

RESULTADOS OBTIDOS COM A IMPLEMENTAÇÃO DA MANUTENÇÃO PLANEJADA SEGUNDO A METODOLOGIA DO TPM EM UM DEPARTAMENTO DE MANUTENÇÃO

Wallace Prudenciano
Universidade Estadual Paulista

Abstract

The implementation of planned maintenance took place at the maintenance department, in an industry of stationary products in Bauru. At the implementation the obtained results were in relation to the four first stages of the planned maintenance, having as results the increasing of the MTBF (Mean Time Between Failure) in 375%, decreasing of the MTTR (Mean Time To Repair) 84%, reduction of the failure number in 91%, reduction of the percentage of stopped time for maintenance in 93% and reduction of cost price of maintenance in 15%. These results were only obtained, through the cultural change of the company and its total involvement.

Key-words: Tpm, mpt, total productive maintenance, maintenance

Temática: Gestão da qualidade e produtividade

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Palmeira e Tenório (2002, p.19), o maior desafio da indústria brasileira foi nos anos 90, com a abertura da economia para o comércio exterior, com a redução qualitativa das tarifas de importação na média de 40% para menos de 20% em 4 anos, a desestruturação do sistema produtivo e a semi paralisação na produção. O objetivo central da abertura da economia, era o aumento da eficiência na produção e comercialização de bens e serviços com base na modernização e reestruturação da indústria.

Os recursos tornaram-se escassos, não apenas para os novos investimentos, mas até mesmo para preservar o que se construiu ao longo do tempo. A promessa de que capitais estrangeiros supririam os recursos faltantes se mostrou, largamente, uma grande decepção.

Com isso a globalização da economia, a busca da qualidade total em serviços, produtos e gerenciamento ambiental passou-se a ser a meta de todas as empresas. A disponibilidade de máquina, aumento da competitividade, aumento da lucratividade, satisfação dos clientes, produtos com defeito zero, se tornaram imprescindíveis para a sobrevivência das empresas e a disputa de mercado.

Segundo Nakasato (2001, p. 1-5), de acordo com a situação citada, não é permissível desperdícios oriundos de equipamentos de vultuosos investimentos, que através de paradas por quebra/falha ou fabricação de produtos defeituosos originam esses desperdícios. É de extrema importância para a sobrevivência de empresas a manutenção do sistema de produção, atualmente várias empresas se utilizam-se da Manutenção Produtiva Total (MPT), também conhecida internacionalmente de TPM (Total Productive Maintenance) para essa manutenção do sistema de produção.

Para Carrijo (2001), a MPT é um método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, maximizando a utilização do ativo industrial e garante a geração de produtos de alta qualidade a preços competitivos. Além disso desenvolve conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e melhoria contínua, garantindo o aumento da confiabilidade dos equipamentos e da qualidade dos processos, sem investimentos adicionais.

De acordo com a metodologia do MPT, ela é estruturada por 8 pilares que possuem seus objetivos, sendo eles:

- Manutenção Planejada – Quebra zero, aumentar eficiência e eficácia dos equipamentos/ instalações;
- Manutenção Autônoma – Capacitação da mão-de-obra;
- Melhoria Específica – Reduzir o número de quebras e aumentar a eficiência global do equipamento;
- Educação e Treinamento – Elevar o nível de capacitação da mão-de-obra;
- Controle Inicial – Reduzir o tempo de introdução de produto e processo;
- Manutenção da qualidade – Zero defeito;
- TPM nas Áreas Administrativas – Reduzir as perdas administrativas, Escritório de alta eficiência;
- Segurança, Higiene e Meio Ambiente – Zero Acidente;

De acordo com Nakasato (1996) apud Silva (1999), dos 16 tipos de perdas, para se eliminar 8 das principais perdas é preciso realizar eficiência no departamento de manutenção, sendo o pilar correspondente o de Manutenção Planejada, que é o segundo pilar de implantação da MPT.

Segundo Nakasato (2001, p. 1-4), a mentalidade e a metodologia do PM (manutenção preventiva ou manutenção do sistema de produção) desenvolvidas inicialmente nos Estados Unidos.

Manutenção Produtiva Total tem como objetivo a constituição de uma estrutura empresarial que vise a máxima eficiência do sistema de produção, criando-se mecanismos para prevenir as diversas perdas, atingindo zero acidente, zero defeito e zero quebra/falha, tendo como objetivo o ciclo total de vida útil do sistema de produção, com o envolvimento de todos os departamentos, iniciando-se pela produção e se estendendo aos demais setores, contando-se com a participação desde a alta administração até os colaboradores de primeira linha, atingindo-se a perda zero por meio de atividades sobrepostas de pequenos grupos.

A filosofia da MPT, está baseada em princípios de aproveitamento das pessoas, aproveitamento dos equipamentos e aproveitamento total da organização, ou seja, uma reestruturação da cultura organizacional através de uma total participação das pessoas e do aperfeiçoamento dos equipamentos, com o objetivo de máxima geração de resultados com o menor custo (SUZUKUI, 1992, p. 17).

Para que possamos atingir essa eficiência global é preciso que identifiquemos as perdas existentes. De acordo com Nakasato (1996) apud Silva (1999), a JIPM classifica a ineficiência dentro de 16 grandes perdas:

- 8 perdas relacionadas a equipamentos, como perda por falhas em equipamentos, perda por troca de serviços, perda por troca de lâminas de corte e gabaritos, perda por

acionamento, perdas por pequenas paradas e operação em vazio, perda por velocidade, perda oriunda de defeitos e retrabalhos e perda por desligamento (desacionamento);

- 5 perdas relacionadas a mão de obra, sendo perdas por controle, perdas por organização inadequada, perdas por movimento, perdas por deficiência logística e perdas por medições e ajustes;
- 2 perdas relacionadas a material: perdas de rendimento de material, perdas por moldes, ferramentas e gabaritos, perda relacionada a energia e perdas por desperdício de energia

Conforme a aplicação da metodologia da MPT, a eliminação das perdas com o objetivo da maximização do rendimento global, podem obter resultados de produtividade, qualidade, custo, delivery, Segurança, motivação.

A MPT se inicia no pilar de manutenção autônoma e é que envolve o maior número de pessoas, e de acordo com Freitas (2001, p. 1) é preciso ter uma manutenção estruturada para dar suporte a manutenção autônoma. Essa manutenção estruturada no programa se corresponde ao pilar de manutenção planejada, que tem como tarefa ser eficiente em planejamento, padronização e flexibilização, através de presteza e a versatilidade, aumento do nível de conhecimento técnico da equipe, aumento do nível das técnicas e do pessoal de manutenção e redução de custos, aumentando-se o nível de conhecimento gerencial ao orçar os custos de manutenção;

De acordo com Freitas (2001, p. 3), a implementação da estrutura de manutenção planejada se estabelece em 7 etapas.

- Etapa 1: Avaliar o equipamento e compreender a situação atual
- Etapa 2: Trazer os equipamentos as condições originais
- Etapa 3: Criar um sistema de gestão das informações
- Etapa 4: Estruturação da manutenção periódica
- Etapa 5: Estruturação da manutenção baseada na condição
- Etapa 6: Avaliação do aumento da confiabilidade, manutenibilidade e melhoria na otimização da manutenção x custos.
- Etapa 7: Utilizar o equipamento no limite

A metodologia tem como objetivo a implementação de um sistema de manutenção planejada consistente que produza bom resultados.

2. DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi pesquisado na empresa Tilibra S/A Produtos de Papelaria, situada na cidade de Bauru, estado de São Paulo. Empresa de capital fechado de produção com tecnologia gráfica e distribuição de produtos para educação, comunicação, organização e registro de informações, comercializados principalmente no segmento de papelaria.

O TPM (Total Productive Maintenance), que foi adotado na empresa como MPT (Manutenção Produtiva Total), foi iniciado em julho de 1997 após várias tentativas de implantação de outras técnicas de qualidade. Após a decisão da diretoria da empresa, iniciou-se os trabalhos neste mesmo período e também foi criada uma estrutura para suporte de implantação chamada internamente “Escritório de Qualidade e Produtividade”.

Tendo como razões para implementação o elevado tempo de máquina parada, grande número de quebras, perda da condição original do equipamento, falta de controle de estoque de material, várias compras de emergências e duplicadas, cadastro de equipamentos inexistentes, cadastro inexistentes dos dados técnicos, metodologia para redução de quebras inexistentes, baixo nível de instrução do pessoal de manutenção, baixo nível de treinamento específico do pessoal de manutenção e centralizado. Fatores internos foram importantes também, como falta de conhecimento de novas tecnologias e baixo nível de instrução, além dos fatores externos de desenvolvimento tecnológico, competitividade com abertura de mercado e o aumento do custo de manutenção com a alta do dólar.

Constatado toda essa conjuntura relacionada a área de manutenção, houve um peso maior ainda na adoção da MPT na Tilibra.

O departamento de apoio operacional foi responsável pela implantação do pilar de manutenção planejada, o qual estabeleceu como sendo sua missão, desenvolver atividades de manutenção industrial de primeira linha, aplicando técnicas adequadas de diagnóstico, inspeção, prevenção, correção, melhorias e controle, para máquinas, equipamentos e instalações da Tilibra estejam disponíveis e operem com o máximo de desempenho a qualquer momento.

Operando com custos de manutenção adequados e com equipe técnica qualificada, treinada e motivada para desenvolver suas habilidade e atividades.

Etapa 1 – Levantamento, avaliação e compreensão da situação:

O processo de implantação iniciou-se pelo levantamento dos equipamentos existentes na área fabril, desde o equipamento mais simples até o mais complexo, aonde os equipamentos levantados foram cadastrados, sendo que os mesmos tiveram definidos alguns parâmetros necessários para esse cadastro, como nome do equipamento, local da instalação, nome do fabricante, data de fabricação, nome do fornecedor, data de aquisição, modelo, valor da aquisição, capacidade, velocidade, tamanho, peso e tensão. Ainda dentro do cadastro dos equipamentos era necessário dividi-los em parte e conjunto, para um maior conhecimento do equipamento.

O passo seguinte foi a definição do procedimento para a avaliação e classificação de níveis do equipamentos, ou seja, definir o grau de importância dos equipamentos de acordo com o processo, tendo como normas para essa avaliação itens relacionados com a produtividade, qualidade, custo, entrega, segurança e motivação. Definindo os níveis de importância dos equipamentos o mesmo deveria ser registrado no cadastro. Essa classificação auxiliaria na priorização do atendimento por parte da equipe de manutenção.

Posteriormente realizou-se a definição dos níveis de quebras que podem ocorrer, que estaria relacionada com o grau da perda no processo, e que de acordo com o nível de quebra, se definiria as atividades necessárias à serem desenvolvidas para que a quebra não ocorra novamente, ou seja, o objetivo de bloquear sua reincidência.

Definido-se todos os procedimentos anteriores, tinha-se o objetivo da contínua atualização de futuras aquisições de equipamentos e o procedimento de descadastro se o mesmo fosse vendido.

Com o cadastro de cada equipamento, classificação da importância do mesmo e a definição dos níveis de quebra/falha, possibilitou-se então o registro do histórico de quebra/falha e o registro do histórico de reparos ocorrido nos equipametos.

Com uma certa quantidade de registro de histórico de quebra/falha e registro de histórico de reparo dos equipamentos, tinha-se em mãos o levantamento da situação real dos

equipamentos na empresa, assim tornando-se possível a identificação do número de Quebra/Falha, os valores de MTBF, MTTR e custos.

Etapa 2 - Restauração das condições ideais de equipamentos:

Com o conhecimento da situação real, o pilar de manutenção planejada estabeleceu as metas, métodos de medição (definição de indicadores de desempenho) e a correção necessária.

Definiu-se as metas para o ano de 2003 com base no benchmark do ano de 1996, tendo-se como meta a redução de quebra/falha em 90%, aumento de horas programadas de manutenção em 98 %, aumento do MTBF de 96%, redução do MTTR de 60% e a redução de horas paradas por manutenção de 90%.

Para o atingimento dessas metas foi traçado um plano que teve como foco a zero quebra, da qual é constituída das atividades de suporte à manutenção autônoma, aplicação das atividades de alcance zero falhas, aplicação do sistema de manutenção periódica, aplicação de sistema de manutenção preditiva e a aplicação do sistema de lubrificação, e o outro foco foi a redução de custo de manutenção por meio do controle de estoque de materiais e a otimização da manutenção, do qual esse plano seria desenvolvido no decorrer das etapas de implantação.

Etapa 3 – Estruturação do controle de informações e dados

Ainda no desenvolvimento de implantação do pilar de manutenção planejada e dando sequência nas atividades anteriormente iniciadas, deu-se início na estruturação do sistema de controle de informações e dados.

Essa etapa inciou-se pelo estudo do módulo Service do sistema Baan de informática, aonde foi verificado se havia alguma necessidade de modificação para que o mesmo fosse utilizado na área de manutenção.

Após realizado as alterações do sistema pela equipe de informática, iniciou-se a estruturação do sistema pelo cadastro dos equipamentos, sendo que nesse cadastro os campos existentes eram os mesmos que foram levantando na fase inicial de implementação do pilar de manutenção planejada. Dando sequência à estruturação, definiu-se como seria constituída a ordem de serviço que seria utilizada na solicitação de intervenção em um equipamento por um técnico da manutenção.

Com a utilização de um sistema de informática mais apropriado, foi possível um melhor trabalho no planejamento da manutenção, como a utilização do sistema para eliminação do controle manual dos planos de inspeções e o registro de histórico das anomalias encontradas nas inspeções, auxiliando a traçar ações para um melhor desempenho dos equipamentos.

Ainda com o objetivo de se proporcionar um maior controle da manutenção, uma das partes do sistema de controle de informações e dados, proporcionou um controle de despesas tidas na manutenção dos equipamentos, aonde num futuro toda a parte de ordem de serviço, controle de despesa e planejamento de manutenção estaram interligados, havendo uma administração de forma integrada de todas ações existentes na manutenção.

Depois de todo um trabalho na estruturação da base de dados no sistema, aonde utilizou-se informações não somente existentes do processo de implantação da MPT, mas também do conhecimento e experiência dos integrantes da equipe de manutenção, deu-se início ao processo de treinamento da equipe para utilização dessa nova ferramenta de trabalho, que além de ser uma ferramenta que auxilia-se no trabalho da manutenção, ela estaria constantemente sendo atualizada através de sua utilização.

Etapa 4 – Estruturação da Manutenção Periódica

Na etapa 4 da manutenção planejada, temos como meta a criação de um sistema de manutenção periódica, que consiste nada mais que uma manutenção baseada no tempo, melhorando a eficiência da manutenção com paradas gerais.

Mas para a implementação dessa etapa, verificou-se que podia ser desenvolvido em 8 sub-etapas, sendo elas:

- Apoio e orientação às atividades de manutenção autônoma;
- Atividades para alcance de zero falhas;
- Estabelecimento da estrutura de manutenção planejada;
- Controle de lubrificação;
- Atividades para gerenciamento das peças de reposição / ferramentas / diagramas e catálogos;
- Controle de custos de manutenção;
- Pesquisa a eficiência do sistema de manutenção e manutenção preditiva;
- Aprimoramento das tecnologias e conhecimentos sobre manutenção;

3. RESULTADOS

Os resultados obtidos com a implementação das 4 primeiras etapas da manutenção planejada, foram aumento do nível de instrução, desenvolvimento de fornecedores capacitados, melhora da capacidade técnica, redução do custo do produto para uma maior competitividade, nacionalização de peças, redução do tempo de máquina parada, redução do número de quebras, retorno dos equipamentos as condições originais, registro do controle de estoque, redução ou eliminação de compras de emergências, eliminação de compras duplicadas, redução do custo de manutenção, cadastro de equipamentos e controle da classificação ABC, cadastro dos dados técnicos de equipamentos, instrumento metodológico para redução de quebras, aumento do nível de instrução do pessoal de manutenção, aumento do nível de treinamento específico do pessoal de manutenção e a descentralização do mesmo.

Figura 1 – Mean Time Between Failure

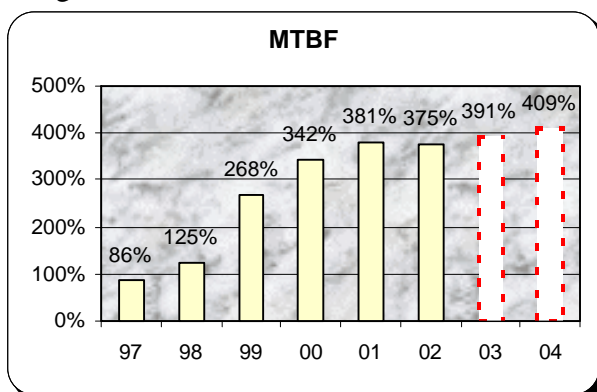


Figura 2 – Mean Time To Repair (MTTR)

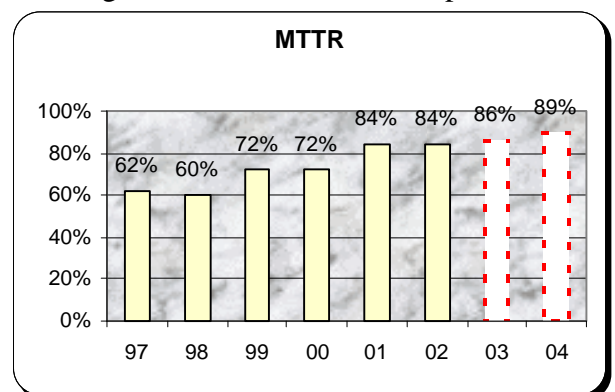


Figura 3 – Número de quebras

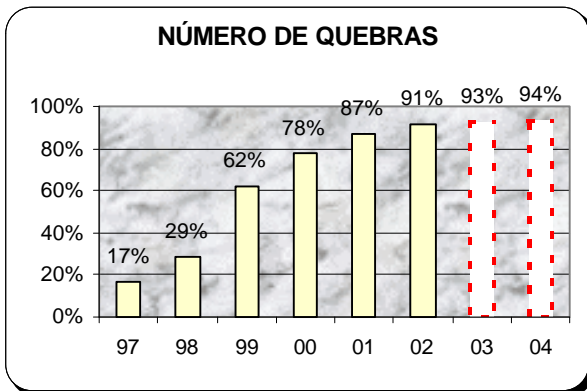
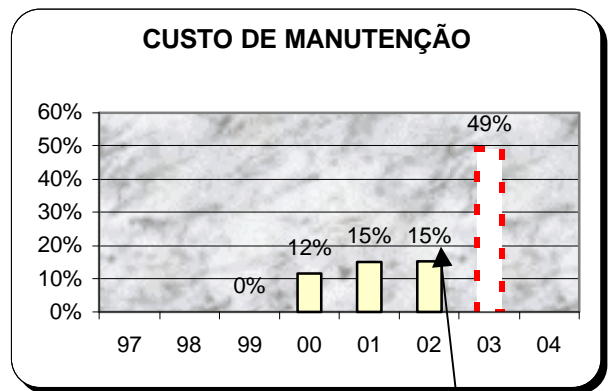
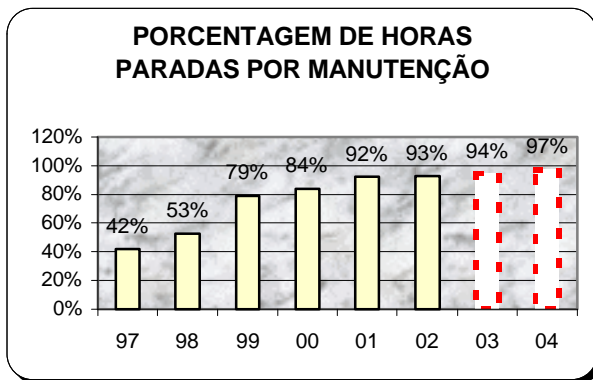


Figura 5 – Custo de Manutenção



Figuras 4 – Porcentagem de horas paradas por manutenção



IGP-M

- 98: 1,78 %
- 99: 20,10 %
- 00: 9,95 %
- 01: 10,37 %
- 02: 25,30 %

Se atualizarmos o valor de base pelo IGP-M, a redução seria em 2002 = 54 %

NC = Nada consta

Meta

4. CONCLUSÕES

A implementação da manutenção planejada no departamento de apoio operacional trouxe grandes resultados para a Tilibra. Pois possibilitou uma maior confiabilidade dos equipamentos para o processo produtivo, como se observa a redução do número de quebras em 91% e o aumento do tempo entre quebras em 375% em 2002 em relação a 1996. Com esses resultados alcançados tem-se a amostra como a empresa se mantém na liderança no atual cenário de alta competitividade.

O suporte da manutenção planejada à manutenção autônoma, fez com que a produção executa-se as condições básicas, bem como esforçar-se na identificação precoce de indícios de anormalidades nos equipamentos durante a produção e a correta operação.

Com a aplicação da metodologia da TPM, verificou-se a capacitação não só da equipe de manutenção, mas também da equipe de produção que ambas em conjunto nas análises de falhas, problemas crônicos e desempenho de equipamento, tiveram um alto comprometimento na busca de resultados e soluções, através do desenvolvimento de uma cultura transparente.

A metodologia da TPM foi implementado de forma correta, podendo-se verificar não somente pelos resultados no indicadores de desempenho, mas também através do desenvolvimento de transferência de conhecimento por meio de elaboração de lição ponto-a-ponto, registro de dados dos equipamentos, análise de quebra/falha na prevenção de recorrências de quebra/falha, pesquisa e desenvolvimento das tecnologias de manutenção e estabelecimentos de padrões de manutenção, levando a empresa sempre a capacidade de oferecer sempre ao cliente serviços com a mesma qualidade, custo, prazo e atendimento.

Além da implementação correta da metodologia, conclui-se que ocorreu a reestruturação da cultura empresarial, tanto através do aperfeiçoamento dos equipamentos, quanto dos colaboradores da empresa. Assim havendo sólida estruturação para a continuação da implantação das etapas restantes da manutenção planejada.

5. REFERÊNCIAS

CARRIJO, J. R. S. *Administração Avançada*. Apostila, ITE, 2001.

DE FREITAS NETO, A. J. *5º Seminário de Manutenção Planejada – TPM*. Material distribuído no Curso pela IM&C Internacional, São Paulo, 2001.

NAKASATO, K. *15º Curso de Formação de Facilitadores TPM*. Material distribuído no Curso pela IM&C Internacional, São Paulo, 2001.

PALMEIRA, J. N., TENÓRIO, F. G. *Flexibilização Organizacional*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002, 279p.

SUZUKI, T. *New Directions for TPM*. Massachusetts: BookCrafters, 1992, 283p.

SILVA, F., R. *Implantação da manutenção autônoma, dentro do conceito de tpm, em uma linha de fabricação de cadernos*. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) Universidade Estadual Paulista, 1999.

TAKAHASHI, Y., OSADA, T. *TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total*. São Paulo: Instituto IMAM, 1993, 322p.