

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS-MG

ENGENHARIA MECÂNICA

ARISTON JOSÉ ARCANJO SÓ

Biblioteca Monsenhor Domingos Prado Fonseca

N. Class. *MG20.0042*

Cutter *5675.2*

Ano/Ed.

**SISTEMA DE BIBLIOTECAS
FEPESMIG**

BIBLIOTECA MONSENHOR DOMINGOS PRADO FONSECA

**ESTUDO DOS SISTEMAS GERENCIAIS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO E
AUTOMAÇÃO E CONTROLE DAS ORDENS DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL**

**Varginha - MG
2010**

ARISTON JOSÉ ARCANJO SÓ

**ESTUDO DOS SISTEMAS GERENCIAIS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO E
AUTOMAÇÃO E CONTROLE DAS ORDENS DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL**

Trabalho Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica
do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG
apresentado como pré-requisito para obtenção do grau
de bacharel, sob orientação dos Professores: Alexandre
Soriano, Alexandre Lopes e Márcio Santana.

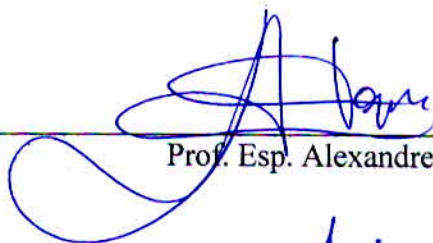
**Varginha - MG
2010**

ARISTON JOSÉ ARCANJO SÓ

**ESTUDO DOS SISTEMAS GERENCIAIS NA ÁREA DE MANUTENÇÃO E
AUTOMAÇÃO E CONTROLE DAS ORDENS DE SERVIÇO DE MANUTENÇÃO
INDUSTRIAL**

Trabalho Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica
do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG
como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel,
pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Avaliado em: 03/12/2010



Prof. Esp. Alexandre Lopes



Prof. Mestre. Alexandre Soriano



Prof. Esp. Márcio Santana

OBS.:

Dedico este trabalho a todos que acreditaram em meu potencial para realização deste projeto.

“A loucura do homem não está na sua
aparência, mais sim na sua inteligência”

Albert Einstein.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo de estudar o sistema gerencial voltado à manutenção. Atualmente, é inadmissível imaginar que seja possível gerenciar um setor sem haver um sistema que gere informações e meios de se atingir metas - pré-definidas. Para realização do projeto, foi realizada em primeiro lugar uma revisão bibliográfica nas ferramentas gerenciais, nos sistemas de gestão da manutenção e na relação entre a estratégia produtiva e a estratégia de atuação da manutenção. Em segundo lugar, será apresentada na forma de estudo de caso toda a estrutura de controle e gerenciamento do setor de manutenção da empresa de fabricação de fio magneto de cobre esmaltado, logo em seguida um sistema de automação e controle das ordens de serviço da manutenção, demonstrando como sua lógica de estruturação. A fim de programar uma estrutura que visando à autonomia do mantenedor bem como a veracidade nas informações do histórico do equipamento e na computação dos dados em função das paradas de máquinas, tanto para engenharia de manutenção quanto para engenharia de produção. Com a implantação de tal sistema tornara bem mais fáceis e claros a identificação e apontamento das manutenções executadas pelos mantenedores, a partir destas informações e dados vão sair os resultados quantitativos e qualitativos do desempenho da manutenção e assim aplicar um plano de ação que melhor atenda a sua real necessidade para atingir metas e objetivos ansiados.

Palavras-chave: Gerenciamento. Manutenção. Automação. Ordens de Serviço. Produção.

ABSTRACT

This work aims to study the managerial system returned to service. Currently, it is unacceptable to imagine that you can manage a sector without having a system that generates information and means to achieve goals - pre-defined. To conduct the project, was held first in a bibliographic management tools, systems management and maintenance of the relationship between production strategy and operating strategy of maintenance. Secondly, it will be presented as a case study of the whole structure and management control of the maintenance sector of the company manufacturing enamelled copper magnet wire, soon after an automation system and control of work orders for maintenance, demonstrating how its structural approach. In order to plan a structure aimed at autonomy of maintainer and the veracity of the information of the history of computing equipment and data in terms of downtime, both for maintenance and engineering to manufacturing engineering. With the implementation of such a system become much more easy and clear identification and appointment of maintenance carried out by supporters, from that information and data will leave the quantitative and qualitative results of the performance of maintenance and thus apply a piece of action that best meets it is really necessary to achieve goals and objectives longed

Keywords: *Management. Maintenance. Automation. Orders. Production.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: PDCA – Método de Controle de Processo	27
Figura 3.1: PDCA do Sistema Gerencial para Área de Manutenção	30
Figura 3.2: Pilares do Sistema de Gestão da Manutenção	31
Figura 3.3: Processo de Quebra de um Equipamento	32
Figura 4.1 – Manual de Treinamento - Lição de um tema específico - Como Limpar a Caixa de Filtro da MAG-6	46
Figura 4.2: Modelo de Solicitação de Serviço – SS	47
Figura 4.3: Ordem de Serviço Corretiva não Planejada	48
Figura 4.4: Ordem de Serviço Corretiva Planejada	49
Figura 4.5: Ordem de Serviço Planejada – Manutenção Preventiva	50
Figura 4.6: Ordem de Serviço Planejada – Manutenção Preditiva	51
Figura 4.7: Relatório Cadastro de Equipamentos	52
Figura 4.8: Relatório Lista de Equipamentos – Aplicação da Manutenção.....	53
Figura 4.9: Relatório de Manutenções Planejadas	54
Figura 4.10: Relatório Lista de Setores	55
Figura 4.11: Relatório Lista de Funcionários	56
Figura 4.12: Relatório Lista de Causas	58
Figura 4.13: Relatório Lista de Ocorrências.....	59
Figura 4.14: Relatório Lista de Serviço	60
Figura 5.1: Symbol Palm SPT 1800	65
Figura 5.2: Aplicação do Symbol Palm	65
Figura 5.3: Estrutura da Linha MAG H6 (Agrupamento de Aplicativo).....	65
Figura 5.4: Linha MAG de Produção de Trefilação e Esmaltação de Fios	66
Figura 5.5: Bobinadeira MAG de Fio de Cobre	67
Figura 5.6: Sistema de Transferência MAG	67

LISTA DE QUADRO

Quadro 2.1: 5W1H.....	27
Quadro 2.2: Retirado da Tabela 3.4 – Significado dos 5S's (TAKAHASHI, 1993, p.127)	29
Quadro 3.1: 5W1H do Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção	36
Quadro 3.2: (continua) 5W1H do Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção.....	37
Quadro 4.1: Criticidade do Equipamento	44
Quadro 4.2: Plano Mestre de Manutenção das máquinas	45
Quadro 4.3: Relação de Ferramentas (Manutenção Mecânica).....	57

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 3.1: Estrutura do Sistema Gerencial na Área de Manutenção	34
Fluxograma 4.1: Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção	39
Fluxograma 4.2: Fluxograma da Manutenção Autônoma	40
Fluxograma 4.3: Fluxograma da Manutenção Planejada.....	41
Fluxograma 4.4: Fluxograma da Manutenção Corretiva.....	42
Fluxograma 4.5: Fluxograma do Planejamento e Controle da Manutenção - PCM.....	43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Relatório Gráfico das OSC não Planejadas	61
Gráfico 4.2: Relatório Gráfico das OSC Planejadas.....	61
Gráfico 4.3: Relatório Gráfico das OSP Preventivas.....	62
Gráfico 4.4: Relatório Gráfico das OSP Preditivas	62

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Objetivos	14
1.2. Objetivos Principais.....	16
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1. Estratégias Produtivas e a Manutenção.....	21
2.2. Gerenciamentos da Manutenção	23
2.3. Sistemas de Manutenção	25
2.4. Ferramentas Gerenciais	26
3. DESENVOLVIMENTO	30
3.1. Propostas de Gestão de Manutenção	30
3.2. Estrutura do Sistema Gerencial da Manutenção.....	34
3.3. Planos de Ação	35
4. ESTUDO DE CASO	38
4.1. Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção	38
4.2. Fluxograma das Atividades do Sistema de Gestão da Manutenção.....	39
4.2.1. Manutenção Autônoma.....	39
4.2.2. Manutenção Planejada.....	40
4.2.3. Manutenção Corretiva.....	42
4.2.4. Planejamento e Controle da Manutenção.....	43
4.3. Definir Critérios de Criticidade e Equipamentos Críticos.....	44
4.4. Determinar a Manutenção Adequada a cada equipamento	45
4.5. Desenvolver Programas de Manutenção Planejada – Plano Mestre.....	45
4.6. Desenvolver PO's e MT's dos Equipamentos Críticos	46
4.7. Desenvolver Documentos	47
4.7.1. Solicitação de Serviço (SS).....	47
4.7.2. Ordem de Serviço Corretiva (OSC).....	48
4.7.3. Ordem de Serviço Planejada (OSP).....	49
4.8. Relatórios de Manutenção.....	52
4.8.1. Relatórios de Cadastramento.....	52
4.8.1.1. Cadastro de Equipamento.....	52
4.8.1.2. Lista de Equipamentos.....	53
4.8.1.3. Lista de Manutenções Planejadas.....	54
4.8.1.4. Lista de Setores.....	54
4.8.1.5. Criticidade dos Equipamentos.....	55
4.8.1.6. Lista de Funcionários.....	55
4.8.1.7. Lista de Ferramentas.....	56
4.8.1.8. Lista de Causas / Ocorrência / Serviço.....	57
4.8.2. Relatórios Gerenciais.....	61
4.8.2.1. Relatórios de Manutenção Corretiva.....	61
4.8.2.2. Relatórios de Manutenção Planejada.....	62
5. Sugestão de Melhoria do Aplicativo de Manutenção	63
5.1. Melhorias justificada	64
5.2. Modernizando o Equipamento	65
6. Resultados do Sistema de Gestão da Manutenção e a Automação e Controle das Ordens de Serviço	69
7. CONCLUSÃO	72
7.1. Sugestões para Trabalhos Futuros	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77

1. INTRODUÇÃO

A partir do cenário mundial onde a internacionalização dos mercados exige que as empresas se tornem cada vez mais competitiva, pode ser destacada a velocidade da inovação tecnológica, aumento da competição e o movimento trabalhista na constante busca de melhorias que se igualem ou mesmo superem os *benchmarks* mundiais.

Com o constante desenvolvimento tecnológico, as mudanças, as novas idéias, novas exigências dos clientes, etc., acontecerem cada vez mais e sendo freqüente, surgiram à necessidade da empresa desenvolver o seu próprio planejamento e controle estratégico com base no mercado externo, concorrentes, oportunidades e ameaças externas, para se manter diante do mesmo e assim garantir seu domínio competitivo.

Partindo do fluxo natural do planejamento estratégico, a atenção da empresa volta-se para seu interior analisando suas forças e fraquezas, permitindo determinar as táticas internas como um meio de estabelecimento das metas organizacional em termos de objetivos de longo prazo, programas de planos de ação e prioridades de alocação de recursos.

Quando se atinge uma hierarquia estratégica em uma organização, esta deve compreender por todos os setores funcionais, desde a estratégia corporativa, passando pela estratégia do negócio até o alcance das estratégias funcionais. Logo, a estratégia funcional do setor produtivo está diretamente relacionada à tática do negócio e pode contribuir um dos seguintes papéis: apoio para a estratégia empresarial, implementação da estratégia empresarial e impulsão da estratégia empresarial. Continuando com a abordagem do autor "Todos os setores, produção, marketing, finanças, pesquisa e desenvolvimento e outros, precisarão traduzir os objetivos do negócio.

Assim neste ponto inserimos a manutenção como uma função de apoio ao sistema produtivo, que deve se ajustar ao mesmo tempo, tendo consciência de seu papel. Portanto será apresentada a cadeia de diretrizes entre a estratégia de produção e a estratégia adotada pela manutenção.

Na apresentação de um exemplo de estratégia de flexibilidade, descreve com clareza o pensamento central dessa explanação. Tudo relacionado à produção, tecnologia, funcionários e sistemas e procedimentos deve ser apropriado para sua estratégia competitiva. Sendo assim pode-se agregar a esse pensamento o papel da manutenção como apoio da produção, devendo agir de acordo com a mesma.

Logo, a manutenção entra definitivamente no processo produtivo, atendendo aos condicionamentos de nossa época, por outro lado, a capacidade de manter adequadamente o parque produtivo constitui uma das diferenças fundamentais entre as nações desenvolvidas e as subdesenvolvidas. O pensamento refletindo que quanto melhor a produção fizer essas coisas, mais apoio estará dando para a estratégia competitiva da empresa. Se a empresa adotasse uma estratégia empresarial diferente, seria necessário que sua função produção adotasse objetivos diferentes.

Portanto a manutenção na mesma linha de pensamento deve identificar a real necessidade em seu cliente interno e se adaptar às novas requisições de prestação de serviço. Claro que pensando na manutenção como um departamento diferenciado da produção, o que não é muito comum e nem uma tendência mundial. Pode ser observado que a produção está cada vez mais consciente do seu papel não restrito à utilização dos equipamentos e instalações, mais sim da importância dos mesmos, em alguma organização, fica comprovado que a união da manutenção e da produção já é uma realidade, que na maioria é administrada pelo mesmo gerente. Em outros, como por exemplo, fábrica de fio de cobre esmaltado, a distância existente entre essas atividades viabiliza essa união e mesmo assim a manutenção continua sendo um prestador de serviço ao setor produtivo.

Em fim, que seja lançado uma reflexão, como a manutenção deve proceder para apoiar a produção, sendo seu único e principal cliente e na execução do seu papel junto à mesma. Este projeto vai abordar tal idéia através do desenvolvimento de um sistema de gestão que sustente o seu cliente interno imediato no que diz respeito à execução de sua função produtiva.

1.1. Objetivos

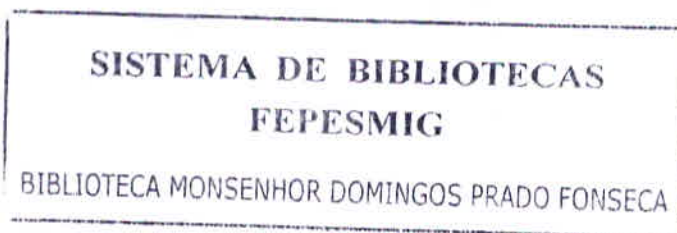
Atualmente qualquer fábrica ou instalação industrial, ou ainda toda e qualquer atividade que pretende fabricar alguma coisa, é preciso de vários meios que permita a produção; tais meios podem ser simples detalhe ou conjuntos de alta complexidade, abrangendo máquinas automáticas, equipamentos simples como bombas e ventiladores até conjuntos operando em tandem e produzindo artigos dos mais complexos possíveis. Entretanto, em todos os casos aparece o problema de desgaste, enguiço, quebras, fraturas e mais uma parafernália de acidentes e incidentes que se observam durante a produção.

Logo como uma simples tesoura precisa de reparo de tempo em tempo, já que o corte é perdido com a seqüência de operações, as máquinas mais complexas também apresentam desgastes assemelhado, exigindo reparos e intervenções em períodos que variam de conformidade com o equipamento, utilização, material sendo processado, etc... Sendo assim não é permitido tomar decisões empiricamente – no “achismo” ou no “bom senso”. Não ter informações, fatos e dados, para tomada de decisão, seja ela em nível gerencial ou operacional, podendo gerar prejuízos literalmente incalculáveis. Portanto deve existir o gerenciamento, que nada mais é do que medir o grau de eficiência dos serviços em cima de informações e atuar de forma intensamente nas causas dos problemas a fim de eliminar os seus efeitos danosos.

Em fim, que seja lançado uma reflexão, como a manutenção deve proceder para as tomadas de decisão, pois em quase todos os casos a manutenção é simplesmente tolerada como um mal necessário, como pode ocorrer à falha e então, alguém deve consertá-las. É comum o pessoal de manutenção ser considerado tão somente para consertar o que se quebra, é só observar que, em quase todos os casos, o Gerente de Manutenção ocupa uma posição considerada subalterna em relação ao Gerente de Produção, Financeiro, Vendas, etc...

Entretanto, um estudo mostra que os custos de manutenção, quando existe uma organização adequada, desaparecem quando comparados com os lucros que possibilitam, por conservar a capacidade produtiva em valores elevados.

É na busca de resposta dessa indagação feita para a área de manutenção que surgiu o interesse desse trabalho. Com os recursos cada vez mais reduzidos, justifica-se o estudo de sistemas de gestão da manutenção como tema de pesquisa e dissertação. Mas por que priorizar a área de manutenção? São diversos os motivos: a necessidade de manutenção dos equipamentos e instalações mais eficazes pelo aumento da mecanização da produção; pela maior complexidade dos equipamentos diante do progresso tecnológico; controle de volume e prazos de produção em níveis mais elevados; maior exigência quanto à qualidade dos produtos, entre outras, são alguma das justificativas para o desenvolvimento do sistema nesse campo. Além do mais, a maioria das corporações não tem um setor de manutenção bem estruturado.



1.2. Objetivos Principais

Portanto fica evidente a falta de uma estrutura clara, objetiva e padronizada para melhor atender as necessidades de seus clientes internos a produção propriamente dita.

- Desenvolver e descrever a gestão de sistema gerencial de manutenção que viabilize a melhoria continua através da análise de informações e determinação de metas, auxiliando à tomada de decisão e à execução das atividades ligadas a essa área;
- Desenvolver um aplicativo que facilite a implantação e operacionalização do sistema de automação e controle das ordens de serviço com a gestão idealizada;
- Desenvolver um sistema de gestão da manutenção capaz de fornecer subsídios aos colaboradores na adequada execução de suas atividades, propiciando um ambiente motivador, através da participação na preparação de padrões que possibilitem tanto a autonomia quanto a tomada de decisão a nível gerencial, de supervisão e operacional;
- Além disso, o sistema deve racionalizar o uso de energia da equipe de trabalho, ou melhor, ainda, direcionar a mesma para que seja bem aproveitada. Em outras palavras, fazer com que ela trabalhe de forma mais organizada e inteligente.

A elaboração do projeto tem início para a obtenção do título de graduado em Engenharia Mecânica. Onde será desenvolvido um sistema de gestão da manutenção em uma grande empresa que opera no ramo de fundição, trefilação e esmaltação de fio magneto de cobre. Por fim, será explorado no estudo de caso a ser apresentado nessa dissertação sua estrutura e controle, houve uma simplificação e aprimoramento do sistema, visando agilizar a sua implantação e aumentar o seu campo de aplicabilidade.

Ressaltando que o esforço e a dedicação foram os fatores essenciais para transformar a teoria em prática. Essa colocação tem por objetivo incentivar o leitor a aplicar na prática as ferramentas e métodos que a Gestão de Manutenção nos apresenta. A teoria se não for aplicada na prática perde a razão de existir. Só a aplicação do conhecimento agrega valor.

O segundo capítulo se concentra numa exposição das idéias e pensamentos dos autores consultados nas áreas de ferramentas gerenciais, sistemas de gestão da manutenção e estratégia produtiva e sua relação com a manutenção. Ainda no segundo capítulo realizar-se-á a apresentação de gestão da manutenção, permitindo formar uma imagem do sistema.

Primeiramente, será exposta a lógica que se dar desenvolvimento e a implementação de qualquer projeto. De acordo com a ferramenta PDCA, foi esclarecida a meta e os métodos. A

proposta de gestão foi estruturada em diagramas de árvore e em planos de ação no formato 5W1H.

Já no terceiro capítulo, será aprofundada a descrição da implantação do sistema de automação e controle das ordens de serviço da manutenção apresentando na forma de estudo de caso em uma fábrica de fio magneto de cobre esmaltado e detalhando os aspectos mais relevantes desta concepção de prestar manutenção. Esta etapa abrange em sua essência a descrição da execução de todas as atividades do setor de manutenção e os resultados e metas esperado.

Por fim, o quarto capítulo é a síntese das principais idéias abordadas ao longo do trabalho, retomando desde o tema do projeto até as conclusões chegadas pela experiência na aplicação prática dos conhecimentos.

Finalmente, este trabalho enfoca principalmente o aspecto ocupacional, ou seja, refere-se às atividades de planejar e executar o trabalho e colher resultados com o uso de métodos e ferramentas. Conseqüentemente, o aspecto humano não é aprofundado.

Sendo assim esse projeto consiste, então, no *estudo dos sistemas gerenciais na área de manutenção e no estudo de caso da automação e controle das ordens de serviço de manutenção industrial.*

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta revisão bibliográfica serão abordados os assuntos que influenciaram na idealização do sistema gerencial, como a estratégia produtiva em relação à manutenção, o gerenciamento da manutenção e sistemas de manutenção.

Definindo as terminologias empregadas no desenvolvimento do gerenciamento da manutenção.

- Sistema de Gestão da Manutenção

Sistema de Gestão da Manutenção engloba, em sua estrutura, um conjunto de atividades estrategicamente desenvolvidas e integradas para direcionar a atuação da equipe, seguindo uma lógica pró-ativa, ou seja, visando atuar na causa dos problemas, antecipando-se às quebras. Estabelece e garante um fluxo lógico das informações desde a sua origem até a finalização da execução do serviço. Objetiva a satisfação dos clientes através de um padrão ótimo de prestação de serviços dentro dos recursos existentes.

- Manutenção Diferenciada

É uma sistemática de atividades de manutenção que garante um tratamento diferenciado às determinadas solicitações de serviços prioritárias de setores ou equipamentos críticos ou especiais. Essa sistemática de manutenção permite que o sistema não seja rígido, exigindo primeiramente a solicitação de serviço e gastando-se tempo com a parte burocrática, retardando o início da prestação do serviço.

- Manutenção Planejada

É uma sistemática de atividades de manutenção que pode englobar as manutenções preditiva, preventiva e por inspeção. Quais atividades a serem realizadas periodicamente são definidas e desenvolvidas de acordo com o nível de criticidade de cada equipamento e/ou instalação. As tarefas, após ser pensadas e levadas à prática, convergem em uma padronização em dois níveis: Procedimento Operacional e Manual de Treinamento.

- Manutenção Autônoma

Informações ordenadas que permitam ao operador realizar a manutenção periódica no equipamento. Envolve geralmente serviços de limpeza, lubrificação e inspeção básica.

- Manutenção Preventiva

Plano de manutenção que define prazos de substituição de peças e componentes chaves em equipamentos ou orienta a atuação de serviços em instalações, em função de sua vida útil, visando à redução no número de falhas e do tempo de equipamento parado.

- Manutenção Preditiva

“Significa simplesmente sentir, avaliar ou controlar as mudanças físicas das instalações, prevendo e antecipando falhas e tomando as medidas reparadoras apropriadas” (TAKAHASHI, 1993, p.198).

- Manutenção por Inspeção

Tem por função detectar anomalias através dos sentidos humanos, seguindo um Procedimento Operacional, antes que a mesma venha a tornar-se uma falha.

- Manutenção Corretiva

São tarefas de manutenção que atuam nos equipamentos e instalações após os mesmos apresentarem sintomas de falha ou quebra, de forma programada ou imediata, em função dos recursos disponíveis e das necessidades produtivas. A manutenção corretiva geralmente tem início a partir de uma solicitação de serviço realizada pelo setor produtivo. A definição de qual serviço deve ser executada primeiramente é determinada pelo indicador Prioridade do Serviço.

- Padronização

Padrão é, conforme CAMPOS (1994, p.31), “Instrumento que indica a meta (fim) e os procedimentos (meios) para execução dos trabalhos, de tal maneira que cada um tenha condições de assumir a responsabilidade pelos resultados de seu trabalho”.

- Confiabilidade

Probabilidade do equipamento submetido a determinadas condições, desempenhar as suas funções sem falhas durante um período de tempo especificado. Representada na manutenção pelo tempo médio entre falhas - MTBF.

$$MTBF = \frac{\sum \text{tempo entre falhas}}{n^{\circ} \text{ de falhas}}$$

- Manutenibilidade

Probabilidade do retorno do equipamento a uma condição especificada em um determinado período de tempo, com o uso de recursos também definidos. Representado na manutenção pelo tempo médio para reparar - MTTR.

$$MTTR = \frac{\sum \text{tempo de recuperação das falhas}}{n^{\circ} \text{ de falhas}}$$

- Anomalia

A anomalia é caracterizada pelos sintomas do equipamento ou componente que foge da normalidade precedendo a falha. Compreendem em folga, sujeira, trepidação, estragos e anormalidades em geral como alterações de cor, pressão, corrente elétrica, ruído, vibração, etc. Como se observa, são sintomas identificados pelos cinco sentidos dos inspecionadores.

- Falha

É a diminuição parcial da capacidade de desempenho de um componente, equipamento ou sistema em atender certa função durante um período de tempo estabelecido.

- Quebra

É a parada total de um equipamento ou componente, resultante de uma falha.

- Procedimento Operacional - PO

É um documento que demonstra as atividades desenvolvidas numa tarefa específica.

- Manual de Treinamento - MT

É um documento padrão que serve de apoio ao treinamento da equipe na execução dos Procedimentos Operacionais. Esse padrão desdobra as atividades contidas no PO, explicando-as em como fazer e por que fazer, e orientando o colaborador quanto à segurança no trabalho.

- Solicitação de Serviço - SS

É um aplicativo padrão emitido pela produção para solicitação de atuação da manutenção. Pode ser observado o modelo no Capítulo 3, Figura 3.8.

- Ordem de Serviço Corretiva - OSC

É um documento padrão que contém informações sobre o serviço de Manutenção Corretiva a ser prestado. O modelo da OSC está no Capítulo 3, Figuras 3.9 e 3.10.

- Ordem de Serviço Planejada - OSP

É um documento padrão que contém informações sobre o serviço de Manutenção Planejada a ser prestado. Apresentamos a OSP no Capítulo 3, Figura 3.11 e 3.12.

- Criticidade do Equipamento

A criticidade de um equipamento pode ser determinada seguindo diversas linhas de raciocínio. Foi adotado por variar o nível de criticidade de 01 (menos crítico) a 10 (mais crítico) em função da extensão do problema para a Empresa. Este indicador é definido pelo PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) ao cadastrar o equipamento no aplicativo.

- Prioridade Produtiva

O setor produtivo, através desse indicador, tem a possibilidade de manifestar o grau de necessidade no atendimento ao serviço solicitado. O solicitante, preferencialmente a

supervisão, define de 1 a 5 a prioridade produtiva, canalizando a informação à manutenção. Um equipamento pode ter normalmente uma prioridade produtiva baixa e, numa circunstância excepcional, receber uma prioridade elevada. É um indicador que permite à produção manifestar a sua necessidade em relação ao equipamento ou instalação em função da situação atual do setor.

- **Prioridade do Serviço**

Este indicativo é o produto da Criticidade do Equipamento pela Prioridade Produtiva multiplicada por 2. Portanto, pode variar de 2 a 100, em função de um menor ou maior grau de prioridade. Ele determina qual a Solicitação de Serviço a ser realizada primeiramente e auxilia, num segundo momento, na análise dos relatórios gerenciais.

2.1. Estratégias Produtivas e a Manutenção

Para uma classificação onde os primeiros são conceituados como sendo os critérios determinantes na realização de um negócio, ou seja, aqueles considerados pelos consumidores como indispensáveis à compra de um produto ou serviço; e os outros são conceituados como sendo os critérios imprescindíveis para qualificar a empresa como uma fornecedora, apesar de não determinarem o ganhador do negócio é uma função dos diferentes tipos de produtos e seus respectivos clientes. Esses critérios, uma vez bem definidos, orientam na determinação da estratégia de produção com reflexos significativos sobre a estratégia da manutenção. A premência da produção será atender a esses objetivos, cobrando da manutenção semelhante preocupação.

SLACK (1997, p.95) “se uma operação produzir bens ou serviços para mais do que um grupo de consumidores, ela precisará determinar os fatores competitivos ganhadores de pedidos, qualificadores e os menos importantes para cada grupo.” Esta definição expressa à necessidade da manutenção também pensar, nos diversos grupos de produtos de forma particular e especial. Nesse momento fazemos uma ressalva que a manutenção poderá prestar seus serviços em função dos produtos de uma empresa, havendo a consciência que um grupo de produtos pode ter critérios ganhadores de pedido específicos ao seu mercado, requerendo uma prestação de serviços também específica.

Faremos uma rápida explanação diante dos possíveis objetivos de desempenho que a estratégia produtiva pode seguir. Caso ela venha a priorizar, por exemplo, qualidade, a

manutenção teria como reflexo traçar uma estratégia de ação compatível com essa decisão. Juntamente com isto, analisaremos o comportamento da manutenção.

Os cinco objetivos de desempenho segundo SLACK (1997) são:

1 – *Qualidade* - a qualidade implica em realizar as coisas de forma acertada, evitando erros. A manutenção auxilia a produção no perfeito ajuste dos equipamentos do processo produtivo.

2 – *Rapidez* - deseja-se minimizar o tempo entre o pedido por parte do consumidor e a entrega do bem ou serviço. Pode ser entendida como prontidão no atendimento. A manutenção, com seu conhecimento, podem auxiliar no aprimoramento do processo produtivo, enfocando a redução dos tempos de fila, transporte, *setup* e processamento. Pode também traçar um plano de atendimento personalizado, segundo seja o caso, para aperfeiçoar a manutenibilidade.

3 – *Confiabilidade* - segundo SLACK (1997) seria “fazer as coisas em tempo para manter os compromissos de entrega assumidos com seus consumidores”. Nesse caso a manutenção pode contribuir e muito, principalmente não atrapalhando o processo produtivo com paradas imprevistas. Indicadores como confiabilidade e manutenibilidade devem ser monitoradas e a equipe treinada e capacitada para mantê-los em níveis aceitáveis ou mesmo ótimos (zero-quebra).

4 – *Flexibilidade* - é a capacidade de adaptar-se às novas necessidades do consumidor, mudando a sua atividade produtiva. Pode ser desdobrada em flexibilidade de produto/serviço, de mix, de volume e de entrega. Esse objetivo de desempenho determina uma flexibilidade não só do setor produtivo como da manutenção. A equipe deve ser treinada para reagir rapidamente a sinais de mudança.

5 – *Custo* - esse objetivo visa trabalhar dentro de baixos níveis de custo para que o preço seja uma vantagem competitiva para a empresa. A manutenção também pode possibilitar uma contribuição significativa nesse objetivo, operando principalmente de forma planejada, quando o custo não se ampliou por identificar o problema na fase de anomalia.

Logo se a decisão da empresa for à rapidez o critério ganhador de pedido, parece-nos óbvio afirmar que a manutenção terá que agir de forma compatível com essa decisão estratégica. Indicadores como a manutenibilidade assumem elevado grau de importância. Necessitará, portanto, desenvolver um sistema que garanta a canalização das informações desde o setor produtivo ou equipamento até os responsáveis pela atuação corretiva ou planejada, seja com sistemas do tipo *andon*, (SHINGO, 1996) luminoso próximo ao equipamento indicando a parada ou com sistemas informatizados que possibilitem o fluxo

preciso e imediato das informações. Algumas empresas manufatureiras já têm utilizado esses recursos com sucesso.

Tendo como critério a qualidade, significa a necessidade de a manutenção atingir elevados níveis de qualidade em sua prestação de serviços, garantindo, por exemplo, que as máquinas estejam bem ajustadas e com sistemas tipo *poka-yoke* (SHINGO, 1996) implantados para garantir que os erros sejam evitados ou identificados o mais rápido possível, para satisfação do cliente interno e, sobretudo obter sucesso com o externo o cliente final.

As corporações que competem por preço devem ter equipes de manutenção enxutas e bem orientadas para que os serviços sejam prestados visando à redução dos custos em manutenção e operação dos equipamentos. Os recursos mais onerosos devem ser voltados para setores e equipamentos críticos.

2.2. Gerenciamentos da Manutenção

Diz HATAKEYAMA (1995, p.34) existem quatro estágios gerenciais da manutenção.

No primeiro estágio, de manutenção imperfeita, existe certa inconsciência sobre a maneira de conduzir o gerenciamento. A rotina do trabalho diário é imperfeita. Neste estágio, o gerenciamento da manutenção ainda tem de ser feito. A execução do trabalho de rotina é obstruída por vários erros e dificuldades, inclusive problemas entre pessoas. Uma empresa neste estágio perde seus clientes para concorrentes e sofre uma queda nas vendas ou no desempenho.

No segundo estágio, conceituado de gerenciamento da manutenção, já existe o gerenciamento da rotina. O trabalho diário já é conduzido de maneira perfeita, porém o gerente só cuida da resolução de problemas.

O terceiro estágio é a reforma passiva. O gerente já superou o nível de gerenciamento de manutenção e atua na reforma em seu setor, porém ainda de forma passiva.

No quarto estágio já estão equacionados os problemas futuros e existe plena consciência do gerenciamento do crescimento do ser humano. O gerente atua com autonomia pela consciência de haver adquirido o conhecimento capaz de guiá-lo em seu trabalho. Possui a capacidade de influenciar positivamente as pessoas ao seu redor.

A grande missão do gerente consiste no desenvolvimento de sua habilidade em mobilizar as pessoas e colocar as suas idéias em ações de forma estruturada numa

contribuição significativa e duradoura para a sua organização, mesmo após a sua transferência para outra área.

Segundo HATAKEYAMA (1995, p.39), o gerenciamento possui dois aspectos: o ocupacional e o humano. O primeiro refere-se à atividade que planeja e executa o trabalho, colhendo o resultado; o segundo, à atividade voltada para o homem ou quem vai executar.

“O aspecto ocupacional do gerenciamento está dividido, de forma ampla, em gerencia de manutenção e reforma estrutural. O gerenciamento de manutenção significa a execução contínua da função da seção ou departamento. A reforma estrutural significa a negação desta continuidade e a criação de nova qualidade da seção ou departamento” (HATAKEYAMA, 1995, p.27).

“A reforma... se refere aos esforços do gerente para provocar o aumento repentino no resultado de seu setor e aprimorar subitamente a qualidade do grupo pela profunda reforma no trabalho e na cultura interna das organizações, através de novos métodos e novos conceitos” (HATAKEYAMA, 1995, p.27).

As atividades de gerenciamento associadas à rotina são: “... desenvolvimento, manutenção e melhoria de um nível de qualidade”. (DELLARETTI FILHO, 1994, p.03).

Conceitualmente, Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia é segundo (CAMPOS, 1994, p.19), “Ações e verificações diárias conduzidas para que cada pessoa possa assumir as responsabilidades no cumprimento das obrigações conferidas a cada indivíduo e a cada organização”.

A grande importância de seu papel está no principal objetivo a que se intenta e dos meios que utiliza para atingi-los.

“O principal objetivo do estabelecimento do Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-dia é transformar esta Unidade Gerencial Básica numa microempresa em que o Chefe de Seção é o Presidente. Para isto este Chefe de Seção deve ter o melhor preparo gerencial possível e toda a sua turma (staff, supervisores e operadores) deve ser preparada para conduzir o seu trabalho do dia-a-dia com competência, de tal forma que os níveis hierárquicos superiores possam se esquecer do dia-a-dia e cumprir sua obrigação, que é olhar para o mercado, para os concorrentes e para o futuro da empresa e com isto conduzi-la para a sobrevivência” (CAMPOS, 1992, p.43).

O principal meio empregado para a implantação pelo gerenciamento da rotina do trabalho é a padronização. Os pensamentos abaixo servem para comprovar a colocação acima.

“A padronização é o cerne do gerenciamento” (CAMPOS, 1994, p.10). “Não existe controle sem padronização” (JURAN apud CAMPOS 1992, p.1). “Nas empresas modernas do mundo a padronização é considerada a mais fundamental das ferramentas gerenciais” (CAMPOS, 1992, p.01). “A alta e média administração devem ser suficientemente corajosas e delegar o máximo de autoridade. Isto é feito através da padronização” (ISHIKAWA apud CAMPOS, 1992, p.17).

“Para os trabalhos da rotina, altamente repetitivos, o gerente deve criar e determinar os procedimentos e os métodos apropriados, elaborar os manuais e treinar as pessoas, fazendo com que elas executem os seus trabalhos com os mesmos” (HATAKEYAMA, 1995, p.46).

“As normas/padrões que influem no desempenho da equipe talvez precisem ser estabelecidos, modificados ou mudados completamente. Todos os componentes da equipe deverão estar envolvidos para conhecer as normas e padrões novos, e comprometer-se com os mesmos” (BLAKE, 1985, p.115).

Segundo o mesmo autor, o manual de procedimentos não deve ser uma simples documentação da situação atual, mas o seu conteúdo tem de ser o resultado de uma melhoria. Em relação às metas, os autores pesquisados recomendam que sejam mensuráveis quantitativamente. As metas são indicadores com prazo e nível ideais de se atingir.

“O nível que se deseja atingir não deve ser demasiadamente alto, para não desencorajar os subordinados e, por outro lado, não deve ser baixo demais, para evitar que o esforço empenhado e as medidas adotadas pelos subordinados fiquem abaixo do patamar adequado” (HATAKEYAMA, 1995, p.45).

Para maiores aprofundamentos consultar os livros de CAMPOS, 1992, CAMPOS, 1994, HATAKEYAMA, 1995 e DELLARETTI FILHO, 1994.

2.3. Sistemas de Manutenção

A abordagem dos Sistemas de Manutenção pode ser feito de diversas formas. A seguir foram reunidos alguns elementos que tratam dessa questão.

“No desenvolvimento da atividade de manutenção, são geradas e coletadas inúmeras informações que devem ser convenientemente tratadas no mais breve espaço de tempo possível, para produzirem relatórios, tabelas e gráficos, com conteúdos próprios e compostos de acordo com os níveis funcionais a que se destinam, oferecendo alternativas para a tomada de decisões” (TAVARES, 1987, p.9).

O autor trata deste sistema como ‘a associação de métodos e elementos organizados segundo um meio lógico para atender a um objetivo específico’. Os sistemas são classificados segundo o mesmo autor em: sistema de controle manual; sistema de controle semi-automatizado; sistema de controle automatizado; sistema de controle por microcomputador.

- O primeiro é aquele em que o sistema de manutenção é controlado através de formulários e mapas, preenchidos manualmente e guardados em pastas e arquivos. Esse

sistema opera ineficientemente, dependendo do volume de equipamentos e instalações que estão sob gerenciamento da manutenção. Não possibilita a geração instantânea de relatórios para a tomada de decisão.

- O segundo é aquele em que as atividades de manutenção corretiva são controladas e analisadas manualmente, enquanto as ações preventivas são auxiliadas por computador. Não há, portanto, uma possibilidade de tratamento e geração de informações baseadas no histórico dos equipamentos, ficando difícil a análise de indicadores como a confiabilidade.

- O terceiro é aquele em que as informações relativas às atividades de manutenção são transferidas ao computador para análise e controle. Esse sistema pode ser estruturado de forma a atender uma ampla gama de empresas, gerando relatórios funcionais através da alimentação manual dos dados pelo Planejamento e Controle da Manutenção (PCM).

- O quarto e último sistema é aquele em que as informações são alimentadas e obtidas diretamente do computador. É, sem dúvida, o sistema de tecnologia mais avançada, mas acaba restringindo-se a algumas indústrias específicas, onde as empresas possuem equipamentos com tecnologia de ponta.

2.4. Ferramentas Gerenciais

Será citado e realizado um breve comentário sobre algumas das ferramentas utilizadas para o desenvolvimento e, principalmente, a implantação do sistema gerencial. Portanto, não temos como objetivo aprofundá-lo, sendo assuntos com ampla bibliografia.

- Diagrama de Árvore:

É uma ferramenta que desmembra uma meta em diversas etapas que são atividades necessárias para atingi-la.

Normalmente é necessário estabelecer meios primários, secundários, e assim por diante, até que se chegue ao nível de execução.

Um exemplo de diagrama de árvore encontra-se na Figura 3.1.

- Ferramenta 5W1H:

É um *check-list* que garante o planejamento de uma atividade sem que falte algum dado importante.

Quadro 2.1: 5W1H

What	Who	Where	When	Why	How
O que?	Quem?	Onde?	Quando?	Por que?	Como?
O que deve ser feito	Quem é o responsável	Em que lugar será conduzido a atividade	Quando será executado a atividade	Por que é necessário a atividade	Qual o método empregado

Fonte: O autor

O Quadro 2.1 detalha o que representa cada letra do 5W1H.

- Ferramenta PDCA:

Segundo o autor, “É um método de gestão” (CAMPOS, 1994, p.192). Existem dois tipos de metas: “metas para manter e metas para melhorar” (CAMPOS, 1994, p.194). A primeira é utilizada para manter os resultados num certo nível desejado que já fosse atingido. É basicamente aplicada pelo nível operacional. A segunda busca atingir novos patamares, ou novos resultados, havendo uma reformulação dos procedimentos atuais; é conduzida pelas funções gerenciais.

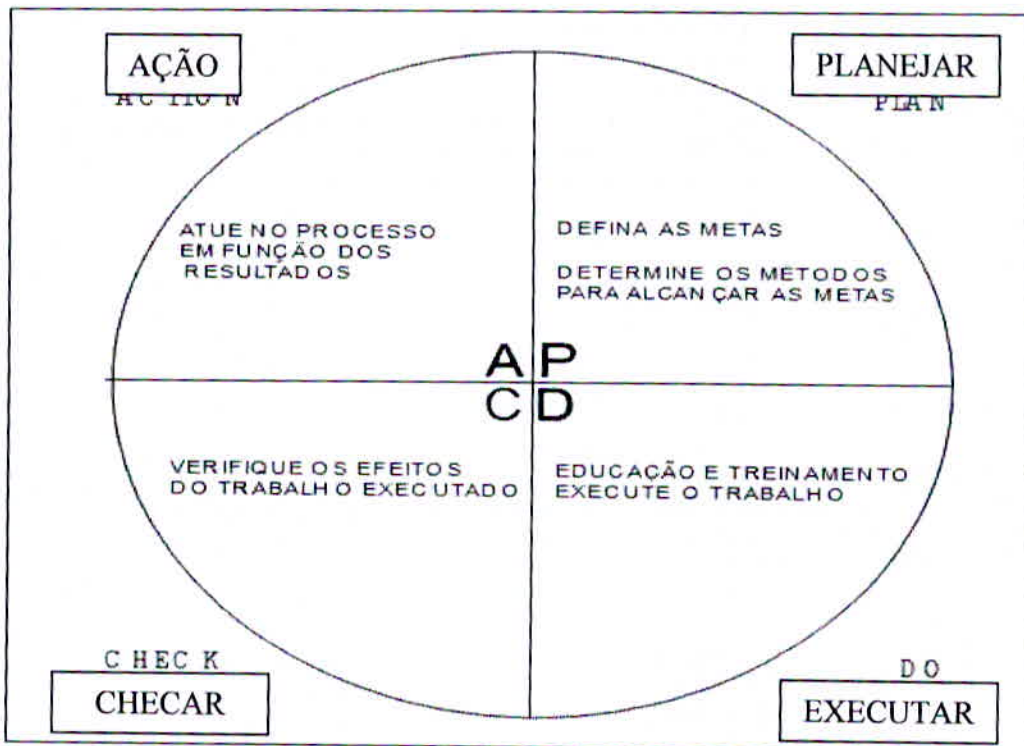


Figura 2.1: PDCA – Método de Controle de Processo

Fonte: CAMPOS, 1994, p.193

São os caminhos para se atingir as metas. A Figura 2.1 apresenta uma representação gráfica do PDCA.

- Brainstorming “tempestade de idéias”:

É uma ferramenta útil, com uma metodologia especial, objetivando fazer um levantamento das idéias de um grupo de pessoas em relação a um determinado tema.

- Diagrama de afinidades:

É uma ferramenta que permite identificar e classificar as causas que possuem forte relação com um tema determinado, será dividido em seis (6) passos.

1º passo – Brainstorming: O grupo deverá fazer uma “*tempestade de idéias*” para levantar as causas que estão relacionadas a um determinado tema. É importante que as causas levantadas estejam relacionadas com a realidade da empresa, não deve haver preocupação inicial quanto à classificação das idéias. As idéias devem ser expressas de forma simples, usando as expressões do dia-a-dia com poucas palavras, cada idéia deverá ser anotada individualmente em um papel do tipo “*post-it*”, após um tempo estipulado cada pessoa da reunião lê uma de suas idéias para ajudar a estimular o surgimento de outras.

2º passo – Compactação dos Dados: Idéias que expressam a mesma coisa poderão ser agrupadas em uma expressão única.

3º passo - Organização dos Dados: Na organização dos dados, destaca-se a primeira idéia e a seguir uma segunda que é comparada à primeira. Se estas duas idéias têm alguma afinidade, elas são colocadas juntas, se não, são colocadas separadas. Aponta-se a terceira idéia e compara-se com as duas anteriores, podendo ter afinidade com alguma delas ou formar um novo conjunto, e assim sucessivamente. Esta organização não é única, e é função da visão que o grupo tem do assunto, podendo facilitar a percepção de aspectos não mencionados anteriormente e que podem ser importantes, pois durante a organização surgem novas idéias que devem ser consideradas.

4º passo - Identificação dos Conjuntos Formados: Criar um título, obs.: cada título indicará uma família de causas potenciais do problema.

5º passo - Construção do Diagrama de Afinidades: O diagrama fornece uma visão global do tema e facilita a sua compreensão, usando um papel do tipo “*flip-chart*”, escreva o tema no cabeçalho, abaixo do tema monte os conjuntos formados, observar que dois ou mais conjuntos poderão ser agrupados para dar origem a um único conjunto e por fim faz-se a configuração do diagrama.

6º passo - Priorização das Causas: Preenchendo a matriz de correlação indica-se a ordem em que as causas deverão ser atuadas.

- Macro Fluxograma:

”É um fluxograma de grandes processos do sistema” (CAMPOS, 1992, p.90). Maiores informações podem ser obtidas na obra do autor acima. Um exemplo aparece na Figura 4.1.

- Fluxograma:

É uma representação gráfica de um processo. Maiores informações podem ser obtidas em CAMPOS (1994, p.211). Exemplos de fluxogramas no Capítulo 4, Fluxograma 4.2.

- Ferramenta 5S's:

Os diversos autores como SILVA (1994), OSADA (1992) e TAKAHASHI (1993), definem a fundo o que é, e quais os objetivos e meios do 5S's.

Quadro 2.2: Retirado da Tabela 3.4 – Significado dos 5S's

Significado do 5S's	Definição	Exemplos	Objetivos
Organização (Seiri)	Distinguir o necessário do desnecessário e eliminar os desnecessários	Reduzir o estoque disponível Usar o espaço de forma eficiente Reduzir os incidentes de perda ou falta de itens	Reduzir custos
Arrumação (Seiton)	Determinar o <i>layout</i> e a arrumação para que todos os itens possam ser encontrados imediatamente quando necessários	Acabar com os vazamentos de óleo, água, etc Eliminar as perdas provocadas pela procura de itens necessários Eliminar as condições instáveis	Melhorar eficiência
Limpeza (Seiso)	Eliminar sujeira, poeira e materiais estranhos; manter o ambiente limpo	Manter e melhorar as funções do equipamento Limpar e inspecionar as áreas-chave do equipamento	Melhorar a qualidade dos produtos Reduzir o número de avarias
Limpeza Pessoal (Seiketsu)	Manter o ambiente limpo para conservar a saúde e evitar a poluição	Melhorar o ambiente de trabalho Eliminar as causas de acidentes	Garantir a segurança e a prevenção da poluição
Disciplina (Shitsuke)	Treinar as pessoas para programar decisões	Reduzir os incidentes provocados por descuido Enfrentar as situações enfrentar as regras Adotar melhores relações humanas	Elevar o moral

Fonte: O TAKAHASHI, 1993, p.127

Da bibliografia do autor TAKAHASHI, foi retirado o quadro acima (Quadro 2.2) que sintetiza o significado de 5S's.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Propostas de Gestão de Manutenção

O sistema de gestão da manutenção que será apresentado possui a lógica do PDCA (Figura 3.1). Todas as tarefas necessárias ao alcance da meta de desenvolver e implantar um sistema gerencial na área de manutenção deve ser primeiramente pensado. Essa etapa corresponde ao planejamento “P”, onde são definidos a meta, os métodos, a estrutura do sistema gerencial (Fluxograma 2.1) e os planos de ação (Quadros 2.3 e 2.4).

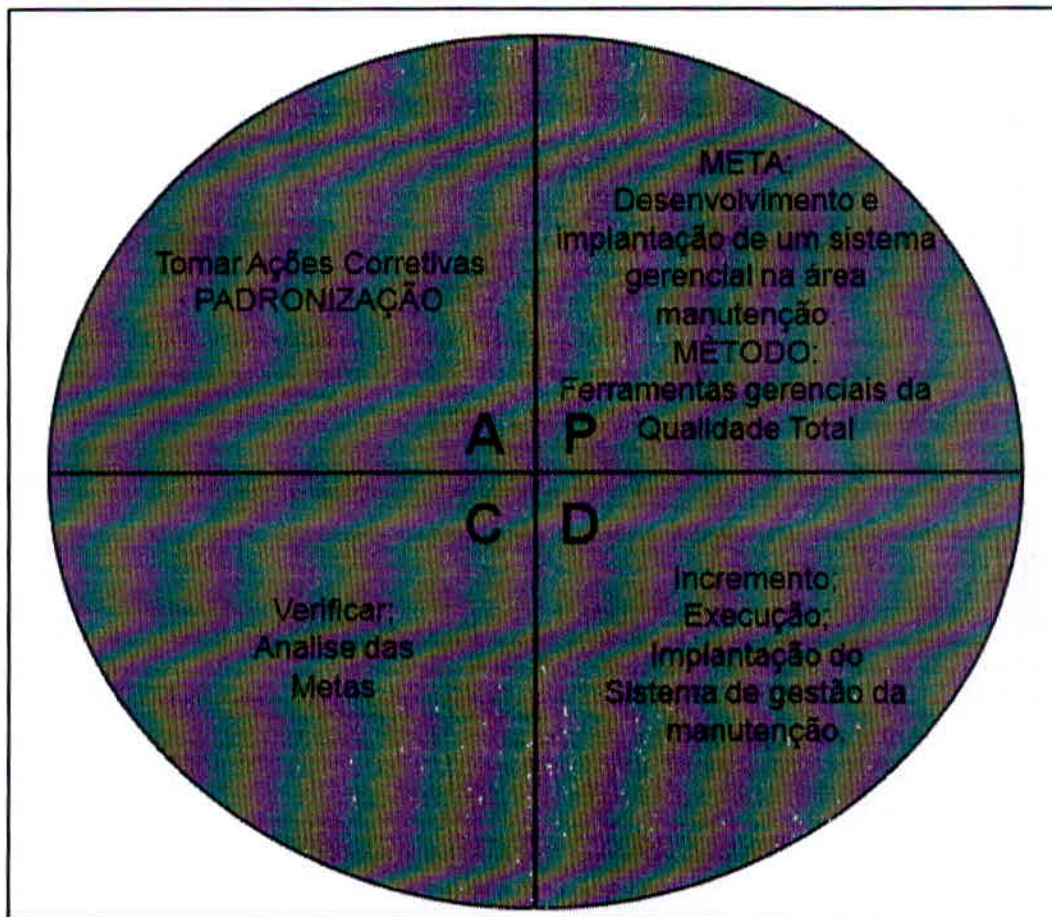


Figura 3.1: PDCA do Sistema Gerencial para Área de Manutenção
Fonte: O autor

A meta, como citado anteriormente, é o desenvolvimento e a implantação de um sistema gerencial na área de manutenção. Esse sistema é um coerente, unificado e integrado padrão de decisões, servindo como diretrizes às ações da equipe no cumprimento da missão estabelecida, através do “domínio tecnológico”.

O projeto enfoca o aspecto ocupacional com reestruturação dos conceitos e procedimentos provocando um aumento nos resultados do setor, caracterizando a reforma estrutural segundo, HATAKEYAMA (1995).

Dois conceitos são oportunos. O primeiro é o de sistema. Sistema segundo CAMPOS (1992, p. 4) é a “composição de uma série de itens (hardware, software e elemento humano) que são selecionados e alinhados para operar relacionando-se mutuamente para cumprir uma dada missão”; ou, em um conceito mais clássico, conjunto de unidades interdependentes e que se relacionam entre si. O segundo é de domínio tecnológico, que vem a ser a capacidade de se estabelecer sistemas e ter domínio sobre eles. O método que orienta todo o planejamento e a implantação do trabalho é o diagrama de árvore, pois, através dele foram definidas as principais tarefas que compõem o sistema de gestão da manutenção.

O Sistema Gerencial deve ser criado levando-se em conta alguns aspectos básicos que visam dar sustentabilidade à proposta de gestão. Esses aspectos agem como pilares, conforme demonstrado na Figura 3.2.

Os oito Pilares do Sistema de Implantação e Gestão da Manutenção são o *5S's*, o *fluxo organizado de informações*, a *manutenção planejada*, a *padronização*, os *colaboradores capacitados e motivados*, a *determinação de indicadores e metas*, o *aplicativo* e a *manutenção autônoma*.

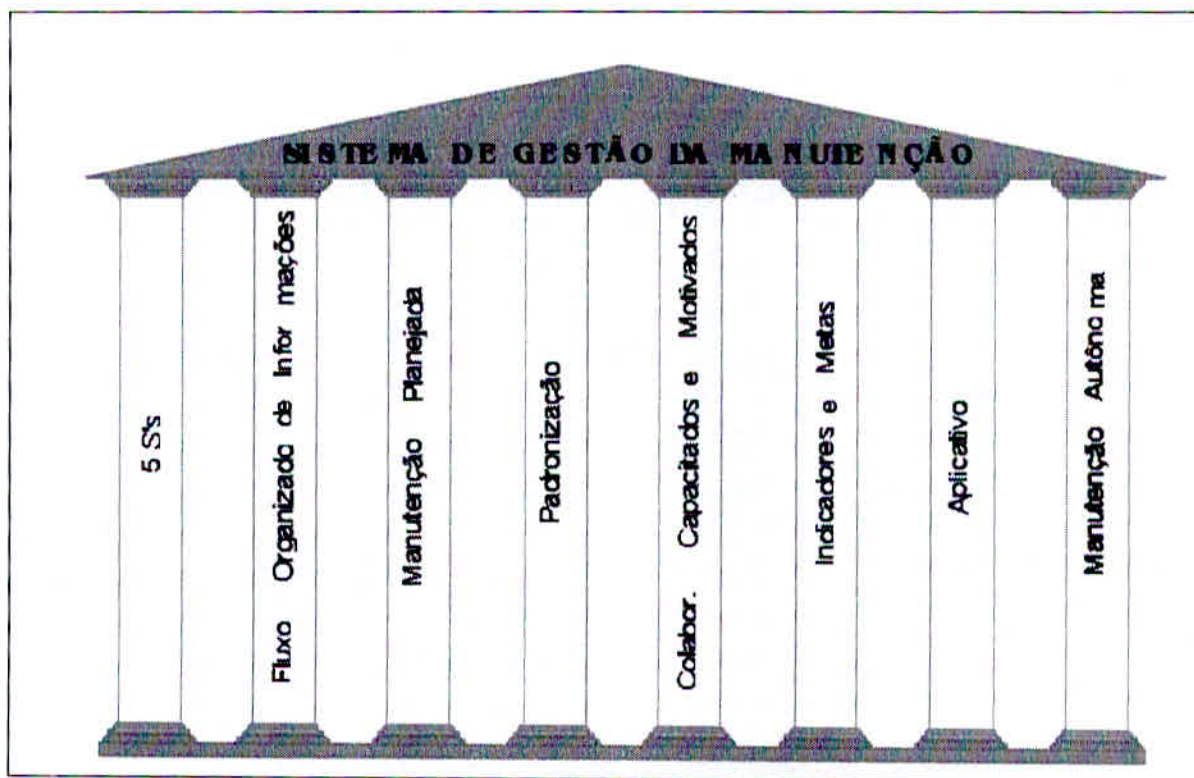


Figura 3.2: Pilares do Sistema de Gestão da Manutenção
Fonte: O autor

A implantação do trabalho deve ser realizada de dentro para fora, ou seja, primeiro preocupa-se em organizar a manutenção, suas atividades, a forma de realização dos trabalhos, o estado mental dos colaboradores, para posteriormente se trabalhar com a produção, quer seja no assessoramento da operação dos equipamentos, no desenvolvimento de procedimentos operacionais ou na implantação de manutenções autônomas. Seguindo esse raciocínio, primeiramente busca-se estruturar internamente o setor de manutenção, formando uma base de apoio à implantação do modelo gerencial.

Aconselha-se estabelecer essa base através da implantação do programa 5S's. Estabelecido esse patamar de organização e limpeza, o próximo passo seria garantir que as informações, oriundas da produção, cheguem à manutenção completas e verdadeiras.

Isso é essencial, para que a manutenção possa providenciar a realização do serviço, eliminando-se a perda de informação e o desgaste entre os setores. Para tanto, devem ser desenvolvidos os fluxogramas das atividades da manutenção, o Padrão de Sistema e os documentos necessários. Mais um aspecto básico compreende no desenvolvimento de procedimentos de manutenção planejada, para que os serviços passem a ser pró-ativos e não somente reativos (corretivos). Há necessidade de um treinamento para a mudança de mentalidade na equipe, para compreensão das vantagens de se atuar de forma planejada, antecipando-se às quebras.

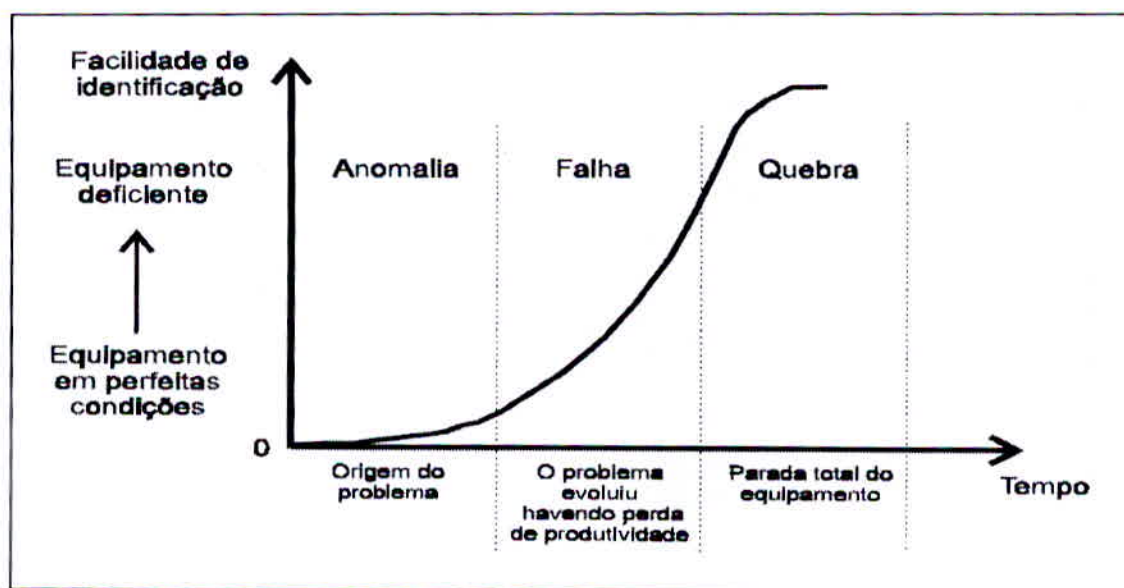


Figura 3.3: Processo de Quebra de um Equipamento
Fonte: CAMPOS, 1994, p.208.

Convém conceituar o processo de quebra de um equipamento (Figura 3.3). Um equipamento atravessa três fases distintas: anomalia, falha e quebra. A fase de anomalia compreende os primeiros sintomas que já podem ser observados, como por exemplo, o início

de uma trinca no cabeçote de um motor. É a origem do processo de quebra e pode ser identificada por manutenções planejadas como a preditiva e por inspeção. A fase seguinte, de falha, já resulta numa perda de produção. Caso não houver a intervenção, desencadeará a quebra. Essas duas últimas fases geram uma manutenção corretiva.

Pode-se, então, dar seqüência ao raciocínio, explicando que a equipe de manutenção deve capacitar-se para atuar de forma planejada, desenvolvendo manutenções preventivas, preditivas e por inspeção, conforme a viabilidade econômica e o caso. A manutenção por inspeção é aquela realizada periodicamente, utilizando simplesmente os cinco sentidos do colaborador na identificação de uma anomalia (Figura 3.3).

Os procedimentos, nesse momento, já deverão estar padronizados, necessitando apenas de revisões, à medida que se agreguem conhecimentos relativos aos mesmos.

Nessa etapa do processo, haverá uma maior integração com os colaboradores. Não há como o ser humano se sentir integrado a uma atividade sem vincular-se a ela por meio da colaboração e da responsabilidade. Os colaboradores, componentes da equipe de manutenção, passam a ser integrados a ela, através do comprometimento gradual que se vai estabelecendo pela oportunidade de participarem no planejamento das atividades do setor e, principalmente, através da delegação de responsabilidades diante de equipamentos e instalações. Toda a orientação e treinamento são realizados através de reuniões periódicas quando os colaboradores da equipe têm acesso à lógica do sistema de gestão da manutenção e oportunidade de colaborar no planejamento do mesmo.

A padronização assume dois importantes papéis no sistema gerencial: o de registrar os conhecimentos, facilitando o treinamento e a perenidade dos serviços; e a delegação da autoridade, à medida que o colaborador passa a ser responsável direto pela realização de manutenções planejadas ou tarefas cotidianas em determinados equipamentos e pelo perfeito funcionamento dos mesmos. Os procedimentos operacionais e os manuais de treinamento são desenvolvidos, com a assistência da gerência, pelos próprios colaboradores, que serão os responsáveis pela execução eficaz das tarefas.

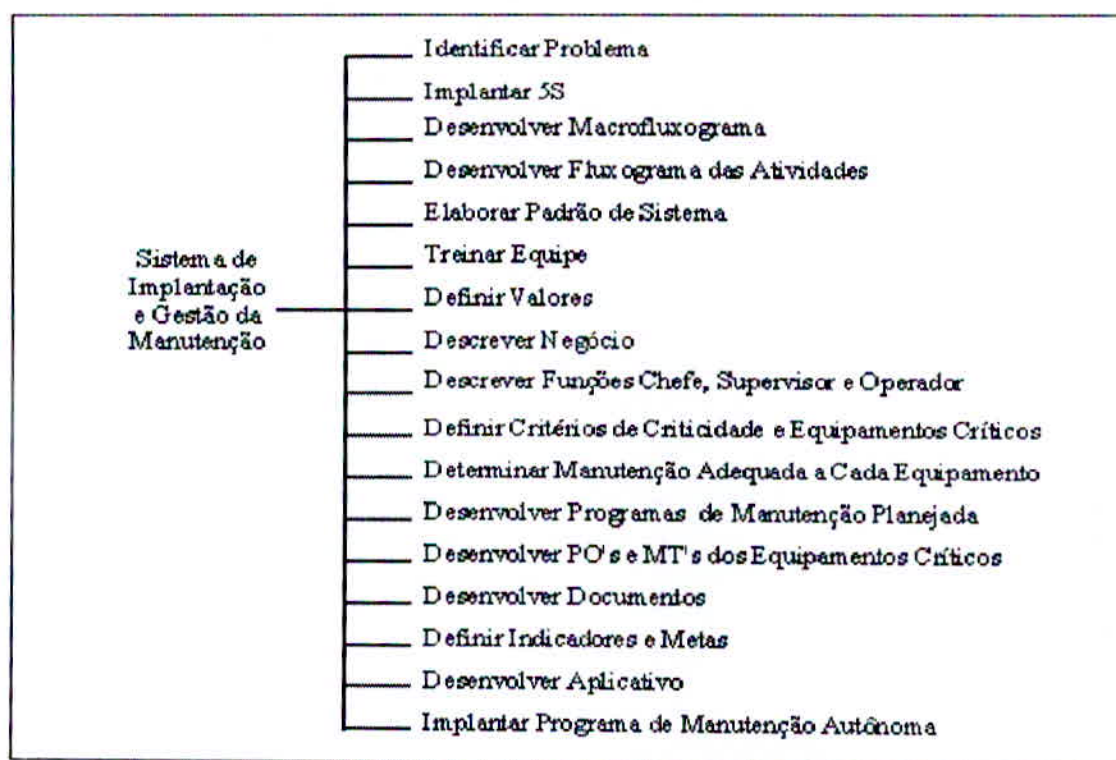
Outro pilar em que se apóia o sistema é o estabelecimento de indicadores que possibilitem o gerenciamento do setor. Gerenciar com indicadores possibilita um monitoramento dos resultados, direcionando a ação gerencial. As reuniões são realizadas também com a função de analisar as informações registradas nos relatórios e fixadas no mural para acompanhamento dos resultados pela equipe. Para alcançar os objetivos propostos, deve haver um aplicativo computacional que viabilize a implantação do sistema de gestão. Esse

aplicativo, sendo coerente com a proposta, torna possível a implantação e a gestão da manutenção.

É imprescindível no desenvolvimento do sistema gerencial o estabelecimento do vínculo entre a manutenção e a produção ao implantarem-se procedimentos de manutenção autônoma. Este trabalho consiste, de forma simplificada, no repasse da responsabilidade ao operador da realização de manutenções básicas, como: limpeza dos equipamentos, lubrificação e inspeções com o intuito de identificar anomalias ou falhas. O principal objetivo da manutenção autônoma é eliminar problemas em sua origem.

3.2. Estrutura do Sistema Gerencial da Manutenção

As idéias anteriormente apresentadas formam a base da implantação do sistema de gestão da manutenção. A partir delas, desenvolve-se a Estrutura do Sistema Gerencial, realizada através do desdobramento em tarefas através da ferramenta diagrama de árvore.



Fluxograma 3.1: Estrutura do Sistema Gerencial na Área de Manutenção
Fonte: O autor

A Estrutura do Sistema Gerencial (Fluxograma 3.1) é o próprio diagrama de árvore, que compreende todas as tarefas que o compõem.

3.3. Planos de Ação

Para o planejamento de todas as atividades, recomenda-se o uso das ferramentas diagrama de árvore e 5W1H. Primeiramente, o planejamento de todo o sistema deve ser realizado em diagramas de árvore, onde serão desdobradas as tarefas. No Fluxograma 3.1, pode ser observada a Estrutura do Sistema de Gestão da Manutenção. Esse diagrama de árvore servirá de base para realizar o planejamento no formato 5W1H como poderá ser observado. A seguir, será apresentado o Planejamento do Sistema de Gestão da Manutenção para, posteriormente, apresentar-se um modelo de plano de ação no formato 5W1H.

Nos Quadros 3.1 e 3.2 encontra-se o Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção no formato 5W1H. Como este é muito extenso, optou-se por subdividi-lo em dois quadros. Neles constam as seguintes tarefas:

- *Identificar problema;*
- *Implantar 5S's;*
- *Desenvolver macrofluxograma;*
- *Desenvolver fluxogramas das tarefas de manutenção;*
- *Elaborar padrão de sistema da manutenção;*
- *Treinar equipe; definir valores;*
- *Descrever negócio;*
- *Descrever funções chefe, supervisor e operador;*
- *Definir critérios de criticidade e equipamentos críticos;*
- *Determinar manutenção adequada a cada equipamento;*
- *Desenvolver programas de manutenção planejada;*
- *Desenvolver PO's e MT's;*
- *Desenvolver documentos;*
- *Definir indicadores e metas;*
- *Desenvolver aplicativo, e;*
- *Implantar programa de manutenção autônoma.*

Cada uma dessas tarefas foi subdividida, como será demonstrado no Planejamento da Implantação do Programa 5S's (Quadros 3.1 e 3.2).

Quadro 3.1: 5WIH do Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção

O QUE?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUE?	COMO?
1 Identificar problema	Gerente de Manutenção	1/1/2010	Setor de manutenção	Identificar o problema mais significativo do setor e sensibilizar quanto a necessidade de se implantar um sistema gerencial	Realizando um diagrama de afinidades com o tema "causas que dificultam a realização de uma manutenção eficiente"
2 Implantar 5S's	Gerente de Manutenção	10/1/2010 à 23/6/2010	Manutenção mecânica, elétrica, serralheria almoxarife	Facilitar a implantação do sistema gerencial no setor de manutenção em geral	Pesquisa em bibliografia e desenvolvimento de um plano no formato 5WIH e implantar seguindo os passos estabelecidos no plano
3 Desenvolver macrofluxograma	Gerente de Manutenção	1/2/2010	No PCM	Para definir a base do sistema de gestão da manutenção	Realizando um macrofluxograma com as tarefas que definem o sistema gerencial
4 Desenvolver fluxogramas das tarefas de manutenção	PCM	01/01/10 à 01/03/10	No PCM	Visualizar e determinar fluxo das atividades de manutenção definindo a atuação da equipe	Realizando os fluxogramas da Manutenção Diferenciada, Manutenção Planejada, Manutenção Autônoma e do PCM
5 Elaborar padrão de sistema da manutenção	PCM	Até 30/03/10 com alterações ao longo da melhoria do Padrão	No PCM	Para o setor de manutenção possuir uma sistemática contendo todas as informações e padrões relativos ao setor	Reunindo em Padrão de Sistema todas as informações relativas ao sistema gerencial
6 Treinar equipe	Gerente de Manutenção	A partir de fev/10	Setor de manutenção	Para dar suporte à implantação do sistema de gestão da manutenção	Treinando a equipe através de palestras e acompanhando a execução das atividades
7 Definir valores	Equipe	2/2/2010	Setor de manutenção	Integrar o grupo definindo padrões de trabalho	Reunião com brainstorming
8 Descrever negócio	Equipe	10/2/2010 à 28/2/2010	Setor de manutenção	Para auxiliar no melhor atendimento aos clientes determinando produto prioritário	Através de pesquisa foi determinado o formato da Descrição do Negócio. Em reunião foi realizada a mesma
9 Descrever funções chefe, supervisor, operadores	PCM e Colaboradores	1/3/2010 Até 30/04/10	No PCM	Para determinar responsabilidades e garantir o perfeito andamento do serviço	Através de pesquisa foi determinado o formato da Descrição do Negócio. Em reunião deverão ser realizadas
10 – A Definir critérios de criticidade	Gerente de Manutenção	Até 30/4/2010	No PCM	Auxiliar na determinação dos equipamentos críticos	Desenvolver critérios para avaliar a criticidade dos equipamentos
10 – B Definir os equipamentos críticos	Gerente de Manutenção e PCM	1/5/2010 à 31/5/2010	No PCM	Determinar os equipamentos críticos que receberão uma atenção especial por parte da manutenção a fim de minimizar as perdas	Estabelecendo para cada equipamento, ao ser cadastrado no aplicativo o seu nível de criticidade

Fonte: O autor

Quadro 3.2: (continua) 5W1H do Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção

O QUE?	QUEM?	QUANDO?	ONDE?	POR QUE?	COMO?
11 Determinar manutenção adequada a cada equipamento	Gerente de Manutenção e PCM	A partir de 01/06/10	No PCM	Determinar quais as tarefas de manutenção para cada equipamento	Preenchimento da tabela Manutenção Adequada a cada Equipamento
12 Desenvolver o programas de manutenção planejada	Gerente de Manutenção e PCM	A partir de 01/10/10	No PCM	Para implantar a Manutenção Planejada	Fazendo um plano contendo O que, Quando, Onde realizar as atividades de manutenção planejada. O Como será determinado pela padronização dos processos e tarefas críticas
13 Desenvolver PO's e MT's	Gerente de Manutenção e PCM	A partir de 01/10/10	No PCM	Auxiliar a execução de tarefas a nível operacional	Realizando em equipe entre colaborador responsável pela tarefa, gerência e PCM
14 Desenvolver documentos	Gerente de Manutenção e PCM	A partir de 01/07/10	No PCM	Para definir estratégia de geração de documentos e formato dos documentos correntes com informações necessárias à perfeita implantação	Determinando formato e informações necessárias à Solicitação de Serviços e Ordem de Serviços

Fonte: O autor

Como o sistema gerencial para a área de manutenção vem sendo estudado, resultou em muitas mudanças e avanços ao longo desse período. Dessa experiência, pode-se identificar uma série de falhas, como uma tendência muito grande em tornar o sistema complexo, conseqüentemente, de difícil entendimento e implantação. Os esforços no estudo e desenvolvimento do sistema e na geração e implantação de um aplicativo computacional esclareceram as etapas constituintes da Estrutura do Sistema e, portanto, dos planos de ação.

Na exposição desse sistema de gestão e de automação, que abrange o estudo de caso que será abordado no próximo Capítulo, o processo foi simplificado garantindo a estabilidade do mesmo. O aplicativo aproveita o potencial de raciocínio do ser humano através de idéias e pensamentos, ao envolver os colaboradores no desenvolvimento das suas tarefas e atividades.

Existem, ainda, gerente e supervisor que influenciado pela crença de que devem dominar o conhecimento, experiência e a autoridade na tomada de decisões sozinhas sem levar em consideração o pensamento e idéia do funcionário. Esse por sua vez fica incapaz de colaborar. Torna-se, a grande maioria da empresa em mero executor (mão-de-obra).

O sistema proposto deve estimular a participação dos colaboradores de pensar e, ao realizarem, auxiliam a Empresa na solução de problemas, através de incentivos a participação, a colaboração, ao trabalho em equipe, ao planejamento e ao ser atingindo as metas, enfim, a proposições que enobrecem e integram os seres humanos. De forma que os colaboradores são integrados a participar diretamente da construção e implantação do sistema gerencial.

4. ESTUDO DE CASO

A implantação do Sistema de Automação e Controle das Ordens de Serviço de Manutenção Industrial tem como objetivo explicar de forma sucinta e estruturar as informações colida ao longo das realizações das manutenções corretivas, planejadas e autônomas. Será apresentada toda estrutura de organização do setor de manutenção, com apontamento dos setores e sua responsabilidade.

A preocupação maior é o aproveitamento máximo do potencial dos funcionários, criando novas oportunidades e desafios.

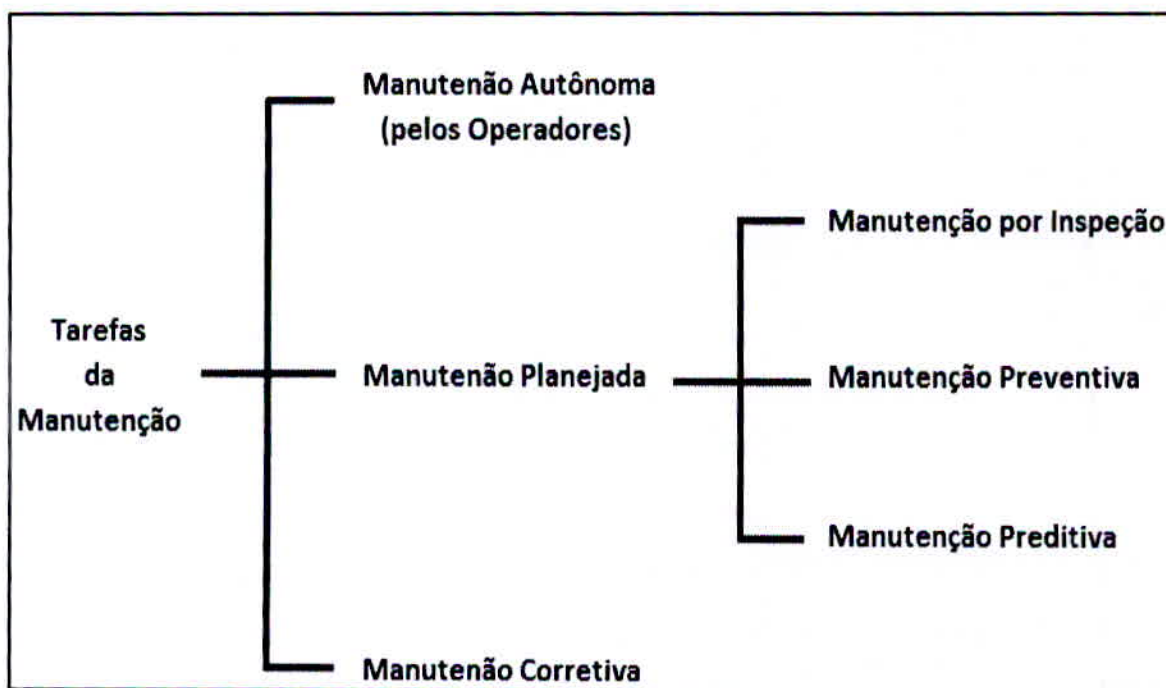
Com a implantação de aplicativo computacional, pretende obter um sistema de informação capaz de promover a engenharia de manutenção sustentabilidade nas tomadas de decisões e correta aplicação dos recursos humanos. Através de sua implantação e aplicação, será possível planejar, organizar e controlar as funções desenvolvidas de forma geral ou específica pelo departamento de manutenção, possibilitando assim levantar qualquer tipo de dado ou informação referente à manutenção dos controles das máquinas e equipamentos, registrando os pontos onde será aplicada a atuação dos mantenedores. Planejar e programar serviços que serão executados através de controles automáticos com um nivelamento dos recursos de acordo com a programação e a real necessidade do equipamento.

4.1. Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção

O macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção (Fluxograma 4.1) engloba as atividades de Manutenção Autônoma, Corretiva e Planejada. Essas tarefas são orientadas e monitoradas por um setor de apoio responsável pelo seu planejamento e controle da manutenção que é denominado PCM.

Definem-se os equipamentos críticos com base nos critérios de criticidade, sendo determinada a estratégia de manutenção adequada a cada equipamento. Para os mais críticos são desenvolvidos planos de manutenção planejada, procedimentos operacionais e manuais de treinamento. Os equipamentos críticos podem ter tratamento de Manutenção Autônoma e/ou Planejada. Já equipamentos não críticos seguem o tratamento de Manutenção Corretiva.

A preocupação maior é o aproveitamento máximo do potencial dos funcionários, criando novas oportunidades e desafios.



Fluxograma 4.1: Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção
 Fonte: O HATAKEYAMA, 1995, p.48

Todas as tarefas que o sistema de gestão da manutenção engloba serão devidamente detalhadas no próximo tópico.

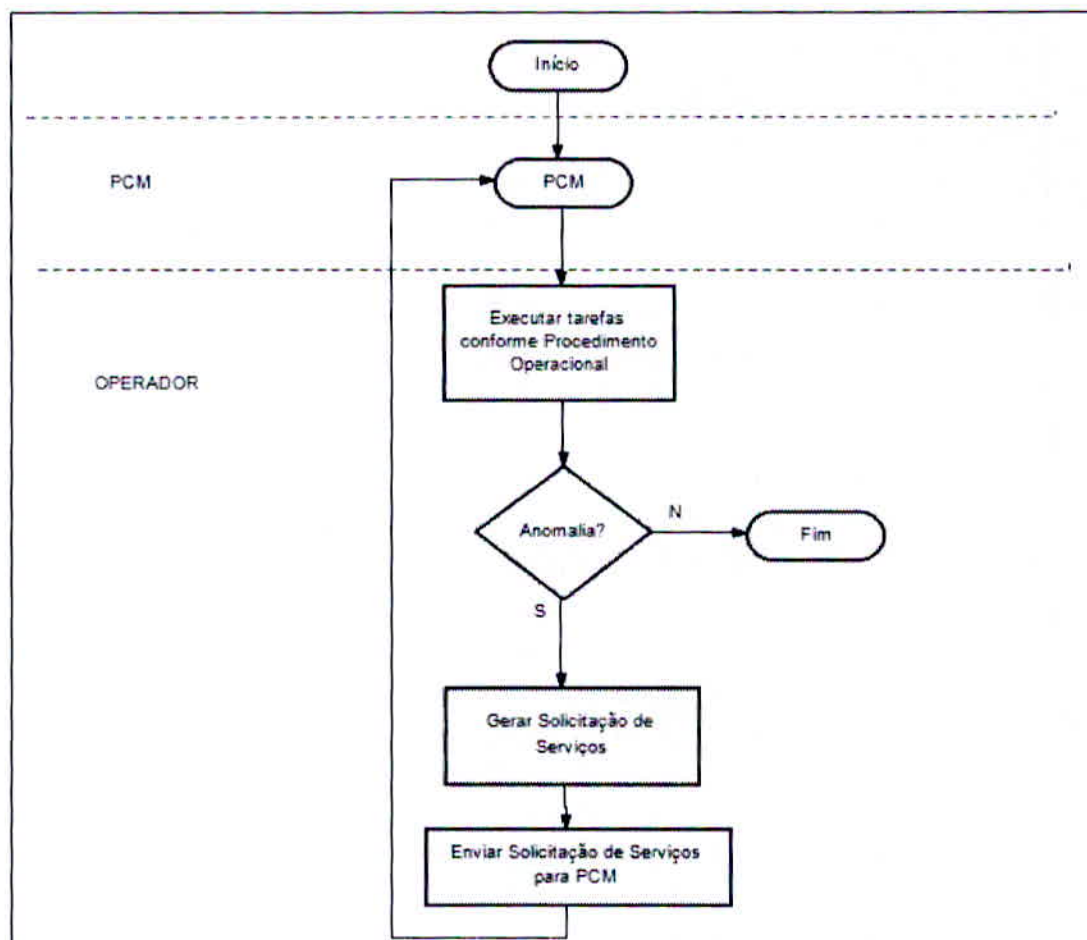
4.2. Fluxograma das Atividades do Sistema de Gestão da Manutenção

Os fluxogramas das atividades do Sistema de Gestão da Manutenção demonstram de forma objetiva como a equipe procede para atender a seus clientes, em conformidade com o macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção (Fluxograma 4.1). A seguir será realizada uma explicação das tarefas do Sistema de Gestão da Manutenção.

4.2.1. Manutenção Autônoma

O PCM gera um Procedimento Operacional (PO) padrão acompanhado de seu Manual de Treinamento (MT) contendo as atividades que compõem a Manutenção Autônoma.

Aconselha-se que o PO e o MT, neste caso, sejam realizados em grupo com um representante do PCM, com o operador do equipamento e o responsável da área de manutenção. O operador responsável pelo equipamento tem a seu encargo a realização das tarefas seguindo os procedimentos gerados.



Fluxograma 4.2: Fluxograma da Manutenção Autônoma

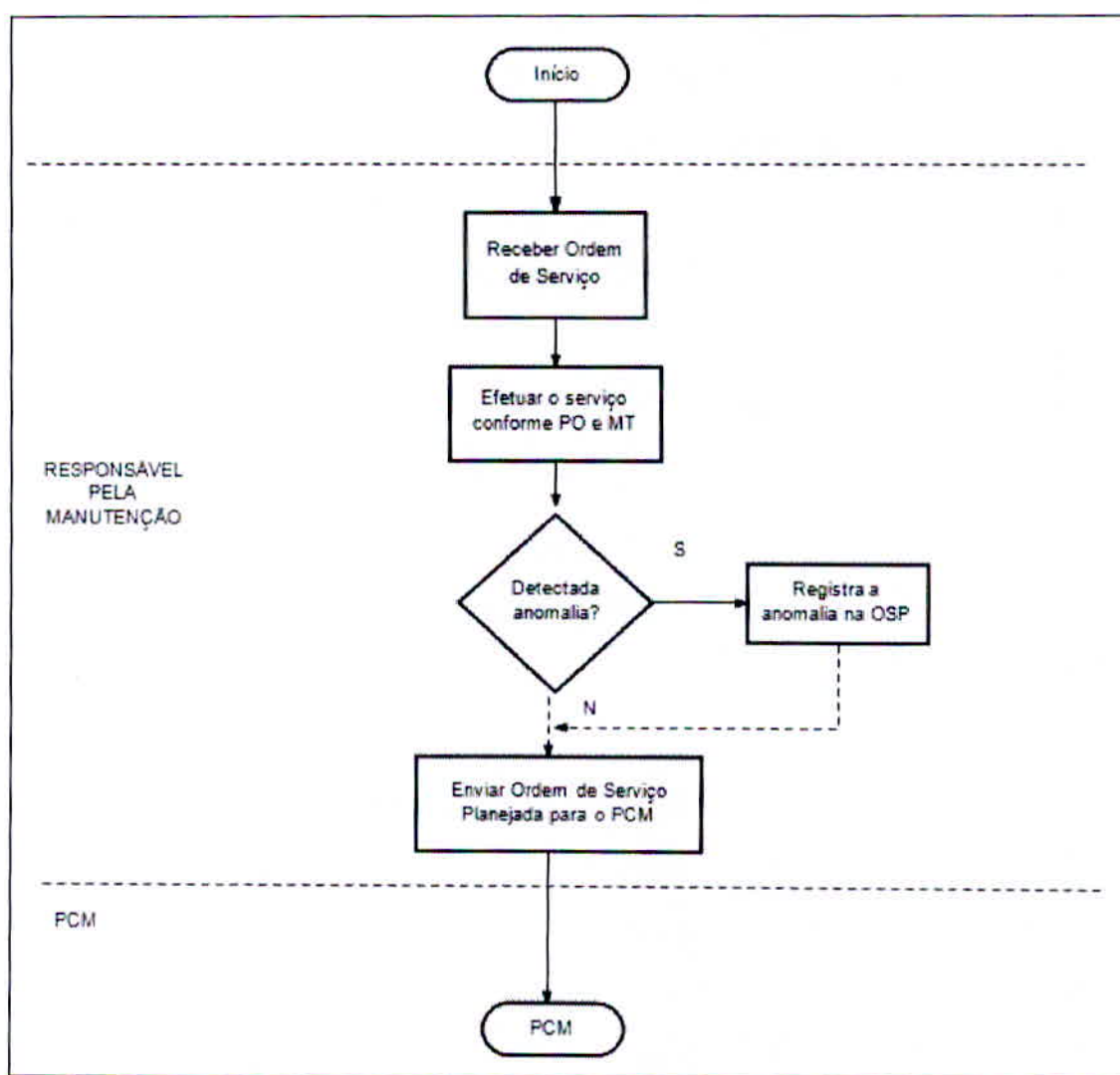
Fonte: O autor

Caso o operador identifique alguma anomalia ou falha, deverá gerar uma Solicitação de Serviços no software Engeman e enviar ao PCM, tendo início uma Manutenção Corretiva. O fluxo de atividades da Manutenção Autônoma pode ser observado no Fluxograma 4.2.

4.2.2. Manutenção Planejada

Está tem origem no departamento de PCM, a partir da necessidade de efetuar uma manutenção pró-ativa nos equipamentos normalmente mais críticos. O PCM emite e

envia a Ordem de Serviço Planejada ao responsável pela manutenção do equipamento e cabe a este providenciar a efetuação do serviço. Caso o responsável pela realização da manutenção planejada do equipamento constate uma anomalia, ele a registra no campo de *Observação* da OSP. Após a execução, a ordem de serviço deve ser retornada ao PCM que a encerra e registra todas as observações pertinentes para geração de histórico do equipamento, não havendo nenhum registro de anomalia ou, caso contrário, gera uma OSC, baseada nos dados informados no campo *Observação*. O fluxo de atividades da Manutenção Autônoma pode ser observado no Fluxograma 4.3.

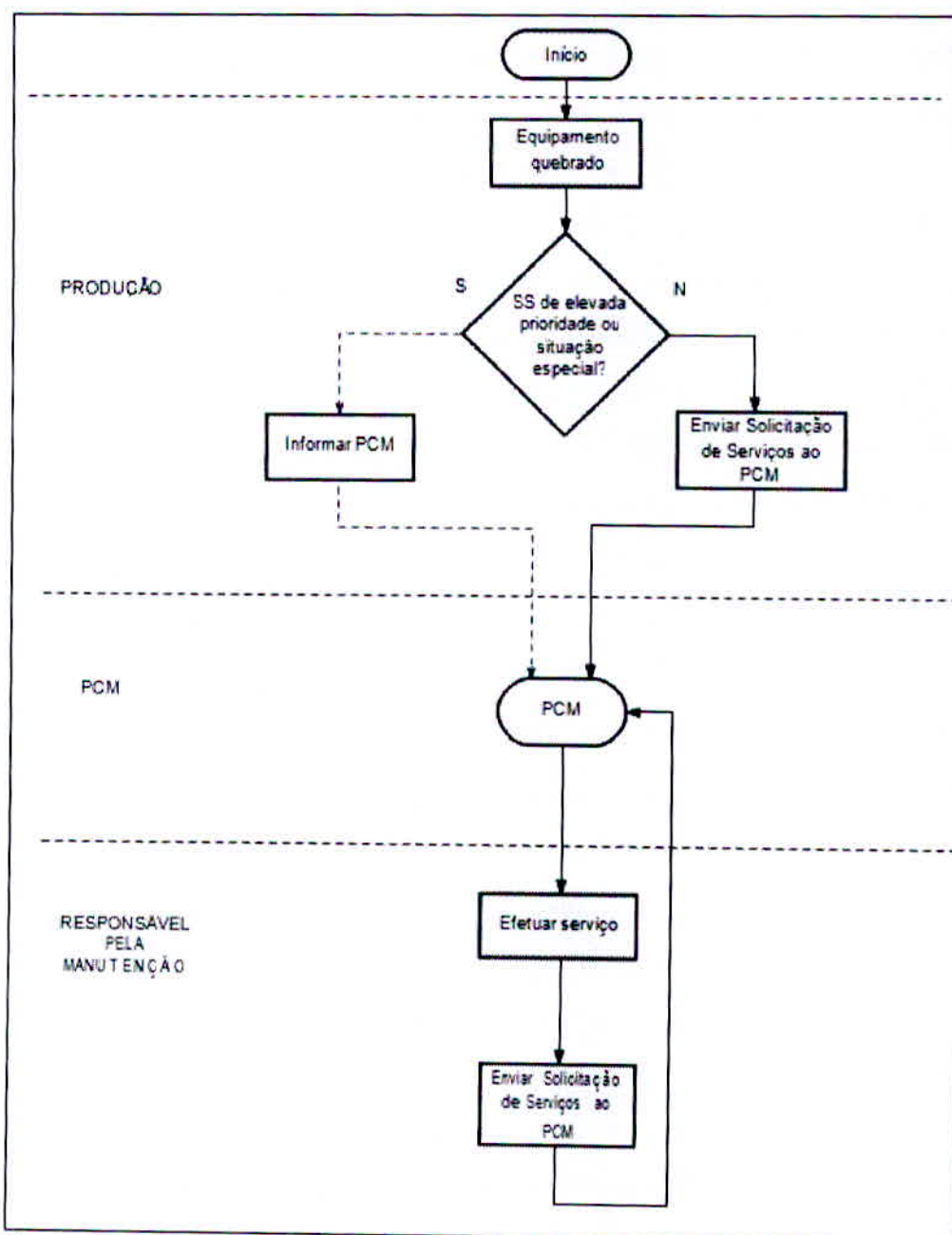


Fluxograma 4.3: Fluxograma da Manutenção Planejada
Fonte: O autor

Cabe a ressalva que os Procedimentos Operacionais e os Manuais de Treinamento devem ser realizados em equipe com o colaborador da manutenção responsável pelo equipamento, pelo Gerente da Manutenção e por um componente do PCM. Esse procedimento auxilia na implantação efetiva.

4.2.3. Manutenção Corretiva

Caso ocorra uma falha ou quebra do equipamento ocasionando parada de produção de forma parcial ou definitiva e se o equipamento seja crítico ou não, a produção emite a Solicitação de Serviço através do software Engeman que são de sua responsabilidade e envia ao PCM, tendo início a sistemática de Manutenção Corretiva.



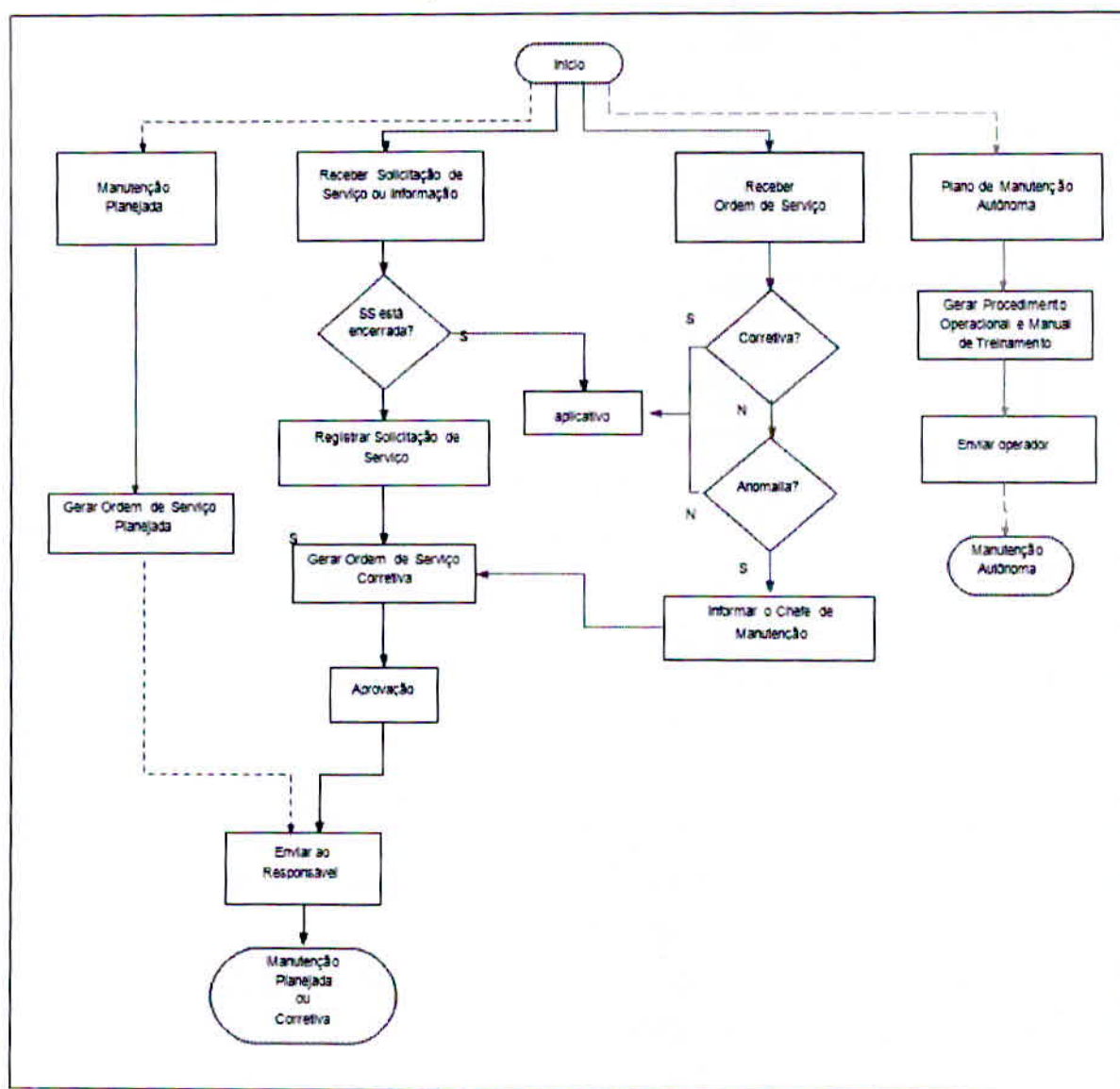
Fluxograma 4.4: Fluxograma da Manutenção Corretiva
Fonte: O autor

O fluxo de Manutenção Corretiva pode ser observado no Fluxograma 4.4, acima.

4.2.4. Planejamento e Controle da Manutenção

O Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) desenvolvem e gerenciam os Planos de Manutenção Planejada e de Manutenção Autônoma. A partir do plano de manutenção autônoma o PCM envia aos operadores os procedimentos operacionais e o manual de treinamento desenvolvido conjuntamente com os mesmos de acordo com o padrão.

O fluxo de tarefas do PCM pode ser observado no Fluxograma 4.5.



Fluxograma 4.5: Fluxograma do Planejamento e Controle da Manutenção – PCM

Fonte: O autor

Cabe ao PCM gerar as ordens de serviço que têm origem no plano de manutenção planejada, ou a partir da informação de anomalia ou falha registrada em uma Ordem de Serviço Planejada.

A responsabilidade pela aprovação das Ordens de Serviço Corretiva é do Gerente de Manutenção que poderá delegar esse ato aos colaboradores. Como os colaboradores têm responsabilidades pelos equipamentos, eles mesmos podem ter autonomia de aprovar a execução de serviços. A OSC é enviada ao responsável pela manutenção que efetuará o serviço. Ao receber a ordem de serviço da equipe da manutenção, ela registra e a encerra.

4.3. Definir Critérios de Criticidade e Equipamentos Críticos

A *Criticidade do Equipamento* pode ser determinada seguindo diversas linhas de raciocínio. Foi optado por variar o nível de criticidade de 1 a 10 (Quadro 4.1) em função da extensão do problema para a Empresa, devido à parada do equipamento ou da instalação. Este indicador é definido pelo PCM ao ser cadastrado o equipamento no software Engeman.

Quadro 4.1: Criticidade do Equipamento

Criticidade do Equipamento	Característica do Serviço
Nível 1	Nenhuma criticidade
Nível 2	Baixa criticidade
Nível 3	Média criticidade
Nível 4	Alta criticidade
Nível 5	Equipamento crítico – queda de produção do setor
Nível 6	Equipamento crítico – atinge um setor
Nível 7	Equipamento crítico – atinge alguns setores
Nível 8	Equipamento crítico – atinge toda a empresa em até 24 horas
Nível 9	Equipamento crítico – atinge toda a empresa em até 2 horas
Nível 10	Equipamento crítico – atinge toda a empresa imediatamente

Fonte: O autor

Os equipamentos acima do nível 5 foram considerados críticos e passaram a ter um tratamento diferenciado, com desenvolvimento de planos de manutenção planejada, procedimentos operacionais e manuais de treinamento. Obviamente começou-se o trabalho de padronização com os mais críticos, estendendo-se aos demais gradualmente.

4.6. Desenvolver PO's e MT's dos Equipamentos Críticos

As atividades padronizadas são exatamente aquelas que garantem a atuação eficaz dos colaboradores membros da equipe de manutenção. Os Procedimentos Operacionais e Manuais de Treinamento são desenvolvidos pela Engenharia de Manutenção e Processo com suporte dos Supervisores e Colaboradores.

SAO MARCO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA		Lição de Um Tema Específico - LUTE				
Conhecimento Básico	Casos de Problemas	Melhorias	Segurança	Qualidade	Prevenção	
TÍTULO: Como Limpar a Caixa de Filtro do MA-6				CÓDIGO: LTF-008/000		
REVISÃO: 00	DATA DE EMISSÃO: 02/05/2003 (3ª)	ÁREA DE APLICAÇÃO: Produção		PÁGINA Nº: 1		
ELABORAÇÃO: Roberto Paulo Skalla			APROVAÇÃO: José Ulisses Jansen			
<p>INFORMAÇÕES ÚTEIS:</p> <p>1 - a limpeza na caixa filtro do ma-6, deverá ser feita a cada 3 trocas dos elementos filtrantes (placas) do filtro prensa.</p> <p>2 - os relatórios de acompanhamento da troca dos elementos filtrantes estão junto ao comando da balança do ma-6.</p>						
<p>CUIDADOS NA LIMPEZA DAS VÁLVULAS</p> <p>VÁLVULA 1 Deverá estar fechada porque é uma válvula de saída do ma-6</p> <p>VÁLVULA 2 Deverá estar fechada porque é uma válvula de saída da caixa de filtro.</p> <p>VÁLVULA 3 Deverá estar fechada porque é uma válvula de saída da caixa de filtro.</p> <p>VÁLVULA 4 Deverá ser aberta aos poucos, após a colocação de uma bandeja para recebimento dos dejetos, até não sair mais dejetos.</p> <p>VÁLVULA 5 Deverá ser aberta e os dejetos deverão ser empurrados o puxados com uma alavanca própria, que fica guardada na área de manutenção.</p>						

Figura 4.1 – Manual de Treinamento – Lição de um tema específico – Como Limpar a Caixa de Filtro da MAG-6

Fonte: Empresa São Marco – Manutenção Industrial

Os modelos do Procedimento Operacional (Manutenção Preventiva) não serão permitidos a exibição de modelo ou anexo, por conter informações de interesse da empresa e do Manual de Treinamento que será utilizado através do LUTE (Lição de um Tema Específico), podem ser pela Figura 4.1.

4.7. Desenvolver Documentos

Vários documentos são desenvolvidos para dar suporte ao sistema, seja no levantamento de informações ou para evitar a perda dos mesmos. Os documentos auxiliam na condução da informação interligando a produção e a manutenção. Onde serão apresentados para Direção os resultados e metas cumpridas.

4.7.1. Solicitação de Serviço (SS)

A *Solicitação de Serviço* (Figura 4.2) é um documento padrão desenvolvido para a produção fazer solicitação de serviços junto à manutenção, gerado normalmente para manutenções corretivas ou solicitação de melhoria. Esse documento é criado para assegurar que a informação relativa a um serviço tenha um caminho determinado a percorrer e chegue ao PCM para que a equipe possa atuar.

Comércio LTDA [M-7.114] - Solicitação de Serviço	
Arquivo Tabelas Cadastros Processos Personalizado Janelas Ajuda	
Fórmula 1 - SÃO MARCO - FIOS	
Cadastro Resumo D.S.'s	
Pesquisa Código	12494
Reconhecida	Não
Status	Aberta não Avaliada
Código Solicitação	12494
Solicitante	0611-4 - JOSÉ ANTÔNIO DOS REIS
Solicitação	MAQUINA NEM 11, FALTA DE NITROGENIO EM TODOS O FUSOS.
TAG Equipamento	ESM-0011 - ESMALTADORA HORIZONTAL NEM 580
Aplicação Parou	21/11/2010
Prioridade	1 - Muito Alta
Prazo de Entrega	22/11/2010
Localização da Aplicação	F-002 - SETOR ESMALTAÇÃO
Setor Executante	
Centro de Custo	03173 - ESMALT. MEDIA (NEM580) - TC
Tipo de Manutenção	

RONIERE | 1 - SÃO MARCO - FIOS (1-SÃO MARCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA) | Diário |

Figura 4.2: Modelo de Solicitação de Serviço – SS

Fonte: O autor

Logo que a informação não seja perdida, como pode acontecer com freqüência. A emissão da SS é feita tanto pela produção quanto pelo PCM, conforme Figura 4.2:

4.7.2. Ordem de Serviço Corretiva (OSC)

A *Ordem de Serviço Corretiva* é gerada a partir dos dados da *Solicitação de Serviço*, podendo ser classificada como *Manutenção Corretiva não Planejada* (Figura 4.3) que é utilizada quando já ocorreu a anomalia e o equipamento parou gerando interrupção no processo produtivo.

Comércio LTDA [M - 7.1.1.4] - [Ordem de Serviço]

Arquivo Tabelas Cadastros Processos Personalizado Janelas Ajuda

Filial: 1 - SÃO MARCO - FIOS

Reduzido: 21286 • O.S.: 019161 | 019161 Situação: Real Data Programada: 22/11/2010 07:23:02

Registro | Observações | Encerramento | Paradas Adicionais | Anexos | Anexos da Solicitação (12499) | Indicadores de Desempenho (KPI)

* Solicitante: 1203-0 - William Geraldo da Costa Carlos

Responsável: []

Solicitação: E-107 FUSO 06 DEFEITO NO ROLETE DO MEIO DA ESTUFA TRAVADO

* Setor Executante: FMECA - MECÂNICA

* Plano: []

* Tipo de Manutenção: 01 - MANUTENÇÃO CORRETIVA NÃO PLANEJADA

Prioridade: 1 - Muito Alta

* Aplicação: BOB-0398 - BOBINADOR DE CARRETEL - LINHA 6

* Centro de Custo: 03183 - ESMALT MEDIA (SEV) - TC

* Conta Contábil: []

* Cliente: []

* Localização: F-564 - ESMALTADEIRA - ESM-0007

Prazo Entrega (Data e Hora): 23/11/2010 17:08:00

Parar Aplicação (Data e Hora): [] Funcionário Aplic. (Data e Hora): []

* Horas Exec./ Dia: [] * Execução Prevista (HS): 1,00

* Homem Hora Prevista (HS): 1,00 * Interferência Prevista (HS): 1,00

* Interferência Prevista (%): 8,33

* Custo RH Previsto: [] Índice Financeiro: R\$ - REAL

RONIERE | 1 - SÃO MARCO - FIOS (1-SÃO MARCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.) | Ocioso: [14:55]

Figura 4.3: Ordem de Serviço Corretiva não Planejada

Fonte: O autor

Já quando for *Manutenção Corretiva Planejada* (Figura 4.4) já está e aberta quando o equipamento apresentou sintomas ou até mesmo falha mais não vai afetar o processo produtivo, podendo ser executada num horário específico ou planejado.

Comércio LTDA [M - 7.1.1.4] - [Ordem de Serviço]

Arquivo Tabelas Cadastros Processos Personalizado Janelas Ajuda

Fechada

Filial 1 - SÃO MARCO - FIOS

Reduzido: 20701 • O.S. 018589 018589 Situação Real Data Programada 08/11/2010 14:00:39

Cadastro | Observações | Encerramento | Paradas Adicionais | Anexos | Anexos da Solicitação [12105] | Indicadores de Desempenho (KPI)

* Solicitante 12030 - William Geraldo da Costa Carlos

Responsável

Solicitação E-133 FUSO 02 DESMONTAR CONJUNTO DE SUCCÃO AR QUENTE, PARA LIMPEZA

* Setor Executante F-MECA - MECÂNICA

* Plano

* Tipo de Manutenção 02 - MANUTENÇÃO CORRETIVA PLANEJADA

Prioridade 1 - Muito Alta

* Aplicação ESM-0033 - ESMALTADORA HORIZONTAL MÉDIA - SML

* Centro de Custo 03186 - ESMALT. MÉDIA (SML-800) - TC

* Conta Contábil

* Cliente

* Localização F-002 - SETOR ESMALTAÇÃO

Prazo Entrega (Data e Hora) 08/11/2010 14:00:39

Parar Aplicação (Data e Hora) Funcion. Aplc. (Data e Hora)

* Horas Exec./Dia * Execução Prevista (HS) 0,00

* Homem Hora Prevista (HS)

* Interferência Prevista (HS) * % Interferência Prevista

* Custo RH Previsto Índice Financeiro R\$ - REAL

RONIERE 1 - SÃO MARCO - FIOS (1-SÃO MARCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA) Ocioso: [14:16]

Figura 4.4: Ordem de Serviço Corretiva Planejada
Fonte: O autor

4.7.3. Ordem de Serviço Planejada (OSP)

A *Ordem de Serviço Planejada* foi criada para unir a manutenção planejada à prática. Como previsto no macrofluxograma (Fluxograma 4.1), as OSP pode ser divididas em grupos:

A *Manutenção por Inspeção*, que consiste em utilizar os cinco sentidos para detecção de problema e já se encontra incorporada na ordem planejada.

A *Manutenção Preventiva* (Figura 4.5) segue de acordo com o plano de manutenção que tem a periodicidade definida e todos os itens a ser verificado, inspecionado ou até mesmo prover manutenção.

As OSP possuem os seguintes dados preenchidos pelo sistema automaticamente conforme plano de manutenção:

Comércio LTDA [M - 7.1.1.4] - [Ordem de Serviço]

Arquivo Tabelas Cadastros Processos Personalizado Janelas Ajuda

Filial: 1 - SÃO MARCO - FIOS

Reduzido: 20735 * O.S.: 018623 018623 Situação: Real Data Programada: 11/11

Cadastro | Observações | Encerramento | Paradas Adicionais | Anexos | Indicadores de Desempenho (KPI)

* Solicitante: 1033-2 - RONIÉRE RAMON DOS REIS

Responsável:

Solicitação: Executar Plano: PREV-037 - PLANO PREVENTIVO - TREFILADORA - SHW C/RECOZ. - (TRE-0014)

* Setor Executante: F-ELET - ELÉTRICA / ELETRÔNICA

* Plano: PREV-037 - PLANO PREVENTIVO - TREFILADORA - SHW C/REC

* Tipo de Manutenção: 03 - MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Prioridade: 2 - Alta

* Aplicação: TRE-0014 - TREFILADORA DE FIO MÉDIO - SHW COM RECOZ.

* Centro de Custo: 03166 - TREF.SEC.STJ(SHW/TFIIBN/TLJ)-TC

* Conta Contábil:

* Cliente:

* Localização: F-001 - SETOR TREFILAÇÃO

Prazo Entrega (Data e Hora): 11/11/2010 09:30:00

Parar Aplicação (Data e Hora): 11/11/2010 09:00:00 Funcionar Aplic. (Data e Hora): 11/11/2010 09:30:00

* Horas Exec. / Dia: Execução Prevista (HS): 0,50

* Homem Hora Prevista (HS): 0,50

* Interferência Prevista (HS): 0,50 % Interferência Prevista: 100

* Custo RH Previsto: 9,16 Índice Financeiro: R\$ - REAL

RONIÉRE 1 - SÃO MARCO - FIOS (1-SÃO MARCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.)

Figura 4.5: Ordem de Serviço Planejada – Manutenção Preventiva
Fonte: O autor

Quando for *Manutenção Preditiva* (Figura 4.6) da mesma forma que a preventiva esta também segue um cronograma de acordo com o plano de manutenção, sendo que a real intenção é fazer manutenção por verificação através da utilização da termografia e ferrografia que é análise dos equipamentos por meio de fotos de variação de temperatura e análise das partículas presente nos óleos, respectivamente.

Comércio LTDA [M - 7.1.1.4] - [Ordem de Serviço]

Arquivo Tabelas Cadastros Processos Personalizado Janelas Ajuda

Filial: 1 - SÃO MARCO - FIOS

Reduzido: 20341 * O.S.: 018232 018232 Situação: Real Data Programada: 21/10/2010 08:00

Cadastro | Observações | Encerramento | Paradas Adicionais | Anexos | Indicadores de Desempenho (KPI)

* Solicitante: 1033-2 - RONIÈRE RAMON DOS REIS

Responsável:

Solicitação: Executar Plano: PRED-003 - PLANO PREDITIVO DE ANÁLISE TERMOGRÁFICA

* Setor Executante: T-TERC - SERVIÇOS TERCEIRIZADOS

* Plano: PRED-003 - PLANO PREDITIVO DE ANÁLISE TERMOGRÁFICA

* Tipo de Manutenção: 04 - MANUTENÇÃO PREDITIVA

Prioridade: 3 - Média

* Aplicação: SES-0001 - SETOR DE ESMALTAÇÃO

* Centro de Custo: 03132 - ESMALTACAO

* Conta Contábil:

* Cliente:

* Localização: F-002 - SETOR ESMALTAÇÃO

Prazo Entrega (Data e Hora): 21/10/2010 16:24:00

Parar Aplicação (Data e Hora): 21/10/2010 08:00:00 Funcionar Aplic. (Data e Hora): 21/10/2010 16:24:00

* Horas Exec. / Dia: Execução Prevista (HS): 8,40

* Homem Hora Prevista (HS): 1,00

* Interferência Prevista (HS): % Interferência Prevista:

* Custo RH Previsto: 18,32 Índice Financeiro: R\$ - REAL

RONIÈRE 1 - SÃO MARCO - FIOS (1-SÃO MARCO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA) Ocioso:

Figura 4.6: Ordem de Serviço Planejada – Manutenção Preditiva

Fonte: O autor

As OSP são geradas pelo sistema automaticamente, assim que vencer o período programado de intervalo entre as manutenções planejadas de determinado equipamento.

O passo seguinte é imprimi-la para entregá-la ao colaborador responsável por executar o serviço planejado.

4.8. Relatórios de Manutenção

Serão apresentados a seguir os principais relatórios gerados pelo programa computacional Engeman. Onde os mesmos serão subdivididos em: Relatórios de Cadastramento e Relatórios Gerenciais.

4.8.1. Relatórios de Cadastramento

4.8.1.1. Cadastro de Equipamento

O Cadastro de Equipamentos (Figura 4.7) é um relatório que nos permite visualizar qual o patrimônio, descrição, modelo, fabricante e fornecedor de um equipamento, agrupado por setor.

Figura 4.7: Relatório Cadastro de Equipamentos

Fonte: O autor

O relatório apresenta todos os equipamentos cadastrados e seus respectivos setores. Esse relatório é elaborado para se ter controle dos equipamentos e também fazer

estratificações para relatórios específicos e facilitar as compras de material e peças de reposição ou mesmo de novos equipamentos. Normalmente pode ser utilizado pelo almoxarife ou comprador, no auxílio de suas funções.

4.8.1.2. Lista de Equipamentos

A Lista de Equipamentos (Figura 4.8) apresenta uma relação completa dos equipamentos que já foram cadastrados, com as informações pertinentes para futuras consultas e acompanhamento de desempenho ou ser utilizado para se ter um controle dos equipamentos que são objeto da manutenção.

Agrupamento		Código	Descrição	Ativo
011.040.	ESM-0043		ESMALTADORA HORIZONTAL MÉDIA - MAG	S
011.040.007.	UTR-0147		UNIDADE DE TREFILA - LINHA 01	S
011.040.004.	PAI-0286		PAINEL ELÉTRICO PRINCIPAL - LINHAS 01 E 02	S
011.040.008.	UTR-0148		UNIDADE DE TREFILA - LINHA 02	S
011.040.007.001.	PAI-0289		PAINEL ELÉTRICO PRINCIPAL DA UNIDADE DE TREFILA - LINHA 01	S
011.040.009.	UTR-0149		UNIDADE DE TREFILA - LINHA 03	S
011.040.010.	UTR-0150		UNIDADE DE TREFILA - LINHA 04	S
011.040.005.	REC-0056		RECOZEDOR DE FIOS - LINHAS 01 E 02	S
011.040.008.001.	PAI-0290		PAINEL ELÉTRICO DA UNIDADE DE TREFILA - LINHA 02	S
011.040.009.001.	PAI-0287		PAINEL ELÉTRICO DA UNIDADE DE TREFILA - LINHA 03	S
011.040.010.001.	PAI-0288		PAINEL ELÉTRICO DA UNIDADE DE TREFILA - LINHA 04	S
011.040.003.	PAI-0257		PAINEL ELÉTRICO PRINCIPAL - LINHAS 03 E 04	S
011.040.006.	REC-0057		RECOZEDOR DE FIOS - LINHAS 03 E 04	S
011.040.001.	FOR-0041		FORNO DE SECAGEM DE ESMALTE DOS FIOS - LINHAS 01 E 02 - ESM-0043	S
011.040.002.	FOR-0042		FORNO DE SECAGEM DE ESMALTE DOS FIOS - LINHAS 03 E 04 - ESM-0043	S
011.040.001.001.	TAN-0036		TANQUE DE ESMALTE -A- DO FORNO DE ESMALTAGEM - LINHAS 01 E 02	S
011.040.001.001.	PAI-0285		PAINEL ELÉTRICO DO TANQUE DE ESMALTE -A- - LINHAS 01 E 02	S
011.040.001.003.	MRE-0129		MOTOREDUTOR DA BOMBA DO TANQUE DE ESMALTE - LINHAS 01 E 02	S
011.040.011.	BOB-0316		BOBINADOR DUPLO DE CARRETEL - LINHA 01	S
011.040.012.	BOB-0317		BOBINADOR DUPLO DE CARRETEL - LINHA 02	S

Figura 4.8: Relatório Lista de Equipamentos – Aplicação da Manutenção

Fonte: O autor

A mesma apresenta os equipamentos ativos ou não (S/N) conforme Figura 4.8.

4.8.1.3. Lista de Manutenções Planejadas

O sistema gera um relatório informando quais serão as próximas manutenções planejadas do aplicativo que foi realizado o filtro. Nesta lista, consta o aplicativo, o plano de manutenção, a data da última manutenção e a periodicidade.

SÃO MARCO		Cronograma de Previsão Diário de Manutenção Periódica		Página: 1																													
MES/ANO.....	11/2010	Filial.....	'1'	Aplicação..... 'TRE-0002'; 'TRE-0003'; 'TRE-0014'; 'TRE-0018'; 'TRE-0021'; 'TRE-00																													
Tipo de Aplicação:																																	
Setor Executante..:																																	
Cliente.....:																																	
Plano de Manut...:																																	
Centro de Custo...:																																	
FILIAL...: 1-SÃO MARCO - EIOS																																	
APLICAÇÃO: TRE-0002 - TREFILADORA DE FIO GROSSO - M85																																	
PLAN. DE MANUT.	DATA ULT.	PER	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
LUBR-001	04/10/2010	28																															
PREV-020	27/09/2010	42																															
PREV-030	27/09/2010	42																															
APLICAÇÃO: TRE-0003 - TREFILADORA DE FIO GROSSO - V6																																	
PLAN. DE MANUT.	DATA ULT.	PER	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PREV-032	25/05/2010	84																															
PREV-032	25/05/2010	84																															
APLICAÇÃO: TRE-0014 - TREFILADORA DE FIO MÉDIO - SHW COM RECOZ.																																	
PLAN. DE MANUT.	DATA ULT.	PER	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
PREV-037	20/08/2009	56																															
PREV-037	20/08/2009	56																															

Figura 4.9: Relatório de Manutenções Planejadas

Fonte: O autor

O relatório de Manutenção Planejada é apresentado na Figura 4.9.

4.8.1.4. Lista de Setores

A Lista de Setores (Figura 4.10) é um relatório de uso geral, composto pelo código do setor e pela descrição do mesmo. Está estruturado em ordem crescente de código.

Sua necessidade é para controlar de forma distinta todas as áreas que recebe intervenção da manutenção, podendo ser controlada e tratada conforme seu grau de prioridade.

The screenshot shows a window titled "Pesquisa" with a search interface. The "Filtro" field contains "SETOR". Below it, the "Pesquisa:" field is empty. The "Campo Chave:" dropdown is set to "Descrição". There are checkboxes for "Vazio" and "Desc", and buttons for "OK" and "Cancela". Below the search controls is a table with two columns: "Descrição" and "Código".

Descrição	Código
▶ SETOR ALMOXARIFADO	F-007
SETOR CONTROLE DE QUALIDADE	F-005
SETOR DE SEGURANÇA E ZALADORIA	F-703
SETOR EMBALAGEM	F-043
SETOR ESMALTAÇÃO	F-002
SETOR EXPEDIÇÃO	F-006
SETOR FIEIRA	F-004
SETOR MANUTENÇÃO	F-026
SETOR TREFILAÇÃO	F-001
SETOR UP CAST	F-003

Figura 4.10: Relatório Lista de Setores

Fonte: O autor

4.8.1.5. Criticidade dos Equipamentos

A Criticidade dos Equipamentos é controlada pelo próprio aplicativo Engeman que no ato do cadastro do equipamento o PCM define qual índice o mesmo receberá, conforme Quadro 4.1 de Criticidade dos Equipamentos.

4.8.1.6. Lista de Funcionários

A Lista de Funcionários (Figura 4.11) informa o número de matrícula de cada funcionário, seu nome e informações do status cadastrais junto à manutenção podendo ser ativo (S/N) sim ou não. Seus dados estão orientados pela ordem crescente de matrícula.

O cadastro da lista de funcionário faz-se necessário para no fechamento das ordens de serviço ser vinculado o responsável pela execução com a mesma. E também efetuar consultas das horas apontadas pelo mantenedor na realização das suas tarefas, tanto planejada quanto corretiva.


		Página: 1
0042 - Listagem de Funcionário		
Código.....:		
Nome.....:		
Localidade.....:		
Bairro.....:		
Filial.....:	'SÃO MARCO - FIOS'	
Cargo.....:		
Sindicato.....:		
Setor Executante:	'F-ELET'; 'F-MECA'; 'F-SERR'	
Centro de Custo..:		
Conta Contábil...:		
Filial: 1-SÃO MARCO - FIOS		
Código	Nome	Ativo
1345-	RONI MARCOS RESENDE	S
1428-0	PERCÍDIO PAULO DO NASCIMENTO	S
383	CLAUDIO JOSE DA COSTA	S
488	MARCELO DONIZETTI DE SOUZA	S
703	ORLANDO ESTEVAN COMUNE	S
733	JOSE GREINO PEREIRA	N
755	RONALDO MARQUES SILVA	S
998	HEBER CELSO DOS SANTOS	S
1006	JOAO DAGUIAR NEPOMUCENO	N
1166	GUARACI ANTONIO FORTUNATO	S
1172	JOSE VALDECI DE SOUZA	S
0976-2	CLAUDINEI FERNANDO DOS SANTOS	S
1067-0	SEBASTIÃO AMÉRICO LEITE	S
1067-3	RONALDO CCANDIDO DUTRA	S
1003-9	ALÓISIO DO CARMO DUTRA	S
1048-1	JEFERSON ANTÔNIO DA COSTA	N
1053-4	MARCELO LUÍZ	S
1066-0	NELSON BREVES DA SILVA	S
445	ALMIR FERREIRA BORGES	N
947	GILMAR FERNANDES DA SILVA	S
1066-1	CLEBER DA SILVA VALIM	S
1047-9	PAULO VICTOR BARBOSA	N
1048-7	LUÍS CARLOS DOS SANTOS SILVA	S
1271-	ANGELO MARCIO ESTEVES	S
1065-6	JOSE FERNANDES FRANCISCO	S
3000-0	JOÃO VITOR THIAGO	N
934	ANDERSON HENRIQUE DA COSTA	S
1169	SADY EUSTAQUIO DE PAULA JUNIOR	S
1246-7	CRISTIANO LEONARDO DUARTE	S
Emitido em:22/11/2010 10:10:10		

Figura 4.11: Relatório Lista de Funcionários

Fonte: O autor

4.8.1.7. Lista de Ferramentas

A Lista de Ferramentas (Quadro 4.3) é um relatório onde consta a descrição e as quantidades de todas as ferramentas da manutenção com seus respectivos códigos. Ela é classificada pela descrição das ferramentas, facilitando a consulta.

Quadro 4.3: Relação de Ferramentas (Manutenção Mecânica)

RELAÇÃO DE FERRAMENTAS MANUTENÇÃO MECÂNICA - USO INDIVIDUAL					
FUNCIONÁRIO:		CHAPA:			
QTDE	DESCRIÇÃO	TURNO	POSSUI		CONDIÇÕES
			SIM	NAO	
1	ALICATE BOMBA D'ÁGUA BELZER REF. 219.039				
1	ALICATE DE PRESSÃO BELZER REF.219.402				
1	ALICATE PARA ANEL ELÁSTICO 15.150R CÓD. 219.008 BELZER				
1	ALICATE PARA ANEL ELÁSTICO 15.250R CÓD. 219.010 BELZER				
1	ALICATE UNIVERSAL 8" GEDORE 029400, REF.S280-8 10X				
1	ARCO DE SERRA 8" x 12" BELZER REF. 403B				
1	CALBRADOR DE FOLGA REF. 66MB COM TRAVA - STARRET				
1	CARRINHO DE FERRAMENTAS REF. 1580 GEDORE				
1	CHAVE DE FENDA BELZER 1/8" x 5" REF. 214.022				
1	CHAVE DE FENDA BELZER 1/4" X 6" REF. 214.010				
1	CHAVE DE FENDA BELZER 3/8" X 10" REF. 214.019				
1	CHAVE DE FENDA CRUZADA GEDORE 3/8" X 5" REF. 036310				
1	CHAVE DE GRIFO 1/4" BELZER REF. 213.705				
1	CHAVE INGLESA 12" BELZER REF. 213.012				
1	CONJUNTO DE LIMAS AGULHA				
1	JOGO DE SOQUETE BELZER REF. 30 HMU				
1	JOGO DE CHAVE TORX GEDORE REF. 43TX-09				
1	JOGO DE CHAVE HEXAGONAL ABAULADA COM SUPORTE REF. 42 KL-13P GEDORE				
1	JOGO DE CHAVE HEXAGONAL ABAULADA COM SUPORTE REF. 42 KL-9M GEDORE				
1	JOGO DE CHAVE COMBINADA BELZER 6-32MM REF. 302.404V				
1	JOGO DE CHAVE COMBINADA BELZER 1/4"-1 1/4" REF. 302.904				
1	CHAVE COMBINADA BELZER 15MM REF. 302.012				
1	CHAVE COMBINADA BELZER 16MM REF. 302.013				
1	CHAVE COMBINADA BELZER 20MM REF. 302.023				
1	CHAVE COMBINADA BELZER 20MM REF. 302.025				
1	CHAVE COMBINADA BELZER 25/32" REF. 302.510				
1	JOGO DE SACA PINO PARALELO GEDORE REF. 349 CÓDIGO 038.305				
1	LANTERNA RAY-O-VAC (2 PILHAS GRANDES)				
1	MARTELO TIPO BOLA 500 GRs COD. 037030 GEDORE.				
1	MARTELO TIPO PENA 300 GRs COD. 037130 GEDORE.				
1	PAQUIMETRO QUADRIDIMENSIONAL 150 mm MITUTOYO				
1	PUNÇÃO DE CENTRO BELZER REF. 211.101				
1	TALHADEIRA BELZER REF. 207.101				
1	TALHADEIRA BELZER REF. 207.104				
1	TRENA DE 3 METROS (STARRET)				
1	LMA CHATA BASTARDA 10" ENCARTELADA C/ CABO COD. 03679BC K&F				
1	LMA CHATA MURÇA 6" ENCARTELADA C/ CABO COD. 03547BC K&F				
1	LMA MEIA-CANA BASTARDA 8" ENCARTELADA C/ CABO COD. 04908BC K&F				
1	LMA QUADRADA MURÇA 6" ENCARTELADA C/ CABO COD. 13047 K&F				
1	LMA TRIANGULAR BASTARDA 8" ENCARTELADA C/ CABO COD. 16050 BC K&F				
1	LMA TRIANGULAR MURÇA 6" ENCARTELADA C/ CABO COD. 16005BC K&F				

Fonte: O autor

4.8.1.8. Lista de Causas / Ocorrência / Serviço

Faz-se o levantamento e classificação de todas as causas, ocorrências e serviços que podem desencadear em manutenção.

Pois, Causa (Figura 4.12) é aquilo ou aquele que faz com que uma coisa exista ou aconteça, não existe efeito sem causa, e a mesma deve constar na solicitação de serviço.

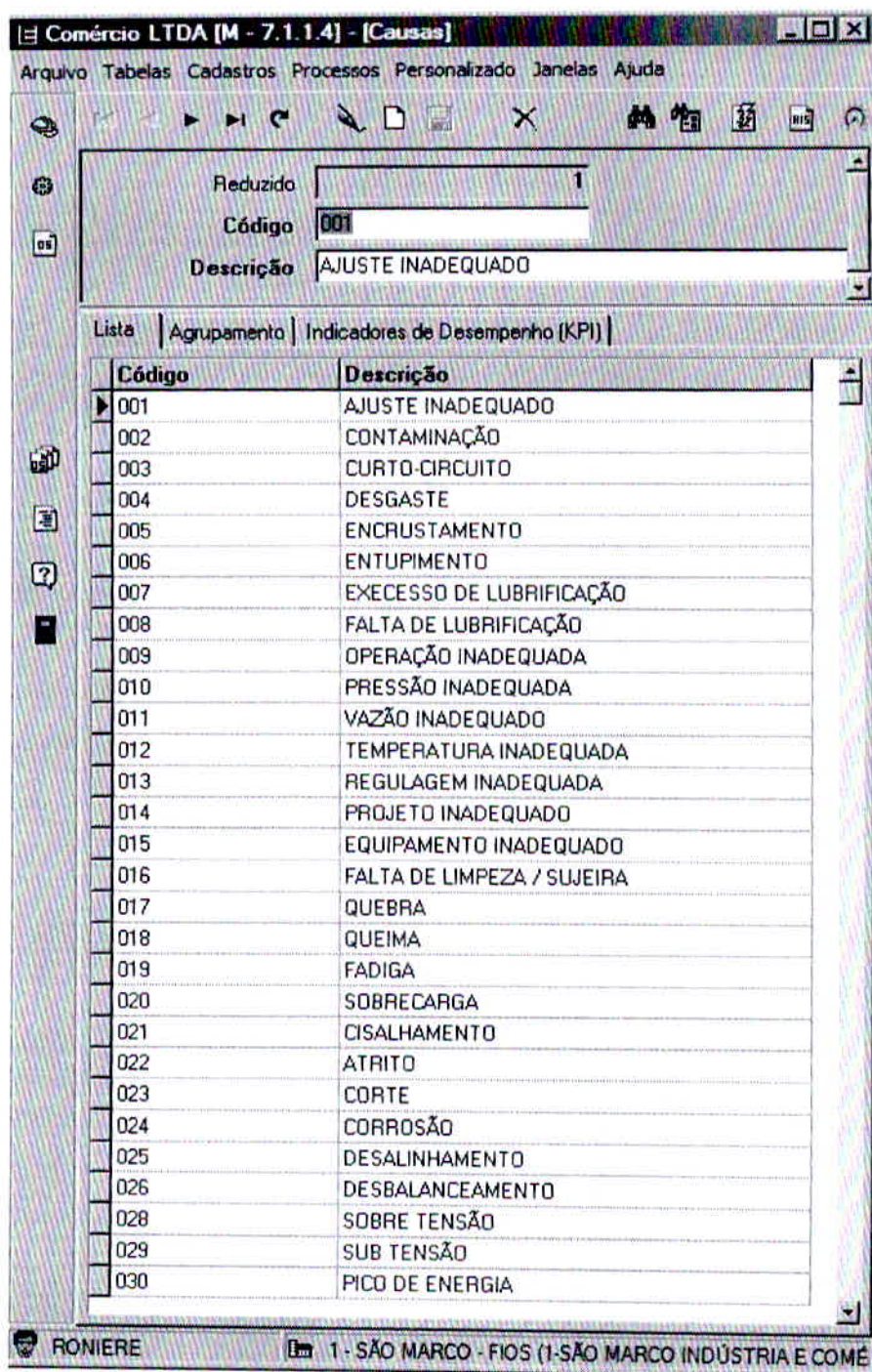


Figura 4.12: Relatório Lista de Causas
Fonte: O autor

Quanto a Ocorrência (Figura 4.13) é o código e descrição de manutenção dos defeitos e falhas que teve o equipamento.

De acordo com a causa raiz do problema as ocorrências podem acontecer, sendo assim com este cadastro pode ser feitos relatórios de ocorrências específicas.

Estes dados são usados para analisar estatisticamente as ocorrências de manutenção.

Comércio LTDA [M - 7.1.1.4] - [Ocorrências]

Arquivo Tabelas Cadastros Processos Personalizado Janelas Ajuda

Reduzido 2

Código 001

Descrição ACELERAÇÃO

Lista | Agrupamento | Indicadores de Desempenho (KPI)

Código	Descrição
001	ACELERAÇÃO
002	AJUSTE (S)
003	ALINHAMENTO
004	ATRITO
005	CONTAMINAÇÃO
006	CURTO-CIRCUITO
007	DESALINHAMENTO
008	DESBALANCEAMENTO
009	EMPENAMENTO
010	ENTUPIAMENTO
011	FOLGA
012	LUBRIFICAÇÃO INADEQUADA
013	OPERAÇÃO INADEQUADA
014	PRESSÃO INADEQUADA
015	PROJETO INADEQUADO
016	QUEBRA
017	QUEIMA
018	SOLDA TRINCADA OU QUEBRADA
019	SUJEIRA
020	TEMPERATURA INADEQUADA
021	TRAVAMENTO
022	TRINCA
023	UMIDADE
024	VAZAMENTO
025	VAZÃO INADEQUADA
026	DESARME
027	QUEDA DE ENERGIA
028	QUEDA
029	TORÇÃO

RONIERE 1 - SÃO MARCO - FIOS (1-SÃO MARCO INDÚSTRIA E COMÉ)

Figura 4.13: Relatório Lista de Ocorrências

Fonte: O autor

Por fim, a Lista de Serviço (Figura 4.14), são código e descrição dos serviços realizados durante a manutenção.

Estes dados serão usados como filtros ou agrupamentos no processo de emissão de relatórios e como elemento de análise nos relatórios que fizerem referência a serviços executados.

Código	Descrição
001	ANÁL. TERMOG.
002	SERV. ELÉT.
003	SERV. MEC.
004	SERV. SERR.
005	SERV. USIN.
006	SERV. PINT.
007	LUBRIFICAR
008	INSP. / TROCA
009	ANÁL. ÓLEO
010	ANÁL. VIBR.
011	INSP. ELÉT.
012	INSP. MEC.
013	AJUS. ELÉT.
014	AJUS. MEC.
015	REV. ELÉT.
016	REV. MEC.
017	MONT. ELÉT.
018	MONT. MEC.
019	DESMONT. ELÉT.
020	DESMONT. MEC.
021	TESTE
022	AFERIÇÃO
023	CALIBRAÇÃO
024	LIGAR
025	DESLIGAR
026	BACKUP
027	LIMPEZA
028	MEDIÇÃO

Figura 4.14: Relatório Lista de Serviço

Fonte: O autor

Portanto manutenção é o conjunto de ações para detectar, prevenir, ou corrigir falhas ou defeitos, falhas funcionais ou potenciais, como objetivo de manter as condições operacionais e de segurança dos itens, sistema ou ativos. Assim justifica a utilização das listas de causas, ocorrências e serviços para futuros relatórios e pesquisas para tomada de decisão.

4.8.2. Relatórios Gerenciais

4.8.2.1. Relatórios de Manutenção Corretiva

O relatório de Manutenção Corretiva contém os dados de todos os serviços de manutenções corretivas, desde a data de implantação do sistema. No Gráfico 4.1, pode-se observar que o mesmo contém os resultados dos últimos meses o quanto de tempo a manutenção despendeu na realização de Manutenções Corretivas não Planejadas nos setores Esmaltação, Trefilação e Up Cast.

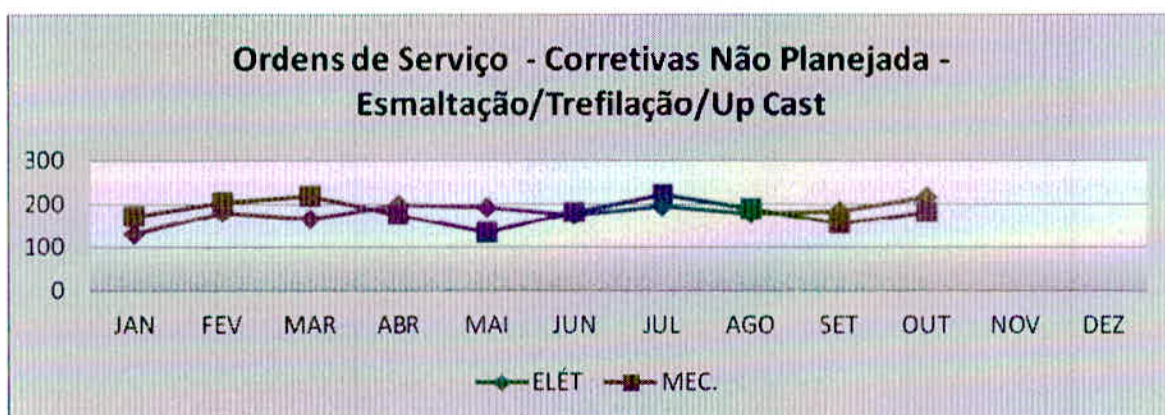


Gráfico 4.1: Relatório Gráfico das OSC não Planejadas

Fonte: O autor

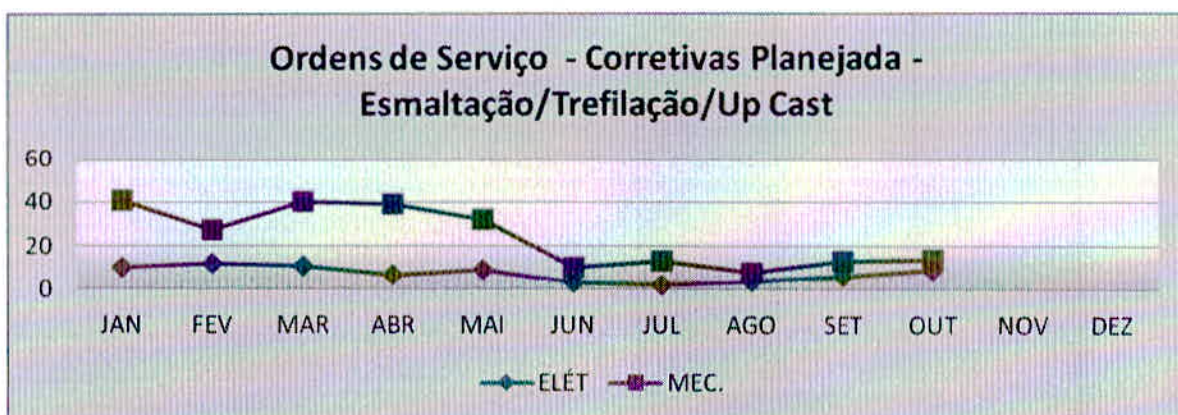
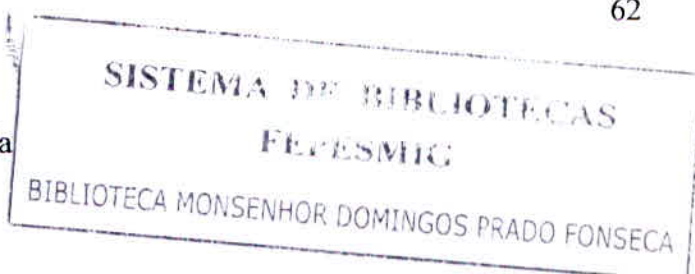


Gráfico 4.2: Relatório Gráfico das OSC Planejadas

Fonte: O autor

O mesmo pode ser observado no Gráfico 4.2 os resultados das Manutenções Corretivas Planejadas nos mesmos setores. Esses relatórios são impresso e afixados no quadro de gestão a vista.

4.8.2.2. Relatórios de Manutenção Planejada



Nesta parte será tratada a necessidade de saber o quanto do recurso humano esta sendo despendido com manutenções planejadas. O Gráfico 4.3 relata os últimos meses e quantas horas de Manutenção Preventiva foram realizadas nos setores Esmaltação, Trefilação e Up Cast. Logo o Gráfico 4.4 e referente à execução de Manutenções Preditivas nos mesmos setores.

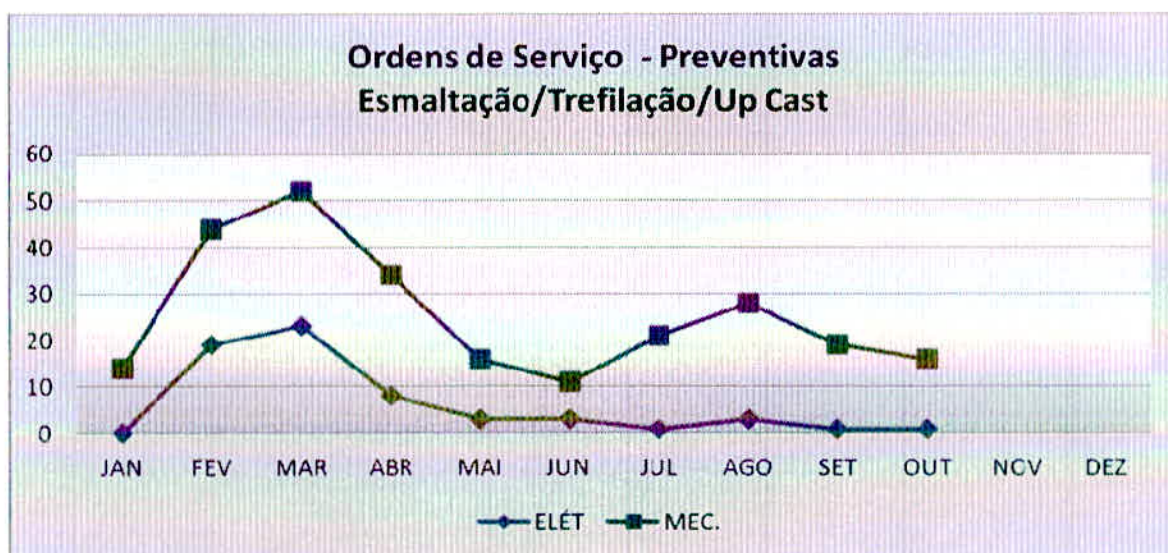


Gráfico 4.3: Relatório Gráfico das OSP Preventivas

Fonte: O autor

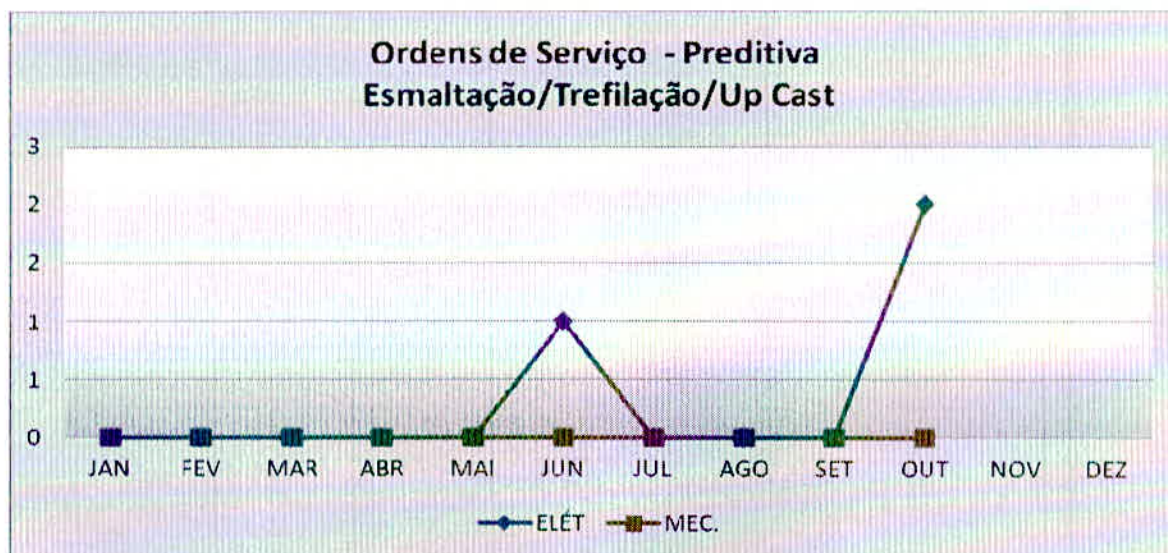


Gráfico 4.4: Relatório Gráfico das OSP Preditivas

Fonte: O autor

Todos esses dois relatórios fazem parte dos índices e controle da gestão a vista do gerenciamento da manutenção.

5. Sugestão de Melhoria do Aplicativo de Manutenção

O sistema gerencial de manutenção requer um aplicativo que permita operacionalizá-lo. Inclusive, uma das tarefas desdobradas no diagrama de árvore da Estrutura do Sistema de Gestão da Manutenção foram o desenvolvimento e implantação desse *software*. Foi realizada, no início, uma pesquisa dos *softwares* existentes no mercado. Chegou-se a conclusão, de que seria viável a aquisição de um *software* estruturado de acordo com a lógica do Sistema de Gestão da Manutenção. A pesquisa do aplicativo para controlar e analisar as informações da manutenção foi bastante extensa e conclusiva. Alguns programas não satisfizeram as necessidades impostas por não “rodarem” em ambiente *Windows*, ou por serem direcionadas a medição e calibração.

Dessa forma foram contratados os serviços da empresa “ENGEMAN Software de Manutenção” que é fabricante e confeccionador de programas para engenharia de manutenção industrial, onde apresentam algumas vantagens na aplicação da informatização, para desenvolvimento deste estudo tomarei como base o seu programa para manutenção industrial que já apresenta embasamento na sua estrutura de planejamento e controle gerencial.

O banco de dados gerencia as atividades de manutenção, desde a compilação do histórico dos equipamentos até a geração de Ordens de Serviços. O processo que o sistema realiza por ser um aplicativo novo foi necessário a realização de treinamentos, para alcançar os objetivos e melhor aproveitamento do programa. Sendo assim não será levado em conta o treinamento em si, nem retratado como foi realizado. De acordo com a explanação acima, observamos que esse será um sistema de controle por microcomputador havendo uma pessoa no PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) responsável pelo processo.

As tarefas de Manutenção Planejada, contidas em detalhes nos Programas de Manutenção Planejada, devem ser realizadas periodicamente. As Ordens de Serviço Planejadas são geradas automaticamente pelo aplicativo obedecendo à periodicidade determinada para cada equipamento de acordo com o plano de manutenção.

O aplicativo segue a lógica desenvolvida de gestão. Há dois tipos básicos de tarefas realizadas pela manutenção em função da origem da necessidade. A primeira origina-se na necessidade manifestada pelo setor produtivo. A produção emite a Solicitação de Serviço que é enviado para o PCM através da rede. O PCM avalia e se tudo estiver correto imprime a OSC (Figura 4.4). A segunda é pela atuação pró-ativa da manutenção, realizando manutenções planejadas e gerando OSP (Figura 4.6) sendo preventiva ou preditiva.

A falta de informações alimentou, ao longo de muito tempo, a discórdia entre os setores produção/manutenção. Os funcionários argumentavam com base em opiniões subjetivas, sendo muitas vezes infundadas. O aplicativo teve uma importante contribuição no tratamento e geração de informações que estancaram as divergências. Cessaram-se alguns tipos de reclamações, pois se provou que eram infundadas. Outras, pela identificação e atuação na origem dos problemas pela manutenção, que passou a tratar diretamente dos mesmos com a implantação do sistema gerencial.

Assim conforme configuração do sistema tem o módulo exclusivo para controlar solicitação de serviços sem limitar a quantidade de usuários. Este módulo é usado por qualquer usuário da empresa, permitindo documentar a solicitação de ordens de serviços, sem consumir recursos de usuários simultâneos do módulo básico do Engeman, sendo assim permitido:

- Controle de solicitações de serviços via WEB Browser – Internet ou Intranet;
- Controle de atendimento por priorização de Serviço;
- Controle de aprovação dos serviços realizados;
- Consulta a Ordens de Serviços geradas para cada solicitação de serviço.

5.1. Melhorias justificada

Mesmo com a utilização do programa ainda pode ser melhorada a vida da engenharia de manutenção com a implantação de um sistema mais automatizado e isento de erros e desperdícios de tempos, com a utilização de ordens de serviço impressas como visto no Item 4.7, o PCM leva certo tempo para conseguir com que a mesma seja atendida pelos mantenedores, sendo assim plausível a melhoria desse sistema.

“Portanto atualmente os sistemas que auxilia na atuação de intervenção tanto corretivo quanto planejado, ou seja, preventivo e até preditivo não garante 100% de confiabilidade das ações tomadas pela manutenção, pois é um sistema falho que necessita da atuação e colaboração dos mantenedores na informação dos dados da manutenção executada.” (ABRAMAN, 1999, p 14-16).

Sendo assim será proposto implantar um novo sistema que não permita este tipo de falha nesse sentido e registrar o mais preciso possível o tempo de parada de máquina tanto para manutenção quanto para produção.

5.2. Modernizando o Equipamento

Agora será apresentado o novo sistema de informação para gerenciamento das ordens de serviço da manutenção. Nesta nova empreitada deveram ser agregados ao sistema já existente alguns acessórios para garantir seu funcionamento, além do aplicativo e necessário a aquisição do sistema que possibilite a comunicação via internet.



Figura 5.1: Symbol Palm SPT 1800
Fonte: O autor



Figura 5.2: Aplicação do Symbol Palm
Fonte: O autor

Por exemplo, SYMBOL PALM SPT 1800 (Figura 5.1 e 5.2), que é uma tecnologia que maximiza a eficiência, funcionalidade e produtividade em um dispositivo de bolso e portátil. Este aparelho é dotado de leitor óptico para captação de informações que será de grande valia para esta automação.

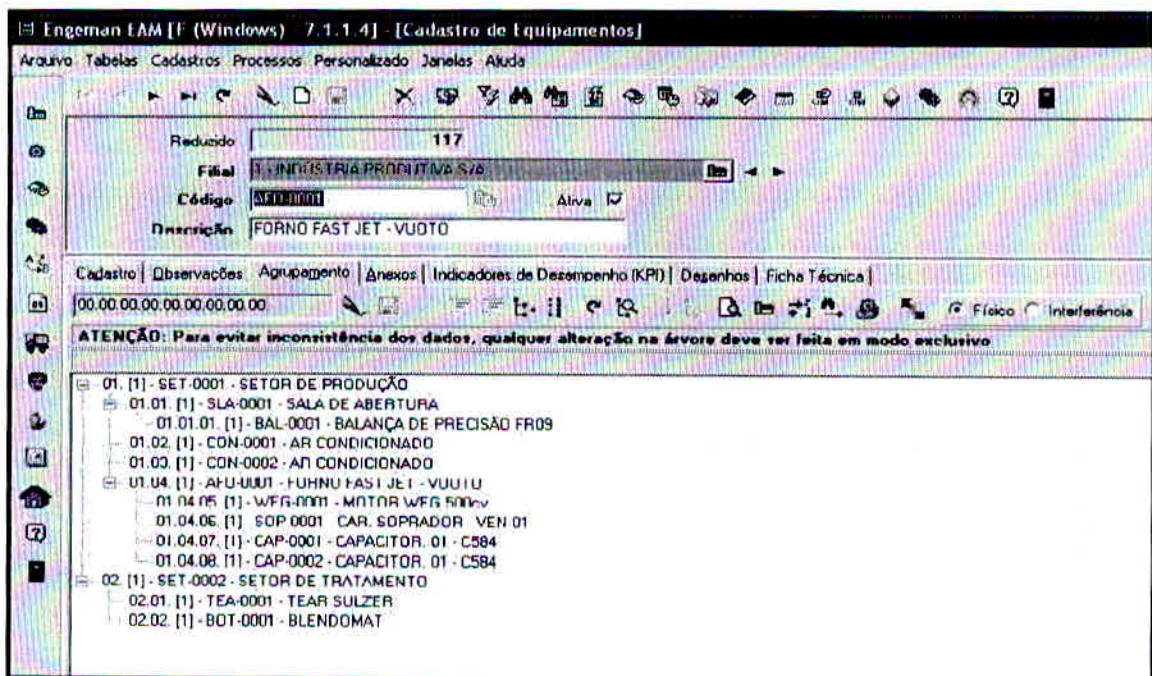


Figura 5.3: Estrutura da Linha MAG H6 (Agrupamento de Aplicativo)
Fonte: O autor

Como já existe um cadastro geral de todos os equipamentos de produção, será explicado como funciona o novo sistema. Tomando como base uma linha de produção de fio magneto de cobre esmaltado de modelo, onde consta de diversos equipamentos e subdivisões entrelaçados entre si, e que em sua maioria depende diretamente uns dos outros (Figura 5.3).

Como pode ser visto abaixo a complexidade e os inúmeros equipamentos que compõe a linha, sendo assim e justificado a utilização de um sistema que contemple todos os equipamentos e suas subdivisões. Exemplo do layout da linha (Figura 5.4).

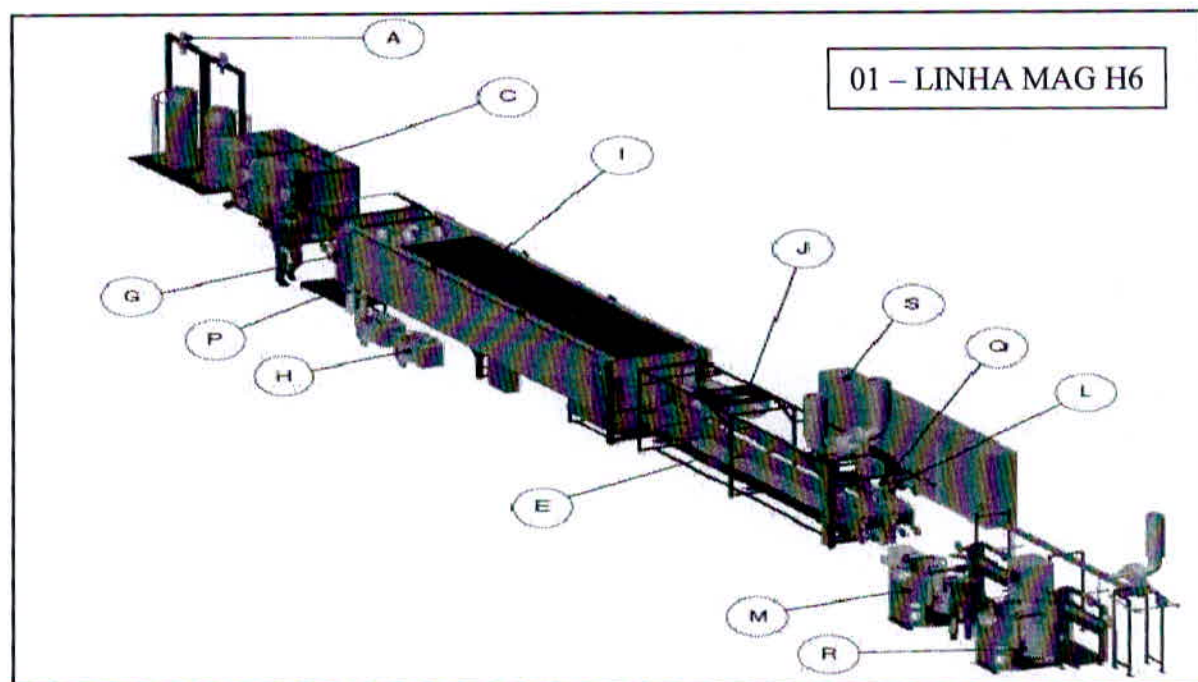


Figura 5.4: Linha MAG de Produção de Trefilação e Esmaltação de Fios
Fonte: O autor

Então para alimentar o aplicativo, seria cadastrado da seguinte forma:

- Criar um cadastro para linha, conforme Figura 5.4:

LIN001 – LINHA MAG H6 – **O1**;

- Cadastro dos grupos de equipamentos específicos, conforme Figura 5.4:

ALM001 – SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO – **A**;

UNT001 – UNIDADE DE TREFILA – **C**;

APE001 – APLICADOR DE ESMALTE – **G**;

FOR001 – FORNO – **I**;

REC001 - RECOZEDOR – **E**;

APL001 – APLICADOR DE LUBRICANTE – **L**;

BOB001 – BOBINADEIRA – **M** ou **R**;

PAE001 – PAINEL ELÉTRICO DE ACIONAMENTO – **S**;

- Cadastro dos subgrupos de equipamentos, BOB001 – BOBINADEIRA – M, conforme Figura 5.5:

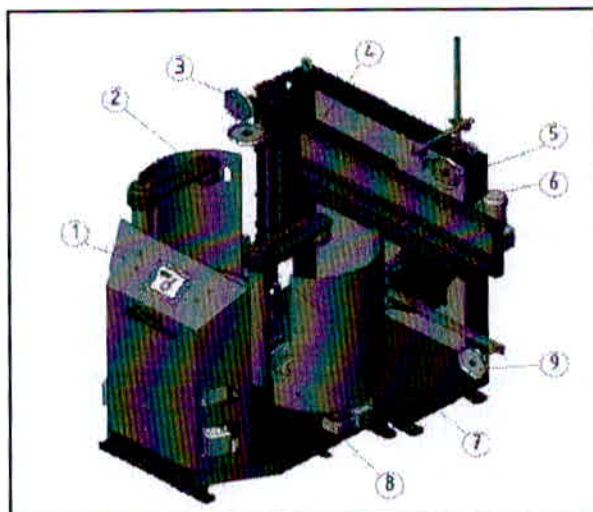


Figura 5.5: Bobinadeira MAG de Fio de Cobre
Fonte: O autor

PAC001 – PAINEL DE COMANDO DA BOBINADEIRA – 1;

SIT001 – SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA – 2 e 7;

SIB001 – SISTEMA DE BALANÇA – 9;

SIP001 – SISTEMA DE POLIAS GUIAS – 3;

- Cadastro das subdivisões dos subgrupos de equipamentos, SIT001 – SISTEMA DE TRANSFERÊNCIA – 2 e 7, conforme Figura 5.6:

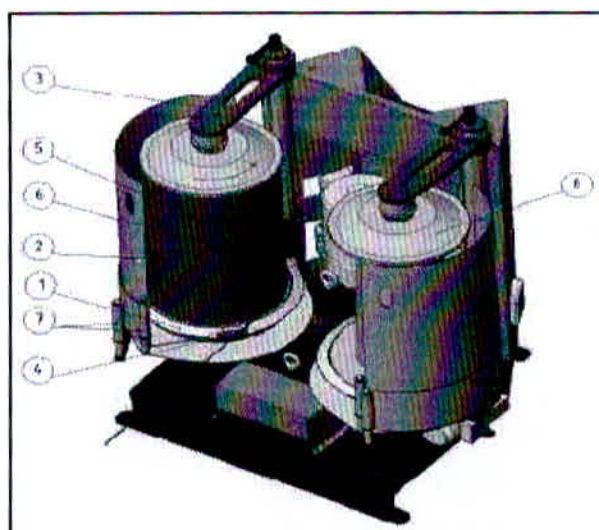


Figura 5.6: Sistema de Transferência MAG
Fonte: O autor

BAG001 – BASE GIRATORIO E SUSTENTAÇÃO DO CARRETEL – 4;

SIC001 – SISTEMA DE CORTE DO FIO – 7;

SEN001 – SENSOR DE CARGA E DESCARGA DO CARRETEL – 6;

Entre outros equipamentos, aqui e só para ilustrar, portanto a melhoria proposta será com a identificação dos equipamentos através de códigos de barra, devidamente vinculados com o programa, desta forma quando ocorre uma falha ou necessidade de intervenção será mais eficiente. Basicamente uma OS é aberta de qualquer ponto da fabrica, então o mantenedor responsável pela linha recebe no Palm OS® a notificação e se desloca para atender a ocorrência, ao chegar à linha com o Palm OS® registra a mesma e se dirige ao equipamento específico onde também é identificado com código de barra, sendo assim a marcação de intervenção é registrado de forma instantânea e o mantenedor não tem que ficar adivinhando a hora que começou ou terminou de fazer a manutenção, tornando os relatórios de manutenção com total veracidade. O mesmo vale para produção registrar suas rotinas e controlar desde setup até a produção propriamente dita.

Tendo realizado a implantação do sistema será feita uma análise, onde vai ser traçado um plano de ação, caso seja necessário, e após ser dado o start do sistema, será medido o custo benefício que fará a comprovação da eficácia do mesmo.

6. Resultados do Sistema de Gestão da Manutenção e a Automação e Controle das Ordens de Serviço

Esse item tem por função apresentar a etapa de verificação de qualquer projeto, ou seja, o “C”, segundo a lógica do PDCA. Compreende uma avaliação crítica das pessoas, procedimentos, processos, produtos e resultados das atividades e uma análise dos componentes do sistema gerencial.

Devido à abrangência do trabalho, seria muito complexo e extenso comentar todas as experiências vivenciadas. Por tal motivo, optou-se explorar alguns fatos mais relevantes. A descrição das funções foi uma tarefa extremamente interessante, dada a dificuldade das pessoas expressarem as suas responsabilidades e abrangência de suas atividades. Isto ficou claro sob dois aspectos. O primeiro, quanto à falta de determinação da gerência em estabelecer a amplitude (nº de atividades e funções) e a profundidade (nível de investigação e aprofundamento nos assuntos) de seus colaboradores. O segundo aspecto sinaliza a falta de conhecimento dos funcionários, referente ao desempenho de suas atividades, e falta de visão em relação aos processos subsequentes.

A tarefa de desenvolvimento dos fluxogramas das atividades passou por diversos ciclos PDCA até convergir para um modelo ideal e sistêmico. Os fluxogramas deveriam expressar uma nova concepção de prestar manutenção, levando-se em conta a atual disposição da equipe.

Os fluxogramas foram montados primeiramente sem levar em consideração o raciocínio de agrupar em módulos as atividades afins. Houve posteriormente a correção, procedimento que permitiu, inclusive, uma melhoria no aspecto visual dos mesmos. O procedimento de verificação foi constantemente utilizado, auxiliando na melhoria do projeto e ocasionando diversas alterações ao longo do mesmo, à medida que as idéias iam se complementando e a pesquisa agregando novos recursos.

Os procedimentos e ferramentais adotados se mostraram imprescindíveis para a estruturação e organização do projeto. Porém, apesar de sua inquestionável aplicabilidade, eles permanecem mistificados por alguns colaboradores que possuem dificuldades de compreensão de sua lógica e falta de um nível básico de instrução. Foi realizada uma reestruturação dos recursos humanos, com um melhor aproveitamento de suas potencialidades por ficar claro a necessidade de desempenho junto ao papel de cada indivíduo da equipe.

No Capítulo 1 item 1.2 foi estabelecido alguns objetivos a serem atingidos com esse trabalho. Realizar-se-á adiante uma avaliação, comparando o que foi estabelecido como meta em relação ao atingido.

Entende-se que a meta de se desenvolver o estudo do sistema gerencial na área de manutenção foi atingida, mesmo sendo uma tarefa abrangente, e que esse sistema possibilita uma melhoria nas ações da manutenção, através da análise das informações oriundas do aplicativo e da determinação e cumprimento de metas.

Com relação ao aplicativo foi desenvolvido um programa computacional e contratado da empresa Engeman Software de Manutenção que superou as expectativas traçadas no início do projeto. O aprendizado adquirido ao longo desse período possibilitou um avanço significativo, tornando o aplicativo flexível e prático, além de facilmente operacionalizado.

Existia a necessidade de se tornar o ambiente da equipe da manutenção motivador. Esse objetivo foi igualmente alcançado, com a observação da evolução profissional, em uns mais e em outros menos, dos colaboradores da manutenção, como uma maior responsabilidade diante de suas tarefas e do aumento no respeito entre os colegas de equipe. Várias idéias surgidas nas reuniões foram levadas à prática, repercutindo numa energia positiva. Cabe salientar que o trabalho motivacional realizado com uma equipe deve ser contínuo, para que não haja um retrocesso, comum nos casos de paralisação nas atividades.

Sabe-se que a proposta de gestão das ordens de serviço da manutenção pode melhorar substancialmente a condição do setor. Essa afirmativa é feita com base nos resultados alcançados neste estudo de caso. Supõe-se que seja viável sua aplicação em outras empresas de segmentos diferenciados.

Por fim, é indiscutível a melhoria proporcionada pela utilização de um sistema de organização da manutenção, seja ela em termos de ampliação do espaço ou, principalmente, pela canalização do fluxo de informações e pela manutenção pró-ativa. A redução no tempo despendido na abertura e identificação de uma falha, sendo sanada com a utilização do sistema de automação das ordens de serviço, tornando o dia-a-dia dos colaboradores mais viáveis e facilitando na execução dos registros das atividades desprendidas, gerando assim um histórico concreto e com base em informações verídicas e a parte quantitativa dos tempos de manutenção praticamente ou totalmente real, que resultou no melhor emprego das energias da equipe, conforme se estabeleceu como objetivo. Mas é óbvio que trabalhar de forma organizada e racional exige menos esforço do que trabalhar sem pensar antecipadamente em

suas atividades.

Não é intuito de esse trabalho provar que o sistema desenvolvido seja a melhor opção de gestão da manutenção. Mas sem dúvida, vem a ser uma contribuição àqueles gerentes que pretendem organizar e estruturar seu ambiente de trabalho.

7. CONCLUSÃO

O presente projeto teve como tema o estudo dos sistemas gerenciais na área de manutenção e automação e controle das ordens de serviço de manutenção industrial.

Estabeleceu-se como objetivos do trabalho o estudo, desenvolvimento e implantação de um sistema de gestão da manutenção que proporcionasse a melhoria, auxiliando à tomada de decisão e à execução das atividades ligadas a essa área. Procurou-se inclusive, estudar um sistema que contribuísse no estabelecimento de um ambiente motivador aos colaboradores e que contasse com um aplicativo computacional, capaz de auxiliar na implantação e operação do sistema.

Foi realizada uma revisão bibliográfica, sendo apresentados os conceitos de estratégia de produção e sua relação com a estratégia que a manutenção deveria adotar. Também foi realizada uma pesquisa voltada ao gerenciamento da manutenção, podendo-se observar que existe muito pouca bibliografia relacionada a esse tema. Descreveram-se os tipos de sistemas que podem ser empregados pela manutenção em seu gerenciamento. E por último, ainda na revisão bibliográfica, realizou-se uma breve descrição das ferramentas gerenciais que podem servir de suporte ao desenvolvimento e a implantação de sistema gerencial. Esse estudo proporcionou os meios necessários e suficientes para o desenvolvimento do sistema de gestão da manutenção e de seu aplicativo.

O modelo de implantação de gerenciamento da manutenção apresentado neste projeto apóia nos 8 pilares, a saber: o 5S's, o fluxo organizado de informações, a manutenção planejada, a padronização, os colaboradores capacitados e motivados, a determinação de indicadores e metas, o aplicativo e a manutenção autônoma. Esses pilares serviram como idéias básicas que deram sustentabilidade à proposta de gestão da manutenção.

Partindo-se dessa base, criou-se uma estrutura, em forma de diagrama de árvore, que contivesse todos os passos necessários à realização dos objetivos estabelecidos. Essa estrutura desdobrou o método de implantação e originou o plano de ação, onde aparecem discriminadas as atividades a serem feitas, no formato 5W1H.

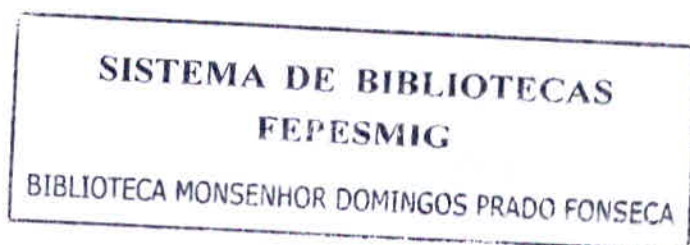
Os Pilares, a Estrutura e os Planos de Ação formaram a proposta de implantação e gerenciamento da manutenção. Seguindo foi conduzido um estudo de caso em uma fabrica de fundição, trefilação e esmaltação do fio magneto de cobre. Iniciou-se o estudo através do sistema como a estruturação interna do setor de manutenção e feita através de programas como o 5S's, formando uma base que deva sustentar à implantação do modelo gerencial.

Num segundo momento, enxergou os canais de comunicação entre o setor produtivo e a manutenção. O sistema gerencial proposto para garantir que informações completas e fidedignas oriunda da produção chegassem à manutenção. Isso é essencial para que possa ser providenciada a realização do serviço correto no tempo justo. Estabeleceram-se também os procedimentos de manutenção planejada, para que os serviços passassem a ser pró-ativos e não somente corretivos. As tarefas rotineiras foram padronizadas, facilitando o treinamento, a perenidade dos serviços e a delegação de autoridade. Os procedimentos operacionais e os manuais de treinamento devem ser desenvolvidos pelos próprios colaboradores que se constituem em responsáveis pela eficaz execução das tarefas. O sistema gerencial proposto também pressupõe o estabelecimento de metas para os indicadores, possibilitando o gerenciamento do setor.

Apesar das características bastante enraizadas da natureza humana em resistir às mudanças, pode-se perceber uma aceitação dos membros da equipe de manutenção aos novos conceitos. O crescimento profissional resultante de inumeráveis reuniões e treinamentos ampliam o campo de visão da grande maioria dos colaboradores. Passam, então, a entender a necessidade de atuarem em conjunto, de forma a elevar a eficiência, muitas vezes despendendo menor esforço.

A proposta de gestão da manutenção apresentou do estado atual bastante consolidada e apresentando resultados satisfatórios na empresa de fio de cobre esmaltado. Pelo presente motivo foi proposto somente em forma de melhoria tornar mais eficaz e automatizado o sistema de controle de ordens de serviço da manutenção industrial, com a utilização de ferramentas e instrumentos que garanta as informações no que desrespeita de ordens de serviço. Isso atesta a exeqüibilidade do sistema proposto, e acredita-se que ele possa ser aplicado em uma gama muito grande de empresas com pequenas modificações, pela sua flexibilidade e simplicidade.

Em momento algum se pretendeu desenvolver um sistema de gestão da manutenção que fosse o melhor para todas as situações possíveis. Esse nunca foi o escopo do trabalho, mas sim o de contribuir com um sistema simples, prático e de grande aplicação, revertendo em resultados amplamente satisfatórios para o setor de manutenção, estendendo-se para a empresa como um todo.



7.1. Sugestões para Trabalhos Futuros

Entende-se que alguns aspectos podem e devem ser mais aprofundados. Entre esses destacamos o lado humano no sistema gerencial. Então, sugere-se que assuntos relacionados a esse tema sejam explorados, proporcionando um maior aprofundamento acerca do mesmo.

Outro aspecto que não foi contemplado pelo presente trabalho refere-se aos custos de manutenção. Sugere-se que se amplie esse trabalho inserindo o custo como um tema de estudo e desenvolvimento, principalmente em termos de investimento tanto nos aplicativos quanto nos recursos humanos.

No que diz respeito da sugestão de melhoria, pode ser estudado mais afundo os custos de implantação e ganhos com o recurso automático e prático de atendimento de ordens de serviço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMAM - DOCUMENTO NACIONAL: **A Situação da Manutenção do Brasil**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Manutenção, 1997

ABRAMAN - **Revista Manutenção**. Nº 71. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Manutenção, 1999, p 14-16

BLAKE, Robert R., MOUTON, Jane S. Grid gerencial III: **A chave para a liderança eficaz**. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Administração e Negócios, 1985.

BRANCO, Filho, Gil. **A Organização, o Planejamento e o Controle da Manutenção**: pesquisa quantitativa e qualitativa. 1.ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2008, ISBN: 978-85-7393-680-3

CAMPOS, Vicente Falconi. **Qualidade total: Padronização de Empresas**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.

CARVALHO, A. **Trabalhos técnicos: 80 congressos brasileiro de manutenção**. Associação brasileira de manutenção, 1993.

DELLARETTI FILHO, Osmário, DRUMOND, Fátima Brant: **Itens de controle e avaliação de processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1994.

ENGEMAN. Empresa de Software de Manutenção: **Gerenciamento da Manutenção Industrial**. Disponível em:

<<http://www.engeman.com.br/engeman/PTB/index.asp>>. Acesso em: 20 mai. 2010

HATAKEYAMA, Yoshio. **A revolução dos gerentes**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.

KOTLER, Philip. ARMSTRONG, Gary. **Princípios de marketing**. Rio de Janeiro: Ed. Prentice-Hall, 1993.

MIRSHAWKA, Victor, OLMEDO, Napoleão Lopes. **Combate aos custos da não-eficácia - a vez do Brasil**. São Paulo: Makron Books, 1993.

NEPOMUCENO, L. X. **Técnicas de manutenção preditiva**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, Ltda. 1989.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **Técnicas de Manutenção Preditiva**: Editora Edgard Blucher Ltda., volume 1, São Paulo, 2002.

OSADA, Takashi. **5S's: Cinco pontos-chave para o ambiente da qualidade total**. São Paulo: IMAM, 1992.

SHINGO, Shingeo. **O sistema Toyota de produção do ponto de vista da engenharia de produção**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SILVA, João Martins da. **5S: O ambiente da qualidade**. Belo Horizonte: FCO, 1994.
SLACK, Nigel et. al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SYMBOL® Business Partner. Site da Symbol no World Wide Web: **Equipamento Industrial de Leitura Óptica**. Disponível em:

<<http://www.symbol.com/SPT1550/index.asp>>. Acesso em: 10 abr. 2010

SOUZA, Ricardo Guimarães Ferreira de. **Manual de Operação do Aplicativo do Sistema Gerencial da Manutenção**. 1992

TAKAHASHI, Yoshikazu, OSADA, Takashi. **TPM/MTP: Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.

TAVARES, S. C. A. **A formação continua em Horizontes**, Dissertação (Mestrado – Metodologia do Ensino) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1987.