nosso orientador Prof. Ubiradir Mendes Pinto, por toda sua atenção e dedicação aos autores deste trabalho.

Agradecemos também às nossas famílias, professores, amigos e todos aqueles que, de certa forma, contribuíram nos momentos difíceis para o sucesso do presente trabalho.

Agradecemos também às nossas companheiras Maria Eugênia Ditzel e Patrícia Tolentino por toda compreensão nos momentos de dedicação ao estudo e o incentivo de enfrentar mais este desafio.

Compartilhamos também esse momento de alegria com os nossos pais, que contribuíram significativamente para a realização deste projeto, por todo esforço em educar foi possível concretizar os nossos objetivos sociais e profissionais.

RESUMO

CUBAS, Carlos A., SOUZA, Luiz H. **Proposta de formatação dos passos básicos e informações para aplicação de *software* de gerenciamento do Departamento de Manutenção de uma empresa de pneus: estudo de caso**, 2013. 115f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial), Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

O presente estudo tem como objetivo identificar, analisar e propor uma estruturação do Departamento de Manutenção de uma empresa de pneus, visando facilitar o processo de gestão e entendimento dos fluxogramas básicos de interação do Departamento e também auxiliar no processo de implantação de um *Software* dedicado para Manutenção.

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu através do método de estudo de caso, onde foi utilizada a pesquisa qualitativa para levantamento de informações. Para a análise dos dados foi utilizadas a pesquisa analítica, observação direta e análise de documentos. Os resultados obtidos foram transformados em estruturas padronizadas para facilitar a aplicação e instalação do *Software* de Manutenção.

Palavras-chave: Estruturação. Departamento de Manutenção. *Software* de Manutenção.

ABSTRACT

CUBAS, Carlos A., SOUZA, Luiz H. **Proposal formatting of basic steps and information for application management software of the Maintenance Department of Tires manufacturer in Brazil: case study**, 2013. 115f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Tecnologia em Mecatrônica Industrial), Departamentos Acadêmicos de Eletrônica e Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

The present study aims to analyze, identify and propose a structure of the Maintenance Department of the Tire manufacturer in Brazil, to facilitate the process of managing and understanding of basic flowcharts interaction of the Department and also assist in the implementation of dedicated Software for maintenance. The development of this work was carried out through the method of case study, where we used qualitative research to gather information and data analysis were used analytical research, direct observation and analysis of documents. The results obtained were transformed into standardized structures to facilitate the implementation and installation of Software Maintenance.

Keywords: Structuring. Maintenance Department. Software Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Manutenção centralizada.....	25
FIGURA 2 – Manutenção descentralizada	26
FIGURA 3 – Manutenção mista	27
FIGURA 4 – Estrutura em linha	29
FIGURA 5 – Estrutura matricial.....	30
FIGURA 6 – Estrutura mista	31
FIGURA 7 – Elementos genéricos de gerenciamento.....	34
FIGURA 8 – Estrutura conceitual dos Sistemas ERP, e sua evolução desde o MRP.....	39
FIGURA 9 – Símbolos do fluxograma global ou de coluna	44
FIGURA 10 – Diagrama tartaruga.....	45
FIGURA 11 – Ciclo “PDCA” de controle de processo.....	47
FIGURA 12 – PDCA aplicado com os objetivos de manter e melhorar	48
FIGURA 13 – Conceito de melhoramento contínuo	49
FIGURA 14 – Benchmarking e Benchmark.....	53
FIGURA 15 – Fluxo de atividades proposta	54
FIGURA 16 – Matriz Japonesa	55
FIGURA 17 – PDCA de abertura	56
FIGURA 18 – Fluxograma da atividade de manutençãocorretiva.....	58
FIGURA 19 – Responsáveis por cada ação corretiva	59
FIGURA 20 – Fluxograma da atividade de manutenção preventiva	61
FIGURA 21 – Responsáveis por cada ação preventiva	62
FIGURA 22 – Fluxograma da atividade de planejamento da manutenção	65
FIGURA 23 – Responsáveis por cada ação do planejamento da manutenção	66
FIGURA 24 – Fluxograma para abertura das ordens de serviço.....	69
FIGURA 25 – Responsáveis por cada ação das ordens de serviço	70
FIGURA 26 – Fluxograma para comunicação de parada de manutenção.....	72
FIGURA 27 – Responsáveis por cada ação do fluxograma de parada produção.....	73
FIGURA 28 – Fluxograma de requisições de materiais.....	76
FIGURA 29 – Responsáveis por cada ação fluxograma requisição materiais	77
FIGURA 30 – Fluxograma da gestão da calibração	83
FIGURA 31 – Diagrama tartaruga.....	85
FIGURA 32 – Critério de identificação	86
FIGURA 33 – Cronograma de implementação.....	90
FIGURA 34 – Cronograma de inserção	90
FIGURA 35 – Cadastro empresa e departamento	91

FIGURA 36 – Cadastro lista colaboradores	91
FIGURA 37 – Cadastro das equipes.....	92
FIGURA 38 – Cadastro dos turnos	92
FIGURA 39 – Cadastro das famílias de máquinas.....	93
FIGURA 40 – Cadastro das especialidades.....	93
FIGURA 41 – Cadastro dos fabricantes.....	94
FIGURA 42 – Cadastro fornecedores	94
FIGURA 43 – Cadastro das famílias de materiais.....	95
FIGURA 44 – Cadastro das subfamílias de materiais	95
FIGURA 45 – Cadastro da criticidade de materiais.....	96
FIGURA 46 – Cadastro da unidade de medida dos materiais	96
FIGURA 47 – Cadastro dos tipos dos serviços prestados.....	97
FIGURA 48 – Cadastro da natureza dos serviços.....	97
FIGURA 49 – Criticidade de produção e segurança	98
FIGURA 50 – Cadastro de materiais de peças no almoxarifado	98
FIGURA 51 – Cadastro dos setores de cobertura.....	99
FIGURA 52 – Cadastro das máquinas.....	99
FIGURA 53 – Cadastro dos conjuntos e subconjuntos das máquinas	100
FIGURA 54 – Cadastro das classes de máquinas	100
FIGURA 55 – Cadastro empresa e departamento	101
FIGURA 56 – Cadastro do tipo de causa	101
FIGURA 57 – Cadastro do tipo de solução	102
FIGURA 58 – Cadastro dos componentes	102
FIGURA 59 – Cadastro da família de componentes	103
FIGURA 60 – Cadastro do planejamento de preventiva.....	103
FIGURA 61 – Cadastro das rotas de inspeção	104
FIGURA 62 – Cadastro das máquinas em monitoramento.....	104
FIGURA 63 – Programação em lista.....	105
FIGURA 64 – Programação em cronograma	105
FIGURA 65 – Gráfico de indicadores.....	106
FIGURA 66 – Tipos de ação gerencial.....	113
FIGURA 67 – Manter meta padrão	114
FIGURA 68 – Melhorar meta padrão	115

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMA	11
1.2	JUSTIFICATIVA	11
1.3	OBJETIVOS	12
1.3.1	Objetivo Geral	12
1.3.2	Objetivos Específicos	12
1.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO DA ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO	14
2.2	IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO	16
2.3	TIPOS DE MANUTENÇÃO	17
2.3.1	Manutenção Corretiva	18
2.3.2	Manutenção Preventiva	20
2.3.3	Manutenção Preditiva	21
2.3.4	Manutenção Detectiva	22
2.4	ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO	23
2.5	MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA	23
2.5.1	Estrutura Organizacional da Manutenção	23
2.5.2	Planejamento e Organização da Manutenção	31
2.5.3	Sistemas de Controle da Manutenção	35
2.5.3.1	Sistemas Informatizados Para Manutenção	36
2.5.3.2	ERP – <i>Enterprise Resource Planning</i>	38
2.6	GESTÃO DA MANUTENÇÃO	40
2.6.1	Ferramentas da Qualidade	40
2.6.1.1	Fluxogramas	41
2.6.1.2	Diagrama da Tartaruga	44
2.6.2	O Método PDCA	46
2.6.3	5W2H	49
2.6.4	Estratégias da Qualidade	50
2.6.4.1	Benchmarking e Benchmark	51
3	PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO	54
3.1	ABERTURA DE ESTUDO DE CASO	54
3.2	ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS	57
3.2.1	Procedimento de Manutenção Corretiva	57
3.2.2	Procedimento de Manutenção Preventiva	60

3.2.3	Procedimento de Planejamento de Manutenção	63
3.2.4	Procedimento para Ordens de Serviço	66
3.2.5	Procedimento para Comunicação de Parada de Produção	70
3.2.6	Procedimento para Requisição de Materiais	74
3.2.7	Procedimento de Gestão da Calibração	77
3.3	MAPEAMENTO DO PROCESSO	84
3.3.1	Modelo Tartaruga	84
3.4	METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO	86
3.5	<i>BENCHMARKING</i> PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE DE MANUTENÇÃO	88
3.6	IMPLEMENTAÇÃO DO MANUSIS®	89
3.6.1	Cronograma de Implementação	89
3.6.2	Inserção de dados no MANUSIS®	90
3.6.3	Treinamento dos Colaboradores	106
4	CONCLUSÃO	108
	REFERÊNCIAS	110
	ANEXO A – TIPOS DE AÇÃO GERENCIAL	113
	ANEXO B – GERENCIAMENTO PARA MANTER METAS	114
	ANEXO C – GERENCIAMENTO PARA MELHORAR METAS	115

1 INTRODUÇÃO

Para atender as necessidades de um mercado cada vez mais globalizado e exigente, a sobrevivência das organizações depende de sua habilidade e rapidez de inovar e efetuar melhorias contínuas. Como resultado, as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento que as direcionem para uma maior competitividade através da qualidade e produtividade de seus produtos, processos e serviços (KARDEC; NASCIF, 2009).

A necessidade de se adaptar aos crescentes requisitos do atual cenário globalizado vem obrigando as organizações e as pessoas a desenvolverem e adquirirem novas competências e a promoverem profundas mudanças nos processos de trabalho e nos mecanismos de gestão integrada.

Buscando ampliação no mercado nacional, a EMPRESA está montando sua primeira fábrica no Brasil instalando-se na região metropolitana de Curitiba. O Grupo mantém uma relação de sucesso com a *Dunlop* desde 1963, quando adquiriu a *Dunlop Tyres*. No Brasil, a marca vai atuar nos segmentos de pneus de passeio, SUV/Pick-ups, caminhões/ônibus e motocicletas onde ficou evidente a intenção da empresa em investir e reformar sua estratégia de conquista de maiores clientes no mercado.

A nova planta em fase de instalação trouxe novas tecnologias de processamento da borracha, bem como métodos de processamento totalmente inovadores para produzir pneus de alta tecnologia oferecendo produtos de qualidade no mercado cada vez mais exigente.

Dentro deste contexto, o departamento de manutenção da empresa é responsável por várias atividades relacionadas aos equipamentos de produção e suporte aos manutentores, onde se destacam:

- Gestão de Componentes (Estoque de manutenção);
- Gestão de Equipamentos Calibráveis;
- Planejamento de Manutenção Preventiva;
- Planejamento de Manutenção Preditiva;
- Abertura de chamados de Manutenção Corretiva;
- Treinamento.

Nesta abordagem exige-se do departamento de manutenção postura multidisciplinar, sistêmica e muito mais voltada para estender ao máximo intervalos entre as falhas operacionais, reduzindo ao mínimo o prazo necessário para os correspondentes reparos, do que simplesmente, conforme sua definição clássica, recolocar os equipamentos, instalações e sistemas nas condições de desempenho para as quais foram originalmente projetados.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma formatação simplificada dos passos básicos e informações necessárias para aplicação de *software* de manutenção dentro do departamento de manutenção da empresa.

1.1 PROBLEMA

Necessidade de estabelecer passos estruturados para o departamento de manutenção da empresa. A empresa oriunda do Japão, veio ao Brasil sem definições ou modelos estruturais do funcionamento gerencial do departamento de manutenção.

Para o início de suas atividades aqui no Brasil é de fundamental importância a formação de passos básicos para organizar o departamento de manutenção e garantir que as informações possam permear facilmente na estrutura, auxiliando os gestores nas tomadas de decisão.

1.2 JUSTIFICATIVA

Na condição atual, as empresas atuam em um ambiente globalizado, no qual a competitividade é fator primordial para a sua sobrevivência e o seu crescimento (NASCIF; DORIGO, 2009).

Como resultado, as organizações vêm buscando incessantemente novas ferramentas de gerenciamento, que as direcionem para uma maior competitividade

através da qualidade e produtividade de seus produtos, processos e serviços (KARDEC; NASCIF, 2009).

A estrutura organizacional da manutenção como função estratégica está presente fortemente nas organizações. A oportunidade de organizar as informações do departamento de manutenção da empresa e aplicação real dos conceitos de gestão estudados no curso Superior de Tecnologia Mecatrônica Industrial da UTFPR, é a intenção deste trabalho.

A organização das informações do Departamento de manutenção norteará e normalizará as tratativas dos assuntos do departamento.

Dessa forma um dos pontos chaves é disponibilizar aos gestores da Empresa Ltda. subsídios técnicos e informações detalhadas para tomadas de decisão de acordo com o alinhamento estratégico da empresa.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Padronizar e organizar as informações e procedimentos do departamento de manutenção da Empresa Ltda, para a implementação do Software de Manutenção.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar um estudo de caso das necessidades básicas para o funcionamento do departamento de manutenção da empresa.
- Elaborar procedimento para controle de estoque de manutenção.
- Elaborar procedimento para controle dos equipamentos e instrumentos calibráveis.
- Fazer *benchmarking* de aplicação do *software* de manutenção.

- Compilar os procedimentos na base de dados do *software* de manutenção Manusis®.

1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Com base nos levantamentos bibliográficos, foram explorados os conceitos de gerenciamento, administração e as ferramentas da qualidade, em busca dos conceitos que contribuem para o desenvolvimento da estruturação da manutenção da Empresa Ltda. (EMPRESA).

Como mencionado nos objetivos específicos, este trabalho traz a proposta de formatar e organizar as informações do departamento de manutenção da EMPRESA, onde se visa estabelecer os procedimentos básicos no departamento, com o objetivo de possibilitar a implantação do *software* especializado de manutenção para apoio a uma gestão eficiente do setor de manutenção.

Para isso foi utilizado o método PDCA para iniciar o estudo de caso. Na sequência foram iniciados debates internos a fim de estabelecer os processos fundamentais do Departamento de manutenção, aproveitando a experiência de alguns colaboradores que tinham participado de algum tipo de planejamento em empresas anteriores. Iniciado o debate sobre como seria os fluxos de processo. Para isso montou-se uma equipe de 5 colaboradores:

- 3 Técnicos Mecânicos.
- 2 Técnicos Eletrotécnicos.

A partir deste ponto estabeleceram-se os fluxogramas das atividades de manutenção e em cima destes fluxogramas foram determinados os responsáveis de cada ação. Para isso foi utilizado a ferramenta 5W2H.

Com isso foi possível estabelecer, obedecendo a critério interno, de se utilizar ferramenta de análise para registro dos responsáveis.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRICO DE DESENVOLVIMENTO DA ORGANIZAÇÃO DA MANUTENÇÃO

A história da manutenção acompanha o desenvolvimento técnico-industrial da humanidade ao longo dos últimos 100 anos de história. No fim do século XIX, com a mecanização das indústrias, surgiu a necessidade dos primeiros reparos. Até 1914, a manutenção tinha importância secundária e era executada pelo mesmo efetivo de operação. Com o advento da primeira guerra mundial e a implantação da produção em série, instituída por Ford, as fábricas passaram a estabelecer programas mínimos de produção e sentiram necessidade de criar equipes que pudessem efetuar reparos em máquinas operatrizes no menor tempo possível. Assim surgiu um órgão subordinado à operação, cujo objetivo básico era de execução da manutenção, hoje conhecida como manutenção corretiva. Esta situação se manteve até a década de 30, quando, em função da segunda guerra mundial e da necessidade de aumento de rapidez de produção, a alta administração industrial passou a se preocupar, não só em corrigirem falhas, mas evitar que elas ocorressem, e o pessoal técnico de manutenção passou a desenvolver o processo de prevenção de avarias que, juntamente com a correção, completavam o quadro geral de manutenção, formando uma estrutura tão importante quanto à de operação (TAVARES, 1999).

Por volta de 1950, com o desenvolvimento da indústria para atender aos esforços pós-guerra, a evolução da aviação comercial e da indústria eletrônica, os gerentes de manutenção observaram que, em muitos casos, o tempo gasto para diagnosticar as falhas era maior do que o despendido na execução do reparo, e selecionaram equipes de especialistas para compor um órgão de assessoramento que se chamou Engenharia de Manutenção e recebeu os encargos de planejar e controlar a manutenção preventiva e analisar causas e efeitos das avarias e os organogramas se subdividiram (TAVARES, 1999).

A partir de 1966, com a difusão dos computadores e a sofisticação dos instrumentos de proteção e medição, a Engenharia de Manutenção passou a desenvolver critérios de predição ou previsão de falhas, visando à otimização da atuação das equipes de execução de manutenção. Esses critérios, conhecidos como manutenções preditivas ou previsivas, foram associados aos métodos de planejamento e controle de manutenção automatizado, reduzindo os encargos burocráticos dos executantes de manutenção. Estas atividades acarretaram o

desmembramento da engenharia de manutenção que passou a ter duas equipes: a de estudos de ocorrências crônicas e a de PCM - Planejamento e Controle de Manutenção, esta última com a finalidade de desenvolver, programar e analisar os resultados dos sistemas automatizados de manutenção (TAVARES, 1999).

Segundo Kardec e Nascif (2009), a manutenção evoluiu nos últimos 30 anos, se dividindo em quatro gerações: a primeira, a segunda, a terceira e a quarta, cada uma se destacando com suas características e contribuições conforme abaixo:

A primeira geração corresponde ao período antes da segunda guerra mundial, quando a indústria era pouco mecanizada. É neste período que surge a manutenção corretiva, e a manutenção ocupa um dos níveis mais baixos das organizações. A manutenção corretiva se caracteriza pela intervenção no equipamento ou ativo da empresa na ocorrência de falha, restabelecendo sua função.

A segunda geração inicia-se na segunda guerra mundial, dando início à manutenção preventiva. É nesta época que os investidores avaliam os custos de manutenção e começam a enxergar a manutenção com outros olhos, ocupando assim posição hierárquica compatível à produção. É neste período que se cria a Engenharia de Manutenção, com a finalidade de assessorar a manutenção, e, na década de 60, a manutenção passou a utilizar métodos de controle em decorrência do advento do computador.

A intervenção no equipamento, antecipando as causas prováveis de falhas através das ações determinadas em intervalos fixos de tempo, se caracteriza pela manutenção preventiva.

É na terceira geração, que se inicia a partir da década e 70, que os conceitos da manutenção preventiva são fundamentados na performance e no desempenho dos equipamentos, e por meios de técnicas que fornecem diagnósticos preliminares de falhas dos equipamentos surge a manutenção preditiva. É neste período que as empresas iniciam o desenvolvimento tecnológico dos seus parques industriais, crescendo na automação e mecanização, iniciando a indicação da confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos.

Na quarta geração a Manutenção tem como desafio a minimização das falhas prematuras e intensificar a metodologia da prática de análise de falhas para melhorar a performance dos equipamentos e da empresa. Com o objetivo de se intervir cada vez menos na planta, as práticas de manutenção preditiva e

monitoramento de condição de equipamentos e do processo são cada vez mais aplicados nesta geração.

2.2 IMPORTÂNCIA DA MANUTENÇÃO

Com a globalização dos mercados a concorrência tornou-se mais acirrada, exigindo das empresas um desempenho de classe mundial, o qual deve ser dedicado a atender o cliente. Em decorrência, as grandes companhias tiveram que adequar sua qualidade à altura dos novos e exigentes padrões mundiais. Na atualidade, diante do fenômeno da globalização, a manutenção passa a ser enfocada sob a visão da Gestão da Qualidade e Produtividade. O departamento de manutenção tem importância vital no funcionamento de uma indústria. Pouco adianta o administrador de produção procurar ganho de produtividade se os equipamentos não dispõem de manutenção adequada.

Neste contexto, a Manutenção está assumindo um papel de primeira grandeza. Além de manter em boas condições de utilizações o parque produtivo, ela também pode racionalizá-lo, aperfeiçoá-lo e atualizá-lo com as novas tecnologias disponíveis no campo da informática e da eletrônica, tornando-o mais competitivo (NEPOMUCENO, 1989).

A função manutenção dentro das organizações deve ser considerada um ponto crítico para o aumento da competitividade contribuindo para o sucesso diante dos seus clientes.

Autores como Slack et al. (1997) observam que o termo manutenção é usado para abordar a forma pela qual as organizações tentam evitar as falhas, cuidando das suas instalações físicas.

Segundo a NBR 5462 (ABNT, 1994), a manutenção é a combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em estado no qual este possa desempenhar uma função requerida.

O conceito moderno de manutenção é definido por Kardec e Nascif (2009) como sendo: Garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações

de modo a atender a um processo de produção ou serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custo adequados.

2.3 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Manutenção é a maneira pela qual é feita a intervenção nos equipamentos, sistemas ou instalações onde caracteriza os vários tipos de manutenção existentes.

Há uma variedade muito grande de denominações para classificar a atuação da manutenção sendo que, não raramente, essa variedade provoca determinada confusão na caracterização dos tipos de manutenção. Por isso, é importante uma caracterização mais objetiva dos diversos tipos de manutenção, independentemente das denominações.

Antes de descrever os tipos de manutenção é importante definir três termos distintos:

Defeito, Falha e Função.

- Defeito, segundo Filho (2004, p36) “é a alteração das condições de um item, máquina, sistema operacional, de importância suficiente para que sua função normal, ou razoavelmente previsível, não seja satisfatória. Um defeito não torna a máquina indisponível, não é uma falha funcional, mas se não reparado ou se não corrigido levará a máquina ou o item à falha e a consequente indisponibilidade com perda da função”.

- Falha, segundo Filho (2004, p53) “é a perda da capacidade de um item para realizar sua função específica”. Pode equivaler ao termo avaria. É a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, onde o item deverá sofrer manutenção ou ser substituído. A falha leva o item ao estado de indisponibilidade.

- Função, segundo Filho (2004, p62) “é a finalidade para a qual um dispositivo, um equipamento, um sistema ou uma instalação foi desenhado ou projetado ou montado”. Conjunto de atributos que, juntos com padrões de desempenho definidos pelos componentes, pelos equipamentos, ou módulos ou sistema, conforme o projeto da instalação.

Kardec e Nascif (2009) definem os tipos principais de manutenção, sendo eles:

- Manutenção Corretiva não planejada;
- Manutenção Corretiva Planejada;
- Manutenção Preventiva;
- Manutenção Preditiva;
- Manutenção Detectiva;
- Engenharia de Manutenção.

Os diversos tipos de manutenção podem ser também considerados como políticas de manutenção, desde que a sua aplicação seja o resultado de uma definição gerencial ou política global da instalação, baseada em dados técnico-econômicos.

Várias ferramentas disponíveis adotadas hoje em dia têm, em seu nome, a palavra Manutenção. É importante observar que não são novos tipos de manutenção, mas ferramentas que permitem a aplicação dos seis tipos principais de manutenção. Dentre elas, destacam-se (KARDEC; NASCIF, 2009):

- Manutenção Produtiva Total (TPM) ou *Total Productive Maintenance*;
- Manutenção Centrada na Confiabilidade (RCM) ou *Reliability Centered Maintenance*;
- Manutenção Baseada na Confiabilidade (RBM) ou *Reliability Based Maintenance*.

2.3.1 Manutenção Corretiva

Caracterização: “Manutenção corretiva é atuação para a correção da falha ou do desempenho menor do que o esperado”(NASCIF; DORIGO, 2009, p141).

Ao atuar em um equipamento que apresenta um defeito ou um desempenho diferente do esperado, estamos fazendo manutenção corretiva. Assim, a manutenção corretiva não é necessariamente, a manutenção de emergência.

De acordo com Kardec e Nascif (2009), convém observar que existem duas condições específicas que levam à manutenção corretiva:

- Desempenho deficiente apontado pelo acompanhamento das variáveis operacionais;

- Ocorrência da falha.

Desse modo, a ação principal na manutenção corretiva é corrigir ou restaurar as condições de funcionamento do equipamento ou sistema.

Segundo Kardec e Nascif (2009), a manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes:

- Manutenção Corretiva Não planejada;

- Manutenção Corretiva Planejada.

Manutenção Corretiva Não planejada é a correção da falha de maneira aleatória.

Caracteriza-se pela atuação da manutenção em fato já ocorrido, seja este uma falha ou um desempenho menor do que o esperado. Não há tempo para preparação do serviço. Infelizmente, ainda é mais praticada do que deveria (KARDEC; NASCIF, 2009).

Normalmente, a manutenção corretiva não planejada implica altos custos, pois a quebra inesperada pode acarretar perdas da qualidade do produto e elevados custos indiretos de manutenção. Além disso, as quebras aleatórias podem ter consequências bastante graves para o equipamento, isto é, a extensão dos danos pode ser bem maior.

Kardec e Nascif (2009) salientam que quando uma empresa tem a maior parte de sua manutenção corretiva não planejada, seu departamento de manutenção é comandado pelos equipamentos e o desempenho empresarial da organização, certamente, não está adequado às necessidades de competitividade atuais.

Manutenção Corretiva Planejada é a correção do desempenho menor do que o esperado ou da falha, por decisão gerencial, isto é, pela atuação em função de acompanhamento preditivo ou pela decisão de operar até a quebra (KARDEC; NASCIF, 2009).

Um trabalho planejado é sempre mais barato, mais rápido e mais seguro do que um trabalho não planejado. E será sempre de melhor qualidade.

A eficácia da manutenção corretiva planejada é função da qualidade da informação fornecida pelo acompanhamento do equipamento.

Mesmo que a decisão gerencial seja de deixar o equipamento funcionando até a quebra, essa é a uma decisão conhecida e algum planejamento pode ser feito quando a falha ocorrer. Por exemplo, substituir o equipamento por outro idêntico, ter um “kit” para reparo rápido, preparar o posto de trabalho com dispositivos e facilidades, etc.

Kardec e Nascif (2009) comentam que a adoção de uma política de manutenção corretiva planejada pode advir de vários fatores:

- Possibilidade de compartilhar a necessidade da intervenção com os interesses da produção;
- Aspectos relacionados com a segurança – a falha não provoca qualquer situação de risco para o pessoal ou para a instalação;
- Melhor planejamento de serviços;
- Garantia de existência de sobressalentes, equipamentos e ferramental;
- Existência de recursos humanos com a tecnologia necessária para a execução dos serviços e em quantidade suficiente, que podem, inclusive, ser buscados externamente à organização.

2.3.2 Manutenção Preventiva

Caracterização: “Manutenção preventiva é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos definidos de tempo”(NASCIF; DORIGO, 2009, p142).

Inversamente à política de manutenção corretiva, Kardec e Nascif (2009), a manutenção preventiva procura obstinadamente evitar a ocorrência de falhas, ou seja, procura prevenir. Em determinados setores, como na aviação, a adoção de manutenção preventiva é imperativa para determinados sistemas ou componentes, pois o fator de segurança se sobrepõe aos demais. Para Monchy (1989), a manutenção preventiva é uma intervenção de manutenção prevista, preparada e programada antes da data provável do aparecimento de uma falha.

Como nem sempre os fabricantes fornecem dados precisos para a adoção nos planos de manutenção preventiva, além de as condições operacionais e

ambientais influírem de modo significativo na expectativa de degradação dos equipamentos, a definição de periodicidade e substituição deve ser estipulada para cada instalação ou, no máximo, plantas similares operando em condições também similares (KARDEC; NASCIF, 2009).

Kardec e Nascif (2009) comentam que os seguintes fatores devem ser levados em consideração para a adoção de uma política de manutenção preventiva:

- Quando não é possível a manutenção preditiva;
- Aspectos relacionados com a segurança pessoal ou da instalação que tornam mandatária a intervenção, normalmente para substituição de componentes;
- Por falta de oportunidades em equipamentos críticos de difícil liberação operacional;
- Riscos de agressões ao meio ambiente.

A manutenção preventiva será tanto mais conveniente quanto maior for a simplicidade na reposição; quanto mais altos forem os custos de falhas; quanto mais as falhas prejudicarem a produção e quanto maiores forem as implicações das falhas na segurança pessoal e operacional.

Se por um lado a manutenção preventiva proporciona um conhecimento prévio das ações, permitindo uma boa condição de gerenciamento das atividades e nivelamento de recursos, por outro lado promove a retirada do equipamento ou sistema de operação para execução dos serviços programados, apesar de estar operando relativamente bem (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.3.3 Manutenção Preditiva

Caracterização: “A manutenção preditiva é a atuação realizada com base em modificações de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática” (NASCIF; DORIGO, 2009, p144).

A manutenção preditiva é a primeira grande quebra de paradigma na manutenção, e tanto mais se intensifica quanto mais o conhecimento tecnológico desenvolve equipamentos que permitam avaliação confiável das instalações e sistemas operacionais em funcionamento.

Seu objetivo é prevenir falhas nos equipamentos ou sistemas por meio de acompanhamentos de parâmetros diversos, permitindo a operação contínua equipamento pelo maior tempo possível. Na realidade o termo associado à manutenção preditiva é o de prever as condições do equipamento. Ou seja, a manutenção preditiva privilegia a disponibilidade, à medida que não promove a intervenção nos equipamentos ou sistemas, pois as medições e verificações são efetuadas com o equipamento produzindo (KARDEC; NASCIF, 2009).

Conforme Nascif e Dorigo (2009), uma das vantagens é que em função do desenvolvimento tecnológico na área de eletrônica, os instrumentos e sensores para acompanhamento preditivo estão cada vez mais disponíveis a preços mais baixos.

Kardec e Nascif (2009) definem as condições básicas para se adotar a manutenção preditiva:

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

2.3.4 Manutenção Detectiva

Caracterização: “A manutenção detectiva é a atuação efetuada em sistema de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção.” (NASCIF; DORIGO, 2009, p148).

Desse modo, tarefas executadas para verificar se um sistema de proteção ainda está funcionando representam manutenção detectiva. Um exemplo simples e objetivo é o botão de teste da lâmpada de sinalização e alarme em painéis.

A identificação de falhas ocultas é primordial para garantir a confiabilidade.

Em sistemas complexos, essas ações só devem ser levadas a efeito por pessoal da área da manutenção, com treinamento e habilitação para tal, assessorado pelo pessoal da operação.

2.4 ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO

Engenharia de Manutenção - “é o conjunto de atividades que permite que a confiabilidade seja aumentada e a disponibilidade garantida”. Ou seja, é deixar de ficar consertando, convivendo com problemas crônicos, mas melhorar padrões e sistemáticas, desenvolvendo a manutenibilidade, dar *feedback* ao projeto e interferir tecnicamente nas compras. Desta forma, a organização que utilizar a manutenção corretiva, mas incorporando a preventiva e a preditiva, rapidamente estará executando a engenharia de manutenção (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.5 MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA

Não há uma fórmula perfeita que pode eliminar os problemas enfrentados na manutenção, ou seja, nenhuma estratégia ou metodologia de gestão da manutenção é intrinsecamente melhor que as outras. Cada uma possui o seu lugar de acordo com o alinhamento das diretrizes corporativas das Empresas.

Para Kardec e Nascif (2009), a manutenção estratégica precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso deixar de ser apenas eficaz para se tornar eficiente, ou seja, não basta apenas reparar o equipamento ou instalação tão rápido quanto possível, é preciso principalmente manter a função do equipamento disponível para a operação reduzindo a probabilidade de uma parada de produção não planejada.

2.5.1 Estrutura Organizacional da Manutenção

A atividade de manutenção é encontrada em todos os lugares e situações. Por isso, tanto a sua estruturação como sua subordinação na empresa podem ter alguma variação em virtude da diversificação das atividades e porte das empresas dependendo dos serviços e/ou produtos oferecidos (KARDEC; NASCIF, 2009).

Para que numa empresa qualquer uma determinada função seja exercida com a necessária eficiência, o controle desta tem necessariamente de ser exercido por meio de uma organização fixada pela própria função em conformidade com as metas, objetivos e atitudes da direção geral (NEPOMUCENO, 1989).

Organizar é o processo de dispor qualquer conjunto de recursos em uma estrutura que facilite a realização de planos. O processo de organizar tem como resultado o ordenamento das partes de um todo, ou a divisão de um todo em partes ordenadas, segundo algum critério ou princípio de classificação (MAXIMIANO, 2005).

O departamento de manutenção é organizado a partir da distinção de equipes ou setores de acordo com o porte, demanda de serviços e área de atuação da empresa.

A primeira abordagem no aspecto estrutural, que depende do tamanho e dos produtos da planta, é a definição da forma de atuação da manutenção, que pode ser centralizada, descentralizada ou mista (KARDEC; NASCIF, 2009).

A maioria das pequenas e médias empresas, grandes edifícios e hospitais, a manutenção é centralizada pelas características. Em grande parte das indústrias de processamento, tipo fábricas de cimento, refinarias e plantas petroquímicas a manutenção é centralizada pelas características de *layout* que proporciona uma grande concentração de equipamentos numa área relativamente pequena (KARDEC; NASCIF, 2009).

Conforme Nepomuceno (1989:39) a manutenção centralizada tem como principais vantagens os seguintes tópicos:

- Existência de pessoal qualificado e suficiente para a execução dos serviços de manutenção;
- Grande flexibilidade, permitindo escalar especialista diverso para vários serviços;
- Há um grande responsável pela manutenção;
- É possível centralizar toda a contabilidade das despesas de manutenção.

Segundo Nepomuceno (1989:39) as desvantagens da manutenção centralizada são as seguintes:

- Os envolvidos com a manutenção ficam espalhados pela instalação, dificultando a supervisão;

- Há grande perda de tempo em retirar ferramentas e materiais e receber instruções;

- A prioridade é dada pela manutenção e não pela produção;

- Há necessidade de maior controle administrativo;

- Podem aparecer choques entre a produção e a manutenção, uma vez que as prioridades de ambas são diversas.

A estrutura centralizada pode ser visualizada na Figura1.

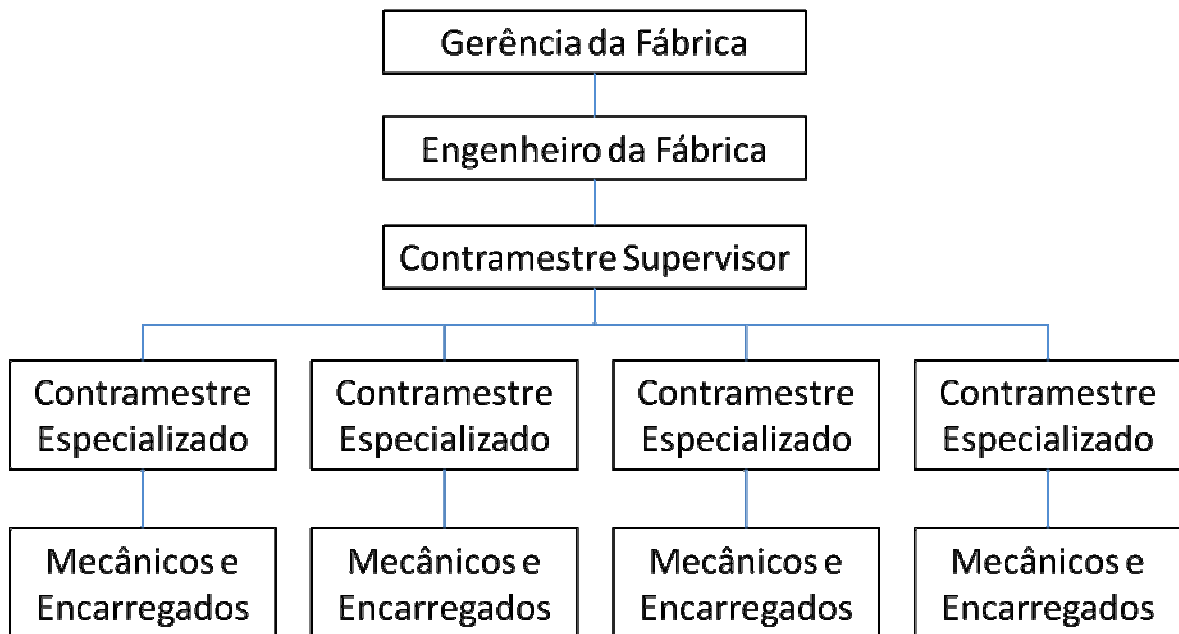


Figura 1 – Manutenção centralizada.
 Fonte: Nepomuceno (1989, p. 39).

Em grandes usinas siderúrgicas, por exemplo, as características do processo e a grande distância entre as diversas linhas de produção promovem uma tendência pela manutenção descentralizada (KARDEC; NASCIF, 2009).

Conforme Nepomuceno (1989:38) a manutenção descentralizada possui como desvantagem os seguintes itens:

- Os supervisores de produção não possuem qualificação para dirigir os trabalhos de manutenção;

- Os supervisores de produção não possuem conhecimentos técnicos para orientar os mecânicos e encarregados da manutenção;

- Os supervisores de produção estão interessados na produção e não em manutenção;

- A responsabilidade da manutenção fica diluída, inexistindo responsável;

- Torna-se impraticável verificar o custo da manutenção, assim como controlá-la;
- Os problemas com a distribuição do pessoal e suas funções tornam-se maiores quando comparados com outras estruturas.

A estrutura descentralizada pode ser visualizada na Figura 2.

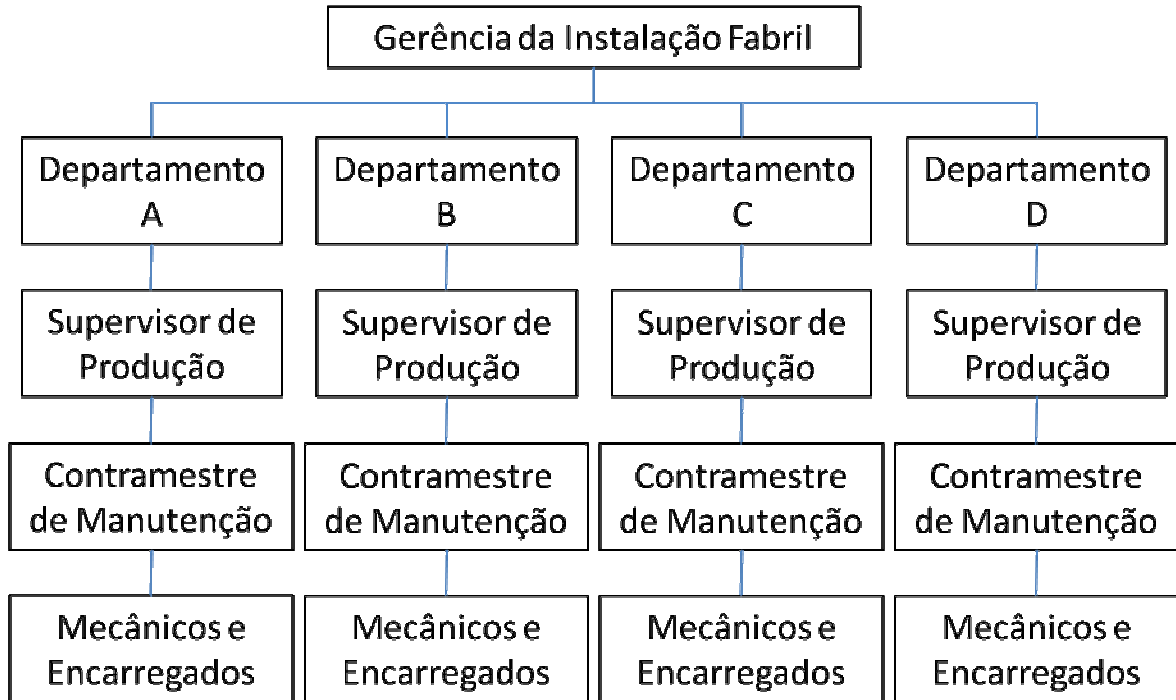


Figura 2 – Manutenção descentralizada
 Fonte: Nepomuceno (1989, p. 38).

A terceira forma de atuação da manutenção é a mista, que combina as duas anteriores. A manutenção mista tem sido muito bem aplicada em plantas grandes ou muito grandes, pois proporciona as vantagens da manutenção centralizada e da descentralizada. (KARDEC; NASCIF, 2009).

Segundo Knight (1995: 1.15) uma estrutura em que haja a coexistência de manutenção centralizada e descentralizada, frequentemente é mais eficaz. Portanto a adoção de uma estrutura mista pode ser viável desde que ao unificar a estrutura centralizada com a descentralizada elimina-se a desvantagem de ambas.

A estrutura mista pode ser visualizada na Figura 3.

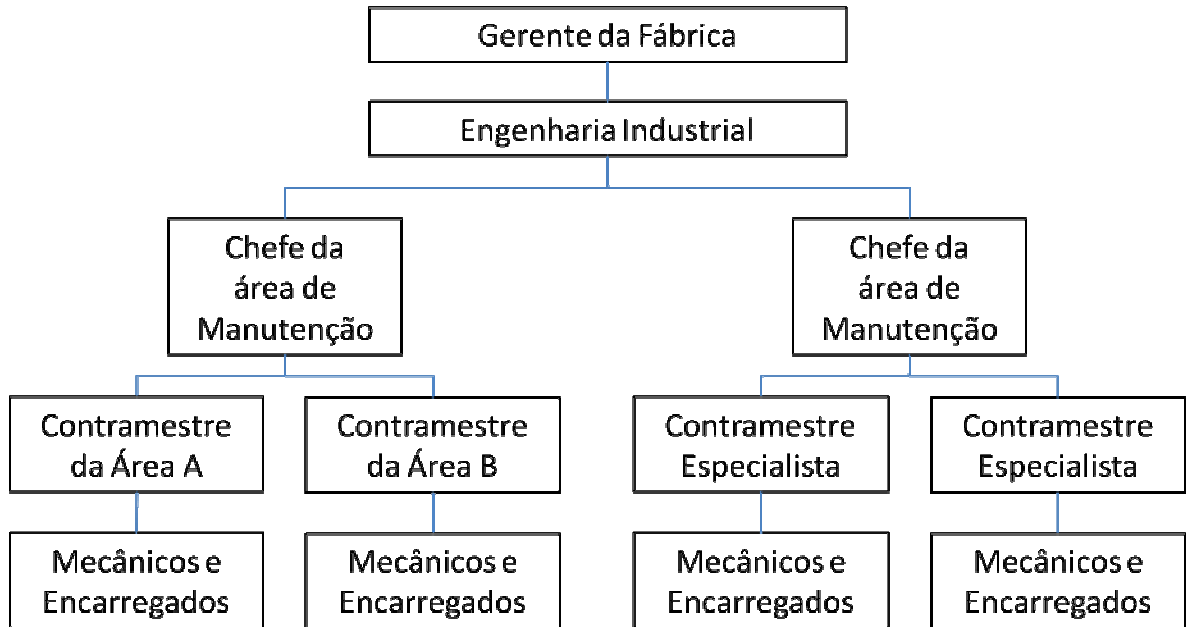


Figura 3 – Manutenção Mista
Fonte: Nepomuceno (1989, p. 40).

Uma quarta forma de atuação é a tendência moderna de formação de times multifuncionais alocados por unidades para fazer um pronto atendimento, em plantas mais complexas, e já aplicadas em poucas empresas brasileiras de alta competitividade com excelentes resultados (KARDEC; NASCIF, 2009). Esta forma apresenta as seguintes vantagens:

- Entrosamento das diversas especialidades;
- Aumento da produtividade e da qualidade;
- Maior conhecimento da Unidade;
- Atuação multifuncional;
- Maior integração entre as pessoas e a Unidade;

Conforme 26º Congresso Brasileiro de Manutenção de 2011, no Brasil a forma de atuação da manutenção é visualizado no Gráfico 1.

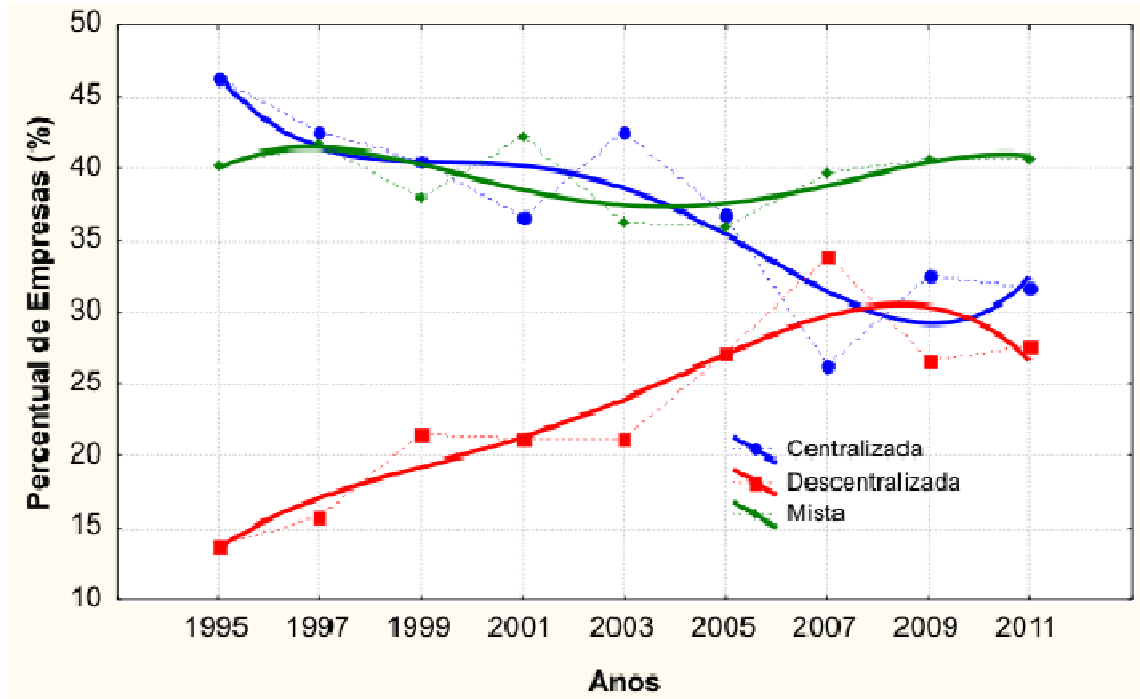


Gráfico 1 – Forma de atuação da Manutenção no Brasil
 Fonte: ABRAMAN (2013).

O departamento de manutenção é organizado a partir da distinção de equipes ou setores de acordo com o porte, demanda de serviços e área de atuação da empresa. Se tomarmos como exemplo uma indústria do Petróleo (Refinaria), tem-se:

- Manutenção mecânica - equipamentos rotativos e turbo máquinas, incluindo equipamentos de transportes e correias, lubrificação e usinagem;
- Manutenção caldeiraria - equipamentos estacionários, soldagens e equipamentos de corte;
- Manutenção elétrica - painéis elétricos, subestações, acionamentos elétricos, fontes seguras de energia;
- Manutenção complementar - pintura, limpeza, refratários, montagem de andaimes, isolamento;
- Manutenção em instrumentação/automação - CLP's, malhas de controle, sistemas de monitoramento de máquinas, centro integrado de controle;
- Planejamento da manutenção - inclui controle dos planejamentos rotineiros e planejamento de paradas.

Dada a enorme gama de variações existentes nas atividades e instalações funcionando, a Manutenção apresenta certas formas características de organização (NEPOMUCENO, 1989).

Conforme Kardec e Nascif (2009), a estrutura organizacional da Manutenção pode apresentar-se de três formas:

a) Em linha direta, numa estruturação convencional. Esta estrutura apresenta uma única linha hierárquica como pode ser visto na Figura 4.

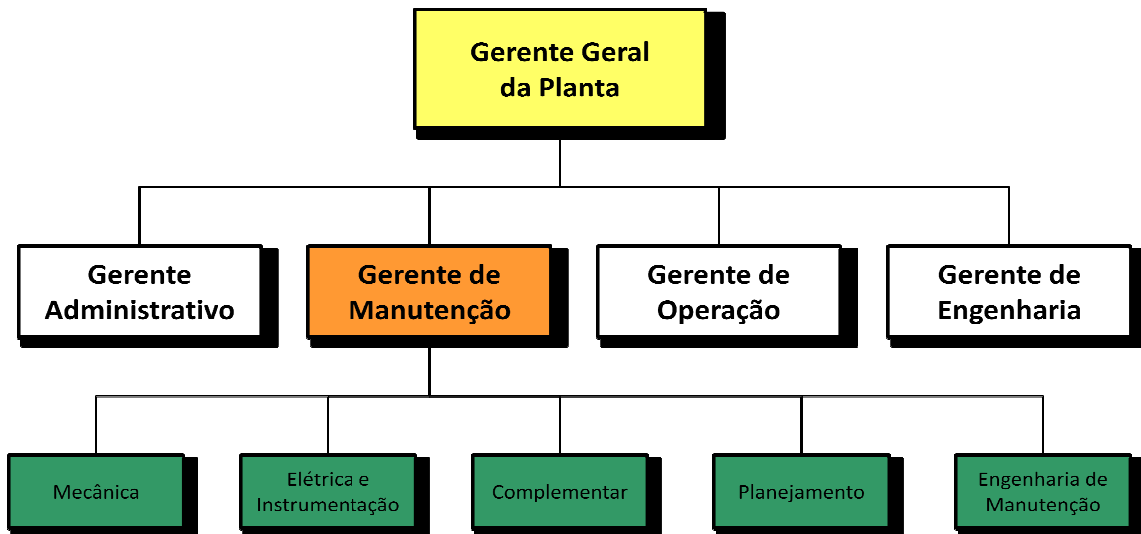


Figura 4 – Estrutura em linha
 Fonte: Kardec; Nascif (2009, p. 75).

b) Em estrutura matricial, onde apresenta duas linhas de autoridade: uma vertical – funcional que, normalmente define *o que e quando* fazer e outra horizontal – técnica que define *o como e com quem* executar a intervenção como pode ser visto na Figura 5.

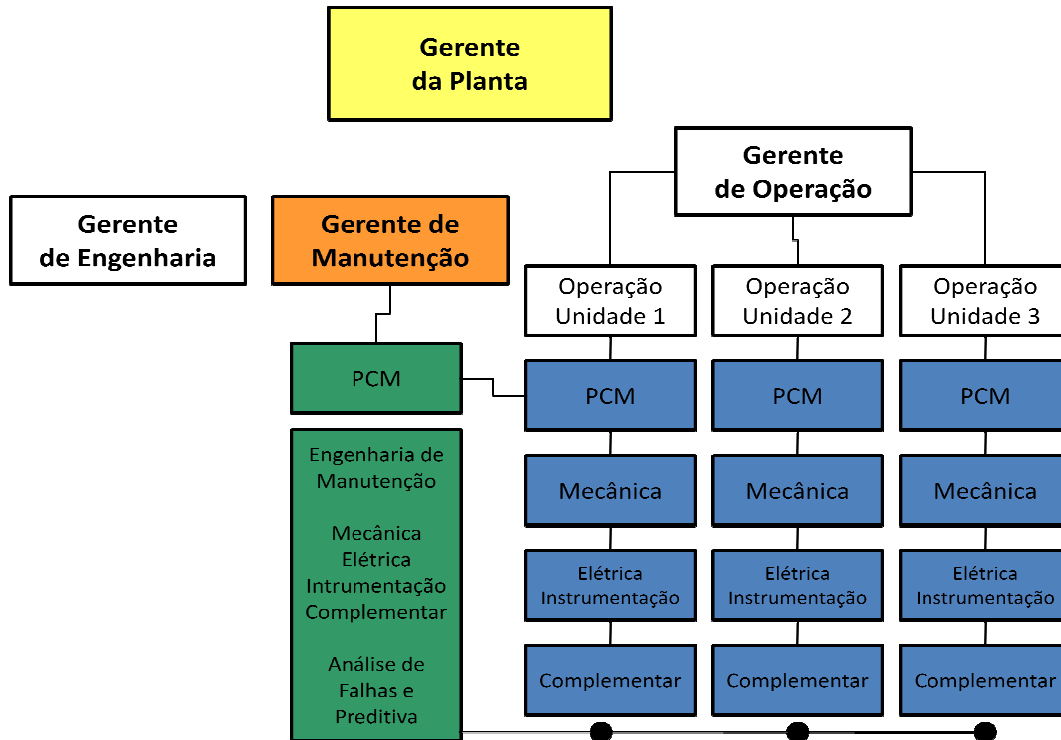


Figura 5 – Estrutura matricial
 Fonte: Kardec; Nascif (2009, p. 76).

c) Em estrutura mista, a partir da formação de times de manutenção. Esta forma pode ter várias versões, em função das características da indústria, tamanho etc. Para plantas de porte médio e grande, uma solução que vem apresentando bons resultados é a que congrega um grupo responsável por uma área ou unidade, composto por supervisores das especialidades da manutenção, inspeção, segurança e operador da unidade. Sua vinculação técnico-funcional é com a manutenção, mas seu local de trabalho é na área, dentro da unidade. A estrutura pode ser vista na Figura 6.

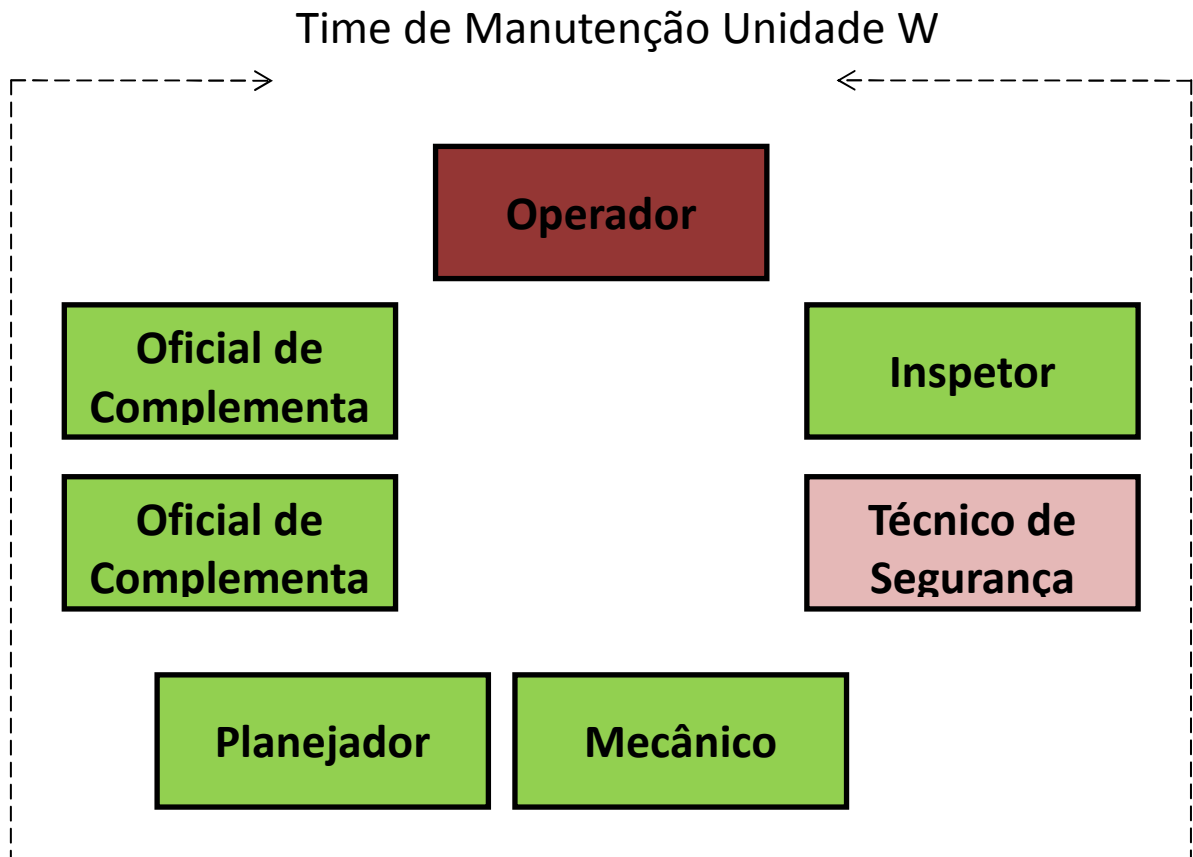


Figura 6 – Estrutura mista
 Fonte: Kardec; Nascif (2009, p. 78).

2.5.2 Planejamento e Organização da Manutenção

O planejamento e a padronização são bases para melhorar o gerenciamento da manutenção. Bem aplicados, eles garantem as ações preventivas e corretivas e a previsibilidade dos recursos necessários, dando confiabilidade ao serviço (XENOS: 1998).

O planejamento é a ferramenta para administrar as relações com o futuro. Além de ser um processo de tomar decisões, o planejamento é uma dimensão das competências intelectuais. A decisão e a capacidade de lidar com o futuro por meio do planejamento refletem essa inteligência (MAXIMIANO: 2005).

A manutenção é organizada para atender uma necessidade da instalação ou então por uma atitude ou filosofia da alta direção que conhece os problemas e pretende resolvê-los de maneira adequada. Portanto, a manutenção deve ser

organizada e gerenciada de forma coerente, de forma que cada funcionário tenha sua função específica (NEPOMUCENO, 1989).

Segundo Kardec e Nascif (2009), de um modo em geral as manutenções atualmente buscam por estruturas cada vez mais leves, ou seja:

- Eliminar níveis de chefia e supervisão;
- Adotar polivalência, tanto na área de manutenção, como na área de operação;
- Contratação de serviços por parceria;
- Fusão de especialidades como, por exemplo, eletricidade e instrumentação.

De maneira geral, a organização do Departamento de manutenção é executada pelo responsável do setor conforme orientação estabelecida pela direção geral, contudo a organização deve ter como escopo a prestação de serviços com alta eficiência, custos reduzidos e qualidade elevada (NEPOMUCENO, 1989).

Conforme Kardec e Nascif (2009), o planejamento da manutenção executa as seguintes atividades:

- Detalhamento dos serviços: nesta fase são definidas as principais tarefas que compõem o trabalho, os recursos necessários e o tempo de execução para cada uma delas;
- Micro detalhamento: nesta fase são incluídas ferramentas e máquinas que podem se constituir em gargalos ou caminhos críticos na cadeia de programação;
- Orçamento dos Serviços: nesta fase se definem os custos dos recursos humanos, hora/máquina e de materiais para a execução do serviço;
- Facilitação de serviço: consiste na análise prévia do serviço a ser executado, fornecendo informações básicas aos executantes, de modo que eles não percam tempo indo e vindo do local de trabalho para buscar ferramentas, analisar desenhos ou consultar catálogos.

As programações de serviços são baseadas em diferentes níveis de prioridades. Para Kardec e Nascif (2009) são definidos em quatro tipos de prioridades:

1. Emergência (está diante de uma situação ocorrida);
2. Urgência (a situação está para acontecer);
3. Normal operacional;
4. Normal não Operacional.

A organização da manutenção deve ser baseada primordialmente num plano bem elaborado, estudando com grande cuidado e objetividade e que leva em consideração todos os elementos da instalação, até os mínimos detalhes da organização e da metodologia que é empregada, visando a obtenção de lucro. A Figura7 ilustra de maneira esquemática os elementos mais importantes de um esquema genérico de Gerenciamento da Manutenção. Desta maneira, Nepomuceno (1989), destaca, de modo geral, as seguintes premissas para a organização e gerenciamento da manutenção:

- Metas e objetivos da empresa;
- Tamanho da empresa e de suas instalações;
- Quadro de funcionários compatível para atendimentos das necessidades;
- Existência, na empresa, de pessoal em número suficiente para acompanhar sua expansão;
- Preparo e desempenho do pessoal de manutenção;
- Padrão de qualidade, estabelecido e pretendido.



Figura 7 – Elementos genéricos de gerenciamento
Fonte: Nepomuceno (1989, p. 6).

Verifica-se uma mudança no perfil estrutural das empresas onde é traduzido por modificações na relação de empregados de cada área, bem como no perfil funcional. Além disto, outros aspectos que vêm motivando as mudanças é a forte automação do processo produtivo, levando à redução de operadores e à modificação nos perfis funcionais dos operadores, causados por ações como TPM, polivalência e especialização, decorrente do aumento do *hardware* (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.5.3 Sistemas de Controle da Manutenção

A partir do desenvolvimento de computadores, os equipamentos e os programas, estão em constante evolução tornando-se mais poderosos, baratos e acessíveis.

À medida que a tecnologia se tornou mais acessível, com a troca de informações disponibilizadas pelas redes de computadores, serviu tanto para agilizar os processos empresariais quanto para estabelecer uma comunicação entre os diversos setores departamentais.

Segundo Kardec e Nascif (2009), o primeiro programa de computador no Brasil, para a manutenção, surgiu em 1964 na Petrobrás, desenvolvido na Refinaria Duque de Caxias – Rio de Janeiro, destinado a auxiliar o planejamento de paradas de manutenção. O programa era processado em um computador IBM 1130, tinha capacidade para processar 1400 tarefas por projeto e seu processamento demorava 20 horas.

Para harmonizar todos os processos que interagem na Manutenção, é fundamental a existência de um Sistema de Controle da Manutenção. Segundo Kardec e Nascif (2009), ele permitirá identificar claramente:

- Que serviços serão feitos;
- Quando os serviços serão feitos;
- Que recursos serão necessários;
- Quanto tempo será gasto em cada serviço;
- Qual será o custo de cada serviço, custo por unidade e custo global;
- Que materiais serão aplicados;
- Que máquinas, dispositivos e ferramentas serão necessários.

Além disso, o sistema possibilitará:

- Nivelamento de recursos (mão de obra);
- Programação de máquinas operatrizes ou de elevação de carga;
- Registro para consolidação do histórico e alimentação de sistemas especialistas;
- Priorização adequada dos trabalhos.

Com as informações dos diversos setores empresariais consolidadas em um único sistema, torna-se cada vez mais fácil analisar todo o sistema de processo produtivo. Pode-se, por exemplo, detectar as falhas que ocorrem no gerenciamento de estoque devido à produção excessiva de determinado produto, ocasionando assim perdas significativas na organização.

2.5.3.1 Sistemas Informatizados Para Manutenção

No início os sistemas informatizados para planejamento e controle da manutenção eram desenvolvidos pelas próprias empresas. Na época, somente grandes empresas podiam desenvolver seus próprios sistemas informatizados utilizando uma equipe interna de informática e pessoal especializado em processamento de dados. Os desenvolvimentos destes softwares não estão mais sendo realizadas pelas empresas, devido ao custo muito alto e, além disso, leva mais tempo para elaborar do que comprar no mercado (KARDEC; NASCIF, 2009).

A título de exemplo, a própria Petrobrás no início dos anos 70 desenvolveu seu primeiro Sistema de Gerenciamento da Manutenção - SIGMA - pela Refinaria Gabriel Passos segundo Kardec e Nascif (2009). Até o momento, esta empresa utiliza o SAP (*Systems, Applications, and Products in Data Processing*) que é um *software* de plataforma aberta que proporciona um complexo controle sobre suas operações e estratégias empresariais baseados no sistema integrado ERP (*Enterprise Resource Planning*) (SAP: 2013).

Segundo Tavares (1999), um sistema de manutenção informatizado permite a interligação da manutenção com as demais áreas da empresa, tornando o gerenciamento de custos, materiais e pessoal mais ágil e seguro.

O uso de sistemas informatizados no gerenciamento da manutenção é fundamental para a execução da política de manutenção, em razão do alto volume de informações manuseado pela equipe e do pequeno número de profissionais envolvidos.

É possível encontrar no mercado ampla variedade de *softwares* que atendem desde a manutenção de uma pequena fábrica até sistemas sofisticados para atender

grandes empresas. O Quadro1 fornece, a título de informação, alguns *softwares* disponíveis no mercado nacional.

Origem	ERP	CMMS -EAM	Nome comercial do <i>Software</i>	Empresa
Brasil			Datasul ERP	DataSul
			eManut	Man-it
			Engeman	Engecompany
			LS Maestro	Logical Soft
			Mantec	Semapi Sistemas
			Mega	Mega Sistemas
			RM Corpore – Engeman (mod. ERP)	RM Sistemas
			SIM	Astrein Informática
			SMI	Spes Eng. De Sistemas
Outros			Avantis PRO	Invensys Avantis
			Baan	SSA Global
			Coswin 7i	Siveco Group
			Facility Asset Management Sof. Sol	TMA Systems
			Maintelligence V4.0	DMSI
			Maint Smart	Maintenance Software Inc
			Máximo	MRO Software (IBM)
			MicroMain XM	MicroMain Corp.
			MP2 Enterprise	DataStream Systems Inc.
			MS2000	MicroMains Corp.
			PeopleSoft – Enterprise Maint. Manag.	Oracle
			Proteus	Eagle Technology Inc
			Protheus 8	MicroSiga
			Sabre32	Rushton International
			SAP PM (modulo ERP)	SAP
		Smart Maintenance	Smartware Group	
		Ultimaint	Pearl Computer Systems Inc.	

Quadro 1 – Softwares mercado nacional

Fonte: Kardec; Nascif (2009, p. 89).

A tendência moderna é que toda a empresa esteja interligada e os dados de uma área sejam facilmente acessados por qualquer das outras áreas. Esses recursos vêm permitindo uma integração tal que o executante pode consultar

desenhos do equipamento, a partir de um terminal na oficina, enquanto executa a manutenção no equipamento (KARDEC; NASCIF, 2009).

Dessa forma, pode-se dizer que um sistema de manutenção informatizado possui um papel importante na evolução do processo de manutenção, dinamizando o mesmo, através do fluxo rápido das informações, sendo utilizado como ferramenta para o gerenciamento, além de formar um banco de dados, permitindo o uso de históricos na busca de informações para o planejamento e para o rastreamento de problemas que já ocorreram.

2.5.3.2 ERP – *Enterprise Resource Planning*

No início da década de 70, surgem os chamados MRPs (*Material Requirement Planning*), em uma tradução livre poderia significar “Planejamento de Recursos da Corporação”. Eram sistemas que trabalhavam em módulos, trocando informações entre si, tinham como principal objetivo o planejamento das requisições de materiais, controlando assim não apenas os estoques, mas também a requisição de material para reposição dos mesmos (CORRÊA et al, 2001).

Na década de 80, com o avanço da eletrônica e os computadores se tornando cada vez mais populares e baratos, tiveram início as redes de computadores e como consequência, a troca ágil de informações e o modelo computacional cliente-servidor. O MRP se transformou em MRP II. O MRP II tinha como principal objetivo o planejamento dos recursos de manufatura, que agora também controlava outras atividades como mão de obra e maquinário. Basicamente composto de módulos que atendem a necessidade de informação para apoio à tomada de decisão de outros setores que não apenas aqueles ligados à manufatura: distribuição física, custos, recebimento fiscal, faturamento, recursos humanos, finanças, contabilidade, entre outros, todos integrados entre si e com os módulos de manufatura, a partir de uma base de dados única e não redundante (CORRÊA et al, 2001).

A partir desse momento, outros módulos integrados ao MRP II continuaram a ser agregados pelos fornecedores de sistemas e oferecidos ao mercado. Cada vez mais os fornecedores gradualmente vão agregando mais e mais módulos que suportam mais e mais funções, integradamente, aos módulos de manufatura, mas

com escopo que passou a transcender em muito o escopo da manufatura. Logo os sistemas passam a considerar que suas soluções são suficientemente capazes de suportar as necessidades de informação para todo o empreendimento passando a ser sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*, ou Planejamento de Recursos do Empreendimento) (CORRÊA et al, 2001).

Souza & Zwicker (2000) definem ERP como sistemas de informação integrados, adquiridos na forma de pacotes comerciais, para suportar a maioria das operações de uma empresa. Procuram atender a requisitos genéricos do maior número possível de empresas, incorporando modelos de processos de negócio obtidos pela experiência acumulada de fornecedores, consultorias e pesquisa em processos de benchmarking. A integração é possível pelo compartilhamento de informações comuns entre os diversos módulos, armazenadas em um único banco de dados centralizado.

A implantação de um ERP contribui para que a empresa tenha maior controle sobre suas informações. Na base de dados única e centralizada, os dados são digitados uma só vez e todas as áreas podem consultá-los. Isso confere confiabilidade e integridade ao sistema, desde que o dado esteja atualizado e reflita a realidade da empresa. A configuração de grande parte dos módulos pode ser visualizado conforme o diagrama da Figura 8.

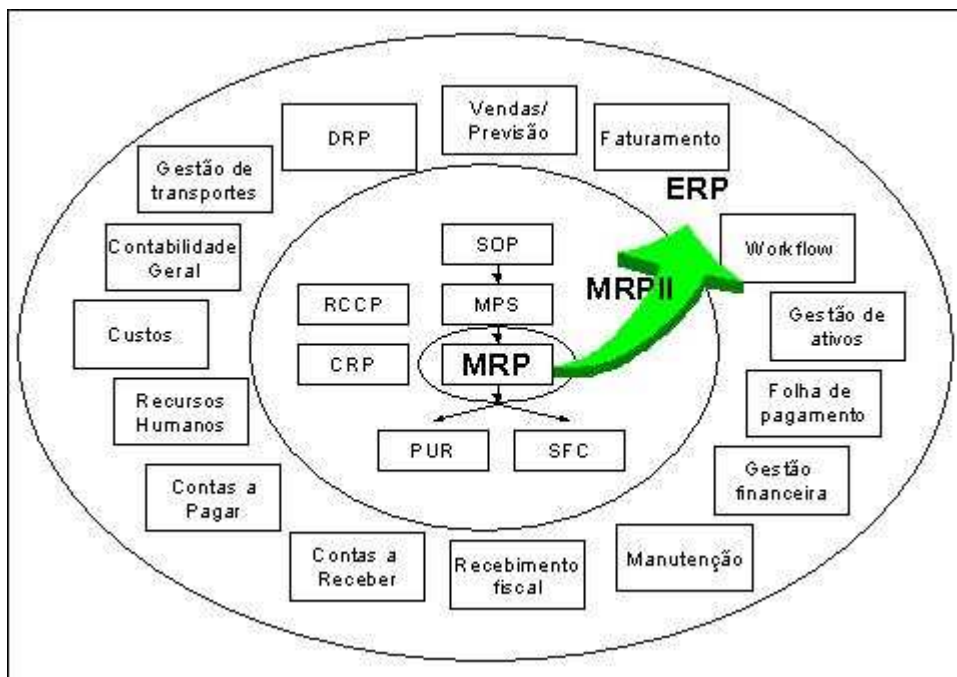


Figura 8 – Estrutura conceitual dos Sistemas ERP, e sua evolução desde o MRP.
 Fonte: Corrêa et al (2001, p. 400).

Para Souza & Zwicker (2000), os resultados são percebidos após certo tempo de uso do sistema. As vantagens são: possibilidade de integrar os departamentos, permitir atualização da base tecnológica e reduzir custos de informática decorrentes da terceirização do desenvolvimento do sistema.

Com as informações dos diversos setores empresariais consolidadas em um único sistema, torna-se de certa forma fácil de analisar o processo empresarial como um todo. Os processos implementados no sistema transpõem os limites departamentais. O usuário, bem treinado conceitual e operacionalmente, pode visualizar a continuidade de sua tarefa, que antes se restringia ao departamento.

2.6 GESTÃO DA MANUTENÇÃO

O Sistema de Qualidade de uma organização é formado por vários subsistemas que se interligam através de relações fortes e interdependentes. Neste contexto, cabe à Manutenção fazer a coordenação dos diversos subsistemas fornecedores, incluindo a engenharia e o suprimento de materiais, de modo que o Cliente interno principal (a Operação) tenha a instalação de acordo com as necessidades da organização para atingir suas metas empresariais (KARDEC; NASCIF, 2009).

2.6.1 Ferramentas da Qualidade

Ferramentas da qualidade, segundo Paladini (1994), são métodos estruturados com o intuito de viabilizar a implantação de um sistema de qualidade, podendo ser apresentados sob a forma de dispositivos, gráficos, formulações, esquemas, entre outros.

O diagrama de causa e efeito, também conhecido por gráfico de espinha de peixe ou diagrama de *Ishikawa*, mostra um efeito e suas principais causas, subdividindo-as em diversos níveis, enumerando uma grande quantidade de causas,

podendo ser utilizado para observar a frequência dos eventos, uma vez coletados os dados (SHIBA; GRAHAM; WALDEN, 1997).

Slack et al (1997) considera diagramas de causa-efeito um método efetivo de encontrar as raízes de problemas, levantando questões como o que, onde, como e por que, identificando as possíveis causas. Deve-se usar um diagrama para cada problema, desenvolvendo causas significativas, evitando sugestões vagas e revisando constantemente o diagrama, podendo haver retrabalho, separação, refinação e mudança de categoria durante a utilização da ferramenta.

Outra ferramenta da qualidade é descrita por Shiba; Graham e Walden (1997): “um histograma é um gráfico que mostra a dispersão dos dados”, permitindo uma posterior análise das características dos dados coletados e da causa da dispersão.

Para Slack et al. (1997), os fluxogramas são ótimas ferramentas para identificar oportunidades de melhoria, pois “registram estágios na passagem de informação, produtos, trabalho ou consumidores - de fato, qualquer coisa que flua através da operação”, sendo preciso apenas identificar cada estágio como uma ação ou uma decisão.

Para Shiba; Graham e Walden (1997) as ferramentas da qualidade são necessárias para coletar dados e analisá-los. Apesar do número de ferramentas existentes, a maioria dos problemas podem ser solucionados utilizando apenas algumas delas.

2.6.1.1 Fluxogramas

Fluxograma é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidos no processo (OLIVEIRA, 2001).

Segundo Cury (2000, p. 340), “Existem vários tipos de gráficos, mas o gráfico de processamento, por excelência, para trabalhos de análise administrativa, é o fluxograma, um gráfico universal, que representa o fluxo ou a sequência normal de qualquer trabalho, produto ou documento”.

No entendimento de Harrington (1993, p. 102), o fluxograma tem a seguinte definição: "... método para descrever graficamente um processo existente, ou um novo processo proposto, usando símbolos simples, linhas e palavras, de forma a apresentar graficamente as atividades e a sequência no processo".

Para Oliveira (2001, p. 46), "O fluxograma representa com racionalidade, lógica, clareza e síntese rotinas ou procedimentos em que estejam envolvidos documentos, informações recebidas, processadas e emitidas, bem como seus respectivos responsáveis e/ou unidades organizacionais".

Os fluxogramas são importantes para que se detalhe todo o andamento do processo e que se identifique de forma mais precisa todas as suas etapas e ações. Neste sentido Oliveira (2001), destaca que através de símbolos convencionais o fluxograma representa de forma dinâmica o fluxo ou a sequência normal de trabalho. De acordo com Cury (2000) as simbologias dos fluxos mostram qual origem, como é feito o processamento e o destino das informações. O autor ainda enumera as seguintes vantagens do fluxograma.

- Permitir verificar como funcionam, realmente, todos os componentes de um sistema, mecanizado ou não, facilitando a análise de sua eficácia;
- Entendimento mais simples e objetivo do que o de outros métodos descritivos;
- Facilitar a localização das deficiências, pela fácil visualização dos, passos, transportes, operações, formulários, etc.;
- Aplicação a qualquer sistema, desde o mais simples aos mais complexos;
- O rápido entendimento de qualquer alteração que se proponha nos sistemas existentes, por mostrar claramente as modificações introduzidas.

Para Oliveira (2001), o fluxograma apresenta as seguintes vantagens:

- Apresentação real do funcionamento de todos os componentes de um método administrativo. Este aspecto proporciona e facilita a análise da eficiência do sistema;
- Possibilidade da apresentação de uma filosofia de administração atuando, principalmente, como fator psicológico;
- Possibilidade de visualização integrada de um método administrativo, o que facilita o exame dos vários componentes do sistema e de suas possíveis repercussões, tanto positivas quanto negativas. Normalmente, outros métodos

apresentam um mecanismo de leitura mais lento e menos claro, o que pode dificultar a análise;

- Propiciar o levantamento e a análise de qualquer método administrativo, desde o mais simples ao mais complexo, desde o mais específico ao de maior abrangência;

- Propiciar o uso de convenções de simbologias, o que possibilita uma leitura mais simples e lógica do processo, tanto por parte dos especialistas em métodos administrativos, quanto por seus usuários;

- Possibilidade de identificação mais fácil e rápida dos pontos fortes e fracos do método administrativo considerado.

- Propicia a atualização e manutenção do método administrativo de maneira mais adequada, pela melhor clareza das alterações introduzidas, incluindo as suas causas e efeitos.

Existem vários tipos de fluxogramas sendo que os mais conhecidos são: o vertical; parcial ou descritivo; e o fluxograma global ou coluna, sendo que este último tipo é o mais utilizados pelas empresas (OLIVEIRA, 2001).

A seguir está descrito os seguintes aspectos básicos do fluxograma de coluna conforme Oliveira (2001):

- É utilizado tanto no levantamento quanto na descrição de novas rotinas e procedimentos;

- Permite demonstrar, com maior clareza, o fluxo de informações e documentos, dentro e fora da unidade organizacional considerada;

- Apresenta maior versatilidade, principalmente por sua maior diversidade de símbolos.

No Figura 9 são apresentados os símbolos mais utilizados no fluxograma de coluna.








	Operação: Retângulo.	Utilizado sempre que ocorrer uma mudança no item.
	Movimento/Transporte: Seta grossa.	Indica movimento entre a saída das localidades.
	Ponto de decisão: losango.	Ponto do processo em que a decisão deve ser tomada.
	Documento: retângulo fundo ondulado.	Mostra quando a saída de uma atividade inclui informações registradas em papel.
	Espera: Retângulo de lados arredondados.	Significa uma espera ou um apazamento para prosseguir o processo
	Conexão: Circulo pequeno.	Indica quando um objeto, uma mensagem ou um documento é movimentado de um lugar para outro.
	Limites: Circulo alongado.	Indica o inicio e o fim do processo.

Figura 9 – Símbolos do fluxograma Global ou de Coluna.
Fonte: Adaptado de Oliveira (2001).

2.6.1.2 Diagrama da Tartaruga

O Diagrama de tartaruga é uma ferramenta de qualidade utilizada para apresentar visualmente características do processo, tais como entradas, saídas, critérios e outras informações de alto nível para auxiliar na efetiva execução e melhoria dos processos de negócios (*Acommoncenter*, 2013).

A Figura 10 detalha melhor todos os pontos importantes do diagrama tartaruga.



Figura 10 – Diagrama Tartaruga
Fonte: SIMPLESSOLUÇÕES (2013).

A definição de cada item das caixas da Figura 10 é detalhada nos itens abaixo conforme *acommoncenter* (2013):

Entradas- São os detalhes da entrada real processo, como documentos, materiais, cronogramas, requisitos, informações, etc.

Processo- Cliente, suporte ou processo de gestão.

Saídas- Descreve os detalhes do processo de produção real, como produto, documentação, registros, etc., ligada a uma medida real da eficácia.

Com o quê: Recursos - Equipamentos e Materiais - descreve os detalhes da máquina, materiais, equipamentos de teste, sistemas de computadores, *software*, etc., utilizados no processo.

Com Quem: Funções - Pessoal e Competências - descreve as necessidades de pessoal, incluindo habilidades especiais, os requisitos de competência, requisitos de formação, restrições, etc.

Como Monitorar: Documentação / Métodos - Entre os controles ligados a processos, processos de apoio, instruções, procedimentos, *set-up*, ilustrações, métodos específicos utilizados, etc.

Crítérios: Objetivos e Metas - Entre as medidas de eficácia e eficiência, tais como metas de processo, as metas e objetivos.

2.6.2 O Método PDCA

O ciclo PDCA, ciclo de *Shewhart* ou ciclo de *Deming*, foi introduzido no Japão após a guerra, idealizado por *Walter Shewhart*, na década de 20, e difundido no Japão pelas conferências de *Deming* nos anos 50, quem efetivamente o aplicou. O ciclo de *Deming* tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão (*Deming*, 1990).

O ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização (WERKEMA, 1995).

Segundo *Deming* (1990), este método de controle é composto por quatro etapas, que produzem os resultados esperados de um processo. As etapas do PDCA são:

- **Plan** (Planejamento): consiste no estabelecimento da meta ou objetivo a ser alcançado, e do método (plano) para se atingir este objetivo.
- **Do** (Execução): implantação efetiva do planejamento.
- **Check** (Verificação): durante e após a execução, deve-se comparar os dados obtidos com a meta planejada, análise dos efeitos da implantação, comparação entre o previsto e o realizado.
- **Action** (Ação): identificação de pontos que ainda podem ser melhorados, aperfeiçoamento sistemático e organizado.

O PDCA é considerado um ciclo, pois ao concluir a última fase, retornamos à primeira, gerando um ciclo de melhoria contínua (PALADINI, 1994).

Na Figura 11 pode-se visualizar o ciclo PDCA com os desdobramentos de cada estágio em seus passos internos.

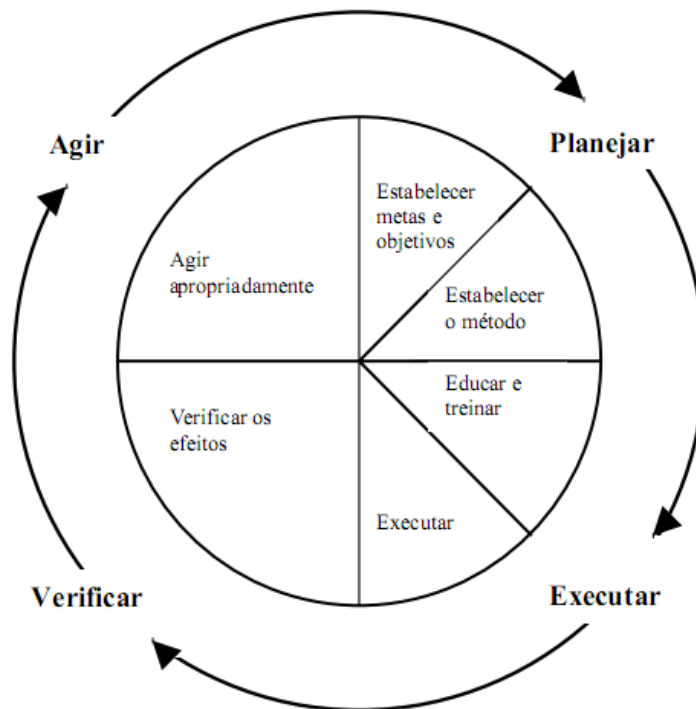


Figura 11 - Ciclo “PDCA” de controle de processo
Fonte: Ghinato (1996, p.47).

Segundo Campos (1994), em uma empresa que é administrada na filosofia de Controle de Qualidade são conduzidos três tipos de ação gerencial, ver Anexo A, conforme descrito abaixo:

1) Planejamento da Qualidade: Estabelecimento de novos padrões de trabalho (novo processo) baseado nas necessidades (novo produto) das pessoas (entre elas os clientes internos e externos).

2) Manutenção da Qualidade: Garantia do cumprimento daqueles padrões de trabalho (processo existente), para manter estáveis as características do produto, garantindo assim a satisfação das pessoas.

3) Melhoria da Qualidade: Melhoria contínua dos padrões de trabalho (processo existente) para satisfazer cada vez mais as pessoas.

Segundo Campos (1994), de uma maneira simplificada, o PDCA é o caminho para se atingir as metas. Existem dois tipos de meta: metas para manter e metas para melhorar.

As “metas para manter” podem ser chamadas de “metas padrão” e são atingidas através de operações padronizadas. O plano para se atingir a meta padrão é o Procedimento Operacional Padrão (*Standard*). O PDCA para atingir metas

padrão, ver Anexo B, poderia ser chamado de SDCA (S para “*Standard*” ou Padrão) (CAMPOS, 1994).

Já as “metas para melhorar” devem modificar a “maneira de trabalhar”, ou seja, modificar os Procedimentos Operacionais Padrão. Portanto este PDCA de melhorias, ver Anexo C, modifica o SDCA e o coloca em outro patamar de desempenho (CAMPOS, 1994). A Figura 12 mostra o funcionamento conjugado do PDCA e do SDCA.

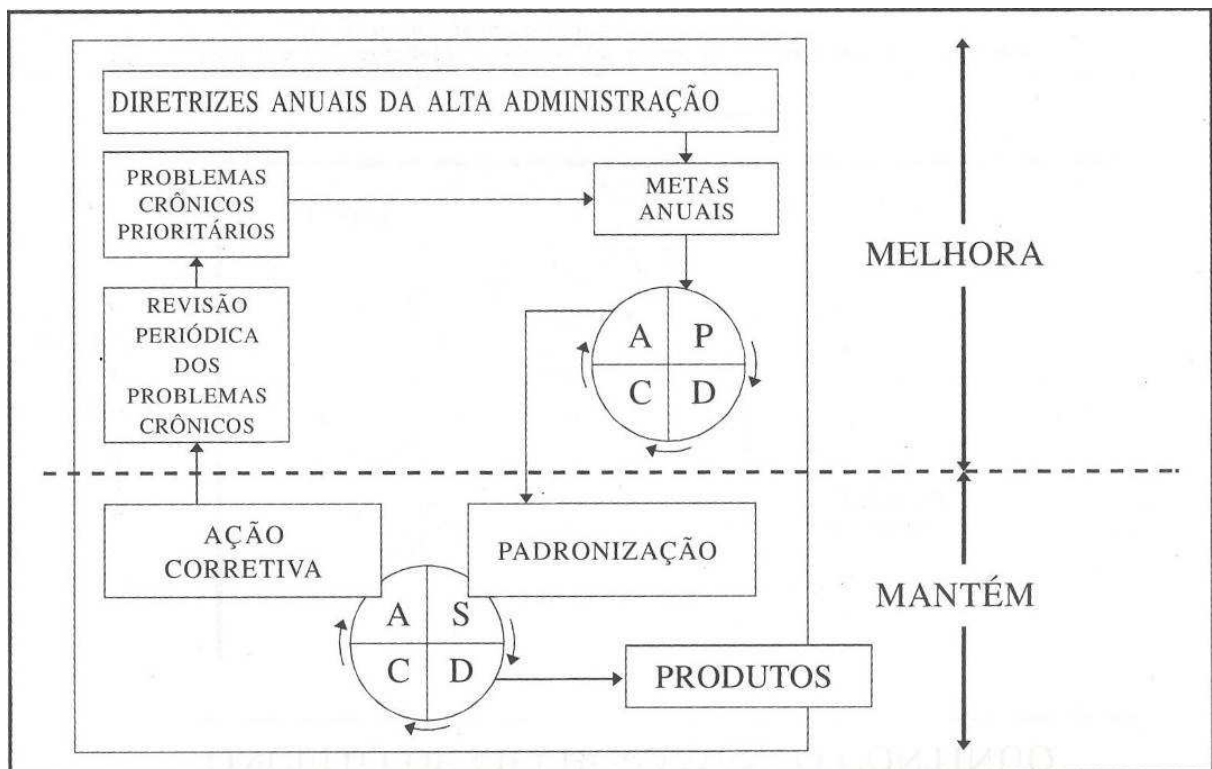


Figura 12 – PDCA aplicado com os objetivos de manter e melhorar
Fonte: Campos (1994, p. 197).

Segundo Campos (1994), a conjugação destes dois tipos de PDCA e SDCA é que compõe o Melhoramento Contínuo que pode ser visualizado na Figura 13.

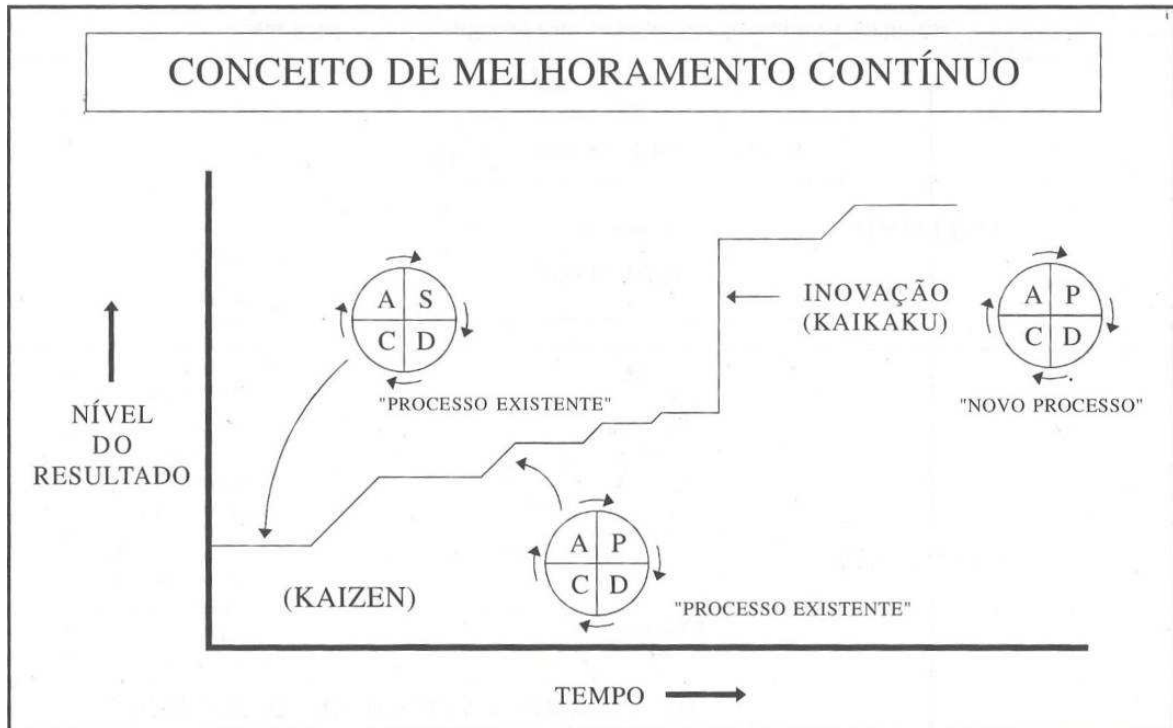


Figura 13 – Conceito de melhoria contínua
Fonte: Campos (1994, p. 198).

2.6.3 5W2H

A técnica 5W2H é uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção e funciona como um plano de ação simplificado.

O 5W2H é utilizado principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores (ISNARD et al: 2010).

Esta ferramenta nada mais é do que a realização de perguntas básicas em relação ao processo, de acordo com Isnard et al (2010), as perguntas são detalhadas no Quadro 2 a seguir:

<i>WHAT</i>	O quê?	Que operação é esta? Qual o assunto?
<i>WHO</i>	Quem?	Quem conduz esta operação? Qual o departamento responsável?
<i>WERE</i>	Onde?	Onde a operação é conduzida? Em que lugar?
<i>WHEN</i>	Quando?	Quando esta operação é conduzida? A que horas?
<i>WHY</i>	Por que?	Por que esta operação é necessária?
<i>HOW</i>	Como?	Como conduzir esta operação? De que maneira?
<i>HOW MUCH</i>	Quanto?	Quanto custa à operação?

Quadro 2 – Método 5W2H

Fonte: Adaptado de Isnard (2010, p. 115).

Conforme Colenghi (1997) as respostas a estes questionamentos fornecem subsídios para meios mais adequados e controles mais eficazes para que se desenvolva o processo.

Já Werkema (1995) enfoca a utilização dos 5W2H para elaborar o plano de ação e para cada tarefa constante do plano de ação, deverá ser definido um 5W1H.

É uma ferramenta simples, porém poderosa, para auxiliar a análise e o conhecimento sobre determinado processo, problema ou ação a serem efetivadas, podendo ser usado em três etapas na solução de problemas:

- a) Diagnóstico: na investigação de um problema ou processo, para aumentar o nível de informações e buscar rapidamente as falhas;
- b) Plano de ação: auxiliar na montagem de um plano de ação sobre o que deve ser feito para eliminar um problema;
- c) Padronização: auxilia na padronização de procedimentos que devem ser seguidos como modelo, para prevenir o reaparecimento de modelos.

2.6.4 Estratégias da Qualidade

O conceito enxuto pode ser sumarizado na premissa de que todo desperdício deve ser eliminado. Todos os elementos da produção ou dos processos

administrativos que não agregam valor ao produto ou serviço constituem desperdício, pois só adicionam custo e tempo.

Estratégias são “metodologias para implantar mecanismos destinados a produzirem qualidade em qualquer atividade, processo, serviço ou produto da organização”. A estratégia envolve o emprego de várias ferramentas, produzindo resultados mais abrangentes (PALADINI, 1994).

Shiba; Graham e Walden (1997) afirmam que cada empresa deve utilizar as estratégias mais adequadas às suas necessidades, que variam conforme sua história, cultura e necessidades de negócios.

Os modelos de qualidade on-line estão diretamente relacionados com pesquisas de mercado, marketing e demais métodos de avaliação das preferências e necessidades do consumidor. As estratégias focadas neste modelo pretendem inserir ao contexto organizacional, as características do ambiente externo (PALADINI, 1994).

2.6.4.1 Benchmarking e Benchmark

Alguns autores defendem que a origem do *Benchmarking* está no princípio japonês do *dantotsu*, processo de busca e superação dos pontos fortes dos concorrentes. No Ocidente passou a ser visto como uma nova forma estratégia competitiva, tendo sido adotado por várias grandes empresas.

Sua primeira aplicação enquanto técnica que se pretende nova, ocorreu na Xerox Corporation, nos Estados Unidos, em 1979. Em função de mudanças no ambiente e na corporação, o centro de custos de logística e distribuição da empresa teve de encontrar uma forma de aprimorar seu desempenho. Um programa de *Benchmarking* foi então elaborado, para fornecer aos gerentes dados acerca do desempenho e dos custos das diversas funções da Xerox, comparando aos de seus maiores concorrentes (FERREIRA; et al, 1997).

Benchmarking pode ser definido como sendo o processo de identificação, conhecimento e adaptação de práticas e processos excelentes de organizações, de qualquer lugar do mundo, para ajudar uma organização a melhorar sua performance (KARDEC; NASCIF, 2009).

Segundo Campos (1994), existem três tipos de *Benchmarking*:

1) Interno: Quando você compara atividades semelhantes de uma mesma organização.

2) Competitivo: Quando você compara com atividades semelhantes às dos concorrentes.

3) Funcional: Quando você compara atividades semelhantes conduzidas dentro de empresas de ramos diferentes.

Benchmark é uma medida, uma referência, um nível de performance, reconhecido como padrão de excelência para um processo de negócio específico.

Kardec e Nascif (2009) definem que *Benchmarking* é um processo de análise e comparação de empresas do mesmo segmento de negócio, objetivando conhecer:

- As melhores marcas ou *benchmarks* das empresas vencedoras, com a finalidade de possibilitar definir as metas de curto, médio e longo prazos;
- A situação atual de sua organização e, com isto, apontar as diferenças competitivas;
- Os caminhos estratégicos das empresas vencedoras ou as “melhores práticas”;
- Além de conhecer e chamar atenção da organização para as necessidades competitivas.

A Figura 14 exemplifica o conteúdo acima explicado.

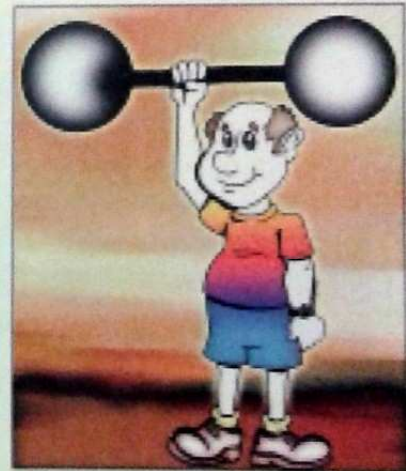


BENCHMARKING

- É ação.
- É a busca de práticas responsáveis por alta performance.
- É o entendimento de como essas práticas são aplicadas.
- É a adaptação dessas práticas para seu uso.

BENCHMARK são indicações de desempenho

- Qual é a melhor disponibilidade?
- Qual é o melhor custo?
- Qual é o melhor resultado de segurança?



Resumindo...

- **BENCHMARK** são fatos ou indicadores.
- **BENCHMARKING** é um processo que proporciona melhoria na performance.

Figura 14 – *Benchmarking e Benchmark*
 Fonte: Kardec; Nascif (2009, p. 12).

A ideia central do **Benchmarking** é progredir a partir do atual estado de coisas, investindo nas vulnerabilidades ou pontos de obsolescência detectados, inovando continuamente (FERREIRA; et al, 1997).

3 PROPOSTA DE PADRONIZAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO

No modelo de estrutura de departamento de manutenção utilizado nas fábricas da Ásia, são empregados conceitos bem particulares levando em consideração normas e cultura. Propõem-se a partir daqui uma padronização inicial básica para os procedimentos do departamento com base em experiências dos colaboradores, referências bibliográfica e *benchmarking*. A Figura 15 identifica o fluxo das atividades propostas:

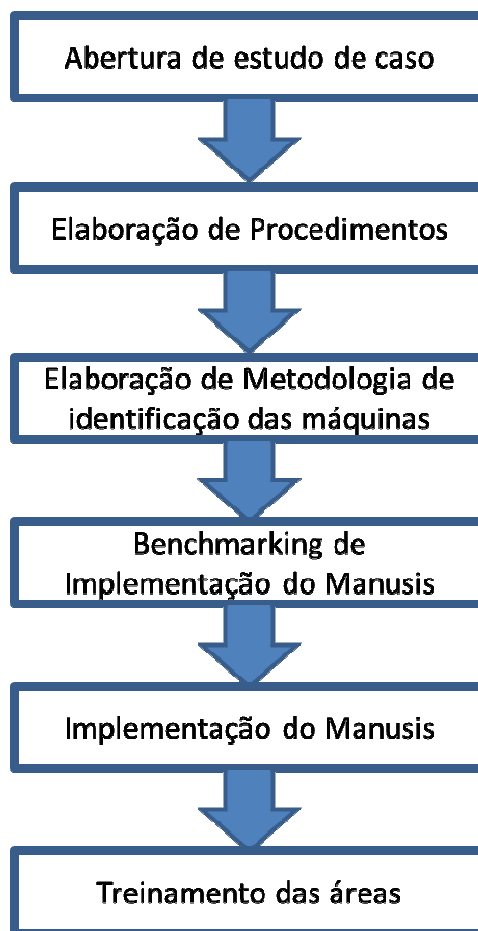


Figura 15 - Fluxo de atividades proposta
Fonte: Autoria própria.

3.1 ABERTURA DE ESTUDO DE CASO

Iniciou-se analisando o organograma proposto pela matriz japonesa (Figura 16) e implementado na área. Este organograma irá servir de base para estudos e nomenclaturas para elaboração dos procedimentos aplicáveis ao Departamento de manutenção.

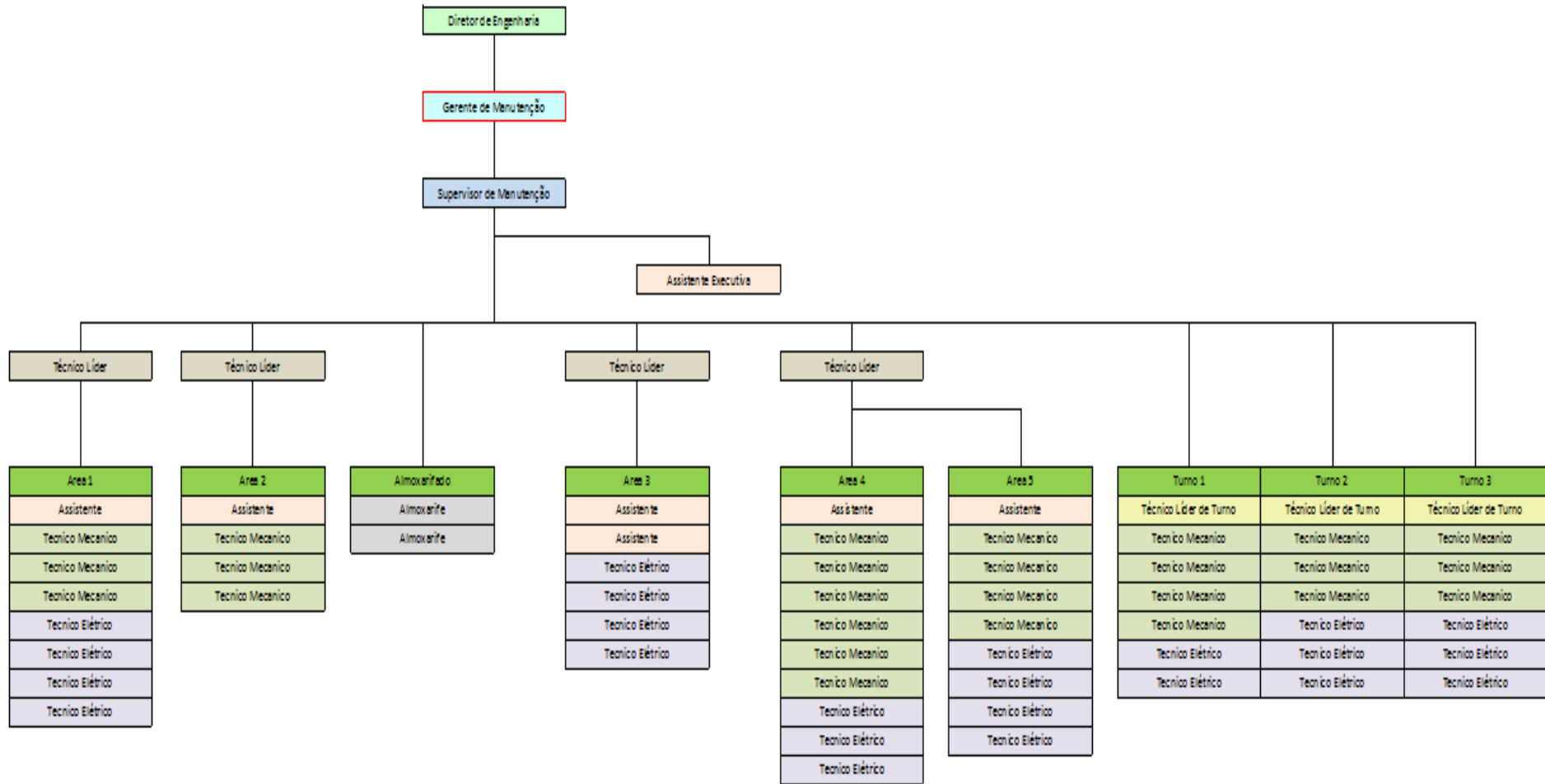


Figura 16–Matriz Japonesa.
Fonte: EMPRESA

Foi utilizado o método PDCA (Figura 17) para iniciar o estudo de caso. Nesta análise inicial do processo foi detectada a necessidade de criar procedimentos internos, pois procedimentos oriundos do Japão não estavam condizentes com as normas brasileiras. Assim foi orientado pela direção da empresa para iniciar-se debates internos a fim de estabelecer os procedimentos fundamentais do Departamento de manutenção, aproveitando a experiência de alguns colaboradores que tinham participado de algum tipo de planejamento em empresas anteriores. Começou-se com o debate e para isso montou-se uma equipe de 5 colaboradores:

- 3 Técnicos mecânicos.
- 2 Técnicos Eletrotécnicos.

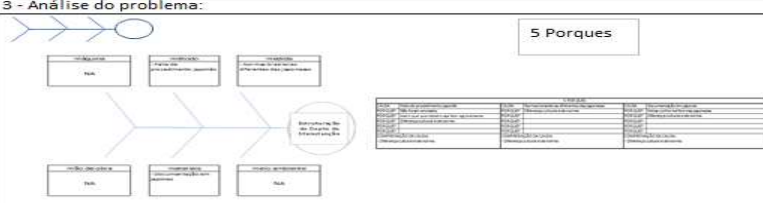
			Formulário de PDCA		Data: 29/06/2013		
Lider do PDCA: CARLOS ALEXANDRE CUBAS			Processo: MANUTENÇÃO				
Título: ESTRUTURAÇÃO BÁSICA DO DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO COM APLICAÇÃO DE SOFTWARE DE MANUTENÇÃO							
1- Problema:			5 - Verificação da eficácia:				
<p>Necessidade de estruturar o Departamento de Manutenção da empresa Sumitomo Rubber do Brasil LTDA. A empresa oriunda do Japão, veio ao Brasil sem definições ou modelos estruturais do funcionamento gerencial do Departamento de Manutenção.</p>							
2- Entendendo o processo:							
<p>- Empresa sem procedimentos de manutenção corretiva ou preventiva - Empresa com procedimentos de calibração a serem ajustados para as normas brasileiras - Empresa sem procedimento de gestão de componentes - Empresa sem procedimento de controle de documentação e literatura técnica</p>							
3 - Análise do problema:			6 - Padronização:				
							
4- Plano de ação:							
Nome	Ação	Prazo	Status				
			20%	40%	60%	80%	100%
CARLOS ALEXANDRE CUBAS	Elaboração de procedimentos de manutenção	W38/13					
CARLOS ALEXANDRE CUBAS	Implementação no Manusis	W42/13					
CARLOS ALEXANDRE CUBAS	Treinamento de colaboradores	W44/13					

Figura 17 – PDCA de abertura
Fonte: Autoria própria

3.2 ELABORAÇÃO DOS PROCEDIMENTOS

3.2.1 Procedimento de Manutenção Corretiva

Objetivo

Padronizar as atividades relativas às manutenções corretivas, de máquinas, equipamentos e Utilidades dentro da Empresa (EMPRESA), a partir de uma falha ou indisponibilidade parcial ou total do equipamento.

Aplicabilidade

Aplica-se ao Departamento de Engenharia, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Responsabilidades

É de responsabilidade do Departamento de Engenharia e Manutenção gerar e distribuir a Ordem de serviço, fazer o KY(Kichen Yoshi – Análise de Risco), utilizando formulário padrão, fazer *lock-out / tag-out*(se necessário), identificar o problema, requisitar peças (se necessário), através de uma Requisição de Materiais e Equipamentos - RME, executar a atividade, desfazer *lock-out / tag-out*, testar o equipamento, fazer a liberação do equipamento para a produção ou solicitar suporte de engenharia (se necessário), realizar o 5S, coletar assinatura de aprovação do serviço pelo Líder de Produção e fazer o fechamento da ordem de serviço no mesmo dia da ocorrência.

Método de eficácia

Será considerada eficaz toda atividade de manutenção corretiva que não estiver contida entre as dez mais aparecidas no relatório de parada mensal, que será demonstrado no PM *meeting*.

Fluxograma

O fluxograma da atividade de manutenção corretiva é apresentado na Figura 18.

Obs: Quando é colocado no fluxograma “Realizar 5S” entenda-se: Organizar e Limpar.

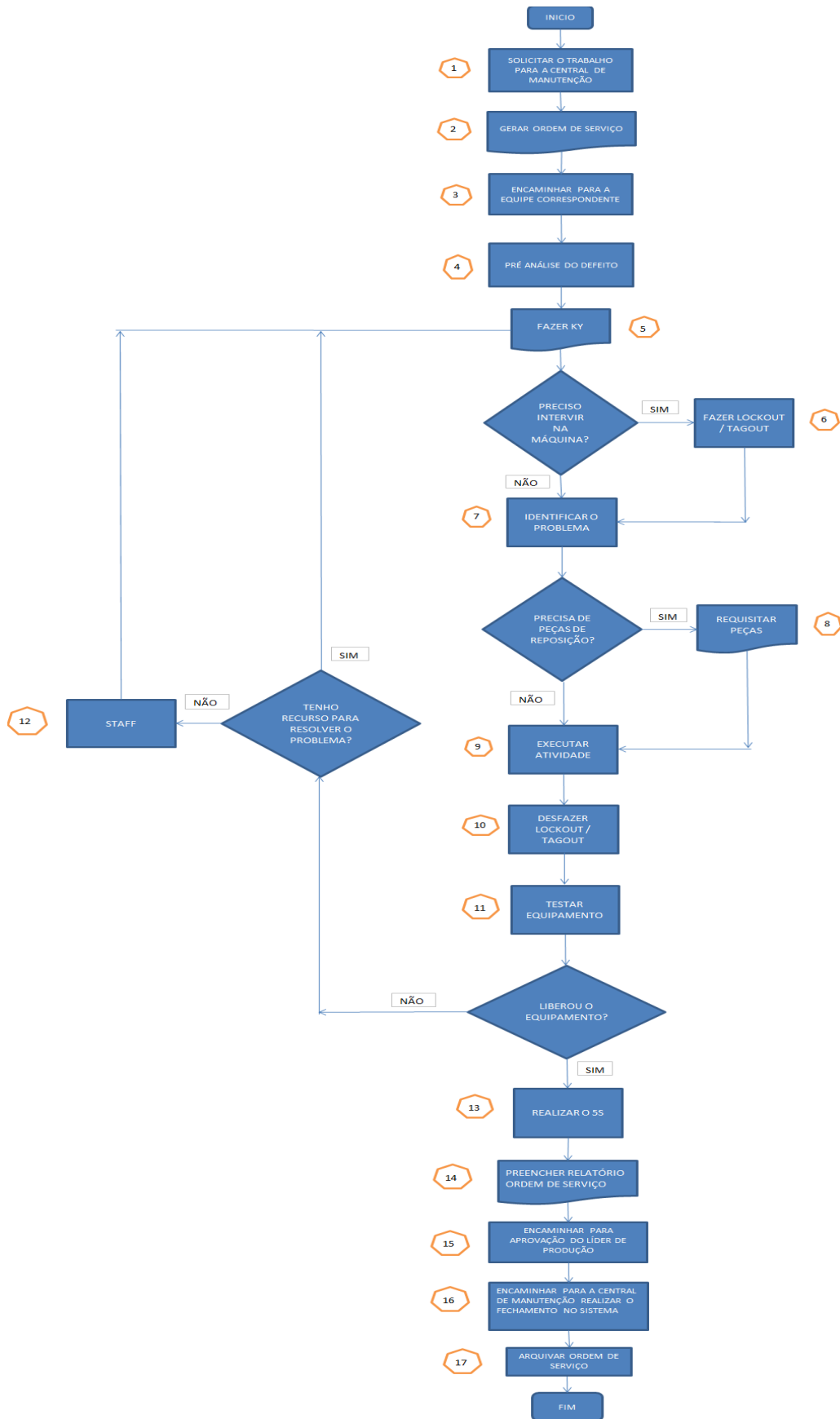


Figura 18 – Fluxograma da atividade de manutenção corretiva
 Fonte: Autoria própria.

Baseados neste fluxograma foram determinados os responsáveis de cada ação. Para isso utilizou-se a ferramenta 5W2H conforme Figura 19. Os tópicos “Porque” e “Quanto” não foram utilizados por serem julgados como não aplicáveis nesse caso.

ITEM	O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
1	SOLICITAR O TRABALHO PARA A CENTRAL DE MANUTENÇÃO		- AREA -PONTO COM ACESSO AO SISTEMA	- IMEDIATAMENTE	- QUEM IDENTIFICOU O PROBLEMA - LIDER DE PRODUÇÃO	- PESSOALMENTE - TELEFONE	
2	GERAR ORDEM DE SERVIÇO		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	-IMEDIATAMENTE	- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- SISTEMA MANUSIS	
3	ENCAMINHAR PARA A EQUIPE CORRESPONDENTE		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- IMEDIATAMENTE	- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- E-MAIL - DIRETO NA IMPRESSORA - TELEFONE	
4	PRÉ-ANÁLISE DO DEFEITO		- EQUIPAMENTO	- QUANDO OCORRER A FALHA	- TÉCNICO DE MANUTENÇÃO	- VISUAL - CONTATO COM O OPERADOR	
5	FAZER KY		- SALA DE MANUTENÇÃO - EQUIPAMENTO	- ANTES DE EXECUTAR A ATIVIDADE	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- FORMULÁRIO	
6	FAZER LOCKOUT / TAGOUT		- EQUIPAMENTO	- ANTES DA INTERVENÇÃO	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- ETIQUETA - TRAVA - CADEADO - DISPOSITIVO	
7	IDENTIFICAR O PROBLEMA		-EQUIPAMENTO - SUPERVISÓRIO - BIBLIOTECA TÉCNICA - EQUIPAMENTO	- IMEDIATAMENTE	- MANUTENTOR - STAFF	- INSPEÇÃO VISUAL - MANUAL DO EQUIPAMENTO - TELA DE FALHAS - HISTÓRICO DO EQUIPAMENTO - CONHECIMENTO TÉCNICO - TROUBLESHOOTING	
8	REQUISITAR PEÇAS		- SALA DE MANUTENÇÃO - MÁQUINA ALMOXARIFADO	- NECESSIDADE DE REPOSIÇÃO	-MANUTENTOR	- REQUISIÇÃO MANUAL - REQUISIÇÃO ELETRÔNICA	
9	EXECUTAR ATIVIDADE		- EQUIPAMENTO COM DEFEITO	- APÓS KY - APÓS IDENTIFICAR O PROBLEMA - APÓS BLOQUEIO E CONFIRMAÇÃO	- MANUTENTOR - TERCEIROS	- PEÇAS - FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO	
10	DESFAZER LOCKOUT / TAGOUT		- EQUIPAMENTO	- DEPOIS DA INTERVENÇÃO	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- RETIRAR ETIQUETA, TRAVA E CADEADOS. - DISPOSITIVO	
11	TESTAR EQUIPAMENTO		- EQUIPAMENTO	- APÓS O DESBLOQUEIO	- MANUTENTOR - OPERADOR	- LIGAR O EQUIPAMENTO	
12	STAFF		DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - FÁBRICA	- NECESSIDADE DE APOIO	- SUPORTE DA ÁREA -MANUTENTOR	- RÁDIO - TELEFONE - VERBAL - NEXTEL (CELULAR)	
13	REALIZAR O 5S		-EQUIPAMENTO	- APÓS A LIBERAÇÃO -APÓS O TÉRMINO DA ATIVIDADE	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- SEGUINDO O PRINCÍPIO DO 5S	
14	PREENCHER O RELATÓRIO DE SERVIÇO		- MANUAL	- APÓS APROVAÇÃO DO LÍDER DE PRODUÇÃO	-MANUTENTOR	- FICHA	
15	ENCAMINHAR PARA APROVAÇÃO DO LÍDER DE PRODUÇÃO		- FÁBRICA	- APÓS O PREENCHIMENTO DA ORDEM DE SERVIÇO	- QUEM REALIZOU A ATIVIDADE	- PESSOALMENTE	
16	ENCAMINHAR PARA A CENTRAL DE MANUTENÇÃO REALIZAR O FECHAMENTO NO SISTEMA		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- APÓS A APROVAÇÃO DA ORDEM DE SERVIÇO	- QUEM REALIZOU A ATIVIDADE	- PESSOALMENTE	
17	ARQUIVAR ORDEM DE SERVIÇO		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- APÓS O FECHAMENTO NO SISTEMA	- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- EM ARQUIVOS	

Figura 19 – Responsáveis por cada ação corretiva
Fonte: Autoria própria

3.2.2 Procedimento de Manutenção Preventiva

Com o procedimento de manutenção corretiva concluído, partiu-se para segunda necessidade do departamento que é o procedimento de manutenção preventiva. Usou-se a mesma equipe citada no processo anterior.

Objetivo

Este é um procedimento para a execução de manutenção preventiva em máquinas e equipamentos, que descreve a forma e os passos que devem ser realizados a partir do momento em que a ordem de serviço é entregue a equipe responsável pela preventiva.

Abrangência

O conteúdo deste procedimento é aplicado ao setor de Engenharia, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Especificamente, são atendidas por este procedimento todas as áreas do processo produtivo da EMPRESA que necessitarem de qualquer manutenção preventiva em suas máquinas e equipamentos.

Responsabilidades

EMPRESA MANUTENÇÃO – Receber a ordem de serviço do planejamento da manutenção através de um documento denominado ORDEM DE SERVIÇO DE PREVENTIVA (OSP) impresso, e devidamente preenchido e entregue em mãos do líder de manutenção responsável pela preventiva na EMPRESA.

Após o recebimento da OSP, o líder ou responsável, define quem deverá executar a tarefa e após o término da mesma deverá checar o serviço e verificar o fechamento desta OSP.

Método de eficácia

Será considerada eficaz toda tarefa, atribuída ao planejamento, que não ocasionar paradas relevantes (acima de 30 min.) entre as intervenções programadas.

Fluxograma

O fluxograma da atividade de manutenção preventiva é apresentado na Figura 20.

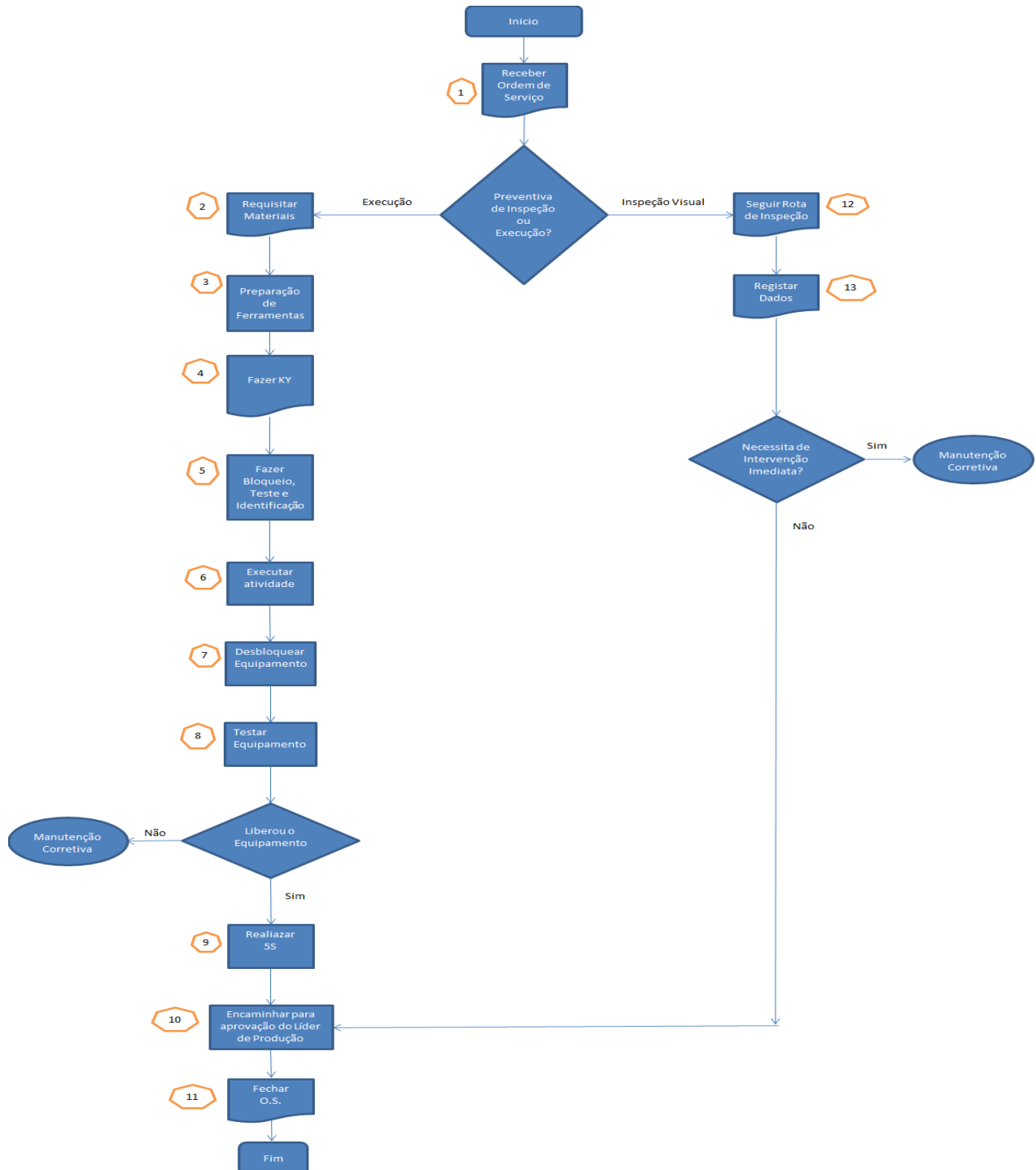


Figura 20 – Fluxograma da atividade de manutenção preventiva
 Fonte: Autoria própria.

Com base neste fluxograma foram determinados os responsáveis de cada ação conforme Figura 21.

ITEM	O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
1	SOLICITAR O TRABALHO PARA A CENTRAL DE MANUTENÇÃO		- AREA -PONTO COM ACESSO AO SISTEMA	- IMEDIATAMENTE	- QUEM IDENTIFICOU O PROBLEMA - LIDER DE PRODUÇÃO	- PESSOALMENTE - TELEFONE	
2	GERAR ORDEM DE SERVIÇO		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	-IMEDIATAMENTE	- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- SISTEMA MANUSIS	
3	ENCAMINHAR PARA A EQUIPE CORRESPONDENTE		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- IMEDIATAMENTE	- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- E-MAIL - DIRETO NA IMPRESSORA - TELEFONE	
4	PRÉ-ANÁLISE DO DEFEITO		- EQUIPAMENTO	- QUANDO OCORRER A FALHA	- TÉCNICO DE MANUTENÇÃO	- VISUAL - CONTATO COM O OPERADOR	
5	FAZER KY		- SALA DE MANUTENÇÃO - EQUIPAMENTO	- ANTES DE EXECUTAR A ATIVIDADE	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- FORMULÁRIO	
6	FAZER LOCKOUT / TAGOUT		- EQUIPAMENTO	- ANTES DA INTERVENÇÃO	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- ETIQUETA - TRAVA - CADEADO - DISPOSITIVO	
7	IDENTIFICAR O PROBLEMA		-EQUIPAMENTO - SUPERVISÓRIO - BIBLIOTECA TÉCNICA - EQUIPAMENTO	- IMEDIATAMENTE	- MANUTENTOR - STAFF	- INSPEÇÃO VISUAL - MANUAL DO EQUIPAMENTO - TELA DE FALHAS - HISTÓRICO DO EQUIPAMENTO - CONHECIMENTO TÉCNICO - TROUBLESHOOTING	
8	REQUISITAR PEÇAS		- SALA DE MANUTENÇÃO - MÁQUINA ALMOXARIFADO	- NECESSIDADE DE REPOSIÇÃO	-MANUTENTOR	- REQUISIÇÃO MANUAL - REQUISIÇÃO ELETRÔNICA	
9	EXECUTAR ATIVIDADE		- EQUIPAMENTO COM DEFEITO	- APÓS KY - APÓS IDENTIFICAR O PROBLEMA - APÓS BLOQUEIO E CONFIRMAÇÃO	- MANUTENTOR - TERCEIROS	- PEÇAS - FERRAMENTAS E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO	
10	DESFAZER LOCKOUT / TAGOUT		- EQUIPAMENTO	- DEPOIS DA INTERVENÇÃO	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- RETIRAR ETIQUETA, TRAVA E CADEADOS. - DISPOSITIVO	
11	TESTAR EQUIPAMENTO		- EQUIPAMENTO	- APÓS O DESBLOQUEIO	- MANUTENTOR - OPERADOR	- LIGAR O EQUIPAMENTO	
12	STAFF		DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA - FÁBRICA	- NECESSIDADE DE APOIO	- SUPORTE DA ÁREA -MANUTENTOR	- RÁDIO - TELEFONE - VERBAL - NEXTEL (CELULAR)	
13	REALIZAR O 5S		-EQUIPAMENTO	- APÓS A LIBERAÇÃO -APÓS O TÉRMINO DA ATIVIDADE	- TODOS OS ENVOLVIDOS NA ATIVIDADE	- SEGUINDO O PRINCÍPIO DO 5S	
14	PREENCHER O RELATÓRIO DE SERVIÇO		- MANUAL	- APÓS APROVAÇÃO DO LÍDER DE PRODUÇÃO	-MANUTENTOR	- FICHA	
15	ENCAMINHAR PARA APROVAÇÃO DO LÍDER DE PRODUÇÃO		- FÁBRICA	- APÓS O PREENCHIMENTO DA ORDEM DE SERVIÇO	- QUEM REALIZOU A ATIVIDADE	- PESSOALMENTE	
16	ENCAMINHAR PARA A CENTRAL DE MANUTENÇÃO REALIZAR O FECHAMENTO NO SISTEMA		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- APÓS A APROVAÇÃO DA ORDEM DE SERVIÇO	- QUEM REALIZOU A ATIVIDADE	- PESSOALMENTE	
17	ARQUIVAR ORDEM DE SERVIÇO		- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- APÓS O FECHAMENTO NO SISTEMA	- CENTRAL DE MANUTENÇÃO	- EM ARQUIVOS	

Figura 21 – Responsáveis por cada ação preventiva

Fonte: Autoria própria.

3.2.3 Procedimento de Planejamento de Manutenção

Depois de estabelecer o processo de execução da manutenção preventiva, surgiu a necessidade de se estabelecer o processo de planejamento de manutenção.

Objetivo

Estabelecer o padrão para a realização de programas de paradas preventivas para manutenção em equipamentos industriais dos processos de produção da empresa.

Abrangência

O conteúdo deste procedimento é aplicado ao setor de Engenharia, Manutenção e Utilidades da empresa.

Especificamente, são atendidas por este procedimento todas as áreas do processo produtivo da empresa que necessitarem de qualquer manutenção preventiva em suas máquinas e equipamentos.

Responsabilidades

É de responsabilidade do Planejamento de Manutenção estabelecer o calendário anual de manutenção preventiva das máquinas e equipamentos da empresa sendo necessário consenso com todas as áreas envolvidas. Após a aprovação por parte de todos, realizar a divulgação nas áreas, para que todos estejam cientes. Este também fica responsável pela divisão dos trabalhos entre as equipes e acompanhamento dos mesmos.

Descrição do processo

1) No planejamento de manutenção deve ser criado o plano de manutenção preventiva para todos os equipamentos do setor produtivo desde a sua instalação, com base na especificação do manual do fabricante da máquina, análise crítica dos equipamentos ou análise de dados das paradas de equipamento.

2) Após a elaboração do plano de manutenção preventiva é gerado o calendário anual de manutenção, após realiza-se uma reunião para consolidação com os responsáveis dos departamentos de Engenharia, Manutenção, Utilidades, Calibração, Planejamento e Controle da produção - PCP e Produção. Se todos os departamentos estiverem de acordo com as datas programadas é realizado a aprovação do calendário anual de manutenção. Se mediante a uma justificativa o calendário não for aprovado, este será reprogramado e novamente passará por aprovação.

3) Com a aprovação realizada é feito a divulgação do calendário anual para todas as áreas envolvidas no processo produtivo.

4) Com o plano de manutenção definido o planejamento de manutenção trabalha com foco no planejamento das atividades, são geradas as Ordens de Serviço e verificados se os recursos materiais, financeiros e de mão de obra estão de acordo.

5) Se no planejamento da atividade for verificado a falta de algum dos recursos, o planejador verificará a disponibilidade do mesmo até a data programada, se o recurso não estiver disponível até a data programada, a Ordem de Serviço terá que ser reprogramada respeitando a criticidade do equipamento.

6) Na data programada da manutenção, o planejamento de manutenção realiza o acompanhamento das atividades prestando o suporte necessário.

7) Após a parada de manutenção, o planejamento de manutenção realiza o controle das atividades comparando o planejado x realizado, as ordens que por ventura não foram feitas, estuda-se a causa e são reprogramadas para uma próxima parada de manutenção.

Fluxograma

O fluxograma da atividade de manutenção preventiva é apresentado na Figura 22.

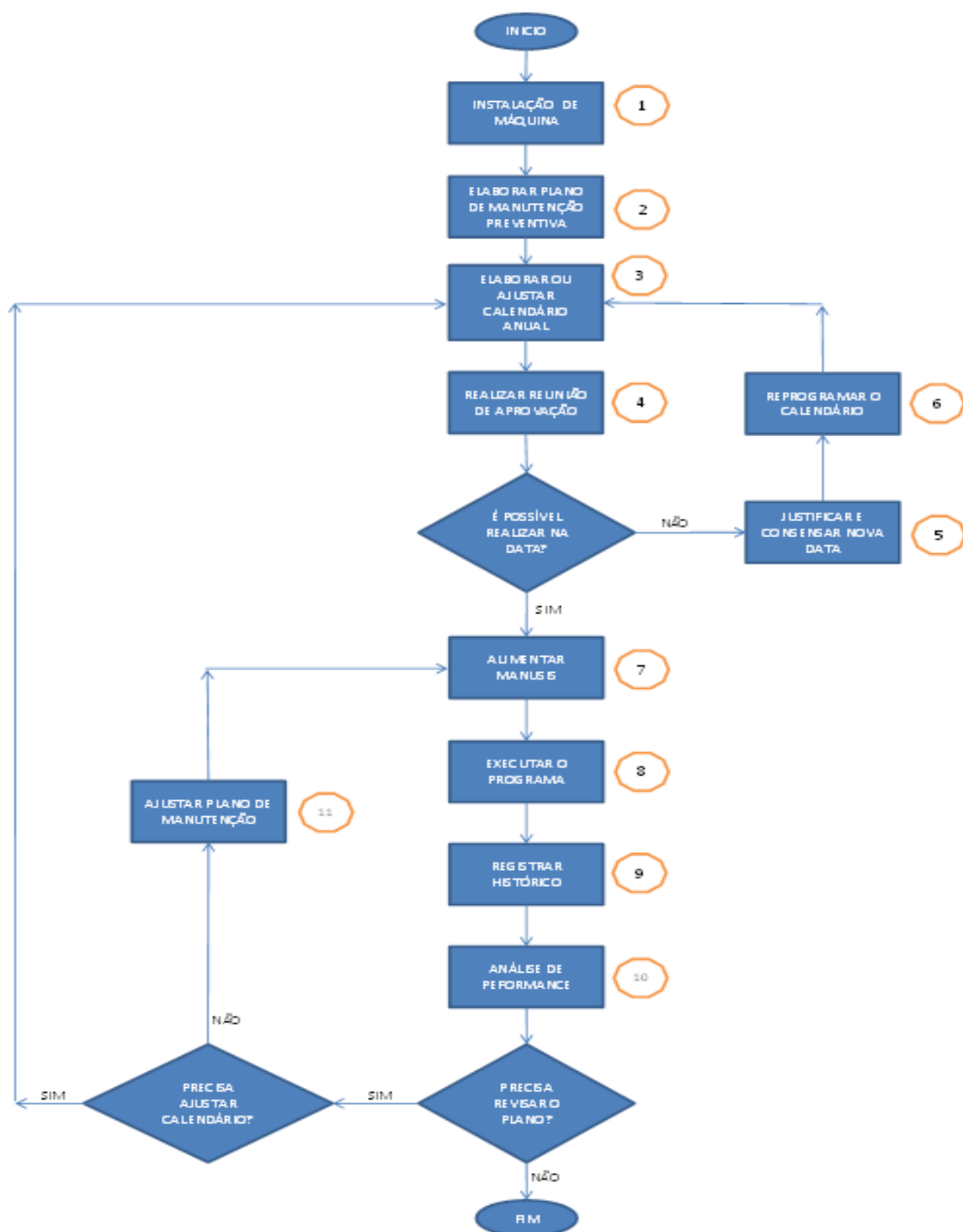


Figura 22 – Fluxograma da atividade de planejamento da manutenção
 Fonte: Autoria própria.

Com base neste fluxograma foram determinados os responsáveis de cada ação conforme Figura 23.

ITEM	O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
1	INSTALAÇÃO DE MAQUINA		ÁREA	CRONOGRAMA	ENGENHARIA DE PROJETOS	MÃO DE OBRA ESPECIALIZADA	
2	ELABORAR PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA		MANUTENÇÃO	APÓS INSTALAÇÃO	TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	FORMULÁRIO	
3	ELABORAR OU AJUSTAR CALENDÁRIO ANUAL		MANUTENÇÃO	APÓS ELABORAR PLANO DE MANUTENÇÃO	TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	FORMULÁRIO	
4	REALIZAR REUNIÃO DE APROVAÇÃO		SALA DE ENGENHARIA	APÓS ELABORAR CALENDÁRIO ANUAL	- MANUTENÇÃO - PRODUÇÃO - PCP	FORMULÁRIO	
5	JUSTIFICAR E CONSENSAR NOVA DATA		SALA DE ENGENHARIA	APÓS REUNIÃO DE APROVAÇÃO	TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	FORMULÁRIO	
6	REPROGRAMAR CALENDÁRIO		MANUTENÇÃO	APÓS CONSENSO DE DATAS	TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	FORMULÁRIO	
7	ALIMENTAR MANUSIS		MANUTENÇÃO	APÓS APROVAÇÃO DAS AREAS	MANUTENÇÃO	INSERÇÃO DE DADOS NO COMPUTADOR	
8	EXECUTAR O PROGRAMA		AREA	CONFORME CALENDÁRIO ANUAL	MANUTENÇÃO	EM CAMPO	
9	REGISTRAR HISTÓRICO		MANUTENÇÃO	APÓS REALIZAR TRABALHO	MANUTENÇÃO	MANUALMENTE	
10	ANÁLISE DE PERFORMANCE		MANUTENÇÃO	- APÓS O PREENCHIMENTO DA ORDEM DE SERVIÇO	TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	MANUSIS	
11	AJUSTAR PLANO DE MANUTENÇÃO		MANUTENÇÃO	QUANDO HOVER NECESSIDADE	TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	MANUSIS	

Figura 23 – Responsáveis por cada ação do planejamento da manutenção.
Fonte: Autoria própria.

3.2.4 Procedimento para Ordens de Serviço

Com o desenvolvimento dos procedimentos de manutenção corretiva e preventiva, foi levantada a situação de como seria o procedimento para abertura de ordens de serviço. A seguir mostramos como seria o fluxo para ordens de serviço conforme Figura 24.

Objetivo

Estabelecer procedimentos para emissão, execução e controle de serviços de manutenção e melhorias executadas pelo Departamento de Engenharia, Manutenção e Utilidades nas instalações industriais da empresa.

Abrangência

O conteúdo deste procedimento é aplicado ao setor de Engenharia, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Responsabilidade

Todos os solicitantes da EMPRESA, Líderes de Manutenção, Supervisores de Manutenção, Líderes e Supervisores de Produção.

Materiais Necessários

Computador e Gerenciador de Ordens de Serviço.

Descrição do processo

No momento em que ocorrer a parada de máquina e/ou equipamento, o solicitante deverá entrar em contato via telefone ou pessoalmente com a central de manutenção, este deverá informar qual o equipamento que necessita de manutenção, seguido de seu TAG, defeito apresentado, tipo de manutenção (elétrica ou mecânica) e a prioridade.

Solicitação de Manutenção

As Solicitações de Serviço deverão ser solicitadas para a Central de Manutenção via contato telefônico ou pessoalmente, onde uma pessoa será responsável em gerar a Ordem de Serviço, será feito uma triagem de acordo com o tipo e área de manutenção. O tempo limite para abertura da ordem de serviço no sistema é 30 minutos após contato. Após isso será encaminhada para a equipe de manutenção da área correspondente. O Técnico Líder deve verificar a prioridade da Ordem de Serviço e programar a atividade.

Prioridades

As prioridades servem para orientar a realização dos serviços, levando em conta o aspecto cronológico e o risco de acidente humano, material e de meio ambiente. As manutenções podem ter as seguintes prioridades: Emergência, Alta e Baixa.

Prioridade de Emergência (3)

É aplicada quando o serviço refere-se à falha em um equipamento de função indispensável para o funcionamento da linha de produção ou planta industrial, ou que tenha ocorrido acidente, seja ele humano, material ou de meio ambiente, neste caso a intervenção deve ser realizada imediatamente.

Prioridade Alta (2)

Esta prioridade aplica-se para as manutenções que devem ser realizadas o mais breve possível, pois está na iminência da ocorrência de falha em um equipamento de função indispensável para o funcionamento da linha de produção ou planta industrial ou que ofereça risco de acidente humano, material ou de meio ambiente.

Prioridade Baixa (1)

Manutenção que é programada, que se adiada não causará a falha do equipamento em questão, danos ao meio ambiente, risco a segurança pessoal e a redução na qualidade do produto.

Fechamento de ordem de serviço

Ao concluir o serviço o executante deve preencher o relatório de serviço (ficha de papel), descrevendo detalhadamente o serviço executado, apontando as horas trabalhadas e encaminhar para a aprovação da área e assinatura (líder de produção). Feito isso o executante deve encaminhar ao responsável da central de manutenção para realização do fechamento da ordem de serviço no sistema (impreterivelmente até o final do turno) e arquivar, em local definido pelo departamento, a ordem de serviço impressa pelo prazo mínimo de 2 anos a partir da data de abertura. Seu descarte será feito através de trituração. Também deverá ser arquivada cópia em arquivo “.pdf”, por prazo mínimo de 2 anos, no seguinte endereço: H:\Engenharia\02. Manutenção\14. Arquivo de Ordens de serviços fechadas.

Cancelamento da ordem de serviço

O cancelamento da ordem de serviço será mediante justificativa e assinatura do solicitante juntamente com a supervisão do solicitante no corpo do relatório de serviço impresso.

Fluxograma

O fluxograma das ordens de serviço é apresentado na Figura 24.

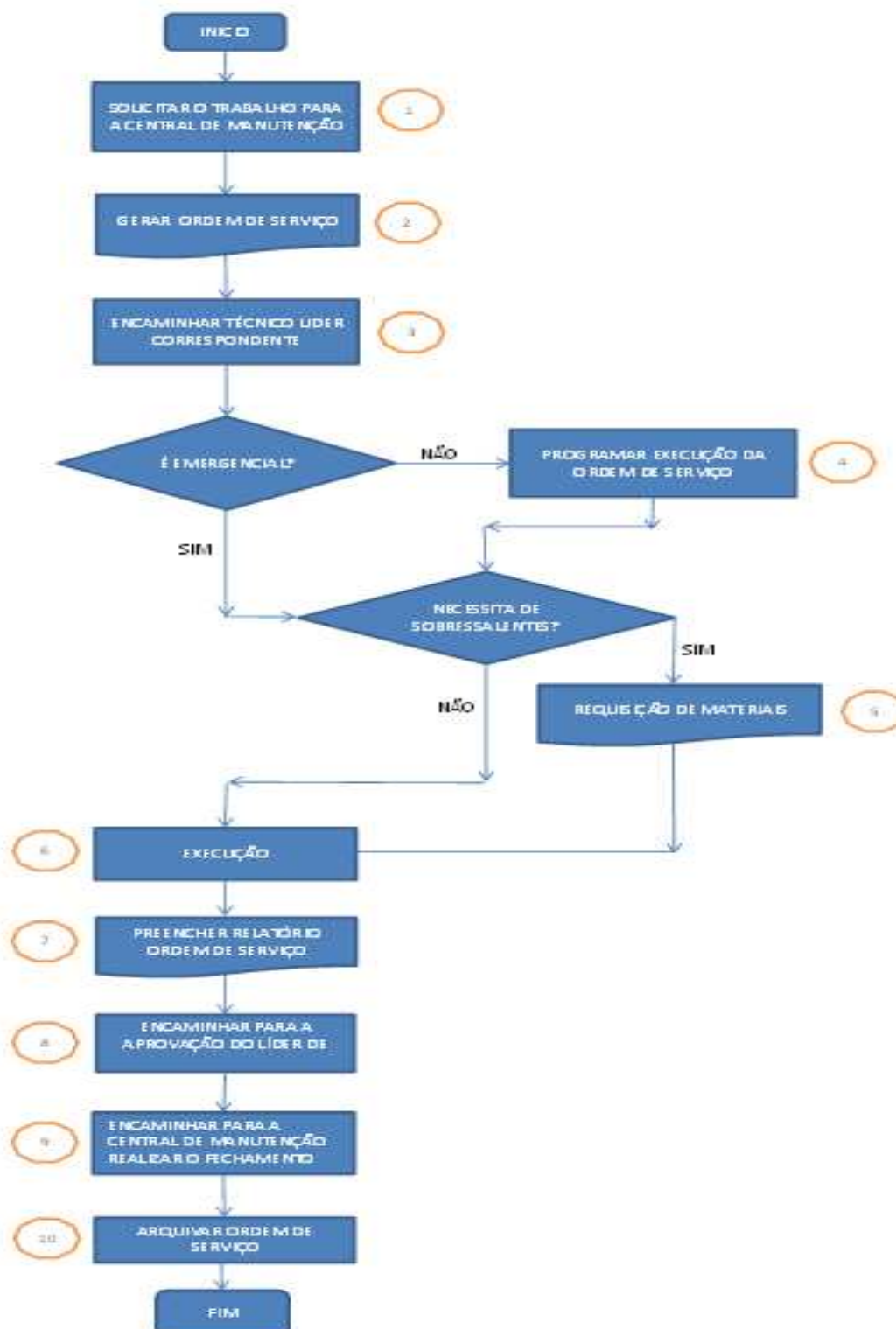


Figura 24 – Fluxograma para abertura das ordens de serviço
Fonte: Autoria própria.

Em cima deste fluxograma foram determinados os responsáveis de cada ação conforme Figura 25.

ITEM	O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
1	SOLICITAR O TRABALHO PARA A CENTRAL DE MANUTENÇÃO		AREA SOLICITANTE	EQUIPAMENTO SAIR DE SEU FUNCIONAMENTO NORMAL	- LIDERES DE TURNO OU COORDENADORES DE AREA	- TELEFONE. - NEXTEL. - PESSOALMENTE	
2	GERAR ORDEM DE SERVIÇO		MANUTENÇÃO	HOUVER SOLICITAÇÃO	CALL CENTER	- SISTEMA MANUSIS	
3	ENCAMINHAR TÉCNICO LÍDER CORRESPONDENTE		MANUTENÇÃO	APÓS TRIAGEM DE AREA E TIPO DE ESPECIALIDADE	MANTENEDOR	FORMULÁRIO	
4	PROGRAMAR EXECUÇÃO DA ORDEM DE SERVIÇO		MANUTENÇÃO	APÓS ANÁLISE DE CRITICIDADE DA SOLICITAÇÃO	MANTENEDOR	PESSOALMENTE	
5	REQUISIÇÃO DE MATERIAIS		ALMOXARIFADO	HOUVER NECESSIDADE DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	MANTENEDOR	FORMULÁRIO	
6	EXECUÇÃO		AREA SOLICITANTE	ORDEM DE PROGRAMAÇÃO	MANTENEDOR	W.I	
7	PREENCHER RELATÓRIO ORDEM DE SERVIÇO		AREA SOLICITANTE	APÓS FINALIZADO E TESTADO EQUIPAMENTO	MANTENEDOR	FORMULÁRIO	
8	ENCAMINHAR PARA A APROVAÇÃO DO LÍDER DE TURNO DE PRODUÇÃO		AREA SOLICITANTE	APÓS PREENCHIMENTO DOS APONTAMENTOS DA ORDEM DE SERVIÇO	MANTENEDOR	FORMULÁRIO	
9	ENCAMINHAR PARA A CENTRAL DE MANUTENÇÃO REALIZAR O FECHAMENTO NO SISTEMA		MANUTENÇÃO	APÓS APROVAÇÃO DA AREA SOLICITANTE	MANTENEDOR	FORMULÁRIO	
10	ARQUIVAR ORDEM DE SERVIÇO		MANUTENÇÃO	APÓS BAIXA NO MANUSIS	CALL CENTER	COMPUTADOR	

Figura 25 – Responsáveis por cada ação das ordens de serviço.
Fonte: Autoria própria.

3.2.5 Procedimento para Comunicação de Parada de Produção

Diante dos procedimentos de manutenção preventiva, corretiva e ordens de serviço, surgiu o debate de como seria a comunicação entre a área solicitante e a equipe de manutenção.

Objetivo

Estabelecer procedimento de comunicação interna em casos de paradas de produção da EMPRESA.

Abrangência

Aplica-se aos departamentos de Engenharia, Produção, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Responsabilidades

Aplica-se aos departamentos de Engenharia, Produção, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Descrição do processo

No ato da parada de produção, será feita a solicitação de serviço via telefone ao *call center* da manutenção, este acionará a manutenção da área. O *call center* também abrirá a ordem de serviço relativa a solicitação feita. O técnico de manutenção da área realizará uma análise do defeito e se detectado que a parada de produção possa exceder o tempo de 30 minutos, o Técnico Líder de manutenção de turno será comunicado, caso contrário ao término da atividade será apenas necessário comunicar o retorno da máquina ao solicitante do serviço. Caso a atividade que excedeu os 30 min., também exceda as 2 horas, o Técnico Líder de manutenção de turno comunicará o status da atividade ao Solicitante do serviço, ao Técnico líder, que comunicará ao Supervisor de manutenção, que comunicará ao gerente sênior da manutenção, que por sua vez comunicará ao Diretor de Engenharia, que se for o caso comunicará ao Presidente da Fábrica. O Técnico Líder de Manutenção de turno também terá que fazer *report* em meio eletrônico (e-mail) para os Técnicos líderes de Manutenção, Supervisor de Manutenção, Gerente de Manutenção e Diretor de Engenharia.

Fluxograma

O fluxograma do procedimento de parada de produção é apresentado na Figura 26.

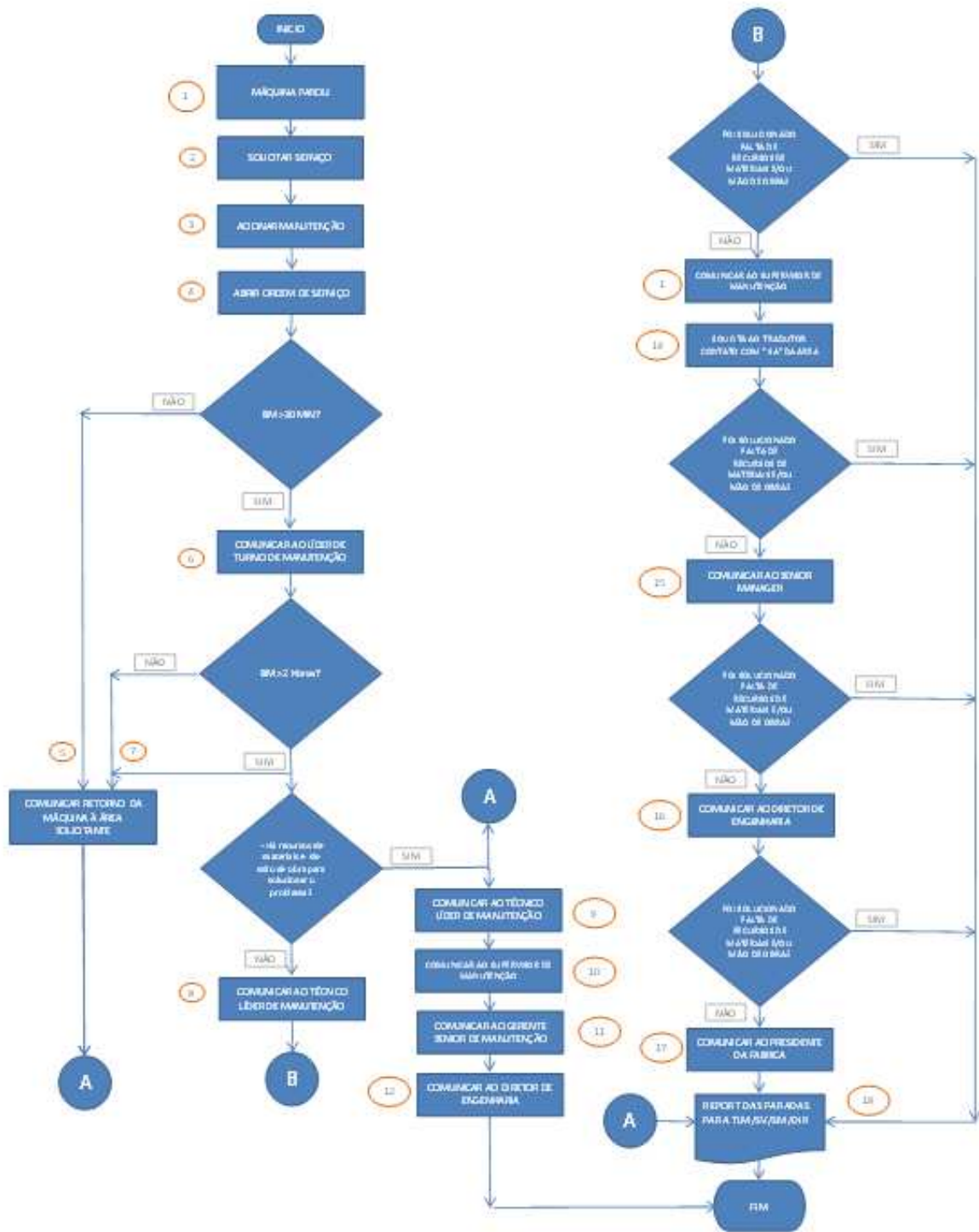


Figura 26 – Fluxograma para comunicação de parada de manutenção.
 Fonte: Autoria própria

Em cima deste fluxograma foram determinados os responsáveis de cada ação conforme Figura 27.

ITEM	O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
1	MÁQUINA PAROU	OCORREU A FALHA OU QUEBRA	NA ÁREA		MÁQUINA		
2	SOLICITAR SERVIÇO	PROCEDIMENTO INTERNO	ÁREA QUE OCORREU A FALHA	IMEDIATAMENTE	TODA EMPRESA	- PESSOALMENTE - TELEFONE	
3	ACIONAR MANUTENÇÃO	PARA CORREÇÃO DO EQUIPAMENTO	SALA DE MANUTENÇÃO	IMEDIATAMENTE	CALL CENTER DA MANUTENÇÃO	- RÁDIO - TELEFONE - NEXTEL	
4	ABRIR ORDEM DE SERVIÇO	PROCEDIMENTO INTERNO	SALA DE MANUTENÇÃO	ATÉ 30 MIN APÓS SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO	CALL CENTER DA MANUTENÇÃO	MANUSIS	
5	COMUNICAR RETORNO DA MÁQUINA À ÁREA SOLICITANTE	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	ÁREA QUE OCORREU A FALHA	APÓS A ANÁLISE DO PROBLEMA	TÉCNICO DE MANUTENÇÃO	- PESSOALMENTE - TELEFONE	
6	COMUNICAR AO LÍDER DE TURNO DE MANUTENÇÃO	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	ÁREA QUE OCORREU A FALHA	INTERVENÇÃO PASSAR DE 30 MIN	TÉCNICO DE MANUTENÇÃO (EXECUTANTE)	- RÁDIO - TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
7	COMUNICAR RETORNO DA MÁQUINA À ÁREA SOLICITANTE	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	ÁREA QUE OCORREU A FALHA	INTERVENÇÃO PASSAR DE 30 MIN	LÍDER DE TURNO DE MANUTENÇÃO	- PESSOALMENTE - TELEFONE	
8	COMUNICAR AO TÉCNICO LÍDER DE MANUTENÇÃO	PARA TOMADA DE DECISÃO	ÁREA QUE OCORREU A FALHA	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS	LÍDER DE TURNO DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
9	COMUNICAR AO TÉCNICO LÍDER DE MANUTENÇÃO	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	ÁREA QUE OCORREU A FALHA	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS	LÍDER DE TURNO DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
10	COMUNICAR AO SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS	TÉCNICO LÍDER DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
11	COMUNICAR AO SENIOR MANAGER DE MANUTENÇÃO	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS	SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
12	COMUNICAR AO DIRETOR DE ENGENHARIA	PARA INFORMAR O TEMPO APROXIMADO DE PARADA	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS E SEM PREVISÃO DE RETORNO	SENIOR MANAGER DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
13	COMUNICAR AO SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO	PARA TOMADA DE DECISÃO	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS E SEM PREVISÃO DE RETORNO	TÉCNICO LÍDER DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
14	SOLICITAR AO TRADUTOR DA ÁREA PARA CONTATO COM S.A	PARA SUPORTE A EQUIPE DE MANUTENÇÃO	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS E SEM PREVISÃO DE RETORNO	SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
15	COMUNICAR AO SENIOR MANAGER DE MANUTENÇÃO	PARA TOMADA DE DECISÃO	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS E SEM PREVISÃO DE RETORNO	SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
16	COMUNICAR AO DIRETOR DE ENGENHARIA	PARA TOMADA DE DECISÃO	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS E SEM PREVISÃO DE RETORNO	SENIOR MANAGER DE MANUTENÇÃO	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
17	COMUNICAR AO PRESIDENTE DA FÁBRICA	PARA TOMADA DE DECISÃO	-ÁREA QUE OCORREU A FALHA - LOCAL ONDE SE ENCONTRE	INTERVENÇÃO PASSAR DE 2 HORAS E SEM PREVISÃO DE RETORNO	DIRETOR DE ENGENHARIA	- TELEFONE - NEXTEL - PESSOALMENTE	
18	REPORT DAS PARADAS PARA TÉCNICO LÍDER DE MANUTENÇÃO / SUPERVISOR DE MANUTENÇÃO / GERENTE SENIOR DE MANUTENÇÃO / DIRETOR DE ENGENHARIA /	PARA QUE SEJA FEITO UM PLANO DE AÇÃO	SALA DE MANUTENÇÃO	ATÉ O FINAL DO TURNO	LÍDER DE TURNO DE MANUTENÇÃO	- EMAIL	

Figura 27 – Responsáveis por cada ação do fluxograma de parada de produção.

Fonte: Autoria própria

3.2.6 Procedimento para Requisição de Materiais

Como nos procedimentos de manutenção corretiva, de preventiva e de ordens de serviço foi mencionada a requisição de materiais, foi detectada a necessidade de se estabelecer um procedimento de requisição de materiais específico.

Objetivo

Estabelecer procedimentos para requisição de materiais destinados a suprir às necessidades dos departamentos de Engenharia, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Abrangência

Aplica-se aos departamentos de Engenharia, Manutenção e Utilidades da EMPRESA.

Responsabilidades

Qualquer funcionário do setor de Engenharia, Utilidades e Manutenção da EMPRESA.

Descrição do processo

- 1) Os materiais serão entregues nos dias úteis, das 8:00 às 18:00 horas.
- 2) Os materiais somente serão entregues ao requisitante mediante apresentação da RM devidamente preenchida e assinada pelo supervisor do requisitante.
- 3) É de responsabilidade do requisitante o preenchimento correto da requisição e esta deve ser analisada e assinada pelo supervisor do mesmo.
- 4) No caso do material requisitado não ter saldo no estoque, o almoxarife deverá comunicar o supervisor, em seguida deve-se enviar e-mail informando aos

envolvidos a falta do material, contendo o código, descrição e quantidade do item requisitado bem como o nome e ramal do requisitante. Quando o problema for solucionado, o almoxarife deverá entrar em contato com o requisitante, informando-lhe a situação atual.

5) Quando houver a procura de algum material consumível que não possui cadastro, o almoxarife deve anotar as especificações do item e informar ao supervisor responsável, para materiais não consumíveis o requisitante deve comunicar ao seu líder ou supervisor para que este tome as tratativas corretas.

6) Em casos de emergência (ex.: parada de um processo produtivo), o requisitante deverá preencher a RM e pedir a assinatura do responsável do turno.

7) Havendo a necessidade de requisição de peças que possibilitam reparo, é de responsabilidade do almoxarife exigir do requisitante o componente, avariado juntamente com o formulário de envio para conserto devidamente preenchida.

8) Para empréstimo de materiais ou ferramentas, o requisitante fica responsável pela devolução do item emprestado no término da atividade ou de seu turno de trabalho, quando o item emprestado apresentar mal funcionamento ou ocorrer a quebra do mesmo, no momento da devolução deve ser comunicado ao almoxarife.

Fluxograma

Segue o fluxo de requisição de materiais conforme Figura 28.

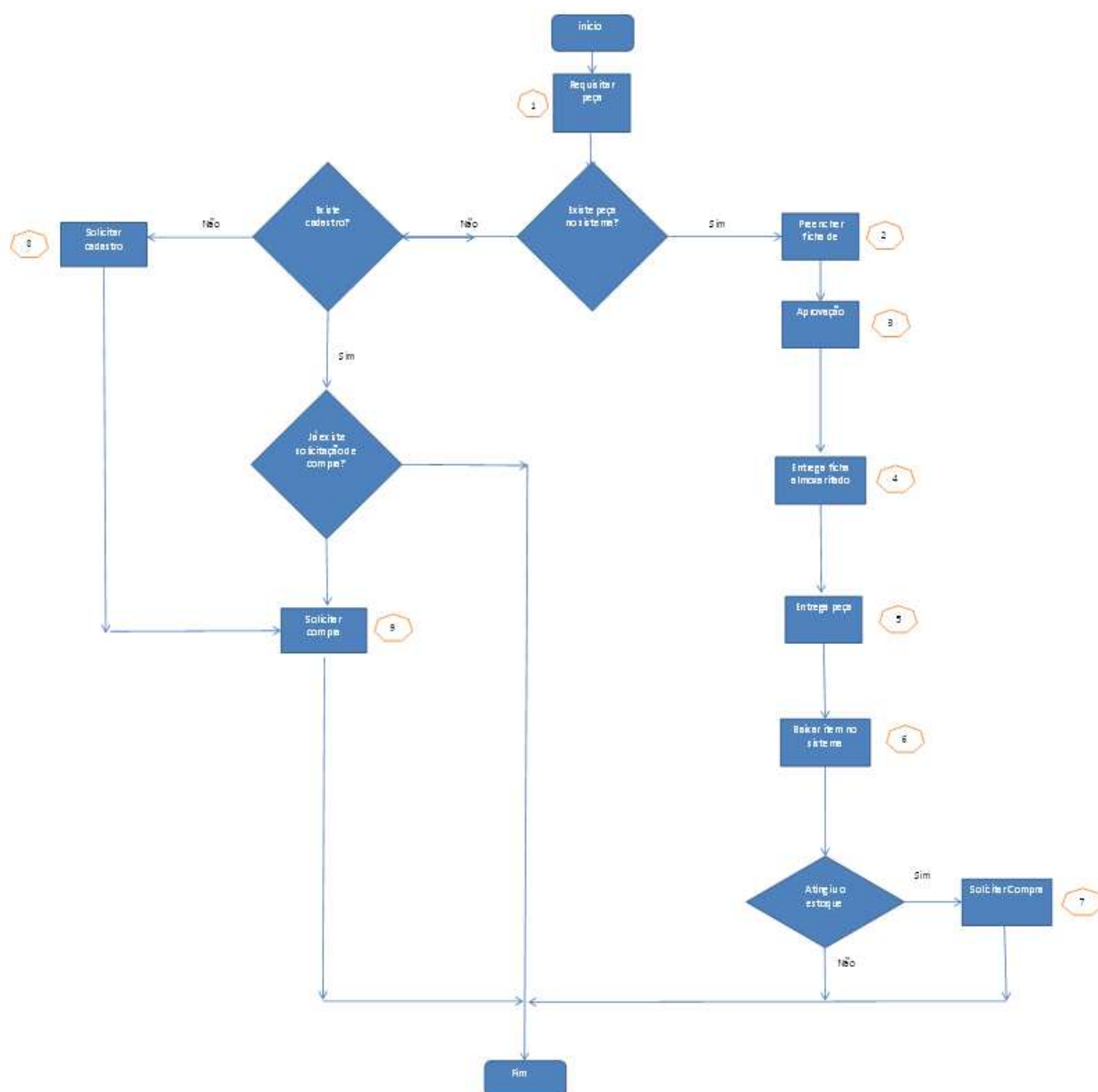


Figura 28 – Fluxograma de requisições de materiais.
Fonte: Autoria própria.

Em cima deste fluxograma foram determinados os responsáveis de cada ação conforme Figura 29.

ITEM	O QUE?	POR QUE?	ONDE?	QUANDO?	QUEM?	COMO?	QUANTO ?
1	NECESSIDADE DE REQUISITAR PEÇA.		AREA	PLANEJAMENTO OU EXECUÇÃO DA ATIVIDADE	-MANUTENTOR	- HISTÓRICO DE QUEBRAS - NECESSIDADE PONTUAL	
2	PREENCHIMENTO FICHA DE REQUISIÇÃO.		-SALA DE MANUTENÇÃO. - SALA DE ALMOXARIFADO	-QUANDO NECESSITAR DE PEÇA.	- MANUTENTOR - PCM	- FICHA DE REQUISIÇÃO. - SISTEMA.	
3	APROVAÇÃO.		- SALA DE SUPERVISÃO. -SALA DE MANUTENÇÃO.	-QUANDO NECESSITAR DE PEÇA.	- SUPERVISOR. -LÍDER. -OUTRA PESSOA.	- ASSINATURA. -SISTEMA. -EMAIL.	
4	ENTREGA DE FICHA AO ALMOXARIFADO.		- ALMOXARIFADO	-APÓS A APROVAÇÃO DA FICHA DE REQUISIÇÃO.	- MANUTENTOR - PCM	- PESSOALMENTE -SISTEMA. -EMAIL.	
5	ENTREGA DE PEÇA.		- ALMOXARIFADO	- APRESENTAÇÃO DA REQUISIÇÃO APROVADA.	- ALMOXARIFE.	- EM MÃOS.	
6	BAIXAR ITEM NO SISTEMA.		- ALMOXARIFADO	- APÓS A ENTREGA DA PEÇA. -FINAL DO TURNO.	- ALMOXARIFE. -LÍDER DO ALMOXARIFADO	- SISTEMA. -MANUAL.	
7	SOLICITAR COMPRA.		- SETOR COMPRAS. - ALMOXARIFADO -SETOR PCM.	-ATINGIR ESTOQUE MÍNIMO. -NÃO TIVER A PEÇA.	- MANUTENTOR - COMPRADOR. -ALMOXARIFE. -PCM.	-SISTEMA -MANUAL. -EMAIL.	
8	SOLICITAR CADASTRO.		- SETOR PCM. - ALMOXARIFADO -SALA MANUTENÇÃO.	- QUANDO A PEÇA NÃO POSSUIR CADASTRO.	- MANUTENTOR. -PCM. - ALMOXARIFADO -COMPRADOR.	-EMAIL. -FICHA. -SISTEMA.	
9	SOLICITAR COMPRA.		- SETOR COMPRAS. - ALMOXARIFADO -SETOR PCM.	-ATINGIR ESTOQUE MÍNIMO. -NÃO TIVER A PEÇA.	- MANUTENTOR - COMPRADOR. -ALMOXARIFE. -PCM.	-SISTEMA -MANUAL. -EMAIL.	

Figura 29 – Responsáveis por cada ação do fluxograma da requisição de materiais.
Fonte: Autoria própria

3.2.7 Procedimento de Gestão da Calibração

Como mapeamento final dos procedimentos do Departamento de manutenção foi criado o último procedimento: o de Gestão da Calibração. Neste caso não foi utilizada nenhuma ferramenta de análise.

Fluxograma

Fornecer um sistema de gestão de calibração de instrumentos de medição conforme parâmetros de processo garantindo a conformidade dos requisitos metrológicos.

Abrangência

O conteúdo deste procedimento é aplicado a todos os instrumentos de medição existentes dentro da EMPRESA que tenham a necessidade de um controle metrológico e também àqueles que tenham sido identificados, de alguma maneira, a sua necessidade de controle.

Responsabilidades:

Setor de Calibração - Receber formulários de inclusão de instrumentos e equipamentos de medição. Analisar os instrumentos de medições identificando as necessidades de troca de peças, manutenções e ajustes. Gerar plano de calibração. Controlar os instrumentos de medição que sejam definidos em planos de controles críticos e especiais na fabricação do produto. Reportar para o setor da qualidade os itens fora do especificado. Garantir, no momento da entrega, o perfeito funcionamento dos instrumentos e equipamentos calibrados. Gerenciar os padrões de verificação de equipamentos da Qualidade e Tecnologia de Processo. Homologar fornecedores, através de ferramenta desenvolvida internamente, na área de calibração conforme as necessidades Empresa (EMPRESA). Controlar as datas de vencimento dos itens a serem calibrados. Codificar os itens que serão calibrados.

Setor de Processos - Fazer, conforme a sua necessidade, a verificação de equipamentos de medição utilizando os padrões controlados pela calibração. Manter atualizadas e disponíveis, com fácil acesso, as informações de controle de processo. Identificar pontos de controle nos equipamentos de fabricação e inspeção. Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Setor de Qualidade - Fazer, conforme a sua necessidade, a verificação de equipamentos de medição utilizando os padrões controlados pela calibração. Receber as informações de campo relacionadas aos instrumentos calibrados, bem como todos os laudos dos instrumentos falhados decorrentes ou não. Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Usuários - Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Setor de Produção - Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Manutenção da área - Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou

quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Setor de Engenharia de Projetos - Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Setor de Utilidades- Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Setor de PCP - Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Setor de Segurança e Meio Ambiente- Se responsabilizar por seus instrumentos, suas condições de uso e sua localização. Entregar para o setor de calibração instrumentos de medição que não tenham mais uso, que estejam danificados ou quebrados. Se responsabilizar por avarias ocasionadas por mau uso. Treinar seus respectivos funcionários nas diretrizes de controle de instrumentos de medição. Informar, caso ache necessário a manutenção, ajuste, verificação ou calibração do seu instrumento de medição individual, coletivo ou de equipamento. Informar a compra de novos itens de controle de processo.

Descrição do processo

1) São calibrados os instrumentos e equipamentos de medição que controlam as Características Críticas e Características Especiais do Produto retiradas do plano de controle, os instrumentos e equipamentos dos laboratórios da Qualidade e da Tecnologia de Processo.

2) Instrumentos e equipamentos novos, que já estejam em um plano de calibração ou que tenham sido detectadas dúvidas nas medições devem ser calibrados por laboratórios Acreditados RBC, Homologados Anfavea e em último caso, laboratórios com padrões rastreáveis a padrões nacionais e internacionais. Caso não seja encontrado laboratório com determinada capacidade, utilizaremos o fabricante do item como referência.

3) Estas calibrações serão realizadas, quando possível nas instalações do fornecedor e quando necessário dentro da EMPRESA.

4) Todos os itens, inicialmente, terão o prazo de calibração de um ano. Conforme norma interna da matriz Japonesa.

5) Os instrumentos e equipamentos serão controlados por planilha em Excel.

6) Os instrumentos e equipamentos serão ajustados e reajustados sempre que necessário e quando os erros estiverem acima do especificado pelo processo de fabricação. Estes ajustes serão feitos por laboratórios de calibração, empresas homologadas pelos fabricantes e pelos próprios fabricantes.

7) Cada instrumento e equipamento de medição irá receber um código de rastreabilidade, que indicará que é um item controlado pelo setor de calibração. Este método está descrito em procedimento apropriado. Esta gravação deverá ser feita em meio físico no item. Será utilizada, quando possível, tinta lacre colorida para demonstrar que aquele item é de controle de processo e rastreável pelo setor de calibração.

8) O método para que os instrumentos e equipamentos estejam protegidos contra ajustes que possam invalidar o resultado da calibração será definido por cada fornecedor contratado para realizar as calibrações conforme seu procedimento interno. Caso a calibração ou verificação seja feita pela EMPRESA será utilizado tinta lacre colorida em pontos que possam modificar os valores de referência.

9) Quando constatado que o instrumento ou equipamento não está conforme os requisitos de processo é necessário avaliar e registrar a validade dos resultados de medições anteriores. Esta avaliação é feita por simples comparação com os certificados ou registros de verificação. Estas informações devem ser passadas a os setores de interesse, para que se faça as decisões cabíveis para a garantia da qualidade do produto.

10) Os laudos de calibração e verificação serão guardados em meio físico por 2 anos em pasta que ficará no setor de calibração ou manutenção e após este período em meio digital por tempo indeterminado.

Fluxograma

Segue o fluxo da gestão da calibração conforme Figura 30.

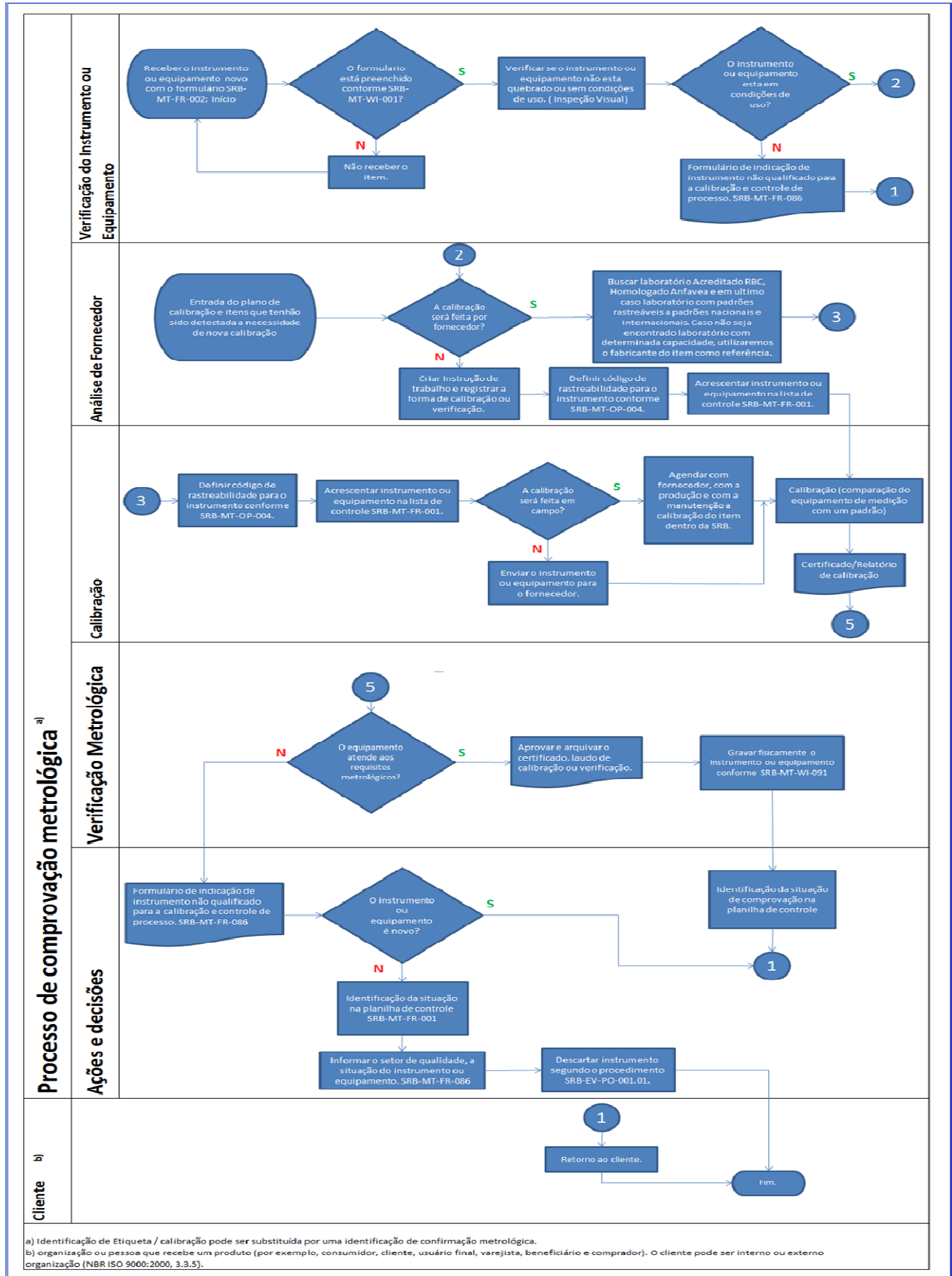


Figura 30 – Fluxograma da gestão da calibração.
Fonte: Autoria própria.

3.3 MAPEAMENTO DO PROCESSO

Após concluir a elaboração dos procedimentos, utilizou-se uma das ferramentas da qualidade, o modelo tartaruga, para o mapeamento dos processos do Departamento de manutenção.

3.3.1 Modelo Tartaruga

Com os procedimentos elaborados, utilizou-se o diagrama da tartaruga devido este permitir entender em um único gráfico todo o funcionamento do processo, incluindo entradas, saídas, recursos, formas de acompanhamento e demais informações, facilitando o entendimento. Através dele podemos ter uma visão mais completa de um processo a partir de informações chaves. A Figura 31 apresenta o diagrama tartaruga construída.

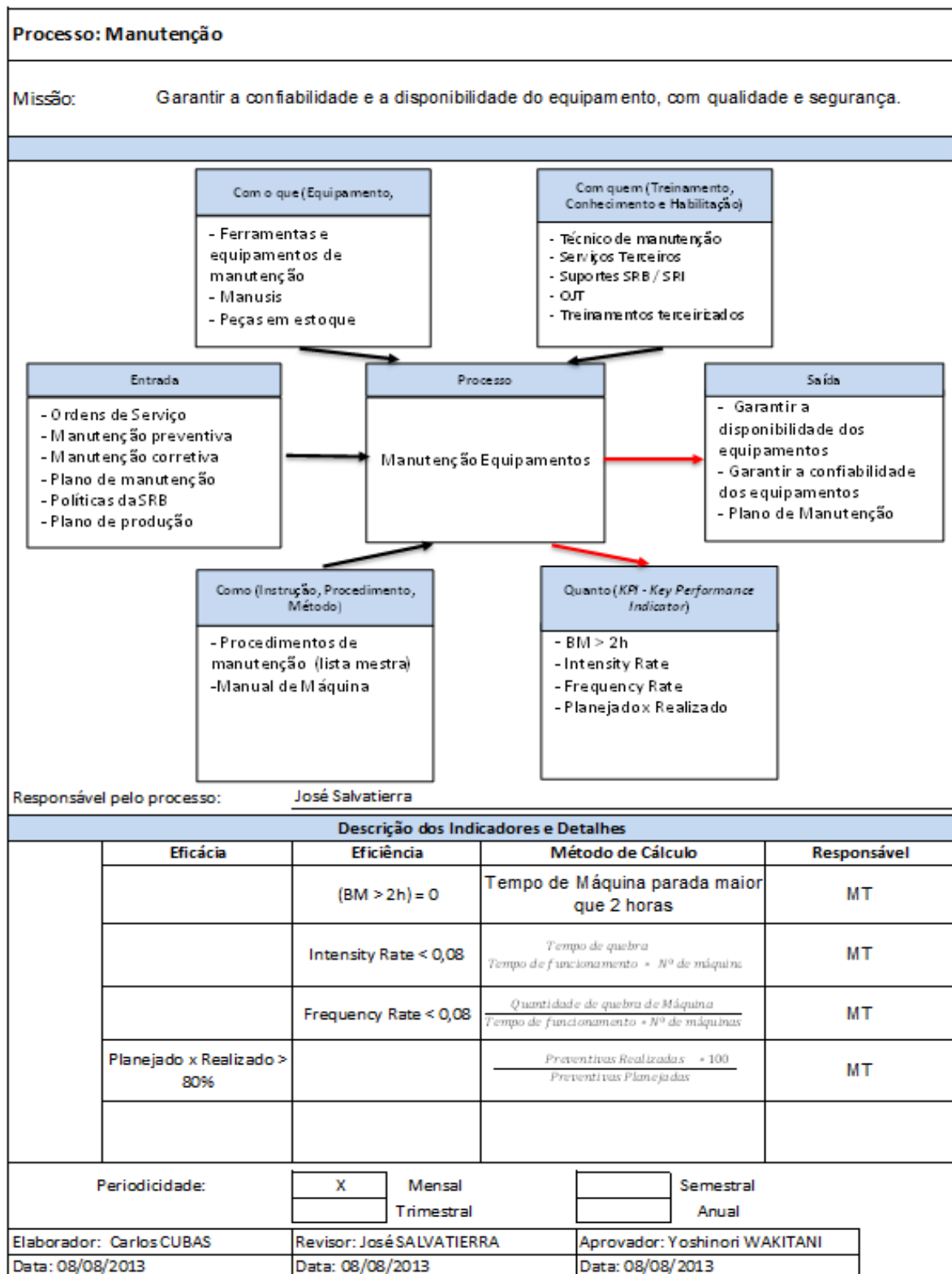


Figura 31 – Diagrama Tartaruga.

Fonte: Autoria própria

Obs: BM – Breakdown Maintenance – Paradas de máquina por manutenção não planejada.
Intensity Rate – Índice de quebras de máquinas com impacto significativo na produção.
Frequency Rate – Frequência com que as quebras de máquinas acontecem.

3.4 METODOLOGIA DE IDENTIFICAÇÃO

Também baseado na experiência da equipe de colaboradores, instituiu-se a metodologia de identificação dos equipamentos. Criou-se uma sequência lógica onde cada parte do código identifica empresa, setor de manutenção, área do equipamento, código de identificação (identidade do equipamento) e código de componentes (identidade do componente).

Foram codificados máquinas e componentes pelo motivo de que tanto a máquina quanto o componente podem sofrer ações de manutenção individualizadas. Os componentes normalmente sofrem ações de manutenção preditiva e/ou ações de lubrificação.

Depois de debates e discussões do que seria a melhor forma de estabelecer os códigos e critérios de codificação, conseguiu-se chegar a tabela conforme Figura 32.

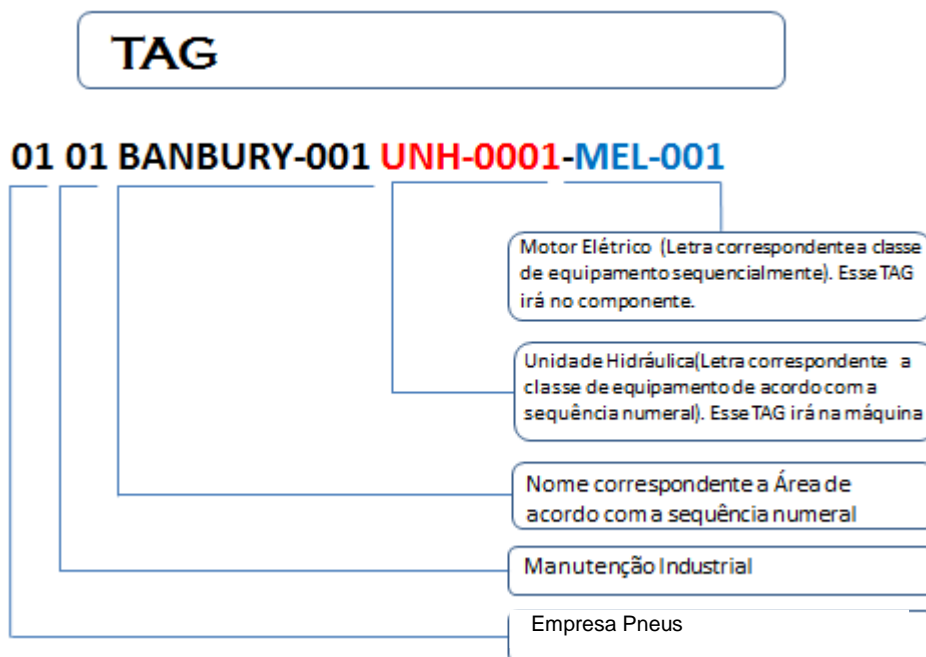


Figura 32 – Critério de Identificação.
Fonte: Autoria própria.

Também pensando que não podem existir 2 códigos iguais para equipamentos diferentes, criou-se uma regra para evitar a repetitividade de códigos

de máquinas (Quadro 3) e outra regra para evitar a repetitividade de códigos de componentes (Quadro 4).

Regras de criação de TAGs de Objetos de Manutenção		
= 1 PALAVRA	= 2 PALAVRA	>=3 PALAVRAS
3 Primeiras letras.	2 Primeiras letras da 1ª palavra + primeira letra da 2ª palavra. <u>Em caso de repetição</u> a 1ª letra da 2ª palavra deve ser substituída pela 2ª letra da 2ª palavra e assim sucessivamente, até que a repetição seja desfeita.	Primeira letra da 1ª palavra + Primeira letra da 2ª palavra + Primeira letra da 3ª palavra. <u>Em caso de repetição</u> a 1ª letra da 3ª palavra deve ser substituída pela 2ª letra da 3ª palavra e assim sucessivamente, até que a repetição seja desfeita.
EX: Extrusora = EXT	EX: Carbon Supply = CAS	EX: LET OFF FEED ROLL = LOF

Quadro 3 – Regra de códigos de máquina.

Fonte: Autoria própria

Regras de criação de TAGs de Componentes		
= 1 PALAVRA	= 2 PALAVRA	>=3 PALAVRAS
4 Primeiras letras.	2 Primeiras letras da 1ª palavra + 2 primeiras letras da 2ª palavra. <u>Em caso de repetição</u> a 2ª letra da 2ª palavra deve ser substituída pela 3ª letra da 2ª palavra e assim sucessivamente, até que a repetição seja desfeita.	2 primeiras letras da 1ª palavra + Primeira letra da 2ª palavra + Primeira letra da 3ª palavra. <u>Em caso de repetição</u> a 1ª letra da 3ª palavra deve ser substituída pela 2ª letra da 3ª palavra e assim sucessivamente, até que a repetição seja desfeita.
EX: TRANSDUTOR= TRAN	EX: MOTOR ELÉTRICO = MOEL	EX: RELE DE ESTADO SOLIDO = REES













Quadro 4 – Regra de códigos de componentes.

Fonte: Autoria própria











3.5 BENCHMARKING PARA IMPLEMENTAÇÃO DO SOFTWARE DE MANUTENÇÃO

Após um período de negociação com alguns fornecedores de softwares de manutenção foi escolhido por critérios internos o software MANUSIS®.

Fez-se uma visita para *Benchmarking* externo em uma indústria de fabricação de máquinas para agricultura antes do início da implementação do software na empresa. Os resultados foram repassados para a Quadro 5.

BENCHMARKING		
Data:	25/06/2013	
Horário :	14:00 as 17:00	
Local:	Empresa do ramo de máquinas agrícolas	
Pontos de verificação		
Geral:		Pontos
* Quais as dificuldades iniciais?	- 4 anos de utilização - adaptação ao método anterior de abertura de ordens de serviço - Definir metodologia de estruturação	
* o que foi prioridade no início?	- 1 - Estruturação dos departamentos - 2 - Cadastro das peças	
* Houveram equívocos? Retrabalhos?	- Gestor não soube responder.	
* O que o software não oferecia inicialmente que precisou customização?	- Indicadores de paradas - Adaptação ao WCM System by Yamashina san - Adaptação ao modelo de ordem de serviço (E.W.O)	
Quais os níveis de usuários?	- 1 - Administrador - Moderador do sistema - 2 - Supervisor - Customizações dos sistema - 3 - Planejador - Abertura de ordens corretivas. Preventivas e monitoramentos - 4 - Mantenedor - baixa em ordens	
Cadastro:		
*Estoque: Como foi feita classificação de famílias e subfamílias?	- Não foi usada esta metodologia	
* Estoque: Como foi feita padronização de descrição?	- Não usam esta padronização. Vão pela descrição apenas	
* Estruturação: Como foi feita a estruturação ?	- Ordenadas por: CNH >> mini fábricas >> setores >> máquinas	
* Estruturação: Como foi feito o tagueamento?	- Atribuíram código ao objeto de manutenção e aos componentes foram atribuindo código complementar. EX: 4810 - Máquina de Corte >> 4810 - BRS - Barreira de segurança. Existem hoje 3000 objetos cadastrados.	
Planejamento:		
* Preventiva: Como Controla?	- Existe um departamento de Engenharia de manutenção que usa dados gerados pelo Manusis, tais como, MTTR, MTBF, Pareto, para gerar programação e atacar somente máquinas críticas.	
* Preventiva: Gera avisos?	- Não usam este módulo.	
* Preventiva: Como foi feita a lista de atividades?	- Cadastrada item a item. Para máquinas iguais somente copiam-se as atividades. Para máquinas com uma atividade a mais ou menos, cria-se outro plano de atividades.	

Quadro 5 – Benchmarking MANUSIS.
(continua)

* O.S: Quem abre?	- Sistema Call Center, onde uma pessoa, habilitada, recebe ligações de chamado e faz o filtro e triagem das ordens de serviço. Requisitante não utiliza o sistema.	
* O.S: Como Abre?	- Abre direto ordem de serviço, baseado nas informações passadas pelo requisitante.	
* O.S: Quem aprova?	- Líder de manutenção.	
* O.S: Como aprova?	- Via assinatura na Ordem de serviço em papel.	
* O.S: Quem dá baixa nas O.Ss?	- Mantenedor.	
Gráficos:		
* Quais os KPIs controláveis?	- Disponibilidade de máquina - Paradas por setor - Paradas por máquina	
* Quais os gráficos de tela inicial?	- Não usam este módulo	
Estoque:		
Como requisita peças?	- Através de requisição de papel. Almoxarife dá baixa nas requisições 1x dia.	
Quem faz a gestão de estoque (entradas e saídas)?	- Almoxarife, através de planilhas.	
Existe outro sistema de compras e/ou gestão de estoque? Como é feita a comunicação?	- SAP	

Quadro 5 – Benchmarking MANUSIS.

(conclusão)

Fonte: Autoria própria.

3.6 IMPLEMENTAÇÃO DO MANUSIS®

3.6.1 Cronograma de Implementação

A Figura 33 apresenta o cronograma de implementação do *software* MANUSIS.

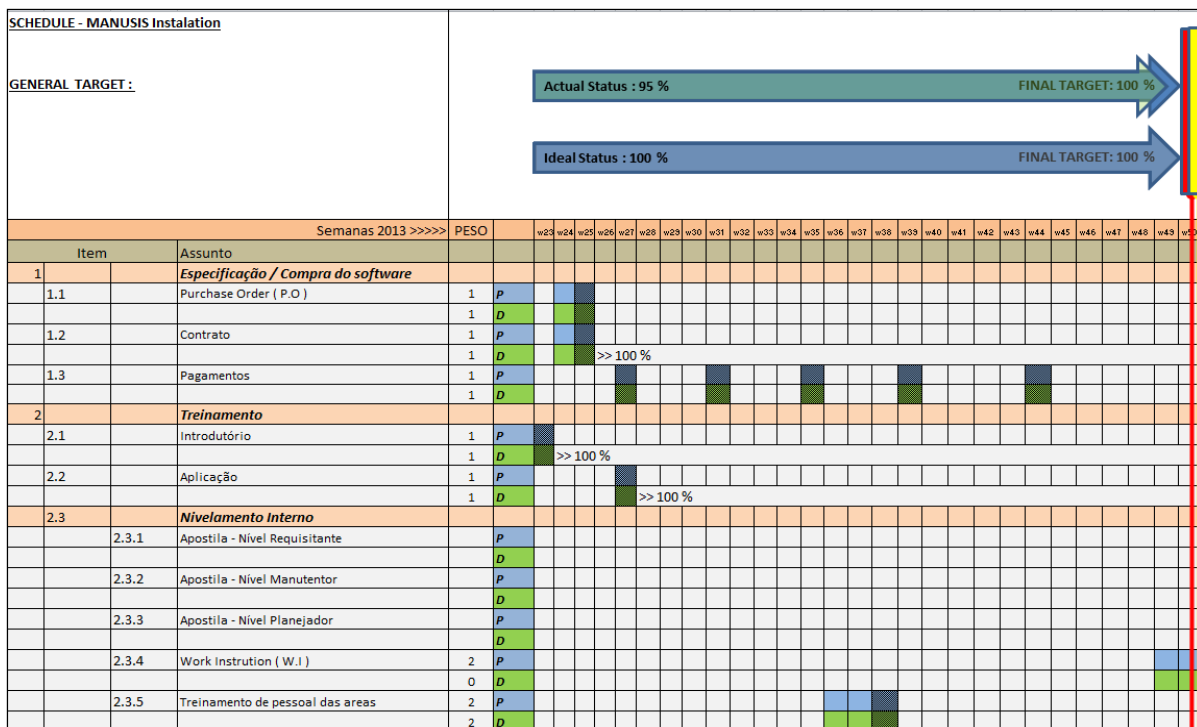


Figura 33 – Cronograma de Implementação.
Fonte: Autoria própria

3.6.2 Inserção de dados no MANUSIS®

A inserção dos dados no *software* de manutenção obedeceu ao cronograma conforme Figura 34.

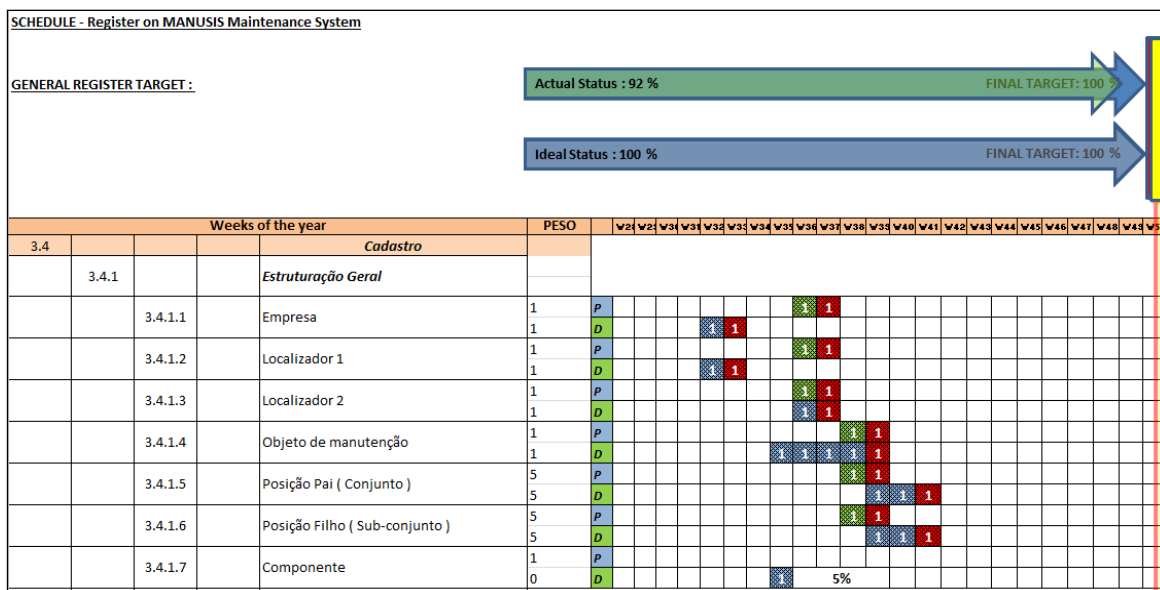


Figura 34 – Cronograma de Inserção.
Fonte: Autoria própria.

Na sequência serão apresentados todos os parâmetros configurados no software MANUSIS®.

1. Empresa

Empresa LTDA (Figura 35).

2. Departamento

Manutenção Industrial (Figura 35).



Figura 35 – Cadastro Empresa e Departamento.
Fonte: Autoria própria.

3. Funcionários

Lista interna dos colaboradores (Figura 36).

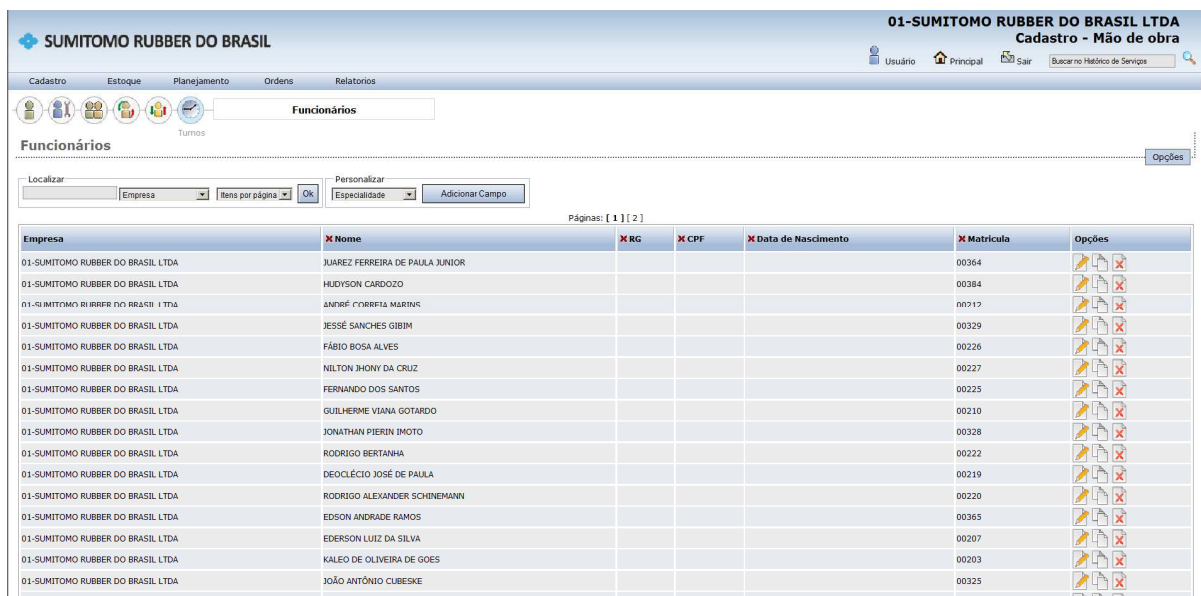


Figura 36– Cadastro Lista Colaboradores.
Fonte: Autoria própria.

4. Equipes

Divisão interna organizada por setores de cobertura proposta no organograma do departamento (Figura 37).

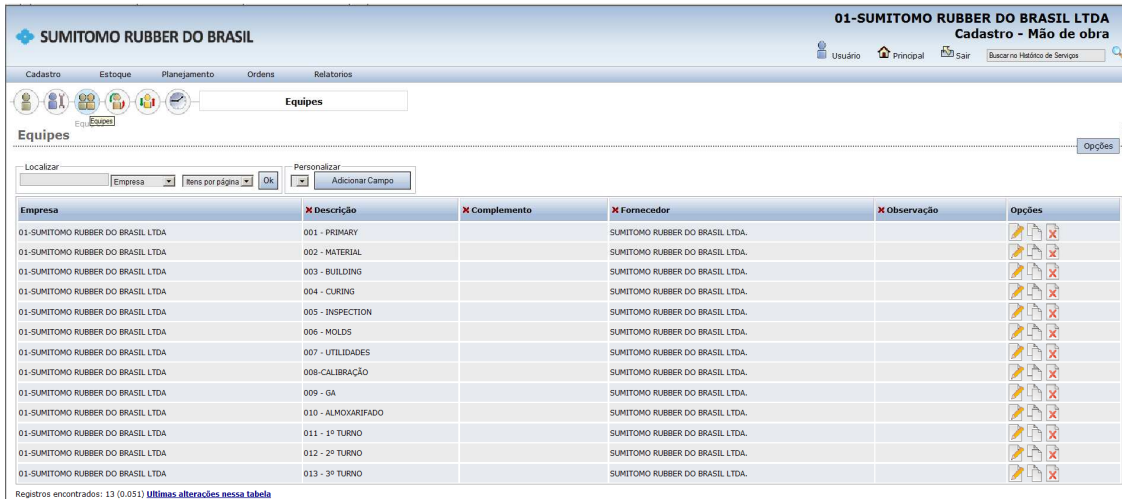


Figura 37– Cadastro das Equipes.
Fonte: Autoria própria.

5. Turnos

Horário definido pelo departamento de Recursos Humanos da empresa e neste caso definido em 1º, 2º, 3º e Administrativo (Figura 38).

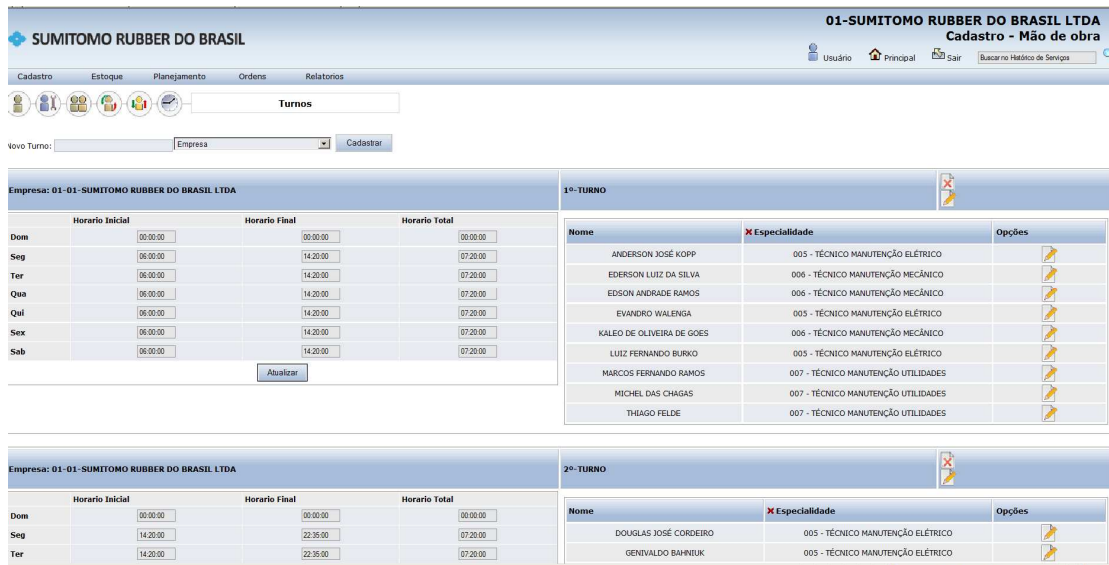


Figura 38 – Cadastro dos Turnos.
Fonte: Autoria própria.

6. Família de Máquinas

Grupo de máquinas de mesma descrição e funcionalidade. O objetivo de criar famílias de máquinas é produzir padrões que serão usados no planejamento de manutenção (Figura 39).

Código	Descrição	Empresa	Opções
0001	EXTRUSORAS	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0002	MOLDES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0003	CALANDRAS	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0004	TALHAS DE CORRENTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0005	CARRINHOS MANUAIS	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0006	DISPOSITIVOS	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0007	PONTES ROLANTES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0008	EXAUSTORES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
0009	VENTILADORES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]

Figura 39 – Cadastro das Famílias de Máquinas.

Fonte: Autoria própria.

7. Especialidades

Grupo de máquinas de mesma descrição e funcionalidade. O objetivo de criar famílias de máquinas é produzir padrões que serão usados no planejamento de manutenção (Figura 40).

Descrição	Empresas	Opções
001 - ASSISTENTE TECNICO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
002 - COORDENADOR DE MANUTENÇÃO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
003 - TECNICO LIDER DE MANUTENÇÃO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
004 - TÉCNICO MANUTENÇÃO ELETRÔNICO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
005 - TÉCNICO MANUTENÇÃO ELÉTRICO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
006 - TÉCNICO MANUTENÇÃO MECÂNICO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
007 - TÉCNICO MANUTENÇÃO UTILIDADES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
008 - GERENTE SENIOR	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]
009 - ALMOXARIFE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Ícone]

Figura 40 – Cadastro das Especialidades.

Fonte: Autoria própria.

8. Fabricantes

Lista de fabricantes de maquinas, peças ou serviços cadastrados no sistema fiscal da empresa (Figura 41).

01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA
Cadastro - Tabelas

Usuário Principal Sair Buscar no Histórico de Serviços

Cadastro Estoque Planejamento Ordens Relatorios

Cadastros
 Família de Objeto de Manutenção Classe de Objeto de Manutenção Centro de Custo Família de Componentes Classificação das Peças
 Especialidades Lançamento de Contadores Dias não produtivos Fabricantes Fornecedores
 Tempo de Operação do Objeto de Manutenção

Estoque
 Família de Materiais Sub-Família de Materiais Criticidade de Materiais Unidades
 OS
 Tipos de Serviços Natureza dos Serviços Defeito Causa Solução
 Criticidade da Produção Criticidade da Segurança

Gráficos
 Grupo de Gráficos

Fabricantes

Localizar Nome [] Itens por página [] Ok Personalizar UF [] Adicionar Campo

Páginas: [1] [2] [3] [4]

Nome	E-mail	Telefone	Endereço	Bairro	Cidade	Opções
A A - LOCAÇÃO E COM DE PRODUTOS MANUFAT LTDA. - ME			R. JOSÉ ROSSETIM,96	SANTO INÁCIO	CURITIBA	[] [] [] []
A DE P FORMIGONI JUNIOR - ME			R. CARNEIRO DE CAMPOS,97		SÃO PAULO	[] [] [] []
A. F. P. COMÉRCIO DE MATERIAIS ELÉTRICOS & CIA LTDA ME			R. CARLOS EDUARDO NICHELE,1542	PIONEIROS	FAZENDA RIO GRANDE	[] [] [] []
A. M. C. COM DE MAT ELÉTRICOS LTDA. - ME			AV. BRASIL,2381		NAÇÕES	[] [] [] []
ABAITI SERVIÇOS LTDA.			R. JOSÉ MENDES SOBRINHO,332	CIDADE INDUSTRIAL	CURITIBA	[] [] [] []
ABB LTDA.			AV. PAPA JOÃO PAULO 1,687	JARDIM CUMBICA	GUARULHOS	[] [] [] []
ABRASPAR COMERCIAL DE ABRASIVOS LTDA			RUA CARLOS DE LAET, 4661		BOQUEIRÃO	[] [] [] []
ACIPAR LUBRIFICANTES LTDA			RUA PROFESSOR DE PLÁCIO E SILVA,123	PAROLIN	CURITIBA	[] [] [] []
ACOS FAVORIT DISTRIBUIDORA LTDA.			EST. MANOEL J. DO NASCIMENTO,741	DISTRITO INDUSTRIAL	CURITIBA	[] [] [] []

Figura 41 – Cadastro dos Fabricantes.

Fonte: Autoria própria.

9. Fornecedores

Lista de fabricantes de maquinas, peças ou serviços cadastrados no sistema fiscal da empresa (Figura 42).

01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA
Cadastro - Tabelas

Usuário Principal Sair Buscar no Histórico de Serviços

Cadastro Estoque Planejamento Ordens Relatorios

Cadastros
 Família de Objeto de Manutenção Classe de Objeto de Manutenção Centro de Custo Família de Componentes Classificação das Peças
 Especialidades Lançamento de Contadores Dias não produtivos Fabricantes Fornecedores
 Tempo de Operação do Objeto de Manutenção

Estoque
 Família de Materiais Sub-Família de Materiais Criticidade de Materiais Unidades
 OS
 Tipos de Serviços Natureza dos Serviços Defeito Causa Solução
 Criticidade da Produção Criticidade da Segurança

Gráficos
 Grupo de Gráficos

Fornecedores

Localizar Nome [] Itens por página [] Ok Personalizar Complemento [] Adicionar Campo

Páginas: [1] [2] [3] [4]

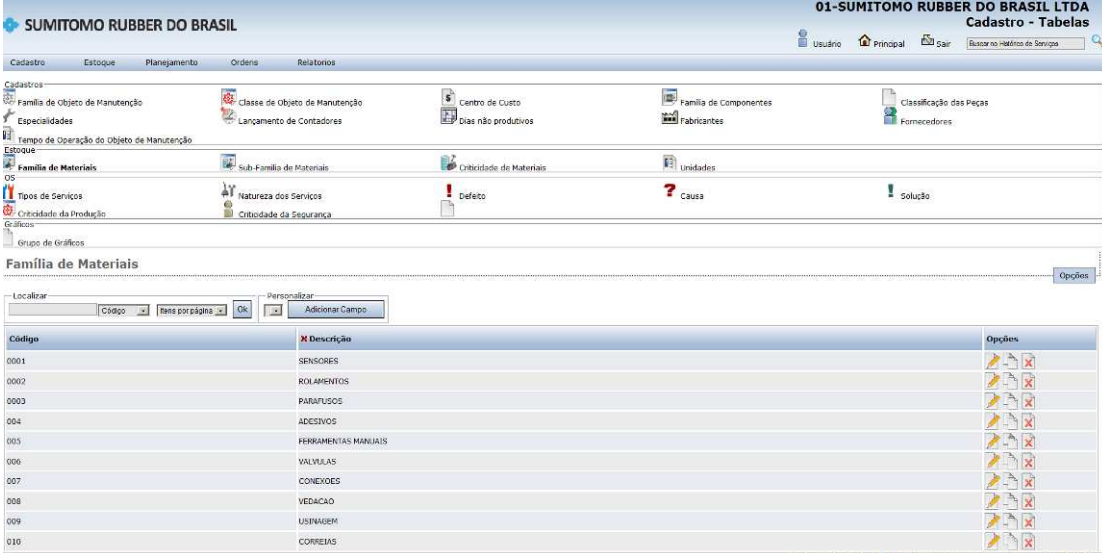
Nome	Fantasia	E-mail	Telefone 1	Endereço	Número	Opções
DIMENSIONAL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S/A	DIMENSIONAL EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S/A			VIA ANTÔNIO CRUÃNES FILHO,4530	4530	[] [] [] []
DRN COMERCIAL LTDA.	DRN COMERCIAL LTDA.			R. DA PAZ,696		[] [] [] []
DUAL CLIMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES PARA AR CONDICIONADO	DUAL CLIMA INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE COMPONENTES PARA AR CONDICIONADO			AV. DIB JORGE,901	901	[] [] [] []
DUTOVER COMERCIAL LTDA. - DUTOVER	DUTOVER COMERCIAL LTDA. - DUTOVER			AV. PROF. VICENTE RAO,1600	1600	[] [] [] []
ELCO ENGENHARIA DE MONTAGENS LTDA.	ELCO ENGENHARIA DE MONTAGENS LTDA.			R. JOÃO PAROLIN,295	295	[] [] [] []
ELCOSUL IND COM PROD ELETROMECHANICOS LTDA	ELCOSUL IND COM PROD ELETROMECHANICOS LTDA			R. CLETO DA SILVA,491	491	[] [] [] []
ELEMEC IND. MEC. MET. MONT. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL LTDA.	ELEMEC IND. MEC. MET. MONT. MANUTENÇÃO INDUSTRIAL LTDA.			ROD. BR-277 KM 24 ROD. DO CAFÉ,4157	4157	[] [] [] []
ELETRO COMERCIAL REYMASTER LTDA	ELETRO COMERCIAL REYMASTER LTDA			AV. PRES. WENCESLAU BRAZ,3241	3241	[] [] [] []
ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SAO PAULO S.A.	ELETROPAULO METROPOLITANA ELETRICIDADE DE SAO PAULO S.A.			AV. DR. MARCOS P DE U RODRIGUES,939		[] [] [] []

Figura 42 – Cadastro dos Fornecedores.

Fonte: Autoria própria.

10. Família de materiais

Lista criada para separar materiais em grandes grupos que servirá para otimizar relatórios e melhorar o foco de custos, além de facilitar a busca no sistema (Figura 43).



The screenshot displays the 'SUMITOMO RUBBER DO BRASIL' system interface. The main menu includes 'Cadastro', 'Estoque', 'Planejamento', 'Ordens', and 'Relatórios'. The 'Cadastro' section is active, showing a list of categories such as 'Família de Objeto de Manutenção', 'Especialidades', 'Tempo de operação do Objeto de Manutenção', 'Estoque', 'OS', 'Tipos de Serviços', 'Críticidade da Produção', and 'Gráficos'. The 'Família de Materiais' section is highlighted, showing a search bar and a table with the following data:

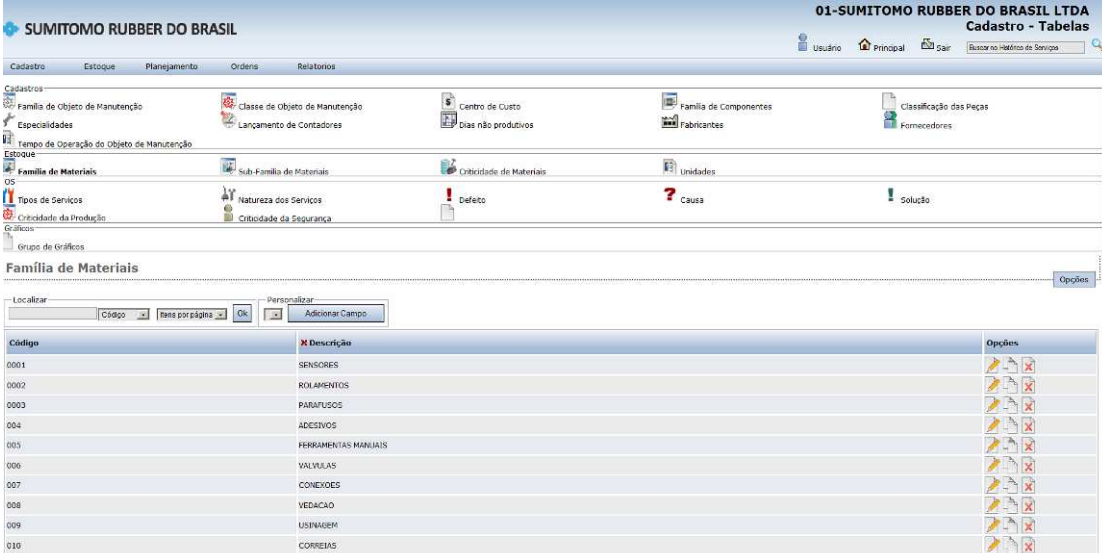
Código	Descrição	Opções
0001	SENSORES	[Ícone] [X]
0002	ROLAMENTOS	[Ícone] [X]
0003	PARAFUSOS	[Ícone] [X]
0004	ADESIVOS	[Ícone] [X]
0005	FERRAMENTAS MANUAIS	[Ícone] [X]
0006	VALVULAS	[Ícone] [X]
0007	CONEXÕES	[Ícone] [X]
0008	VEDAÇÃO	[Ícone] [X]
0009	USINAGEM	[Ícone] [X]
0010	CORREIAS	[Ícone] [X]

Figura 43 – Cadastro das Famílias de Materiais.

Fonte: Autoria própria

11. Subfamília de materiais

Lista criada para facilitar ainda mais a busca de materiais no sistema e melhora a qualidade nas informações de custo e utilização (Figura 44).



The screenshot displays the 'SUMITOMO RUBBER DO BRASIL' system interface, identical to Figure 43. The 'Família de Materiais' section is highlighted, showing the same search bar and table with the following data:

Código	Descrição	Opções
0001	SENSORES	[Ícone] [X]
0002	ROLAMENTOS	[Ícone] [X]
0003	PARAFUSOS	[Ícone] [X]
0004	ADESIVOS	[Ícone] [X]
0005	FERRAMENTAS MANUAIS	[Ícone] [X]
0006	VALVULAS	[Ícone] [X]
0007	CONEXÕES	[Ícone] [X]
0008	VEDAÇÃO	[Ícone] [X]
0009	USINAGEM	[Ícone] [X]
0010	CORREIAS	[Ícone] [X]

Figura 44 – Cadastro das Subfamílias de Materiais.

Fonte: Autoria própria

12. Criticidade de Materiais

Classificação baseada de acordo com prazo de entrega e classificação das máquinas onde o material é utilizado (Figura 45). Ex: Quanto maior o prazo de entrega maior é a criticidade. Se uma máquina é classificada como alta, uma peça vital para esta máquina também será classificada como alta. Aqui se adotou a classificação A, B e C. Onde A = Não pode faltar em estoque, B= Pode faltar desde seja por um prazo determinado seguro e C= Pode faltar e pode aguardar compra por demanda.

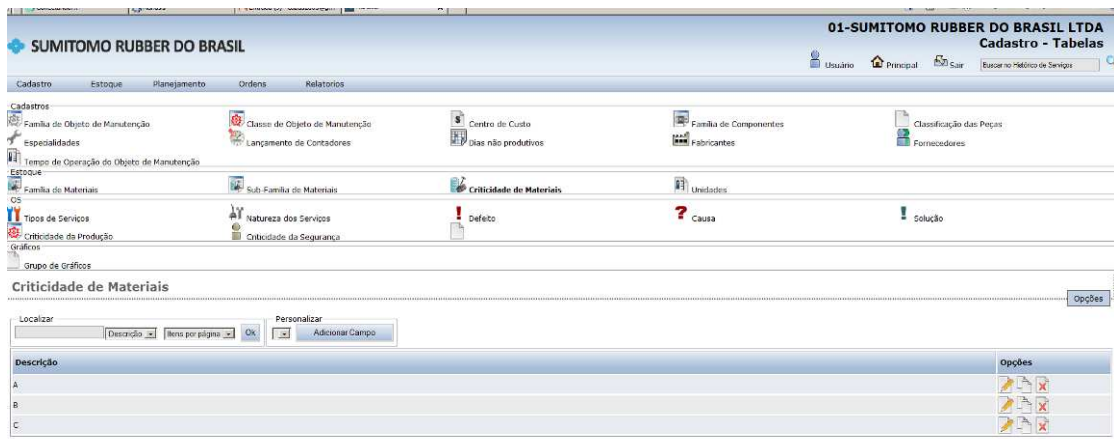


Figura 45 – Cadastro da Criticidade de Materiais.
Fonte: Autoria própria.

13. Unidade de medida dos materiais

Unidades usadas no mercado para compra e venda dos materiais (Figura 46).

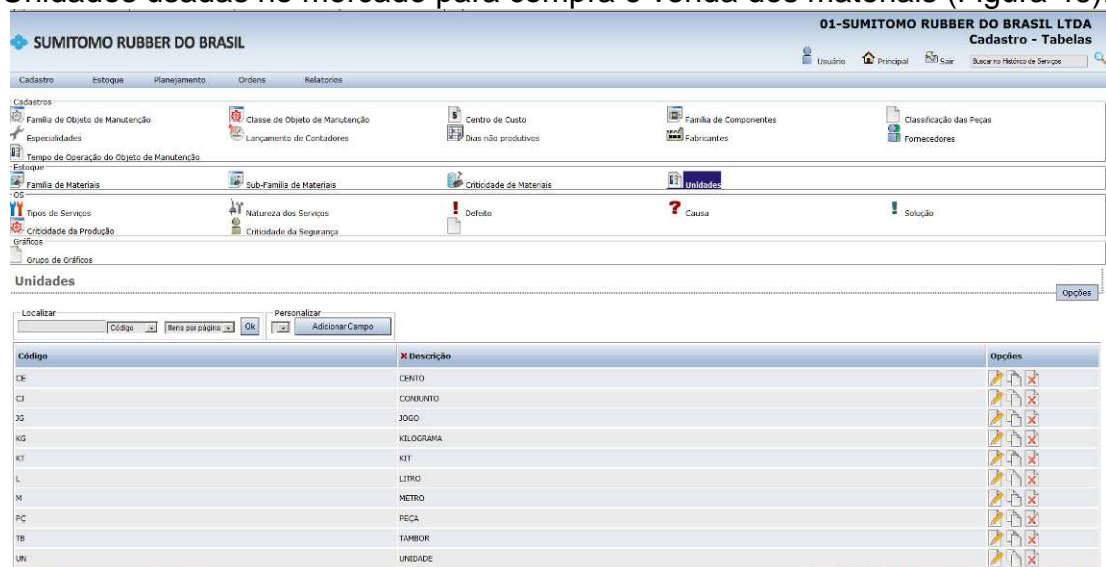


Figura 46 – Cadastro da Unidade de Medida dos Materiais.
Fonte: Autoria própria.

14. Tipos dos serviços prestados pelo Departamento de manutenção

Classificação necessária para extração de relatórios, orientação nas prioridades de intervenções, tipos de ações e medidas a serem tomadas de acordo com a necessidade (Figura 47). Aplicou-se a classificação de acordo com os procedimentos acima descritos sobre manutenção corretiva e preventiva.

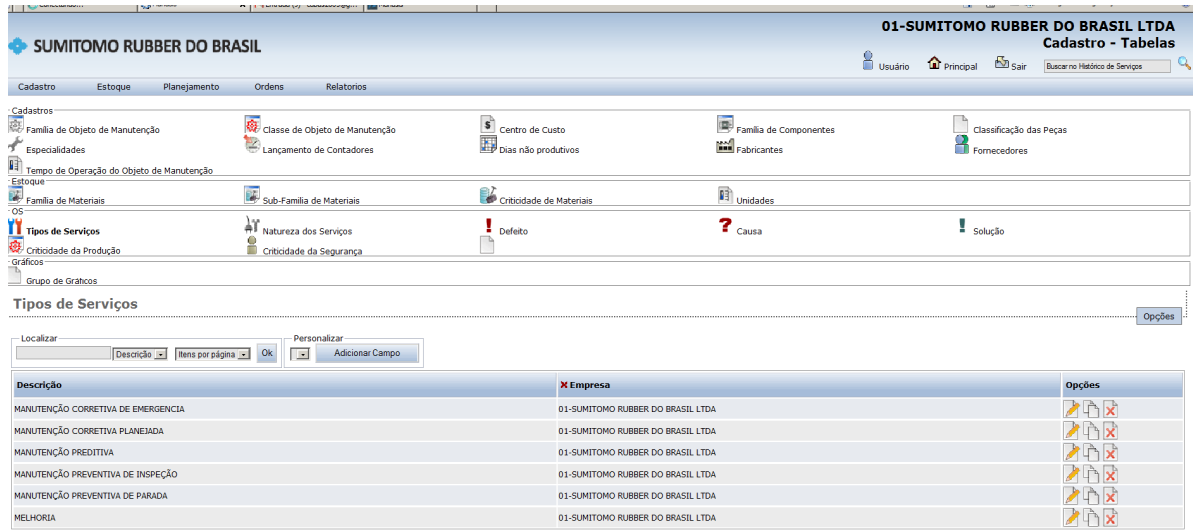


Figura 47 – Cadastro dos Tipos dos Serviços Prestados.
 Fonte: Autoria própria

15. Natureza dos serviços

Orientação para a especialidade a ser distribuída a ordem de serviço (Figura 48).

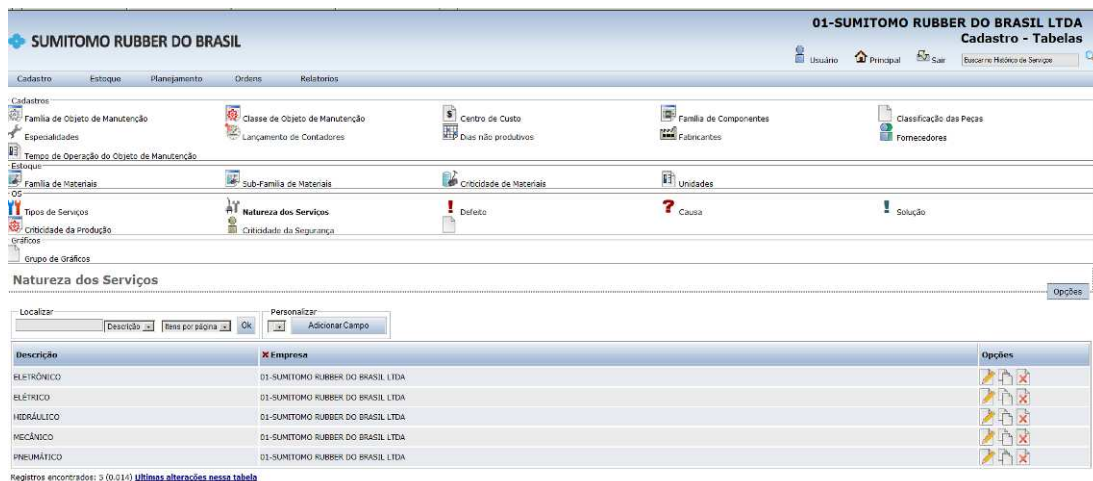


Figura 48 – Cadastro da Natureza dos Serviços.
 Fonte: Autoria própria

16. Criticidade de Produção e Segurança

Criticidade vista pelo requisitante dos chamados de manutenção. Aqui classificada de acordo com procedimento de abertura de ordens de serviço citado acima (Figura 49). Obs.: Optamos somente pela produção em razão de achar que segurança é sempre prioridade. Assim quando se é chamado, seja por produção ou por segurança, sempre terá a mesma tratativa.

01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA
Cadastro - Tabelas

Usuário Principal Sair Buscar no Histórico de Serviços

Cadastro Estoque Planejamento Ordens Relatorios

Criticidade da Produção

Descrição	Nível	Opções
ALTA	2	[Ícone]
BAIXA	1	[Ícone]
EMERGENCIA	3	[Ícone]

Registros encontrados: 3 (0.001) Últimas alterações nessa tabela

Figura 49 – Criticidade de Produção e Segurança.
Fonte: Autoria própria

17. Materiais de peças no Almojarifado

Cadastro com a descrição adequada e código do sistema fiscal. Este cadastro serve para alimentar a base de dados do sistema para possíveis movimentações de entrada e saída (Figura 50).

01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA
Estoque - Materiais

Usuário Principal Sair Buscar no Histórico de Serviços

Cadastro Estoque Planejamento Ordens Relatorios

Materiais

Código	Descrição	Complemento	Unidade	Estoque Mínimo	Estoque Máximo	Opções
100502000007	FASMETRO DIGITAL	FLUKE 9040	PC	0,00	0,00	[Ícone]
100502000022	TERMOMETRO DIGITAL	S4II	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000023	ABRACADEIRA DE NYLON	T18	PC	100,00	400,00	[Ícone]
100502000024	ABRACADEIRA DE NYLON	T30	PC	100,00	400,00	[Ícone]
100502000025	ABRACADEIRA DE NYLON	T120	M	100,00	400,00	[Ícone]
100502000027	ALICATE DE BICO CHATO 6	REF: 44304/006	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000028	ALICATE BICO CURVO 8	REF: 44303/008	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000030	ALICATE BOMBA DAGUA 10	REF: 44308/010	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000031	ALICATE BOMBA DAGUA 10	VDE 146-10	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000032	ALICATE CORTA CABO 8	REF: 44305/008	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000034	ALICATE CRIMPADOR PARA TERMINAIS	REF: RS44037/000	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000041	ALICATE DE CORTE (CORTA TUBO)	SÉRIE - TK2	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000044	ALICATE DE CORTE DIAGONAL	8314-16010X	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000046	ALICATE DE CORTE DIAGONAL	6.1/4	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000048	ALICATE	VDE 8367-160	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000050	ALICATE DESENCAPADOR 7	REF: 44307/007	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000051	ALICATE MEIA CANA 6	REF: 44302/006	PC	1,00	10,00	[Ícone]
100502000059	ALICATE TIPO TELEFONE BICO CURVO COM ISOLAMENTO	VDE 81324B	PC	1,00	10,00	[Ícone]

Figura 50 – Cadastro de Materiais de Peças no Almojarifado.
Fonte: Autoria própria

18. Setores de cobertura

Separação dos setores por centro de custo (informação obtida no setor fiscal da empresa). Objetivo é alocar custos de materiais e de mão de obra às máquinas (Figura 51).

Tag	Descrição	Localização 1	Opções
0001	WAREHOUSE PRIMARY 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0002	BANBURY 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0003	TOPPING 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0004	EBK 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0005	EDGE STRIP 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0006	MILLCON 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0007	MATERIAL 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0008	BUILDING 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0009	CURING 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0010	INSPECTION 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0011	WAREHOUSE UNIT 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0012	MOLD 1	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0013	MACHINE SHOP	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0014	CALIBRAÇÃO	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0015	TEST HOUSE	001-MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	[Icons]
0016	SISTEMA DE VAPOR	002-MANUTENÇÃO DE UTILIDADES	[Icons]
0017	ELETRICA ALTA	002-MANUTENÇÃO DE UTILIDADES	[Icons]

Figura 51 – Cadastro dos Setores de Cobertura. Fonte: Autoria própria

19. Máquinas

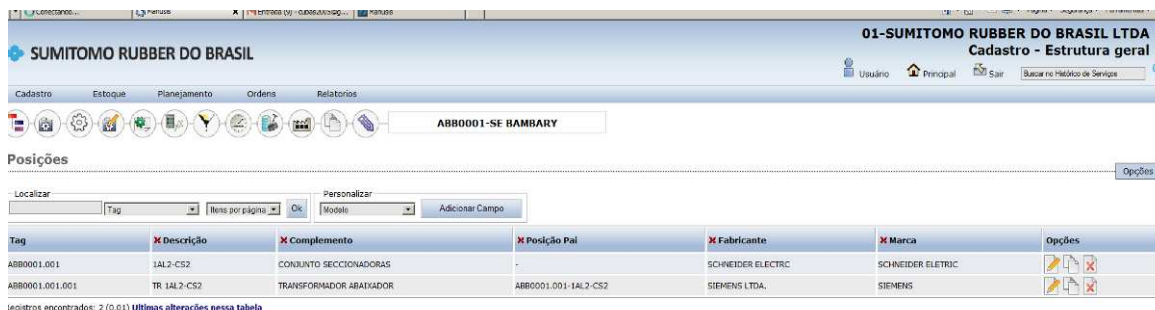
Classificação do procedimento de TAGs criado pelo departamento e citado acima (Figura 52).

Tag	Descrição	Modelo	Número de Série	Data de Fabricação	Número de Patrimônio	Opções
IB80001	SE BAMBURY					[Icons]
ICC0001	ACCUMULATOR					[Icons]
ICT0001	SE CASA DE TESTE					[Icons]
IE80001	SE EBR					[Icons]
IES0001	SE ESCRITÓRIO					[Icons]
IGV0001	AGITADOR VORTEX G560					[Icons]
IM40001	SE MATERIAL					[Icons]
MM00001	AGITADOR MAGNÉTICO MÚLTIPLAS POSIÇÕES COM AQUECIMENTO					[Icons]
MS0001	ANÁLISE DE SUPERFÍCIE					[Icons]
UP0001	SE PRIMARY					[Icons]
ISC0001	SALA DE CONTROLE					[Icons]
ISC0002	SALA DE CONTROLE					[Icons]
ISC0003	SALA DE CONTROLE					[Icons]
ISC0004	SALA DE CONTROLE					[Icons]
ISC0005	SALA DE CONTROLE					[Icons]
ISC0006	SALA DE CONTROLE					[Icons]

Figura 52 – Cadastro das Máquinas. Fonte: Autoria própria

20. Conjuntos e subconjuntos de Máquinas

Partes das máquinas classificadas. Objetivo é sinalizar e evidenciar aonde acontece as intervenções e concentrar esforços no que é realmente necessário (Figura 53).



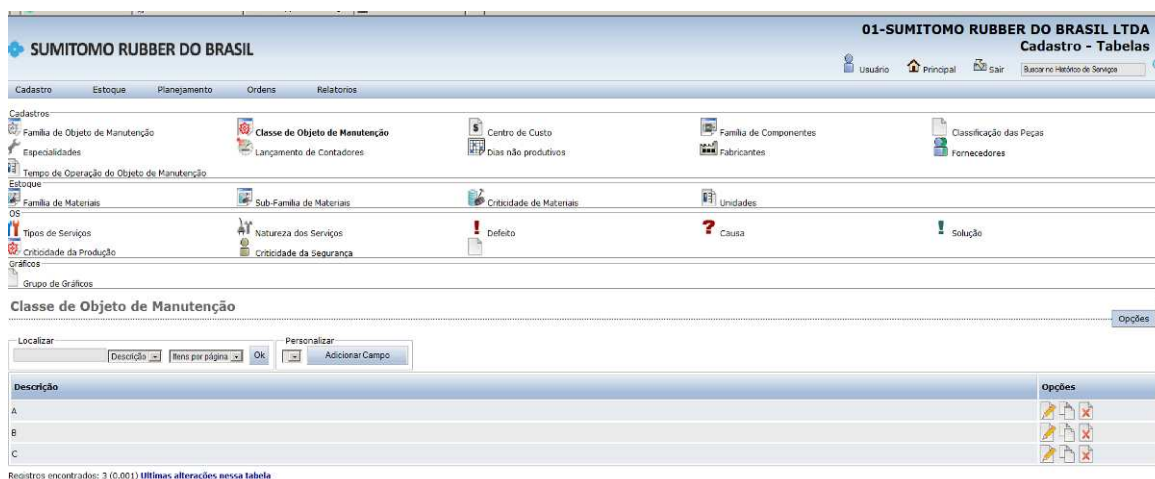
Tag	Descrição	Complemento	Posição Pai	Fabricante	Marca	Opções
ABB0001.001	1AL2-CS2	CONJUNTO SECCIONADORAS	-	SCHNEIDER ELECTRIC	SCHNEIDER ELECTRIC	[Ícone]
ABB0001.001.001	TR 14L2-CS2	TRANSFORMADOR ABATIVADOR	ABB0001.001-14L2-CS2	SIEMENS LTDA.	SIEMENS	[Ícone]

registros encontrados: 2 (0.01) [Últimas alterações nessa tabela](#)

Figura 53 – Cadastro dos Conjuntos e Subconjuntos das Máquinas.
Fonte: Autoria própria.

21. Classe de Máquina

Classificação de acordo com o estudo de *Cost Deployment* realizado pelo setor de PCP da empresa. Classe A = Máquinas apontadas como gargalo do processo ou tem aplicação vital no processo. Classe B = Máquinas de funcionalidade básica e de possível substituição. Classe C = Máquinas de funcionalidade com pouco ou zero impacto no processo (Figura 54).



Descrição	Opções
A	[Ícone]
B	[Ícone]
C	[Ícone]

Registros encontrados: 3 (0.001) [Últimas alterações nessa tabela](#)

Figura 54 – Cadastro das Classes de Máquinas.
Fonte: Autoria própria

22. Tipo de defeito

Com objetivo de facilitar o filtro de relatórios foi criada uma lista padrão dos principais defeitos (Figura 55).

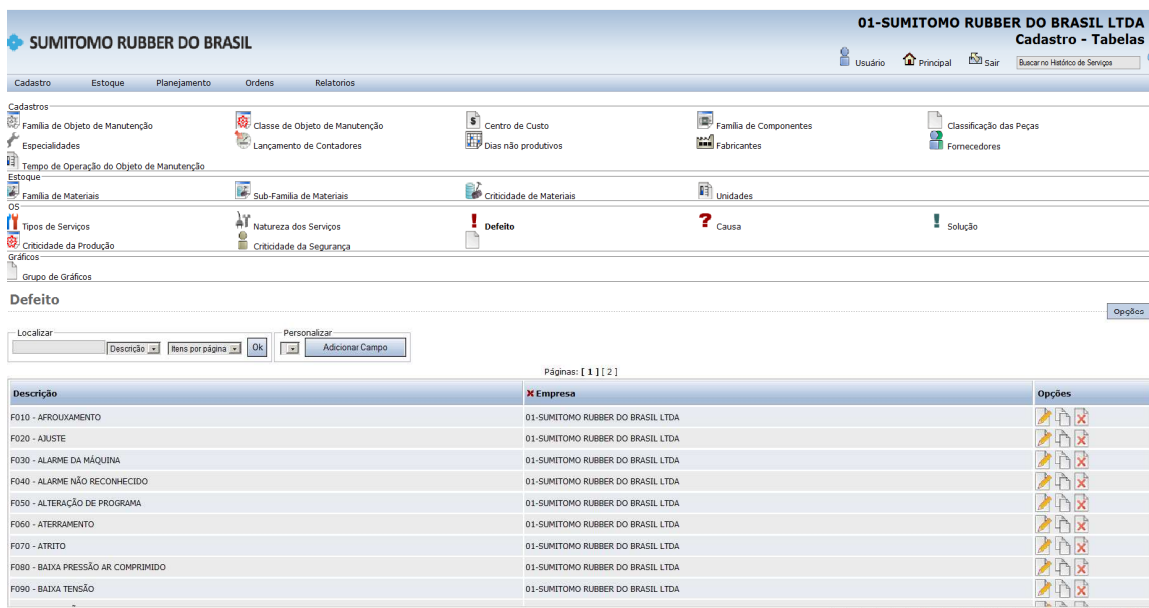


Figura 55 – Cadastro do Tipo de Defeito.
Fonte: Autoria própria

23. Tipo de causa

Com objetivo de facilitar o filtro de relatórios foi criada uma lista padrão das principais causas (Figura 56).

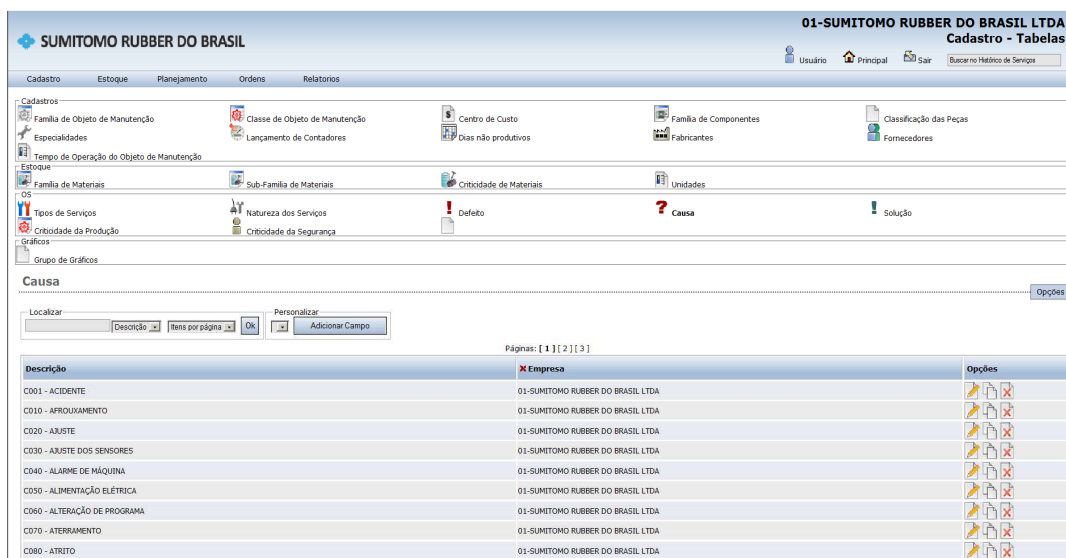


Figura 56 – Cadastro do Tipo de Causa.
Fonte: Autoria própria

24. Tipo de solução

Com objetivo de facilitar o filtro de relatórios foi criada uma lista padrão das principais causas (Figura 57).

Descrição	Empresa	Opções
CO01 - ACIDENTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO10 - AFROUÇAMENTO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO20 - AJUSTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO30 - AJUSTE DOS SENSORES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO40 - ALARME DE MÁQUINA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO50 - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO60 - ALTERAÇÃO DE PROGRAMA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO70 - ATERRAMENTO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO80 - ATRITO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]

Figura 57 – Cadastro do Tipo de Solução.
Fonte: Autoria própria.

25. Componentes

Assim como as máquinas, os componentes também podem sofrer uma ação individualizada. Esta classificação foi efetuada seguindo o procedimento citado anteriormente sobre TAGs de componentes (Figura 58).

Descrição	Empresa	Opções
CO01 - ACIDENTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO10 - AFROUÇAMENTO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO20 - AJUSTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO30 - AJUSTE DOS SENSORES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO40 - ALARME DE MÁQUINA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO50 - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO60 - ALTERAÇÃO DE PROGRAMA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO70 - ATERRAMENTO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO80 - ATRITO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]

Figura 58 – Cadastro dos Componentes.
Fonte: Autoria própria.

26. Família de componentes

Grupo de componentes de mesma descrição e funcionalidade. O objetivo de criar famílias de componentes é produzir padrões que serão usados no planejamento de manutenção e monitoramento (Figura 59).

Descrição	Empresa	Opções
CO01 - ACIDENTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO10 - AFROUÇAMENTO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO20 - AJUSTE	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO30 - AJUSTE DOS SENSORES	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO40 - ALARME DE MÁQUINA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO50 - ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO60 - ALTERAÇÃO DE PROGRAMA	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO70 - ATERRAMENTO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]
CO80 - ATRITO	01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA	[Icons]

Figura 59 – Cadastro da Família de Componentes.
Fonte: Autoria própria

27. Planejamento Preventiva

Cadastro de todas as atividades de manutenção preventiva de cada máquina cadastrada e que terá um plano de manutenção (Figura 60).

Nº	Posição	Parte a Verificar	Tarefa	Instrução de Trabalho	Periodicidade	Opções
001	-	TODAS	COLOCAR BANNER DE MANUTENÇÃO		MESES	[Icons]
002	-	TODAS	FAZER KY DA ATIVIDADE		MESES	[Icons]
003	-	TODAS	EXECUTAR LOCK OUT / TAG OUT		MESES	[Icons]
004	-	TODAS	LIMPEZA GERAL		MESES	[Icons]
005	DEM0001.003-CORPO DA MÁQUINA	MESA	NIVELAMENTO DA MESA		MESES	[Icons]
006	DEM0001.003-CORPO DA MÁQUINA	EIXO DA MESA DESLIZANTE	LUBRIFICAR FLANGE DE SUSTENTAÇÃO		MESES	[Icons]
007	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	TODAS	VERIFICAR VAZAMENTOS		MESES	[Icons]
008	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	RESERVATÓRIO	VERIFICAR NÍVEL DE OLEO		MESES	[Icons]
009	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	RESERVATÓRIO	TROCA DE OLEO		MESES	[Icons]
010	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	RESERVATÓRIO	TROCAR FILTRO		MESES	[Icons]
011	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	BOMBA	VERIFICAR RUIDOS		MESES	[Icons]
012	-	TODAS	REALIZAR 5S		MESES	[Icons]

Figura 60 – Cadastro do Planejamento de Preventiva.
Fonte: Autoria própria.

28. Rotas de inspeção

Cadastro de todas as atividades de manutenção preventiva de cada máquina cadastrada e que terá um plano de manutenção (Figura 61).

Nº	Posição	Parte a Verificar	Tarefa	Instrução de Trabalho	Periodicidade	Opções
001	-	TODAS	COLOCAR BANNER DE MANUTENÇÃO		MESES	[Icons]
002	-	TODAS	FAZER KY DA ATIVIDADE		MESES	[Icons]
003	-	TODAS	EXECUTAR LOCK OUT / TAG OUT		MESES	[Icons]
004	-	TODAS	LIMPEZA GERAL		MESES	[Icons]
005	DEM0001.003-CORPO DA MÁQUINA	MESA	NIVELAMENTO DA MESA		MESES	[Icons]
006	DEM0001.003-CORPO DA MÁQUINA	EIXO DA MESA DESLIZANTE	LUBRIFICAR FLANGE DE SUSTENTAÇÃO		MESES	[Icons]
007	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	TODAS	VERIFICAR VAZAMENTOS		MESES	[Icons]
008	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	RESERVATÓRIO	VERIFICAR NIVEL DE OLEO		MESES	[Icons]
009	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	RESERVATÓRIO	TROCA DE OLEO		MESES	[Icons]
010	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	RESERVATÓRIO	TROCAR FILTRO		MESES	[Icons]
011	DEM0001.001-UNIDADE HIDRAULICA	BOMBA	VERIFICAR RUIDOS		MESES	[Icons]
012	-	TODAS	REALIZAR SS		MESES	[Icons]

registros encontrados: 12 (0.069) [Últimas alterações nessa tabela](#)

Figura 61 – Cadastro das Rotas de Inspeção.
Fonte: Autoria própria

29. Máquinas em monitoramento (Pontos de Preditiva)

Dentro do cadastro de máquinas ou componentes devemos classificar as partes que sofrerão monitoramento, incluindo a grandeza a ser monitorada (Figura 62).

```

graph TD
    Root[002 - 002-MANUTENÇÃO DE UTILIDADES] --> E1[0017 - ELETRICA ALTA]
    Root --> E2[ABR0001 - SE BAMBARY]
    E2 --> E3[PONTOS PREDITIVA]
    E2 --> E4[POSICÕES]
    E3 --> E5[ABR0001.001 - 02]
    E4 --> E6[ABR0001.001 - 1A12-CS2]
    E6 --> E7[ABR0001.001.001 - TR 1A12-CS2]
  
```

Figura 62 – Cadastro das Maquinas em Monitoramento.
Fonte: Autoria própria

30. Programação

Depois de cadastrada todas as atividades de manutenção em todas as máquinas definidas pelo setor é elaborado o calendário anual de manutenção preventiva. Este calendário deve ser em comum acordo com a área produtiva afetada. A formas de programação são apresentadas de duas maneiras: versão em lista (Figura 63) e versão em Cronograma (Figura 64).

SUMITOMO RUBBER DO BRASIL **01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA**
Planejamento - Programação

Usuário Principal Sair Buscar no Histórico de Serviços

Cadastro Estoque Planejamento Ordens Relatorios

Visão Geral das Programações

Programações definidas

Filtros
 Ano: 2013 Situação:
 Empresas: CADASTRO GLOBAL
 Localização 1:
 Localização 2:
 Família de Objeto de Manutenção:
 Classe de Objeto de Manutenção:
 Destino da Manutenção:
 Filtrar

Ext.	Destino da Manutenção	Plano	Data Inicial	Data Final	% Concluído 2013	Opções
<input type="checkbox"/>	DEM0001-DEFLECTION MACHINE	MANUTENÇÃO GERAL - DEFLECTION MACHINE	26/07/2013	31/12/2014	0	
<input type="checkbox"/>	VUL0016-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0014-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0013-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0012-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0011-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0010-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0009-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	
<input type="checkbox"/>	VUL0008-VULCANIZADORA	INSPEÇÃO GERAL - VULCANIZADORAS	01/08/2013	31/12/2014	100	

Figura 63 – Programação em Lista.
 Fonte: Autoria própria.

SUMITOMO RUBBER DO BRASIL **01-SUMITOMO RUBBER DO BRASIL LTDA**
Planejamento - Programação

Usuário Principal Sair Buscar no Histórico de Serviços

Cadastro Estoque Planejamento Ordens Relatorios

Visão em Cronograma

Programações definidas

Filtros
 Ano: 2013 Situação:
 Empresas: CADASTRO GLOBAL
 Localização 1:
 Localização 2:
 Família de Objeto de Manutenção:
 Classe de Objeto de Manutenção:
 Destino da Manutenção:
 Filtrar

E.	Destino de Manutenção Plano	Cronograma	Opções
<input type="checkbox"/>	DEM0001 MANUTENÇÃO GERAL ...		
<input type="checkbox"/>	VUL0016 INSPEÇÃO GERAL ...	●	
<input type="checkbox"/>	VUL0014 INSPEÇÃO GERAL ...	●	
<input type="checkbox"/>	VUL0013 INSPEÇÃO GERAL ...	●	

Figura 64 – Programação em Cronograma.
 Fonte: Autoria própria.

31. Gráfico de Indicadores

Seguindo os indicadores estabelecidos no modelo Tartaruga do processo de manutenção foram criados gráficos com estes indicadores (Figura 65).

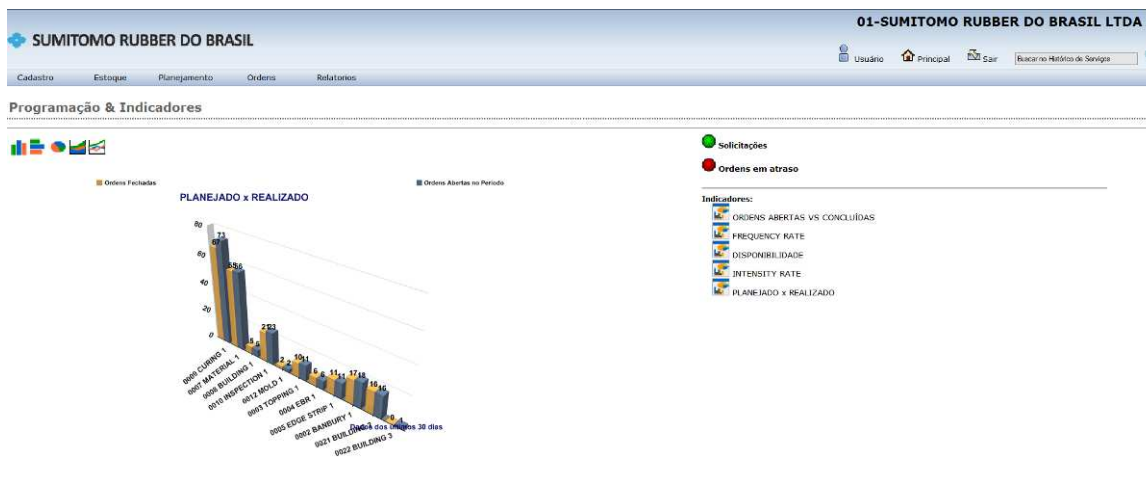


Figura 65 – Gráfico de Indicadores.
Fonte: O autor

3.6.3 Treinamento dos Colaboradores

Criou-se 3 grupos de usuários do sistema de manutenção a fim de dar o acesso e limitar o uso. O objetivo é garantir a confiabilidade nos dados e evitar possíveis danos aos dados.

Nível Planejador

Nível que permite acesso a todos os itens do sistema, com exceção aos módulos de materiais. 5 pessoas foram treinadas neste módulo.

Nível Mantenedor

Nível que permite acesso as ordens de serviço corretivas e preventivas, emissão de relatórios e visualização ao estoque do almoxarifado. Todos foram treinados neste módulo.

Nível Almoxarife

Nível que permite acesso somente ao modulo de gestão dos materiais. 3 pessoas foram treinadas neste módulo.

Com os níveis estabelecidos criou-se um treinamento para cada tipo de usuário do sistema. A evidência deste treinamento deve ser feita com folha de presença e assinada pelos participantes.

4 CONCLUSÃO

Nesta proposta de padronização dos procedimentos e gerenciamento do Departamento de manutenção da empresa fabricante de pneus automotivos empresa, foram apresentadas as etapas básicas para a implantação da área de planejamento, programação e controle da manutenção, de acordo com as orientações propostas pela equipe de técnicos com experiência anterior nesse segmento. Foi apresentado um estudo de caso onde ficou evidenciado a necessidade de estruturação do departamento de manutenção. Feitos todos os procedimentos básicos para o início funcional do departamento e feito também a estrutura de identificação dos equipamentos. Estas primeiras ações são essenciais para que seja visualizado todas as necessidades e/ou recursos do departamento.

Foi implementado também um sistema informatizado de manutenção, que permite o planejamento e controle das atividades de manutenção e garante um histórico de serviços, permitindo uma confiabilidade de acordo com as necessidades para o exercício da função de cada ativo. Foi evidenciada uma sistemática para controlar os indicadores de manutenção que permite o controle eficiente dos mesmos, possibilitando um gerenciamento seguro da manutenção.

As principais dificuldades nesta proposta de estruturação são:

- Debate para consensualidade dos procedimentos;
- Benchmarking complicado, pois as empresas não querem expor seus processos;
- Literatura para estruturação de Departamento de Manuís;
- Língua pátria da empresa (Japonês);
- Normas e padrões da matriz são regidos por norma diferente do Brasil;

Como resultado desse projeto, pode-se destacar a implementação do sistema informatizado de manutenção MANUSIS ®, que será a principal ferramenta de trabalho para a realização das atividades de forma mais consciente e segura por parte dos empregados e gestores da empresa. Contudo é importante ressaltar que, a partir de agora, o sucesso dessa nova estrutura depende em grande parte, da maneira como os dados serão tratados no sistema informatizado e do compromisso de todos os envolvidos na realização das atividades planejadas. Por isso, para que essa estrutura apresente bons resultados, é importante o comprometimento e empenho de todos os envolvidos na realização de suas tarefas.

Dados de entrada padronizados, qualidade nas informações inseridas, análise das causas raízes e equalização do conhecimento, garantirão a confiabilidade nos relatórios e *Keys Performance Indicators* – KPIs - do departamento.

Ainda neste caso poderão ser estudados e aprofundados as atividades de:

- Controle de estoque de manutenção;
- Padronização de peças de reposição;
- Manutenção Preditiva como ferramenta de redução de custo;
- Atividades de Planejamento e Controle de Manutenção.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO - ABRAMAN. **26º Congresso Brasileiro de Manutenção.** Disponível em: <<http://www.abraman.org.br/Arquivos/7/7.pdf>>. Acesso em: 30 maio de 2013.

ACOMMONCENTER. **Diagrama Tartaruga.** Disponível em: <<http://www.acommoncenter.com/turtle-diagrams/>>. Acesso em: 10 Outubro de 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 5462:** confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC:** Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Bloch, 1994.

COLENGHI, Vitor Mature. **O&M e Qualidade Total:** Uma Integração Perfeita. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

CORRÊA, Henrique L.; GIANESI, Irineu G. N.; CAON, Mauro. **Planejamento, programação e controle da produção:MRP II/ERP:** conceitos, uso e implantação. São Paulo: Gianesi Corrêa & Associados, Atlas, 2001.

CURY, Antônio. **Organização e Métodos:** Uma visão Holística Perspectiva Comportamental e Abordagem Contingencial. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2000.

DEMING, William Edward. **Qualidade:** a revolução da administração. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.

FILHO, G. B. **Dicionário de Termos de manutenção, confiabilidade e qualidade.** Edição MERCOSUL. Português/Espanhol. ABRAMAN. Editora: Ciência Moderna, 2004.

FERREIRA, Ademir Antônio; REIS, Ana Carla Fonseca; PEREIRA, Maria Isabel. **Gestão Empresarial:** de Taylor aos Nossos Dias: evolução e tendências da moderna administração de empresas. 1º ed. São Paulo: Cengage Learning, 1997.

GHINATO, Paulo. **Sistema Toyota de produção**: mais do que simplesmente *Just-in-time*: autonomia e zero defeitos. Caxias do Sul, RS: EDUCS, 1996.

HARRINGTON, H. James. **Aperfeiçoando processos empresariais**. São Paulo: Makron Books, 1993.

ISNARD, Marshall J.; CIERCO, Agliberto A.; ROCHA, Alexandre V.; MOTA, Edmarson B.; LEUSIN, Sergio. **Gestão da Qualidade**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção**: função estratégica. 3ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

KNIGHT, Charles E. **Organization and Management of the Maintenance Function: Operating Policies by Which Management Should be Guided**. In Higgins, Lindley R. Brautigam, Dale P., Mobley, of Maintenance Engineering Handbook, Editora Mc Graw Hill, 5 ed., 1995.

MAXIMIANO, Antônio Cesar A. **Teoria geral da administração**: da revolução urbana à revolução digital. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MONCHY, François. **A Função manutenção** – Formação para a gerência da manutenção industrial. São Paulo: Durban Ltda, 1989.

NASCIF, Julio; DORIGO, Luiz C.. **Manutenção orientada para resultados**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2009.

NEPOMUCENO, L. X. Harilaus G. **Técnicas de manutenção preditiva**. São Paulo: Edgar Blücher, 1989.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouça de. **Sistemas, organização e métodos**: uma abordagem gerencial. 12 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

PALADINI, Edson P. **Qualidade total na prática**: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1994.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SAP. Sistemas, aplicativos e produtos em processamento de dados. Disponível em: <<http://www.sap.com/brazil/solutions/business-process/enterprise-resource-planning.epx>>. Acesso em: 20 de Junho de 2013.

SIMPLESSOLUÇÕES. **Diagrama Tartaruga.** Disponível em: <<http://www.simplessolucoes.com.br/blog/2013/02/iso-9001-sem-sofrimentos-com-abordagem-de-gestao-por-processo-parte-1/>>. Acesso em: 10 Outubro de 2013.

SHIBA, S.; GRAHAM, A.; WALDEN, D. TQM: quatro revoluções na gestão da qualidade. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SINFIC. **Sistemas de Informação Industriais e Consultoria.** Disponível em: <<http://www.sinfic.pt/SinficWeb/displayconteudo.do2?numero=24869>>. Acesso em: 10 de Junho de 2013.

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 1997.

SOUZA, C. A.; ZWICKER, R. **Ciclo de vida de sistemas ERP.** Caderno de pesquisas em administração, São Paulo. v. 1, n. 11, 1º trimestre, 2000.

TAVARES, Lourival. **Administração Moderna de Manutenção.** New York: Editora Novo Polo, 1999.

WERKEMA, Maria C. Catarino. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte - MG: Fundação Cristiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

XENOS, Harilaus G.. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** Belo Horizonte: EDG, 1998.

ANEXO A – TIPOS DE AÇÃO GERENCIAL

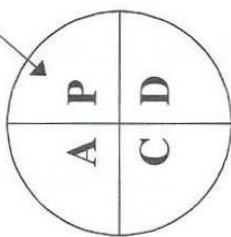
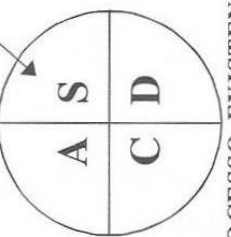
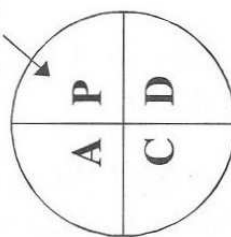
AÇÃO GERENCIAL DE CONTROLE DA QUALIDADE	MÉTODO	CONTEÚDO DA AÇÃO GERENCIAL
<p>PLANEJAMENTO DA QUALIDADE</p>	<p>PLANO</p>  <p>NOVO PROCESSO</p>	<p>Definir <u>novos padrões</u> (<u>novo produto</u> e <u>novo processo</u>) para <u>atingir as metas</u> de qualidade, custo, entrega, moral e segurança.</p>
<p>MANUTENÇÃO DA QUALIDADE</p>	<p>PADRÃO OU "STANDARD"</p>  <p>PROCESSO EXISTENTE</p>	<p>Cumprir os padrões estabelecidos para o produto e o processo, verificando os resultados e atuando no processo para corrigir os desvios (anomalias).</p>
<p>MELHORIA DA QUALIDADE</p>	<p>PLANO</p>  <p>PROCESSO EXISTENTE</p>	<p>Alterar os padrões estabelecidos no planejamento da qualidade para <u>atingir novas metas</u> de qualidade, custo, entrega, moral e segurança.</p>

Figura 66 – Tipos de ação gerencial.
 Fonte: Campos (1994, p. 7).

ANEXO B – GERENCIAMENTO PARA MANTER METAS

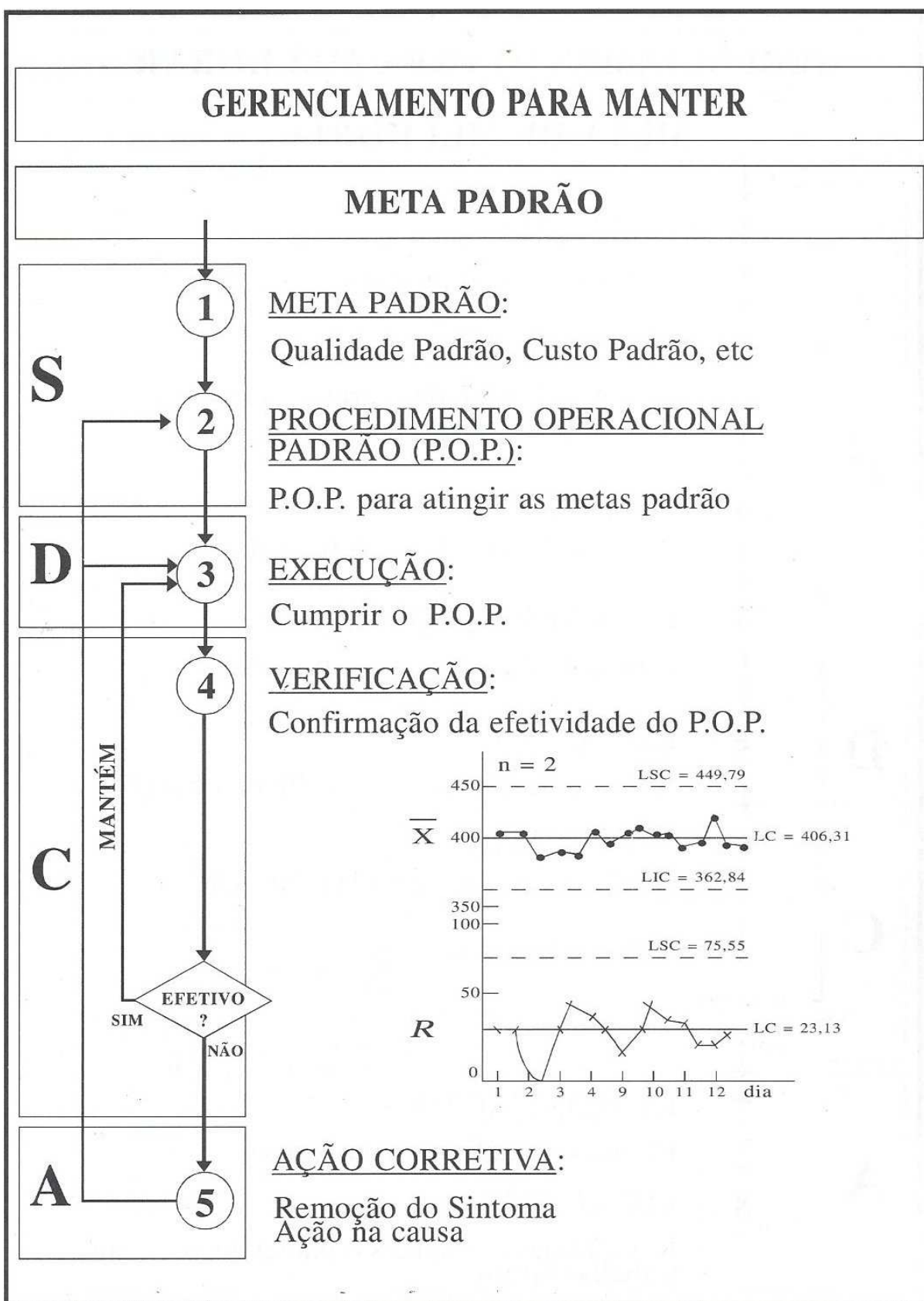


Figura 67 – Manter meta padrão.
Fonte: Campos (1994, p. 195).

ANEXO C – GERENCIAMENTO PARA MELHORAR METAS

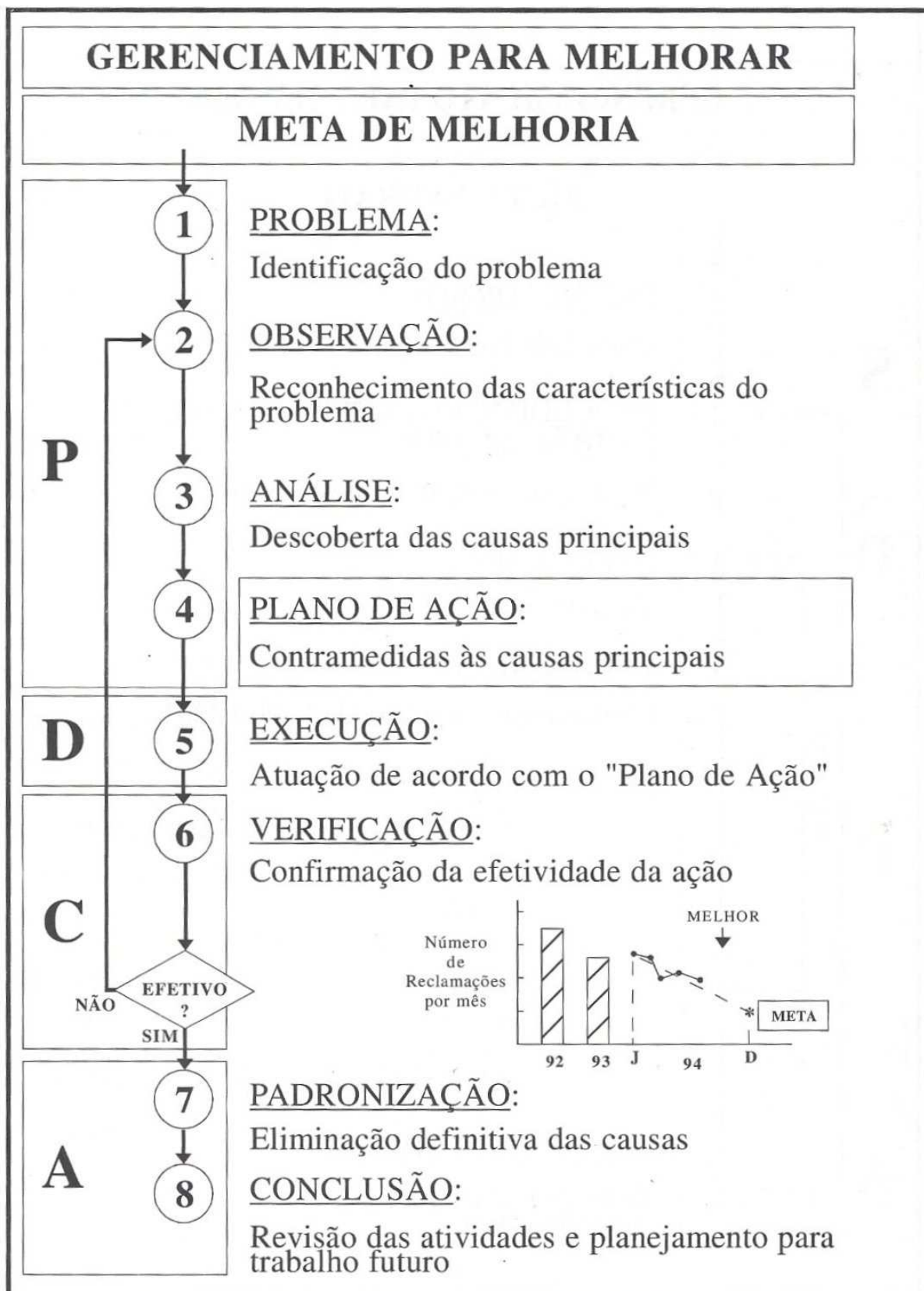


Figura 68 – Melhorar meta padrão.

Fonte: Campos (1994, p. 196).