

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE
IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

RICARDO GUIMARÃES FERREIRA DE SOUZA

Porto Alegre
1999

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE
IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

RICARDO GUIMARÃES FERREIRA DE SOUZA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Área de Concentração: Gerência da Produção

Orientador: Prof. José Luis Duarte Ribeiro

Porto Alegre
1999

ESCOLA DE ENGENHARIA
BIBLIOTECA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA DE
IMPLANTAÇÃO E GESTÃO DA MANUTENÇÃO**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção

Orientador:

JOSÉ LUIS DUARTE RIBEIRO

Banca Examinadora:

FERNANDO GONÇALVES AMARAL (CNPq/PPGEP)

PAULO GHINATO (LOPP/PPGEP)

VILSON JOÃO BATISTA (Dep.Eng.Mecânica/UFRGS)

“ Deus pôs a mente na parte mais alta da figura humana; com ela, como centro diretor e regulador de todas suas atividades, o homem pode efetuar suas mais delicadas investigações, analisando, calculando e selecionando tudo que observa em prolixos e conscientes estudos ou meditações ” Carlos Bernardo González Pecotche (Raumsol)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meus pais, pelo constante empenho e incentivo a minha formação.

Agradeço a Cris, minha amada esposa, pelo estímulo e compreensão.

Agradeço ao professor Ribeiro pelo exemplo de orientação, pela paciência, tempo e energia concedidos a mim na realização do presente trabalho.

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo desenvolver e implantar um sistema gerencial voltado à manutenção. Atualmente, é inadmissível imaginar que seja possível gerenciar um setor sem haver criado um sistema que gere informações e meios de se atingir metas – pré-definidas.

Para fundamentar o projeto, foi realizada 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.

Primeiramente, será apresentada uma proposta do sistema gerencial da manutenção, demonstrando sua lógica de estruturação. A idéia consiste em criá-lo levando-se em consideração alguns aspectos básicos que agem como pilares, dando suporte ao modelo gerencial. Os denominados pilares do Sistema de Implantação e Gestão da Manutenção são os 5S's, o fluxo organizado de informações, a manutenção planejada, a padronização, os colaboradores capacitados e motivados, a determinação de indicadores e metas e o aplicativo. A partir dos pilares foi desenvolvida a Estrutura o Sistema Gerencial em forma de diagrama de árvore, contendo todas as tarefas necessárias a sua implantação.

Posteriormente, apresentar-se-á a aplicação prática do sistema através de um estudo de caso em um hospital. Este estudo de caso contém a descrição minuciosa do realizado em cada tarefa, esclarecendo e ampliando a compreensão do leitor diante do sistema gerencial.

ABSTRACT

The objective of the present work is to develop and introduce a management system related to maintenance. Nowadays, it is not acceptable the management of a sector without the support of a system that generates information and means of reaching pre-defined goals.

In order to justify the project, a bibliographical review on management tools, administration of maintenance systems, and relationship between a productive and maintenance strategies was conducted.

Firstly, it will be presented a proposal of a management system, showing its framing logic. The idea consists of creating it, taking some basic aspects into account, which perform as foundations of the proposed system. The foundations are: the 5 S's, the organized flow of information, the planned maintenance, the standardization, the specialized and motivated co-workers, the determination of indicators and goals, the computational applicative, and the autonomous maintenance. From the foundations, it was developed a structure of the management system in form of a tree diagram, containing all the necessary tasks for its implantation.

Finally, it will be presented a practical application of the proposed system, using a case study conducted in a hospital. The case study contains detailed description of what was done in each task, clarifying and amplifying the reader's comprehension of the proposed management system.

SUMÁRIO

Lista de gráficos e figuras.....	07
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Comentários Iniciais.....	11
1.2 Tema e Justificativa.....	12
1.3 Objetivos.....	14
1.4 Método.....	15
1.5 Estrutura do Trabalho.....	16
1.6 Delimitações.....	16
1.7 Terminologia.....	17
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
2.1 Estratégia Produtiva e a Manutenção.....	23
2.2 Gerenciamento da Manutenção.....	26
2.3 Sistemas de Manutenção.....	29
2.4 Ferramentas Gerenciais.....	30
3 PROPOSTA DE GESTÃO.....	36
3.1 Visão Geral do Sistema.....	36
3.2 Estrutura do Sistema Gerencial.....	41
3.3 Planos de Ação.....	42
4 ESTUDO DE CASO.....	50
4.1 Comentários Iniciais.....	50
4.2 Implantação do Sistema de Gestão da Manutenção.....	51
4.2.1 Identificar Problema.....	51
4.2.2 Implantar 5S.....	54
4.2.3 Desenvolver Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção.....	56
4.2.4 Desenvolver Fluxograma das Atividades do Sistema de Gestão da Manutenção.....	57
4.2.5 Elaborar Padrão de Sistema.....	62
4.2.6 Treinar Equipe.....	62
4.2.7 Definir Valores.....	65
4.2.8 Descrever Negócio.....	65
4.2.9 Descrever Funções Chefe, Supervisor e Operador.....	66
4.2.10 Definir Critérios de Criticidade e Equipamentos Críticos.....	67
4.2.11 Determinar Manutenção Adequada a Cada Equipamento.....	68
4.2.12 Desenvolver Programas de Manutenção Planejada.....	68
4.2.13 Desenvolver PO's e MT's dos Equipamentos Críticos.....	68
4.2.14 Desenvolver Documentos.....	69
4.2.15 Definir Indicadores e Metas.....	93
4.2.16 Desenvolver Aplicativo de Manutenção.....	99
4.2.17 Implantar Programa de Manutenção Autônoma.....	100

4.3	Avaliação do Sistema Implantado.....	101
5	CONCLUSÕES.....	105
5.1	Considerações Finais.....	105
5.2	Sugestões para Trabalhos Futuros.....	108

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

- I Padrão de Sistema
- II Procedimento Operacional e Manual de Treinamento

Lista de Figuras e Quadros

Figura 1.1	Adaptação da figura 3.2 de SLACK 1997, p.90	12
Figura 2.1	PDCA – Métodos de controle de processo.....	31
Figura 3.1	PDCA do sistema gerencial para área de manutenção.....	36
Figura 3.2	Pilares do sistema de gestão da manutenção.....	38
Figura 3.3	Processo de quebra de um equipamento.....	39
Figura 3.4	Estrutura do sistema gerencial na árvore de manutenção.....	41
Figura 4.1	Diagrama de afinidades.....	52
Figura 4.2	Planta da oficina com responsáveis pelo 5S's.....	55
Figura 4.3	Macrofluxograma do sistema de gestão da manutenção.....	56
Figura 4.4	Fluxograma da manutenção autônoma.....	58
Figura 4.5	Fluxograma da manutenção planejada.....	59
Figura 4.6	Fluxograma da manutenção corretiva e diferenciada.....	60
Figura 4.7	Fluxograma do PCM.....	62
Figura 4.8	Descrição do negócio manutenção.....	66
Figura 4.9	Descrição da função chefe de manutenção.....	67
Figura 4.10	Formulário de solicitação de serviço.....	71
Figura 4.11	Ordem de serviço corretiva.....	72
Figura 4.12	Ordem de serviço corretiva.....	74
Figura 4.13	Formulário para registro de sugestões e reclamações.....	75
Figura 4.14	Relatório cadastro de equipamentos.....	76
Figura 4.15	Relatório lista de equipamentos.....	77
Figura 4.16	Relatório patrimônio.....	78
Figura 4.17	Relatório lista de fornecedores.....	78
Figura 4.18	Relatório lista de tarefas da manutenção planejada.....	79
Figura 4.19	Relatório lista de manutenções planejadas.....	79
Figura 4.20	Relatório lista de setores.....	80
Figura 4.21	Relatório criticidade dos equipamentos.....	80
Figura 4.22	Relatório lista de funcionários.....	81
Figura 4.23	Relatório lista de ferramentas.....	81
Figura 4.24	Relatório ferramentas por funcionário.....	82
Figura 4.25	Relatório lista de causas.....	82
Figura 4.26	Relatório sugestões.....	83
Figura 4.27	Relatório histórico corretiva geral.....	83
Figura 4.28	Relatório histórico da manutenção corretiva dos 30 últimos dias.....	84
Figura 4.29	Relatório histórico da manutenção corretiva por patrimônio.....	85
Figura 4.30	Relatório histórico da manutenção corretiva por setor.....	85
Figura 4.31	Relatório histórico da manutenção corretiva por período.....	86
Figura 4.32	Equipamentos com manutenção planejada que geraram SS.....	86
Figura 4.33	Relatório de causas de manutenção.....	88
Figura 4.34	Relatório manutenibilidade por colaborador.....	89
Figura 4.35	Relatório solicitações de serviços dos colaboradores.....	89
Figura 4.36	Relatório manutenibilidade mínima por colaborador.....	90
Figura 4.37	Relatório do n.º de solicitações de serviços por patrimônio.....	91
Figura 4.38	Relatório manutenibilidade geral.....	91
Figura 4.39	Relatório manutenibilidade por período.....	92
Figura 4.40	Relatório manutenção corretiva pendente.....	93
Figura 4.41	Número de solicitações de serviços do setor 405 –centro cirúrgico.....	96

Figura 4.42	Número de solicitações de serviços do setor 404 –UTI.....	96
Figura 4.43	Manutenibilidade do setor 405 – centro cirúrgico.....	98
Figura 4.44	Manutenibilidade do setor 404 – UTI.....	99
Quadro 2.1	5W1H.....	31
Quadro 2.2	Significado dos 5's.....	35
Quadro 3.1	5W1H do planejamento do sistema gerencial da manutenção.....	43
Quadro 3.2	5W1H do planejamento do sistema gerencial da manutenção.....	44
Quadro 3.3	Planejamento da implantação do programa 5S.....	45
Quadro 3.4	Planejamento da sensibilização.....	45
Quadro 3.5	Planejamento do plano de implantação.....	45
Quadro 3.6	Planejamento do treinamento.....	46
Quadro 3.7	Planejamento da implantação efetiva.....	47
Quadro 3.8	Planejamento do senso de utilização.....	48
Quadro 3.9	Planejamento do senso de ordenação.....	48
Quadro 3.10	Planejamento do senso de limpeza.....	48
Quadro 3.11	Planejamento da verificação.....	48
Quadro 3.12	Planejamento da padronização.....	49
Quadro 4.1	Correlação entre causa e efeito.....	54
Quadro 4.2	Planejamento do treinamento.....	64
Quadro 4.3	Valores da equipe de manutenção.....	65
Quadro 4.4	Criticidade do equipamento.....	67
Quadro 4.5	Prioridade produtiva.....	94

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Comentários Iniciais

Partimos do cenário mundial onde a internacionalização dos mercados exige que as empresas se tornem cada vez mais competitivas, na constante busca de melhorias que se igualem ou mesmo superem os *benchmarks* mundiais. Segundo CAMPOS (1992, p.21), “o primeiro grande problema de uma empresa é não ser competitiva internacionalmente... A meta mais imediata de uma empresa é a sua sobrevivência à competição internacional”.

Devido ao avanço tecnológico, as mudanças, as novas idéias, novas exigências dos clientes, etc., serem cada vez mais freqüentes, exigiu-se que a empresa brasileira desenvolvesse o seu planejamento estratégico analisando o mercado externo - concorrentes, oportunidades e ameaças externas - para se posicionar diante do mesmo, definindo o seu domínio competitivo.

Seguindo o fluxo natural do planejamento estratégico, a empresa volta a atenção para o seu interior analisando suas forças e fraquezas, permitindo determinar as estratégias internas como um meio de estabelecimento do propósito organizacional em termos de objetivos de longo prazo, programas de ação e prioridades de alocação de recursos.

No momento em que há uma hierarquia estratégica em uma organização, esta deve ser compreendida pelos diversos setores funcionais, desde a estratégia corporativa, passando pela estratégia do negócio até o alcance das estratégias funcionais. SLACK (1997, p. 89) aborda o assunto expressando que “dentro do negócio cada função precisará considerar qual o seu papel em termos de contribuição para os objetivos estratégicos e/ou competitivos

do negócio”. Portanto, a estratégia funcional do setor produtivo está diretamente relacionada à estratégia do negócio e pode contribuir assumindo um dos seguintes papéis: apoio para a estratégia empresarial, implementação da estratégia empresarial e impulsão da estratégia empresarial. SLACK (1997, p.89) salienta que: “Todos os setores, produção, marketing, finanças, pesquisa e desenvolvimento e outros, precisarão traduzir os objetivos do negócio ... e precisam determinar a melhor forma de organizar seus recursos para apoiá-los”. Nesse ponto inserimos a manutenção como uma função de apoio ao sistema produtivo, que deve se ajustar ao mesmo, tendo consciência de seu papel. Na Figura 1.1 demonstramos a cadeia de diretrizes estratégicas de uma corporação, procurando com isso, enfatizar a vinculação que deve existir entre a estratégia de produção e a estratégia adotada pela manutenção.

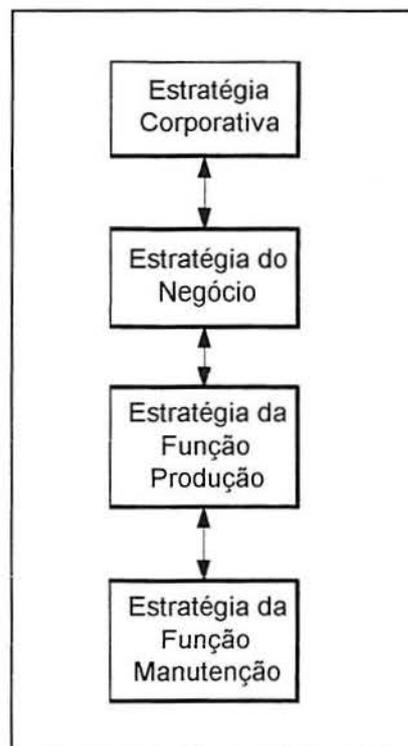


Figura 1.1 - Adaptação da figura 3.2 de SLACK, 1997, p. 90

SLACK (1997, p.66), ao descrever um exemplo de uma estratégia de flexibilidade, apresenta com clareza o pensamento central dessa explanação. “Tudo relacionado a produção, tecnologia, funcionários e sistemas e procedimentos deve ser apropriado para sua estratégia competitiva.” Poderíamos agregar a esse pensamento o papel da manutenção como apoio à função produção, devendo proceder coincidentemente com a mesma. O referido autor segue seu pensamento expressando que “quanto melhor a produção fizer essas coisas, mais apoio estará dando para a estratégia competitiva da empresa. Se a

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”. A manutenção, seguindo a mesma linha de raciocínio, deve identificar a necessidade em seu cliente interno e se adaptar às novas necessidades de prestação de serviço. Isto se for pensada a manutenção como um departamento diferenciado da produção, o que não é uma tendência mundial. Podemos observar que a produção está cada vez mais consciente de seu papel não restrito à utilização dos equipamentos e instalações, mas de manutenção dos mesmos. Em certos padrões de organização, a união da manutenção e da produção já é uma realidade, sendo administrada pelo mesmo gerente. Em outros, como por exemplo hospitais, a distância existente entre essas atividades dificulta ou mesmo inviabiliza essa união e a manutenção permanece sendo um prestador de serviços ao setor produtivo.

Nesse momento formulamos uma reflexão. Como a manutenção deveria proceder para apoiar a produção, seu principal cliente, no cumprimento de seu papel? Essa dissertação procura explorar tal reflexão através do desenvolvimento de um sistema de gestão que apoie o seu principal cliente interno no cumprimento de sua função produtiva.

1.2 Tema e Justificativa

Atualmente não é permitido tomarmos decisões empiricamente - no “achismo” ou no “bom senso”. A falta de informações, fatos e dados, para a tomada de decisão, seja ela em nível gerencial ou operacional, traz prejuízos literalmente incalculáveis. Deve existir o gerenciamento, que nada mais é do que medir o grau de eficiência dos serviços em cima de informações e atuar intensamente nas causas dos problemas a fim de eliminar os seus efeitos danosos. Porém, para poder-se gerenciar com eficácia é indispensável, primeiramente, desenvolver o sistema que canalize as informações para, em um segundo momento, possibilitar a tomada a decisão.

“...Quer esteja conscientizado disto ou não, quer entenda ou não, todo gerente gerencia sistemas. Agora preste atenção na definição de sistema e pergunte a si mesmo: “como vou conseguir alinhar “hardware” (equipamentos, materiais, produtos, etc.), “software” (procedimentos, técnicas, etc.) e homem (habilidade, comportamento, motivação) ?” (CAMPOS, 1992, p. 3).

Pois é justamente para responder a esta pergunta na área de manutenção que esse trabalho foi desenvolvido. Com os recursos cada vez mais reduzidos, justificamos o estudo de sistemas de gestão da manutenção como tema de dissertação. Mas por que priorizar a área de manutenção? São diversos os motivos: a necessidade de uma 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 a qualidade dos produtos, entre outras, são algumas das justificativas para o desenvolvimento do sistema nesse campo. Além do mais, a maioria das empresas não possui um setor de manutenção estruturado. Falta uma estrutura clara, objetiva e padronizada para melhor atender as necessidades de seus clientes internos.

O tema do projeto consiste, então, no *estudo do desenvolvimento e implantação de sistemas gerenciais na área de manutenção*.

1.3 Objetivos

- Desenvolver e descrever a implantação de um sistema gerencial de manutenção que viabilize a melhoria contínua 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 gestão idealizado;

- 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.

1.4 Método

O projeto teve início em 1995 com um trabalho de monografia para obtenção do título de especialista em Gestão da Qualidade e da Produtividade. A pós-graduação (*lato sensu*) abriu os horizontes para se visualizar a aplicabilidade do projeto e forneceu os requisitos metodológicos básicos para sua elaboração. Naquela época foi desenvolvido e aplicado um sistema de gestão da manutenção em uma grande empresa que opera no ramo de abate e industrialização de frangos. A partir de então, o projeto teve continuidade com a implantação do sistema de gestão da manutenção em um hospital. Neste último trabalho, que será explorado no estudo de caso a ser apresentado nessa dissertação, houve uma simplificação e aprimoramento do sistema, visando agilizar a sua implantação e aumentar o seu campo de aplicabilidade.

A complementação foi alcançada com uma intensa pesquisa, buscando extrair a essência dos conhecimentos com simplicidade e clareza. A área de gerenciamento e a metodologia são assuntos muito ricos em bibliografia. Porém, no campo da manutenção, a revisão bibliográfica foi bastante incipiente pela dificuldade de se encontrar referências bibliográficas nessa área. Buscou-se suprir esse vazio através da experiência prática de atuação na área, fator determinante na capacitação para a criação do sistema gerencial.

Salienta-se que o esforço e a dedicação foram 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 Qualidade Total nos apresenta. A teoria se não for aplicada na prática perde a razão de existir. “Só a aplicação do conhecimento agrega valor” (CAMPOS, 1994).

Grande parte dos trabalhos executados foram elaborados em diversos tipos de softwares computacionais. Por exemplo, para a realização dos fluxogramas foi utilizado o software Flow 4; para os textos e quadros o Word da Microsoft; para figuras o Corel Draw e, finalmente, o aplicativo foi desenvolvido no Access, também da Microsoft, justamente por ser um programa bastante usual e interativo.

1.5 Estrutura do Trabalho

O capítulo 2 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.

No capítulo 3 realizar-se-á a apresentação da proposta de gestão da manutenção, permitindo ao leitor formar uma imagem do sistema. Primeiramente, será exposta a lógica que deu suporte ao desenvolvimento e a implementação do projeto. De acordo com o 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.

No capítulo 4, será aprofundada a descrição da implantação do sistema gerencial apresentando o estudo de caso em um hospital e detalhando os aspectos mais relevantes desta concepção de prestar manutenção. Este capítulo abrange em essência a descrição da execução de todas as atividades anteriormente planejadas.

O capítulo 5 trata de um resumo 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.

A bibliografia consta dos livros e artigos pesquisados para a elaboração dessa dissertação.

Em anexo estão contidos documentos importantes gerados durante o desenvolvimento prático deste projeto através da padronização. Nele constam o Padrão de Sistema e um exemplo de Procedimento Operacional e de Manual de Treinamento.

1.6 Delimitações

Existem diversos aspectos que não fazem parte do presente trabalho, dos quais citaremos os principais.

- O projeto não enfoca a administração de materiais.

- Os aspectos financeiros e sociais relativos ao projeto não foram explorados.
- O aplicativo desenvolvido não permite o gerenciamento dos custos. O seu foco é controlar as tarefas da manutenção;
- Não é objetivo desenvolver o melhor sistema de gestão da manutenção, mas sim o de contribuir com um sistema simples, prático e de grande aplicação, revertendo em resultados satisfatórios para o setor de manutenção e para a empresa como um todo.

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, apesar de ter-se trabalhado intensamente com a equipe no desenvolvimento e implantação do mesmo.

1.7 Terminologia

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 à 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 serem pensadas e levadas a prática, convergem em uma padronização em dois níveis: *Procedimento Operacional* e *Manual de Treinamento*.

Manutenção Autônoma

Informações ordenadas que permitem 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 a 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 executado 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 fogem 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 a uma 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 do processo.

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 porquê fazer. Ainda aborda ações a serem tomadas mediante alguma circunstância inesperada, orientando o colaborador quanto a segurança no trabalho.

Solicitação de Serviço - SS

É um documento padrão preenchido pela produção utilizado nos casos de Manutenção Corretiva. Pode ser observado o modelo da Solicitação de Serviço no Capítulo 4, item 4.11.1.

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 4, figura 4.11.2.

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 4, figura 4.11.3.

Criticidade do Equipamento

A criticidade de um equipamento pode ser determinada seguindo diversas linhas de raciocínio. Foi optado por variar o nível de criticidade de 1 (menos crítico) a 10 (mais crítico) em função da extensão do problema para a Empresa, devido a parada do equipamento ou instalação. Este indicador é definido pelo PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) ao ser cadastrado 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 indivíduo solicitante do setor produtivo, preferencialmente a chefia, define de 1 a 5 a prioridade produtiva. Esse índice é preenchido na Solicitação de Serviço, canalizando a informação à manutenção. Um equipamento pode ter normalmente uma prioridade produtiva baixa e, numa circunstância excepcional, receber uma prioridade elevada, por exemplo pela quebra de seu reserva. 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.

CAPÍTULO 2

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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

Vale destacar que foram muitos os esforços realizados na busca de referenciais bibliográficos que orientassem a construção deste trabalho. Com relação aos livros encontrados, salientamos o número reduzido destes, nos instigando a procura em outros materiais. Para tanto, realizamos pesquisa em periódicos com o intento de conhecer o que de mais recente fora produzido acerca deste tema. A busca por estes pode ser considerada satisfatória, uma vez que encontramos um número razoável de publicações, abrangendo o período de 1971 à 1998. No entanto, a grande maioria das leituras realizadas nos demonstraram tratar-se de casos específicos, não sendo de grande valia para a elaboração deste.

2.1 Estratégia Produtiva e a Manutenção

Primeiramente seria interessante abordar as contribuições para a estratégia de produção de HILL (In VOSS, 1992, p. 10). O autor diferenciou os fatores competitivos em *critérios ganhadores de pedidos* e *critérios qualificadores*. 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.

Convém salientar que essa classificação 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.

Segundo 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 frase expressa a 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:

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.

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, pode auxiliar no aprimoramento do processo produtivo, enfocando a redução dos tempos de fila, transporte, *set-up* e processamento. Pode também traçar um plano de atendimento personalizado, segundo seja o caso, para otimizar a manutenibilidade.

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 monitorados e a equipe treinada e capacitada para mantê-los em níveis aceitáveis ou mesmo ótimos (zero-quebra).

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 à sinais de mudança.

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.

Se a empresa concluir que a rapidez é 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, 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 manufactureiras já tem utilizado esses recursos com sucesso. No caso de um hospital, a rapidez tem um significado importante por estar em jogo a vida de seres humanos. A falta ou falha de um equipamento em um procedimento de emergência pode causar danos irreversíveis ao paciente.

Em relação ao critério qualidade, significa a necessidade da 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 do externo.

As empresas que competem por preço devem ter equipes de manutenção enxutas e bem orientadas para que os serviços sejam prestados visando a redução dos custos

em manutenção e operação dos equipamentos. Os recursos mais onerosos devem ser voltados para setores e equipamentos críticos.

2.2 Gerenciamento da Manutenção

Segundo HATAKEYAMA (1995, p.34) existem quatro estágios de gerenciamento da manutenção.

No primeiro estágio, de *manutenção imperfeita*, existe uma 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.

“O aspecto ocupacional do gerenciamento está dividido, de forma ampla, em gerenciamento de manutenção e reforma estrutural. O gerenciamento de manutenção significa a execução contínua das funções 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.3).

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.1).

“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).

“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).

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

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

O tratamento dos dados pode ser feito de diversas formas. A seguir foram compilados 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, concisos, e compostos de acordo com os níveis funcionais a que se destinam, oferecendo alternativas para a tomada de decisões” (TAVARES, 1987, p.9).

O referido autor conceitua 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: a) sistema de controle manual, b) sistema de controle semi-automatizado, c) sistema de controle automatizado e d) sistema de controle por microcomputador.

a) 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 metálicos. 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.

b) 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.

c) O terceiro é aquele em que as informações relativas as 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.

d) 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 à algumas indústrias específicas, onde as empresas possuem equipamentos com tecnologia de ponta.

2.4 Ferramentas Gerenciais

Esta seção tem por finalidade citar e realizar 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 3.4.

5W1H

É um *check-list* que garante o planejamento de uma atividade sem que falte algum dado importante. O Quadro 2.1 detalha o que representa cada letra do 5W1H.

Quadro 2.1 - 5W1H

What O que	Who Quem	Where Onde	When Quando	Why Porque	How Como
O que deve ser feito.	Quem é o responsável.	Em que lugar será conduzida a atividade.	Quando será executada a atividade.	Por que é necessária a atividade.	Qual o método empregado.

PDCA

“É um método de gestão” (CAMPOS, 1994, p.192). É o caminho para se atingir as metas. A Figura 2.1 apresenta uma representação gráfica do PDCA.

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 foi 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
(CAMPOS, 1994, p.193)

Brainstorming ou “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.

1º passo - *Brainstorming*

- o grupo deverá fazer um *Brainstorming* 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 a 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;

- 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, identificados pelo título escolhido;

obs.: observar que dois ou mais conjuntos poderão ser agrupados para dar origem a um único conjunto;

- configuração do diagrama;

6º passo - Priorização das Causas

- preencher a matriz de correlação;
- indicar a ordem em que as causas deverão ser atuadas;

Fluxograma

É uma representação gráfica de um processo. Maiores informações podem ser obtidas em CAMPOS (1994, p.211). Exemplos de fluxogramas aparecem no Capítulo 4, item 4.2.4.

Macrofluxograma

”É um fluxograma dos grandes processos do sistema” (CAMPOS, 1992, p.90). Maiores informações podem ser obtidas em CAMPOS (1994, p.211). Um exemplo aparece na Figura 4.3.

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

Quadro 2.2 retirado da Tabela 3.4 - Significado dos 5S's (TAKAHASHI, 1993, p.127)

Significado dos 5S's	Definição	Exemplos	Objetivos
Organização (Seiri)	Distinguir o necessário do desnecessário e eliminar os desnecessários	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir o estoque disponível • Usar o espaço de forma eficiente • Reduzir os incidentes de perda ou falta de itens 	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir custos • Melhorar eficiência • Melhorar a qualidade dos produtos • Reduzir o número de avarias • Garantir a segurança e a prevenção da poluição • Elevar o moral
Arrumação (Seiton)	Determinar o <i>layout</i> e a arrumação para que todos os itens possam ser encontrados imediatamente quando necessários	<ul style="list-style-type: none"> • Acabar com os vazamentos de óleo, água, etc • Eliminar as perdas provocadas pela procura de itens necessários • Eliminar as condições instáveis 	
Limpeza (Seiso)	Eliminar sujeira, poeira e materiais estranhos; manter o ambiente limpo	<ul style="list-style-type: none"> • Manter e melhorar as funções do equipamento • Limpar e inspecionar as áreas-chave do equipamento 	
Limpeza Pessoal (Seiketsu)	Manter o ambiente limpo para conservar a saúde e evitar a poluição	<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar o ambiente de trabalho • Eliminar as causas de acidentes 	
Disciplina (Shitsuke)	Treinar as pessoas para implementar decisões	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir os incidentes provocados por descuido • Enfrentar as situações enfrentando as regras • Adotar melhores relações humanas 	

CAPÍTULO 3 PROPOSTA DE GESTÃO

3.1 Visão Geral do Sistema

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 devem ser primeiramente pensadas. Essa etapa corresponde ao planejamento “P”, onde são definidos a meta, os métodos, a estrutura do sistema gerencial (Figura 3.4) e os planos de ação (Quadros 3.1 e 3.2).

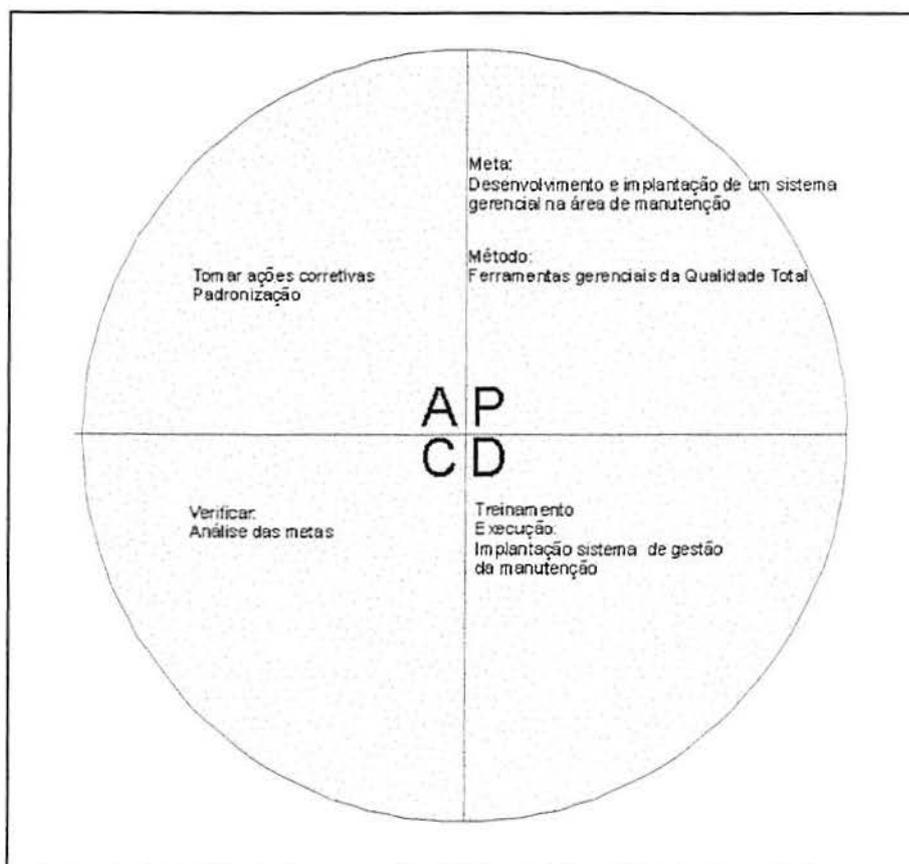


Figura 3.1 - PDCA do Sistema Gerencial para Área de Manutenção

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 a reestruturação dos conceitos e procedimentos provocando um aumento nos resultados do setor, caracterizando-se como 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 ditos 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*.

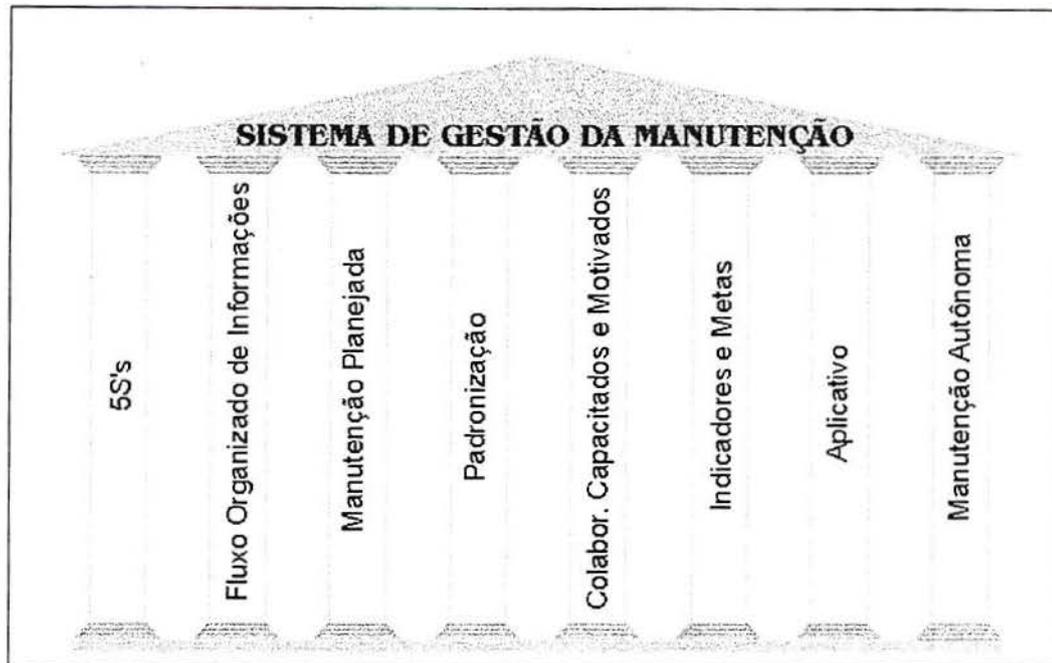


Figura 3.2 – Pilares do Sistema de Gestão da Manutenção

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.

Sendo estabelecido esse patamar de organização e limpeza, o próximo passo seria garantir que as informações, oriundas da produção, cheguem à manutenção completas e fidedignas. 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.

Outro 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.

Convém nesse momento 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.

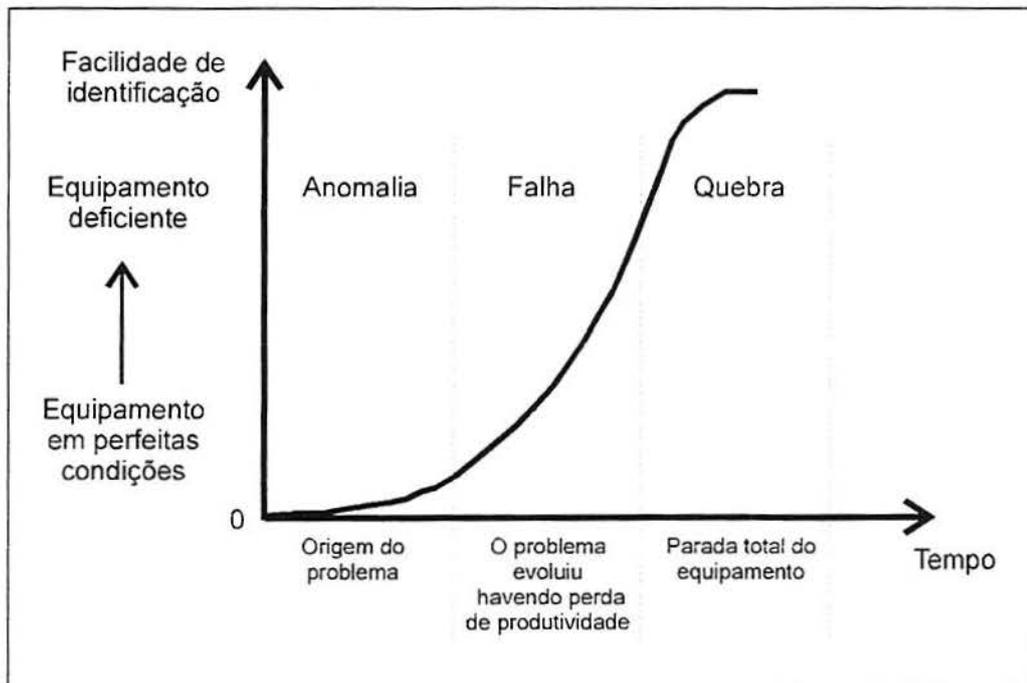


Figura 3.3 - Processo de Quebra de um Equipamento

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

Nessa etapa do processo, haverá uma maior integração com os colaboradores. 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 realizadas através de reuniões periódicas quando os colaboradores da equipe tem 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, a 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 apoia 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 que viabilize a implantação do sistema de gestão. Esse aplicativo, sendo coerente com a proposta, torna exequível a implantação e a gestão da manutenção.

Outro pilar imprescindível na culminação do sistema gerencial é o estabelecimento do vínculo entre a manutenção e a produção ao implantar-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

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.

A Estrutura do Sistema Gerencial (Figura 3.4) é o próprio diagrama de árvore, que compreende todas as tarefas que o compõem. Na primeira experiência, fruto da aplicação do sistema na indústria alimentícia, criou-se uma estrutura bastante complexa que com o tempo foi sendo simplificada e aperfeiçoada.

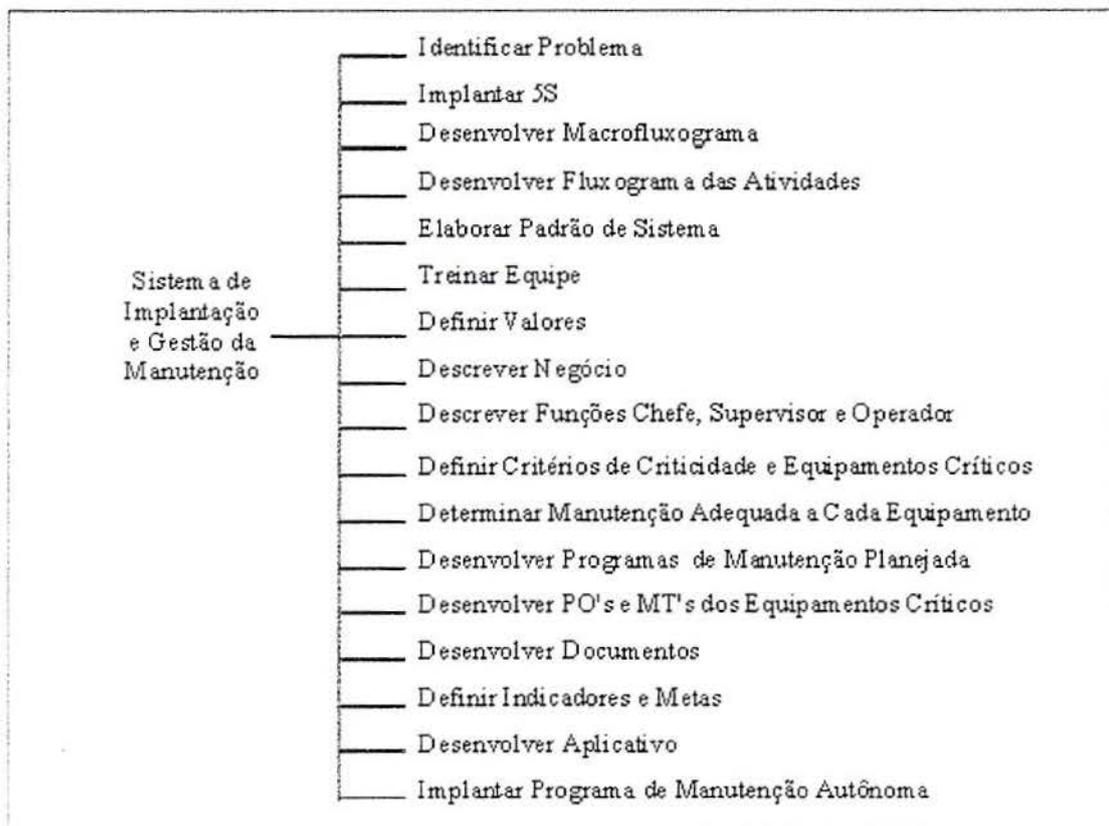


Figura 3.4 - Estrutura do Sistema Gerencial na Área de Manutenção

3.3 Planos de Ação

Para o planejamento de todas as atividades, recomenda-se o uso das ferramentas diagrama de árvore e 5WIH. Primeiramente, o planejamento de todo o sistema deve ser realizado em diagramas de árvore, onde serão desdobradas as tarefas. Na Figura 3.4 pode ser observada a Estrutura do Sistema de Gestão da Manutenção. Esse diagrama de árvore servirá de base para realizar o planejamento no formato 5WIH como poderá ser observado.

A seguir, será apresentado o Planejamento do Sistema de Gestão da Manutenção para, posteriormente, apresentar-se o desdobramento do Planejamento de Implantação do Programa 5S's. Devido ao extenso volume de quadros de planos realizados, optou-se demonstrar somente o 5S's.

Nos Quadros 3.1 e 3.2 encontra-se o Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção no formato 5WIH. Como este é muito extenso, optou-se por subdividi-lo em dois quadros. Neles constam as tarefas de *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, implantar programa de manutenção autônoma*. Cada uma dessas tarefas foi subdividida, como será demonstrado no Planejamento da Implantação do Programa 5S's (Quadros 3.3 à 3.12).

Quadro 3.1 – 5W1H do Planejamento do Sistema Gerencial da Manutenção

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
01 Identificar problema	Gerente de Manutenção	07/10/96	Setor de manutenção do hospital	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”
02 Implantar 5S	Gerente de Manutenção	02/10/96 à 23/05/97	Na oficina mecânica, elétrica, marcenaria e almoxarifado	Facilitar a implantação do sistema gerencial no setor de manutenção	Pesquisa em bibliografia e desenvolvimento de um plano no formato 5W1H e implantar Seguindo os passos estabelecidos no plano
03 Desenvolver macrofluxograma	Gerente de Manutenção	Dez/96	No PCM	Para definir a base do sistema de gestão da manutenção	Realizando um macrofluxograma com as tarefas que definem o sistema gerencial
04 Desenvolver fluxogramas das tarefas de manutenção	PCM	Dez/96 à Mar/97	No PCM	Visualizar e determinar o fluxo das atividades de manutenção definindo a atuação da equipe	Realizando os fluxogramas da Manutenção Diferenciada, Manutenção Planejada, Manutenção Autônoma e do PCM
05 Elaborar padrão de sistema da manutenção	PCM	Mar/97 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
06 Treinar equipe	Gerente de Manutenção	A partir de Fev/97	Setor de manutenção do hospital	Para dar suporte à implantação do sistema de gestão da manutenção	Treinando a equipe através de palestras e acompanhando a execução das atividades
07 Definir valores	Equipe	02/02/97	Setor de manutenção do hospital	Integrar o grupo definindo padrões de trabalho	Reunião com brainstorming
08 Descrever negócio	Equipe	10/02/97 à 28/02/97	Setor de manutenção do hospital	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
09 Descrever funções chefe, supervisor e operadores	PCM e Colaboradores	01/03/97 à 31/03/97	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 30/04/97	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	01/05/97 à 31/05/97	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

Quadro 3.2 – 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 01/06/97	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 01/10/97	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 01/10/97	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 01/07/97	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
15 Definir indicadores e metas	Gerente de Manutenção e PCM	Ao longo da implantação	No PCM	Para determinar objetivos claros a serem alcançados numa filosofia de melhoria contínua	Determinar metas a serem atingidas pelo setor a nível gerencial e operacional em cima dos itens de controle do produto prioritário
16 Desenvolver aplicativo de manutenção	Gerente de Manutenção	A partir 02/10/96	No software Access	Dar suporte ao Sistema de Gestão da Manutenção	Desenvolvendo um banco de dados no software Access da Microsoft
17 Implantar o programa de manutenção autônoma	Gerente de Manutenção	A partir 01/01/97	Na produção, iniciando com piloto	Procurar eliminar causas de problemas nos equipamentos pela má operação e treinamento dos operadores	Definindo um equipamento ou setor piloto e realizando as etapas planejadas

Cada tarefa desdobrada no quadro acima mencionado também foi subdividida em outras tarefas, como poderemos observar no exemplo a seguir. O item 02 do Quadro 3.1 desmembrou-se para formar o Planejamento da Implantação do Programa 5S's.

Tal planejamento foi desdobrado no Quadro 3.3 em três etapas: a *Sensibilização*, a *Implantação* e a *Avaliação*. Cada uma delas também foi desdobrada em grupos de tarefas secundárias que, uma vez realizadas, farão com que a tarefa primária seja finalizada. A seguir encontra-se a série de Quadros que compõem esse plano.

Quadro 3.3 - Planejamento da Implantação do Programa 5S

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Sensibilização	Gerente de Manutenção	02/10/96 à 07/10/96	Manut. Hospital	Informar a toda equipe de manutenção e prestadores de serviços sobre o programa 5S e motivá-los para sua prática	Através de reuniões periódicas
Implantação	Gerente de Manutenção	07/10/96 à 10/02/97	Oficina	Para se atingir aos objetivos propostos no programa de 5S	- Elaboração do plano de implantação - Educação e treinamento - Implantação efetiva de cada senso
Avaliação	Equipe responsável	A partir da implantação de cada senso	Setores implantados	Para monitorar o andamento da implantação e manutenção do programa de 5S	Auditorias internas

Quadro 3.4 - Planejamento da Sensibilização

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Palestra introdutória	Gerente	02/10/96	Oficina	Introduzir o programa de 5S	Palestra
Distribuição de material informativo	Gerente	02/10/96	Oficina	Introduzir o programa de 5S	Entregando a cada participante

Quadro 3.5 - Planejamento do Plano de Implantação

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Estabelecer metas	Gerente/ Equipe	07/10/96 à 14/10/96	Oficina	Definir os objetivos a serem alcançados	Reuniões com brainstorming e diagrama causa/efeito
Estabelecer meios	Gerente/ Equipe	07/10/96 à 14/10/96	Oficina	Definir meios e prioridades	Reuniões com brainstorming e diagrama causa/efeito
Estabelecer cronograma	Gerente/ Equipe	07/10/96 à 14/10/96	Oficina	Definir cronograma para terminar projeto em 6 meses obtendo consenso da equipe	Reuniões com brainstorming para definição de datas
Registro da situação anterior	Gerente/ Equipe	07/10/96 a 14/10/96	Oficina	Para servir de parâmetro através da comparação com os resultados obtidos com a implantação do programa	Fotos, vídeos, etc
Estabelecer o plano de implantação	Gerente/ Equipe	Até 18/10/96	Oficina	Para guiar e facilitar a implantação do programa 5S	Utilizando a lógica do 5W1H, digrama de árvore, gráfico de Gantt e o software Project 4

Quadro 3.6 - Planejamento do Treinamento

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Preparar material didático	Gerente	14/10/96 à 21/10/96	PCM	Explicar de forma clara e sistemática permitindo aos colaboradores visualizarem o programa	Identificando pontos a serem abordados Buscando literatura
Planejam. do manual do 5S	Gerente	21/10/96 à 28/10/96	PCM	Para integrar todas as informações, planejamento e histórico do projeto	Confeccionando o manual
Reuniões	Gerente	21/10/96 à 28/10/96	PCM	Para que as reuniões alcancem os melhores resultados	Treinamento /Palestra
Brainstorming	Gerente	28/10/96 à 04/11/96	PCM	Para que durante as reuniões possa se obter sugestões de maneira participativa, estimulando o criação do máximo de idéias em curto espaço de tempo	Treinamento /Palestra
PDCA	Gerente	04/11/96 à 11/11/96	PCM	Para fornecer aos colaboradores a lógica da solução de problemas	Treinamento /Palestra
5S	Gerente	28/10/96 à 11/11/96	PCM	Para os colaboradores possuírem uma visão ampla do programa	Treinamento /Palestra

Quadro 3.7 - Planejamento da Implantação Efetiva

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Definir áreas a ser implantado o programa	Gerente/ Equipe	11/11/96 à 18/11/96	PCM	Para estipular áreas piloto	Reunião da equipe de manutenção
Definir respons. por áreas	Gerente/ Equipe	18/11/96 à 25/11/96	PCM	Para que todos saibam das suas responsabilidades e possam contribuir e garantir o processo	Reunião da equipe de manutenção, criando a matriz de responsabilidades
Elaborar listas de verificação	Equipe	18/11/96 à 25/11/96	PCM	Para que todos os itens críticos não sejam esquecidos	Reunião com Brainstorming
Senso de utilização	Respons. pelo setor	25/11/96 à 18/12/96	Setor definido	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar os recursos disponíveis de acordo com a necessidade e adequação, evitando excessos, desperdícios e má utilização; - Tornar serviços executados mais eficientes; - Liberar espaços para diversos fins, utilizando-os eficientemente; - Eliminar as perdas provocadas por procura de itens necessários; - Reduzir estoque disponível. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguir o fluxograma no anexo 1; - Selecionar e identificar, previamente, as áreas de destino provisório (área de descartes); - acionar o setor de patrimônio para a venda dos itens sem utilização.
Senso de ordenação	Respons. pelo setor.	06/01/97 à 03/02/97	Setor definido	Arrumação para que todos os itens possam ser encontrados imediatamente quando necessários, reduzindo o desperdício de tempo e o cansaço físico por movimentação desnecessária, melhorando a eficiência dos colaboradores.	<ul style="list-style-type: none"> - Os itens devem ser separados de acordo com a frequência de uso, conforme anexo 2; - A nomenclatura deve ser padronizada; - Guardar objetos de forma que "entra primeiro, sai primeiro", "uma coisa para cada lugar e somente um lugar para cada coisa"; - Guardar objetos diferentes em locais diferentes; - Expor visualmente todos os pontos críticos, quanto a segurança operacional ou outros.
Senso de limpeza	Respons. pelo setor	03/02/97 à 03/03/97	Setor definido	Para manter e melhorar o ambiente de trabalho, instalações físicas e equipamentos	- Eliminar a sujeira, poeira e materiais estranhos, mantendo o ambiente e equipamentos limpos

Quadro 3.8 - Planejamento do Senso de Utilização

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Planejar a classificação	Equipe	25/11/96	PCM	Para definir a forma como será feito o trabalho	Reunião com Brainstorming
Implantação efetiva	Respons. pelo setor	28/11/96 à 18/12/96	Setor definido	Para obtermos resultados práticos das metas propostas	Com o classificação pela equipe dos materiais e equipamentos do setor utilizando o fluxograma do anexo 1

Quadro 3.9 - Planejamento do Senso de Ordenação

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Planejar layout	Equipe	19/12/96 à 20/12/96	Setores definidos	Para evitar desperdício de tempo e movimentação desnecessária dos colaboradores e materiais	Análise da planta baixa da oficina, Brainstorming
Planejar arrumação	Equipe	21/12/96 à 22/12/96	Setores definidos	Para evitar desperdício de tempo e movimentação desnecessária dos colaboradores e materiais	Análise da planta baixa da oficina, Brainstorming
Planejar nomenclatura	Equipe	27/12/96	Setores definidos	Para que todos os colaboradores possuam uma mesma linguagem	Reunião com Brainstorming
Implantação efetiva	Equipe	06/01/97 à 03/02/97	Setores definidos	Para obtermos resultados práticos das metas propostas	Mobilização da equipe

Quadro 3.10 - Planejamento do Senso de Limpeza

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Desenvolver plano de limpeza	Equipe	20/01/97 à 03/02/97	PCM	Para garantir o cumprimento do senso de limpeza com todas as informações necessárias	Reunião da equipe de manutenção
Estabelecer periodicidade	Equipe	20/01/97 à 03/02/97	PCM	Para definir a necessidade de limpeza	Reunião da equipe de manutenção
Implantação do plano de limpeza	Equipe	a partir de 03/02/97	Setores definidos	Para obtermos resultados práticos das metas propostas	Mobilização da equipe

Quadro 3.11 - Planejamento da Verificação

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Verificação dos resultados	Gerente	Após a implantação	PCM	Para comprovar a efetividade do programa	Comparar registro da situação anterior com registro situação atual dos setores, analisando histórico
Auditorias internas	Equipe definida	Semanal	Setores definidos	Para avaliar andamento do programa	Utilizando sistemática adotada pela empresa

Quadro 3.12 - Planejamento da Padronização

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Tomar as ações corretivas e padronizar	Responsável pela padronização	Após verificação	PCM	Possuir as atividades de forma organizada e padronizada	Manual do 5S

Como o sistema gerencial para a área de manutenção vem sendo estudado desde o ano de 1995, resultou em muitas mudanças e avanços ao longo desse período. O sistema foi estudado, desenvolvido e implantado inicialmente em um abatedouro de aves.

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 trabalhos empregados no estudo e desenvolvimento do sistema e na geração do aplicativo esclareceram as etapas constituintes da Estrutura do Sistema e, portanto, dos planos de ação. Na implantação desse sistema de gestão no hospital, que compreende o estudo de caso que será abordado no Capítulo 4, o processo foi simplificado e otimizado garantindo a exeqüibilidade do mesmo.

O sistema gerencial aproveita o potencial de raciocínio do ser humano através de idéias e pensamentos, ao envolver os colaboradores no desenvolvimento dos trabalhos.

Existem, ainda, muitos chefes e supervisores que influenciados pela crença de que devem dominar o conhecimento, a experiência e a autoridade tomam decisões sozinhos sem levar em consideração os pensamentos e idéias de seus subordinados. Esses por sua vez ficam impossibilitados de colaborar. Torna-se, então, a grande maioria dos funcionários da empresa em meros executores (mão-de-obra). Como estimular seres humanos transformados em robôs?

O sistema gerencial proposto estimula 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 atingimento de metas, enfim, a proposições que enobrecem e integram os seres humanos. De que forma os colaboradores são integrados? Participando diretamente da construção e implantação do sistema gerencial.

CAPÍTULO 4

ESTUDO DE CASO

4.1 Comentários Iniciais

Esse capítulo apresenta um estudo de caso, onde é descrita a implantação e gestão de um sistema de manutenção, seguindo a proposta apresentada no Capítulo 3.

O Sistema de Gestão da Manutenção foi desenvolvido de forma ampla para ser aplicado nos mais diversos setores, tanto industriais como de serviços. O estudo de caso que será apresentado nesse capítulo trata somente da implantação em um hospital.

Como um sistema detém em sua constituição a obrigatoriedade de integrar elementos humanos, equipamentos/ferramentais e métodos/procedimentos, não poderíamos deixar de destacar a importância do primeiro.

A empresa deve ser estruturada de forma que os colaboradores conheçam a missão, os clientes, os produtos, os fornecedores e os insumos de seu negócio; dominem seus procedimentos e meios e conheçam as suas responsabilidades dentro de um sistema padronizado, para melhor desempenhar o seu serviço, direcionando-o para o sucesso da empresa.

O projeto contém um fluxo lógico de informações e responsabilidades, com o controle de indicadores que garantam a participação efetiva de todos os colaboradores na busca constante de melhorias e na comprovação de sua eficácia profissional.

A seguir são tratadas as etapas que foram realizadas na implantação do sistema. Num primeiro momento, os colaboradores foram treinados, possibilitando a capacitação na execução das tarefas.

4.2 Implantação do Sistema de Gestão da Manutenção

A implantação do Sistema de Gestão da Manutenção, que compreende basicamente da etapa “D” do ciclo PDCA, foi ocorrendo a medida que eram planejadas todas as etapas.

Um fator crucial foi a readequação do quadro de funcionários ao novo Padrão de Sistema da manutenção. Dois fatores foram levados em consideração: o qualitativo e o quantitativo. Ambos serviram de base para refletir sobre o quadro de funcionários da manutenção. A respeito do aspecto qualitativo, foi realizado um modelo ideal do perfil do gerente, chefe, supervisor e colaborador quando da descrição de suas funções neste capítulo item 4.2.9. Sob o aspecto quantitativo, houve análise da necessidade de atuação da equipe nos diversos negócios do Sistema de Gestão da Manutenção. De posse das informações, houveram algumas alterações no quadro dos colaboradores que não abrangem o foco do trabalho. A preocupação maior era o aproveitamento máximo do potencial dos funcionários, criando novas oportunidades e desafios.

Muitas foram as dificuldades encontradas na implantação. O sistema proposto reformula os conceitos e a cultura dos colaboradores. Há uma resistência à mudanças, mesmo sendo essas essenciais para a própria segurança dos mesmos.

4.2.1 Identificar Problema

Um dos primeiros trabalhos realizados com a equipe de manutenção foi um diagrama de afinidades nos moldes descritos a seguir. O objetivo foi o de identificar os problemas mais graves no setor de manutenção e conscientizar a equipe da necessidade de se criar e implantar uma estrutura gerencial para a manutenção, como meio de melhorar os resultados da mesma.

Durante o curso “Manutenção Orientada para a Qualidade Total”, ministrado pela Fundação Christiano Ottoni, foi realizado um diagrama de afinidades (Figura 4.1) entre gerentes da área de manutenção de diversas empresas de diferentes indústrias e segmentos produtivos. O tema versado foi: *causas que dificultam a realização de uma manutenção eficiente*. Chegou-se à conclusão que o setor de manutenção tem como necessidade prioritária os seguintes aspectos: planejamento - abrangendo falta de gerenciamento, padronização e recursos humanos. Como pode ser verificado no Quadro 4.1., percebe-se a necessidade de desenvolver e implantar um sistema gerencial que assegure o pleno controle desses aspectos e a satisfação dos clientes em relação as dimensões da Qualidade Total: qualidade intrínseca, entrega, custo, moral e segurança de seus produtos (CAMPOS, 1992, p.12) e (DELLARETTI FILHO, 1994, p.28).

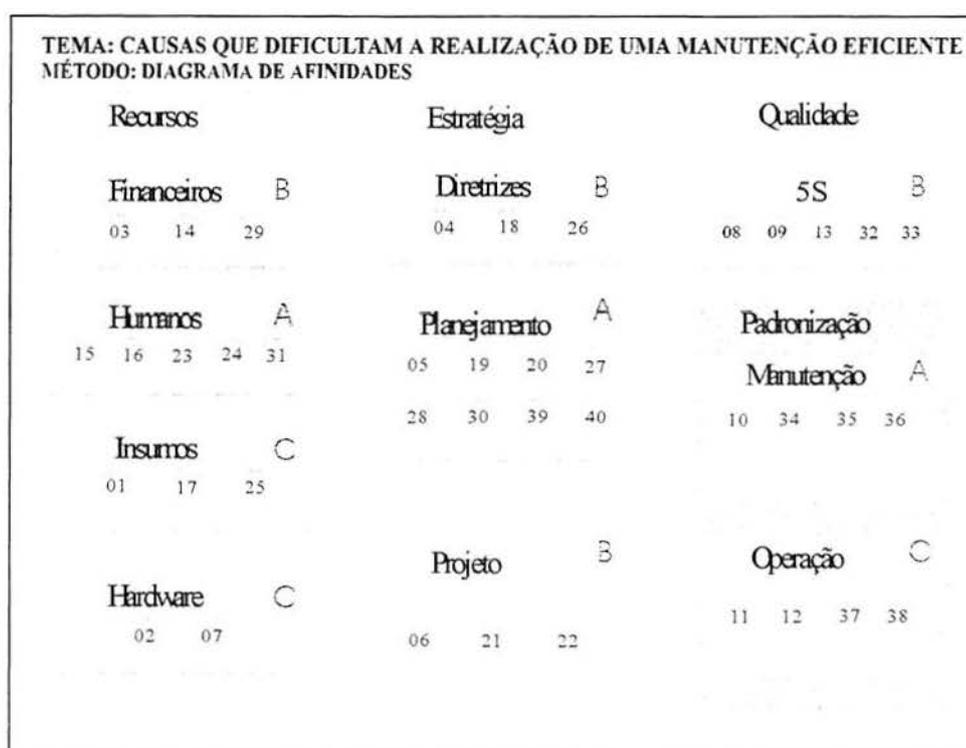


Figura 4.1 – Diagrama de Afinidades

Abaixo estão relacionadas as causas que dificultam a realização de uma manutenção eficiente, citadas pelos integrantes que realizaram o diagrama de afinidades.

- 01 Insumos de má qualidade sendo processados pelo equipamento;
- 02 Falta de instrumentação e ferramental adequado;
- 03 Falta de recursos financeiros;
- 04 Manutenção não é prioritária com alta demanda de produtos;
- 05 Pouca disponibilidade dos equipamentos para a manutenção;
- 06 Falha de projeto;
- 07 Falta de material para apoio tecnológico e catálogos;

- 08 Dieta alimentar inadequada;
- 09 Condições de segurança precárias a manutenção;
- 10 Falta de padrões para as atividades;
- 11 Sobrecarga nos equipamentos. Produção superior a capacidade nominal;
- 12 Falta de conhecimento do equipamento pelo pessoal de operação;
- 13 Ambiente inadequado quanto aos três sentidos - limpeza, ordenação e utilidade;
- 14 Falta de recursos para implementar melhorias;
- 15 Baixa disponibilidade de mão-de-obra;
- 16 Falta de mão-de-obra qualificada no mercado;
- 17 Falta de componentes para montagem dos equipamentos;
- 18 Falta de diretrizes claras, inteligentes e objetivas da alta administração;
- 19 Tempo de liberação limitado;
- 20 Imprevisibilidade das paradas dos equipamentos;
- 21 Layout das áreas de difícil acesso;
- 22 Projeto mal executado;
- 23 Quadro de pessoal inadequado as necessidades;
- 24 Falta de habilidade técnica para adaptação às novas tecnologias;
- 25 Demora no atendimento da solicitação de compras;
- 26 Melhor definição da missão da manutenção na empresa;
- 27 Ineficiência do PCM (planejamento e controle da manutenção);
- 28 Falta de tempo para a organização;
- 29 Má remuneração salarial;
- 30 Falta de planejamento para a manutenção;
- 31 Recursos humanos de manutenção com baixo nível técnico e mau treinados;
- 32 Baixo moral do pessoal da manutenção;
- 33 Dificuldade para motivar equipe de manutenção;
- 34 Produção procura jogar seus problemas para manutenção gerando mais serviços;
- 35 Falta de integração entre setores de manutenção e produção;
- 36 Componentes de qualidade duvidosa;
- 37 Operação não identifica sintomas de mau funcionamento;
- 38 Falha de operação;
- 39 Falta de gerenciamento;
- 40 Falta de dados para gerenciar.

Por fim, os grupos formados no diagrama de afinidades foram classificados em fraca, média e forte correlação entre a causa e o efeito, segundo consta no Quadro 4.1.

Quadro 4.1 – Correlação entre Causas e Efeito

Particip.		Repres. Empresa A	Repres. Empresa B	Repres. Empresa C	Repres. Empresa D	Repres. Empresa E	Somatório dos pontos	Prioridade (A, B, C)
Recursos	Financeiros	5	3	5	3	3	19	B
	Humanos	5	5	5	5	5	25	A
	Insumos	3	3	5	1	3	15	C
	Hardware	3	3	5	1	3	15	C
Estratégia	Diretrizes	5	3	5	1	5	19	B
	Planejamento	5	5	3	5	3	21	A
Projeto	Projeto	3	3	3	5	5	19	B
Qualidade	5S	5	5	5	1	3	19	B
	Padronização manutenção	5	5	5	5	5	25	A
	Padronização operação	1	5	3	3	1	13	C

Legenda:
Forte = 5
Média = 3
Fraca = 1

Esse exercício foi motivo de inspiração para o desenvolvimento dessa proposta de gestão da manutenção, identificando a necessidade de abranger o planejamento, a padronização e os recursos humanos.

4.2.2 Implantar 5S

Não se entrará em detalhes por não ser o foco do trabalho, apesar da contribuição da implantação do 5S's na continuidade do trabalho como um todo. Portanto, tratar-se-á de descrevê-lo sucintamente, possibilitando uma idéia do mesmo.

O 5S's foi implantado seguindo o planejamento. Esse planejamento foi realizado através de pesquisa em bibliografias como OSADA (1992), SILVA (1994) e TAKAHASHI (1993), que serviram de guia para a montagem do plano. Procurou-se trabalhar de forma simples, enfocando os três primeiros sentidos.

Possivelmente foi a atividade que mais mobilizou os colaboradores. Todos passaram a ter uma função na organização e limpeza dos ambientes internos da oficina. Foi realizada uma planta da oficina (Figura 4.2) onde identificou-se os responsáveis por cada setor e pode-se realizar um estudo de *layout*, redefinindo o local de armazenamento dos equipamentos que estão aguardando conserto. Os materiais que não possuíam utilidade foram

descartados ou transferidos para outros locais mais apropriados, pois estavam abarrotando os armários.

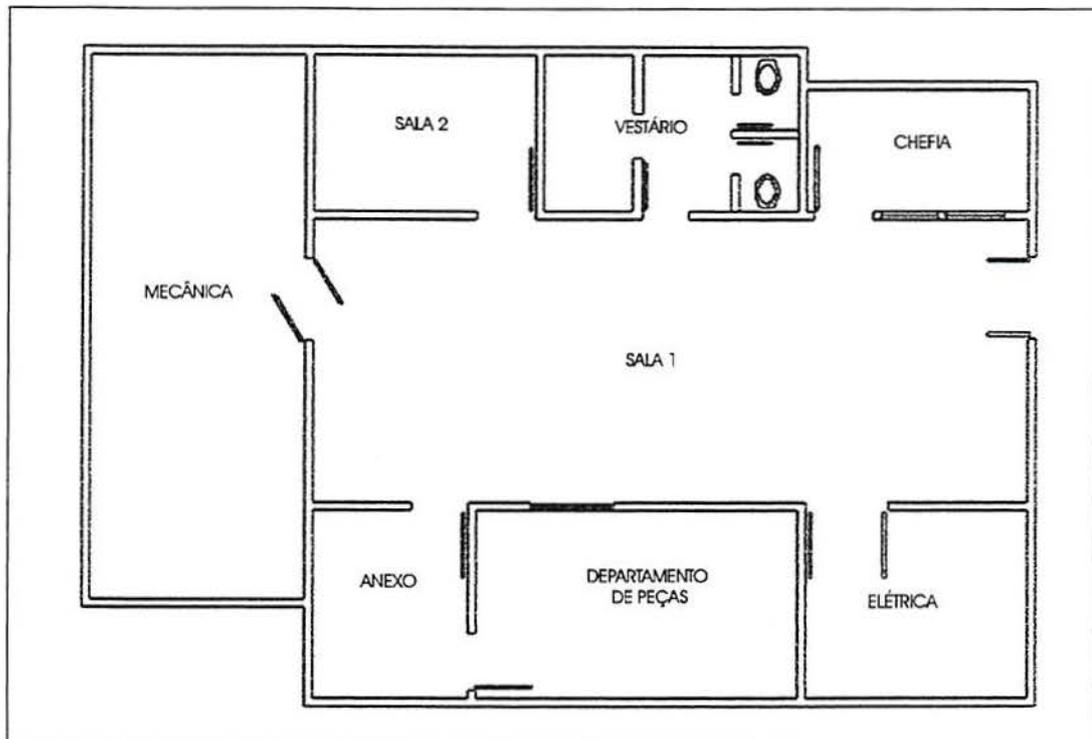


Figura 4.2 – Planta da Oficina com Responsáveis pelo 5S's

Esse trabalho foi muito importante na continuidade da implantação do sistema, por organizar o ambiente interno da manutenção – “arrumar a casa” - antes de começar a querer atuar em coisas que não estão sob gerenciamento direto do setor. Em realidade, começou-se a trabalhar em paralelo na própria organização mental da equipe, demonstrando para os colaboradores que deveriam realizar semelhante trabalho em sua mente, retirando aqueles pensamentos inúteis e substituindo pelos úteis. A idéia básica era iniciar um processo de organização física, mas procurou-se atuar na organização mental dos componentes da equipe, com o objetivo de tornar perene o trabalho.

Havia o pensamento de que os problemas da manutenção tinham origem externa; surgiam em outro segmento, ou seja, na produção. Demonstrou-se que iniciariamos trabalhando internamente na manutenção, para nos organizarmos, forçando também os demais setores organizarem-se, principalmente no que tange a operação dos equipamentos.

4.2.3 Desenvolver Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção

O macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção (Figura 4.3) engloba as atividades de Manutenção Autônoma, Corretiva, Planejada e Diferenciada. Essas tarefas são orientadas e monitoradas por um setor de apoio responsável pelo seu controle e planejamento denominado PCM.

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

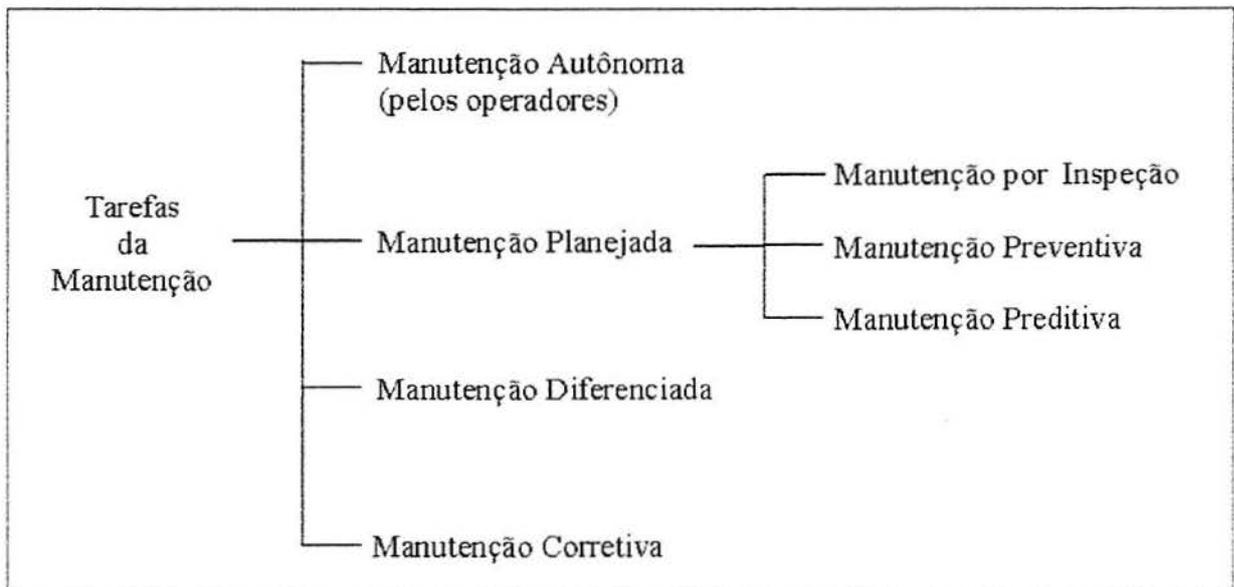


Figura 4.3 - Macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção

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

4.2.4 Desenvolver 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 à seus clientes, em conformidade com o macrofluxograma do Sistema de Gestão da Manutenção (Figura 4.3). A seguir será realizada uma explicação das tarefas do Sistema de Gestão da Manutenção.

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. Caso o operador identifique alguma anomalia ou falha, deverá gerar uma Solicitação de Serviços e enviar ao PCM, tendo início uma Manutenção Corretiva, ou assumir um procedimento de Manutenção Diferenciada, dependendo do equipamento e do grau de criticidade do problema. O fluxo de atividades da Manutenção Autônoma pode ser observado na Figura 4.4.

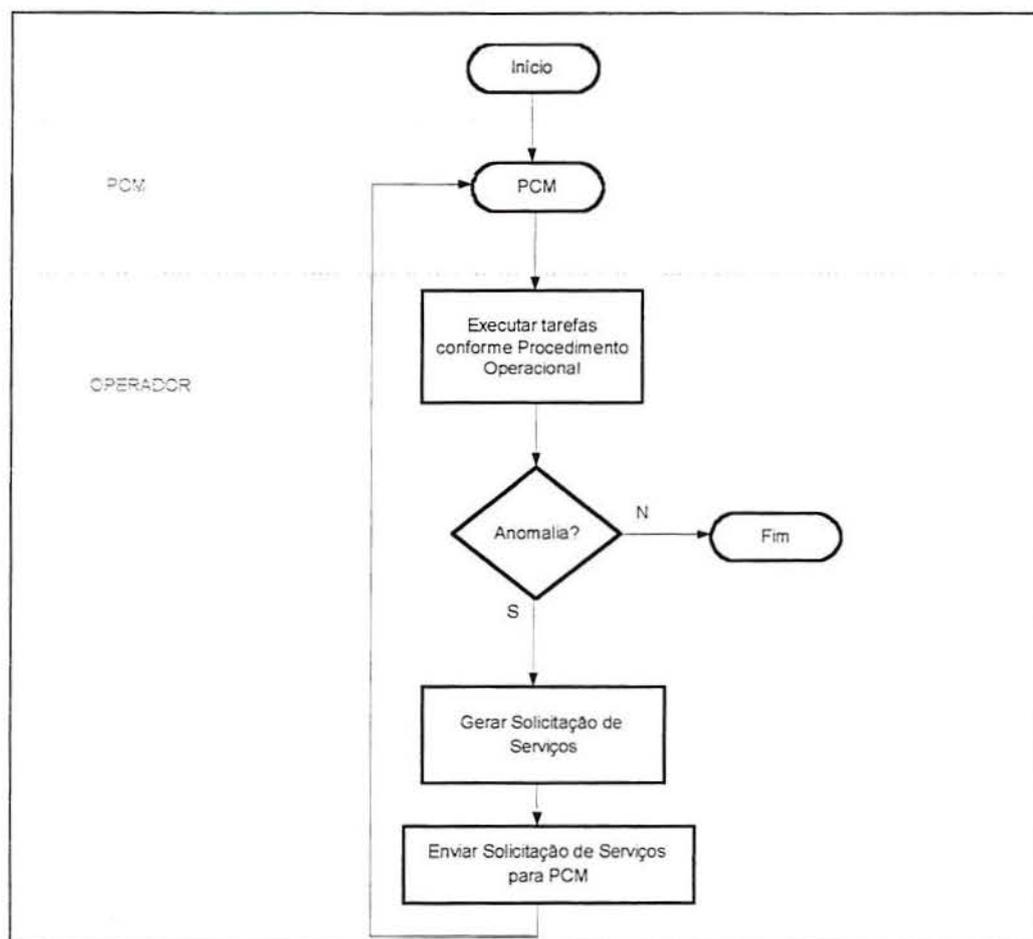


Figura 4.4 – Fluxograma da Manutenção Autônoma

Manutenção Planejada

Tem origem no PCM a partir da necessidade de efetuar uma manutenção pró-ativa nos equipamentos normalmente mais críticos. O PCM 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 no equipamento constate uma anomalia, ele a registra no campo *Observação* da OSP. Após a execução, a ordem de serviço deve ser retornada ao PCM que a encerra, não havendo nenhum registro de anomalia ou, caso contrário, gera uma OSC, baseada nos dados informados no campo *Observação*. A descrição do procedimento de Manutenção Planejada encontra-se na Figura 4.5.

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 chefe da manutenção e por um componente do PCM. Esse procedimento auxilia na implantação efetiva.

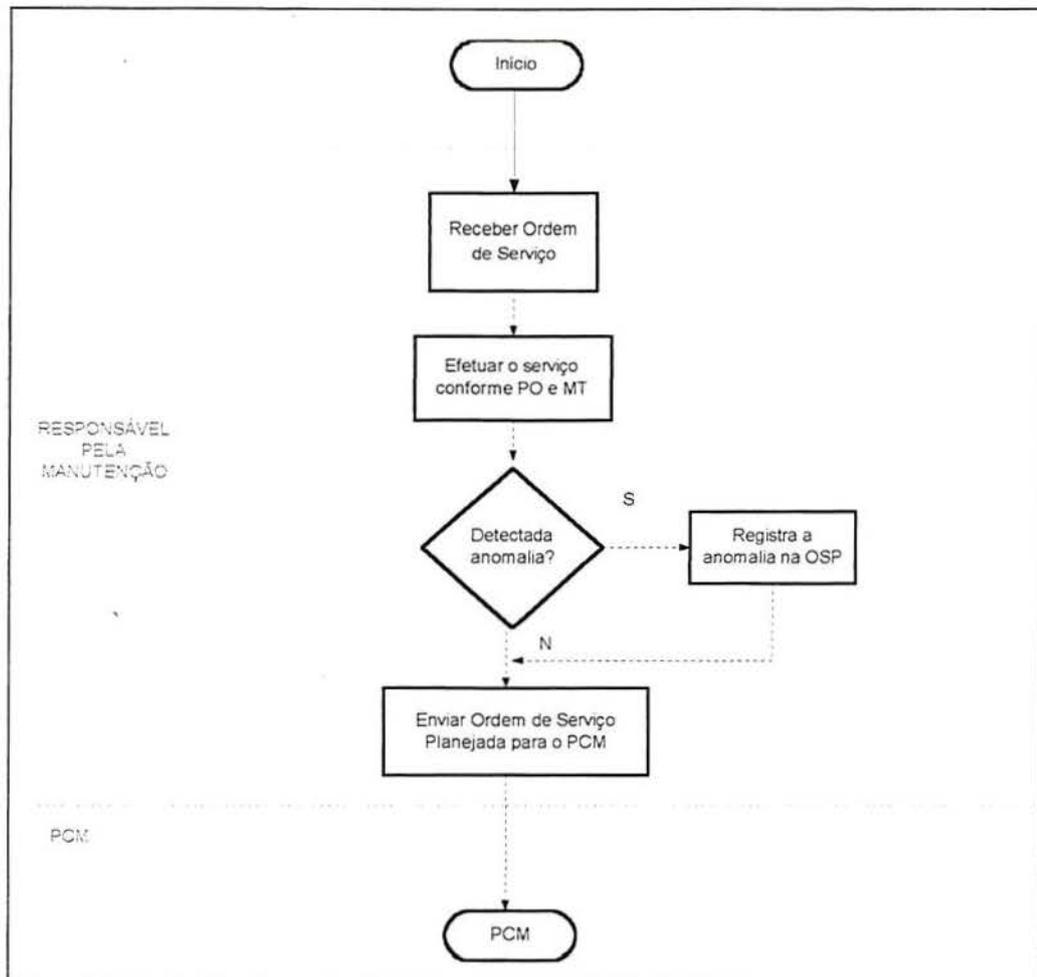


Figura 4.5 – Fluxograma da Manutenção Planejada

Manutenção Diferenciada

Tendo início no equipamento quebrado e sendo este serviço prioritário, a produção informa primeiramente ao PCM, geralmente através do telefone e, após, gera a Solicitação de Serviço. O PCM informa ao responsável pelo serviço provavelmente sem gerar a OSC. O último providencia a efetuação do mesmo, disponibilizando o equipamento para uso e encaminhando a SS, já encerrada pela produção, ao PCM. Esse procedimento também possibilita o fluxo de casos especiais. Por exemplo, não é necessário realizar SS quando se solicita a troca de lâmpada queimada. A solicitação é realizada ao PCM via telefone. O PCM se incumba de registrar os dados diretamente no aplicativo e providenciar a troca da mesma.

Manutenção Corretiva

Caso o equipamento não seja crítico, a produção preenche todos os campos da Solicitação de Serviço que são de sua responsabilidade e envia ao PCM, tendo início a sistemática de Manutenção Corretiva.

Tanto os fluxos de Manutenção Diferenciada quanto os de Manutenção Corretiva podem ser observados na Figura 4.6.

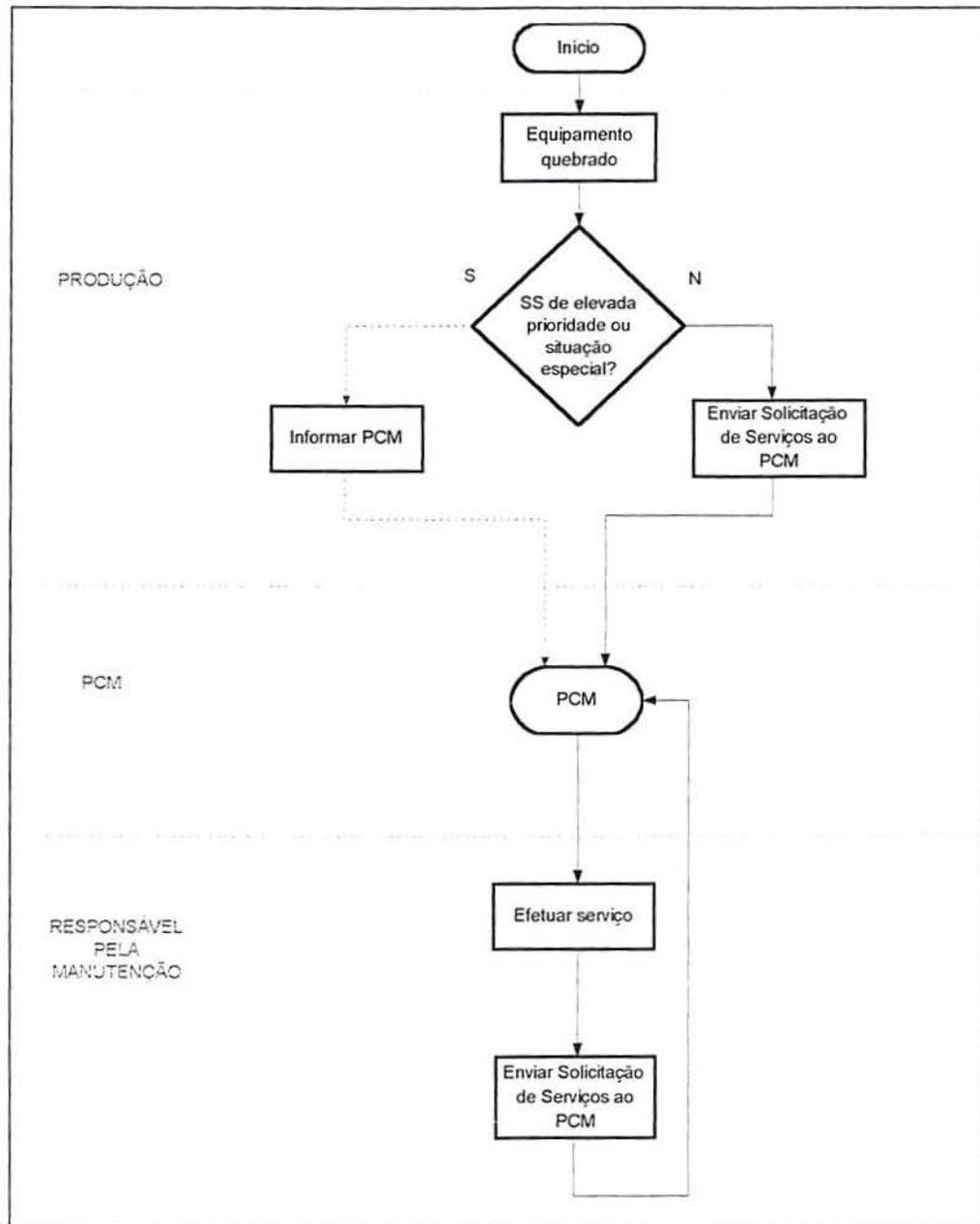


Figura 4.6 – Fluxograma da Manutenção Corretiva e Diferenciada

Planejamento e Controle da Manutenção

O PCM desenvolve 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 desenvolvidos conjuntamente com os mesmos de acordo com o padrão.

É de responsabilidade do PCM gerar as ordens de serviço que têm origem no plano de manutenção planejada, em uma Solicitação de Serviço 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 chefe de manutenção que poderá delegar esse ato aos colaboradores. Como foram atribuídos aos colaboradores 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. As Manutenções Planejadas não precisam de aprovação.

O PCM, ao receber a ordem de serviço do colaborador da equipe da manutenção, a registra e a encerra. O fluxo de tarefas do PCM pode ser observado na Figura 4.7.

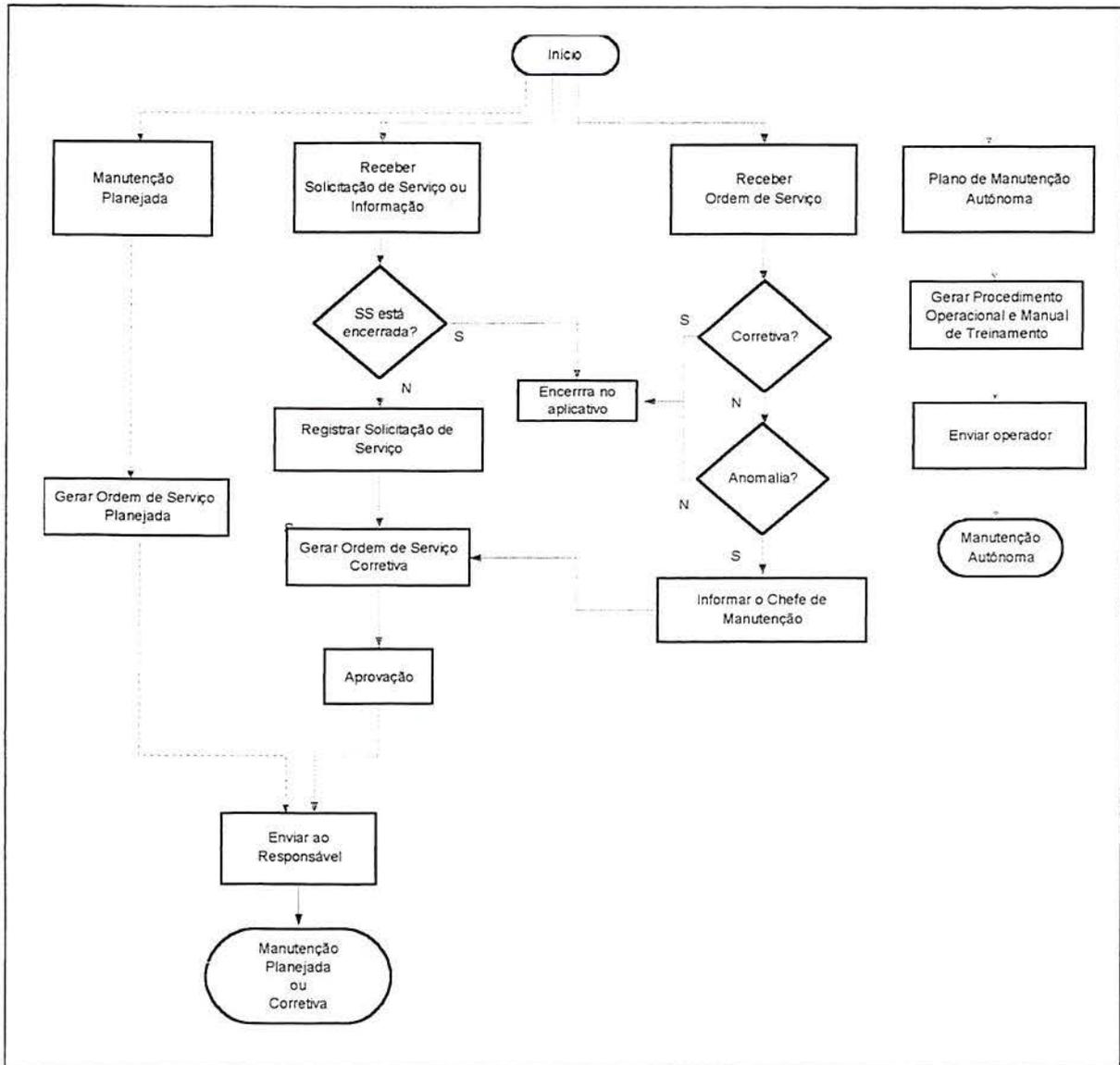


Figura 4.7 – Fluxograma do PCM

4.2.5 Elaborar Padrão de Sistema

O Padrão de Sistema é um documento que padroniza a lógica do sistema gerencial. Nele constam todas as informações orientativas da proposta de gestão direcionando os colaboradores na execução de suas tarefas, conforme pode ser observado no Anexo I.

4.2.6 Treinar Equipe

Com o pensamento de planejar todas as atividades antes de serem levadas à prática, o treinamento também foi estudado e pensado de forma a colaborar no entendimento

do sistema por parte dos colaboradores da manutenção, de seus clientes e na implantação do mesmo.

Houveram cinco momentos básicos no treinamento. O primeiro voltado a familiarizar a equipe de manutenção nas ferramentas gerenciais como o *brainstorming*, reunião, PDCA e o próprio 5W1H.

O segundo, dando suporte à implantação do programa 5S's. Os colaboradores foram treinados em cada um dos sentidos, cumprindo etapas sucessivas de treinamento e implantação.

O terceiro, mais teórico, para fornecer informações à equipe de manutenção quanto a estrutura do sistema gerencial, oferecendo oportunidades para a crítica. O projeto foi apresentado com recursos audio-visuais na própria oficina. Todos os colaboradores participaram dessa etapa de verificação do planejamento. A medida que se ia implantando o projeto, demonstrava-se aos colaboradores a etapa alcançada e as possibilidades de benefícios. Um exemplo claro é o aplicativo, que foi desenvolvido em paralelo com a implantação da proposta de gestão.

O quarto, a elaboração dos procedimentos operacionais em equipe como um suporte à implantação da manutenção planejada. Houve a coordenação dos trabalhos e apoio no sentido de facilitar o seu andamento. Para cada colaborador foi designada responsabilidade por um ou mais equipamentos. Ao receber a responsabilidade, recebeu juntamente a autoridade e o dever de desenvolver o procedimento operacional e o manual de treinamento, relacionado ao equipamento.

Por fim, o quinto e último, o treinamento dos clientes internos - funcionários da produção - no preenchimento dos documentos, como a Solicitação de Serviços, e a conscientização de utilizá-los de forma adequada. Em realidade procurou-se apresentar toda a lógica do sistema gerencial aos principais chefes dos setores produtivos, através de reuniões.

Esse trabalho foi iniciado com um setor em particular – o Centro Cirúrgico, por ser o maior cliente da manutenção tanto em termos de volume de serviços como em

criticidade dos equipamentos. Foram realizadas reuniões semanais ao longo de algumas semanas. Esse setor serviu-nos de “piloto” na implantação do sistema gerencial.

No Quadro 4.2 apresentaremos o planejamento do treinamento no formato 5W1H - desdobramento do item 06 do Quadro 3.1.

Quadro 4.2 – Planejamento do Treinamento

O QUE	QUEM	QUANDO	ONDE	POR QUE	COMO
Preparar material didático	Gerente e Equipe da Manut.	14/10/96 à 21/10/96	Sala do PCM	Explicar de forma clara e sistemática permitindo aos colaboradores visualizarem o programa	Confeccionando material
Reuniões	Gerente e Equipe da Manut.	21/10/96 à 28/10/96	Oficina	Para que as reuniões alcancem os melhores resultados	Treinamento /Palestra
Branstorming	Gerente e Equipe da Manut.	28/10/96 à 04/11/96	Oficina	Para que durante as reuniões possa se obter sugestões de maneira participativa, estimulando o criação do máximo de idéias em curto espaço de tempo	Treinamento /Palestra
PDCA	Gerente e Equipe da Manut.	04/11/96 à 11/11/96	Sala do PCM	Para fornecer aos colaboradores a lógica da solução de problemas	Treinamento /Palestra
5S	Gerente e Equipe da Manut.	28/10/96 à 11/11/96	Sala do PCM	Para os colaboradores possuírem uma visão ampla do programa	Treinamento /Palestra
Padrão do Sistema	Gerente e Equipe da Manut.	A partir de Março de 1997	Sala do PCM	Para que todos da equipe de manutenção compreendam a lógica de prestação de serviços	Apresentando o Padrão de Sistema com seus conceitos, fluxos de processo e documentos.
Procedimento Operacional	Gerente e Equipe da Manut.	A partir de 07/04/97	Sala do PCM	Para capacitar a elaboração dos procedimentos operacionais pelos responsáveis dos equipamentos	Desenvolvendo junto com eles os primeiros procedimentos operacionais, dentro dos padrões preestabelecidos
Produção	Gerente Chefe de manut. e Chefes de produção	A partir de 28/04/97	Sala do PCM	Para repassar aos clientes informações sobre o sistema gerencial possibilitando sua implantação	Reuniões entre a manutenção e a produção, onde foi explanado sobre o sistema gerencial e seu aplicativo

A equipe foi cuidadosamente treinada conforme planejado. O treinamento foi realizado concomitantemente à implantação do Sistema de Gestão da Manutenção, à medida em que se necessitava reforçar os conceitos e métodos adotados. Todas as pessoas envolvidas

nos procedimentos de manutenção, ou com eles, participaram de alguma forma de treinamento.

O treinamento foi um fator imprescindível, pois proporcionou a gradual e completa aceitação e implantação do sistema.

4.2.7 Definir Valores

Mantendo-se a linha de raciocínio de integração da equipe, buscou-se encontrar os seus valores, ou melhor, as normas, princípios e padrões aceitos e mantidos pelos membros da equipe, tendo o sentido de unificar os esforços e as atenções. Os mesmos foram compactados no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 - Valores da Equipe de Manutenção

O QUE	COMO	QUEM	PORQUE
Satisfação das pessoas, Iniciativa, Colaboração	Treinamento motivacional periódico como objetivo de elevar e manter o nível de entusiasmo da equipe	Equipe de manutenção	A iniciativa e a colaboração são os grandes diferenciais para a plena satisfação de nossos clientes internos e colaboradores.
Qualidade dos serviços: confiabilidade e manutenibilidade	Estruturação da manutenção: desenvolvimento e implantação do Sistema de Gestão da Manutenção	Equipe de manutenção	O sistema gerencial deve atuar garantindo a melhoria e manutenção do nível de qualidade e segurança dos serviços prestados
Senso de Limpeza, Utilização, Arrumação e Auto disciplina	Implantar 5S's.	Equipe de manutenção	Manter e melhorar o ambiente de trabalho e os equipamentos. Evitar acidentes do trabalho. Eliminar desperdícios

4.2.8 Descrever Negócio

O negócio foi descrito da forma mais simplificada e completa possível pelos membros da equipe, conciliando o ideal com o real. Essa tarefa abrange delinear o *Negócio*, ou seja, em essência o que se faz; definir a *Missão* do negócio de forma clara e objetiva, refletindo como um referencial aos membros da equipe; descrever quais os *Produtos* e/ou serviços prestados destinados a seus respectivos *Clientes*, externos e/ou internos; apresentar uma lista de *Fornecedores* externos e/ou internos e seus devidos *Insumos* - produtos e/ou

serviços; constar os *Recursos* tanto a nível de equipamentos como de processos. A Figura 4.8 é o resultado dessa atividade.



Figura 4.8 – Descrição do Negócio Manutenção

O objetivo principal desse trabalho foi o de ampliar o campo de visão dos colaboradores, fazendo-os compreender a importância de seu papel e que o foco de seu trabalho deve ser o cliente interno.

4.2.9 Descrever Funções Chefe, Supervisor e Operador

É fundamental esclarecer qual ou quais as funções que cada indivíduo da empresa é responsável. Esse procedimento permite uma maior compreensão da cadeia cliente-fornecedor e de sua missão, ampliando a capacidade de ser bem sucedido em suas atividades profissionais. No início dos trabalhos esse era um ponto bastante questionado pelos colaboradores; todos demonstravam interesse em deixar claro quais as suas funções, pois a falta de definição repercutia em problemas e conflitos internos. Apresentamos na Figura 4.9, a descrição da função do chefe de manutenção.

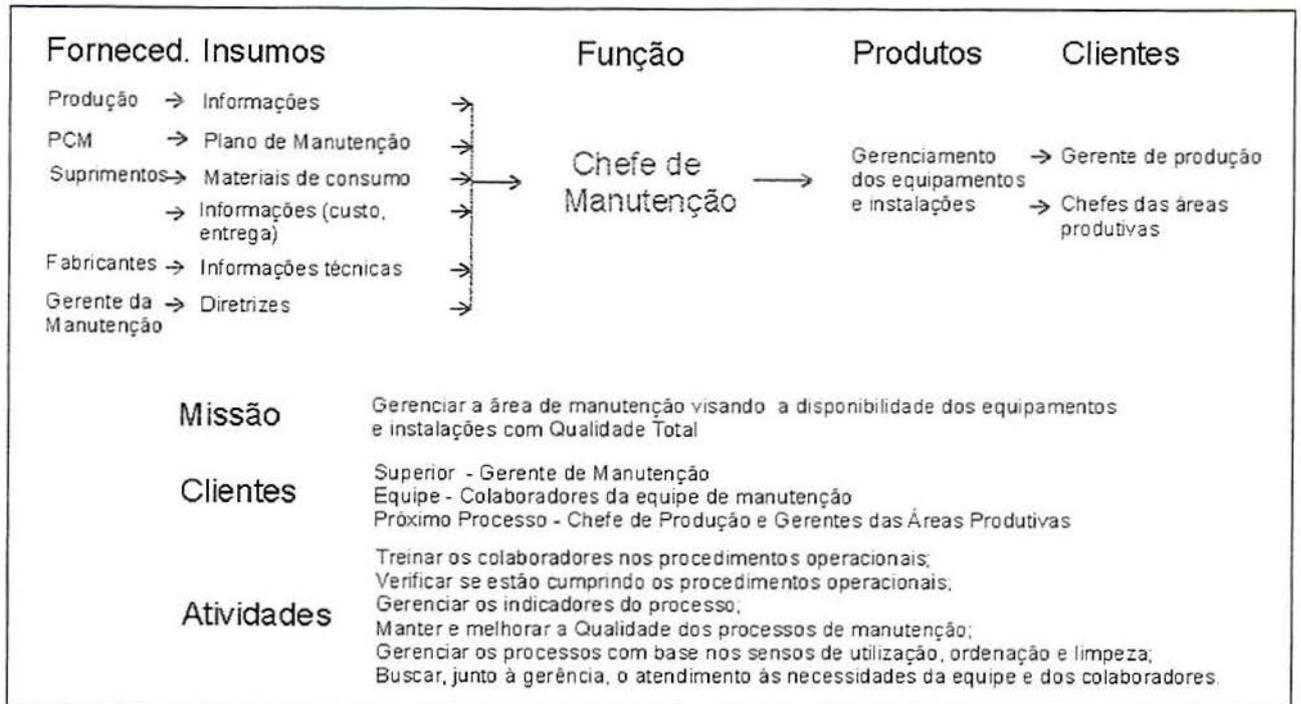


Figura 4.9 - Descrição da Função Chefe de Manutenção

4.2.10 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 4.4) 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 aplicativo.

Quadro 4.4 - 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

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. Outro raciocínio adotado para determinar quais os equipamentos a receberem um plano de manutenção planejada primeiro, foi pela facilidade de implantação, seja porque já se executava algum tipo de manutenção ou porque o colaborador responsável pelo equipamento tinha bom desempenho no cumprimento de suas funções.

4.2.11 Determinar a Manutenção Adequada a cada equipamento

Após a definição dos equipamentos críticos, com base nos critérios de criticidade, foi determinada a estratégia de manutenção adequada a cada equipamento, seja ela de ordem planejada ou simplesmente corretiva.

4.2.12 Desenvolver Programas de Manutenção Planejada

Os Programas de Manutenção Planejada foram elaborados em equipe, mais especificamente entre o chefe de manutenção, o instrutor e o colaborador responsável pelo equipamento. O programa consiste em definir o equipamento, a tarefa a ser realizada e seu respectivo PO, o responsável pela tarefa, o setor em que se encontra o equipamento, o tipo de manutenção, a oficina executante, a data da última manutenção planejada e a periodicidade de realização da manutenção. Posteriormente, o sistema computacional foi alimentado, permitindo a geração de Ordens de Serviço Planejada de forma automática pelo mesmo, em função da data programada de realização da tarefa.

4.2.13 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 foram desenvolvidos pelos colaboradores com o suporte da gerência.

Os modelos do Procedimento Operacional e do Manual de Treinamento podem ser encontrados no Padrão de Sistema do Sistema de Gestão da Manutenção (Anexo I).

4.2.14 Desenvolver Documentos

Vários documentos foram desenvolvidos para dar suporte ao sistema, seja no levantamento de informações ou para evitar a perda das mesmas.

Os documentos que auxiliam na condução da informação interligando a produção à manutenção serão apresentados adiante.

Solicitação de Serviço (SS)

A *Solicitação de Serviço* (Figura 4.10) é um documento padrão desenvolvido para situações em que a produção solicita serviços, gerando normalmente manutenções corretivas. Esse documento foi 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. Essa primeira função da solicitação garante que a informação não seja perdida, como acontecia freqüentemente antes de sua implantação. Por exemplo, comumente a necessidade de manutenção era passada dentro do elevador ou nos corredores, quando o funcionário estava se dirigindo para atender a um outro chamado. Portanto, não havia um procedimento adequado que garantisse que o pedido de serviço chegaria à pessoa certa.

Também era comum qualquer pessoa de um setor produtivo solicitar serviços, o que gerava um número exorbitante de solicitações, algumas com o único objetivo de satisfazer uma necessidade pessoal, não visando a empresa como um todo. Passou-se a solicitar a assinatura do chefe do setor garantindo que os serviços pedidos fossem realmente necessários. Essa não é uma norma rígida, mas nesse caso mostrou-se interessante de ser seguida.

O formulário é preenchido tanto pela produção quanto pela manutenção. A produção deve preencher os seguintes campos - que podem ser observados na Figura 4.10:

01 - Descrição do setor;

02 - Código do setor;

- 03 - Nome do equipamento ou máquina que precisa reparo;
- 04 - O setor produtivo informa a prioridade de prestação do serviço;
- 05 - Informar se a produção está parada ou não;
- 06 - Prazo de execução do pedido;
- 07 - Descrição do problema. Quanto mais completo e elucidativo, mais rápida será a manutenção;
- 12 - Data e hora da ocorrência do problema;
- 13 - Assinatura do chefe do setor na requisição do serviço;
- 16 - Data e hora do término do serviço, quando o executor solicita a assinatura do chefe do setor, informando-lhe que já foi realizado;
- 17 - Assinatura do chefe do setor ou o mesmo colaborador que assinou o campo 13.

Enquanto a manutenção é responsável pelo preenchimento dos restantes dos campos, os quais são:

- 08 - Número de patrimônio do equipamento;
- 09 - Informar se é um serviço da manutenção ou solicitação de uma instalação nova;
- 10 - Descrição da provável causa da quebra do equipamento;
- 11 - Descrever observações quanto ao problema e as causas do mesmo;
- 14 - Data e hora do recebimento da solicitação de serviço;
- 15 - Assinatura do responsável da manutenção pela execução do serviço ou do responsável pelo PCM.

		SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO		Nº 0000000	
Setor:	01	Nº:	02		
Equipamento:	03		Prioridade Produtiva: 04		
Parada da Produção por Quebra:	05	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	Prazo: 06	
Ocorrência:	07				
Patrimônio:	08	<input type="checkbox"/> Manutenção	10	<input type="checkbox"/> Instalação	
Causas:	09				
Obs.:	11				
Entrega da ordem		Recebimento da ordem		Encerramento da ordem	
Data / Hora	/ / 12	Data / Hora	/ / 14	Data / Hora	/ / 16
Ass.:	13	Ass.:	15	Ass.:	17

Figura 4.10 - Formulário de Solicitação de Serviço

Ordem de Serviço Corretiva (OSC)

A *Ordem de Serviço Corretiva* (Figura 4.11) é gerada a partir dos dados da *Solicitação de Serviço*. Normalmente, as Solicitações de Serviço quando chegam ao PCM já estão totalmente preenchidas, ou seja, o serviço já foi realizado, constando a assinatura do chefe do setor produtivo no campo 17 e a data e hora de encerramento no campo 16. Conseqüentemente, não é necessário ao PCM gerar a OSC. Este é um procedimento aceito, uma vez que poupa material e reduz a burocracia. A OSC é gerada somente nos casos que o PCM recebe a SS sem que estes dois campos estejam preenchidos.

A OSC possui os seguintes campos preenchidos automaticamente pelo sistema a partir dos dados da SS:

- 01 - Número da ordem de serviço corretiva;
- 02 - Data de emissão da ordem de serviço;
- 03 - Código do setor;
- 04 - Descrição do setor;
- 05 - Patrimônio do equipamento;
- 06 - Descrição do equipamento;
- 07 - Data máxima para realização do serviço;

- 08 - Indicador Prioridade do Serviço;
- 09 - Informação se a produção está parada ou não;
- 10 - Descrição do serviço. Busca automaticamente a informação registrada no campo *Ocorrência* da SS pela produção;
- 18 - Nome do funcionário que solicitou o serviço.

Alguns campos são deixados em branco, sendo preenchidos pela manutenção ou produção após a realização do serviço. Esses campos são os seguintes:

- 11 - Campo para registrar alguma informação, como a causa do problema;
- 12 - Nome do principal funcionário que realizou o serviço;
- 13 - Data e hora do início dos trabalhos;
- 14 - Data e hora de término dos trabalhos;
- 15 - Nome do funcionário auxiliar;
- 16 - Data e hora do início dos trabalhos do funcionário auxiliar;
- 17 - Data e hora de término dos trabalhos do funcionário auxiliar;
- 19 - Data de conclusão do serviço preenchido pelo funcionário que solicitou;
- 20 - Hora de conclusão do serviço preenchido pelo funcionário que solicitou.

SYSTEMA		<i>Ordem de Serviço Corretiva</i>		0000 01
				24.Jan.98 02
Setor:	03	04		
Equipamento:	05	06		
Data Programada:	07	Prioridade do Serviço:	08	Produção Parada <input type="checkbox"/> 09
Serviços:	10			
Obs.:	11			
Executor 1:	12	Executor 2:	15	Encerramento: 18
Início:	13	Início:	16	Data de Conclusão: 19
Fim:	14	Fim:	17	Hora: 20

Figura 4.11 - Ordem de Serviço Corretiva

Ordem de Serviço Planejada (OSP)

A *Ordem de Serviço Planejada* (Figura 4.12) foi criada para unir a manutenção planejada à prática. O sistema gera uma OSP automaticamente, assim que vencer o período programado de intervalo entre as manutenções planejadas de determinado equipamento. Por exemplo, a auto-clave de patrimônio n° 94.819 possui uma manutenção planejada descrita no PO403-02 que é realizada a cada 15 dias. Se a última manutenção foi realizada no dia 3 deste mês e hoje é dia 19 do mesmo mês, poderemos abrir o formulário para imprimir a ordem de serviço planejada, uma vez que estará disponível para impressão.

O passo seguinte é imprimi-la para entregá-la ao colaborador responsável por sua execução.

A OSP possui os seguintes dados (Figura 4.12) preenchidos automaticamente pelo sistema, a partir dos dados do formulário da manutenção planejada:

- 01 - Número da ordem de serviço planejada;
- 02 - Data de emissão da ordem de serviço;
- 03 - Código do procedimento operacional;
- 04 - Descrição do procedimento operacional;
- 05 - Patrimônio do equipamento;
- 06 - Descrição do equipamento;
- 07 - Código do setor onde está o equipamento;
- 08 - Descrição do setor onde está o equipamento;
- 09 - Nome do colaborador responsável pela realização deste PO;
- 10 - Tipo de manutenção: preventiva, preditiva, por inspeção ou autônoma;
- 11 - Data programada para a realização da tarefa;
- 12 - Prazo de dias para a execução da tarefa. Usualmente de uma semana.
- 13 - Registro de alguma observação por parte da manutenção. Este campo é preenchido após a execução do serviço. Caso haja algum problema ou seja percebido alguma anomalia, esta é descrita neste campo e poderá originar uma OSC, caso o problema não tenha sido resolvido de imediato;
- 14 - Assinatura do funcionário que executou o serviço;
- 15 - Data de conclusão da tarefa;
- 16 - Tempo total utilizado para realizar a tarefa.

SYSTEMA		<i>Ordem de Serviço Planejada</i>		0000 01
Tarefa:	03	04		24.Jan.98 02
Equipamento:	05	06		
Setor:	07	08		
Funcionário:	09		Tipo de Manutenção:	10
Data Programada:	11		Prazo.:	12
Obs.:	13			
Assinatura do Funcionário:		Data de Conclusão:		Tempo de Execução:
14		15		16

Figura 4.12 - Ordem de Serviço Planejada

Formulário para Registro de Sugestões e Reclamações

O *Formulário para Registro de Sugestões e Reclamações* (Figura 4.13) surgiu a partir da idéia de um colaborador durante as reuniões periodicamente realizadas com a equipe de manutenção. A idéia foi aceita pela equipe, envolvendo todos os funcionários na realização do primeiro ciclo de levantamento de sugestões e reclamações. Os formulários foram distribuídos para que todos os funcionários de todos os setores produtivos se manifestassem. Foram realizadas caixas como urnas, onde eram depositados os formulários preenchidos. Essa foi uma boa técnica para levantar questões críticas quanto a atuação da equipe e tratá-las de forma profissional.

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA				
AÇÃO	DATA	EMIÇÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA

Formulário para Registro de Sugestões e Reclamações

Sector: _____

Estamos lhe enviando este formulário para que possa contribuir na melhoria de nossos serviços. A primeira parte do formulário propicia a oportunidade de registrar alguns fatos ocorridos indesejáveis. Na segunda, solicitamos que contribua com idéias para que possamos evitar de cometer erros e atinjamos a satisfação total de nossos clientes. Por favor, preencha-os da melhor forma possível. Não é preciso se identificar.

Agradecemos a sua colaboração!

REGISTRE AQUI A SUA RECLAMAÇÃO:

REGISTRE AQUI A SUA SUGESTÃO:

Atenciosamente,
Equipe de Manutenção

Figura 4.13 - Formulário para Registro de Sugestões e Reclamações

A documentação gerada com dados coletados nas empresas faz-nos refletir quanto à importância dos mesmos e de sua excessiva repetição. É comum os dados não serem transformados em informações, ou seja, organizados e sintetizados inteligentemente de forma a facilitar o uso e torná-los meios eficazes à tomada de decisão.

Essa falta de organização nos documentos acarreta um elevado tempo para análise dos mesmos; tempo este de difícil administração nos dias de hoje. Outro inconveniente, também vinculado ao fator tempo, é o de geração dos relatórios. Quando a empresa realiza seus relatórios manualmente, isto é, sem uma ferramenta computacional que lhe permita agilidade, o tempo empregado em tal tarefa é elevado, retardando as medidas devidas diante de circunstâncias indesejadas.

Os relatórios desempenham uma função importante ao transformarem dados em informações. Como anteriormente mencionado, não se gerencia sem informações, então faz-se necessário desenvolvê-las e controlá-las. O meio empregado para o controle dos indicadores são os relatórios. Dessa forma, estabeleceu-se, para a geração de indicadores,

relatórios estruturados que permitem o controle dos mesmos. O aplicativo em um banco de dados tem a agilidade de apresentar um relatório imediatamente após a origem de sua necessidade.

Serão apresentados a seguir alguns dos principais relatórios gerados pelo aplicativo. Subdividimos os mesmos em quatro tipos, a saber:

- a) Relatórios de Cadastramento;
- b) Relatórios de Manutenção Corretiva;
- c) Relatórios de Manutenção Planejada;
- d) Relatórios Gerenciais.

a) **Relatórios de Cadastramento**

Cadastro de Equipamentos

O Cadastro de Equipamentos (Figura 4.14) é um relatório que nos permite visualizar qual o patrimônio, descrição, modelo, fabricante e fornecedor de um equipamento, agrupado por setor. Os dados são dispostos respeitando a seguinte regra: primeiramente, em ordem crescente do código do setor e depois, também em ordem crescente de patrimônio. O relatório apresenta todos os equipamentos cadastrados e seus respectivos setores.

Esse relatório foi criado para 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.

		<i>Cadastro de Equipamentos</i>	
		<i>Segunda-feira, 08 de maio de 1998</i>	
<i>Código do Setor:</i>	405	<i>Descrição do Setor:</i>	Centro Cirúrgico
<i>Patrimônio:</i>		<i>Modelo:</i>	
<i>Descrição:</i>		<i>Fabricante:</i>	
<i>Fornecedor:</i>			

Figura 4.14 - Relatório Cadastro de Equipamentos

Lista de Equipamentos

A Lista de Equipamentos (Figura 4.15) apresenta uma relação completa dos equipamentos cadastrados, como patrimônio, descrição do equipamento e setor onde está alocado. Pode ser utilizado para se ter um controle dos equipamentos que são objeto da manutenção.

O relatório foi desenvolvido seguindo uma determinada ordem: primeiramente pelo código do setor e após pelo patrimônio, ambos em ordem crescente.

		
<i>Lista de Equipamentos</i>		
<i>Segundo-feira, 04 de maio de 2008</i>		
<i>Patrimônio</i>	<i>Descrição</i>	<i>Setor</i>
94370	Caldeira nº 2	1
94371	Caldeira nº 1	1
94392	Compressor de ar	1

Figura 4.15 - Relatório Lista de Equipamentos

Patrimônio

Relatório desenvolvido para controle do patrimônio da empresa. Constam as seguintes informações: código do setor, descrição do setor, patrimônio do equipamento e descrição do equipamento. Esse relatório agrupa as informações por setores, podendo caso seja desejado, ser solicitada a relação patrimonial de somente um setor. Ele foi desenvolvido seguindo a ordem crescente, primeiramente pelo código do setor e depois pelo subsetor e por último, pelo patrimônio. Na Figura 4.16 pode-se observar o formato do relatório.

		<i>Patrimônio</i>		<i>Sábado, 19 de janeiro de 1998</i>
<i>Código</i>	<i>Sector</i>			
1	Caldeiras			
<i>Subsector</i>	<i>Patrimônio</i>	<i>Descrição do Equipamento</i>		
	94370	Caldeira nº 2		
	94371	Caldeira nº 1		
	94376	Bomba de impulsão com estágios		

Figura 4.16 - Relatório Patrimônio

Lista de Fornecedores

A Lista de Fornecedores (Figura 4.17) foi desenvolvida para agilizar a pesquisa dos fornecedores de equipamento, componentes e peças. Relaciona todos os fornecedores da Empresa por ordem alfabética.

		<i>Lista de Fornecedores</i>		<i>Segunda-feira, 04 de maio de 1998</i>
<i>Código</i>	<i>Descrição</i>	<i>Telefone</i>		
38	Hospitália Catarinense Ltda.	(048) 722 2233		
33	Indústria Química Mascia Ltda.	(054) 227 1388		
69	Novex Ltda.	(011) 511 3565		

Figura 4.17 - Relatório Lista de Fornecedores

Lista de Tarefas da Manutenção Planejada

Esse relatório (Figura 4.18) lista as tarefas de manutenção planejada desenvolvidas pela equipe, com o nome da tarefa, o número do procedimento operacional e o nome do funcionário responsável pela execução, em função do código do PO. Através desta lista o gerente de manutenção pode controlar quais equipamentos possuem alguma forma de atuação pró-ativa da manutenção.



Lista de Tarefas de Manutenção Planejada

Terça-feira, 05 de maio de 1998

<i>Código</i>	<i>Tarefa</i>	<i>PO</i>	<i>Funcionário</i>
1	Inspecionar caldeiras	PO001-00	Joel Aranda
27	Inspecionar ar condicionado	PO003-01	Vanderlei Cecatto
20	Inspecionar bombas de ar comprimido.	PO009-01	Sérgio Barros

Figura 4.18 - Relatório Lista de Tarefas da Manutenção Planejada

Lista de Manutenções Planejadas

O sistema gera um relatório informando quais serão as próximas manutenções planejadas. Há um campo que soma a data da última manutenção com o tempo previsto entre duas manutenções planejadas, projetando assim a data programada para a realização da próxima tarefa. Nesta lista, constam o patrimônio do equipamento, a descrição do mesmo, a tarefa a ser realizada, o código do PO, o nome do funcionário responsável, o setor onde se encontra o equipamento, o tipo de manutenção que será realizada, a data de quando foi realizada a última manutenção planejada e a data programada para a realização desta tarefa no equipamento. O relatório Lista de Manutenção Planejada é apresentado na Figura 4.19.



Lista de Manutenções Planejadas

Terça-feira, 05 de maio de 1998

<i>Patrimônio</i>	<i>Equipamento</i>	<i>Serviço</i>	<i>PO</i>	<i>Funcionário</i>	<i>Setor</i>	<i>Tipo de Manutenção</i>	<i>Última Manutenção Planejada</i>	<i>Data</i>
0	Diversos	Inspecionar c. cirúrgico	PO405-00	Amauri	405-Centro cirúrgico	Manut. Preventiva	20/04/98	07/05/98
94371	Caldeiras	Inspecionar caldeiras	PO001-00	Joel	1-Caldeiras	Manut. Preventiva	29/04/98	26/05/98

Figura 4.19 - Relatório Lista de Manutenções Planejadas

Lista de Setores

A Lista de Setores (Figura 4.20) é um relatório de uso geral, composto pelo código do setor e pela descrição do mesmo. Está estruturado em ordem crescente de código do setor.

		<i>Lista de Setores</i>	
		<i>Segunda-feira, 04 de maio de 1998</i>	
<i>Código</i>	<i>Descrição</i>		
1	Caldeiras		
2	Caixa de água		
3	Ar condicionado		

Figura 4.20 - Relatório Lista de Setores

Criticidade dos Equipamentos

O relatório Criticidade dos Equipamentos (Figura 4.21), como o nome indica, informa o indicador criticidade de todos os equipamentos cadastrados, dispondo os dados na seguinte ordem: criticidade do equipamento (decrecente) e patrimônio (crescente).

		<i>Criticidade dos Equipamentos</i>	
		<i>Domingo, 24 de maio de 1998</i>	
<i>Patrimônio</i>	<i>Descrição</i>	<i>Setor</i>	<i>Criticidade</i>
94370	Caldeira n° 2	1	10
94371	Caldeira n° 1	1	10
94376	Bomba de impulsão com estágios	403	9

Figura 4.21 - Relatório Criticidade dos Equipamentos

Lista de Funcionários

A Lista de Funcionários (Figura 4.22) informa o número de matrícula de cada funcionário, seu nome e cargo. Seus dados estão orientados pela ordem crescente de matrícula.

		
<i>Lista de Funcionários</i>		
<i>Domingo, 1 de Fevereiro de 1998</i>		
<i>Matricula</i>	<i>Funcionário</i>	<i>Carga</i>
324	Joel Aranda	Mecânico
1169	Angelo Capeletti Neto	Auxiliar de Manutenção
1303	Edson Luiz Cecatto	Auxiliar de Escritório

Figura 4.22 - Relatório Lista de Funcionários

Lista de Ferramentas

A Lista de Ferramentas (Figura 4.23) 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. A quantidade existente de cada ferramenta é calculada automaticamente pelo sistema. Por exemplo, se dois funcionários possuem, cada um, um alicate universal de 8", não havendo outro funcionário que o possua, o sistema soma as quantidades de ambos e informa a quantidade de ferramentas com esta descrição. Essa fórmula adotada só é possível porque todas as ferramentas do setor de manutenção possuem, necessariamente, um responsável.

		
<i>Lista de Ferramentas</i>		
<i>Domingo, 24 de maio de 1998</i>		
<i>Código</i>	<i>Descrição da Ferramenta</i>	<i>Quantidade</i>
1	Alicate universal 8"	6
2	Alicate de bico	3
3	Chave de fenda 3/8" x 6"	4

Figura 4.23 - Relatório Lista de Ferramentas

Ferramentas por Funcionário

Esse relatório (Figura 4.24) gera uma lista de ferramentas que estão alocadas especificamente a um funcionário. Esse funcionário tem a responsabilidade de cuidar das ferramentas para que não sejam extraviadas. Caso a ferramenta quebre, ele deve devolvê-la

para o almoxarifado e recebe outra em troca. Caso ele perca a ferramenta, será entregue uma nova, sendo debitado o valor em seu salário. Esse procedimento eliminou os problemas relativos às ferramentas.

		<i>Ferramentas por Funcionário</i>		
		<i>Domingo, 24 de maio de 1998</i>		
<i>Matricula</i>	<i>Nome</i>	<i>Código</i>	<i>Descrição de Ferramenta</i>	<i>Quant.</i>
324	Joel Avanda	1	Alicate universal 8"	1
		82	Jaleco	2

Figura 4.24 - Relatório Ferramentas por Funcionário

Lista de Causas

Foi realizado um trabalho de classificação de todas as causas levantadas que podem desencadear manutenção. Pois a Lista de Causas (Figura 4.25) é um cadastro de todas as causas que foram selecionadas, devendo ser assinalada uma dessas na solicitação de serviço.

		<i>Lista de Causas</i>	
		<i>Domingo, 1 de Fevereiro de 1998</i>	
<i>Código de Causa</i>	<i>Descrição de Causa</i>		
Desgaste	Desgaste normal de peças		
Fatores externos	Os fatores externos são todos os agentes químicos ou físicos, como umidade, temperatura, ruído, pressão, vibração, etc.		

Figura 4.25 - Relatório Lista de Causas

Relatório de Sugestões

Este relatório foi desenvolvido para apresentar as idéias de melhorias no trabalho da manutenção sugeridas pelos setores produtivos no documento *Formulário para*

Registro de Sugestões e Reclamações (Figura 4.13). Na Figura 4.26 encontra-se o modelo do relatório Sugestões.

Sugestões

Sábado, 10 de junho de 1998

Setor Designação: 101 - Departamento Pessoal

01/11/97 Pessoal do dia ágil, fazer as coisas com rapidez, o moço da noite faz rápido, quando a gente pede

Figura 4.26 - Relatório Sugestões

b) Relatórios de Manutenção Corretiva

Histórico Corretiva Geral

O relatório Histórico Corretiva Geral contém os dados de todos os serviços de manutenções corretivas, desde a data de implantação do sistema. Na Figura 4.27 pode-se observar que a mesma contém os dados de patrimônio e descrição do equipamento, ocorrência (preenchido pela produção) e observações do problema (pela manutenção) e data de recebimento da ordem. Esse documento é raramente impresso, por abranger um volume muito grande de dados. Mesmo assim, foi elaborado caso haja o interesse em realizar uma análise geral das manutenções corretivas.

Histórico Corretiva Geral

Quarta-feira, 27 de maio de 1998

<i>Patrimônio</i>	<i>Equipamento</i>	<i>Ocorrência</i>	<i>Observações</i>	<i>Data</i>
95887	Estrado	Primeiro degrau quebrado	Primeiro degrau quebrado	09/05/98
95302	Cadeira	Rasgando a roupa	Substituída pela 97462	12/05/98
96357	Aspirador	Não aspira	Substituídos os anéis	13/05/98

Figura 4.27 - Relatório Histórico Corretiva Geral

Histórico Corretivo 30 Últimos Dias

Esse relatório (Figura 4.28) possui exatamente o mesmo formato do anterior, com somente uma única diferença: a consideração das informações dos últimos trinta dias.

		<h3>Histórico da Manutenção Corretiva dos 30 Últimos Dias</h3>		<i>Tela-filtro, 05 de maio de 1998</i>		
<i>Patrimônio</i>	<i>Equipamento</i>	<i>OS</i>	<i>Ocorrência</i>	<i>Data Solicit.</i>	<i>Data Recabio.</i>	<i>Data Encerram.</i>
2600	Eletrocautério	103866	Fio arrebitado	20/04/98	20/04/98	21/04/98
<i>Número de Solicitações de Serviço por Equipamento: 1</i>						
94857	Processadora de Luvas	105321	Vasamento de água na porta	29/04/98	29/04/98	29/04/98
94857	Processadora de Luvas	105335	Problema na parte elétrica	02/05/98	02/05/98	03/05/98
<i>Número de Solicitações de Serviço por Equipamento: 2</i>						

Figura 4.28 - Relatório Histórico da Manutenção Corretiva dos 30 Últimos Dias

Histórico da Manutenção Corretiva por Patrimônio

O Histórico da Manutenção Corretiva por Patrimônio (Figura 4.29) é um relatório de fundamental importância no controle da confiabilidade dos equipamentos. Mediante o número de patrimônio de qualquer equipamento, o relatório exibe o nome do equipamento juntamente com o histórico de manutenções corretivas. O campo *ocorrência* e *observação* retrata o que foi escrito, respectivamente, pela produção e pela manutenção para descrever o problema. As datas de *solicitação* e *encerramento* inteiram o dia da quebra e o dia de término. Por fim, o campo *parada produção* informa se a quebra gerou parada no setor produtivo ou não.

SYSTEMA		<i>Histórico da Manutenção Corretiva por Patrimônio</i>		Sábado, 10 de Janeiro de 1998	
Patrimônio	Equipamento				
94827	Processadora de Lavas				
Ocorrência	Observação	Data Solicitação	Data Encerram.	Parada Produção	
Mau cheiro e fumaça	Foi substituído por arame	10/11/97	10/11/97	<input checked="" type="checkbox"/>	
Máquina parada	Trocado o fio e limpeza no contactor	12/11/97	12/11/97	<input checked="" type="checkbox"/>	
Barulho estranho na máquina	Foi retirado barulho excessivo	13/11/97	13/11/97	<input type="checkbox"/>	
Deficiência na parte elétrica	Trocado o fio e um contactor CW17	18/11/97	18/11/97	<input checked="" type="checkbox"/>	

Figura 4.29 - Relatório Histórico da Manutenção Corretiva por Patrimônio

Histórico da Manutenção Corretiva por Setor

Aborda o histórico de quebras de um setor específico ao longo de toda a vida de coleta de dados. Pode ser observado na Figura 4.30.

SYSTEMA		<i>Histórico da Manutenção Corretiva por Setor</i>		Terça-feira, 05 de maio de 1998	
Patrim.	Descrição	Ocorrência	Observações		
4000	Cabo do monitor	Desconectou o jacarezinho	Soldado		
96348	Foco central	Foco central queimado	Colocado lâmpada nova		
5871	Motor da Neuro	Fio com mau contato	Cortado o cabo e soldado novamente		

Figura 4.30 - Relatório Histórico da Manutenção Corretiva por Setor

Histórico Corretiva por Período

Esse relatório (Figura 4.31) foi gerado a partir da necessidade do PCM e gerência da manutenção controlar o volume de manutenções corretivas em um determinado período.



Histórico da Manutenção Corretiva por Período
Período de: 01/04/98 à 15/04/98

Terça-feira, 05 de maio de 1998

Patrimônio	Equipamento	CG	Descrição	Serv	Data Solic.	Data Encerram.	Colaborador Responsável
95478	Caldeira	104056	Conserto da caldeira	101	20/04/98	20/04/98	Joel Aranda
94102	Máquina de lavar	104530	Vasamento no flexível	103	29/04/98	29/04/98	Joel Aranda
94814	Estufa	105113	Queimada	403	02/05/98	02/05/98	Amauri Romanoski

Figura 4.31 - Relatório Histórico da Manutenção Corretiva por Período

Os relatórios de Manutenção Planejada são similares aos de Manutenção Corretiva, portanto será abordado somente o relatório Equipamentos com Manutenção Planejada que Geraram SS, por seu caráter diferenciado.

c) Relatórios de Manutenção Planejada

Equipamentos com Manutenção Planejada que Geraram SS

Esse relatório (Figura 4.32) foi desenvolvido para poder-se monitorar o volume de serviços planejados que geraram uma manutenção corretiva. Isto significa que o equipamento encontrava-se em uma fase de anomalia ou no máximo de falha. Quando gerado, busca dentre todas as solicitações de serviço, aquelas que possuem o campo *Manutenção Planejada?* assinalado. Esse campo pode ser observado no Manual de Operação do Aplicativo (Figura 16, p. 17).



Equipamentos com Manutenção Planejada que Geraram SS

Sábado, 10 de janeiro de 1998

Patrimônio	Equipamento	Observação	Data Solicitação	Data Encerram.
94371	Autoclave			
	Manutenção Planejada	Estava com problemas no termostato, na válvula solenóide e sinalização.	10/11/97	10/11/97
94370	Caldeira nº2			
	Manutenção por Inspeção	Revisão geral e troca da bomba de impulsão 2/2 nº 94.377, que estava quebrada.	10/11/97	10/11/97

Figura 4.32 – Equipamentos com Manutenção Planejada que Geraram SS

d) Relatórios Gerenciais

Os relatórios gerenciais foram agrupados pelos seguintes temas: Causas, Colaboradores, Confiabilidade, Manutenibilidade e Prioridades. Foram desenvolvidos diversos relatórios que dão suporte ao gerenciamento dos colaboradores e dos serviços prestados. Alguns deles serão apresentados a seguir.

O indicador *Prioridade do Serviço* aparece em alguns relatórios, auxiliando na análise gerencial e na geração de informações para gestão cotidiana.

Causas de Manutenção

Esse relatório classifica primeiramente por tipo de causas de manutenção e a seguir por prioridade do serviço. Há um campo que conta o número de cada causa, permitindo uma análise gerencial das causas mais significativas e como se pode anulá-las. Pode ser observado na Figura 4.33.

O relatório de *Causas de Manutenção* também apresenta o indicador *Prioridade do Serviço* e permite realizar, não somente uma análise quantitativa das causas que estão gerando um maior número de solicitações de serviços, como também uma análise qualitativa, avaliando a média das prioridades dos serviços de cada causa. Esta análise é importante, porque nem sempre a causa mais presente é a que expressa os problemas mais significativos para a empresa. Esse relatório tem um significado especial nas ações da equipe, proporcionando à manutenção começar a atuar na causa dos problemas e não somente no efeito.

Paciente/Órto Equipamento		S.S.	Ocorrência	Prior.
<i>Causas de Manutenção:</i>		<i>Vit. Útil</i>	<i>Quantidade:</i>	<i>ps</i>
4300	Laringoscópio	10028	Queimou a lâmpada	32
1300	Cilindro de nitrogênio	10299	Solicitou troca	18

Figura 4.33 - Relatório de Causas de Manutenção

Existem dois aspectos a serem observados para a avaliação individual do quadro de colaboradores: o qualitativo e o quantitativo. Quanto ao primeiro, pode-se analisar o relatório Manutenibilidade por Colaborador, em relação ao segundo, o relatório Número de Solicitações de Serviço dos Colaboradores pode informar qual colaborador, em um determinado período, atendeu o maior número de SS's. Ambos permitem uma avaliação com objetivo de motivação através de gratificações e prêmios, valorizando os serviços prestados. Além dos relatórios, pode-se realizar uma votação interna com todos os integrantes da equipe para a escolha do melhor colaborador.

Manutenibilidade por Colaborador

O relatório Manutenibilidade por Colaborador (Figura 4.34) foi desenvolvido para monitorar os serviços realizados pelos colaboradores, levantando informações precisas no auxílio do gerenciamento e direcionamento de seus trabalhos. O objetivo principal seria de mensurar os resultados individualmente possibilitando uma valorização justa.

Os dados são classificados em ordem crescente, primeiro por manutenibilidade e segundo por prioridade do serviço. Logicamente que para um colaborador e num período determinado pelo solicitante do relatório.

O indicador Manutenibilidade mede o grau de rapidez com que o colaborador resolveu o problema, enquanto a Prioridade de Serviço indica o nível de dificuldade e de responsabilidade.

 <i>Manutenibilidade por Colaborador</i> Colaborador: <i>Amazari Romanowski</i> - Período de: <i>01/08/98 à 31/08/98</i> Quarta-feira, 19 de setembro de 1998							
<i>Posto.</i>	<i>Equipamento</i>	<i>S.S.</i>	<i>Ocorrência</i>	<i>Data Recb.</i>	<i>Data de Encm.</i>	<i>Setor</i>	<i>Priorid.</i>
<i>Manutenibilidade (em dias):</i>		<i>3</i>	<i>Número de Solicitações:</i>		<i>1</i>		
96153	Eletrocautério	105610	Mau contato	05/08/98	08/08/98	407	30
<i>Manutenibilidade (em dias):</i>		<i>2</i>	<i>Número de Solicitações:</i>		<i>1</i>		
96392	Monitor cardiaco	105622	Traços irregulares	31/08/98	02/09/98	405	30

Figura 4.34 - Relatório Manutenibilidade por Colaborador

Número de Solicitações de Serviço dos Colaboradores

Esse relatório (Figura 4.35) foi desenvolvido com o objetivo de identificar os colaboradores mais ativos na equipe de manutenção, que atendem o maior volume de serviços em um período preestabelecido.

<i>Matrícula.</i>	<i>Colaborador</i>	<i>Nº de Solicitações</i>
1421	Amauri Romanoski	1
1189	Angelo Capeletti Neto	1
324	Joel Aranda	3

Figura 4.35 - Relatório Solicitações de Serviço dos Colaboradores

Manutenibilidade Mínima por Colaborador

Quando se quer saber quais os serviços prestados por um colaborador dentro de um período qualquer, com um índice de manutenibilidade mínimo, utiliza-se o relatório Manutenibilidade Mínima por Colaborador (Figura 4.36). Ao clicar sobre o botão do relatório, o sistema solicitará para ingressar com a manutenibilidade mínima em horas e com as datas inicial e final. O operador do sistema deve saber que o mesmo considera um dia com 24 h, portanto, caso se queira um relatório do funcionário de matrícula 1421 entre a data de 01/08/98 e 31/08/98 e com manutenibilidade no mínimo de 1 dia, o operador deverá digitar os dados anteriores conforme foram apresentados e a manutenibilidade mínima de 24.

		<i>Manutenibilidade Mínima por Colaborador</i>				
		<i>Colaborador: Amauri Romanoski - Período de: 01/08/98 à 31/08/98</i>				
				<i>Quarta-feira, 09 de setembro de 1998</i>		
<i>Patrim.</i>	<i>Equipamento</i>	<i>S.S.</i>	<i>Ocorrência</i>	<i>Manutenibilidade (dias)</i>	<i>Sector</i>	<i>Prioriz.</i>
96153	Eletrocautério	105610	Mau contato	3	407	30
96392	Monitor cardiaco	105622	Traços irregulares	2	405	30
21317	Serra de gesso	103487	Não passa corrente elétrica	2	405	25

Figura 4.36 - Relatório Manutenibilidade Mínima por Colaborador

Nº de Solicitações de Serviço por Patrimônio

Esse relatório (Figura 4.37) serve de ponto de partida para a análise do indicador confiabilidade. A partir do número de solicitações de serviço de todos os equipamentos que tiveram manutenção corretiva em um determinado período, pode-se identificar quais os equipamentos que apresentam menor confiabilidade, que em outras palavras quer dizer maior número de SS. A partir dessa informação pode-se gerar o relatório *Manutenção Corretiva por Patrimônio* (Figura 4.29), com o intuito de saber mais sobre o equipamento desejado. Esse procedimento gerará um plano de ação. Caso existam procedimentos de manutenção planejada, esses serão revistos para identificar as falhas e corrigi-las. Caso contrário, se analisará a possibilidade de desenvolvê-las, sempre observando as explicações do responsável pelo equipamento, ou simplesmente serão tomadas ações buscando a causa das falhas no sentido de solucionar em definitivo os defeitos.

		<i>Nº de Solicitações de Serviço por Patrimônio</i>			
		<i>Período de: 01/08/98 à 31/08/98</i>			
				<i>Quarta-feira, 09 de setembro de 1998</i>	
<i>Patrim.</i>	<i>Equipamento</i>			<i>Nº de Solicitações</i>	
94819	Autoclave			3	
94821	Autoclave			1	
94857	Processadora de Luvas			1	

Figura 4.37 - Relatório do Nº de Solicitações de Serviço por Patrimônio

Manutenibilidade Geral

Esse relatório (Figura 4.38) apresenta um histórico de todas as solicitações de serviço realizadas desde a implantação do sistema informatizado. Ao entrar no relatório, o sistema solicita o código do setor. Pode-se tirar uma cópia de um setor em específico digitando-se seu código; ou de todos os setores da empresa ao digitar-se um asterisco. Ele está organizado para classificar os dados na seguinte seqüência: código do setor (crescente), manutenibilidade (decrecente), data de recebimento (crescente) e prioridade do serviço (decrecente).

 <i>Manutenibilidade Geral</i>						
<i>Quarta-feira, 27 de maio de 1998</i>						
<i>Semin 405 - Centro Cirúrgico</i>						
<i>Patrim.</i>	<i>Equipamento</i>	<i>S.S.</i>	<i>Data Receb.</i>	<i>Manuten. (dias)</i>	<i>Concluído por</i>	<i>Priorid.</i>
96358	Mesa cirúrgica	101257	27/12/97	5	Sergio Barros	64
96456	Foco auxiliar	102896	28/12/97	4	Angelo Capeletti Neto	24
3500	Coxim para prótese	102755	28/12/97	4	Wilson do Prado	12

Figura 4.38 - Relatório Manutenibilidade Geral

Manutenibilidade por Período

O relatório de *Manutenibilidade por Período* (Figura 4.39) apresenta um histórico de todas as solicitações de serviço realizadas dentro de uma faixa de datas pré-determinadas pelo operador do aplicativo. Esse relatório apresenta os dados de somente um setor em específico. Está organizado de modo a classificar os dados em ordem decrescente primeiro por manutenibilidade e depois por prioridade do serviço. Ao entrar-se no relatório o sistema solicitará essas informações: código do setor, data inicial e data final. As datas inicial e final devem ser digitadas novamente para que apareça no relatório o período compreendido entre as mesmas.

Esse relatório informa os indicadores *Manutenibilidade* e *Prioridade do Serviço* de cada solicitação de serviço de determinado setor por um período de tempo qualquer que o usuário deseje. Portanto, este relatório possibilita uma análise da eficiência da

manutenção. Essa análise tem sido realizada em reuniões tanto com a manutenção como com os setores produtivos, diminuindo sensivelmente o volume de reclamações, principalmente porque a manutenção possui, após a implantação do sistema, informações precisas para analisar o seu desempenho, o que anteriormente era realizado subjetivamente. Os chefes de setor reclamavam muito, porém também ficou provado que as reclamações eram provenientes de serviços pouco prioritários. Finalmente, esse contato maior, entre a manutenção e o setor produtivo, possibilitou a criação de um vínculo, aumentando o respeito entre as partes e a compreensão da realidade e da restrição de recursos da manutenção, sejam eles financeiros ou humanos.

 Manutenibilidade por Período Setor: 405 - Centro Cirúrgico - Período de: 01/04/98 à 15/04/98 Quarta-feira, 27 de maio de 1998							
Parâmetro	Equipamento	S.S.	Ocorrência	Data Recb.	Data de Exec.	Funcionário	Priorid.
Manutenibilidade (em dias):		27		Número de Solicitações:		1	
96456	Foco auxiliar	102898	Não acende	03/04/98	30/04/98	Angelo Capeletti	40
Manutenibilidade (em dias):		4		Número de Solicitações:		1	
10105	Bipolar	103808	Está esquentado muito	09/04/98	13/04/98	Vanderlei Cecatto	28

Figura 4.39 - Relatório Manutenibilidade por Período

Manutenção Corretiva Pendente

O relatório de *Manutenção Corretiva Pendente* (Figura 4.40) informa quais as solicitações de serviço estão abertas de qualquer setor requerido e que ainda não foram fechadas, indicando serviços pendentes. Esse relatório também contém a *Prioridade do Serviço* e possibilita a orientação rápida de medidas que o chefe de manutenção deve tomar e a quem deve cobrar. Isto é possibilitado porque também contém qual funcionário é o responsável pela realização do serviço. Este relatório tem grande importância no gerenciamento da manutenção, pois orienta e prioriza as ações da equipe.

		<i>Manutenção Corretiva Pendente</i>					<i>Sábado, 10 de Janeiro de 1998</i>
<i>Setor: 404 - UTI</i>							
<i>N.S.</i>	<i>Patrim.</i>	<i>Equipamento</i>	<i>Data Recbh.</i>	<i>Ocorrência</i>	<i>Funcionário</i>	<i>Priorid.</i>	
100865	97701	Respirador Takaoka	09/05/98	Não funciona espirômetro	Vanderlei Cecatto	64	
101953	412	Monitor cardiaco	12/05/98	Apagou a tela	Vanderlei Cecatto	56	
190	97810	Ventilador eletrônico	13/05/98	Revisão geral	Vanderlei Cecatto	50	

Figura 4.40 - Relatório Manutenção Corretiva Pendente

4.2.15 Definir Indicadores e Metas

O Sistema de Gestão da Manutenção estabeleceu alguns indicadores para gestão do departamento. Esses indicadores são basicamente a Manutenibilidade, a Confiabilidade, o Número de Solicitações de Serviço (NSS) e a Prioridade do Serviço.

Prioridade do Serviço

Foi desenvolvido um meio para análise da manutenibilidade através da prioridade produtiva e da criticidade do equipamento. Criou-se então um indicador denominado *Prioridade do Serviço*, que é o produto da *Criticidade do Equipamento* pela *Prioridade Produtiva* multiplicado por 2. Este indicador pode variar de 2 a 100, em função de um maior ou menor grau de prioridade. Ele determina, qual solicitação de serviço a ser realizada, primeiramente, e auxilia, num segundo momento, a análise de relatórios como os de *Manutenibilidade e Manutenções Corretivas Pendentes*.

Para que se possa compreender perfeitamente a formação do indicador *Prioridade do Serviço* iremos aprofundar o conceito, descrevendo a formação dos indicadores *Prioridade Produtiva* e *Criticidade do Equipamento*.

A *Solicitação de Serviço* (Figura 4.10) tem o campo 4 denominado *Prioridade Produtiva*, onde, preferencialmente, o chefe do setor que o está requerendo, define seu grau de urgência. É um indicador que permite à produção manifestar sua necessidade em relação

ao equipamento ou instalação em função da situação atual do setor. Este indicador varia de 1 a 5 para facilitar o preenchimento do documento, conforme demonstrado na Quadro 4.5. Um equipamento pode ter normalmente uma prioridade baixa e, numa circunstância de urgência, receber uma prioridade elevada. Pegamos o caso típico do hospital para exemplificar. O setor de UTI normalmente definiria a parada de um respirador como nível 3 - média urgência, mesmo porque há um respirador reserva. Porém, diante de um acidente grave com um ônibus, resultando em uma internação em massa, o mesmo equipamento teria *Prioridade Produtiva* máxima, ou seja, grau 5. Portanto, esse indicador tem um importante significado na determinação da *Prioridade do Serviço*, possibilitando ao setor produtivo participar na formação do mesmo.

Quadro 4.5 - Prioridade Produtiva

Prioridade Produtiva	Característica do Serviço
Nível 1	Nenhuma urgência
Nível 2	Baixa urgência
Nível 3	Média urgência
Nível 4	Alta urgência
Nível 5	Extrema urgência

Confiabilidade

A *Confiabilidade* também é um indicador importante no gerenciamento da manutenção. Conceitua-se confiabilidade como o tempo médio que fica um equipamento sem quebrar após o concerto.

O procedimento de levantamento da confiabilidade foi descrito no relatório *Nº de Solicitações de Serviço por Patrimônio* na Figura 4.37. Esse relatório fornece o número de SS de todos os equipamentos em um período estabelecido conforme vontade do usuário. Os equipamentos que apresentaram maior número de SS podem ser melhor investigados através do relatório *Histórico da Manutenção Corretiva por Patrimônio* (Figura 4.29), com o intuito de saber mais sobre o equipamento desejado. Esse procedimento gerará um plano de ação com o objetivo de eliminar as causas das quebras mais frequentes.

Número de Solicitações de Serviço (NSS)

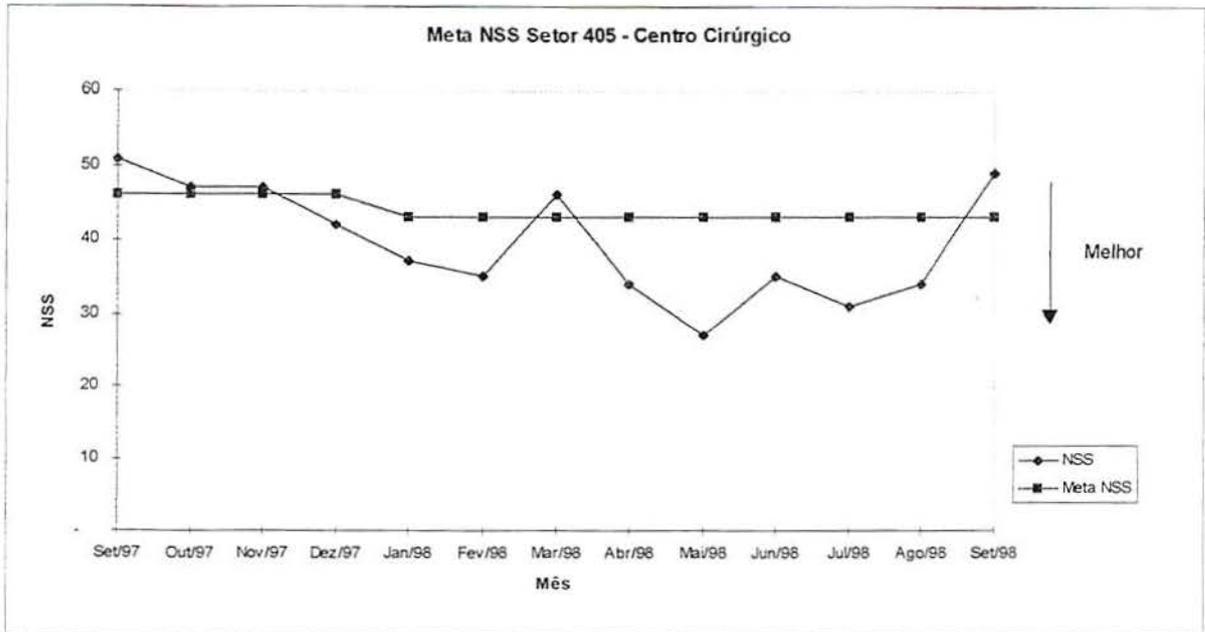
O *Número de Solicitações de Serviço* é um indicador que informa a ocorrência de quebra excessiva em determinado setor da empresa. Esse indicador foi desenvolvido e passou a ser monitorado para controlarmos os resultados da implantação dos planos de

manutenção planejada. À medida que a equipe de manutenção passasse a atuar cada vez mais de forma pró-ativa, antecipando-se às quebras, e não mais somente de forma reativa, haveria uma tendência em reduzir o número de solicitações de serviço.

Foram selecionados dois setores para análise do indicador NSS. Os setores escolhidos foram o Centro Cirúrgico e a UTI, ambos pela importância que representam para o hospital e pelo volume significativo de pedidos de serviço. Observando-se o gráfico do Centro Cirúrgico na Figura 4.41, conclui-se que tem havido uma redução no NSS, com exceção dos meses de março e setembro. O gráfico da UTI, na Figura 4.42, nos demonstra que o NSS caiu significativamente, tanto que o indicador se mantém abaixo da meta desde dezembro de 1997.

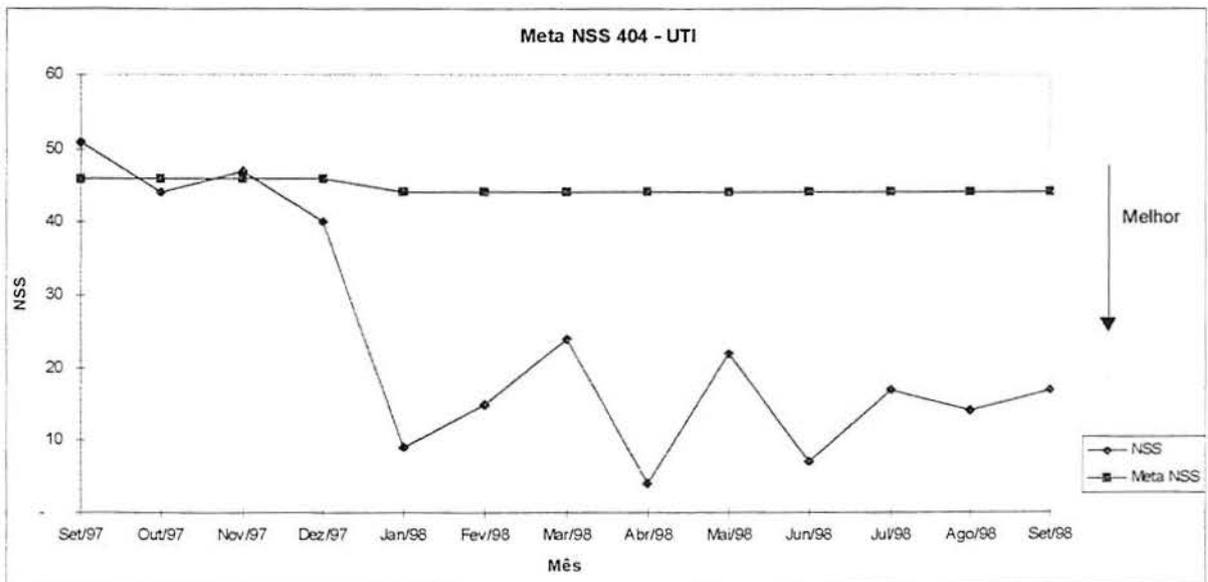
Pode-se concluir que a implantação dos planos de manutenção planejada tem surtido efeito positivo em ambos os setores. Na UTI em particular, o efeito foi muito positivo pelas manutenções planejadas nos respiradores e ventiladores. Vale dizer que as reuniões, as metas estipuladas, as trocas de informações, a maior vinculação e colaboração entre os membros da equipe de manutenção, também tem uma contribuição importante na melhoria desses índices.

Os dados geradores dos gráficos das Figuras 4.41 e 4.42 foram retirados do relatório *Manutenibilidade por Período* (Figura 4.39). Esses gráficos são realizados mensalmente e podem ser considerados como parte dos relatórios analisados para gestão do departamento.



	Set/97	Out/97	Nov/97	Dez/97	Jan/98	Fev/98	Mar/98	Abr/98	Mai/98	Jun/98	Jul/98	Ago/98	Set/98
NSS	51	47	47	42	37	35	46	34	27	35	31	34	49
Meta NSS	46	46	46	46	43	43	43	43	43	43	43	43	43

Figura 4.41 - Número de Solicitações de Serviço do Setor 405 - Centro Cirúrgico



	Set/97	Out/97	Nov/97	Dez/97	Jan/98	Fev/98	Mar/98	Abr/98	Mai/98	Jun/98	Jul/98	Ago/98	Set/98
NSS	51	44	47	40	9	15	24	4	22	7	17	14	17
Meta NSS	46	46	46	46	44	44	44	44	44	44	44	44	44

Figura 4.42 - Número de Solicitações de Serviço do Setor 404 - UTI

Manutenibilidade

A *Manutenibilidade* é um importantíssimo indicador no gerenciamento da manutenção. Ela representa o tempo que a equipe de manutenção leva para colocar em funcionamento um equipamento ou instalação após saber que o mesmo quebrou. Esse

indicador dá uma idéia da agilidade da manutenção em sua capacidade de resolver os problemas quando já existem, ou seja, de forma corretiva ou reativa.

Os setores foram estudados individualmente. São apresentados os gráficos dos mesmos setores utilizados anteriormente: Centro Cirúrgico e UTI. O gráfico monitora o percentual de manutenibilidade do atendimento no mesmo dia (Real 0 dias) e do atendimento no máximo em um dia (Real 0-1 dias). No gráfico da Figura 4.43 temos uma linha escura mais abaixo (azul) que descreve o percentual de solicitações de serviço que foram atendidas no mesmo dia, com manutenibilidade 0 dias. Pode-se observar também uma outra linha (verde), mais acima, que descreve o percentual de solicitações de serviço que foram atendidas no máximo no dia seguinte. As linhas em vermelho são as metas estipuladas para a manutenibilidade 0 dia: 65% e para a manutenibilidade 0-1 dia: 83%. Isso significa que há duas metas para cada setor produtivo em relação a manutenibilidade. A primeira, no mínimo 65% dos pedidos de serviço à manutenção sejam realizados no mesmo dia em que foram solicitados. A segunda, no mínimo 83% dos pedidos sejam atendidos no prazo máximo de um dia.

Para serem estruturados os gráficos das Figuras 4.43 e 4.44, os dados foram retirados do relatório de *Manutenibilidade por Período* (Figura 4.39).

Após a explicação inicial, passamos a analisar os gráficos dos dois setores. No gráfico do Centro Cirúrgico (Figura 4.43) pode-se observar que o trabalho realizado melhorou os indicadores nos meses de setembro de 1997 a novembro do mesmo ano. De dezembro de 1997 a fevereiro de 1998 houve uma queda na manutenibilidade, havendo uma melhora a partir de fevereiro. Pode-se identificar queda semelhante nos meses de janeiro e fevereiro de 1998 no índice de manutenibilidade da UTI (Figura 4.44). A partir de maio os índices de manutenibilidade ficaram um pouco abaixo da meta.

Existe uma possível explicação para a queda da manutenibilidade em ambos setores nos meses de dezembro de 1997 à janeiro de 1998. Nessa época houve a mudança de diretoria no hospital, o que gerou um desconforto natural nos colaboradores diante do novo, criando um clima desfavorável ao trabalho. Apesar das reuniões e do estímulo passado à equipe, notou-se uma diminuição no ânimo que resultou na queda da manutenibilidade. Muito trabalho já havia sido feito e a diretoria antiga estava a par do mesmo, portanto, havia-

se conquistado o seu respeito e reconhecimento. Diante da nova diretoria, deveria-se realizar, no mínimo, o mesmo esforço para demonstrar-lhes a seriedade e a eficácia do trabalho.

Tendo sido realizada uma reunião com a nova diretoria, onde foi repassado todo o trabalho realizado até então, percebeu-se um maior apoio e a valorização por parte da mesma, garantindo a continuidade dos trabalhos.

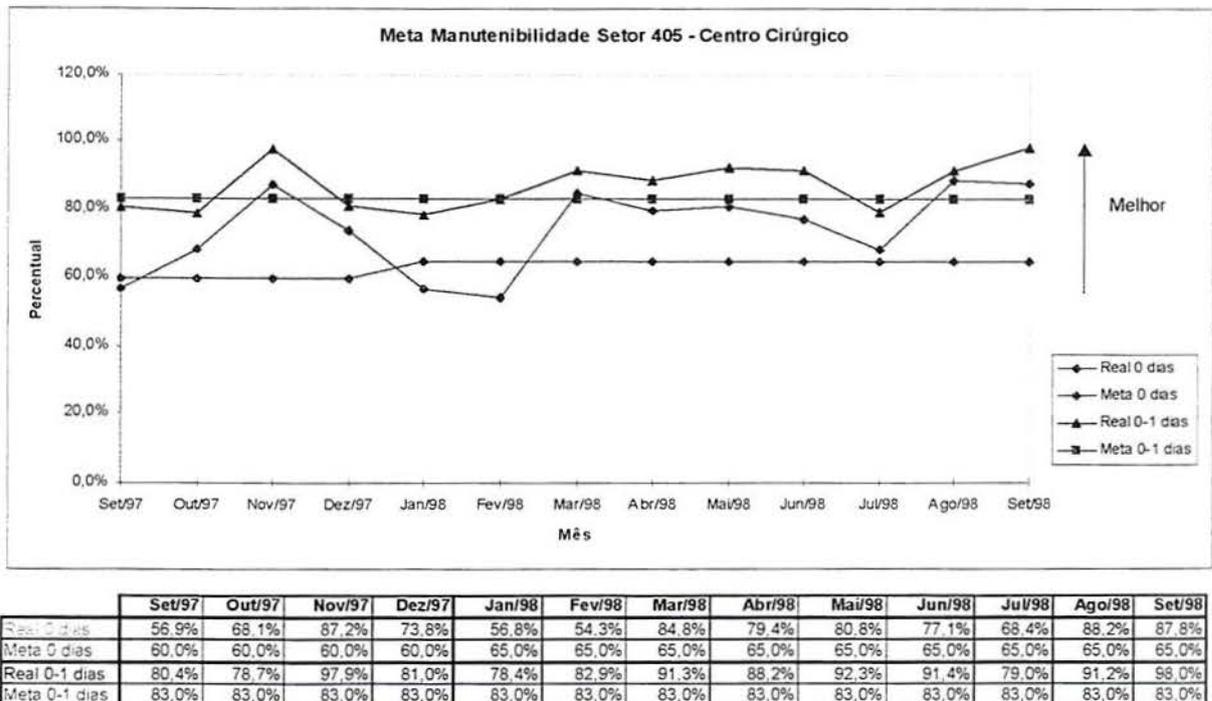
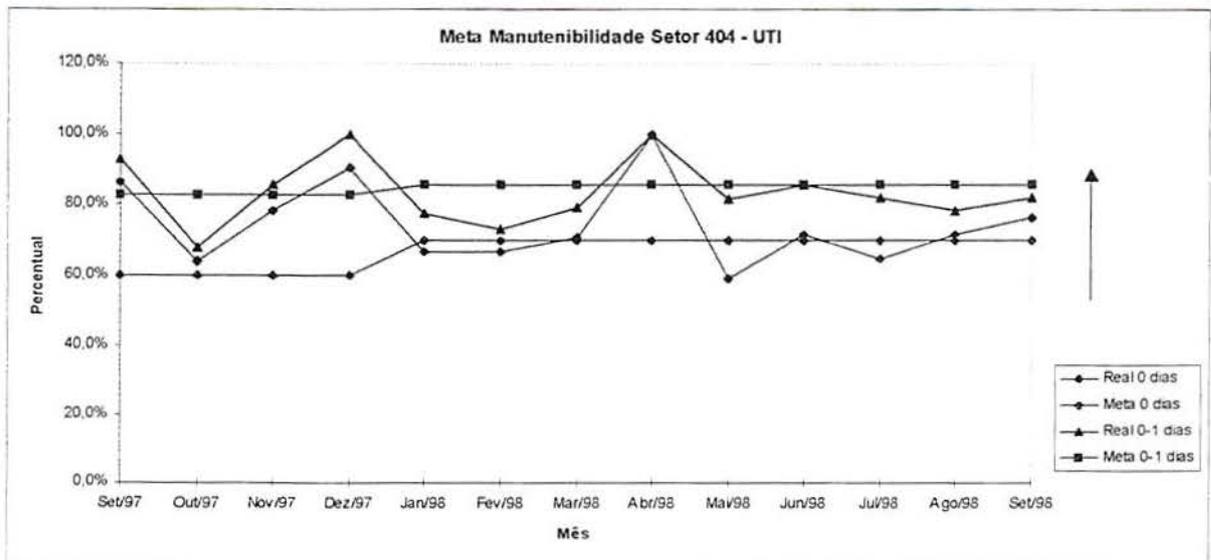


Figura 4.43 - Manutenibilidade do Setor 405 - Centro Cirúrgico



	Set/97	Out/97	Nov/97	Dez/97	Jan/98	Fev/98	Mar/98	Abr/98	Mai/98	Jun/98	Jul/98	Ago/98	Set/98
Real 0 dias	86,7%	64,0%	78,6%	90,9%	66,7%	66,7%	70,8%	100,0%	59,1%	71,4%	64,7%	71,4%	76,5%
Meta 0 dias	60,0%	60,0%	60,0%	60,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%	70,0%
Real 0-1 dias	93,3%	68,0%	85,7%	100,0%	77,8%	73,3%	79,2%	100,0%	81,8%	85,7%	82,4%	78,6%	82,4%
Meta 0-1 dias	83,0%	83,0%	83,0%	83,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%	86,0%

Figura 4.44 - Manutenibilidade do Setor 404 – UTI

4.2.16 Desenvolver 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 foi o desenvolvimento e implantação desse *software*. Foi realizada, no início dos trabalhos (1995), uma pesquisa dos *softwares* existentes no mercado. Chegou-se a conclusão, naquela época, de que seria mais viável desenvolver um *software* estruturado de acordo com a lógica do Sistema de Gestão da Manutenção. Ou essa decisão seria adotada, ou seria necessário a adaptação a algum dos *softwares* existentes. A pesquisa do *software* 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 direcionados a medição e calibração, ou mesmo por terem um custo elevado inviabilizando a compra e motivando o desenvolvimento de um aplicativo que tivesse afinidade e integridade com o sistema gerencial. Desta forma, optou-se pelo desenvolvimento de um *software* próprio.

O aplicativo foi desenvolvido no *software Access* da Microsoft, pela facilidade de criação e abrangência do pacote *Office* da Microsoft. 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 é simples. 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 a periodicidade determinada.

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.

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. Algum representante do setor preenche um formulário denominado de Solicitação de Serviço que é enviado para o Planejamento e Controle da Manutenção. O PCM cadastra a *Solicitação de Serviço* (Figura 4.10), gerando uma *Ordem de Serviço Corretiva* (Figura 4.11) ou não, caso ele já tenha sido realizado. A segunda, pela atuação pró-ativa da manutenção, realizando manutenções planejadas e gerando *Ordens de Serviço Planejadas* (Figura 4.12).

O manual do aplicativo foi desenvolvido para demonstrar as principais telas que acessam ao armazenamento de dados e a geração de relatórios.

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 provou-se 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.

4.2.17 Implantar Programa de Manutenção Autônoma

A etapa de desenvolver e implantar o programa de manutenção autônoma culmina o sistema de gestão da manutenção. O trabalho desenvolvido nesse sentido iniciou-se através da implantação em equipamentos como a caldeira, onde o próprio operador

assumiu outras atividades que envolvem lubrificação básica, inspeção e limpeza. Anteriormente à realização desse trabalho, os operadores de caldeira encontravam-se distante da equipe de manutenção.

4.3 Avaliação do Sistema Implantado

Esse item tem por função apresentar a etapa de verificação do 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 a 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 a 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, a medida que as

idéias iam se complementando e a pesquisa agregando novos recursos. Um exemplo foi a grande alteração na determinação dos equipamentos críticos.

A idéia inicial era de determinarmos os equipamentos críticos com o preenchimento de um quadro. Esse quadro teria um índice de criticidade para cada equipamento que seria o somatório do valor atribuído pela produção ao equipamento em relação àquele aspecto multiplicado pelo seu peso. Os aspectos considerados essenciais foram *continuidade de produção, segurança operacional, preferência produtiva*. Os equipamentos teriam um índice entre 0 (menos crítico) e 100 (mais crítico). A execução dos planos de manutenção planejada e posterior padronização seguiriam a ordem do equipamento mais ao menos crítico. Mesmo após estar concluído, este método de determinar os equipamentos críticos foi substituído por uma outra idéia bastante coerente e simples. Utilizou-se o procedimento descrito no Capítulo 4, item 4.2.10.

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.

Foram superados diversos preconceitos em relação aos procedimentos executados pelos colaboradores, quando a resposta à pergunta “Por que vocês fazem dessa forma?” era geralmente a mesma. “Sempre foi feito assim”. Com isto, foi possível observar que a realização das atividades eram passadas de supervisor para colaborador sem questionamento, mantendo-se as crenças de geração em geração.

No Capítulo 1 item 1.3 foram estabelecidos 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 e implantar um 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.

O aplicativo foi desenvolvido superando 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.

Propôs-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.

Pode-se observar que através das coletas dos relatórios de sugestão e reclamação, realizados ao longo do período de implantação, gradualmente os clientes foram deixando de reclamar para contribuírem com sugestões. Reclamações frequentes, nas primeiras coletas, de comportamentos desapropriados dos colaboradores da manutenção passaram a inexistir, levando-nos a aceitar a idéia de que houve uma evolução comportamental da equipe em geral.

Não se pode deixar de mencionar as adequações realizadas no quadro de funcionários, que também contribuíram para a elevação do nível de qualidade da equipe, apesar de não terem sido muitas. Essas adequações correspondem a inclusão de funcionários encarregados em áreas específicas, relocação interna e inclusive o afastamento de outros.

Por fim, é indiscutível a melhoria proporcionada pela 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 número de solicitações de serviço corretiva e a organização das tarefas em PO's e MT's resultou no melhor emprego das energias da equipe, conforme estabeleceu-se como objetivo. Mas é óbvio que trabalhar de

forma organizada e racional exige menos esforço do que trabalhar sem pensar antecipadamente em suas atividades.

Sabe-se que a proposta de gestão 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.

Não é intuito desse 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.

CAPÍTULO 5

CONCLUSÃO

5.1 Considerações Finais

A presente dissertação teve como tema o desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da manutenção.

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, desenvolver 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.

Com a implantação desse sistema, visou-se otimizar os esforços da equipe, propiciando um trabalho mais organizado e inteligente.

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. Descreveu-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 implantação do 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 e gerenciamento da manutenção apresentado nesta dissertação apoia-se em 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 a proposta apresentada nesta dissertação, foi conduzido um estudo de caso em um hospital de médio porte. Iniciou-se a implantação do sistema proposto com a estruturação interna do setor de manutenção, feita através do programa 5S's, formando uma base de sustentação à implantação do modelo gerencial.

Num segundo momento, criou-se os canais de comunicação entre o setor produtivo e a manutenção. O sistema gerencial proposto foi desenvolvido 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. Estabeleceu-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 foram desenvolvidos pelos próprios colaboradores que constituem-se 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.

No decorrer do desenvolvimento da implantação, observou-se a necessidade de mudança de mentalidade na equipe, de forma que seus componentes pudessem compreender os benefícios de se atuar de forma planejada e a vinculação por meio da colaboração e da delegação de tarefas.

Apesar das características bastante enraizadas da natureza humana em resistir à mudanças, pode-se perceber uma aceitação dos membros da equipe de manutenção aos novos conceitos. O crescimento profissional resultante de inúmeras reuniões e treinamentos ampliou o campo de visão da grande maioria dos colaboradores. Passaram, 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 resultados satisfatórios no hospital. Isso atesta a exequibilidade 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 pretendeu-se 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:

5.2 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.

Um 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 aplicativo.

BIBLIOGRAFIA

- BALL, P. G. Predictive maintenance technologies. Modern tools of maintenance management. In: National Conference Publication - Institution of Engineers, Australia n 90 pt 14. Publ by IE Aust, Barton, Aust. p 97-103.
- BLAKE, Robert R., MOUTON, Jane S. Grid gerencial III: a chave para a liderança eficaz. São Paulo: Biblioteca Pioneira de Administração e Negócios, 1985.
- BURRES, Keith E. Predictive technology. The need to integrate. In: International Industrial Engineering Conference Proceedings. Publ by IIE, Norcross, GA, USA. p 189-196.
- CAMPOS, Vicente Falconi. Qualidade total: padronização de empresas. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- _____. TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês). Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1992.
- _____. TQC: gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia. Rio de Janeiro: Bloch Editores, 1994.
- CARVALHO, A. Trabalhos técnicos: 8º congresso 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.
- DEMERS, Al. Trade supervision: the 1990s and beyond. In: Pulp & Paper Canada v 97 n 10 Oct, 1996. p 8.
- HACKER, Marla E. Changing the maintenance culture in a traditional manufacturing environment. In: Source: International Industrial Engineering Conference Proceedings. Publ by IIE, Norcross, GA, USA. p 241-245.
- HATAKEYAMA, Yoshio. A revolução dos gerentes. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1995.
- HILL, T. J. Incorporating manufacturing perspectives in corporate strategy. In: VOSS, C., Manufacturing strategy: process and content. Chapman & Hall, 1992.
- JEKIELEK, J, ENG, P. Maintenance-friendly documentation of the control system software - what and how to get it. In: Advances in Instrumentation and Control : International Conference and Exhibition v 51 n 1 1996. Instrument Society of America, Research Triangle Park, NC, USA. p 479-484.
- KARAA, Fadi A. Infrastructure maintenance management system development. In: Journal of Professional Issues in Engineering v 115 n 4 Oct 1989 p 422-433.
- KOTLER, Philip. ARMSTRONG, Gary. Princípios de marketing. Rio de Janeiro: Ed. Prentice-Hall, 1993.
- LEE, Peter D. Role of appropriate medical technology procurement and user maintenance instructions in developing countries. In: Journal of Clinical Engineering v 20 n 5 Sep-Oct 1995. p 407-413.
- MIRSHAWKA, Victor, OLMEDO, Napoleão Lupes. 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. E. Blucher, 1989.

- NOLAN, Richard J. Clear picture of maintenance management systems. In: Proc 1990 Int Ind Eng. Publ by Inst of Industrial Engineering, Ind Engineering & Management Press, Atlanta, Norcross, GA, USA. p 77-81.
- ORGAN, Mike. WHITEHEAD, Tony; EVANS, Mike. Availability-based maintenance within an asset management programme. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering v 3 n 4, 1997. p 221-232.
- OSADA, Takashi. 5S's: cinco pontos-chave para o ambiente da qualidade total. São Paulo: IMAM, 1992.
- PALMER, Donald W. Computerized maintenance management system software selection. In: International Industrial Engineering Conference Proceedings. Publ by IIE, Norcross, GA, USA. p 455-462.
- PINTELON, L.; VAN PUYVELDE, F. Maintenance performance reporting systems: some experiences. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering v 3 n 1 1997. p 4-15.
- RAOUF, A.; BEN-DAYA, M. Total maintenance management: a systematic approach. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering v 1 n 1 1995. p 6-14.
- SANDERS, D. P.; BURNS, R. T. Swepco's maintenance management success story. In: International Exhibition & Conference for the Power Generation Industries - Power-Gen v 5-6. Publ by Power-Gen, Houston, TX, USA. p 779-787.
- 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.
- SOUZA, Ricardo Guimarães Ferreira de. Manual de Operação do Aplicativo do Sistema Gerencial da Manutenção.
- TAKAHASHI, Yoshikazu, OSADA, Takashi. TPM/MTP: manutenção produtiva total. São Paulo: Instituto IMAM, 1993.
- TALLIN, Andrew G.; CONLEY, Michael. Experience with the application of risk concepts in developing equipment prioritization systems. In: Reliability, Stress Analysis, and Failure Prevention Issues in Fastening and Joining, Composite and Smart Structures, Numerical and Fea Methods, and Risk Minimization American Society of Mechanical Engineers, Design Engineering Division (Publication) DE v 92 1996. ASME, New York, NY, USA. p 119-123.
- WATANABE, Hitoshi; Abe, Takeo. Reliability management. In: NTT R&D v 44 n 3 1995. p 19-24.
- YEOMANS, Mike; MILLINGTON, Paul. Getting maintenance into TPM. In: Manufacturing Engineer v 76 n 4 Aug 1997. p 170-173.

ANEXO I

PADRÃO TÉCNICO DE PROCESSO



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>1/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

1 Objetivo

Normatizar procedimentos estrategicamente desenvolvidos para orientarem a perfeita atuação da equipe de manutenção.

2 Abrangência

Compreende as áreas internas e externas ao Hospital Regional.

3 Abreviaturas

- PCM - Programação e Controle da Manutenção;
- PO - Procedimento Operacional;
- MT - Manual de Treinamento;
- SS - Solicitação de Serviço;
- OSC - Ordem de Serviço Corretiva;
- OSP - Ordem de Serviço Planejada.

4 Documentos de Referência

Não há.

5 Definições

Manutenção Estratégica:

É um sistema de gerenciamento de manutenção. Sua estrutura engloba 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 à determinadas solicitações de serviços prioritárias de setores ou equipamentos críticos. 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.

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 serem pensadas e levadas a prática, convergem em uma padronização em dois níveis: *Procedimento Operacional* e *Manual de Treinamento*.



PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00				
REVISÃO	DATA	EMISSÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		2/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

- Manutenção Autônoma:** Informações ordenadas que permitem ao operador realizar a manutenção periódica no equipamento. Envolvem geralmente serviços de limpeza, lubrificação e inspeção básica.
- 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 tem início sempre em uma solicitação de serviço realizada pelo setor produtivo. A definição de qual serviço deve ser executado primeiramente é determinada pelo indicador de Prioridade.
- 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 a redução no número de falhas e do tempo de equipamento parado.
- Manutenção Preditiva:** Compreende em sentir, avaliar ou controlar as mudanças físicas dos equipamentos e instalações, antecipando quebras e tomando as medidas reparadoras apropriadas, através de análise técnica.
- 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.
- Anomalia:** São sintomas no equipamento ou componente que fogem da normalidade, precedendo a falha. Podemos conceituar como o início de uma quebra.
- Falha:** É a diminuição parcial da capacidade de desempenho de um componente, equipamento ou sistema no atendimento a uma certa função, durante um período de tempo estabelecido.
- Quebra:** É a parada total de um equipamento resultante de uma falha.
- Procedimento Operacional:** É um documento padrão que contém informações para a perfeita execução de uma tarefa. Pode ser observado o modelo do PO no Anexo I.
- Manual de Treinamento:** 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 porquê fazer. Ainda aborda ações a serem tomadas mediante alguma circunstância inesperada, orientando o colaborador quanto a segurança no trabalho. Pode ser observado o modelo do MT no Anexo II.
- Solicitação de Serviço:** É um documento padrão preenchido pela produção utilizado nos casos de Manutenção Corretiva. Pode ser observado o modelo da Solicitação de Serviço (SS) no Anexo VIII.
- Ordem de Serviço Corretiva:** É um documento padrão que contém informações sobre o serviço de Manutenção Corretiva a ser prestado. No Anexo IX apresentamos um modelo da Ordem de Serviço Corretiva (OSC).
- Ordem de Serviço Planejada:** É um documento padrão que contém informações sobre o serviço de Manutenção Planejada a ser prestado. Um modelo da Ordem de Serviço Planejada (OSP) encontra-se no Anexo X.



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>3/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Criticidade do Equipamento: A criticidade de um equipamento pode ser determinada seguindo diversas linhas de raciocínio. Foi optado por variar o nível de criticidade de 1 a 10 em função da extensão do problema para a Empresa devido a parada do equipamento ou instalação. Este indicador é definido pelo PCM ao cadastrar o equipamento no aplicativo.

Prioridade Produtiva: É um indicador definido, preferencialmente, pela chefia produtiva na Solicitação de Serviço. Este indicador varia de 1 a 5 para facilitar o preenchimento do documento. Um equipamento pode ter normalmente uma prioridade produtiva baixa e, numa circunstância de aprêmio, receber uma prioridade elevada, por exemplo pela quebra de seu reserva. 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. Pode variar de 2 a 100, em função de um maior ou menor grau de prioridade. Ele determina qual a Solicitação de Serviço a ser realizada primeiramente e auxilia, num segundo momento, na análise dos relatórios de manutenibilidade.

6 Descrição

A Manutenção Estratégica (Anexo III) compreende tarefas de manutenção e está dividida em Manutenção Autônoma, Manutenção Corretiva, Manutenção Planejada e Manutenção Diferenciada. Estas tarefas são orientadas e monitoradas por um setor de apoio responsável pelo seu controle e planejamento, denominado PCM.

A definição da prioridade do serviço é determinada pelo indicador Prioridade do Serviço, conforme apresentado no Capítulo 5 - Definições.

Define-se os equipamentos críticos com base nos critérios de criticidade, sendo determinada a estratégia de manutenção adequada a cada equipamento. Para alguns equipamentos mais críticos são desenvolvidos planos de manutenção planejada, procedimentos operacionais e manuais de treinamento.

Os equipamentos críticos podem ter tratamento de manutenção autônoma, planejada e diferenciada. Os equipamentos não críticos seguem o tratamento de manutenção planejada ou corretiva.

6.1 Manutenção Autônoma (Anexo IV)

O PCM gera um procedimento padrão acompanhado de seu manual de treinamento contendo as atividades que requerem a Manutenção Autônoma. O operador responsável pelo equipamento tem a seu encargo a realização das tarefas seguindo esse procedimento. Caso o operador identifique alguma anomalia, deverá gerar uma solicitação de serviços e enviar ao PCM, tendo início uma Manutenção Corretiva, ou assumir um procedimento de Manutenção Diferenciada, dependendo do equipamento e do grau de criticidade do problema.

6.2 Manutenção Planejada (Anexo V)

Tem como origem no PCM a partir da necessidade de efetuar uma manutenção pró-ativa em um equipamento normalmente crítico. O PCM envia ao responsável pela manutenção a Ordem de



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>4/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Serviço Planejada e este providencia a efetuação do serviço. Caso o responsável pela realização da manutenção planejada no equipamento constata uma anomalia, ele a registra no campo *Observação* da OSP. Após a execução, a ordem de serviço deve ser retornada ao PCM que a encerra, não havendo nenhum registro de anomalia ou, caso contrário, gera uma OSC.

6.3 Manutenção Diferenciada (Anexo VI)

Tendo início no equipamento quebrado e sendo este serviço prioritário, a produção informa primeiramente ao PCM, geralmente através do telefone e, após, gera a Solicitação de Serviço. O PCM informa ao responsável pelo serviço provavelmente sem gerar a OSC. O último providencia a efetuação do mesmo, disponibilizando o equipamento para uso e devolvendo a SS, já encerrada pela produção, ao PCM. Esse procedimento também possibilita o fluxo de casos especiais. Por exemplo, não é necessário realizar SS quando se solicita a troca de lâmpada queimada. A solicitação é realizada ao PCM via telefone. O PCM se incumbe de registrar os dados diretamente no aplicativo e providenciar a troca da mesma.

6.4 Manutenção Corretiva (Anexo VI)

Caso o equipamento não for crítico, a produção preenche todos os campos da solicitação de serviço que são de sua responsabilidade e envia ao PCM, tendo início a sistemática de Manutenção Corretiva.

6.5 Planejamento e Controle da Manutenção - PCM (Anexo VII)

O PCM desenvolve 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 desenvolvidos conjuntamente com os mesmos de acordo com o padrão.

É de responsabilidade do PCM gerar as ordens de serviço que tem origem no plano de manutenção planejada, em uma Solicitação de Serviço 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 chefe de manutenção que poderá delegar esse ato aos devidos colaboradores. Como foram atribuídos aos colaboradores responsabilidades pelos equipamentos, eles mesmos podem Ter autonomia de aprovarem a execução de serviços. A OSC é enviada ao responsável pela manutenção que efetuará o serviço. As Manutenções Planejadas não precisam de aprovação.

Ao receber a ordem de serviço do colaborador da equipe da manutenção, o PCM a registra e a encerra.



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMIÇÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>5/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

7 Registro

Registro	Responsável pela Emissão	Tempo de Retenção (meses)	Disposição	Indexação	Colecionamento	Arquivamento	Distribuição
Solicitação de Serviço	Solicitante	Um	Reciclagem	Data de Recebimento	PCM	Pasta/Arquivo	
Ordem de Serviço Corretiva	PCM	Um	Reciclagem	Número Sequencial	PCM	Pasta/Arquivo	Manutenção
Ordem de Serviço Planejada	PCM	Um	Reciclagem	Número Sequencial	PCM	Pasta/Arquivo	Manutenção
Check-list	PCM	Indeterminado	Indeterminado	Ordem Alfa- bética (Equipamento)	PCM	Disco Magnét.	Operador

8 Anexos

- Anexo I - Modelo do Procedimento Operacional Padrão;
- Anexo II - Modelo do Manual de Treinamento Padrão;
- Anexo III - Macrofluxograma da Manutenção Estratégica;
- Anexo IV - Fluxograma da Manutenção Autônoma;
- Anexo V - Fluxograma da Manutenção Planejada;
- Anexo VI - Fluxograma da Manutenção de Quebra;
- Anexo VII - Fluxograma das Tarefas do PCM;
- Anexo VIII - Solicitação de Serviço;
- Anexo IX - Ordem de Serviço Corretiva;
- Anexo X - Ordem de Serviço Planejada.



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>6/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo I - Modelo do Procedimento Operacional Padrão

<i>DOCUMENTO PADRÃO MANUTENÇÃO - PO001-01</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>00</i>	<i>07/12/96</i>	<i>PCM</i>		<i>1/1</i>

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Procedimento:
Responsável:
Prazo:
Periodicidade:

Função:

1 Material Necessário (P)

-
-
-
-
-
-
-

2 Manuseio do Material (P)

-
-
-
-
-
-
-

3 Atividades Críticas (D)

-
-
-

4. Resultados Esperados (C)

-
-
-

5. Ações Decorrentes (A)

-
-
-



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - P0000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>7/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo II - Modelo do Manual de Treinamento Padrão

<i>DOCUMENTO PADRÃO MANUTENÇÃO - MT001-01</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>00</i>	<i>07/12/96</i>	<i>PCM</i>		<i>1/1</i>

MANUAL DE TREINAMENTO PADRÃO

Procedimento:
Responsável:
Nº do PO:

Função:

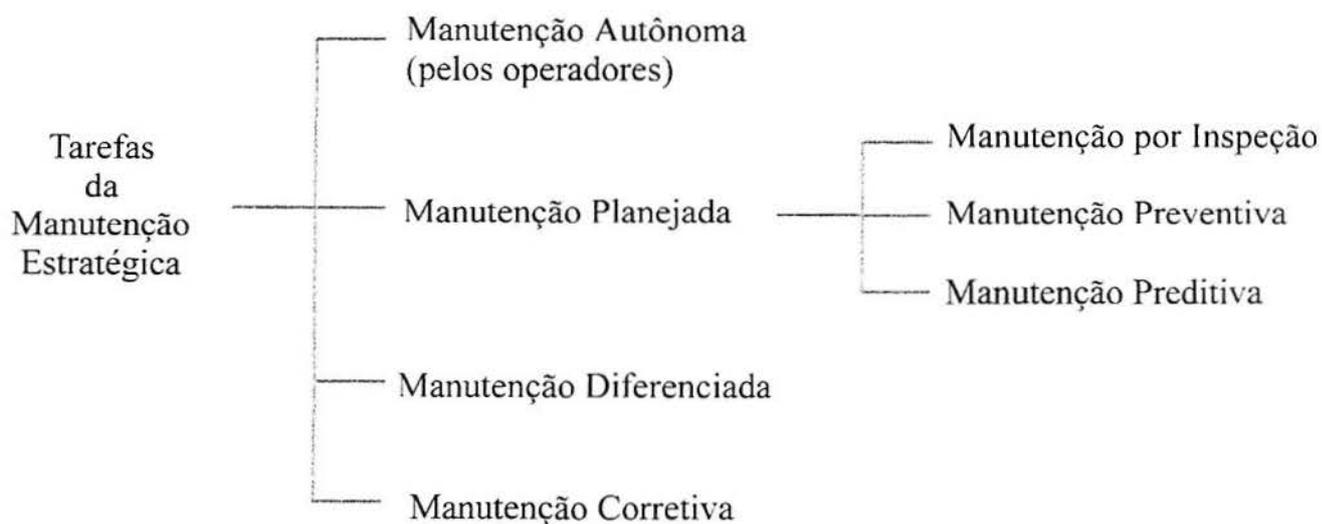
<i>O Que Fazer? Atividade Crítica</i>	<i>Como Fazer?</i>	<i>Por que Fazer?</i>	<i>Risco</i>	<i>Neutralização</i>



<i>PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00</i>				
<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMIÇÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>03</i>	<i>27/10/98</i>	<i>PCM</i>		<i>8/15</i>

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo III - Macrofluxograma da Manutenção Estratégica

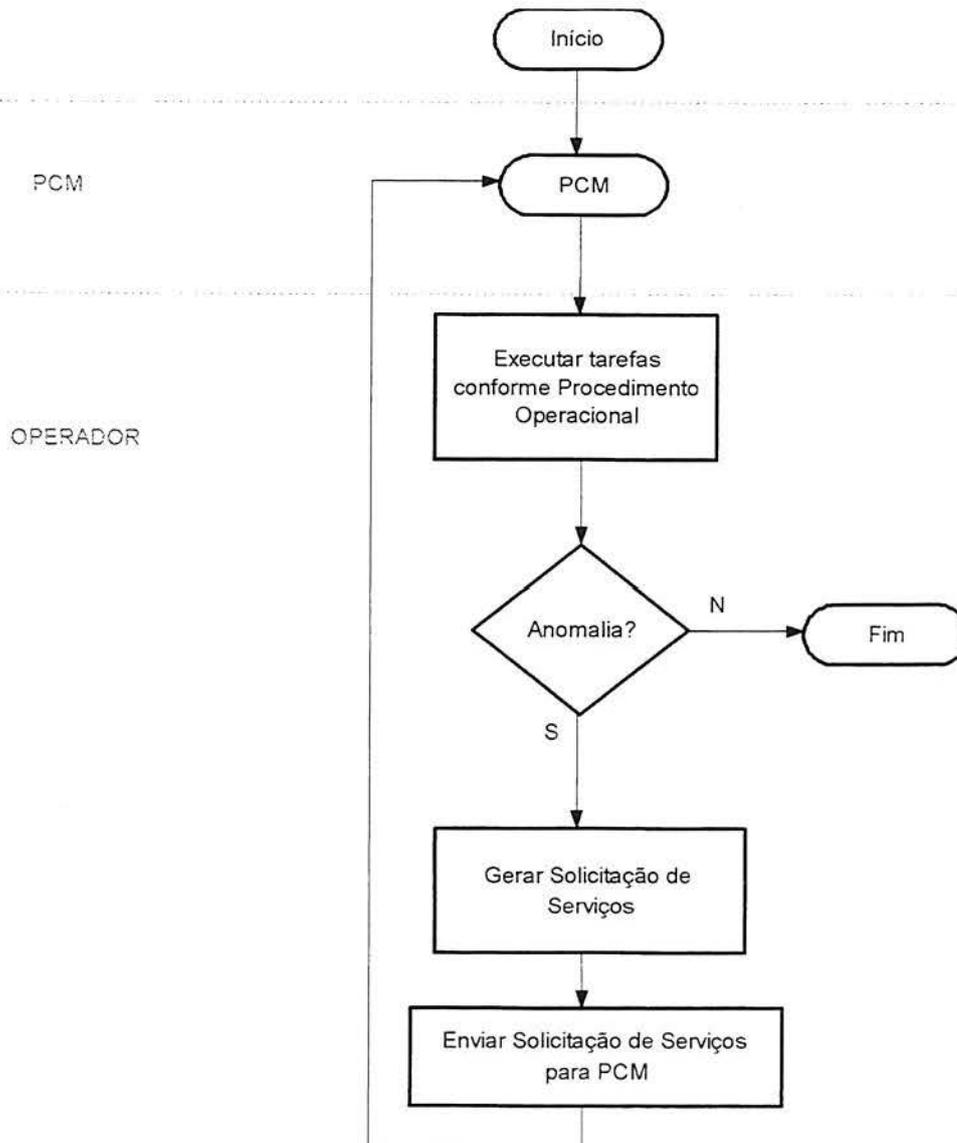




PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00				
REVISÃO	DATA	EMIÇÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		9/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo IV - Fluxograma da Manutenção Autônoma

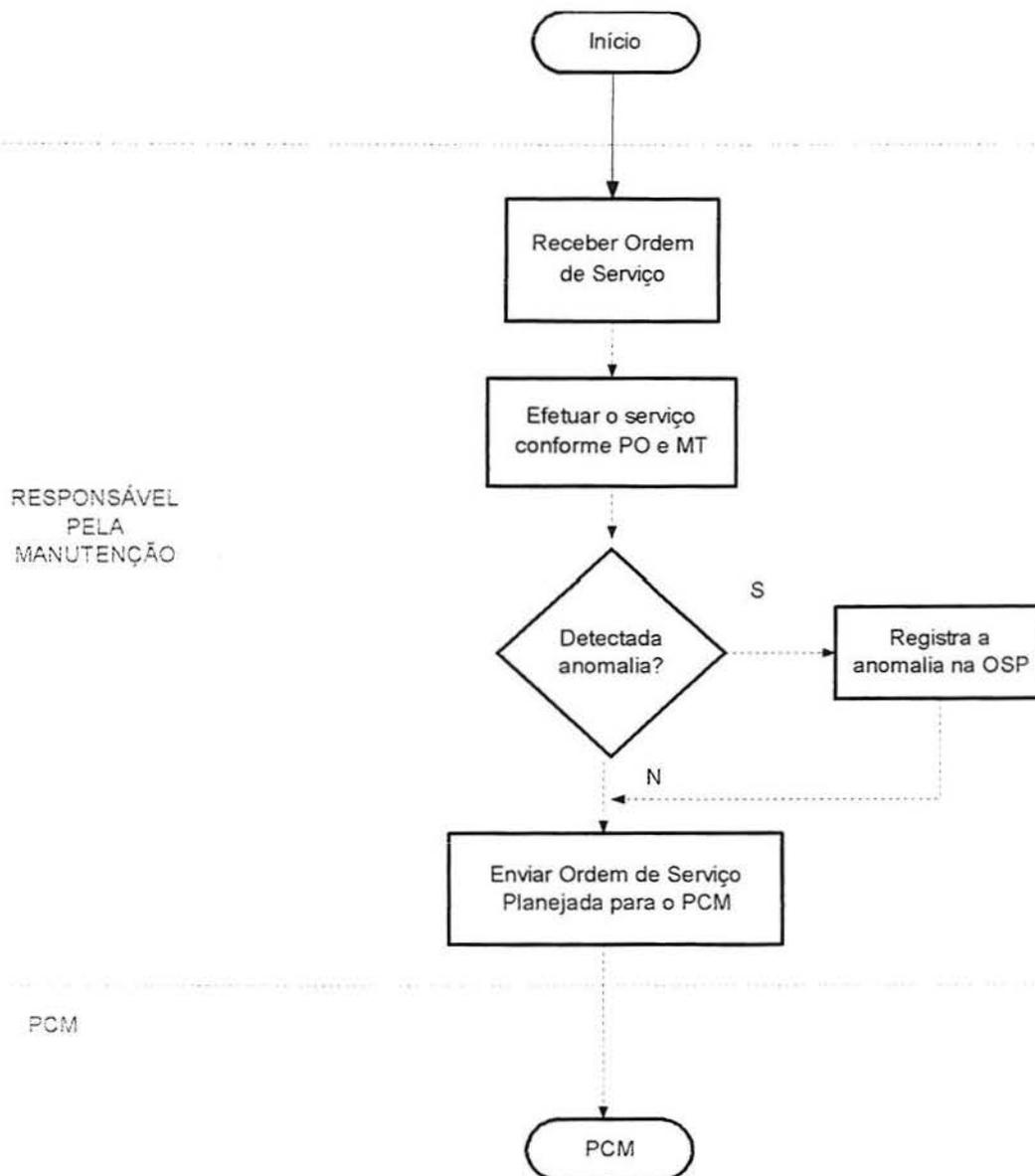




PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - P0000-00				
REVISÃO	DATA	EMISSÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		10/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo V - Fluxograma da Manutenção Planejada

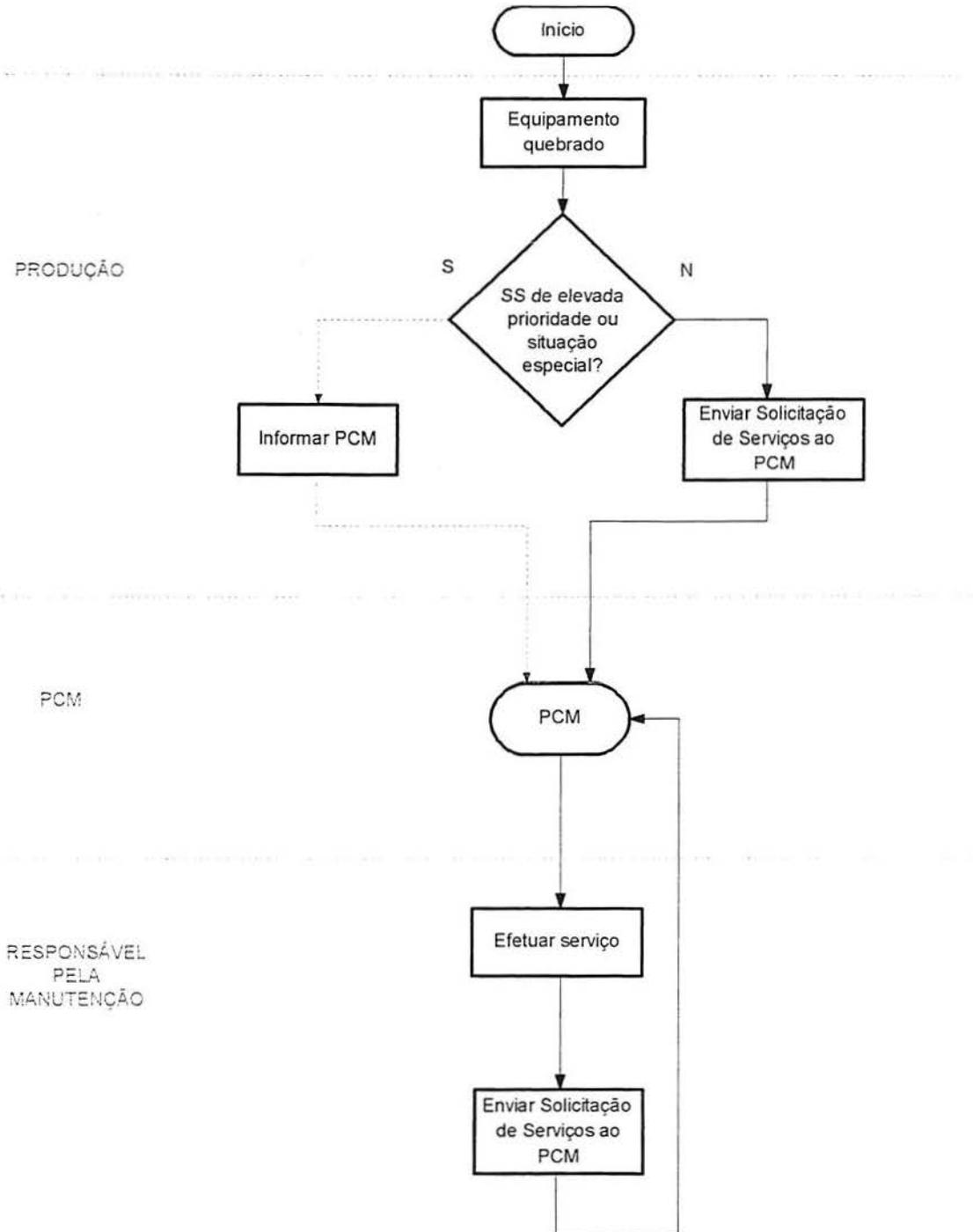




PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00				
REVISÃO	DATA	EMISSÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		11/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo VI - Fluxograma da Manutenção Diferenciada e Corretiva

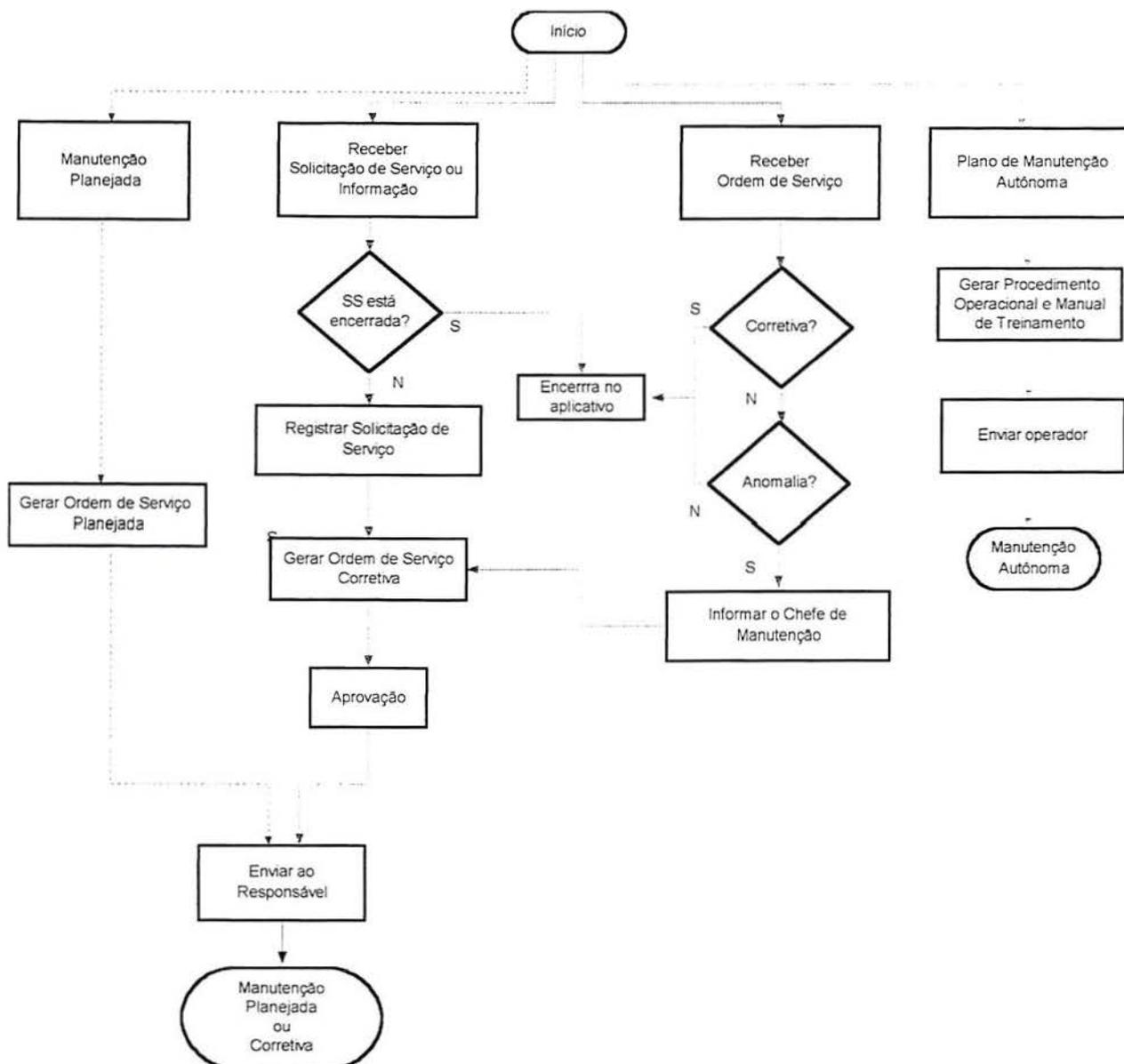




PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - P0000-00				
REVISÃO	DATA	EMISSÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		12/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo VII - Fluxograma das Tarefas do PCM





PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00				
REVISÃO	DATA	EMISSÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		13/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo VIII - Solicitação de Serviço

		SOLICITAÇÃO DE SERVIÇO		Nº 0000000	
Setor:	01	Nº:	02		
Equipamento:	03	Prioridade Produtiva:	04		
Parada da Produção por Quebra:	05	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Prazo:	06	
Ocorrência:	07				
Patrimônio:	08	<input type="checkbox"/> Manutenção	10	<input type="checkbox"/> Instalação	
Causas:	09				
Obs.:	11				
Entrega da ordem		Recebimento da ordem		Encerramento da ordem	
Data / Hora	___/___/12	Data / Hora	___/___/14	Data / Hora ___/___/16	
Ass.:	13	Ass.:	15	Ass.:	17

Preenchimento pela Produção:

- 01 - Setor
- 02 - Número do setor
- 03 - Nome do equipamento ou máquina que precisa reparo
- 04 - O setor produtivo informa a prioridade de prestação do serviço
- 05 - Informar se a produção está parada ou não
- 06 - Prazo de execução do pedido
- 07 - Descrição do problema. Quanto mais completo, mais rápida será a manutenção
- 12 - Data e hora da ocorrência do problema
- 13 - Assinatura do chefe de setor na requisição do serviço
- 16 - Data e hora do término dos serviços de recuperação do problema
- 17 - Assinatura do chefe do setor - o mesmo colaborador que assinou no campo 12

Preenchimento pela Manutenção:

- 08 - Número de patrimônio do equipamento
- 09 - Informar se é um serviço de manutenção ou solicitação de uma instalação nova
- 10 - Descrição das prováveis causas de quebra do equipamento
- 11 - Descrever observações quanto ao problema e as causas dos mesmos
- 14 - Data e hora do recebimento da solicitação de serviços da produção
- 15 - Assinatura do responsável da manutenção pela execução do serviço



PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00				
REVISÃO	DATA	EMISSÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		14/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo IX - Ordem de Serviço Corretiva

	<i>Ordem de Serviço Corretiva</i>	0000 01
		24.Jan.98 02
Setor: 03	04	
Equipamento: 05	06	
Data Programada: 07	Prioridade do Serviço: 08	Produção Parada <input type="checkbox"/> 09
Serviços:	<input type="text" value="10"/>	
Obs.:	<input type="text" value="11"/>	
Executor 1: 12	Executor 2: 15	Encerramento: 18
Início: 13	Início: 16	Data de Conclusão: 19
Fim: 14	Fim: 17	Hora: 20

Preenchido automaticamente pelo aplicativo com os dados da Solicitação de Serviço

- 01 - Número da Ordem de Serviço Corretiva
- 02 - Data de emissão da ordem de serviço
- 03 - Código do setor
- 04 - Descrição do setor
- 05 - Patrimônio do equipamento
- 06 - Descrição do equipamento
- 07 - Data máxima para realização do serviço
- 08 - Indicador Prioridade do Serviço
- 09 - Informação se a produção está parada ou não
- 10 - Descrição do serviço. Busca automaticamente a informação da Solicitação de Serviço registrada pela produção no campo Ocorrência
- 18 - Nome do funcionário que solicitou o serviço.

Preenchido pela manutenção

- 11 - Campo para a manutenção registrar alguma informação, como por exemplo a causa do problema
- 12 - Nome do principal funcionário que realizou o serviço
- 13 - Data e hora de início dos trabalhos
- 14 - Data e hora de término dos trabalhos
- 15 - Nome do funcionário auxiliar
- 16 - Data e hora de início dos trabalhos
- 17 - Data e hora de término dos trabalhos
- 19 - Data de conclusão do serviço preenchido pelo funcionário que o solicitou
- 20 - Hora de conclusão do serviço preenchido pelo funcionário que o solicitou



PADRÃO DE SISTEMA MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - PO000-00				
REVISÃO	DATA	EMIÇÃO	APROVAÇÃO	PÁGINA
03	27/10/98	PCM		15/15

MANUTENÇÃO ESTRATÉGICA - HOSPITAL REGIONAL

Anexo X - Ordem de Serviço Planejada

		<i>Ordem de Serviço Planejada</i>		0000 01
Tarefa:	03	04		24.Jan.98 02
Equipamento:	05	06		
Sector:	07	08		
Funcionário:	09		Tipo de Manutenção:	10
Data Programada:	11		Prazo.:	12
Obs.:	13			

Assinatura do Funcionário:	Data de Conclusão:	Tempo de Execução:
14	15	16

Preenchido automaticamente pelo aplicativo com os dados da Programação da Manutenção Planejada

- 01 - Número da Ordem de Serviço Planejada
- 02 - Data de emissão da ordem de serviço
- 03 - Descrição da tarefa
- 04 - Número do Procedimento Operacional
- 05 - Patrimônio do equipamento
- 06 - Descrição do equipamento
- 07 - Código do setor
- 08 - Descrição do setor
- 09 - Funcionário responsável pelo equipamento
- 10 - Tipo de manutenção planejada
- 11 - Data programada para a execução do serviço
- 12 - Prazo em dias para a execução do serviço a partir da Data Programada

Preenchido pela manutenção

- 13 - Campo para a manutenção registrar alguma observação, como por exemplo a observação de uma anomalia
- 14 - Nome do funcionário responsável pela realização deste procedimento operacional
- 15 - Data e hora de término dos trabalhos
- 16 - Registro do tempo de execução do serviço em horas

ANEXO II

PROCEDIMENTO OPERACIONAL E MANUAL DE TREINAMENTO



DOCUMENTO PADRÃO MANUTENÇÃO - PO001-00

<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
<i>01</i>	<i>28/12/97</i>	<i>PCM</i>		<i>1/1</i>

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO

Procedimento: Inspeccionar caldeira

Responsável:

Prazo para realização: 2 dias

Periodicidade: mensal

Função: Mecânico

Manutenção Planejada

1 Material Necessário (P)

- Chave para soltar resistência;
- Chave 9/16”;
- Chave 8 mm;
- Alicates;
- Chave de fenda;
- Lanterna;
- LU 2002;
- SAM-PLVC
- BET 077
- Escova de aço;
- Desengripante;
- Fita veda-rosca;
- Fusíveis 35A
- Terminais
- Fio 6mm
- Contator 3TB 42
- Pano;
- Luva de proteção (EPI);
- Máscara (EPI);
- Óculos de proteção (EPI).

2 Manuseio do Material (P)

- Limpar ferramental e guardá-los nos seus devidos lugares após uso.

3 Atividades Críticas (D)

- Teste de pressão;
- Esgotar água da caldeira;
- Retirar grade de proteção das resistências;
- Retirar duas resistências;
- Esguichar com água fria;
- Inspeccionar estado das resistências;
- Inspeccionar corpo da caldeira;
- Adicionar os produtos LU 2002, SAM-PLVC e BET 077;
- Inspeccionar terminais conectores da resistência;
- Fechar grade;
- Encher caldeira de água tratada.

4. Resultados Esperados (C)

- Manter o perfeito funcionamento durante o período de operação.

5. Ações Decorrentes (A)

- No caso de estourar uma resistência, deve-se desligar a resistência no quadro de comando;
- Se a resistência não estourar para fora, pode-se continuar até a próxima inspeção;
- Se a resistência estourar para fora, deve-se acionar a outra caldeira.



DOCUMENTO PADRÃO MANUTENÇÃO - MT001-00

<i>REVISÃO</i>	<i>DATA</i>	<i>EMISSÃO</i>	<i>APROVAÇÃO</i>	<i>PÁGINA</i>
00	28/12/97	PCM		1/2

MANUAL DE TREINAMENTO PADRÃO

Procedimento: Inspeccionar Caldeira

Responsável:

N° do PO: PO001-00

Função: Mecânico

O Que Fazer? Atividade Crítica	Como Fazer?	Por que Fazer?	Risco	Neutralização
1. Teste de pressão.	Fechar o registro de saída ligar a bomba manual e deixar ligada até abrir a válvula de segurança.	Verificação de qualquer vazamento possível na caldeira ou na válvula de segurança.	Risco de explosão durante o funcionamento.	Caso haja problema consertar antes de por a mesma em funcionamento.
2. Esgotar água da caldeira.	Abrir o registro de descarga e abrir a entrada de ar.	Fazer limpeza interna.	O acúmulo de sujeira e o aumento de ferrugem.	Reforçar a dosagem do tratamento.
3. Retirar grade de proteção das resistências.	Retirando os parafusos usando chave 9/16 .	Para ter acesso aos terminais das resistências e cabos.	Pode haver oxidação nos cabos e terminais.	A troca dos terminais e reaperta-los nas resistências (verificar aperto de todos)
4. Retirar duas resistências.	Usando a chave especial.	Para fazer limpeza interna e verificar as resistências e cabos .	Pode haver resistência estourada.	Troca das resistências e eliminação da sujeira.
5. Esguichar com água fria.	Ligar a bomba manual e direcionar a manga para dentro da caldeira.	Para retirar a sujeira.	Aumento da ferrugem.	Dosagem dupla de tratamento.



DOCUMENTO PADRÃO MANUTENÇÃO - MT001-00

REVISÃO 00	DATA 28/12/97	EMISSÃO PCM	APROVAÇÃO	PÁGINA 2/2
----------------------	-------------------------	-----------------------	------------------	----------------------

MANUAL DE TREINAMENTO PADRÃO

O Que Fazer? Atividade Crítica	Como Fazer?	Por que Fazer?	Risco	Neutralização
6. Inspeccionar estado das resistências.	Iluminar a parte interna com a lanterna e visualizar através da outra resistência retirada.	Para que não ocorra problema durante o funcionamento	Pode explodir a resistência.	A troca da resistência.
7. Inspeccionar corpo interno da caldeira.	Iluminar a parte interna com a lanterna e visualizar através da outra resistência retirada.	Verificar corrosão e ferrugem.	Pode rachar o casco e até explodir.	Através de uma limpeza química
8. Adicionar produtos LU2002, SAM-PLVC e BET 077.	Diluir todos os produtos em um balde com água.	Para eliminar os resíduos sólidos da água.	Corrosão e ferrugem.	Fazer o tratamento rigorosamente.
9. Inspeccionar terminais conectores da resistência.	Retira a tampa e visualizar.	Para verificação de possíveis problemas.	Para evitar curto circuito.	Troca de terminais.
10. Fechar grade.	Usando a chave especial.	Proteção dos terminais das resistências.	Evitar danos por objetos externos.	
11. Encher caldeira de água	Ligar a bomba manual usando água tratada.	Para evitar a ferrugem.	Aumento da ferrugem.	Tratamento correto.