

MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL: IMPLEMENTAÇÃO EM UMA EMPRESA DA REGIÃO SUL DO BRASIL

Rogério Royer (FURG)
rogroyer@ufrgs.br



A Manutenção Produtiva Total (TPM) compreende um abrangente conjunto de atividades de manutenção que visam melhorar o desempenho e a produtividade dos equipamentos de uma fábrica, sendo que toda a fábrica está envolvida em sua cultura e atividades. Atualmente o TPM é um método tão bem sucedido nas fábricas em que foi aplicado, que o mesmo passou a ser visto como uma forma de gerenciamento global que transforma os modelos tradicionais de administração. O TPM apresenta uma série de vantagens, que somente serão alcançadas com a sua adequada implementação. Este artigo apresenta uma introdução para a implementação do TPM em empresas, descrevendo as etapas para a sua implementação que são sugeridas por Nakajima. Um estudo de caso realizado em uma indústria da região sul do Brasil descreve como foi implementado o TPM nesta empresa e compara este processo com as etapas sugeridas por Nakajima. A partir desta análise são apontados pontos fortes e pontos fracos da implementação da TPM que poderão auxiliar os gerentes que desejam adotar ou que estão adotando essa ferramenta em suas organizações.

Palavras-chaves: Manutenção Produtiva Total, Gestão da Qualidade Total, TPM.

1. Introdução

Nos últimos 10 anos o mundo ocidental começou a prestar atenção ao modelo japonês de administração, que foi capaz de ameaçar o mercado europeu e americano com seus índices de produtividade e competitividade surpreendentes (PEREIRA & FONSECA, 1997). Qualidade dos produtos, preços competitivos, estabilidade no emprego, terceirização e parcerias, planejamento a longo prazo e visão global são características do estilo de gerenciamento japonês que fazem com que organizações de hoje procurem se tornar empresas de “classe mundial”. Diversas são as ferramentas e as técnicas japonesas utilizadas pelas empresas para melhorar o seu desempenho em termos de produtividade, qualidade, entrega e redução de custos. São programas como Controle Total da Qualidade (TQC), Gerenciamento da Qualidade Total (TQM), sistema de produção *Just-in-time* (JIT), 5S, Manutenção Produtiva Total (TPM), dentre outros que procuram tornar a empresa mais competitiva.

Um sério problema é que parte das empresas que começam a adotar esses programas não está perseguindo a “filosofia” apregoada pela técnica. Muitas empresas utilizam estas técnicas como modismos, jogadas de marketing, busca por certificação ou ainda porque identificaram estes programas como sendo bem sucedidos em outras empresas. Na prática, muitas dessas técnicas devem atuar simultaneamente, sendo o difícil decidir por qual delas começar. O sucesso de um programa que busque a qualidade será comprometido caso a “confiabilidade total” dos equipamentos e dispositivos da empresa não seja alcançada. Por exemplo, as metodologias de controle de qualidade terão muito mais utilidade caso a empresa dê a devida importância a uma boa manutenção das máquinas de produção, permitindo assim que a precisão das máquinas se encontre em uma condição estável (AMANO, 1999).

O custo da manutenção dos equipamentos em uma empresa muitas vezes é analisado de uma forma imediatista, sem que sejam considerados os aspectos de longo prazo. Conforme Black (1998), para que possamos mensurar a importância da manutenção torna-se necessário que sejam analisados dois aspectos básicos:

1º) Custos propensos a serem contraídos por uma manutenção inadequada, como:

- Perder tempo da produção devido a quebras de equipamento não programadas;
- Variação na qualidade dos produtos devido à deterioração do desempenho do equipamento;
- Redução da vida útil do equipamento;
- Acidentes relacionados com segurança devido ao mau funcionamento do equipamento; e,
- Conserto em equipamentos importantes e perda de tempo de produção.

2º) Benefícios alcançados em longo prazo, como:

- Se a manutenção for uma responsabilidade importante, os operadores estarão mais familiarizados com o equipamento, com a maneira com que ele opera e com seus problemas em potencial;
- Os processos estarão sob um controle melhor através dos registros de máquinas e ferramentas da manutenção preventiva, produzindo assim uma melhor qualidade;
- A qualidade, flexibilidade, segurança, confiabilidade e capacidade de produção são melhoradas; e,
- Um equipamento confiável permite a redução de estoque dos componentes que este produz.

Conforme Mirshawka & Olmedo (1994), foi estimado em 1990 que as empresas norte-americanas gastaram mais de 600 bilhões de dólares em manutenção. No Brasil ainda não se tem números exatos, porém estima-se que seja 10% deste valor. O grande problema que foi identificado nos Estados Unidos é que aproximadamente 1/3 dos gastos com manutenção foram desnecessários. Traçando um comparativo com o Brasil, proporcionalmente, conclui-se que pelo menos 20 bilhões de dólares poderiam ser economizados anualmente, tornando as empresas mais competitivas. Uma importante ferramenta que pode auxiliar na diminuição de custos relacionados à manutenção é a Manutenção Produtiva Total (TPM). A TPM orienta-se por prevenir para não seja necessária a manutenção e a sua sustentação se dá considerando fatores humanos, econômicos e técnicos (ERDMANN, 1998).

O objetivo do trabalho apresentado neste artigo é analisar o processo de implementação do programa de TPM em uma empresa de grande porte, apontando-se os principais resultados que foram obtidos a partir da sua implantação, as maiores dificuldades que foram encontradas, os passos mais importantes da implementação do programa de TPM e as atitudes que foram tomadas de forma diferente do que mencionado pelo “pai” da TPM, Seiichi Nakajima. A partir daí, espera-se identificar os pontos fortes e os pontos fracos da implementação da TPM e que assim, possa se auxiliar tanto aos pesquisadores das técnicas japonesas e de engenharia de produção como aos gerentes de produção que pretendam adotá-la ou que estejam adotando a TPM dentro de suas organizações.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: Na primeira seção encontra-se a presente introdução, a segunda seção apresenta um histórico da Manutenção Produtiva Total (TPM), a terceira seção contextualiza a empresa estudada, a quarta seção apresenta o método que foi adotado nesta pesquisa e focalizam-se os principais pontos que foram observados na empresa estudada, a quinta seção apresenta o estudo de caso que foi elaborado, e na sexta seção são apresentadas as considerações finais da pesquisa. A seção sete encerra o artigo apresentando a bibliografia utilizada.

2. Manutenção Produtiva Total (TPM)

Há mais de 30 anos os japoneses importaram dos Estados Unidos as técnicas de manutenção preventiva. Desde esta época tais técnicas têm sido melhoradas e expandidas para o que se conhece atualmente por Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance* – TPM). Em 1987 (MIRSHAWKA & OLMEDO, 1994) a TPM chegou aos Estados Unidos – e logo após no Brasil – a partir das diversas visitas do “pai” desta técnica, o Dr. Seiichi Nakajima. Nakajima define os estágios do nascimento da TPM através do tempo conforme se encontra descrito na Tabela 1 (BLACK, 1998):

Década	Estágio	Descrição
50	Manutenção Preventiva	Estabelecimento de funções de manutenção.
60	Manutenção Produtiva	Reconhecimento da importância da confiabilidade, manutenção e rentabilidade econômica no projeto da fábrica.
70	Manutenção Produtiva Total	Atingir a eficiência na manutenção produtiva através de um sistema compreensível baseado no respeito aos indivíduos e na participação total do empregado.

Tabela 1 - Estágios da TPM

A Manutenção Produtiva Total é a manutenção produtiva executada por todos empregados através de atividades com pequenos grupos. Na TPM, o operador é o responsável tanto pela manutenção da máquina como pela operação. Segundo Bezerra *apud* Erdmann (1998) “TPM é uma reformulação de postura de toda a empresa, introduzindo uma revolução às linhas de

produção, visando somar esforços a fim de eliminar os desperdícios através da interação entre as pessoas e os equipamentos, buscando a quebra zero, o defeito zero e o acidente zero”.

A TPM procura reduzir o tempo que a máquina fica parada devido a falhas; isto requer da manutenção do equipamento um alto nível de acerto para que a empresa possua máquinas e equipamentos que não falhem, e que estejam operando sempre dentro das tolerâncias exigidas (MOURA & BONZATO *apud* ERDMANN, 1998). Além disso, objetiva reformular e melhorar a estrutura da empresa a partir da reestruturação e melhoria das pessoas e dos equipamentos, com envolvimento de todos os níveis hierárquicos. Deve ser levado em conta, principalmente, o clima organizacional e a cultura da empresa.

A TPM apresenta 5 pilares básicos, sendo estes (ERDMANN, 1998; MIRSHAWKA & OLMEDO, 1994):

- **Melhorias Individuais:** reformulação e introdução de melhorias em nível individual dos elementos para obtenção de uma performance global;
- **Manutenção Planejada:** estruturação para condução da manutenção de forma planejada, por parte do departamento de manutenção;
- **Estruturação da Manutenção Preventiva:** estruturação de uma sistemática de manutenção espontânea, a ser executada pelos operadores;
- **Educação e Treinamento:** treinamento para incremento das habilidades, tanto para operação das máquinas como o da sua manutenção pelos operadores;
- **Manutenção Autônoma:** estruturação para gestão do equipamento desde a fase da sua introdução e início de operação. É a monitorização.

De todos os objetivos da TPM, os que mais se destacam são os seguintes (MIRSHAWKA & OLMEDO, 1994; BLACK, 1998):

- **Garantir a eficiência global das instalações:** deve-se operar em sincronia com a velocidade projetada, produzir na taxa planejada e fornecer resultados de qualidade em harmonia com velocidade e taxa. O grande problema é que em muitas situações se desconhece a velocidade correta que as máquinas devem funcionar ou qual a taxa de produção delas.
- **Implementar um programa de manutenção para otimizar o ciclo de vida dos equipamentos:** torna-se uma meta básica a instalação de um programa que funcione de acordo com as mudanças que ocorram no desempenho do equipamento. Através da manutenção dos registros de falhas, das chamadas para atender a complicações e das condições básicas do próprio equipamento, o programa é modificado para estar de acordo com as necessidades da máquina. O operador da máquina deve fazer a limpeza básica e lubrificação do equipamento; já a alta administração deve dar tempo suficiente para que a manutenção termine qualquer serviço exigido no prazo correto.
- **Requerer o apoio dos demais departamentos envolvidos no plano da elevação da capacidade instalada:** deve-se garantir tanto a cooperação como a compreensão dos departamentos afetados, como os departamentos de programação da produção, de produção e de manutenção.
- **Solicitar dados e informações de todos os funcionários da empresa:** ao se pedir aos empregados de todos os níveis que, com as suas aptidões e seus conhecimentos, colaborem na melhoria do processo de fabricação, além de se conseguir a integração alcança-se uma das condições mais importantes para um excelente ambiente numa

empresa (a satisfação do cliente interno). Isso pode aparecer, por exemplo, sob a forma de um programa de sugestões.

- **Incentivar o princípio de trabalho em equipe para consolidar ações de melhoria contínua:** quanto mais aberta estiver a gerência da empresa às idéias que surjam da força de trabalho, mais simples será para as equipes funcionarem. As equipes podem ser formadas por áreas, departamentos, linhas de produção, por processos ou por equipamentos.

Para que estes objetivos sejam alcançados de forma eficiente e dentro do menor tempo possível, se faz necessário a realização de um planejamento e controle adequado das etapas necessárias para a implementação do TPM. Para isto, Nakajima sugere que este processo seja realizado em 12 etapas. Estas 12 etapas estão apresentadas neste artigo na Tabela 2.

Fase	Nº	Etapa	Ações
PREPARATÓRIA	1	Comprometimento da alta administração	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgação do TPM em todas as áreas da empresa • Divulgação através de jornais internos
	2	Divulgação e treinamento inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Seminário interno dirigido a gerentes de nível superior e intermediário • Treinamento de operadores
	3	Definição do órgão ou comitê responsável pela implantação	<ul style="list-style-type: none"> • Estruturação e definição das pessoas do comitê de implantação
	4	Definição da política e metas	<ul style="list-style-type: none"> • Escolha das metas e objetivos a serem alcançados
	5	Elaboração do plano diretor de implantação	<ul style="list-style-type: none"> • Detalhamento do plano de implantação em todos os níveis
INTRODUÇÃO	6	Outras atividades relacionadas com a introdução	<ul style="list-style-type: none"> • Convite a fornecedores, clientes e empresas contratadas
IMPLEMENTAÇÃO	7	Melhorias em máquinas e equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> • Definição de áreas e/ ou equipamentos e estruturação das equipes de trabalho
	8	Estruturação da manutenção autônoma	<ul style="list-style-type: none"> • Implementação da manutenção autônoma, por etapas, de acordo com programa • Auditoria de cada etapa
	9	Estruturação do setor de manutenção e condução da manutenção preditiva	<ul style="list-style-type: none"> • Condução da manutenção preditiva • Administração do plano de manut. preditiva • Sobressalentes, ferramentas, desenhos, etc.
	10	Desenvolvimento e capacitação do pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Treinamento de pessoal de operação para desenvolvimento de novas habilidades relativas a manutenção • Treinamento de pessoal de manutenção para análise, diagnóstico, etc. • Formação de líderes • Educação de todo pessoal
	11	Estrutura para controle e gestão dos equipamentos numa fase inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão do fluxo inicial • LCC (<i>life cycle cost</i>)

CONSOLIDAÇÃO	12	Realização do TPM e seu aperfeiçoamento	<ul style="list-style-type: none"> • Candidatura ao prêmio PM • Busca de objetivos mais ambiciosos
---------------------	----	---	--

Tabela 2 - Fases de implantação do TPM, conforme Nakajima (KARDEC & PINTO, 1999)

É interessante deixar claro que o objetivo de Nakajima não foi a criação de uma regra rígida a ser seguida por todas as organizações que pretendem implementar o TPM, mas sim estabelecer uma ferramenta de apoio para poder guiar as pessoas envolvidas dentro deste processo. Atualmente as empresas que tem implantado o TPM, apontam que esta ferramenta tem sido facilmente adotada pelas pessoas de chão de fábrica. Isto se deve principalmente ao fato dos mecanismos das máquinas de produção poder ser visivelmente compreendidas e suas correções poderem ser encontradas de maneira concreta.

O aumento das habilidades dos operadores, em decorrência desta nova filosofia que exige o envolvimento do funcionário na preservação e manutenção da máquina no qual eles trabalham se comprova pelos números que já eram apresentados pela ABRAMAN (Associação Brasileira de Manutenção) em 1997 (KARDEC & PINTO, 1999). Estes números, que são mostrados na Figura 1, indicam a participação do pessoal de produção/operação nas atividades de manutenção em empresas do Brasil.

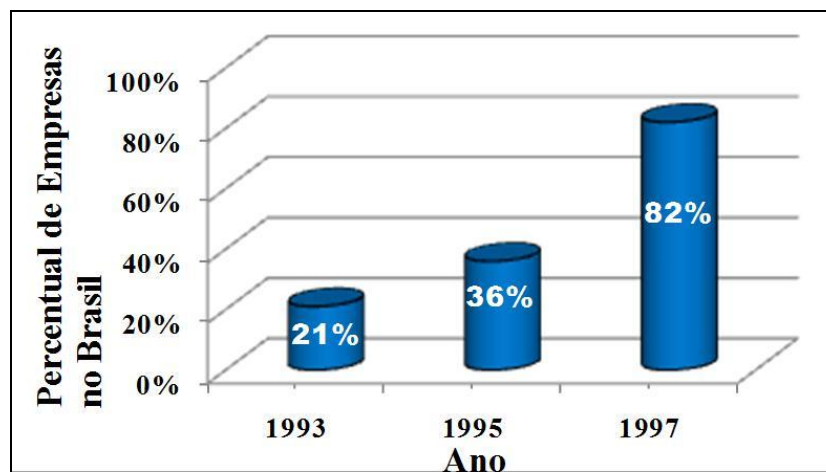


Figura 1 - Mensuração do percentual de empresas no Brasil em que os funcionários de produção/operação participam das atividades de manutenção.

3. Empresa em que foi realizada a pesquisa.

A pesquisa foi realizada em uma empresa do ramo metal-mecânico situada na região sul do Brasil. Atualmente, esta empresa fornece seus produtos para grandes montadoras, como Ford e Mercedes Benz. Na década de 90, esta empresa iniciou uma reestruturação em sua fábrica através da implantação de diversas ferramentas de qualidade, visando atingir padrões internacionais de qualidade, bem como a melhoria do ambiente fabril e das condições de trabalho dos seus funcionários. Uma das ferramentas implantadas nesse período foi a TPM, sendo que o início da sua implementação ocorreu em outubro de 1997.

O processo de implementação da TPM envolveu os departamentos da alta administração, qualidade, manutenção e produção. O projeto-piloto foi uma máquina da área de usinagem

(fresadora). O projeto TPM é um acréscimo aos cuidados preventivos utilizados pelo departamento de manutenção, contando com o auxílio da área de produção – mais precisamente dos próprios operadores de máquinas.

4. Método Aplicado

O método de pesquisa utilizado foi o estudo de caso. O estudo de caso examina um fenômeno dado em seu meio natural, a partir de múltiplas fontes de evidência (indivíduos, grupos, organizações, etc.) e pelo emprego de métodos diversificados de coleta de dados (entrevistas, dados secundários como atas, relatórios, memorandos, etc.) (YIN, 2005). A observação participante aplica-se aos fenômenos sociais que estão em andamento; o pesquisador é um observador que não intervém, adotando uma perspectiva passiva (HOPPEN, LAPOINTE & MOREAU, 1996). O estudo de caso possibilita a análise tanto de fenômenos em curso como dos que aconteceram no passado, o que evidencia a sua apropriação a este trabalho.

A coleta das informações relativas ao processo de implementação da TPM na empresa estudada se deu através das seguintes etapas:

- Levantamento de campo: Foram realizadas observações no local da empresa onde está sendo implementado a TPM. Foram observadas as máquinas do chão de fábrica, assim como toda a estrutura necessária (Painéis do TPM, Layout da Empresa, Programas de Treinamento, etc.) que dá suporte ao projeto TPM. Os Painéis do TPM aqui citados são os quadros que vem a identificar quais são os operadores e os técnicos de manutenção responsáveis pela máquina, datas de realização da limpeza do equipamento, espaço para apontamento dos problemas verificados no equipamento, assim como outras atividades.
- Entrevista estruturada: Foi realizada uma entrevista em profundidade com o gerente de manutenção, onde foram questionadas as etapas de implementação da TPM na empresa, a filosofia da empresa em relação à qualidade, o envolvimento do corpo de funcionários (alta administração e operários), dentre outros aspectos.
- Fontes secundárias: Verificaram-se documentos internos com relação ao projeto TPM da empresa. Entre os documentos, foram observados planilhas de auditoria, folhas de verificação, planos de manutenção, entre outros.

O desenho de pesquisa pode ser definido como a sequência lógica que liga os dados empíricos à questão de pesquisa inicial e aos resultados e conclusões passivas (HOPPEN, LAPOINTE & MOREAU, 1996). A estrutura desta pesquisa pode ser visualizada através da Figura 2.

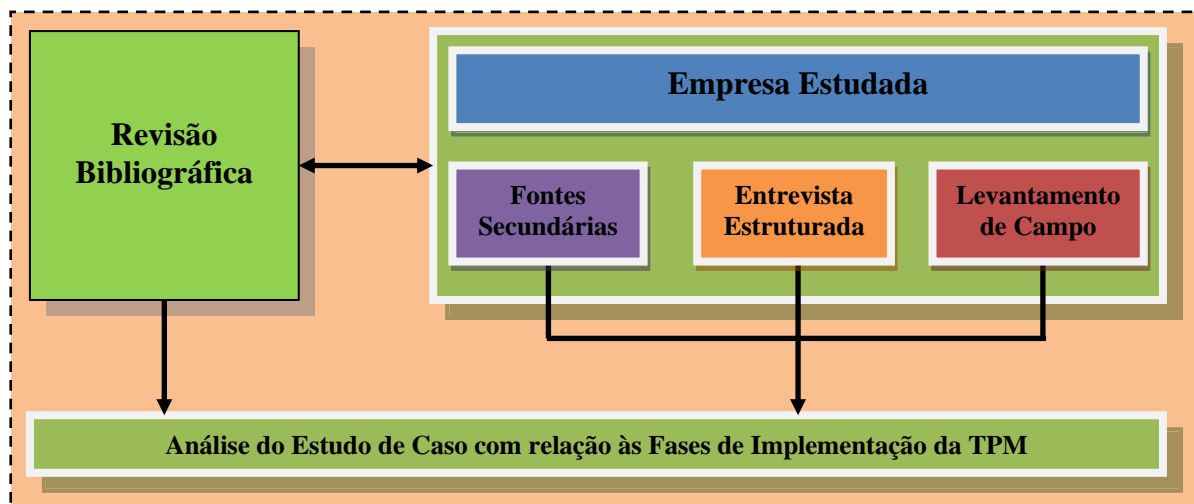


Figura 2- Desenho da Pesquisa

5. Processo de Implementação da TPM na empresa estudada

Essa seção apresenta as etapas seguidas pela empresa na implementação do projeto TPM. Para isto, é feito um comparativo entre o *framework* desenvolvido por Nakajima (Tabela 2) e o projeto TPM que foi desenvolvido na empresa estudada. A partir deste comparativo são identificadas algumas características próprias desta empresa.

5.1. Comprometimento da Alta Gerência

A idealização da implementação da TPM na empresa estudada ocorreu através dos principais responsáveis pela qualidade. O comprometimento da alta gerência se deu através de reuniões gerenciais, onde foram definidos os tópicos a serem desenvolvidos, como: (i) treinamento, (ii) formas de auditoria e (iii) reconhecimento. Informativos foram utilizados para a divulgação do programa, fato que foi considerado essencial para o alcance do seu sucesso.

5.2. Campanha de Difusão do Método

O treinamento para a alta administração e o início do projeto TPM foi realizado com o auxílio de uma consultoria externa, a qual tinha qualificações específicas em TPM e uma considerável experiência na implementação desse programa em outras grandes empresas.

A partir do treinamento realizado pela consultoria externa, foram criados os chamamos “facilitadores”, os quais eram responsáveis por dar continuidade ao projeto TPM, oportunizando treinamentos aos operadores das máquinas e aos técnicos de manutenção.

5.3. Definição das Coordenadorias

Para o gerenciamento inicial do programa, foi indicado um profissional em engenharia de manutenção. Este profissional tinha a responsabilidade de coordenar todas as atividades de gerenciamento de manutenções preventivas, preditivas e ainda buscar melhorias nos diversos equipamentos e instalações da empresa. Atualmente, a função do engenheiro de manutenção está em dar continuidade a este trabalho, bem como a de realizar correções necessárias para alcançar os objetivos planejados.

5.4. Estabelecer as Políticas Básicas e Metas do TPM

A partir das exigências de qualidade da norma QS 9000, cuja certificação a empresa já possui, a TPM tornou-se quase que obrigatória, uma vez que os seus resultados contribuem fundamentalmente para a conservação e a manutenção básica dos equipamentos.

As metas de implementação da TPM são definidas pelos engenheiros responsáveis pela manufatura e manutenção. Atualmente, a meta foi padronizada em 2 máquinas por mês, ou seja, durante o mês deverá se implantar o processo de TPM em duas máquinas da empresa, o que dá aproximadamente uma meta de 24 equipamentos ao ano. Do total de 160 máquinas existentes em toda a fábrica, 62 já se encontram implantadas a TPM. A meta para o final do próximo ano é obter a implantação do TPM em 86 máquinas da empresa.

5.5. Elaboração do plano de implantação

Verificou-se que para a implantação da TPM na empresa, foi realizado um planejamento que tem por objetivo atender plenamente:

- O desenvolvimento pelo setor de manutenção de (a) um programa de manutenção autônoma; (b) um programa de manutenção planejada e (c) um programa de gerenciamento do equipamento;
- O desenvolvimento das habilidades dos operadores, sendo para isso realizado os treinamentos específicos e necessários.

5.6. Início da Implantação

Os fornecedores e/ou subcontratadas foram informados sobre a implantação da TPM através da existência de informativos da empresa. No entanto, para os clientes foi dada uma maior ênfase à divulgação da implantação do TPM, sendo assim, melhor elaborada. A certificação do TPM é bastante importante para a empresa, pois promove a imagem desta junto a fornecedores e clientes.

5.7. Melhorar Eficácia dos Equipamentos

Cada equipamento que entra no projeto TPM passa por uma avaliação crítica. Abaixo são destacadas as etapas realizadas nessa avaliação:

- 1º) Os equipamentos escolhidos são indicados pelos departamentos de manutenção/ produção, mediante consenso;
- 2º) Logo após essa escolha de equipamentos, a fase do treinamento é iniciada;
- 3º) Segue-se um cronograma anual que pode ser alterado em função de mudança de prioridades;
- 4º) Durante o treinamento, os pontos de inspeção/limpeza são fotografados e listados para que sejam colocados em painéis. Estes painéis são confeccionados para que neles fiquem todas estas informações, além de servir de registro das atividades feitas pelo operador;
- 5º) Durante o mês, o(s) painel(is) é posicionado próximo ao equipamento. No treinamento, além dos fundamentos, são passadas as instruções do uso do painel e de como deve ser o comprometimento de todos os envolvidos;
- 6º) A partir da implementação, o posto passa a ser auditado pela consultoria externa (a mesma que deu início ao projeto). Além desta auditoria, o departamento de manutenção atua no “chão de fábrica” verificando no próprio local o desempenho e estado de conservação do equipamento;
- 7º) Os operadores que conseguem pontuação que permita aprovar o seu posto de trabalho, isto é, **“o TPM em seu equipamento está conforme”**, são premiados pela empresa mediante bônus para supermercado pagos sempre ao final das auditorias (aproximadamente no final do mês).

No TPM estão previstas melhorias. Não só através do departamento de manutenção, mas também, pelos operadores. Além disso, sempre que os operadores identificarem algo de errado no equipamento e que esteja fora de seu alcance a solução, eles mesmos geram o “cartão de anomalia” (de cor vermelha, na qual a primeira via fica pendurada no local/ponto com defeito e a segunda via é afixada no painel). A seguir, o pessoal de manutenção identifica o problema, lê o cartão, preenche os dados de como será solucionado o problema e qual o prazo para a sua conclusão.

5.8. Manutenção Autônoma

Todo o escopo é previsto durante o treinamento, na sua parte prática, ou seja, é no próprio local de trabalho. Esta prática constitui o passo inicial para os cuidados com os equipamentos. Além do registro de problemas já existentes, são definidas todas as tarefas necessárias para que o operador possa manter o equipamento em condições de operá-lo, isento de sujeira e em condições de lubrificação. É no treinamento prático que são passadas as instruções técnicas aos operadores sobre o seu equipamento.

Os resultados do TPM são observados pela auditoria e por um *software* de manutenção (cuja implementação está no seu estágio inicial) que permite o monitoramento dos tempos de parada e ocorrências de manutenção. Este gerenciamento computadorizado permite o perfeito

monitoramento dos resultados, não só do TPM como dos outros programas de manutenção preventiva, preditiva e ainda dos registros de manutenções de rotina, que são as corretivas.

5.9. Preparação dos Procedimentos

A preparação dos procedimentos de todas as rotinas de manutenções preventivas e preditivas é feita através do sistema computadorizado de manutenção. As frequências das manutenções são definidas pelo departamento de manutenção e gerenciadas pelo sistema computadorizado, eliminando possíveis erros.

5.10. Treinamento de Operadores

Os treinamentos de implementação são completos. As reciclagens são feitas no próprio local de trabalho ou, se necessário, em salas específicas. Até o momento, cerca de 100 pessoas, entre operadores e técnicos de manutenção, estão envolvidos diretamente com a TPM. Os gerentes e supervisores participam da TPM através de avaliações mensais, mediante apresentação dos resultados obtidos.

5.11. Desenvolver um programa inicial de gerenciamento do equipamento

O sistema de manutenção ainda está na fase inicial da sua implantação, não existindo um histórico confiável para definir a vida útil de um equipamento. No entanto, a meta principal é obter o máximo de informações possíveis sobre os equipamentos para a tomada de decisão (como por exemplo: reforma ou substituição de equipamentos).

5.12. Implantação completa - Auditoria

A auditoria é utilizada como uma “alavanca”, uma vez que inspeciona de maneira isenta os postos com TPM, atribuindo uma pontuação para o posto, definindo se este será premiado ou não. O auditor, juntamente com o departamento de manutenção, exige melhorias no equipamento através de um relatório sob a forma de um plano de ação, contendo responsáveis e datas de término. Esta medida procura certificar que o posto está sempre melhorando e evoluindo com o tempo.

O programa TPM na empresa está totalmente integrado à rotina de todos os funcionários e dos programas de qualidade existentes, como os programas de melhoria contínua (“*kaizen*”, “*Brainstorming*”, entre outros), o programa 5S e todos os procedimentos previstos em um sistema de qualidade.

6. Conclusão

O trabalho desenvolvido na empresa estudada procurou apresentar como se deu o processo de implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM). Foi feita uma revisão bibliográfica a fim de explorar os principais conceitos, objetivos e princípios dessa ferramenta. Nakajima sugere um *framework* para a implementação da TPM composto por 12 etapas. Esse *framework* serve como um ótimo guia para todas as empresas interessadas em TPM, porém cada empresa deve adaptá-lo conforme as suas características, filosofias e sua própria estrutura.

A partir da análise desse *framework* e do projeto do TPM na empresa estudada, foi possível identificar características interessantes que podem ser seguidas por outras organizações. São elas:

- i) **Auditoria externa na avaliação dos postos de trabalho:** Isso permite a neutralidade na avaliação de cada posto de trabalho e impede a influência de opiniões pessoais no parecer final, quando a avaliação é feita por funcionários da própria empresa.

- ii) **Informatização:** A utilização de um sistema de informação é essencial para o sucesso da TPM. Ajuda a filtrar as informações necessárias (gerando conhecimento para a empresa), facilita a elaboração de um planejamento para a empresa (não só da manutenção, mas também o estoque de peças de reposição, pessoal envolvido e etc.) e o controle do mesmo. Além disso, disponibiliza um histórico de dados da empresa, contendo números de quebras, custo mensal de cada máquina, ganhos de produtividade e etc.
- iii) **Premiação para os funcionários:** A existência de programas de incentivo aos funcionários é de extrema importância para o andamento do programa TPM, pois é uma forma de envolver os funcionários e motivá-los a atingirem os objetivos fixados pela empresa.

Em contrapartida, duas deficiências foram apontadas e devem despertar preocupação àqueles que estiverem interessados na utilização dessa ferramenta. São elas:

- a) **Desconhecimento de resultados das melhorias:** A empresa estudada enfrenta problemas com relação ao conhecimento dos resultados referentes a custos e a produtividade. A avaliação da TPM fica restringida apenas às melhorias visuais do programa e às avaliações externas, o que não seria suficiente para avaliar consistentemente todo processo em que a TPM está envolvida. A empresa e os funcionários precisam conhecer os números, justificando assim, todo esforço empenhado na conservação dos equipamentos. A subutilização do sistema informacional existente na empresa é o principal responsável por essa situação.
- b) **Inexistência de grupos formais:** A presença de grupos formais é essencial para o progresso do programa TPM, uma vez que este prioriza a divulgação de idéias dos funcionários. O envolvimento dos funcionários através desses grupos é muito grande (ex: idéias iniciais são aperfeiçoadas e melhor pensadas). O que é sugerido para esses casos é a criação dos grupos conhecidos como “Círculos de Controle da Qualidade” (CCQ’s), no qual os funcionários de determinados setores ou postos de trabalho se reúnem, semanalmente ou quinzenalmente, para discutirem melhorias a serem realizadas na unidade fabril.

Desta forma, observa-se que os esforços realizados pela empresa para a implementação da Manutenção Produtiva Total em sua organização são visíveis. As máquinas que já possuem a TPM implementada obtiveram melhorias que foram identificadas nas auditorias externas realizadas no chão de fábrica. Estas melhorias poderiam ser mais bem explicitadas caso houvesse um controle estatístico que mostrassem os ganhos obtidos pela TPM.

Constatou-se que os ganhos obtidos pela TPM na empresa, a princípio, foram os já previstos por Nakajima, destacando-se:

- **O crescimento dos recursos humanos da empresa:** Devido aos treinamentos realizados aos operadores e do plano de incentivos que foi implementado, pôde-se notar um total envolvimento dos funcionários para que houvesse o alcance dos objetivos pretendidos.
- **Um ambiente de trabalho limpo e seguro:** Como um dos primeiros objetivos a ser alcançado pelos operadores (até mesmo para facilitar a identificação de problemas nos equipamentos) este ganho gera um ambiente agradável e encoraja melhorias de desempenho individual e coletivo.
- **Os equipamentos:** A eficiência das máquinas foi aumentada, e com isso foi desenvolvida uma melhoria contínua dos equipamentos.

Sem dúvida, a maior falha na implementação do TPM na empresa foi a falta de dados anteriores a sua implementação (dados históricos) de forma a viabilizar a comprovação dos ganhos obtidos pela empresa. As avaliações feitas em relação ao TPM são realizadas através de auditorias externas e internas, o que de certa forma consegue constatar as melhorias obtidas. Ressalta-se que, apesar de no momento não existirem dados históricos para viabilizar que as avaliações fossem feitas, a organização já está trabalhando na implementação de um sistema de informações que venha a proporcionar o registro de dados para os próximos períodos.

7. Referências Bibliográficas

AMANO, H. *Introdução ao TPM*. <http://ibqppr.org.br>, 2009.

BLACK, J.T. *O projeto da fábrica com futuro*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ERDMANN, R. H. *Organização de Sistemas de Produção*. Florianópolis: Insular, 1998.

HOPPEN, N., LAPOINTE, L & MOREAU, E. *Um guia para a avaliação de artigos de pesquisa em sistemas de informação*. READ – Revista Eletrônica de Administração. Porto Alegre, PPGA/UFRGS, ed.3, v.2, novembro de 1996.

KARDEC, A. & PINTO, N. *Manutenção: Função estratégica*. Rio de Janeiro: Qualitmark, 1999.

MIRSHAWKA, V. & OLMEDO, N.L. *TPM à moda brasileira*. São Paulo: Makron Books, 1994.

PEREIRA, M.J.L.D.B. & FONSECA, J.G.M. *Faces da decisão: As mudanças de paradigmas e o poder da decisão*. São Paulo: Makron Books, 1997.

YIN, R.K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*, 3ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 212p., 2005.