



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
DE SERGIPE - FANESSE**

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RENÁRIO GUIMARÃES DA SILVA FILHO

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM SETOR DE PCM EM UMA FÁBRICA DE
CHUVEIROS ELÉTRICOS**

**Aracaju – Sergipe
2010.2**

RENÁRIO GUIMARÃES DA SILVA FILHO

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM SETOR DE PCM EM UMA FÁBRICA DE
CHUVEIROS ELÉTRICOS**

**Monografia apresentada à
Coordenação do Curso de Engenharia
de Produção da FANESE, como
requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel em Engenharia de
Produção.**

**Orientador: Prof. Esp. André Maciel
Passos Gabillaud**

**Coordenador: Prof. Dsc. Jefferson
Arlen Freitas**

**Aracaju – Sergipe
2010.2**

RENÁRIO GUIMARÃES DA SILVA FILHO

**GESTÃO DA MANUTENÇÃO: UMA PROPOSTA PARA
IMPLANTAÇÃO DE UM SETOR DE PCM EM UMA FÁBRICA DE
CHUVEIROS ELÉTRICOS**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial para cumprimento do Estágio Curricular e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2010.2.

Prof. Esp. André Maciel Passos Gabillaud
Orientador

Prof. MSc. Bento Francisco dos Santos Júnior
1º Examinador

Prof. Esp. Marcos Souza Aguiar
2º Examinador

Aprovado com média: _____

Aracaju (SE), _____, de _____ de 2010.

**Dedico este trabalho a toda minha
família, a minha namorada, aos
professores e a todos meus amigos.**

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, por ter me concedido forças e a graça de ter concluído esta etapa importantíssima em minha vida.

Agradeço a minha linda família, principalmente aos meus pais Renário e Marlene, por terem me concebido a vida, proporcionando a mim o ingresso neste curso e nunca deixaram de acreditar no meu potencial, sempre estando ao meu lado, principalmente nos momentos mais difíceis que passei durante o curso, e nunca deixaram de me incentivar para que eu alcançasse esse meu objetivo. Às minhas irmãs Patrícia, Carla, Jéssica e a minha linda sobrinha Letícia, que assim como meus pais, também me incentivaram bastante para que concluísse o curso. AMO muito todos vocês!

Aos meus tios, tias, primos e primas, especialmente a tia Tela e Hélio, ao meu tio Osvaldo, ao meu primo Marcelo, a minha prima Catarina e seu marido e meu companheiro de aventuras Fábio Stefano, enfim a todos por estarem sempre ao meu lado e sempre dizendo para mim “Antes tarde do que mais tarde”, pois utilizaram estas palavras como incentivo para que eu concluísse minha graduação.

Agradeço também a minha namorada linda, colega de turma Sabrina, por ter sido tão importante em minha vida e mais do que isso, a melhor companheira de estudos que pude ter. Muito obrigado por tudo, te amo.

Ao meu Professor e Orientador desse trabalho, André Gabillaud, que compartilhou todo o seu conhecimento comigo e me instruiu para que chegasse ao fim deste trabalho. Obrigado.

Ao coordenador do curso Jefferson e aos professores Marcos Aguiar, Helenice Garcia, Bento, Ricardo Oliveira e a todos os outros que compartilharam dos seus conhecimentos e ensinaram a ser não só um engenheiro, mas um profissional diferente.

Por fim, agradeço a todos os meus vizinhos, amigos e aos colegas de curso e de profissão, por serem companheiros para todas as horas. Muito obrigado a todos vocês.

“Planos não são nada; planejamento é tudo.”

Dwight D. Eisenhower

RESUMO

Atualmente, muitas empresas estão utilizando a Gestão de Manutenção como estratégia de mercado, visando à melhoria da qualidade de seus produtos e cada vez mais fazendo uso das ferramentas de gerenciamento, para planejar e controlar todos os processos da unidade fabril. Contudo, é impossível acreditar que ainda existam empresas que conseguem gerir suas operações sem um controle efetivo das atividades que são realizadas na organização. Baseado na literatura utilizada, o presente trabalho tem por objetivo propor a implantação de um setor de Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) numa fábrica de chuveiros elétricos, gerando planos de manutenção, visto que após análise da estrutura da empresa não foi possível encontrar este setor. Foi realizada uma pesquisa de campo para analisar a real situação na qual se encontrava a manutenção e os equipamentos daquela empresa e mostrar os benefícios que podem ser adquiridos com a implantação da proposta para a empresa.

Palavras-chave: Gestão da manutenção. Redução de Custos. PCM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de Manutenção	23
Figura 2 – Pilares do TPM	31
Figura 3 – Princípios Básicos do 5s E Seus Resultados	33
Figura 4 – Posicionamento do PCM em uma Empresa	35
Figura 5 – Estrutura Organizacional da Ducha Corona	38
Figura 6 – Fluxo da emissão das OS	41
Figura 7 – Planilha de Controle de Manutenção	42
Figura 8 – Organograma da Manutenção da Fábrica	44
Figura 9 – Nova Estrutura Organizacional da Ducha Corona	45
Figura 10 – Fluxo de Informações Ideal	46
Figura 11 – Modelo para a SS	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados X Tipos de Manutenção	28
Gráfico 2 – Aplicação de Recursos por Tipo de Manutenção	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Matriz de Prioridade	50
Quadro 2 – Classificação da Criticidade	50

SUMÁRIO

RESUMO	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	9
LISTA DE QUADROS	10
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	14
1.1.1 Objetivos geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
1.2 Justificativa	14
1.3 História da Empresa	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 Evolução Histórica da Manutenção	17
2.2 Importância da Manutenção	19
2.3 Abrangência das Atividades de Manutenção	19
2.4 Alguns Conceitos Utilizados nas Atividades de Manutenção	20
2.5 Tipos de Manutenção	23
2.5.1 Manutenção corretiva	23
2.5.1.1 manutenção corretiva não planejada	24
2.5.1.2 manutenção corretiva planejada	24
2.5.2 Manutenção preventiva	24
2.5.3 Manutenção preditiva	25
2.5.4 Manutenção detectiva	26
2.5.5 Engenharia de manutenção	27
2.6 Evolução das Práticas de Manutenção	27
2.7 Prevenção de Manutenção	29
2.8 MPT – Manutenção Preventiva Total	30
2.9 5s na Manutenção	32
2.10 Qualidade na Manutenção	34

2.11 PCM – Planejamento e Controle da Manutenção	34
2.12 Tagueamento	36
 3 METODOLOGIA	 37
 4ANÁLISE DOS RESULTADOS	 38
4.1 Características da Empresa	38
4.1.1 Organograma geral	38
4.1.2 Rotina da produção	39
4.1.3 Rotina da manutenção	40
4.1.4 Planejamento da manutenção atual	42
4.1.5 Controle da manutenção	43
4.2 Proposta para implantação	44
4.2.1 Conscientizar	44
4.2.2 Organograma proposto	45
4.2.3 Tagueamento	45
4.2.4 Fluxograma dos serviços	46
4.2.5 Solicitação de serviços da produção	46
4.2.6 Ordens de manutenção	48
4.2.7 Dados necessários para o PCM	48
4.2.8 Estoque de peças para manutenção	49
4.2.9 Prioridades dos serviços	49
4.2.10 Equipes de manutenção e suas especialidades	51
4.3 Planos de Manutenção	52
4.4 Treinamentos	53
4.5 Os Índices de Manutenção	53
4.6 Sistema de Informação	54
 5 CONCLUSÃO	 55
 REFERÊNCIAS	 56

1INTRODUÇÃO

Após a Revolução Industrial, a necessidade de realizar manutenção em equipamentos das unidades fabris ficou evidente, pois a complexidade das máquinas e o aumento no volume da produção não permitiam mais quebras constantes.

Com a globalização e as mudanças constantes do mercado consumidor as organizações buscaram cada vez mais fazer uso de estratégias que pudessem projetá-las no mercado com qualidade diferenciada e baixo custo de produtos em relação aos demais concorrentes. No Brasil, a partir do início do século XX, a indústria começou a apresentar um avanço no desenvolvimento e na busca constante por conhecimento e novas tecnologias. O futuro da indústria brasileira está diretamente ligado à capacidade profissional e nível de conhecimento de cada mantenedor, visto que a tendência para o setor é ser reconhecido e competitivo internacionalmente. A evolução da produção industrial tem se amparado nos dias atuais em novas tecnologias, na automação e nos sistemas de informação.

Segundo BRANCO FILHO (2008), “O aumento da competitividade é condição de sobrevivência para as empresas, exigindo dentre outras, a busca do máximo retorno financeiro sobre os ativos das instalações industriais, através do aumento da disponibilidade para a produção e com adequados custos de manutenção”. Portanto, uma das estratégias encontradas pelas grandes organizações para enfrentar a concorrência foi a utilização de técnicas para o planejamento e controle em suas atividades de manutenção.

Ele ainda afirma que é através de um planejamento adequado de manutenção que se consegue obter melhores níveis de disponibilidade do equipamento e conseqüentemente do processo produtivo, sendo a disponibilidade operacional o grande indicador da excelência da manutenção e da garantia da produtividade.

O PCM, nada mais é do que um órgão de staff com o objetivo de assessorar a Gerência de Manutenção da empresa ajudando a determinar o planejamento e controle da manutenção com base em um histórico de ocorrências. A concepção da manutenção, não é uma tarefa fácil, visto que muitas das variáveis estão envolvidas e que estas oscilam de acordo com as características de cada processo produtivo e a visão gerencial de cada empresa, não sendo possível utilizar um sistema padrão.

1.1Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Propor a implantação de um setor de PCM (Planejamento e Controle da Manutenção), para a melhoria da Gestão da Manutenção em uma Fábrica de Chuveiros Elétricos.

1.1.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar a situação atual da manutenção da empresa;
- Identificar pontos críticos da manutenção para sugestão de melhorias;
- Elaborar um plano de ação para a implantação de um setor de planejamento e controle da manutenção.

1.2 Justificativa

Pelo fato da manutenção ter se tornado um diferencial para as empresas que a utilizam como estratégia em sua política, visando aumentar seus lucros, se

tornarem, portanto, mais competitivas e com isso ganharem mais no mercado consumidor.

Assim, a contribuição de tal estudo é que este traz uma proposta para implantação de um setor de Planejamento e Controle de Manutenção em uma fábrica de chuveiros elétricos na cidade de Aracaju – SE, com o objetivo de reduzir a frequência das paradas indesejadas ocasionada pela falta de selo das máquinas daquela fábrica, e com isso aumentar a confiabilidade e disponibilidade destas.

Fazendo uso das ferramentas apresentadas na literatura pesquisada, foi traçado um plano para a implantação do setor e a cada etapa de implantação, eram avaliados os resultados e verificado se a implantação estava obtendo respostas positivas.

1.3 História da Empresa (Fonte: Ducha Corona)

A Ducha Corona é uma empresa familiar de origem nacional, que foi fundada em 1962, iniciando suas atividades no bairro do Jaçanã no estado de São Paulo, em prédio alugado e com apenas dois funcionários. Foi crescendo paulatinamente até a década de 70, quando apresentou um crescimento acelerado.

Esse crescimento da Corona deu-se devido sua estréia no mercado de chuveiros de forma diferente, trouxe um produto prático, moderno e totalmente novo para uma época, que até então, era dominada pelos chuveiros metálicos que viviam queimando e provocando choques elétricos em seus usuários. A Corona percebeu essa insatisfação do cliente e desenvolveu um sistema revolucionário de chuveiros e criou um corpo plástico para seus produtos, o que acabou com o receio do consumidor em relação ao choque.

Em 1978 mudou-se para a sede em Guarulhos. Em 1989, sua capacidade de produção era de 10.000 peças/dia, com 1.300 funcionários. No ano de 2001 transferiu sua matriz para o estado de Sergipe e atualmente, dispõe de capacidade de produção de 35.000 peças/dia, com 700 funcionários na fábrica.

Portanto, a Corona foi a pioneira no lançamento de chuveiros plásticos. Esse produto teve uma aceitação geral dos consumidores como sendo uma “Ducha Super Segura”, daí originando o nome do produto “DUCHASS”.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A palavra manutenção é derivada do latim “manus tenere”, que significa manter o que se tem. Segundo Viana (2002), é definida como: “manter em bom funcionamento todo e qualquer equipamento, ferramenta ou dispositivo”.

Já a NBR-5462:1994, define manutenção como “a combinação de ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida, ou seja, manter significa fazer tudo que for preciso para assegurar que um equipamento continue a desempenhar as funções para as quais foi projetado, num nível de desempenho exigido”.

As atividades de manutenção existem para evitar a degradação dos equipamentos e instalações, causadas pelo desgaste natural durante seu uso. Esta degradação se manifesta de diversas formas, desde a aparência externa ruim dos equipamentos até perdas de desempenho e paradas da produção, fabricação de produtos de má qualidade e poluição ambiental. (XENOS, 2004, p.18).

2.1 Evolução Histórica da Manutenção

A evolução da manutenção está atrelada ao desenvolvimento das unidades de produção. Quanto mais sofisticado for o processo produtivo, mais sofisticada será manutenção. Do ponto de vista de organização e de administração não se pode esperar que fosse diferente. Conforme ocorre mudança nas estruturas dos órgãos de produção foi também ocorrendo mudanças nos órgãos de manutenção. (BRANCO FILHO, 2008 p. 47)

A Função Manutenção, segundo Kardec e Nascif (1998), passou a existir no século passado, pouco antes do início da Segunda Guerra Mundial, onde as indústrias possuíam um maquinário simples, pouco mecanizados e superdimensionados. As empresas da época não tinham como prioridade a produtividade alta, logo as atividades de manutenção não requeriam complexidade, apenas alguns reparos, limpeza e trocas de peças com defeitos, após a quebra

eram realizadas, portanto buscavam-se somente pessoas com habilidades para consertar apenas o necessário.

Logo após essa época, durante os anos de 50 e 70, com o fim da Segunda Guerra Mundial, a procura por todo tipo de produto industrializado aumentou drasticamente, forçando as empresas a mecanizarem as suas linhas de produção, adquirindo máquinas mais complexas. A partir deste momento, ficou claro que as empresas necessitavam de maior disponibilidade e confiabilidade na busca de se obter uma maior produtividade dos seus equipamentos, porém não dispunham de mão de obra suficiente para manter as operações de produção no ritmo que a demanda necessitava. (KARDEC e NASCIF, 1998).

Nessa época os custos com manutenção também passaram a ser levados em consideração e comparados aos custos operacionais forçando a melhoria nos sistemas de planejamento e controle das unidades fabris (KARDEC e NASCIF, 1998).

Em meados da década de 70 a manutenção passou a ser muito importante, visto que com o aumento no número de máquinas automatizadas, aumentou a frequência do surgimento de falhas, por isso as ações de manutenção tinham que ser efetivas para não afetar nos padrões de qualidade estabelecidos para os produtos (KARDEC e NASCIF, 1998).

Porém, a redução no tempo das paralisações durante o processo produtivo era um desafio constante para a manutenção, devido às empresas estarem utilizando cada vez mais a filosofia do just-in-time, incorrendo que quaisquer paradas, poderiam afetar diretamente a produção (KARDEC e NASCIF, 1998).

A descoberta de novas tecnologias e o avanço da informática permitiram que as empresas utilizassem mais os computadores modernos e velozes no planejamento e controle das atividades de manutenção e na programação das máquinas, visando o aumento da confiabilidade e da produtividade dos equipamentos (KARDEC e NASCIF, 1998).

Contudo, as expectativas em relação à Manutenção, permanecem até os dias de hoje e tem como desafio a redução das falhas prematuras e que inutilizam o equipamento. Portanto, a utilização de métodos para análise de falhas tem como

objetivo a redução da frequência destas, bem como o surgimento de novas falhas nas máquinas, fazendo uso de ferramentas de medição e monitoramento das condições dos processos e equipamentos (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.2 Importância da Manutenção

Com o aumento na busca por produtos industrializados, as empresas perceberam que se mantivessem sua produtividade alta seria possível se tornar mais competitiva, ganhar mercado consumidor e consequentemente aumentar os lucros. Porém as indústrias não podiam somente aumentar sua produção, sem que pudessem manter a qualidade dos produtos (OLIVEIRA, 2008).

É preciso entender que nenhuma máquina funcionará a vida toda sem apresentar algum tipo de defeito ou alguma falha. Logo “a permanência do equipamento em condições satisfatórias significa vida útil mais longa e, isto só é conseguido através de um sistema adequado e eficiente de manutenção”. (TAVARES, [s.d.])

Então, a atividade mantenedora passa a ser de suma importância para as unidades fabris, pois suas intervenções quando bem realizadas e controladas, passam a proporcionar as empresas uma confiabilidade e um aumento na disponibilidade dos seus equipamentos, buscando implementar os padrões de qualidade dos produtos e até reduzir desperdícios durante os processos de produção (OLIVEIRA, 2008).

2.3 Abrangência das Atividades de Manutenção

Para Xenos (2004), a atividade mantenedora é muito mais abrangente do que somente manter as condições originais das máquinas. Ele afirma também que permanecer com as essas condições não é suficiente e as melhorias devem ser consideradas dentro das atividades de manutenção dividindo-se então em dois tipos:

- Atividades de Manutenção;
- Atividades de Melhoria.

Ainda de acordo com Xenos, esses dois tipos de atividades possuem objetivos diferentes. A atividade de manutenção traz somente a ideia de manter as características funcionais do equipamento, como as de fábrica e restabelecer as suas condições originais de funcionamento. Traz também a ideia de que essa atividade é realizada diariamente, como as atividades de lubrificação, pequenos reparos, substituição programada de peças, grandes reformas nos equipamentos e até verificar a correta operação destes.

Já as atividades de melhoria dos equipamentos, trazem uma proposta para aperfeiçoamento de máquinas e equipamentos à luz das condições originais destes, com foco no aumento do seu desempenho e confiabilidade através da incorporação de mudanças ou alterações no escopo do projeto original da máquina/equipamento. As atividades de melhorias necessitam de pessoal capacitado tanto nas questões técnicas quanto ao gerenciamento das intervenções, pois tais modificações impactarão diretamente nos padrões e procedimentos que já existem (XENOS, 2004).

2.4 Alguns Conceitos Utilizados nas Atividades de Manutenção

No dia a dia, durante as atividades mantenedoras, são utilizados vários termos e indicadores para facilitar o entendimento, tanto para execução quanto na obtenção de respostas por parte dos mantenedores e planejadores destas atividades. Portanto é importante conceituar alguns deles:

Falha – A NBR 5462-1994 define falha como sendo “a diminuição total ou parcial da capacidade de uma peça, componente ou máquina de desempenhar a sua função durante um período de tempo, quando o item deverá ser reparado ou substituído, levando um item a um estado de indisponibilidade”.

Defeito – Qualquer alteração negativa ou redução na característica ou no desempenho em determinado item de uma máquina ou equipamento (VIANA, 2002).

Benchmark – “É uma medida, uma referência, um nível de desempenho, reconhecido como padrão de excelência para um processo de negócio específico”. (KARDEC e NASCIF, 1998).

Benchmarking – Ato de comparar os produtos, serviços e práticas de uma organização com outras empresas do mesmo segmento com o intuito de propor melhorias diante de possíveis possibilidades (VIANA, 2002).

Confiabilidade – Para KARDEC e NASCIF (1998), “é a probabilidade de um item desempenhar uma função requerida sob condições definidas de uso durante um intervalo de tempo estabelecido”.

Item de Controle – Item definido para mensurar a qualidade de um processo, constituído de indicadores que induzem a uma melhoria de um processo (VIANA, 2002).

Tag – Etiqueta de identificação utilizada pelas indústrias para identificar as áreas operacionais e equipamentos em suas instalações (VIANA, 2002).

FMEA – Análise de efeito e modo de falhas, uma ferramenta utilizada para garantir a qualidade no funcionamento dos equipamentos (VIANA, 2002).

Manutenabilidade ou Mantenabilidade – Derivada do inglês “Maintainability” que traz a noção de facilidade em executar a manutenção de um equipamento ou sistema (VIANA, 2002).

Manutenção Planejada – Tipo de manutenção realizada com previsão e controle (VIANA, 2002). Ex.: Manutenção Preventiva.

Manutenção por Ocasão – Manutenção realizada quando existe uma parada na produção por falta de matéria prima ou numa parada para setup da máquina, tendo como objetivo o aproveitamento do tempo em que o equipamento iria permanecer parado visando aumentar sua disponibilidade (VIANA, 2002).

Manutenção Programada – Consiste em atividades realizadas seguindo critérios de tempo e situações pré-estabelecidas e executadas em razão da sua necessidade. Podem ser feitas em intervalos de tempo fixos ou quando houver disponibilidade para a paralisação do equipamento (PATRIOTA, 2005).

Ordem de Manutenção – Documento emitido para definição do trabalho a ser realizado pelas equipes de manutenção (VIANA, 2002).

Pane – Situação logo após a apresentação de uma falha (VIANA, 2002, apud. NBR 5462-1994).

Reparo – Ato de recolocar um equipamento em condições de uso através de um conserto ou substituição de uma peça com defeito ou que apresentou desgaste durante sua utilização (VIANA, 2002).

Homem Hora – Refere-se a cada hora trabalhada por um mantenedor.

MTBF– Conhecido no Brasil, como TMEF ou Tempo Médio Entre Falhas e é definido por Viana (2002) “como a divisão da soma das horas disponíveis do equipamento para a operação, pelo número de intervenções corretivas (...)” em um equipamento num intervalo de tempo.

MTTR – Tempo Médio Para Reparos (TMPR), corretivos e preventivos, é uma medida na base da manutenção de itens reparáveis. Ela representa a média de tempo necessário para reparar uma falha componente ou equipamento (KARDEC e NASCIF, 1998).

Disponibilidade – Derivada do inglês *Availability* é definida pela ABNT na NBR 5462-1994, como “a capacidade de um item de estar em condições de executar uma função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado”.

Produtividade – Indicador de eficiência utilizado pelas organizações muito utilizado para realizar análises econômicas e financeiras e em comparações com outros índices utilizados pelas organizações. É resultado da divisão entre a quantidade de saída de produto acabado e a quantidade de entrada de matéria-prima utilizada no processo produtivo necessário para a produção desse mesmo produto (NUNES, 2009)

2.5 Tipos de Manutenção

É possível identificar diversas maneiras de se realizar uma manutenção, por isso, diversos autores abordam muitos tipos de atividades mantenedoras que podem ser definidas como política de manutenção desde que seus resultados tenham sido aplicados por definição gerencial. Porém todos entram em comum acordo no que tocam alguns desses tipos de atividade, como mostra a Figura 1.

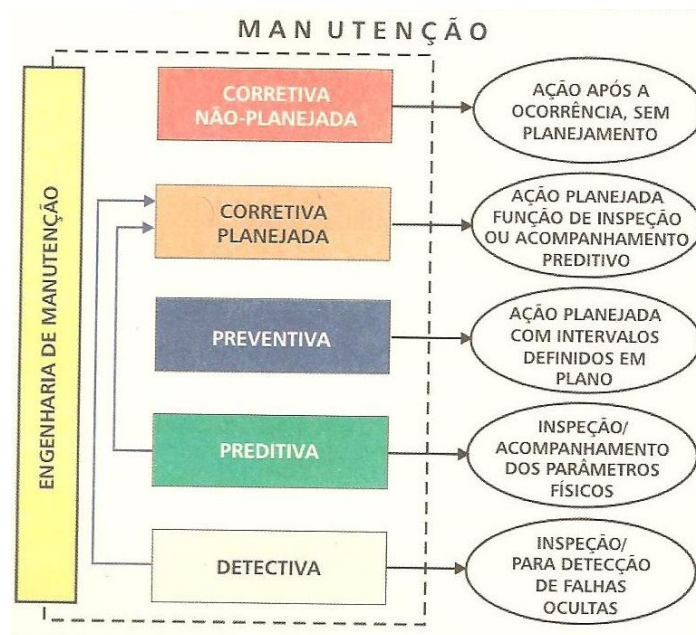


Figura 1 – Tipos de Manutenção
Fonte: KARDEC e NASCIF (1998).

2.5.1 Manutenção corretiva

Para Kardec e Nascif (1998), “a principal característica da manutenção corretiva é corrigir ou restaurar as condições de funcionamento do equipamento ou sistema”. Eles ainda separam a manutenção corretiva em dois tipos: a Manutenção Corretiva Não Planejada e a Manutenção Corretiva Planejada.

2.5.1.1 Manutenção Corretiva Não Planejada

Intervenção realizada de forma aleatória para correção da pane. Tem o caráter de ser simplesmente uma intervenção emergencial, vindo somente a interceder quando o equipamento já apresentou a falha ou diminuiu o seu desempenho (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.5.1.2 Manutenção Corretiva Planejada

Ação mantenedora realizada após um estudo no equipamento para correção de uma falha que se apresenta com frequência, esta intervenção geralmente é planejada pela gerência e encaixada no cronograma de manutenção da empresa.

Uma das principais vantagens de uma manutenção planejada está relacionada aos seus baixos custos, na velocidade e na segurança das operações. A qualidade das informações coletadas para o acompanhamento destas intervenções é uma característica desta prática (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.5.2 Manutenção preventiva

É a operação mantenedora realizada quando a máquina encontra-se em um estado de zero defeito, ou seja, o equipamento está em funcionamento e não apresenta nenhuma falha (VIANA, 2002).

Já para Kardec e Nascif (1998), “é a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado em intervalos definidos de tempo”.

Esta prática de manutenção é caracterizada por funcionar inversamente às praticadas nas ações de manutenção corretiva, por serem atividades realizadas após um planejamento visando prevenir a apresentação da falha no equipamento

seguindo cronogramas estabelecidos pelos fabricantes das máquinas ou até pela estimativa de vida útil das partes dos equipamentos (KARDEC e NASCIF, 1998).

Porém, não se pode descartar a possibilidade de ocorrer uma falha prematura entre o intervalo de duas preventivas, o que implicará em uma ação corretiva para correção desta. Para Kardec e Nascif (1998), alguns fatores devem ser levados em consideração para a aplicação de uma política de manutenção preventiva:

- Quando não é possível realizar a manutenção preventiva;
- Aspectos relacionados à segurança dos operadores ou as instalações, tornando favorável a intervenção;
- Possibilidade de programação da manutenção para um equipamento crítico de difícil liberação, sem trazer prejuízo à produção;
- Quanto aos riscos de possíveis agressões ao meio ambiente;
- E, em sistemas de operação contínua ou complexos.

Portanto, a conveniência da manutenção preventiva será de acordo com a simplicidade para reposição da peça, com a relatividade dos custos oriundos das falhas que afetam a produção e quando essas oferecerem riscos a integridade física dos operadores da fábrica (KARDEC e NASCIF, 1998).

Contudo, a intervenção preventiva em uma instalação ou planta operacional, permitirá a gerência, um conhecimento maior dos seus equipamentos podendo planejar ações preventivas mais efetivas e uma previsibilidade do consumo de peças de reposição para os equipamentos (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.5.3 Manutenção preditiva

Kardec e Nascif (1998) definem manutenção preditiva como “a atuação realizada com base na modificação de parâmetros de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática”.

Para Viana (2002), tais intervenções “são tarefas que visam acompanhar a máquina ou as peças, por monitoramento, por medições ou por controle estatístico que tentam prever a proximidade da ocorrência da falha”. Portanto, o objetivo de tal manutenção é estimar o tempo exato da ocorrência de uma nova falha, através de um acompanhamento constante das condições dos equipamentos e medindo parâmetros que indiquem a evolução de uma falha a tempo de serem corrigidas, com o auxílio de ferramentas especiais, visando evitar a desmontagem do equipamento para inspeções, maximizando assim a vida útil das máquinas.

Tal prática reduz o surgimento de falhas e paradas inesperadas e indesejadas, proporcionando um aumento na segurança dos operadores, aumento da produtividade da produção e uma maior confiabilidade nos equipamentos da empresa (KARDEC e NASCIF, 1998).

Cada vez mais utilizadas pelas empresas, a manutenção preditiva, é considerada por muitos especialistas como uma prática bem avançada entre as outras atividades de manutenção, pois faz uso de alta tecnologia para auxiliar na detecção das falhas dos equipamentos (XENOS, 2002).

Contudo, é necessário que exista uma equipe de manutenção bastante treinada para que não haja erros no momento das inspeções e elaboração dos diagnósticos das possíveis falhas que as máquinas venham a apresentar (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.5.4 Manutenção detectiva

Passada e ser mencionada recentemente na literatura, podendo ser definida como ação realizada em máquinas, por meios de instrumentos instalados no próprio equipamento, como testes dos sistemas de proteção, comandos e controle. A utilização desta prática vem se tornando cada vez mais constante por parte das grandes empresas com o auxílio de computadores digitais (supervisórios) em instrumentação e controle dos processos produtivos (KARDEC e NASCIF, 1998).

2.5.5 Engenharia de manutenção

Considerada por Kardec e Nascif (1998), como “a segunda quebra de paradigma na Manutenção”, por ter que transformar a cultura da empresa no que toca a este assunto. A Engenharia de Manutenção existe para dá o suporte técnico necessário para o setor de manutenção, dedicando-se na implantação de melhoria dos equipamentos e consolidação da rotina de trabalho ao planejamento das manutenções.

Ainda para Kardec e Nascif (1998), as principais tarefas da Engenharia de Manutenção, são: aumentar a confiabilidade, aumentar a disponibilidade, melhorar a manutenibilidade, aumento da segurança, extinguir problemas crônicos, melhorar a qualidade técnica dos mantenedores, gerenciar os insumos utilizados nas manutenções, armazenar toda documentação técnica, acompanhar os indicadores, analisar e estudar as falhas e participar de projetos de melhorias dos equipamentos e máquinas da organização.

2.6 Evolução das Práticas de Manutenção

Segundo Kardec e Nascif (1998), mostram através do Gráfico 1 que a medida que as empresas evoluem suas práticas de manutenção, novas técnicas passam a ser utilizadas objetivando seguir os benchmarks do mercado.

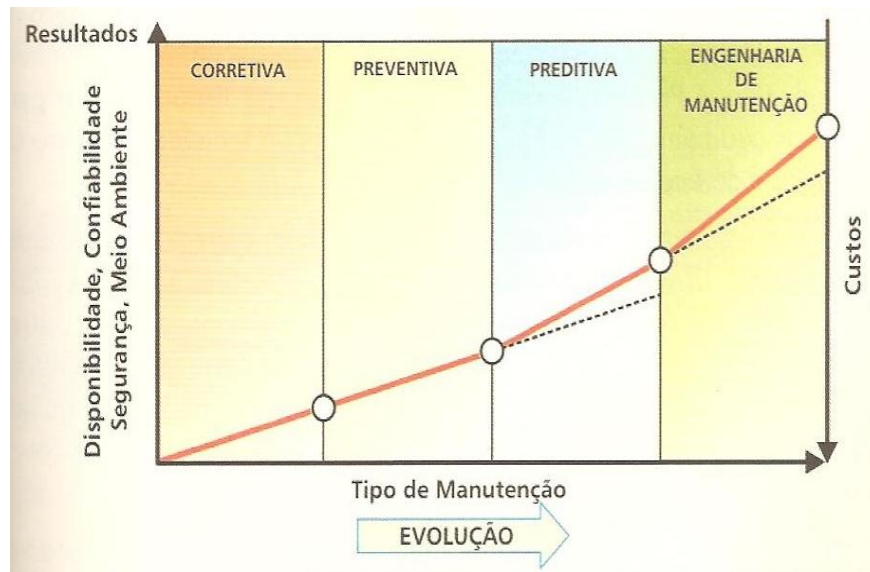


Gráfico 1 – Resultados X Tipos de Manutenção
Fonte: KARDEC e NASCIF, (1998).

Mostram também que entre a Manutenção Corretiva e a Preventiva, a reta é crescente e constante, porém ao passar para a Preditiva esta reta tende a inclinar-se positivamente quanto aos seus resultados e saltando mais significativamente quando a empresa passa a adotar a Engenharia da Manutenção.

Contudo, com a introdução cada vez maior do planejamento e controle das intervenções de manutenção, a tendência é reduzir a utilização de práticas corretivas de manutenção não planejada que tem apresentado um declínio constante ao longo do tempo. A partir da década de 60, nota-se uma tendência no crescimento pela utilização da Manutenção Corretiva Planejada pelas organizações, impulsionada pelo incremento da Manutenção Preditiva que deverá ser utilizada com mais frequência (KARDEC e NASCIF, 1998).

Iniciada na década de 90 surge então a Manutenção Detectiva que passou a ser bastante utilizada com o passar dessa década, devido à introdução crescente de máquinas cada vez mais automatizadas (KARDEC e NASCIF, 1998).

No Brasil, segundo o presidente nacional da ABRAMAN, Joubert Fortes Flores Filho, o nível de conscientização do empresário brasileiro sobre a importância da manutenção já é bastante elevado, mesmo porque é uma questão de sobrevivência da empresa. Ele observa que, hoje, cerca de 4% do tempo disponível das empresas é com manutenção (Documento Nacional 2003, ABRAMAN).

Conforme o Gráfico 02, os níveis de Manutenção Corretiva, Preventiva e Preditiva, encontram-se praticamente estáveis entre 1990 e 2007, após a aplicação da mão de obra para execução das atividades:

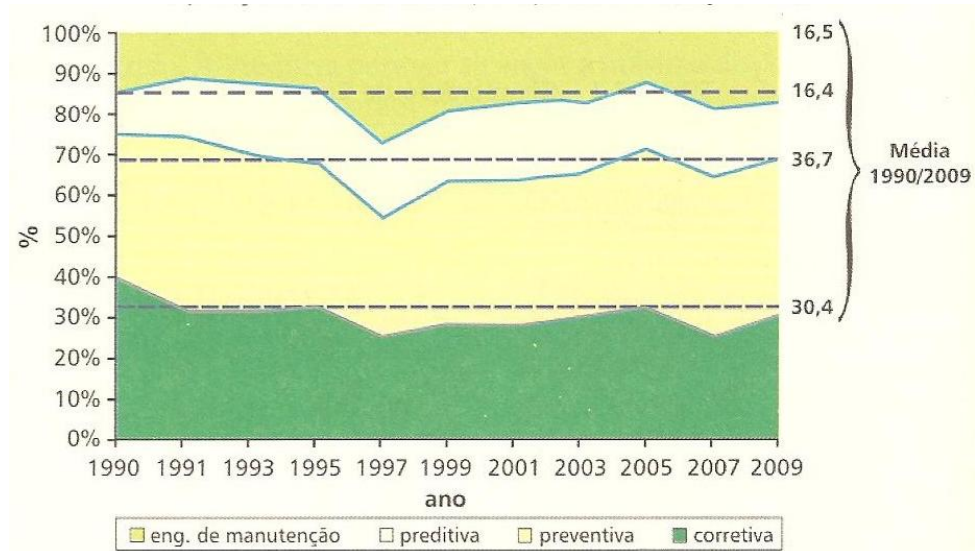


Gráfico 2 – Aplicação de Recursos por Tipo de Manutenção
Fonte: KARDEC e NASCIF, (1998).

Portanto, para Kardec e Nascif (1998), sempre existirá algum tipo de manutenção a ser implantado em qualquer empresa, ficando a cargo somente dos seus gestores em decidir qual tipo será implantado, seguindo alguns fatores relacionados aos equipamentos: Importância operacional, segurança pessoal e da instalação e meio ambiente, e aos custos de processo, reparo/substituição e consequências ocasionadas pela falha.

2.7 Prevenção de Manutenção

Também considerada por Xenos (2004), como um método de manutenção e que deve ser agregadas aos outros métodos. “Consiste de atividades que são conduzidas juntamente com o fabricante, desde a fase de projeto do equipamento, visando a reduzir o volume de serviços de manutenção exigido durante sua operação”.

Uma das principais características da prevenção da manutenção é o envio constante de informações sobre as manutenções realizadas para o fabricante do equipamento, visando à redução da ocorrência de falhas nas máquinas quando as novas forem adquiridas (XENOS, 2004).

Portanto, é importante que as equipes de manutenção e as de produção andem sempre juntas, que a troca constante de informações seja cada vez mais estimulada na hora que a empresa esteja adquirindo novos equipamentos, e que estas possam avaliar as características técnicas destes sob a visão das duas equipes (XENOS, 2004).

2.8 MPT – Manutenção Preventiva Total (TPM)

O TPM, do inglês Total Production Maintenance, que traduzido significa Manutenção Produtiva Total, é um método de gestão originada no Japão na década de 70 e que tem por objetivo identificar e eliminar as perdas, através do desenvolvimento e disseminação do conhecimento para as pessoas que operam os equipamentos, tornando-as capazes de utilizar ações de prevenção e de melhoria contínua durante a operação dos seus equipamentos, garantindo o aumento da confiabilidade e a capacidade dos processos (KARDEC e NASCIF, 1998).

A filosofia MPT é composta por oito pilares, conforme mostra Figura 2. Cada pilar tem seu objetivo e função. Estes pilares estabelecem ao sistema de manutenção uma melhor eficiência produtiva.

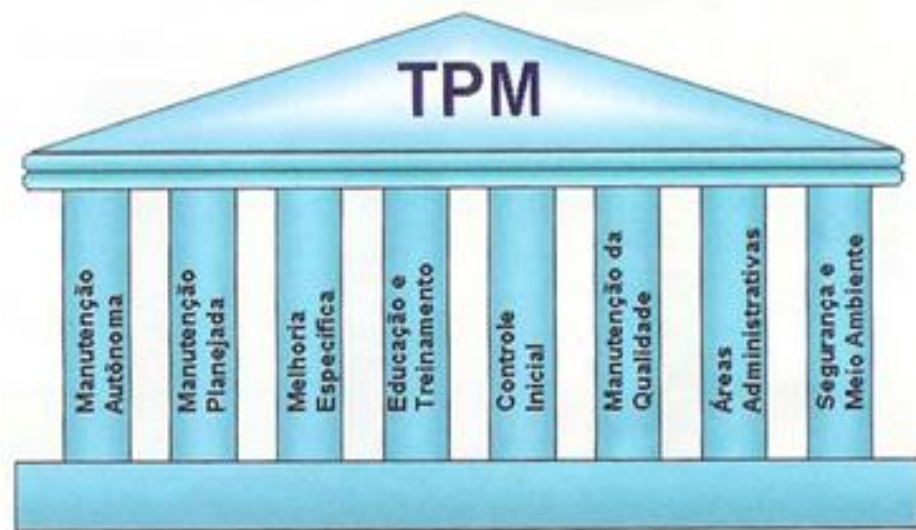


Figura 2 – Pilares do TPM
Fonte: KARDEC e NASCIF, (1998).

Para De Souza ([s.d]), cada pilar é definido da seguinte forma:

Manutenção Autônoma: Tipo de manutenção que é desenvolvida pelos próprios operadores das máquinas e serve certamente de base a todos os outros pilares do TPM. A manutenção autônoma não funcionaria da forma esperada se o conhecido programa japonês “5S” (Organização, Arrumação, Limpeza, Padronização e Disciplina) em cada posto de trabalho;

Manutenção Planejada: Tal atividade deve ser realizada após o processo de detecção de perdas que geram grandes custos negativos à produção;

Melhoria Específica: Trata-se de melhorias específicas que objetiva apoiar o sistema de produção limpa para aperfeiçoar a capacidade produtiva das máquinas;

Educação e Treinamento: Todo programa ao ser implantado em uma instituição, antes de ser passado aos seus colaboradores em forma de treinamento. Com o TPM não é diferente, e este pilar importante para que os funcionários da empresa desenvolvam uma forte autodisciplina que ajudará em todas as fases de implementação do TPM e em toda a manutenção do sistema à longo prazo;

Controle Inicial: Este pilar está diretamente ligado ao desenvolvimento de novos produtos da empresa que precisam de incentivos para motivar e ampliar

sua produção. O foco principal está em gerenciar os projetos destes produtos. É nesta fase que a ideia de prevenção da manutenção começa a fazer parte da política mantenedora da organização;

Manutenção da Qualidade: A manutenção da qualidade do TPM no posto de trabalho deve ser desenvolvida utilizando as ferramentas da qualidade: Diagrama de Pareto, Diagramas de Causa e Efeito, Histogramas, Folhas de Verificação, Gráficos de Dispersão, Cartas de Controle e Fluxogramas;

Áreas Administrativas: Este pilar deve estar inserido nos escritórios e em outros departamentos que não estão diretamente ligados às atividades de “chão-de-fábrica”;

Segurança e Meio Ambiente: Este busca o índice de zero acidentes através da segurança e saúde máxima do trabalhador, além da busca de processos produtivos que não afetem o meio ambiente.

2.9 5S na Manutenção

O 5S é um termo derivado de cinco palavras japonesas (Seiri, Seiton, Seisou, Seiktsu e Shitsuke) e que foram traduzidas para o português como os Sentos de Utilização, Ordenação, Limpeza, Saúde e Autodisciplina. Tal programa quando implantado tem como objetivo transformar o ambiente de trabalho em um local amistoso que facilite o gerenciamento eficiente das ações (XENOS, 2004).

As indústrias brasileiras em diversos ramos, inclusive as de manutenção, não possuem um ambiente de trabalho organizado. Porém estas encontraram na implantação do Programa 5S com a utilização de seus princípios, uma oportunidade para reduzir os custos e aumentar a capacidade de produção devido a apresentação dos resultados positivos que este traz, apenas com a utilização das boas práticas do programa como mostra a Figura 03 (XENOS, 2004).

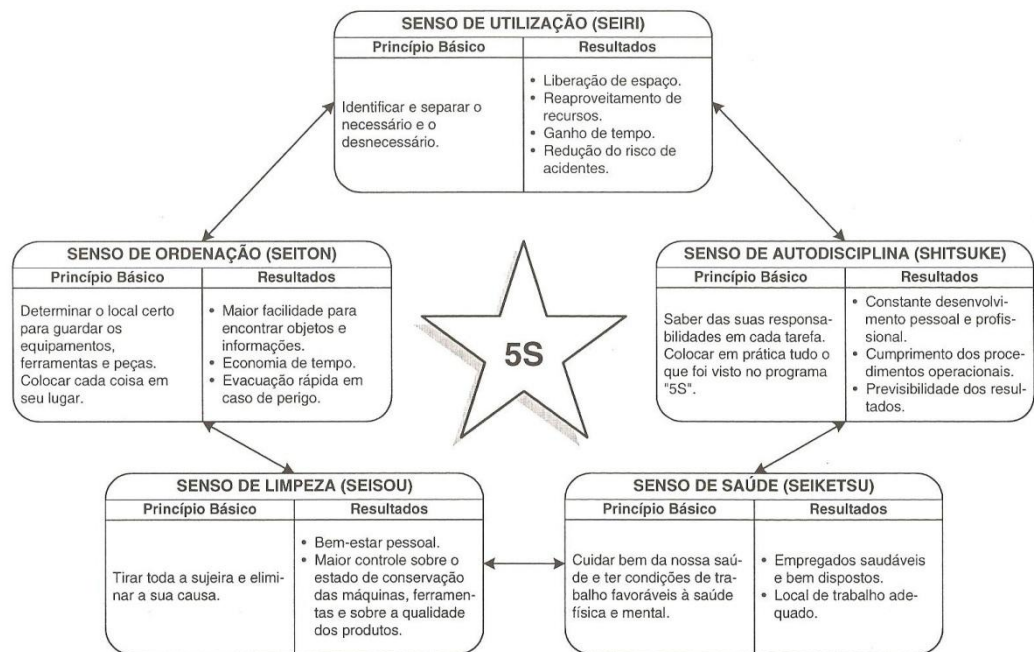


Figura 3 – Princípios Básicos do 5s E Seus Resultados.
Fonte: XENOS, (2004).

A manutenção autônoma, para Xenos (2004), é parte integrante do Programa 5S, pois é durante a limpeza realizado pelo operador em sua máquina, que ele utiliza seu conhecimento sobre o equipamento onde identificará potenciais falhas que venham a progredir para uma parada indesejada.

Portanto, a equipe de manutenção deve ser treinada para conhecer o que está por trás das falhas, para que possa impulsionar o 5S e este funcione de forma efetiva nas partes críticas dos equipamentos, fornecendo resultados precisos para a elaboração de planos que visem à redução do aparecimento destas falhas (XENOS, 2004).

Contudo o 5S deve ser encarado como uma ferramenta que dá suporte para gerenciamento com um foco na qualidade das atividades mantenedoras que estarão sendo desenvolvidas pelas equipes. Porém não se pode somente se preocupar como será implantado nem com o conteúdo das atividades deste, mas também entender que estas devem ser executadas diariamente para que elas não passem a ser desprezadas pelos facilitadores do sistema (ibidem, 2004).

2.10 Qualidade na Manutenção

A Gestão pela Qualidade Total ou GQT, é considerada por Kardec (1998), como “o processo de gerenciamento que se originou na indústria japonesa a partir da década de 50 e se tornou popular no ocidente na década de 80”. E na atualidade está inserido em todas as organizações de todos os continentes.

Por ser uma ferramenta fundamental para obter maior satisfação do cliente, as empresas passaram a utilizar para aumentar a sua competitividade no cenário mundial. “Se trata de um processo de mudança de cultura”, porem em algumas empresas, são encontradas resistências ao ser implantado (KARDEC e NASCIF 1998).

Para Xenos (2004), as principais características para uma manutenção eficiente, são o desenvolvimento de ações mantenedoras rápidas, precisas e com seus custos dentro da realidade do mercado. Contudo a satisfação dos usuários dos equipamentos estão diretamente ligados a qualidade da manutenção que foi realizada.

2.11 PCM – Planejamento e Controle da Manutenção

O objetivo das atividades de manutenção é atingir as metas definidas pela produção que são expressos em termos de melhoria da produtividade, garantia da qualidade, redução dos custos, cumprimento das datas de entrega, segurança e proteção ambiental e aumento da motivação dos colaboradores (TAKAHASHI e OSADA, 1993).

Para que tais metas da manutenção sejam atingidas é necessário fazer uso de um planejamento adequado para estas atividades e assim obter índices maiores níveis de disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e conseqüentemente de todo o processo produtivo, sendo estes os grandes indicadores da excelência da manutenção e da garantia de produtividade (BRANCO FILHO, 2008).

Segundo Kardec e Nascif (1998), “a organização da Manutenção de qualquer empresa deve estar voltada para a gerência e a solução dos problemas na produção, de modo que a empresa seja competitiva no mercado”.

Então, para que seja realizado com eficiência o planejamento das ações mantenedoras, primeiramente é importante que o órgão adquira conhecimento técnico sobre suas instalações e suas máquinas e realizar com presteza as manutenções. Portanto, padronização e flexibilidade das atividades e versatilidade das equipes de manutenção são itens imprescindíveis e que devem ser agregados ao setor (TAKAHASHI e OSADA, 1993).

As atividades de manutenção são encontradas em qualquer lugar. Por isso, podem sofrer algumas variações tanto na estrutura quanto na subordinação na empresa, devido à variedade de atividades, tamanho da organização e características dos serviços e/ou produtos (KARDEC e NASCIF, 1998).

O PCM, nada mais é do que uma unidade que oferece suporte (órgão staff) às atividades desenvolvidas pelo Setor de Manutenção como mostra a Figura 02. O planejamento tem por finalidade comunicar as intenções do que está sendo planejado, levando aos outros setores da empresa a conhecerem a realidade que se pretende e, assim, à execução das etapas que conduzem às metas e objetivos. (VIANA, 2002).

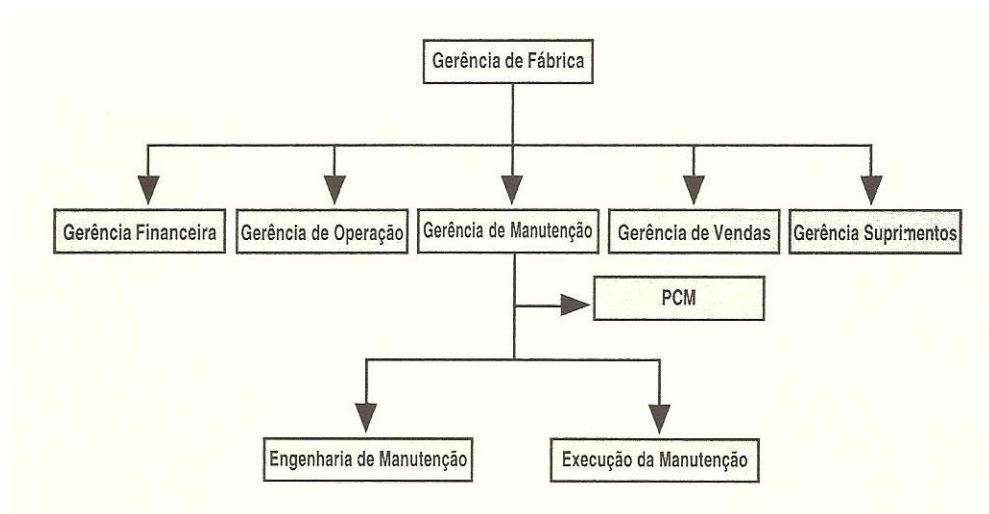


Figura 4 – Posicionamento do PCM em uma Empresa
Fonte: VIANA (2002)

Para que todas as atividades de manutenção sejam realizadas em sintonia com as demais, é importante que haja um sistema de controle da manutenção, pois este permitirá identificar quais serviços e quando estes estão sendo desenvolvidos, quais insumos serão utilizados para a execução dos serviços, quanto tempo será necessário em cada atividade e quanto será necessário orçar para cada atividade. Além de possibilitar o alinhamento dos recursos, priorizar as atividades críticas, o registro dos históricos das manutenções e a programação dos equipamentos para realização das atividades (KARDEC e NASCIF, 1998).

A utilização dos microcomputadores com softwares desenvolvidos para planejar e controlar as atividades de manutenção deste setor, passou a ser de suma importância para uma melhor otimização dos recursos e para melhor programar uma parada de uma máquina (ibidem, 1998).

Também é possível, com a utilização dos softwares, controlar melhor os indicadores MTBF, MTTR, Confiabilidade, Disponibilidade, Produtividade e etc., acompanhando diariamente a evolução destes e concluir se o planejamento utilizado é o ideal para a organização (TAKAHASHI e OSADA, 1993).

2.12 Tagueamento

Para Viana (2002), “representa a identificação da localização das áreas operacionais e seus equipamentos”. Palavra inglesa, Tag significa cartão de identificação. Para a indústria um Tagueamento bem elaborado, facilita o processo de planejamento e controle das ações mantenedoras, agilizando de forma racional as atividades, além de possibilitar a estratificação por cada Tag, como “a disponibilidade, custos, obsolescência, número de quebras, etc”.

3 METODOLOGIA

Segundo Marconi e Lakatos (1985, p. 83), método “é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros – traçando o caminho a ser seguido detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

Foi utilizado para a elaboração deste trabalho uma pesquisa de campo como método para aquisição dos dados necessários, sustentado pela definição deste método por Marconi e Lakatos (1985, p. 188), que diz que tal modalidade “é utilizada com o objetivo de conseguir informações e ou conhecimentos acerca do problema para o qual se procura uma resposta (...)”, associados a mais três tipos de pesquisas (documental, bibliográfica e contatos diretos) onde foram analisadas as fontes primárias e secundárias que foi possível fazer o levantamento do problema analisado.

Por apresentar hipóteses contundentes baseadas na literatura utilizada para a confecção deste trabalho, pode-se então, considerar como uma opção relevante para a solução do problema encontrado.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Características da Empresa

4.1.1 Organograma geral

A Corona é uma empresa familiar, onde todos que a gerenciam respondem as ordens de um único dono e este decide o que deve ser produzido. Após uma análise da estrutura organizacional da empresa estudada, foi possível elaborar o seguinte organograma:

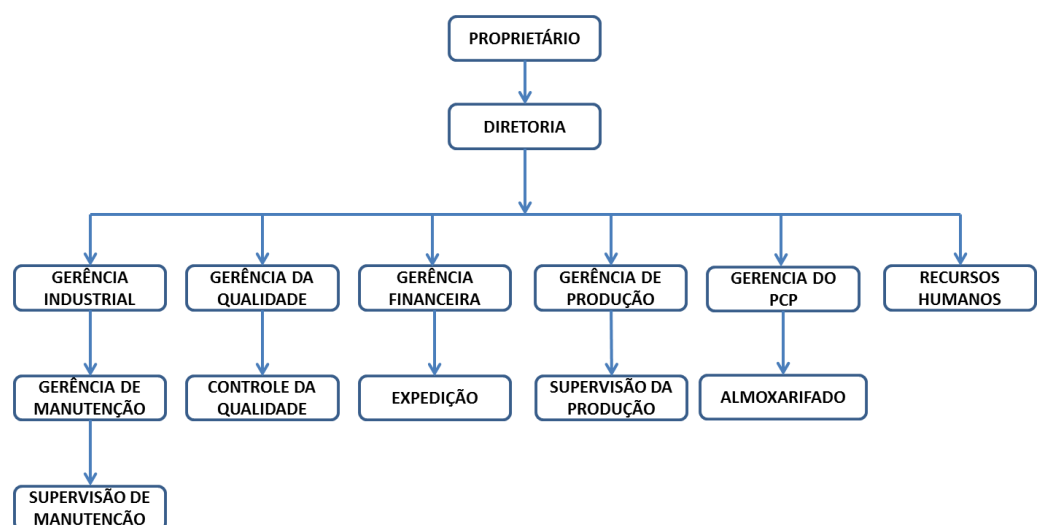


Figura 5 – Estrutura Organizacional da Ducha Corona
Fonte: Autor

No organograma acima é possível observar que a gerência de manutenção se encontra subordinada à gerência industrial. Essa configuração não favorece a comunicação, inviabilizando o prévio planejamento e trazendo como consequência a ocorrência de um maior número de manutenções corretivas durante o processo produtivo da fábrica. Porém no período de recesso (entre Dez e Jan), é

comum a intervenção preventiva e ações de melhorias de forma pontual em alguns equipamentos.

4.1.2 Rotina da produção

Todo processo de fabricação do chuveiro é iniciado no setor de injeção de plástico, onde o material é aquecido na máquina de injeção e esta o injeta nos moldes referentes a cada produto e subproduto que é confeccionado na indústria.

Após o processo de conformação do plástico, o produto resultante do processo de injeção é enviado para o almoxarifado onde é armazenado e apenas sairá deste no momento em que for feita a solicitação pelo processo seguinte.

Existem também as linhas de subconjuntos, onde são produzidas todas as peças internas que compõem um chuveiro elétrico e como as peças plásticas, estas também são enviadas após estarem prontas para o almoxarifado. Atualmente o PCP (Planejamento e Controle da Produção) é instalado dentro do espaço do almoxarifado, onde são elaboradas diariamente de acordo com a demanda, todas as programações referentes aos produtos e subprodutos.

As linhas de produção para cumprirem com as demandas planejadas precisam emitir para o almoxarifado, requisições, solicitando a quantidade de cada componente que a linha irá necessitar para dar andamento a sua produção diária. Assim que estas requisições chegam, os auxiliares do almoxarifado responsáveis pelo transporte das peças de cada setor produtivo enviam os produtos solicitados para o seu setor de destino para que seja iniciada a produção.

Uma vez, com todas as peças que compõem o produto, os operadores iniciam o processo de montagem do chuveiro, seguindo uma ordem predefinida, bem como todas as etapas de controle necessárias para que sejam garantidas as funcionalidades do produto, dentro dos padrões previamente estabelecidos pelos órgãos que regulamentam as normas e especificações técnicas deste setor.

Após a etapa de montagem do produto, estes são embalados e armazenados em paletes, sendo enviados depois para a expedição, onde aguardarão embarque para o seu destino final após sua venda.

Apesar do acompanhamento contínuo da produção, na linha produtiva não existe nenhuma equipe para inspecionar as condições de operação das máquinas/equipamentos, tornando difícil a previsão de possíveis falhas e uma possível programação de parada para manutenção e correção do problema.

4.1.3 Rotina da manutenção

As linhas de produção trabalham diariamente para alcançar a demanda programada e para que esse fato aconteça, essas fazem uso de todos os recursos disponíveis. Porém existem situações onde o desempenho das máquinas fica abaixo do esperado devido a defeitos ou falhas. Estas falhas são ocasionadas por diversos motivos dos quais se destacam: falta de manutenção programada e periódica, por falta de treinamento, reduzindo o ritmo de produção ou até mesmo a paralisação por completo deste equipamento.

É possível encontrar o setor de manutenção desempenhando suas atividades paralelamente às atividades de produção. As equipes mantenedoras são acionadas pelas linhas de produção através de uma OS (Ordem de Serviço) que posteriormente é enviada para o setor de manutenção da empresa.

Assim que esta ordem de serviço chega ao setor, elas são avaliadas por um dos responsáveis pela aprovação da manutenção. O supervisor de manutenção verifica a disponibilidade de mão de obra especializada para atender a solicitação de acordo com a disciplina solicitada. Havendo a disponibilidade deste profissional, este é designado a solucionar o problema descrito na ordem de serviço. Esta situação pode ser visualizada na Figura 6logo abaixo:

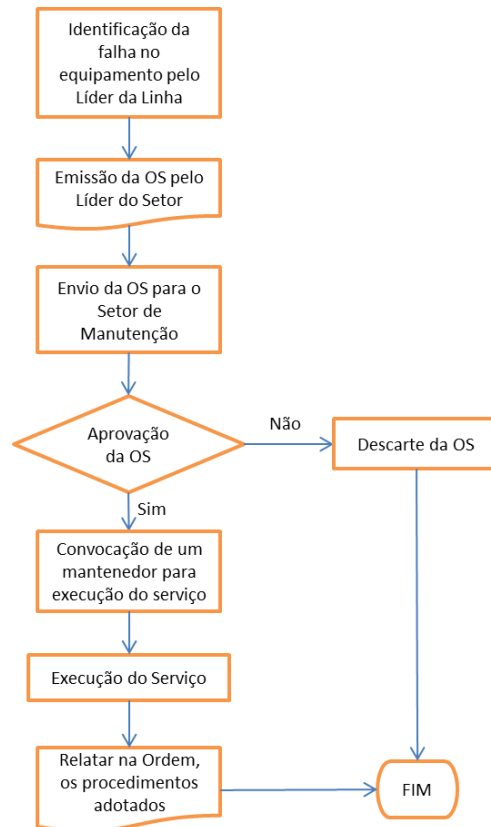


Figura 6 – Fluxo da Emissão das OS
Fonte: Autor

Após a execução do serviço, as OS's são preenchidas com o relato dos procedimentos utilizados por cada mantenedor, quantidade de peças utilizadas, de pessoas envolvidas e de tempo para resolver a falha apresentada no equipamento e também relatar se existe a necessidade de realizar novas intervenções para correção definitiva daqueles problemas.

Estas informações devem alimentar uma planilha eletrônica (Figura 7) elaborada pelo setor, a fim de manter um histórico dos equipamentos.

[illegible]

Figura 7 – Planilha de Controle de Manutenção
Fonte: Ducha Corona.

Todas as informações sobre as instalações da fábrica e dados sobre as máquinas, como: desenhos técnicos, esquemas elétricos, manuais de manutenção preventiva e listas de peças que cada máquina utiliza, ficam armazenadas no setor de manutenção.

Hoje, as máquinas são identificadas por números impressos em papel e fixados em sua estrutura por alguns líderes, porém esta numeração é restrita a cada setor, havendo casos de duplicidade ou até a ausência deste em alguns equipamentos.

4.1.4 Planejamento da manutenção atual

A empresa atualmente não planeja suas atividades de manutenção ocorrendo somente intervenções corretivas para a solução dos problemas que os equipamentos apresentam. Os executantes são designados a solucionar as falhas, à medida que as OS são enviadas para o setor de manutenção, na ordem de chegada e disponibilidade de pessoal para executar a intervenção mantenedora.

As compras das peças que são utilizadas em cada manutenção, apenas são solicitadas e compradas, quando o mantenedor responsável pela execução do serviço identifica qual peça está danificada e a real necessidade de se fazer a troca da mesma. O executor solicita a peça ao “almoxarife” para que seja realizada a compra do componente solicitado.

Este colaborador liga para o fornecedor, verifica a disponibilidade da peça e se o mesmo tiver pronta-entrega, a partir deste momento, o colaborador emite o pedido de compra e segue para aprovação. Assim que é liberada a compra da peça o fornecedor a envia para a empresa. Caso esta peça não se encontre disponível a O.S aguardará a compra para ser finalizada.

A empresa no período do recesso de fim de ano (entre Dezembro e Janeiro) faz uso de algumas práticas preventivas e de melhorias nas máquinas ou quando estas apresentam um problema persistente que afeta o rendimento da produção, alguns colaboradores são convocados para virem nos fins de semana para solucionar essas falhas.

A prioridade da OS, a princípio, é definida pelo solicitante do serviço que sempre preenche no campo destinado a esta como “urgente” ou Prioridade Zero (termo interno, utilizado pelos emissores das OS para definir o caráter de emergência), em todas as OS emitidas por qualquer setor.

Então, assim que chega ao Setor de Manutenção, o supervisor define se realmente a prioridade daquela OS é a que foi apontada pelo solicitante ou se ele (o supervisor) irá adotar outra prioridade em detrimento da disponibilidade de mão de obra e material para realizar a intervenção.

4.1.5 Controle da manutenção

Ao fim de cada manutenção, os executantes informam o término da intervenção ao setor de manutenção e em seguida relatam os procedimentos no corpo da OS. Em seguida o mantenedor devolve esta ordem para o supervisor e

este arquiva numa pasta para uma posterior verificação e análise, se o problema vier a ocorrer novamente.

4.2 Proposta para implantação

Com base no que foi analisado, pode-se sugerir uma estrutura voltada para a Gestão da Manutenção à Ducha Corona, utilizando o PCM (Planejamento e Controle da Manutenção) como um órgão de staff para auxiliá-lo no planejamento e controle das intervenções de manutenção desta empresa como propõe Viana (2002), na figura 8.

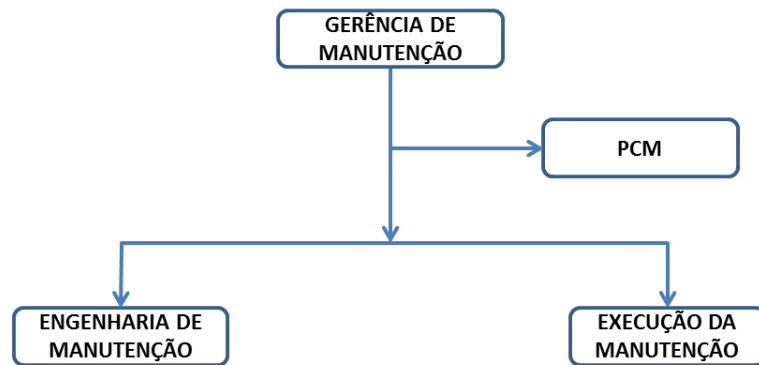


Figura 8 – Organograma da Manutenção da Fábrica
Fonte: Viana (2002).

4.2.1 Conscientizar

De início, será necessário conscientizar a diretoria da empresa da importância de se estruturar e fazer uso desta proposta como diferencial da fábrica com a intenção de melhorar a qualidade de seus produtos, reduzir os custos com as manutenções e tornar a organização mais competitiva no mercado.

4.2.2 Organograma proposto

Sugere-se a criação de um novo organograma para a empresa, desmembrando a Gerência de Manutenção da Gerência Industrial, tornando esta um setor diretamente ligado a Direção da Fábrica como mostra a Figura 9:

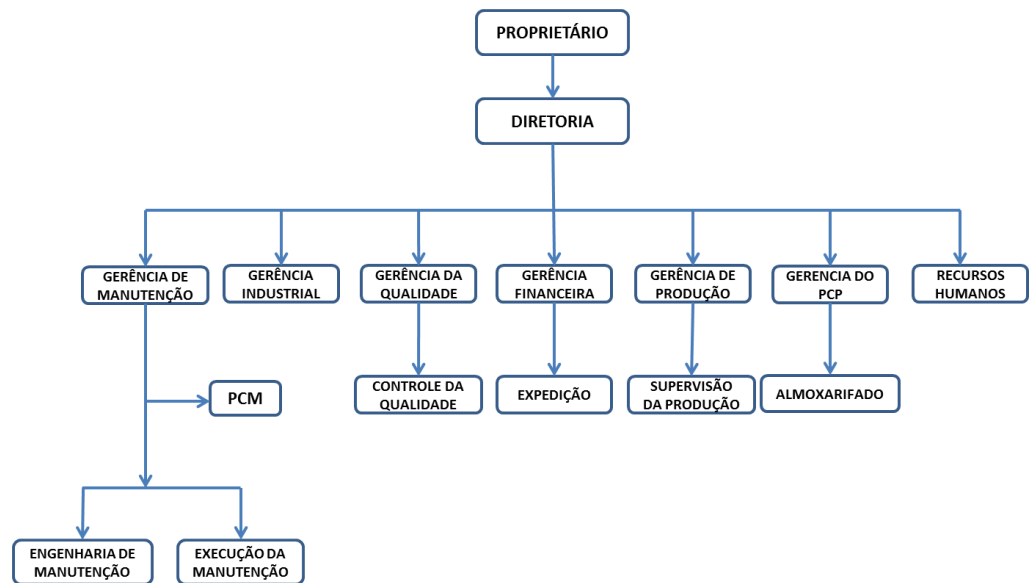


Figura 9– Nova Estrutura Organizacional da Ducha Corona
Fonte: Adaptado de Viana (2002)

4.2.3 Tagueamento

Devido à falta de identificação adequada nos equipamentos, não é possível criar um histórico de intervenções. Para isso sugere-se a criação de uma estrutura de tagueamento que permitirá a identificação dos equipamentos e setores da fábrica. Vale ressaltar que esta estrutura poderá (e se possível for) adequar-se às normas de simbologia encontradas na ABNT.

Também será possível, a partir desta identificação, construir um histórico com todas as informações referentes aos equipamentos e as intervenções que foram realizadas neles.

4.2.4 Fluxograma dos serviços

Em seguida, é necessário que seja definido como se dará o fluxo dos serviços de manutenção, estabelecendo regras que norteiem as ações oriundas dos planos de manutenção, das inspeções realizadas nas máquinas durante o seu funcionamento, e das intervenções de correções realizadas. Como mostra a Figura 10 proposta por Viana (2002).



Figura 10 – Fluxo de Informações Ideal.
 Fonte: Viana (2002).

4.2.5 Solicitação de serviços da produção

Outra mudança a ser adotada é a transformação da Ordem de Serviço (OS) atual em uma Solicitação de Serviço (SS), com o intuito de diferenciar as diferentes etapas do processo de manutenção.

Esse documento, eletrônico ou não, poderá ser emitido pelo pessoal da operação das máquinas após a realização de inspeções periódicas que este operador deverá realizar diariamente. No corpo da SS deverá ser descrita (sempre que possível) a natureza, o Tag e a especialidade da falha, com o máximo de detalhes para facilitar a identificação do problema.

Esta solicitação, antes de ser enviada para o Setor de Manutenção deverá ser analisada pelo Supervisor da linha de produção visando minimizar a duplicidade no relato do mesmo problema em outra SS, e em seguida este documento deverá então ser encaminhado para o setor de planejamento da manutenção a partir deste procedimento tornar-se em uma Ordem de Manutenção (OM).

O modelo da Figura 11 a seguir, é o proposto por Viana (2002) e que poderá ser utilizado como SS da Ducha Corona.

Solicitação de Serviços			
TAG:	Requisitante:	Data:/...../.....	
Descrição do Serviço e/ou Efeito Constatado			
Preenchimento do Planejamento ou Supervisor de Produção			
Recebido:/...../.....	Planejador:	Status:	Nº OM

Figura 11 – Modelo SS
Fonte: Viana (2002).

4.2.6 Ordens de manutenção

São documentos que poderão ser gerados automaticamente após a elaboração de um plano de manutenção. Vale ressaltar que estas podem ser geradas levando em consideração o critério temporal ou via hodômetro.

Este documento poderá também ser emitido diretamente pelo mantenedor após a realização de uma inspeção no equipamento e este constatar que a máquina necessita de uma intervenção emergencial, sem que haja a necessidade de que esta ordem passe pelo processo de solicitação habitual.

O planejamento também deverá emitir ordens de manutenção para inspeção em todas as máquinas. A pessoa responsável por esta inspeção deverá seguir uma rota pré-definida e analisar um determinado número de equipamentos em busca de possíveis problemas, se encontrado algum, o inspetor comunicará ao setor de planejamento e este abrirá uma OM para correção daquele problema.

4.2.7 Dados necessários para o PCM

O planejamento, para que funcione corretamente, deverá possuir o cadastro de todos os equipamentos existentes em todas as áreas da fábrica contendo as informações sobre a vida deste, como: especificações, desenhos, etc. No momento em que as máquinas estiverem sendo catalogadas, deverá ser definido a criticidade de cada uma em relação à produção da fábrica. É necessário que as máquinas com as mesmas características sejam separadas em grupos, para facilitar a confecção das Folhas de Especificações (FE) de cada equipamento.

As FE's de cada grupo deverão conter informações precisas sobre os componentes das máquinas e quando possível inserir os códigos originais das peças de reposição para auxiliar no momento da compra destas. Estas folhas de verificação deverão conter número de ordem para melhor serem organizadas.

4.2.8 Estoque de peças para manutenção

É importante que seja mantido um estoque com peças sobressalentes dos principais equipamentos que compõem o escopo da organização com o intuito de reduzir o tempo de execução das manutenções, visto que, as compras das peças, atualmente, só são realizadas no momento que a intervenção já está acontecendo, ocasionando em alguns casos atraso na entrega do equipamento para a produção.

Peças referentes aos equipamentos de maior criticidade, de difícil aquisição, componentes de vedação, mangueiras, entre outros, deverão sempre constar no estoque em quantidades previamente analisadas pelo Setor de Compras, utilizando dados referentes as manutenções realizadas em períodos anteriores que deverão constar no histórico do equipamento e serem compradas sempre que for solicitada ou quando estiver programada.

4.2.9 Prioridade dos serviços

Para definir criticidade de cada máquina, sugere-se a utilização da Matriz de Prioridade proposta por Viana (2002), onde o grau de urgência será atribuído pelo planejamento da OM a cada Tag que deve ser classificado de acordo com o impacto da parada que este representa para a organização, combinado ao aspecto segurança no trabalho, ao meio ambiente, qualidade dos produtos e operacionalização da planta, definindo então a Prioridade da Ordem de Manutenção, como pode ser observado nos Quadros 1 e 2 abaixo:

Quadro 1 – Matriz de Prioridade

Urgência do serviço Criticidade do Tag V	Urgentíssimo	Urgente	Não Urgente
X	100	200	300
Y	400	500	600
Z	700	800	900

Fonte: Viana (2002)

Quadro 2 – Classificação da Criticidade

TAG: Equipamento: Criticidade:	NÃO	Parcial	TOTAL
SEGURANÇA NO TRABALHO E MEIO AMBIENTE			
A falha do equipamento afeta a integridade física do homem?	0	1	12
A falha do equipamento afeta o meio ambiente externo?	0	1	12
A falha do equipamento afeta o meio ambiente interno?	0	1	3
PONTUAÇÃO = 1 ____			
QUALIDADE			
A falha do equipamento afeta a imagem da empresa junto ao cliente?	0	1	12
A falha do equipamento afeta a qualidade do produto acabado?	0	1	12
A falha do equipamento afeta a qualidade do produto durante o processo?	0	1	3
PONTUAÇÃO = 2 ____			
OPERACIONALIDADE			
O equipamento é exigido 24 h por dia?	0	1	2
O equipamento possui stand-by?	0	1	2
A falha do equipamento provoca interrupção do processo produtivo?	0	1	12
PONTUAÇÃO = 3 ____			
CÁLCULO FINAL			
PONTUAÇÃO FINAL = $(P1 + P2 + P3) / 3 =$ ____			
CRITICIDADE ALTA (X) se $PF > 4,0$			
CRITICIDADE MÉDIA (y) se $2,0 \leq PF < 4,0$			
CRITICIDADE BAIXA (Z) se $PF < 2,0$			

Fonte: Viana (2002)

A pontuação final (PF) de cada equipamento será o resultado da média entre as três pontuações acima citadas, obtendo-se as classificações da seguinte forma:

- CRITICIDADE ALTA (X) se $PF > 4,0$;
- CRITICIDADE MÉDIA (Y) se $2,0 \leq PF < 4,0$;
- CRITICIDADE BAIXA (Z) se $0 < PF < 2,0$.

4.2.10 Equipes de manutenção e suas especialidades

A formação de equipes de manutenção de acordo com cada especialidade, facilitará no ato do planejamento das atividades de manutenção na alocação devida de cada mantenedor, referente à natureza da OM, sendo possível identificar a disponibilidade de um profissional para a realização de tal intervenção.

As equipes deverão ser compostas de técnicos mantenedores com as mesmas características, havendo a necessidade de existir um líder em cada equipe e um planejador responsável pelo plano de todas as equipes. Ao fim da definição dos grupos é necessário que seja estipulada a área de atuação de cada uma delas que deverá ser de acordo com a especialidade de cada mantenedor. Cada equipe será composta por profissionais de diversas áreas de atuação.

Outra figura importante para compor o setor, é o planejador, que deverá acumular três funções: a de Planejador, de Programador e a de Controlador de Materiais. Deverá ocupar esta função, um profissional com bom conhecimento técnico em todas as áreas de atuação que a empresa possui.

O Supervisor será a pessoa que irá coordenar e orientar todas as equipes e intervenções de manutenção. Esse profissional deverá ter conhecimento nas áreas técnicas e burocráticas, sendo responsável no controle das horas extras de cada funcionário. Esse deverá facilitar a comunicação entre a gerência e os executantes, fazendo com que todas as diretrizes aconteçam.

Já o Gerente da Manutenção, deverá ter o conhecimento e as habilidades que todos os outros integrantes possuam, porém este personagem será o

responsável pela comunicação direta com a direção da fábrica. Todos os supervisores do setor serão seus subordinados diretos, passando a estes todas as instruções sobre os planejamentos elaborados para o setor.

4.3 Planos de Manutenção

Após serem definidas as equipes de manutenção, as pessoas responsáveis pelo planejamento e o cadastramento de todas as informações necessárias pode-se dar início ao processo de planejamento de manutenção.

A empresa atualmente, não realiza nenhum plano para suas intervenções, incorrendo em ações exclusivas de correção. Porém, nos manuais dos fabricantes das máquinas existentes na indústria, pode ser encontrado o que poderá ser chamado de passo inicial para o planejamento das intervenções preventivas. São informações específicas de partes do equipamento quando em funcionamento, onde é estimado o tempo de vida útil destas peças, trocas de óleo, entre outros.

Foi possível observar que a fábrica não realiza nenhum tipo de inspeção nos equipamentos para definir suas condições de funcionamento. Por tanto, assim uma vez formado o setor de manutenção, deverá nele existir uma pessoa responsável em realizar estas inspeções por rotas previamente definidas a fim de que seja localizado algum tipo de anomalia no maquinário da empresa.

Deverão ser definidas rotas de lubrificação e inspeção visual. Assim, com as informações oriundas destas inspeções, deverá ser montado um plano para a realização das manutenções de acordo com a criticidade que cada equipamento oferece a produção.

Sugere-se também que periodicamente seja elaborado um cronograma adequando-se a programação da produção, otimizando o tempo de utilização das máquinas e aproveitando os espaços de tempo existente no plano de produção.

O planejamento das ações preventivas passará a ser elaborado com base nos dados e datas obtidos após a realização de cada intervenção de manutenção, onde o sistema deverá gerar as OM's automaticamente para a realização de uma

nova manutenção preventiva. Similarmente funcionarão os planos de ações preditivas, diferindo apenas no prazo de realização das intervenções que passarão a serem estimados os tempos para as trocas das peças com base em cálculos realizadas pela Engenharia de Manutenção, evitando-se surpresas indesejáveis.

Com a elaboração de um plano de manutenção bem definido, seguindo o planejamento da produção, a empresa passará a ter um maior tempo de funcionamento do seu equipamento, aumento da produtividade da planta e conseqüentemente uma maior confiabilidade em seu maquinário.

4.4 Treinamentos

A realização de treinamentos aumentará o nível de conhecimento e de conscientização das pessoas envolvidas com as atividades de manutenção e operação dos equipamentos. A implantação do programa 5S e realização de palestras periódicas sobre operação de máquinas poderá ajudar na redução da ocorrência de falhas por mau uso dos equipamentos como também irá auxiliar na redução do tempo para solucionar os problemas encontrados.

4.5 Os Índices de Manutenção

Os índices de manutenção servirão para mensurar e controlar o progresso diário das intervenções realizadas. Estes deverão ser avaliados pelo PCM para atuarem com ações de melhorias nos planos subsequentes, visando sempre à redução das manutenções corretivas e seus elevados custos.

Os principais índices que servirão para auxiliar ao PCM e que estarão sendo analisados são: Backlog, Índice de Retrabalho, Índices de Corretiva, Índices de Preventiva e Produtividade. Vale ressaltar que estes indicadores são básicos e que devido à ausência de uma cultura de manutenção por parte da empresa, outros indicadores não podem ser utilizados neste momento. À medida que a maturidade da empresa avance em atividades de manutenção, podem-se sugerir novos avanços.

4.6 Sistemas de Informação

Para auxiliar no gerenciamento de todas as informações oriundas das atividades de manutenção, é necessário fazer uso de ferramentas computacionais adequadas à realidade da empresa. A utilização de um sistema informatizado para gerir e planejar todas as atividades realizadas pelo setor pode ser de grande valia, visto que acelera o processo de tomada de decisão e municia os gestores em suas estratégias.

Com a utilização de um sistema de informação, o planejamento será bastante ágil, pois nele conterà o histórico de cada equipamento, e se bem programado, poderá auxiliar na geração de OMs preventivas e preditivas automaticamente, sem que haja a necessidade de intervenção do planejador, deixando a cargo deste, somente incluir no plano de manutenção da empresa.

5 CONCLUSÃO

A elaboração desta pesquisa foi baseada através da análise das atividades de manutenção da Ducha Corona, que vem apresentando um elevado número de intervenções corretivas devido a diversos fatores, entre eles a falta de planejamento.

Para diagnosticar o atual setor de manutenção foram utilizados os conceitos sugeridos por Viana (2002), identificando as falhas do processo de planejamento, organização e controle da manutenção daquela empresa.

Foram propostas ações, com intuito de nortear a empresa na criação de uma estrutura capaz de realizar atividades mantenedoras adequadas as suas realidades e possibilitando através dos indicadores a gestão dos resultados.

Por fim, percebe-se que a adoção de boas práticas de manutenção são fundamentais para boa gestão de suas atividades e contribuem para a redução dos índices corretivos de falhas dos equipamentos, gerando maior produtividade e maior lucro.

REFERÊNCIAS

ABRAMAN – Associação Brasileira de Manutenção. **DOCUMENTO NACIONAL 2003**.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5462: **Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

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

DE SOUZA, Alexandre. **Uma Importante Ferramenta da Logística de Produção**; Disponível em: www.banasmetrologia.com.br/textos.asp?codigo=2479&secao=revista Acessado em 18 set 10.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio, **Manutenção Função Estratégica**. Rio de Janeiro. Editora Qualitymark, 3ª ed. 2010.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade, **Fundamentos de Metodologia Científica**. Editora Atlas 1985.

NUNES, Paulo. **Ciências Econômicas e Empresariais**. Disponível em: www.knoow.net/cienceconempr/gestao/produtividade.htm. Acessado em 14 out 10.

OLIVEIRA, Priscila de Carvalho Melquíades. **Implantação do Setor PCM em Indústria Alimentícia** – Estudo de Caso da Indústria Maratá. Aracaju: Fanese, 2008.

RIBEIRO, Pedro Paulo. **O Povo**. Disponível em: www.administradores.com.br Acessado em 14 set 2010.

SIQUEIRA, Iony Patriota de. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implementação**. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark, 2005.

TAVARES, Lourival. **Manutenção Industrial**. Disponível em: www.ebah.com.br/manutencao-industrial-zip-a9820.html. Acessado em 21 ago 10.

TAKAHASHI, Y & OSADA, T. **Manutenção Produtiva Total**. São Paulo: Instituto IMAN, 1993.

VIANA, Hebert Ricardo Garcia. **PCM – Planejamento e Controle da Manutenção**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

XENOS, Harilaus Georgius. **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda., 2004.