

## MANUTENÇÃO COMO MEIO DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS

Carlos Alberto Consoli

Luis Fernando dos Santos

Elton Cardoso

Gilson Aparecido Eugenio

Junior Cardoso

### RESUMO

O maior desafio das empresas, seja qual for sua dimensão, é reduzir seus custos para sobreviver no atual contexto de globalização. A Manutenção Produtiva Total tem como objetivo à redução dos custos de manutenção e meios de produção. Para que este seja eficaz é necessário o envolvimento de todos. Sendo o foco da “TPM” a quebra zero. Este trabalho mostra como o TPM pode favorecer a empresa, aumentando a rentabilidade dos negócios, por meio da eliminação das falhas e quebras de equipamentos que muitas vezes refletem nas questões ambientais. Com a crescente competitividade estabelecida nas ultimas décadas, se torna difícil à permanência das empresas no mercado sem a atenção as questões ambientais. Para evitar a perda de mercado e garantir sobrevivência, as empresas têm buscado formas de melhorar seu desempenho mostrando que seus produtos e processos na agridem diretamente o meio ambiente. Os capítulos que serão apresentados falam sobre a história da TPM (Manutenção Produtiva Total), que inclui programas de manutenção, e mostra que esta quando bem feita evita quebras e falhas no equipamento diminuindo os impactos ambientais por eles causados.

**Palavras-Chave:** TPM, Meio Ambiente, Impactos Ambientais, Manutenção.

## 1. INTRODUÇÃO

Com a globalização da economia mundial aumentando o nível de competitividade entre as organizações, as buscas de soluções que aumentem a produtividade garantam a qualidade, reduzam custos, respeitando os aspectos e legislações ambientais, tem sido vital para a sobrevivência nesse mercado, cada vez mais agressivo. A utilização de sistemas de gestão que potencializem a utilização dos recursos dentro dos processos de produção é cada vez mais necessária para a sobrevivência das empresas nesse ambiente.

As etapas a serem desenvolvidas na implantação do TPM (Manutenção Produtiva Total) compreendem atividade preparatória ao lançamento e execução dos pilares de melhorias individuais, manutenção autônoma, manutenção planejada, educação e treinamento e melhoria de projeto. Com o objetivo de ampliar a TPM para todos os departamentos e transformá-lo em filosofia gerencial, a partir de 1989 foram adicionados os pilares de manutenção da qualidade, melhorias administrativas e segurança, saúde e meio ambiente.

## 2. ORIGEM

A Manutenção Produtiva Total é o resultado do esforço de empresas japonesas em aprimorar a manutenção preventiva, que nasceu nos Estados Unidos. Esse trabalho iniciou-se por volta de 1950 e, após 10 anos, o Japão evoluiu para o sistema de produção. Por volta de 1970, a Manutenção Produtiva Total foi também formatada no estilo japonês através do aperfeiçoamento de técnicas de manutenção preventiva, manutenção no sistema de produção, prevenção da manutenção e engenharia de confiabilidade.

Após a criação do prêmio PM *Japanese Institute of Plant Maintenance*, órgão responsável pela veiculação e implementação das atividades no Japão, a Manutenção Produtiva Total ganhou grande importância nas empresas como técnica para busca de melhor eficácia no relacionamento homem máquina. O primeiro prêmio foi concebido justamente, em 1971, a uma empresa integrante do grupo Toyota Nippon Denso Co. Ltda. (Oliveira 2001). Ao longo do tempo, outras indústrias japonesas, tais como: micro-eletrônica, máquinas operatrizes, plásticos, filmes, alimentícia, refinarias de óleo,

químicas, farmacêuticas, gás, cimento, papel, siderúrgicas e tintas também implantaram a Manutenção Produtiva total, influenciadas pelos resultados obtidos. Os conceitos da Manutenção Preventiva Total dever ser conhecida conhecido por todos que participaram diretamente e indiretamente para que se consiga alcançar um resultado positivo.

A seguir veremos o conceito da (TPM) Manutenção Produtiva Total.

### **1.1.1 Conceitos**

No Brasil, há várias traduções para o TPM, sendo as mais frequentes: Manutenção Produtiva Total, Manutenção Total da Produção, Melhoria da Produtividade Total e Manutenção da Produtividade Total.

A Manutenção Produtiva Total tem como característica um sistema que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento onde participam a engenharia, produção e manutenção. A participação de todos os níveis hierárquicos da empresa promove um processo motivacional na forma de trabalho em equipe para a implantação da Manutenção Autônoma.

No paragrafo seguintes veremos o Pilar da Manutenção Autônoma.

## **3. MANUTENÇÃO AUTÔNOMA**

“A manutenção autônoma consiste em desenvolver nos operadores o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e a habilidade de inspecionar e detectar problemas em sua fase incipiente...” A Manutenção Autônoma transforma o equipamento em um meio de ensinar aos operadores uma nova maneira de pensar e trabalhar trazendo benefícios de grande proporção e minimizando possíveis perdas durante os processos perdas estas que podem impactar diretamente ao meio ambiente.

## **4. APRESENTAÇÃO GERAL DA EMPRESA**

A empresa Project Serviços Elétricos LTDA., conta hoje com uma estrutura organizacional com 560 colaboradores possuindo diversos departamentos tais como: Controladoria, Departamento Financeiro, Administrativo, Recursos Humanos, Projetos,

Suprimentos, Conselho, Frota, Manutenção, Segurança do Trabalho, Compras e Operacional.

#### **6.1 4.1.1 Histórico e evolução**

A empresa Project em seus 16 anos de mercado multiplicou o seu capital inicial em varias vezes com um crescimento notável na participação de mercado do segmento elétrico. Ela é hoje a maior empreiteira da região, realizando aproximadamente 80% dos serviços da Elektro.

A empresa Project possui também uma grande porcentagem de participação nos setores das concessionárias de energia Grupo Rede e CPFL, e conta hoje com os maiores profissionais do ramo elétrico da região, sendo uma empresa forte e competitiva no segmento elétrico.

Estes resultados fazem com que a empresa seja reconhecida e respeitada pelos seus concorrentes.

#### **6.2 4.1.2 Principais problemas detectados: origens e influencias**

Realizados diversos testes a fim de mensurar o impacto que a manutenção tem dentro do sistema produtivo, o resultado está diretamente ligado à qualidade, padronização e utilização da capacidade produtiva disponível pela empresa.

Logo, observa-se que um dos fatores mais importantes talvez seja a implantação de um sistema operacional que faça a integração dos diversos setores, dinamizando e maximizando a eficiência e eficácia dos trabalhos em questão. Este com ênfase maior sobre o setor de manutenção, pois este é responsável por manter e conservar os equipamentos em pleno funcionamento, mantendo um nível de qualidade constante.

Contudo foram detectadas inúmeras paradas de produção por falta de orientação ou capacitação profissional, ou seja, motivos simples ou de baixa complexidade.

Com base a esses dados foi elaborada uma proposta de aperfeiçoamento para a resolução deste problema.

### 6.3 4.1.3 Proposta de aperfeiçoamento

A proposta sugerida consiste na implantação de um sistema de Manutenção Preventiva Total visando o perfeito andamento das atividades de produção através de treinamento e desenvolvimento pessoal e profissional a Garantia de Qualidade Total para os operadores de equipamentos de Guindar e Motoristas enfatizando as inspeções e manutenções básicas e diárias dos equipamento de guindar.

Após o diagnóstico realizado, verificou-se a necessidade de procedimentos de inspeções diárias dos equipamentos antes da sua utilização identificando possíveis defeitos e desgastes do equipamento o contribuirá para que não aja vazamentos de óleos que contaminam o solo, gerando resíduos, custos, perda de tempo, multas contratuais e degradação da imagem da empresa.

O uso do sistema traria à empresa vantagens como: agilidade e identificação correta do problema raiz, ou seja, a causa e não o efeito, processos rápidos e precisos de manutenção, integração com os departamentos de Frotas, Manutenção e Segurança do Trabalho além das informações gerenciais para tomada de decisão. Desta forma e possível reestruturar toda a política de manutenção da empresa estudada.

Abaixo entenderemos a aplicação da Manutenção Autônoma.

## 5. A MANUTENÇÃO AUTÔNOMA E A REESTRUTURAÇÃO DA MANUTENÇÃO

A manutenção tem o papel de detectar e tratar as anormalidades dos equipamentos antes que eles produzam defeitos ou perdas. O objetivo principal é o desenvolvimento de um sistema que promova a eliminação de atividades não programadas de manutenção.

A Manutenção Produtiva Total (TPM - *Total Productive Maintenance*) é um conceito de trabalho que quebra o paradigma que durante décadas imperou nas indústrias: um operador de máquinas e equipamentos somente opera máquinas e equipamentos.

A partir da implantação dos conceitos da TPM, o operador de máquinas e equipamentos também se torna capacitado a executar manutenções mecânicas e elétricas, sendo capaz de perceber alterações no equipamento antes que este quebre,

minimizando o tempo de parada de máquinas para manutenções corretivas, aumentando o tempo produtivo das mesmas.

Os conceitos que norteiam a TPM tornam o operador multi - habilitado, ou seja, ele é capaz de operar diversas máquinas e equipamentos, bem como de mantê-las e de auxiliar o pessoal de manutenção da fábrica em suas tarefas.

Isto ocorre por meio da melhoria de tecnologias e de habilidades da manutenção e da melhoria do equipamento, promovida pelo suporte dado pelos pilares de Manutenção Autônoma e a implementação de um programa de manutenção preventiva, incluindo a manutenção preditiva.

A manutenção poderá se reestruturar, a partir da análise dos regimes que melhor se adaptem aos equipamentos, que são:

- A manutenção baseada no tempo (verificação diária, verificação, inspeção e serviços periódicos);
- A manutenção baseada nas condições do equipamento, através de diagnósticos de equipamentos rotativos e estáticos.

Com a reestruturação da manutenção não só as empresas como também os fabricantes devem se adaptar.

“A exigência de alta produtividade terá como consequência um retorno mais acentuado de informações do usuário para o fabricante, obrigando este a conceber equipamentos isentos de falha ou onde as eventuais falhas tornem mínimas as consequências, isto é permitam rápida eliminação... (Mirshawka 1998) ”

Além da mudança no setor, ocorrem também mudanças no íntimo de cada operador. No início da implantação da Manutenção Autônoma, muitos operadores podem até protestar que a manutenção não é sua responsabilidade ou, ainda, que é um desperdício de tempo, visto que as máquinas ficarão sujas de qualquer maneira ou, ainda, que é melhor aumentar a produção do que perder tempo limpando as máquinas.

### **5.1.1 Os pilares da TPM (Total Productive Maintenance)**

Os Pilares da TPM são etapas de melhorias que envolvem a manutenção da qualidade, melhorias administrativas e segurança, saúde e meio ambiente. Em seguidas conheceremos estes pilares.

### 5.1.2 Pilar de Melhorias Específica

- A quantidade a ser produzida deve ser determinada unicamente pelo número de pedidos;
- Se os processos de mais baixa capacidade podem produzir a quantidade requerida, a operação de processo de maior capacidade é mantida no mesmo nível do processo de baixa capacidade, através da diminuição da velocidade de processamento ou via operação intermitente;
- Se a capacidade de processamento mais baixa GARGALO, é insuficiente para produzir a quantidade necessária, ela deve ser melhorada;

Baseado nesses conceitos, (Oliveira, 2001), no livro “O Sistema Toyota de Produção”, desafia a abordagem convencional de que cada processo deve ser operado à Eficiência Máxima, afirmando que o balanceamento entre as capacidades do processo para eliminar acúmulo entre estágios é a abordagem mais eficiente de todas.

No item abaixo comentaremos a respeito do pilar da manutenção autônoma.

### 5.1.3 Pilar de Manutenção Autônoma

- Evitar o desgaste acentuado do equipamento por meio de uma operação correta e inspeção diária.
- Estabelecer os parâmetros básicos necessários para manter o equipamento permanentemente em boas condições.
- Manter as condições ideais do equipamento através da restauração e gestão apropriada.

A implantação do Pilar de Manutenção Autônoma deve ter três propósitos:

- Determinar uma meta comum para a produção e manutenção, para que estabeleçam as condições básicas de funcionamento dos equipamentos a fim de reduzir o desgaste acelerado;
- Determinar programa de treinamento para os operadores aprenderem mais sobre as funções de seus equipamentos, os problemas mais comuns que podem ocorrer, como devem ser tratados e como podem evitá-los;

- Preparar os Operadores para serem parceiros ativos da manutenção e engenharia em busca de uma melhoria contínua do rendimento global e confiabilidade de seu equipamento.

Em dissertaremos sobre a importância do pilar da manutenção planejada.

#### **5.1.4 Pilar de Manutenção Planejada**

Estrutura a manutenção da Empresa, a fim de conduzir intervenções planejadas, gerenciamento de manutenção e eliminação das paradas imprevistas.

Um dos fatores que contribuem consideravelmente para os excessivos tempos de parada e a baixa confiabilidade do setor de manutenção, é a aceitação pela equipe, incluindo a chefia, da necessidade de improvisar porque peças de reposição e ferramentas especiais raramente estão disponíveis ou então porque o setor de produção não dá o tempo necessário que o serviço exige.

Esse tipo de procedimento deve ser combatido por todos, uma vez que a reputação de toda a equipe estará em jogo.

Peças de reposição de baixa qualidade também são responsáveis por diminuir a credibilidade do serviço de manutenção.

Quando o setor de Engenharia Industrial não está preparado e estruturado para executar a manutenção na empresa de forma planejada e eficaz, o resultado pode gerar problemas tais como:

- Alta taxa de retrabalho;
- Falta de pessoal qualificado;
- Convivência pacífica com problemas crônicos;
- Falta de peças de reposição e compras sempre urgentes;
- Número elevado de serviços não previstos;
- Baixa produtividade (taxa de utilização de mão-de-obra);
- Histórico de manutenção inexistente ou não confiável;
- Atendimentos solicitados verbalmente, sem controle de Ordens de Serviço;
- Abuso de improvisos;
- Horas extras em excesso;
- Falta de Planejamento prévio de manutenção;



- Taxa de Manutenção Corretiva não Planejada muito alta;
- Moral da equipe muito baixa;
- Prazos não sendo cumpridos;
- Constante reclamação do Gerente por falta de pessoal;
- Baixa disponibilidade;
- Tempo médio de bom funcionamento baixo e tempo médio para reparos alto;
- Constantes perdas de produção por parada dos equipamentos.

Seguindo falaremos de itens importantes como o pilar de educação e treinamento vendo o ponto de vista de alguns autores.

### 5.1.5 Pilar de Educação e Treinamento

O decálogo da educação, segundo o (Prof. Vicente Falconi 1999), resume a importância desse Pilar no desenvolvimento da Manutenção Produtiva Total:

- A delegação é à base da educação;
- As pessoas têm que aceitar o treinamento e desejar serem treinadas. Participação é a palavra - chave para despertar o desejo de ser treinado;
- O treinamento na tarefa decorre dos procedimentos operacionais. Os procedimentos operacionais são a descrição do trabalho a ser executado em cada tarefa e destes decorrem os manuais de treinamento na tarefa (com desenhos, fotos, vídeos, filmes);
- O treinamento é um meio para atender a um objetivo;
- Todo treinamento deve ser acompanhado da aplicação prática dos conhecimentos e habilidades adquiridos;
- Sempre que possível, devem - se utilizar instrutores internos, em especial às chefias;
- Depois de algum tempo, os cursos devem ser padronizados (apostilas, vídeos, filmes, transparências e etc..), de tal forma que a mensagem transmitida seja sempre a mesma;
- É necessário haver um plano de doutrina, educação e treinamento;
- Todo treinamento conduzido na empresa é de responsabilidade total da chefia direta do empregado;
- O conhecimento caminha na direção do elogio; (...)

A educação é tudo, porém não basta à empresa dar o treinamento, se os colaboradores não o aceitarem.

O treinamento é um meio de atingir o objetivo, mostra todas as fases operacionais, ou seja, o “como fazer”. Junto com o treinamento, há a necessidade de acompanhamento das habilidades adquiridas, e estas devem sempre ser supervisionadas pela chefia imediata do colaborador, lembrando sempre que o ser humano gosta de ser elogiado e entende críticas construtivas que aprimoram seus conhecimentos.

Abaixo discutiremos brevemente sobre o pilar de controle inicial.

A idéia básica é conceber equipamentos capazes de garantir as características de confiabilidade, qualidade, segurança, como também a economia de recursos.

Além do desenvolvimento de novos equipamentos e instalações, o conceito de controle inicial deve ser aplicado no desenvolvimento de novos produtos.

### **5.1.6 Pilar da Manutenção da Qualidade**

O desenvolvimento das atividades é feito com base em sete etapas, sendo:

- Levantamento da Situação Atual da Qualidade;
- Restauração da deterioração;
- Análise das causas;
- Eliminação das causas;
- Estabelecimento das condições livres de defeitos;
- Controle das condições livres de defeitos;
- Melhorias das condições livres de defeitos.

O próximo tópico trata das questões administrativas.

### **5.1.7 Pilar da Melhoria Administrativa**

Consiste em processar informações de maneira rápida, com qualidade e confiabilidade, a fim de aperfeiçoar processos administrativos e reduzir perdas administrativas.

Seguindo trataremos do pilar da segurança e meio Ambiente.

### **5.1.8 Pilar da Segurança, Saúde e Meio Ambiente**

E responsável pelo estabelecimento do sistema de gestão que proporcione à empresa a oportunidade de atingir Acidente Zero, Doença Ocupacional Zero e Danos Ambientais Zero.

Abaixo veremos a orientação a implantação das mudanças.

## **6. ORIENTAÇÃO À IMPLANTAÇÃO DAS MUDANÇAS**

A palavra autônoma significa independente. Manutenção Autônoma possui atividades dirigidas para o envolvimento de todos os operadores na Conservação Espontânea de suas máquinas, equipamentos e ferramentas.

A Manutenção Autônoma é uma das partes mais visíveis da Manutenção Produtiva Total, onde o impacto visual e as mudanças no ambiente de trabalho são percebidos com o aumento do comprometimento dos Operadores e Mantenedores.

A Manutenção Produtiva Total propõe a atividade da manutenção produtiva com a participação de todos os funcionários da empresa, desde o nível de presidente até o de operário, mesmo com envolvimento diferenciados.

Se, de um lado, a inspeção diária por parte do inspetor é um passo fundamental para se ter uma melhor manutenção da máquina, a limpeza das máquinas também se liga à atividade de inspeção e forma a base para Manutenção Produtiva Total (TPM), que, segundo (Mirshawka 1998), é “uma atividade na qual se busca o envolvimento total do empregado na busca de um desperdício mínimo nas operações de manutenção”.

### **6.1.1 Falha / Quebra do Equipamento**

As atividades de Manutenção Autônoma são fundamentais para se evitar a falha e, conseqüentemente, a quebra do equipamento. Tanto as falhas quanto as quebras significam perdas para o processo produtivo e devem ser evitadas, quer seja por prevenção, quer seja por um monitoramento adequado do nível de desgaste de componentes estratégicos do equipamento.

Existem perdas esporádicas, devido a acidentes, porém existem também perdas crônicas, que são aquelas de difícil combate e, que, para serem eliminadas, necessitam da introdução de melhorias. Essas perdas causam o prejuízo operacional global e geram produtos defeituosos.

A continuidade das perdas crônicas ocorre devido a: resultados insatisfatórios após a adoção de algumas medidas corretivas; impossibilidade de adoção de medidas corretivas devido à programação de produção; não adoção de medidas corretivas por não estar havendo o levantamento de prejuízos e desconhecimento da existência da perda.

De acordo com (Yoshikazem, 2002), “... a investigação das relações entre as causas falhas é muito demorada ou ocorre um número muito grande de avarias abruptas, para que se dedique atenção à manutenção planejada”.

Outro fator importante são as falhas invisíveis, cujo conhecimento é de grande importância, pois normalmente não são computadas nos históricos dos equipamentos.

### **6.1.2 Medidas para falha/quebra zero dos equipamentos**

De acordo com (Yoshikazem 2002), “O estudo do trabalho de manutenção compreende a investigação de formas de melhorar a taxa de eficiência do equipamento”.

O estudo da manutenção é imprescindível para o conhecimento dos equipamentos. Para se evitar as falhas, são descritas cinco medidas como veremos abaixo.

### **6.1.3 Medida I – Implantação das condições básicas**

São alcançadas através das atividades de limpeza, lubrificação e aperto das porcas e parafusos. Suas vantagens são:

- Bloqueio e eliminação de degenerações;
- A educação e o treinamento, associado ao treinamento no próprio local de trabalho que, permitem a formação de operadores polivalentes;
- Eliminação de locais de difícil acesso e combate a fatores que provocam as degenerações;
- Estabelecimento de padrões para as limpezas e lubrificações.

O tópico seguinte tratará sobre a obediência e respeito às condições de uso.

### **6.1.4 Medida II – Obediência e respeito às condições de uso**

Para que o equipamento funcione de forma apropriada, todos os seus circuitos elétricos, hidráulicos e os recursos instrumentais deverão apresentar funcionamento perfeito.

Na prática isso significa que o operador deve:

- Operar o equipamento dentro dos limites de projeto;
- Criar e obedecer aos procedimentos operacionais;
- Cuidar das instalações elétricas, sistemas hidráulicos, etc;
- Manter o equipamento livre de sujeira e contaminação, principalmente dos componentes móveis;
- Operar em boas condições ambientais (temperatura e umidades adequadas).

#### **6.1.5 Medida III – Recuperação das degenerações**

A regeneração ocorre com um esforço conjunto entre a Produção e a Manutenção. Apesar das técnicas de manutenção estar bastante avançadas, a prática do “quebrou, conserta” ainda é predominante em boa parte das atividades de uma equipe de manutenção. Por incrível que pareça, esse conceito não está limitado às pequenas empresas, mas às médias e grandes também. Consertar somente as partes que foram danificadas ou que quebraram, representam um erro fundamental de manutenção. Os profissionais de manutenção devem visualizar o equipamento, voltando sempre às suas origens, ou seja, considerar as precisões ou resistências originalmente previstas no projeto.

Para que a regeneração ocorra é preciso que o operador detecte qualquer deterioração o mais cedo possível e o mantenedor estabeleça procedimentos para reparo, desta será possível eliminar as falhas de projeto este assunto será abordado no tópico seguinte.

#### **6.1.6 Medida IV – Tentativa de eliminar as falhas de projeto de instalação do equipamento**

O custo para se corrigirem deficiências de projeto em um equipamento já fabricado e instalado, é muito maior que o investimento na sua fase de criação e fabricação. Porém, se algumas dessas deficiências de projeto prejudicam a operação, o

*set-up*, a troca de ferramentas, o desempenho de equipamentos rotativos, a segurança, o meio ambiente, a limpeza, a lubrificação, inspeção e/ou ergonomia, esses problemas devem ser eliminados, ou na impossibilidade disso, ser minimizados. Esse trabalho deve ser desenvolvido em conjunto pela manutenção, produção e engenharia. Desta forma trabalharemos a habilidade dos operadores e mantenedores.

### **6.1.7 Medida V-Melhoria da habilidade de operadores e mantenedores**

De acordo com o ponto de vista do autor (Yoshikazem 2002), “Usando o equipamento como meio, seu objetivo é analisar as atividades de todos os funcionários que participam das atividades de produção”.

O autor mostra que o equipamento é o melhor indício de que o operador não possui habilidade.

Segundo o pensamento de (Mirshawka 1998), “O mais alto valor de qualquer sistema produtivo é o homem. É ele que detém em sua mente e em suas mãos o poder de transformar recursos em riquezas”. Porém, para que a empresa obtenha efetivamente riquezas, é necessário trabalhar com qualidade.

As operações e reparos inadequados são as maiores causas de falhas/quebras, geralmente conduzidas por falta de capacitação da equipe de manutenção. Sem uma maior habilidade técnica dos operadores e mantenedores, a confiabilidade estará sempre comprometida. Por isso é importante que o operador saiba prevenir erros de operação, enquanto o mantenedor previne erros de reparo.

## **7. A CAPACITAÇÃO TÉCNICA – ENTRAVE PARA A MANUTENÇÃO AUTÔNOMA**

Somente nas duas últimas décadas é que as escolas e universidades se conscientizaram e passaram a desenvolver cursos específicos de manutenção. Porém, a maior parte dos profissionais que atuam na área conhece apenas a parte prática, muitas vezes com vícios que comprometem a manutenibilidade, confiabilidade e disponibilidade do equipamento, como comprova o autor.

“Seria desejável que este preparo ocorresse nas escolas, com a teoria unida à prática, permitindo a formação de profissionais com um mínimo de conhecimentos

diretamente aplicáveis na futura atividade profissional. Efetivamente, porém, é difícil uma escola preparar o aluno para a prática uma vez que esta prática tem inúmeras faces. Seria impossível uma escola dar a todos os alunos conhecimentos de tudo o que depois só será usado parcialmente, conforme a necessidade de cada campo de atividade. (Mirshawka 1998)''

''Os equipamentos de produção se automatizam, tornam-se mais compactos, mais complexos, e são utilizados de modo mais intenso. Intervir nessas máquinas pede uma competência e uma técnica muito desenvolvida. Cada vez menos podemos improvisar com chaves de fenda e chaves de grifo (Monchy 2000)''.

## **8. DETERMINAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DAS ATIVIDADES IMPLANTADAS E AÇÕES PREVISTAS**

Foram aplicados os conceitos do Pilar de Manutenção Autônoma na empresa Project que opera no setor de Manutenção e Construção de Redes de Distribuição Elétrica. Onde existe a utilização de equipamentos de guindar como Guindautos.

No caso a uma complexidade muito grande na produção, pois os Guindautos são utilizados na implantação de postes em terrenos diversos e ambientes externos como ruas estradas pavimentadas ou não, sendo um equipamento hidráulico o vazamento de óleo e umas das suas maiores preocupações de impactos ao meio ambiente. Estes equipamentos necessitam serem inspecionados antes de qualquer operação, devido aos riscos que a operação do mesmo pode trazer para seus operadores, terceiros e contaminação dos solos consequentemente lençõs freáticos.

As maiores dificuldades de manutenção neste setor caracterizam-se pelos trabalhos externos até mesmo em outras cidades onde o mesmo se encontra longe do departamento de manutenção, dessa forma se o operador não estiver preparado para identificar essas possíveis ocorrências poderemos ter as problemáticas citadas a cima. Para se conseguir um bom resultado operacional geral a inspeção, ou seja, o preparo destes operadores deve ter uma confiabilidade operacional bastante alta, já que pequenas paradas de equipamentos resultam em perda de produtividade. E a não parada pode resultar acidentes e contaminações ao meio ambiente e também sansões da

contratante e da legislação vigente. No estudo de caso apresentado. Em razão de tudo isso se adotou a implantação da Manutenção Autônoma.

A implantação iniciou-se no segundo semestre de 2009 com a elaboração dos times de manutenção, que eram formados pelos operadores, Técnicos de Manutenção a Gerencia da área e os Técnicos de Segurança do Trabalho e Meio Ambiente. Onde os quais desenvolveram um treinamento contendo os atendimentos das legislações de Segurança do trabalho as NR's, as Legislação Ambiental, Requisitos da Contratante, Procedimentos de Operação do Equipamento, Limpeza, Inspeção Diária, Mecânica Básica fixação e reaperto.

Uma condição importante para a evolução do sistema foram os treinamentos aplicados para os operadores em diversas especialidades, como, por exemplo, eletricidade básica, desmontagem e montagem mecânica, funcionamentos e comandos.

### 8.1.1 Resultados

Após os treinamentos realizados foi elaborados o levantamentos das ocorrências no período de 3 meses subsequentes dos seguintes itens:

- Reclamações de contaminação de solo por parte da população.
- Reclamações de contaminação de solo por parte da Contratante.
- Quebra do equipamento.
- Tempo de equipamentos parados na oficina.

Os resultados foram uma diminuição de:

- 95% das reclamações por parte da população;
- 100% das reclamações por parte da contratante;
- 60% a menos de quebras dos equipamentos;
- 40% a menos de maquinas paradas.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi visto, a Manutenção Produtiva Total é um sistema de gestão que aplicado na organização como um todo abrange a minimização das perdas e a melhora de eficiência dos processos o que reflete diretamente nas questões ambientais.



Atualmente, com a globalização dos mercados, a concorrência tornou-se mais acirrada, exigindo das empresas um desempenho de classe mundial, o qual deve ser dedicado a atender o cliente sem poder deixar de atender a legislação. Com a questão de produtos e serviços ambientalmente corretos a empresa que tem uma imagem preocupada e responsável com o meio ambiente adquire uma competitividade significativa na sua sobrevivência no mercado, por isso, a Manutenção Produtiva Total é uma ferramenta de grande potencial para as empresas e o meio ambiente.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- ABRAMAN, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. *Situação da Manutenção no Brasil – Documento Nacional*. Rio de Janeiro: Abraman, 2003.
- MIRSHAWKA, Victor. *Manutenção Preditiva – Caminho para Zero Defeitos*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- MONCHY, François. *A Função Manutenção – Formação para a Gerência da Manutenção Industrial*. São Paulo: Ebras/Durban, 2000.
- OLIVEIRA, Adriano Gropello de (coord). *P.Q.E.I. Programa de Qualidade na Engenharia Industrial*. Jundiaí: Atlas, 2001.
- RIBEIRO, Haroldo. *Manutenção Autônoma “O resgate do chão de fábrica”*. São Paulo: Abraman, 2001.
- TAKAHASHI, Yoshikazu. OSADA, Takashi. *TPM – MPT – Manutenção Produtiva Total*. São Paulo: Iman. 2000.
- YOSHICAZEM, Okano. *Manutenção Produtiva Total*. São Paulo: Iman. 2002.
- MOREIRA, Silva Moreira. *Compressores, Instalação, Funcionamento e Manutenção*. São Paulo: SENAI. 2001.
- MAXIMIANO, Antonio César Amaru. *Introdução a Administração*. São Paulo: Atlas 2000.
- FALCONI, Vicente. *Gerenciamento de Manutenção. Curso de Pós Graduação*. São Paulo: FEI 1999.
- CALIXTA, Mauro tavares. *Gestão Estratégica*. São Paulo: Atlas 2000.

CHIAVENATO, I. Gestão de pessoas: o novo papel dos recursos humanos nas organizações. Rio de Janeiro: Campus, 2002.