

TPM – Manutenção Produtiva Total

Histórico, conceitos e breve análise de implementação em empresa do segmento automotivo

Marcelo Guelbert (UTFPR) mguelbert@gmail.com
Tanatiana Ferreira Guelbert (UFSC) tguelbert@gmail.com
Olga Regina Cardoso (UFSC) olgacardoso@uol.com.br
Erick Yoram Guelbert (UTFPR) eyguelbert@gmail.com
Julio Cesar Berndsen (Católica - SC) jcberndsen@catolicasc.org.br

Resumo:

O artigo tem por finalidade apresentar o histórico, objetivos, os pilares, bem como as etapas e fases de implantação da gestão da manutenção baseada na *Total Productive Maintenance* (TPM – Total Produção da Manutenção). O estudo também apresenta a análise da intenção de implantação do TPM, realizada em uma empresa do segmento automotivo. A literatura evidencia casos de sucesso na inserção desse modelo de gestão nas organizações, e traz a luz uma metodologia que pode contribuir com aqueles que desejam se aventurar no mundo do TPM. A pesquisa apresenta as quatro fases e as doze etapas dessa filosofia, e também expõem os oito pilares que sustentam a casa do TPM.

Palavras chave: Confiabilidade, Gestão da Manutenção, TPM.

TPM - *Total Productive Maintenance*

History, concepts and brief analysis of implementation in automotive business segment

Abstract

This paper aims to present the history, goals, pillars and steps and phases of implementation of maintenance management based on Total Productive Maintenance (TPM). The study also presents the analysis of intended implementation of TPM, conducted in a automotive segment company. The literature has shown successes in the insertion of this model of management in the companies, and brings to light a methodology that can help with those who wish to venture into the world of TPM. The research presents four phases and the twelve steps of this philosophy, and also expose the eight pillars supporting the house TPM.

Key-words: Reliability, Maintenance Management, TPM.

1. Introdução

As organizações estão sempre em busca de ampliar a sua rentabilidade, preocupadas em controlar e reduzir os custos de produção, bem como aumentar continuamente a qualidade dos produtos e serviços (internos e externos).

Nesse cenário, a atividade de manutenção pode ser considerada um pilar fundamental, para contribuir com a busca por elevados padrões de produto e de produtividade, bem como de

manutenibilidade, ou seja, a disponibilidade da planta. Nessa ótica, segundo Biasotto *et al.* (2010), “a função de manutenção adaptado para o ambiente de concorrência global caracteriza Manutenção Classe Mundial.”

A partir desse novo paradigma a manutenção deixa de ser apenas o setor responsável pelos reparos e passa a ser vista como estratégica para a organização, sendo encarada por uma perspectiva global.

Esse novo olhar, associado à ideia de melhoria contínua, contribuíram para a disseminação dos conceitos do TPM (*Total Productive Maintenance*) nas organizações pelo mundo, e também no Brasil.

No entanto o TPM não é apenas uma técnica ou uma ferramenta voltada às questões da manutenção. Trata-se, portanto, de uma filosofia que demanda de mudanças culturais, portanto envolvimento e participação de todos os colaboradores da organização, envolvidos no processo de mudança e, principalmente, da alta administração (diretores gerentes, coordenadores, etc.).

A ampliação da abrangência do TPM, além do processo de manutenção, torna-o capaz de proporcionar melhores resultados em outros setores da organização. Os demais processos são contemplados nos oito pilares do TPM (elencados no item 2.3), e devem ser adaptados para a realidade de cada instituição. Para o processo de implementação do TPM, é necessário o planejamento utilizando as quatro fases e doze etapas, descritas no tópico 2.4, e amplamente utilizada pelas organizações que já obtiveram sucesso.

Portanto, a implantação do TPM pode ser uma estratégia organizacional, essencial para alcançar a excelência, não só, em processos de manutenção, como na disseminação de uma nova cultura empresarial voltada para a melhoria contínua e, cujos objetivos envolvem a redução nos custos, nas perdas e, conseqüente, ampliação da capacidade produtiva, produtividade, segurança e motivação dos colaboradores, pontualidade nas entregas, qualidade e lucratividade.

2. Fundamentação Teórica

2.1 TPM – Manutenção Produtiva Total

Na década de 70, no Japão, foi desenvolvida a *Total Productive Maintenance* (TPM – Total Produção da Manutenção), uma ferramenta para melhorar a qualidade de produtos e serviços. Está fundamentada na reformulação e melhoria da estrutura empresarial a partir da reestruturação e progresso no desempenho das pessoas e dos equipamentos, envolvendo todos os níveis hierárquicos e a mudança de postura organizacional. Aplicando à indústria, pode-se interpretar como sendo a conservação, por todos, dos meios de produção. O TPM surgiu do aperfeiçoamento de técnicas de manutenção preventiva, manutenção do sistema de produção, prevenção da manutenção e engenharia de confiabilidade, visando à falha zero e quebra zero dos equipamentos, paralelamente com o defeito zero nos produtos e perda zero no processo. (TAVARES, 1999; YOSHICAZEM, 2002).

Na visão de Hamrick (1994) a Total Produção da Manutenção foi concebida primeiro nos Estados Unidos, mas aperfeiçoada no Japão. O TPM dirigiu sua atenção para a redução de custos do equipamento no seu ciclo de vida, combinando manutenção preventiva com melhorias sustentáveis e projeto de manutenção preventiva. Para o mesmo autor o TPM significa uma manutenção autônoma da produção que tenta aperfeiçoar a habilidade do operador e o conhecimento do seu próprio equipamento para aumentar, ao máximo, a sua eficiência de operação. Ahmed, *et al.* (2005) reforça o envolvimento de todos os funcionários, desde a alta administração até membros das equipes individuais que participam de pequenos

grupos.

Segundo Takahashi e Osada (2002), a atividade de manutenção produtiva com participação de todos os funcionários da empresa está entre as estratégias mais eficazes para transformar uma fábrica em uma operação com gerenciamento orientado para o equipamento, coerente com as mudanças da sociedade contemporânea. Estão de acordo, Wal e Lynn (2002) e Imai (2005) quando definem o TPM como a estratégia de manutenção produzida por todos os empregados, por meio da formação de pequenos grupos. Também o *Japanese Institute of Plant Maintenance* (JIPM) que denomina a sigla como Total Produção da Manufatura, dá a conotação estratégica ao TPM,:

TPM é relativo ao esforço elevado na implementação de uma cultura corporativa que busca a melhoria da eficiência dos sistemas produtivos, por meio da prevenção de todos os tipos de perdas, atingindo assim o zero acidente, zero defeito e zero falhas durante todo o ciclo de vida dos equipamentos, cobrindo todos os departamentos da empresa incluindo Produção, Desenvolvimento, Marketing e Administração, requerendo o completo envolvimento desde a alta administração até a frente de operação com as atividades de pequenos grupos (JIPM, 2002, p. 1).

Para Fonseca *et al.* (1997, p. 91) o TPM tem função de ferramenta e trata-o como Total Produção da Manutenção (ou Manutenção Produtiva Total). Os autores definem o TPM como sendo um “método de gestão baseado na melhoria da produtividade, por meio da automação das atividades enfadonhas e repetitivas, e ainda pela eliminação de desperdícios”, sendo aplicado, principalmente na área de manutenção das organizações.

No primeiro caso, dá-se ênfase nas atitudes dos funcionários da empresa inteira em todos os setores, no segundo, as atividades do setor de manutenção.

Mirshawka e Olmedo (1994, p. 1) fazem a relação entre a conotação do TPM como estratégia (Total Produção da Manufatura) e com a conotação de TPM como Ferramenta (Total Produção da Manutenção), definindo o TPM como: “um programa de manutenção que envolve o conjunto de todos os empregados da organização, desde a alta administração até os trabalhadores da linha de produção”, abrangendo, portanto, todos os departamentos.

2.2 Objetivos, registro de falhas e atividades do TPM

Os principais objetivos do TPM são para Mirshawka e Olmedo (1994):

- a) Garantir a eficiência global das instalações;
- b) Implementar um programa de manutenção para otimizar o ciclo de vida dos equipamentos;
- c) Requerer o apoio dos demais departamentos envolvidos no plano da elevação da capacidade instalada;
- d) Solicitar dados e informações de todos os funcionários da empresa;
- e) Incentivar o princípio de trabalho em equipe para consolidar ações de melhoria contínua.

Através da manutenção dos registros de falhas, das chamadas para atender complicações, e das condições básicas do próprio equipamento, o programa é modificado para estar de acordo com as necessidades da máquina. Ao operador é então exigido que faça a limpeza básica e a lubrificação do equipamento, o que de fato constitui a ‘primeira linha de defesa’ contra muitas causas de defeitos e complicações (MIRSHAWKA e OLMEDO, 1994, p. 3-4). À alta administração pode-se requerer que autorize e garanta que a manutenção tenha o tempo suficiente para que possa terminar no prazo correto, qualquer serviço ou reparo exigido, com o objetivo de conservar a máquina na condição que assegure o seu funcionamento nas taxas projetadas.

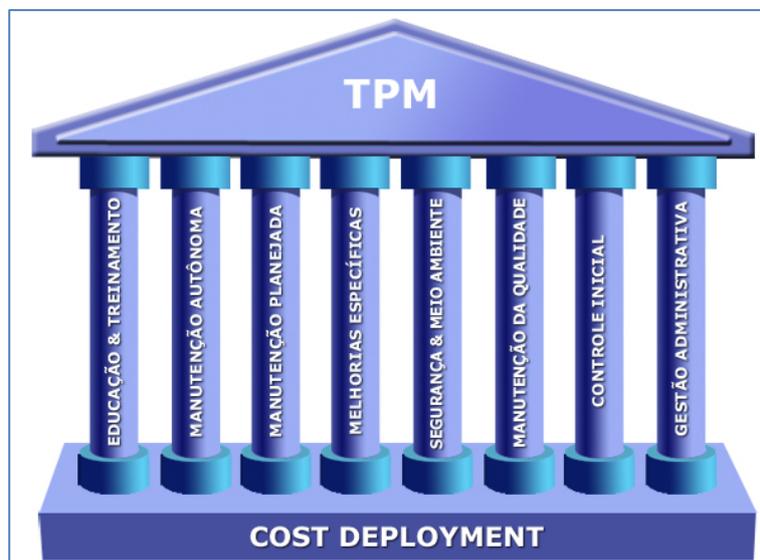
Dentre as atividades do TPM estão (TAKAHASHI; OSADA, 2002, p. 7):

- a) Investigar e melhorar máquinas, matrizes, dispositivos e acessórios, de modo que sejam confiáveis e seguros, e de fácil manutenção, e explorar meios para padronizar essas técnicas;
- b) Determinar como fornecer e garantir a qualidade do produto através do uso de máquinas, matrizes, dispositivos e acessórios, e treinar todo o pessoal nessas técnicas;
- c) Aprender como melhorar a eficiência da operação e como maximizar sua durabilidade;
- d) Descobrir como despertar o interesse dos operadores e educá-los para que cuidem das máquinas da empresa.

2.3 Os pilares do TPM

O TPM está fundamentado em oito pilares (Figura 1), segundo a abordagem de Nakajima (1989), Tavares (1999), Palmeira e Tenório (2002):

- Manutenção preventiva;
- Melhorias individuais nos equipamentos;
- Projetos MP- LCC (MP – *Maintenance Prevention* – analisar o histórico do equipamento para determinar melhorias que visem a eliminação de problemas futuros e, em consequência, redução do LCC - *Life Cycle Cost* - Custo do Ciclo de Vida);
- Educação e capacitação;
- Manutenção da qualidade;
- Controle administrativo;
- Meio ambiente segurança e higiene;
- Manutenção autônoma.



Fonte: Advanced Consulting & Training (2013)

Figura 1 – Modelo dos oito pilares que formam a casa do TPM

Os pilares possuem variações de uma empresa para outra no momento do estudo inicial e implantação, como demonstra estudo de Ireland e Dale (2001), onde foram também descritos oito pilares com algumas variações de nomenclatura (otimização, manufatura autônoma, manutenção planejada, manutenção da qualidade, educação e treinamento, manufatura antecipada, segurança e meio ambiente).

Val e Lynn (2002) comentam que a escolha dos pilares da estratégia referida depende de

outros programas já implantados, ou em fase de implantação na empresa. Por exemplo: uma empresa que tenha implantado o 5 S's, pode suprimir o pilar de segurança devido a este ser relacionado ao último "S" da ferramenta: Shitsuke (Disciplina/responsabilidade pessoal, ou auto-disciplina) – (OSADA, 1992).

Na formatação proposta por Takahashi e Osada (2002), o TPM possui 6 pilares, sendo o primeiro deles denominado 5 S's e manutenção voluntária, seguidos de desenvolvimento de recursos humanos, manutenção especializada, manutenção da qualidade, melhoria na eficiência da produção/ melhorias individuais e por último o pilar de tecnologia do equipamento. Em todos os modelos de estrutura do TPM consta o pilar de manutenção autônoma, que segundo Day, Troy e Heller (2004) é o pilar que provê a fundação básica para a implementação de todos os outros pilares a serem desenvolvidos.

Nos pilares de melhorias individuais nos equipamentos e projetos de manutenção preventiva são abordadas questões ligadas a confiabilidade dos equipamentos. Villemeur (2012) explica que confiabilidade é o desempenho de uma função requerida de uma peça sobre condições especificadas para um período de tempo específico.

Nepomuceno (1989, pgs. 56-57), conceitua confiabilidade como "qualquer mecanismo, quando permanece cumprindo suas funções durante toda a vida útil estabelecida pelo projeto, independentemente de condições favoráveis ou adversas".

Val e Lynn (2002) descrevem a confiabilidade como sendo um método lógico, focado no processo de falha do equipamento, com o objetivo de desenvolver um programa de manutenção que irá assegurar que o equipamento mantenha a operação a custo mínimo. Na prática, existem diversas definições. Normalmente, confiabilidade pode significar a confiança que o usuário tem no seu equipamento. Em sentido mais amplo, a confiabilidade pode rodear as seguintes áreas de atividade:

- Análise dos sistemas de falhas;
- Confiabilidade operacional ou observada;
- Banco de dados de confiabilidade;
- Testes de confiabilidade;
- Métodos para prognosticar confiabilidade e segurança;
- Confiabilidade e garantia de qualidade.

No sentido matemático, confiabilidade é, geralmente, caracterizada ou medida pela probabilidade que uma entidade pode desempenhar uma ou várias funções requeridas, sob determinadas condições dentro de determinado intervalo de tempo. Conforme as entidades, a noção de intervalo de tempo poderia ser substituída pela noção de número de ciclos, distância percorrida, etc.

2.4 Implementação do TPM

O processo de desenvolvimento e implementação do TPM deve percorrer 4 fases: (a) preparação, (b) introdução, (c) implantação e (d) consolidação.

De acordo com Tavares (1999), para a implementação da fase preparatória do TPM, estima-se em média um período de 3 a 6 meses, enquanto que, para o início do estágio de consolidação de 2 a 3 anos. No entanto, é comum levar de 3 a 5 anos para que o TPM funcione efetivamente, por isso, para os comitês permanentes, devem ser designados elementos que assumam, em tempo integral, as responsabilidades de promoção de suas atividades. Day, Troy e Heller (2004, p. 2) comentam que uma das dificuldades na implementação do TPM como estratégia deve-se ao tempo (anos) para se obter resultados satisfatórios, e acrescenta: "não há nenhum modo rápido de implantar o TPM".

Para cada fase, são necessárias o cumprimento de algumas etapas, totalizando 12 ao final do processo, para a implantação do TPM (NAKAJIMA, 1989, TAVARES, 1999; PALMEIRA e TENÓRIO, 2002), conforme segue:

a) Estágio de preparação

1ª Etapa: Comprometimento da alta gerência.

Não basta que a gerência esteja envolvida, deve estar comprometida. Deve ser divulgado a todos os funcionários informações sobre TPM, sobre o compromisso da direção superior e sobre as intenções e expectativas em relação ao método.

2ª Etapa: Campanha de difusão do método.

Uma das principais metas do TPM é aperfeiçoar os recursos humanos, equipamentos e instalações. Assim, deve ser elaborado um programa de conscientização e educação introdutório a todos os gerentes, supervisores e facilitadores, por meio de cursos e conferências específicas, para que estes possam aplicar o TPM. De acordo com Tavares (1999, p. 162-163), “a implementação do TPM demanda uma capacitação adequada e educação prévia”. Não funciona se for colocado imediatamente após a decisão superior. Todo o pessoal da empresa deverá receber treinamento, inclusive das áreas de compras, financeira, relações humanas, etc., para que possam cooperar e participar das atividades pertinentes. Além disso, o autor recomenda uma campanha com cartazes e faixas.

3ª Etapa: Definição das coordenadorias e nomeação dos coordenadores para gerenciar o programa e formar os grupos de trabalho.

Deve ser estabelecido um comitê de coordenação de implantação, composto preferencialmente por gestores, que nomearão suas equipes de trabalho em cada área. A atividade desenvolvida pelo grupo de trabalho é uma das características do TPM, grupos estes, liderados por elementos que se destacam nas funções de supervisão.

4ª Etapa: Política básica e metas.

Tavares (1999, pgs. 163-164) comenta que o “TPM deve ser promovido como parte da política e da administração objetiva, sua integração esclarecida a médio e longo prazo, junto às políticas da empresa e sua meta inserida na meta comercial da empresa”.

As seguintes metas devem ser estabelecidas com referência nos valores atuais dos itens que serão melhorados: previsão do tempo necessário para a obtenção do conceito de excelência empresarial e decisão da meta primária e secundária (qualitativa e quantitativa) a serem obtidas, tais como percentuais de redução de falhas, percentagens de incremento de disponibilidade, percentagens de aumento de produtividade, etc.

5ª Etapa: Plano Piloto

É necessário que se estabeleça um plano piloto para acompanhar desde a preparação para a introdução até a implementação definitiva. Ele irá possibilitar os progressos, e estabelecer parâmetros atuais e comparativos do desenvolvimento.

b) Estágio de implantação

6ª Etapa: Início da implementação

Um evento deve ser planejado para a ocasião, com a participação de todos os funcionários, onde os diretores os estimularão para o alcance do sucesso do programa. Antes do dia da implantação, o processo de educação introdutória em TPM deve estar concluído.

7ª Etapa: *Kobetsu-Kaizen* para a obtenção da eficiência nos equipamentos e instalações

Trata-se do levantamento detalhado das necessidades de melhoria de um equipamento, efetuado por um grupo formado por engenheiros, gerentes de linha, mantenedores e operadores. Este grupo selecionará uma linha de equipamentos sujeita a algum gargalo gerador de perdas crônicas, e que dentro de três meses, possam ser alcançadas as melhorias propostas. Todos os membros do grupo devem apresentar sugestões quanto à melhoria do objeto de estudo.

c) Estágio de implementação

8ª Etapa: Estabelecimento de *Jishu-Hosen* (manutenção autônoma)

Cada operador deve controlar seus próprios equipamentos, obedecendo a passos, um de cada vez, só passando ao seguinte após a conclusão do anterior com apoio e avaliação dos gerentes.

9ª Etapa: Eficácia dos equipamentos pela engenharia de produção (operação + manutenção)

Esta etapa contempla normalizar e transformar em rotina o que foi estabelecido na etapa anterior, desenvolvendo produtos fáceis de fabricar e equipamentos fáceis de operar e manter. Estabelecer condições para eliminação de defeitos de produtos e facilitação de controles.

10ª Etapa: Estabelecimento do sistema para obtenção da eficiência global nas áreas de administração

Essa etapa envolve atividades que têm como objetivo apoiar a produção e incrementar a eficiência nos escritórios e nos equipamentos. Essas atividades devem ser planejadas de forma a obter a eficiência global do sistema administrativo.

11ª Etapa: Estabelecimento do sistema procurando a promoção de condições ideais de segurança, higiene e ambiente agradável de trabalho.

d) Estágio de consolidação:

12ª Etapa: Aplicação plena do TPM (ampliação aos demais equipamentos) e incremento dos respectivos níveis. Nesta etapa devem ser definidas novas metas e desafios e verificar a necessidade de ajustes.

O êxito na implementação da estratégia TPM está intimamente ligado ao comprometimento dos operadores de máquinas. Segundo Parrilla *et al.* (2002), somente haverá sucesso na implementação do TPM, se houver:

- a) Investimento em conscientização, através de treinamento em todos os níveis organizacionais; descentralização do departamento de manutenção; motivação da equipe;
- b) Implementação de programas de qualidade; softwares de gerenciamento integrado; programação diária e serviços de manutenção; detalhamentos das ordens de serviço;
- c) Contratação de empresas especializadas em gestão de manutenção, resultando em: melhor interface entre operação e manutenção, redução de indisponibilidades em paradas programadas, gestão mais efetiva sobre a qualidade e eficiência de manutenções de rotina e uniformização da linguagem utilizada pelas equipes; e aplicação da engenharia de manutenção.
- d) Reuniões para sustentar e manter o programa.

2.5 Casos de sucesso e motivos de falhas na implementação do TPM

Parrilla *et al.* (2002) expõe os oito maiores erros que a gerência pode cometer na implementação do TPM:

- a) Permitir a complacência excessiva;
- b) Falhar na criação de uma coalizão administrativa forte;
- c) Subestimar o poder da comunicação da visão e estratégia;
- d) Comunicar a visão de forma ineficiente;
- e) Permitir que obstáculos bloqueiem a nova visão;
- f) Falhar na criação de metas em curto prazo;
- g) Declarar a vitória prematuramente;
- h) Negligenciar a incorporação sólida de mudanças à cultura corporativa.

Para Azevedo (2001), efetivamente, embora o fato do TPM focalizar a otimização logística da manutenção e então da utilização dos ativos industriais, um número importante de empresas estima não ter conseguido o benefício esperado desta estratégia de otimização.

No entanto, Ahmed, *et al.* (2005) afirma que um plano de implementação do TPM bem desenvolvido, não só melhora eficiência de equipamento e efetividade, mas também traz melhorias apreciáveis em outras áreas como redução de tempo de ciclo industrial, tamanho de inventário, reclamações de cliente, e cria grupos pequenos de equipes de trabalho semi-autônomos, onde há o aumento da habilidade e confiança dos indivíduos. O resultado encontrado é uma empresa mais produtiva.

Assim o trabalho de conservação dos meios de produção passa a ser preocupação e ação de todos, desde a diretoria até o operador do processo (ou serviço), o que faz do TPM uma estratégia para se atingir a produtividade e qualidade. O que possibilita uma produção com qualidade, custos menores e no momento necessário. Quanto aos equipamentos, significa promover a revolução junto a linha de produção, através da incorporação da Quebra zero, Defeito zero e Acidente zero.

Ireland e Dale (2011) desenvolveram estudo em três empresas de atuação global, localizadas na Inglaterra, que implantaram o TPM porque estavam apresentando dificuldades consideráveis nos negócios. As três empresas tiveram implantadas estruturas organizacionais próprias, onde o gerente de TPM reportava-se diretamente ao diretor geral da empresa. A implementação foi facilitada pelo pequeno número de divisões gerenciais em cada empresa. Como fruto do TPM, houve melhora significativa nos índices de resultados das empresas.

Outro exemplo vem de Wal e Lynn (2002), que desenvolveram a implantação do TPM em uma indústria Norte Americana de navios e barcos. Os pesquisadores ressaltam que atingiram altos níveis de qualidade, baixos tempos de produção eliminando atrasos.

Além dos objetivos de melhoria de produção, o TPM trouxe o binômio manutenção/operação. Uma forte proposta de mudança cultural, definitivamente orientada à ação coletiva e à gestão participativa. Vários estudos e casos industriais concretos demonstram resultados da aplicação do TPM. É certo que raramente os resultados cobrem todas as ambições e objetivos da estratégia do TPM. Na realidade, os projetos globalizados e de grande envergadura, conduzidos em geral pelos grandes grupos industriais, podem sim apresentar os resultados completos e cobrir todos os ângulos desta estratégia corporativa (AZEVEDO, 2001). Wal e Lynn (2002) complementam mostrando em seus estudos que a implantação do TPM pode ser uma estratégia que traz soluções sistemáticas e estruturadas através de tarefas desenvolvidas por grupos de funcionários.

A metodologia básica do TPM é considerada como uma ferramenta de gestão na manufatura, pois atua na eficiência das máquinas, reajustando sua performance às condições de base do equipamento e desenvolvendo, ao mesmo tempo, uma melhoria contínua de performance e qualidade, introduzindo uma nova forma de pensar, quanto ao tratamento de perdas de produtividade, geradas por paradas não programadas de equipamentos ou quebra dos mesmos.

Para a implementação do TPM é importante que todos os funcionários (inclusive a alta gerência, os supervisores e os operários) voltem sua atenção a todos os componentes da fábrica (matrizes, dispositivos, ferramentas e instrumentos industriais) reconhecendo a importância e o valor do gerenciamento orientado para o equipamento, coerente com as tendências contemporâneas. É imprescindível compreender o gerenciamento orientado para o equipamento, pois a confiabilidade, a segurança, a manutenção e as características operacionais de uma fábrica são os elementos decisivos para a qualidade, quantidade e custo.

2.6 Sistemas de controle da manutenção

Segundo Mirshawka e Olmedo (1994, p. 14), “o controle é um ponto-chave em todos os aspectos da manutenção sendo, pois, um ingrediente fundamental para quem quer alcançar sucesso com o seu programa de TPM”. Ou seja, é necessário ter um bom sistema para colher informações sobre paradas programadas, falhas, interrupções inesperadas, tempos de reparo etc., e formar um banco de dados para que a engenharia de manutenção, a gerência de manutenção e os próprios manutentores possam tomar decisões de qualidade para desenvolver manutenção eficaz, ou seja, a correta e a mais barata com o passar do tempo.

O nome dado geralmente a esse sistema é ordem de serviço (OS). A maior parte das empresas afirma ter um bom sistema de ordem de serviço (SOS), porém apenas uma pequena minoria está satisfeita com as informações provenientes do mesmo.

3. Empresa objeto de estudo - apresentação

A organização multinacional estudada iniciou a construção de uma unidade no Brasil no início de 1998, após um dedicado trabalho de planejamento estratégico e pesquisas de mercado. A empresa situa-se em São José dos Pinhais - Paraná, localizada no parque industrial da VW/Audi e próximo à montadora Renault.

Contando com uma área construída de 20.500 m² e área total de 50.000 m², a empresa está situada em um condomínio industrial denominado PIC (parque industrial de Curitiba), juntamente com outros fornecedores. Dotada de recente tecnologia em processos de injeção e pintura em material plástico, em maio de 1999, inicia o processo de produção de para-choques com entrega sequenciada para seus clientes VW/Audi e Renault. A fábrica possui como foco o desenvolvimento e produção de partes plásticas de alta qualidade e módulos para o interior e exterior de veículos automotores. O processo fabril da empresa possui 3 grandes setores, sendo: Injeção Plástica, Pintura e o setor de Montagem e Sequenciamento. O objetivo principal da unidade é ser a empresa fornecedora preferencial do segmento onde atua e desenvolver parcerias com os clientes.

A empresa produz como produto principal capas de para-choques (peça plástica que envolve a frente e a traseira da maioria dos veículos que cobre o para-choque, peça de metal soldada diretamente ao chassi que protege o veículo em caso de colisão).

3.1 Análise de implementação do TPM na empresa objeto de estudo

A análise para implantação do TPM na empresa, objeto de estudo, foi requisitada pela própria organização, em virtude da necessidade, do desenvolvimento do TPM, gerada por meio de solicitação formal, nas auditorias dos clientes do segmento automotivo. A empresa já tinha um estudo inicial para desenvolvimento do TPM.

Por meio da análise, pode-se constatar que, apesar de vários estudos e desenvolvimento de materiais, técnicas e ferramentas para implementação do TPM, na empresa analisada, inclusive em conjunto com programas como o 5 S's, as idéias e projetos não saíram do papel de forma efetiva. Também não ficou nítida uma formatação de pilares, ou ferramentas, necessárias para a correta implantação do TPM, utilizando de uma metodologia. Ficou

evidenciado, portanto, que os estágios e fases necessários para o sucesso no desenvolvimento do TPM, não foram seguidos.

De forma isolada e sem liderança, vários funcionários em nível de supervisão desenvolveram estudos para implantação do TPM na empresa. Algumas ações tomaram corpo, como o início de um programa de capacitação dos operadores, para fazê-los aptos à lubrificação, limpeza e reaperto das partes móveis (início de um programa para implementação da ferramenta TPM no nível operacional). No entanto, em parte, é o setor da Qualidade que libera as peças produzidas para a próxima etapa do processo, ou seja, os operadores têm autonomia parcial.

Há um sistema de manutenção preventiva e preditiva na empresa, com determinação de equipamentos críticos e peças sobressalentes necessárias. A equipe de manutenção é capacitada e o setor com menor rotatividade de pessoas da empresa. O programador de manutenção é a pessoa responsável por cuidar do sistema de qualidade do departamento e aloca prazos, atividades e recursos na manutenção de equipamentos. Uma das dificuldades deste setor está em obter tempo necessário de máquina parada para desenvolver todas as manutenções preventivas e preditivas necessárias, portanto, as periodicidades de manutenção são respeitadas, mas eventualmente atrasam devido às necessidades de produção. Os benefícios alcançados com as ações isoladas, vislumbrando o início de uma implementação do TPM, não foram mensurados.

Apesar de a empresa possuir a norma ISO/TS 16946, específica da indústria automotiva, portanto com rigorosos padrões de qualidade e normatizações para produto, processo, operação, etc., a organização não completou nem mesmo as fases iniciais para implantação do TPM, tais como o comprometimento da alta gerência, a campanha de conscientização e educação para a implementação do TPM, a criação de metas em curto prazo e o processo de comunicação transparente.

4. Considerações Finais

Este artigo teve como objetivos o desenvolvimento do histórico, conceitos e de uma breve análise de implementação do TPM, em empresa uma empresa do segmento automotiva. Nota-se com o trabalho de pesquisa e o referencial teórico, que o TPM pode desenvolver diferencial competitivo, se corretamente implantado em uma empresa, conforme a abordagem apresentada, seguindo as fases e etapas cuidadosamente planejadas.

Os pilares que sustentam a casa do TPM (manutenção preventiva, melhorias específicas nos equipamentos, manutenção preditiva, educação e capacitação, manutenção da qualidade, gestão administrativa, meio ambiente segurança e higiene e manutenção autônoma) são flexíveis, portanto adaptáveis a realidade de cada organização. A empresa que deve decidir, por meio de um diagnóstico, quais pilares são importantes para sua gestão, no entanto os pilares de manutenção autônoma e da educação e capacitação fazem parte de todos os modelos de estrutura do TPM, pois a implantação do TPM, depende primeiramente do envolvimento das pessoas e, em seguida, de sua qualificação para a execução das fases, o que tende a garantir o alcance das expectativas.

No caso específico da empresa analisada, ficou constatado que, mesmo tendo políticas e normas da qualidade implementadas, isso não garantiu a eficácia do TPM, evidenciando que, realmente, faz-se necessário o planejamento integrado e envolvimento das pessoas no processo de execução.

A organização, apesar de utilizar a manutenção preventiva, possui dificuldades de implementação, em função das necessidades de produção (demanda dos clientes que atuam no sistema *just in time*). Pode-se constatar que há melhorias individuais nos equipamentos, mas não de forma sistemática e ordenada, eventualmente com o auxílio de operadores, retratando a

manutenção autônoma. Em relação ao sistema de controle da manutenção, este apresenta falhas, e deve ser melhorado ou trocado, caso a empresa queira implantar de forma efetiva o TPM solicitado pelos clientes.

Por fim, vale ressaltar, que a análise realizada na empresa evidenciou os pontos críticos, bem como os caminhos de uma possível metodologia, caso a organização queira ter eficácia no processo de implantação do TPM, como nos exemplos citados no corpo de artigo.

Referências

- AHMED, S; HASSAN, M. H; TAHA, Z.** *TPM Can Go Beyond Maintenance: Excerpt From a Case Implementation. Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 11, No. 1, 19-42, 2005.
- ADVANCED CONSULTING & TRAINING.** *TPM - Total Productive Management*. Disponível em: <http://www.advanced-eng.com.br/sobretpm.htm>. Acesso em: maio 2013.
- AZEVEDO, C. de. E.** – *Enterprise Asset Management: que oportunidade para se ter mais sucesso com a TPM. Revista eletrônica CLUB DE MANTENIMIENTO*. n. 7 – Dez/2001.
- BIASOTTO, E.; DIAS, A.; OGLIARI, A.** *Balanced Scorecard for TPM Maintenance Management*. Product: Management & Development. V. 8, Nº 2, December 2010.
- DAY, J; TROY, D; HELLER, D.** *The Implementation of Autonomous Maintenance* (Part 1 in a series of the Total Productive Manufacturing Experience). ANADIGICS Inc, 141 Mt. Bethel Road, Warren. 2004.
- FONSECA, C. J. C. da; LOURENÇO, J. T. V; ALLEN, J. D. T.** *Terminologia do aprimoramento organizacional*. Qualitymark, Rio de Janeiro: 1997.
- HAMRICK, J.** *Eastward with TPM and CMMS*. Industrial Engineering, vol. 26, 1994.
- IMAI, M.** *KAIZEN: A Estratégia para o Sucesso Competitivo*. 6ª Edição. IMAN, São Paulo, 2005.
- IRELAND, F; DALE, B. G.** *A study of total productive maintenance implementation. Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 7, Nº. 3, pgs. 193-191. 2011. Manchester, UK.
- MIRSHAWKA, V; OLMEDO, N. L.** *TPM à moda brasileira*. São Paulo: Makron Books, 1994.
- NAKAJIMA, S.** *TPM development program: implementing total productive maintenance*. New York, NY: Cambridge Productivity Press, 1989.
- NEPONUCENO, L. X.** *Técnicas de Manutenção Preditiva*. São Paulo: Edegard Blücher, v1 e v2; 1989.
- OSADA, T.** *Housekeeping, 5S: seiri, seiton, seiketsu, shitsuke*. São Paulo: Instituto IMAN, 1992.
- PALMEIRA, J. N.; TENÓRIO, F. G.** *Flexibilização organizacional: aplicação de um modelo de produtividade total*. Rio de Janeiro: FGV Eletronorte, 2002.
- PARRILLA, F. R; OLIVEIRA, J. S. de; DOVICO, E.** *Manutenção – Gestão compartilhada com a produção, uma experiência de sucesso na Votorantim celulose e papel*. Congresso Brasileiro de Manutenção, 2002.
- TAKAHASHI, Y; OSADA, T.** *TPM/MPT: Manutenção Produtiva Total*. 3ª Edição. São Paulo: Instituto IMAM, 2002.
- VAL, E. W. E; Van DER; Lynn, D.** *Total productive maintenance in South África pulp and paper company: a case study*. The TQM Magazine. V. 14, Nº 6, pgs. 359-366, 2002.
- VILLEMEUR, A.** *Reliability, Availability, Maintainability and Safety Assessment* (Vol. 1) – Methods and Technics, John Wiley & Sons, 2012. Chichester.
- YOSHICAZEM, O.** *Manutenção Produtiva Total*. IMAN, São Paulo, 2002.