

# Análise da metodologia da Manutenção Produtiva Total (TPM): Estudo de caso

## Analysis of the methodology of Total Productive Maintenance (TPM): Case study

Fábio Teixeira MELO [1](#); Mauricio Johnny LOOS [2](#)

Recebido: 06/09/2017 • Aprovado: 05/10/2017

### Conteúdo

- [1. Introdução](#)
  - [2. Revisão de literatura](#)
  - [3. Procedimentos metodológicos](#)
  - [4. Apresentação e discussão dos resultados](#)
  - [5. Considerações finais](#)
- [Referências](#)

### RESUMO:

Este artigo tem por objetivo investigar sobre as estratégias de Manutenção Produtiva Total (Total Productive Maintenance – TPM), conhecendo sua teoria e prática, bem como uma situação exitosa em sua implementação. Para atingir esse fim, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, com os teóricos Nakajima (1989), Yamaguchi (2005), Belinelli (2009), dentre outros. Esta pesquisa também parte de um estudo de caso sobre uma indústria alimentícia de grande porte de Fortaleza/CE. A TPM é um conjunto de atividades cujo compromisso está voltado para os resultados positivos dentro de empresa ou indústria, que tenha interesse em atingir a máxima eficácia do seu sistema de produção e assim maximizar o ciclo total de vida útil dos equipamentos aproveitando todos os recursos existentes, tendo sempre em vista a perda zero. É vital elaborar cuidadosa e detalhadamente os fundamentos para um programa TPM. Daí a relevância da formação de uma boa equipe multidisciplinar capaz de pensar e agir de forma adequada durante todo o processo produtivo. Notou-se no ambiente pesquisado que a equipe estava consciente da importância de suas ações dentro do programa, e o grupo parecia motivado. Isso refletiu inclusive na segurança física dos mesmos e dos equipamentos. Notou-se relatos de inexistência de

### ABSTRACT:

This article aims to investigate the strategies of total productive maintenance (total Productive Maintenance – TPM), knowing its theory and practice, as well as a successful situation in its implementation. In order to achieve this, a bibliographical survey was conducted, with the theorists Nakajima (1989), Yamaguchi (2005), Belinelli (2009), among others. This research is also part of a case study on a large-scale food industry of Fortaleza/CE. The TPM is a set of activities whose commitment is focused on the positive results within the company or industry, which has an interest in achieving the maximum effectiveness of its production system and thus maximizing the total life cycle of the equipment taking advantage of all Existing resources, always in view of zero loss. It is vital to elaborate carefully and in detail the basics for a TPM program. Hence the relevance of the formation of a good multidisciplinary team capable of thinking and acting appropriately throughout the productive process. It was noted in the research environment that the team was aware of the importance of their actions within the program, and the group seemed motivated. This reflected even in the physical safety of the same and the equipment. There were reports of a lack of serious incidents that could evolve into accidents. It was

incidentes graves que pudessem evoluir para acidentes. Foi observado na indústria pesquisada que os índices indicadores do TPM correlacionados aos Econômicos e aos Financeiros apresentaram-se com influências de média (moderada) a forte intensidade nas variáveis. Apesar dos resultados positivos, sentiu-se falta de informações que permitam inferir a disseminação da cultura TPM ao nível de toda organização da indústria. Os resultados são visíveis e aparentes no ambiente de manufatura, transparecendo as informações que sua aplicação é restrita às atividades de manutenção do estado físico dos equipamentos. O ambiente competitivo atual exige das empresas uma busca constante de melhoria em todos os aspectos. As empresas industriais, em particular, necessitam garantir que a manufatura tenha um desempenho acima dos concorrentes, aperfeiçoando seus métodos de lidar com o homem versus máquina. Precisam integrar melhor seu pessoal ao que executam, os funcionários necessitam de conhecimentos mais amplos para desenvolver suas e novas habilidades ao longo do processo produtivo.

**Palavras-chave:** Manutenção Produtiva Total, Indústria, Time de Melhorias.

observed in the research industry that the indices of the TPM correlated to the economic and financial ones presented themselves with influences of medium (moderate) to strong intensity in the variables. Despite the positive results, there was a lack of information that would allow to infer the dissemination of the TPM culture at the level of the entire organization of the industry. The results are visible and apparent in the manufacturing environment, showing the information that their application is restricted to the activities of maintaining the physical state of the equipment. The current competitive environment requires companies a constant search for improvement in all aspects. Industrial companies, in particular, need to ensure that manufacturing performs above competitors, improving their methods of dealing with man versus machine. They need to better integrate their staff to what they perform, employees need broader knowledge to develop their and new skills throughout the productive process.

**Keywords:** Total Productive maintenance, industry, improvement team.

## 1. Introdução

O principal objetivo deste artigo é investigar sobre as estratégias de Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance* – TPM), conhecendo sua teoria e prática, bem como uma situação exitosa em sua implementação. Tem-se o intuito também de mostrar a importância da metodologia TPM para a sobrevivência saudável das indústrias.

Para atingir esse fim, realizou-se uma pesquisa bibliográfica de cunho qualitativo, obtendo subsídios teóricos de autores como Nakajima (1989); Cheng, Silva e Lima (2000); Yamaguchi (2005); Belinelli (2009); dentre outros. Esta pesquisa também parte de um estudo de caso sobre uma indústria alimentícia de Fortaleza/CE, na qual houve a implantação há 7 (sete) anos da TPM.

A manutenção preventiva teve sua origem nos Estados Unidos e foi introduzida no Japão em 1950. Até então, a indústria japonesa trabalhava apenas com o conceito de manutenção corretiva, após a falha da máquina ou equipamento. Observaram, portanto, que isso representava um custo e um obstáculo para a melhoria de qualidade (FREITAS, 2009).

Dessa forma, buscou-se mais estratégias que vislumbrassem uma maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo, baseado no respeito individual e na total participação dos empregados, assim surgiu a TPM, em 1970, no Japão (FREITAS, 2009).

A TPM foi apresentada pela primeira vez ao público brasileiro no final de 1986, e desde então os seus conceitos estão sendo cada vez mais compartilhados, tanto pelos dirigentes como pelo pessoal operacional das indústrias. Muitas empresas brasileiras também já colhem os frutos deste sistema, com resultados promissores. (NAKAJIMA, 1989).

A TPM é um conjunto de atividades cujo compromisso está voltado para os resultados positivos dentro de empresa, indústria que tenha interesse em atingir a máxima eficácia do seu sistema de produção e assim maximizar o ciclo total de vida útil dos equipamentos aproveitando todos os recursos existente, tendo sempre em vista a perda zero (NAKAJIMA, 1989).

“TPM melhora de forma drástica os resultados das empresas e estimula a criação de postos de trabalho seguros, agradáveis e produtivos, otimiza as relações entre as pessoas e os equipamentos que trabalham” (NAKAJIMA, 1989, p. 4).

TPM se implanta normalmente em quatro fases (preparação, introdução, implantação e

consolidação), que podem decompor-se em doze passos. É vital elaborar cuidadosa e detalhadamente os fundamentos para um programa TPM. Se o planejamento for descuidado, serão necessárias repetidas modificações e correções durante a implantação. A fase de preparação começa com o anúncio da alta direção da sua decisão de introduzir o TPM e se completa quando for elaborado o plano mestre de desenvolvimento de TPM (SUZUKI, 1994, p. 123).

Conforme Nakajima (1989), TPM significa também Falha Zero e Quebra Zero das máquinas, ao lado do defeito zero nos produtos e perda zero no processo. Dessa forma, representa às empresas a mola mestra do bom desenvolvimento e otimização da indústria, através da maximização da eficiência das máquinas.

Entretanto, Shirose (1997 *apud* LAMPKOWSKY; MASSON; CARRIJO, 2006, p. 12) sugere que “a maior característica do TPM é a participação de todos os membros da empresa desde o chão de fábrica até a alta administração, em forma de pequenos grupos de trabalho que têm por objetivo atingir metas como: quebra zero; acidente zero; defeito zero; aumento da eficiência dos equipamentos e processos administrativos”.

Logo, quando se toca nessa temática, percebe-se o quão é importante para as empresas e indústrias brasileiras que ainda necessitam de maiores conhecimentos sobre o tema, afinal, normalmente no Brasil, ainda se visa muito o lucro em detrimento da qualidade total e da busca de perda zero.

Percebe-se, portanto, o quanto conhecer sobre a metodologia TPM tem sido relevante devido ao aumento dos investimentos no setor, tanto de ordem nacional quanto estrangeira, o que está propiciando a entrada de empresas de grande porte, que têm conquistado parcelas expressivas do mercado e fomentado a economia do país.

Desse modo, a justificativa deste estudo se fundamenta no grande crescimento das indústrias no Ceará e em todo Brasil, de forma a contribuir com o conhecimento de outros interessados na metodologia da TPM e seus resultados, na maioria das vezes, satisfatórios. Para cumprir seus objetivos, o trabalho primeiramente estabelece a revisão da literatura, seguida pelos procedimentos metodológicos adotados, resultados empíricos e, finalmente, suas conclusões.

---

## **2. Revisão de literatura**

A seguir é apresentada uma fundamentação teórica referente a TPM, no intuito de estabelecer a visão da literatura para, posteriormente, poder-se efetuar as análises de confronto com o trabalho de campo observado no objeto de análise.

### **2.1 Metodologia da TPM**

O ambiente competitivo atual na área industrial exige que empresas (indústrias) mantenham constante busca de melhoria em todos os seus aspectos, administrativos e de fabricação.

As indústrias necessitam cada vez mais garantir que sua manufatura tenha um desempenho acima dos concorrentes, aperfeiçoando seus métodos de lidar como o homem, com a máquina e com os demais recursos.

O surgimento da TPM foi na década de 70 no Japão, especificamente na empresa Nippon Denso, a qual uniu a Manutenção Preventiva (de origem americana) e a Manutenção Autônoma (pequenos reparos feitos pelos operadores das máquinas) nascendo assim a Manutenção Produtiva Total (KARDEC; NASCIF, 2002).

Por definição de Branco Filho (2003 *apud* BELINELLI 2009, p. 14):

“TPM Total Productive Maintenance é uma filosofia japonesa de manutenção para aumentar a disponibilidade total da instalação, a qualidade do produto e a utilização de recursos. Baseia-se no fato de que as causas das falhas e a má qualidade são

interdependentes. Muito treinamento, muita disciplina, muita limpeza e a participação total de todos são os pontos a serem perseguidos. O operador passa a ser operador-mantenedor e sua presença deve ser incentivada”.

Basicamente, pode-se definir a TPM como sendo um sistema de Manutenção que envolve a participação de todos os setores e escalões da empresa, principalmente Produção e Manutenção, objetivando a melhoria na eficiência dos equipamentos e a responsabilização de todos sobre a Manutenção dos bens produtivos (NAKAJIMA, 1989).

As principais etapas, segundo Belinelli (2009, p. 5), de implantação da TPM são:

- “- Limpeza inicial; Eliminação das fontes de sujeiras e locais de difícil acesso;
- Elaboração de normas de limpeza, inspeção e lubrificação;
- Inspeção geral;
- Inspeção autônoma;
- Padronização;
- Gerenciamento autônomo”.

Um dos objetivos da TPM é promover uma cultura na qual os operadores se sintam responsáveis pelas suas máquinas, aprendendo mais sobre elas, podendo assim prover pequenos reparos (troca de filtro, reapertos, etc.) e dar diagnóstico de problemas e sugestões de aperfeiçoamento (BRANCO FILHO, 2003 *apud* BELINELLI, 2009).

A Manutenção Preventiva Total (TPM) se apoia sobre oito Pilares de sistema para atingir maior eficiência produtiva, conforme mostra a figura 1.

**Figura 1**  
Os oito pilares do TPM.



Fonte: Belinelli (2009, p. 3).

Cada pilar possui sua importância em particular, porém todos são importantes, caso todos não sejam alavancados todo o conjunto pode ser prejudicado. Assim, os sete pilares têm sua funcionalidade. Os textos que se seguem descrevem de forma sucinta cada um deles.

1) A Manutenção Autônoma é o pilar que pretende dentro da empresa/indústria capacitar os funcionários da fábrica em pequenos grupos, denominados Grupos Autônomos, com objetivo de cuidar de seus equipamentos, identificar as perdas e implantar melhorias. Durante a inspeção, os operadores identificam os problemas de seus equipamentos e estes problemas ou inconveniências são identificados com etiquetas próprias para que sejam eliminados assim que uma parada seja possível. Esta etapa só é possível com o aumento da capacitação das pessoas ou melhoria da qualidade do pessoal (YAMAGUCHI, 2005).

2) O pilar da Manutenção Planejada tem por objetivo aumentar a eficiência do departamento de manutenção identificando, eliminando e prevenindo as quebras dos equipamentos (LAMPKOWSKI; MASSON, CARRIJO, 2006). As principais etapas são (FREITAS, 2009, p. 2):

- “- Análise da diferença entre condições básicas e condição atual;
- Melhorias nos métodos atuais;
- Desenvolvimento dos padrões de manutenções;
- Medidas para estender a vida útil do equipamento e controlar as inconveniências;
- Melhoria da eficiência da inspeção e do diagnóstico;
- Diagnóstico geral do equipamento;
- Uso adequado do equipamento até o seu limite”.

3) Educação e Treinamento é um pilar muito relevante dentro da empresa, pois o conhecimento e a compreensão da metodologia TPM é essencial para o funcionamento de todos os seus pilares. “Nenhum dos outros pilares descritos caminha se o ser humano, o funcionário, não estiver melhorando, estiver ganhando novos conhecimentos” (LAMPKOWSKI; MASSON, CARRIJO, 2006, p. 19).

Suas etapas de implantação são (FREITAS, 2009, p. 2):

- “- Determinação do perfil ideal dos operadores e mantenedores;
- Avaliação da situação atual;
- Elaboração do plano de treinamento para operadores e mantenedores;
- Implantação do plano;
- Determinação de um sistema de avaliação do aprendizado;
- Criação de um ambiente de auto-desenvolvimento;
- Avaliação das atividades e estudos de métodos para atividades futuras.”

4) Melhorias Específicas é o pilar que ajuda a atacar as grandes perdas da organização. A sua metodologia consiste em identificada a maior perda de um equipamento ou de um processo, seja ele produtivo ou administrativo, atacá-la sistematicamente até que a perda seja zerada. Para se concretizar esse pilar o trabalho deve ser realizado em grupo, com o apoio especialistas quando necessário. Este grupo é denominado de equipe multidisciplinar (LAMPKOWSKI; MASSON, CARRIJO, 2006). A implantação possui as seguintes etapas (FREITAS, 2009, p. 3):

- “- Redução das grandes paradas que geram ineficiências;
- Melhoria da eficiência global dos equipamentos (OEE);
- Melhoria da produtividade do trabalho;
- Promoção da produção sem interferência humana (MTBF>60 min);
- Redução de custo;

- Aumento da disponibilidade no período noturno.”

5) MPT *Officetem* como objetivo melhorar a eficiência e eliminar as perdas dos processos administrativos. Pode-se considerar que um escritório nada mais é do que uma fábrica de informações, onde entram insumos (informações de entrada), estes insumos são processados e transformados em um produto (informações de saída) (LAMPKOWSKI; MASSON, CARRIJO, 2006).

Dessa forma, é o pilar Responsável por conduzir o programa e formar os times de melhorias para atuar nas resoluções dos problemas, utilizando a Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP).

6) Manutenção da Qualidade é o pilar que visa garantir a qualidade dos produtos no processo produtivo e atingir a meta de zero defeito. A garantia de qualidade no processo elimina, além das reclamações de clientes, o número de homens-hora utilizados para inspeção dos produtos (LAMPKOWSKI; MASSON, CARRIJO, 2006).

“A redução dos defeitos ocorre como o resultado da implantação do programa TPM e durante a sua implantação os resultados são significativos. O desenvolvimento do pilar da manutenção da qualidade se torna necessário para dar continuidade ao programa de redução dos defeitos. Suas etapas de implantação são (FREITAS, 2009, p. 4):

- Levantamento da situação da qualidade;
- Restauração da deterioração;
- Análise das causas;
- Eliminação das causas;
- Estabelecimentos das condições livres de defeitos;
- Controle das condições livres de defeitos;
- Melhorias das condições livres de defeitos.”

7) O pilar do Gerenciamento Preventivo tem como objetivo garantir produtos de fácil manufatura, excelente qualidade, baixo potencial de defeitos e fácil utilização. Desse modo, atua sobre as perdas do processo produtivo, principalmente, as causadas por problemas de projetos, seja de equipamentos ou de produtos. Depois de analisados todos estes aspectos e feita a opção de compra, uma outra meta é reduzir o período que o equipamento leva desde o término da instalação até estar produzindo de forma estabilizada e com a máxima eficiência (YAMAGUCHI, 2005).

“Tem como objetivo a eliminação das perdas existentes no processo produtivo, obtendo a eficiência máxima dos equipamentos. Suas etapas de implantação são:

- Redução das grandes paradas que geram ineficiências;
- Melhoria da eficiência global dos equipamentos (OEE);
- Melhoria da produtividade do trabalho;
- Promoção da produção sem interferência humana (MTBF>60 min);
- Redução de custo;
- Aumento da disponibilidade no período noturno” (FREITAS, 2009, p. 4).

8) Segurança, Higiene e Meio Ambiente tem por objetivo atingir a meta de acidente zero. Para alcançar esse fim suas atividades são focadas na prevenção de acidentes, quer sejam acidentes pessoais ou acidentes ambientais, atuando para eliminar as condições inseguras e os atos inseguros (YAMAGUCHI, 2005).

“É o pilar responsável em manter o indicador de acidente zero, doenças ocupacionais zero e danos ambientais zero. Suas fases de implantação (FREITAS, 2009, p. 4):

- Identificações de perigos, aspectos, impactos e riscos;
- Eliminação de perigos e aspectos;
- Estabelecimento do controle de impactos e riscos;
- Treinamento em segurança, saúde e meio-ambiente;
- Inspeções de segurança;
- Padronização;
- Gestão autônoma”.

Como observa-se a partir dos oito pilares citados, a metodologia TPM, vislumbra a qualidade total em todo seu processo produtivo. Portanto, está presente em todas as etapas e para que ocorra de forma positiva e eficaz, faz-se necessário que o grupo dentro de suas atribuições estejam dispostos a cumprir suas etapas, sendo necessária formação prévia e pessoal capacitado para nortear todo o processo.

## 2.2 Etapas da implantação da Manutenção Produtiva Total (TPM)

TPM se implanta normalmente em quatro fases (preparação, introdução, implantação e consolidação), que podem decompor-se em doze passos. É vital elaborar cuidadosa e detalhadamente os fundamentos para um programa TPM. Daí a relevância da formação de uma boa equipe multidisciplinar capaz de pensar e agir de forma adequado durante todo o processo produtivo.

Caso o planejamento não seja bem organizado e implementado da forma correta seguindo as fases e etapas (Quadro 1), serão necessárias repetidas modificações e correções durante a implantação. A fase de preparação começa com o anúncio da alta direção da sua decisão de introduzir a metodologia TPM e se completa quando for elaborado o plano mestre de desenvolvimento de TPM.

Quadro 1  
Fases e etapas da metodologia TPM

<b>FASES</b>	<b>ETAPAS</b>	<b>PONTOS PRINCIPAIS</b>
Preparação para a introdução	1. Manifestação da alta direção em introduzir o TPM.	Essa manifestação deve acontecer num encontro interno da empresa sobre TPM e deve ser publicado em um boletim interno da empresa.
	2. Campanha de divulgação e treinamento para introdução de TPM.	Os executivos devem realizar estudo em grupo, conforme os cargos que ocupam;  Funcionários em geral: passam por seções orientadas por projeção de slides ou outros recursos para se inteirarem do passo a passo.
	3. Estrutura para implantação TPM.	Comissão ou grupos de estudos por especialidade. Secretaria

	4. Estabelecimento de diretrizes básicas, metas para TPM.	<i>Benchmark</i> - metas de previsão de resultados.
	5. Elaboração do plano de diretor para implantação de TPM.	Desde os preparativos da introdução até os detalhes da implantação.
Início do programa de TPM	6. Início do programa TPM	Convites para clientes; Empresas relacionadas; Empresas colaboradoras.
Implementação	7. Aperfeiçoamento para melhorar rendimento operacional. Seleção de equipamentos modelos: organização de uma equipe de projetos, estruturação da manutenção de iniciativa própria.	Seleção de equipamentos modelos: organização de uma equipe de projetos.
	8. Estruturação da manutenção de iniciativa própria.	Método de evolução passo a passo, diagnóstico e aprovação.
	9. Estruturação da manutenção programada pelo departamento de manutenção.	Manutenção periódica, manutenção preditiva, controle de construções, peças sobressalentes, ferramentas e desenhos.
	10. Treinamento para melhora do nível de capacitação da operação e manutenção.	Treinamento concentrado dos líderes: treinamento das outras pessoas envolvidas
	11. Estruturação do controle da fase inicial dos equipamentos.	Projeto MP: controle de flutuação da fase inicial.
Consolidação	12. Execução total de TPM e elevação do nível geral.	Recebimento do prêmio PM: busca de maior desafio através de objetivos cada vez mais ambiciosos.

**Fonte: Adaptado de Yamaguchi (2005, p. 22).**

## 2.3 Objetivos da Manutenção Produtiva Total (TPM)

O objetivo global da metodologia TPM é a melhoria da estrutura da empresa, tanto em relação aos aspectos humanos (aprimoramento das capacitações pessoais envolvendo conhecimento, habilidades e atitudes) e em termos materiais (máquinas, equipamentos, ferramentas, matéria-prima, produtos etc.). A meta maior a ser atingida é o rendimento operacional global.

As melhorias devem ser conseguidas por meio dos seguintes passos (FREITAS, 2009, p. 3):

- a) Capacitar os operadores para conduzir a manutenção de forma voluntária;



- b) Capacitar os mantenedores a serem polivalentes;
- c) Capacitar os engenheiros a projetarem equipamentos que dispensem manutenção, isto é; o "ideal" da máquina descartável;
- d) Incentivar estudos e sugestões para modificação dos equipamentos existentes a fim de melhorar seu rendimento;
- e) Aplicar o programa dos oito S: 1-Seiri= organização; implica eliminar o supérfluo; 2-Seiton= arrumação; implica identificar e colocar tudo em ordem; 3-Seiso = limpeza; implica limpar sempre e não sujar; 4-Seiketsu= padronização; implica manter a arrumação, limpeza e ordem em tudo; 5-Shitsuki= disciplina; implica a autodisciplina para fazer tudo espontaneamente; 6-Shido= treinar; implica a busca constante de capacitação pessoal; 7-Seison= eliminar as perdas; 8-Shikaro yaro= realizar coma determinação e união;
- f) Eliminar as seis grandes perdas;
- g) Aplicar as cinco medidas para obtenção da "quebra zero.

Enfim, a partir dos objetivos citados acima, as metas almejadas são sempre as "Metas Zero": Quebra zero; Zero acidente; Zero defeito de qualidade; Zero parada de máquinas; e Zero desperdício.

## 2.4. Time de melhorias

É possível verificar, em várias empresas ou organizações, atividades de melhoria que podem ser assim denominadas de "melhoria contínua", como, por exemplo, nas empresas com sistema de qualidade com base nos requisitos da qualidade total. Desse modo, as organizações buscam ressaltar a aplicação de técnicas e ferramentas relacionadas à cultura da empresa, as quais afetam o desempenho da atividade, porém com o foco de implementar melhorias concretas.

A essência da melhoria contínua está nessa busca rumo à evolução constante e consciente, superando os obstáculos, solucionando problemas, aprendendo com erros e acertos, ensinando, conhecendo, compartilhando cada conhecimento, contribuindo, assim, não somente para o crescimento pessoal e individual, mas também profissional e organizacional. O que se vê atualmente é o dinamismo de mercados, clientes, técnicas, metodologias, enfim, do ambiente (MESQUITA; ALLIPRANDINI, 2003, p. 30).

Mesquita e Alliprandini (2003) explicam que o time de melhorias deve ser implementado tendo sempre em vista as Competências Essenciais dos indivíduos para Melhoria Contínua da Produção.

Para a implantação de um sistema de melhorias, é preciso que a empresa compreenda bem a relevância do trabalho em equipe neste processo. Afinal, a interação entre os funcionários como equipe é muito importante para que haja um entendimento conciso entre as partes e, conseqüentemente, a possibilidade de que se consiga atender aos requisitos previamente estabelecidos, sejam requisitos de cliente ou dos processos.

À medida que as organizações se envolvem com o movimento da qualidade, acabam por descobrir as vantagens de ter pessoas de todos os níveis trabalhando juntas em equipe.

Os grupos de melhoria devem preparar-se da seguinte forma (NAKAJIMA, 2009, p. 19):

- Compreender plenamente a filosofia de melhoria específica;
- Compreender plenamente o significado das perdas e a importância de focar a melhoria da eficiência global;
- Entender bem o processo de produção, incluindo seus princípios teóricos básicos;
- Reunir dados sobre falhas, problemas, e perdas, e apurar gráficos de sua evolução no

tempo;

- Clarificar as condições básicas necessárias para assegurar o apropriado funcionamento do equipamento e definir claramente os fatores que prejudicam seu estado ótimo;
- Dominar as técnicas necessárias para analisar e reduzir as falhas e perdas;
- Observar cuidadosamente os locais de trabalho para descobrir o que realmente acontece, e as oportunidades de melhoria.

Para obter os benefícios do trabalho em equipe, a alta direção da empresa deve incentivar essa prática diariamente e oferecer condições para que todos os colaboradores contribuam, criando um ambiente favorável à prática colaborativa e de escuta.

Existem inúmeras estratégias que a empresa pode utilizar para estimular o trabalho em equipe. Os Times da Qualidade é uma delas, configuram-se, portanto, como equipes de trabalho com a função de encontrar soluções para os diversos problemas identificados na organização e para o aperfeiçoamento dos níveis de qualidade e produtividade de uma determinada atividade ou processo. Também é função dos times identificar as falhas que diminuem a qualidade e a produtividade de um determinado processo e depois propor ações corretivas, a fim de melhorar o desempenho e evitar erros futuros. Acredita-se, portanto, que a formação de Times de melhorias é um dos fatores mais relevantes dentro da cadeia produtiva. Afinal, um grupo em constante formação para o trabalho, fica motivado e imbuído por interesses comuns que os levarão a atingir as metas almejadas.

---

### **3. Procedimentos metodológicos**

Para a concretização deste artigo, utilizou-se pesquisa bibliográfica, que consiste na revisão de literatura a respeito do tema, constituindo-se principalmente de livros, artigos, periódicos, anais de eventos científicos e congressos na área da Engenharia de Produção, TPM e Times de Melhorias (LAKATOS e MARCONI, 2003).

Quanto à abordagem, a pesquisa será de natureza qualitativa, sendo que esta se preocupa com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica do processo através das relações sociais (MINAYO, 2001).

Também realizou-se nesse trabalho o estudo de caso, uma estratégia de análise de uma situação real. Nessa estratégia, o pesquisador não pretende intervir sobre a situação, mas conhecê-la melhor. Logo, pode valer-se de uma grande variedade de instrumentos e estratégias. Segundo André (2001) o estudo de caso é:

[...] um sistema bem delimitado, isto é, uma unidade com limites bem definidos, tal como uma pessoa, um programa ou uma instituição ou grupo social. O caso pode ser escolhido porque é uma instância de uma classe ou porque é por si mesmo interessante. De qualquer maneira, o estudo de caso enfatiza o conhecimento do particular (ANDRÉ, 2001, p. 23).

Como aportes teóricos trabalhou-se com autores como Nakajima (1989); Cheng, Silva e Lima (2000); Yamaguchi (2005); Belinelli (2009); Lampkowski, Masson e Corrijo (2006), dentre outros.

---

### **4. Apresentação e discussão dos resultados**

Durante a revisão bibliográfica, observou-se o quanto os setores dentro das especificidades da cadeia produtiva e da indústria, estão em crescente quanto a utilização da TPM, mesmo existindo alta competitividade empresarial. Bem como nas questões dos modelos de negócios e de atendimentos alinhados às oportunidades de mercado, que sempre objetivam o aumento da rentabilidade do negócio, as necessidades de inovações na cadeia produtiva, maquinário e as soluções de problemas que se findem com a perda zero.

Alguns artigos foram essenciais para construção dessa pesquisa, cada um enriqueceu o texto e

a compreensão sobre o tema e as nuances que o envolve.

O artigo de Belinelli (2009), faz algumas observações pertinentes quanto às principais funções e pontos positivos da metodologia TPM que configuram também os conhecimentos sobre o qual atua o cotidiano profissional de quem faz parte de um time de melhorias.

Lampkowski; Masson; Carrijo (2006), descreveram de forma sucinta, porém muito esclarecedora sobre as etapas de implantação da TPM além de também realizar um estudo de caso em algumas empresas de São Paulo, traçando um perfil de empresa e detalhando todos os pontos relevantes para a implantação TPM.

A pesquisa de Yamaguchi (2005) deu aportes importantes para compreensão acerca da metodologia TPM, suas implicações e mostrou um estudo de caso bem detalhado sobre a temática.

Cheng, Silva e Lima (2000) deram suporte a esta pesquisa ao demonstrar os desafios da busca da qualidade, produtividade e outras questões da Engenharia de Produção.

## **4.1 O caso**

Para atingir um dos objetivos da pesquisa foi feita um estudo de caso em uma indústria alimentícia de grande porte, instalada em Fortaleza/CE. Esta análise ajudou a conhecer um pouco mais sobre TPM, pois a empresa em questão já a implantou 7 anos atrás, em 2000, após um curso de ISO, frequentado por seus diretores.

Observou-se como estão presentes os conceitos e como ocorre a estruturação dos postos de trabalho, setores de produção, através do espírito de cooperação entre os indivíduos e parcerias entre setores. Na indústria observada, está instalado o ciclo "PDCA": Planejar, Executar, Verificar e Agir Corretivamente. Não é algo novo como método gerencial, porém, uma execução bem-feita desses geram resultados satisfatórios. Os instrumentos de operacionalização por intermédio do relatório de três gerações (passado, presente e futuro) faz com que o ciclo seja imediatamente visível.

Essa visibilidade gerencial é o foco do método, ele gera as relações entre as causas e os efeitos para que os que controlam os processos possam aprender um com o outro, e melhorar continuamente. Pode-se verificar, então, que os conceitos, métodos e técnicas TPM são extremamente simples e de aplicação generalizada. Entretanto, para que a metodologia TPM continue a desenvolver, são necessários métodos e técnicas mais apuradas da Engenharia de Produção que, no caso do Japão, já são ensinadas e utilizadas.

A estratégia da qualidade total, segundo a Norma Série ISO 9000, ou a estratégia Controle da Qualidade Total, também são utilizados no local e estabelecem Sistemas de Garantia da Qualidade que englobam, de forma ordenada, todas as funções da empresa, para que um produto ou serviço possa satisfazer aos clientes.

A ordenação da pesquisa permitiu localizar, de forma clara, quais os métodos e assistência técnica, permite localizar, de forma clara, quais são os métodos e técnicas de otimização e estatísticas a serem utilizadas que vai desde a pesquisa de mercado, passando pelas funções de projeto conceitual, intermediário e detalhado, fabricação, projeto do processo dos alimentos, preparação para produção em série, até vendas e assistência técnica.

A moldura estabelecida de fácil entendimento, e a listagem dos respectivos métodos e técnicas de fácil visualização, permitem uma compreensão total, potencializando a metodologia TPM aplicada na indústria.

Sabe-se que a implementação do programa TPM resultou em significativos incrementos de qualidade e produtividade, e, conseqüentemente, maior competitividade e maior possibilidade de sobrevivência das organizações. Entretanto, conhece-se também, o lado negativo, a geração de excedentes de mão de obra, inclusive em função da diminuição dos níveis hierárquicos.

Por isso, acomoda-se sem dificuldades no interior da divisão social do trabalho, preservando a

hierarquia, ao mesmo tempo (el pour cause) que abre canais de expressão direta para os trabalhadores. Todavia, isso tudo não impede que problemas e necessidades reais tenham sido revelados, pelos quais a EP, como um todo, deve também se interessar (CHENG; SILVA; LIMA, 2000, p. 133-134).

Quando observado *in loco* o ambiente da área de produção, após a implantação da metodologia TPM, evidencia-se que com a execução da Manutenção Participativa, aumentou a motivacional dos funcionários e conseqüentemente o fortalecimento do relacionamento "Manutenção-Produção", resultando em aumento da responsabilidade do operador, propiciando melhor conservação do maquinário e aumento de produtividade como dita o pilar sobre.

Outros autores como Branco Filho (2003 *apud* BELINELLI, 2009) ditam que a motivação pessoal é ponto chave para sucesso do programa TPM. Através desta motivação é que se conseguem tarefas mais bem realizadas e serviços de melhor qualidade.

Notou-se no ambiente pesquisado que a equipe estava consciente da importância de suas ações dentro do programa, o grupo parecia motivado. Isso refletiu inclusive na segurança física dos mesmos e dos equipamentos. Ouviu-se relatos de inexistência de incidentes graves que pudessem evoluir para acidentes. Deve-se a isso também ao atendimento de melhorias nas instalações e no maquinário para proteção. Para completa segurança, a gestão implementou a instalação de proteção metálica em partes abertas da máquina, o emborrachamento do piso, a melhoria na iluminação predial, a instalação de sensores, o isolamento e a identificação visível de áreas eletrificadas.

Com isto a Comissão Interna de Acidentes (CIPA) ganhou credibilidade, conseguindo maiores investimentos para implantação de melhorias solicitadas. Visualiza-se claramente a melhoria no ambiente no trabalho obtendo assim maior espaçamento para estoque, trajetos, etc.

Conforme o observado, o apoio total da alta diretoria foi fundamental para existência e manutenção da Manutenção Produtiva implantada. Foram executadas reuniões mensais e frequentes auditorias em campo para acompanhar os resultados obtidos e levantados dados para tomada de decisão, e caso necessário, correção de algum evento inesperado.

---

## 5. Considerações finais

O ambiente competitivo atual exige das empresas uma busca constante de melhoria em todos os aspectos. As empresas industriais, em particular, necessitam garantir que a manufatura tenha um desempenho acima dos concorrentes, aperfeiçoando seus métodos de lidar com o homem *versus* máquina. Precisam integrar melhor seu pessoal aos que executam os funcionários necessitam de conhecimentos mais amplos para desenvolver suas e novas habilidades ao longo do processo produtivo.

Diante da pesquisa realizada, observa-se que a metodologia TPM busca de fato melhorar a taxa de utilização dos equipamentos, a avaliação dos custos totais dos equipamentos em função do tempo e da incidência de intervenções no custo de seus ciclos de vida, a extensão de intervenções e outras áreas, especialmente a operação. Tem como meta também a participação de todas as áreas na busca de melhorias de produtividade, sendo assim envolve mudanças de comportamento. E gera um ambiente mais atrativo para trabalhar em que cada integrante tem papel fundamental no corpo da empresa. Esta metodologia é aplicável a qualquer processo produtivo, a qualquer tipo de organização, independente que seja grande, médio ou pequeno porte.

Foi observado na indústria pesquisada que os índices da TPM correlacionados aos Econômicos e aos Financeiros apresentaram-se com influências de média (moderada) a forte intensidade nas variáveis. Conclui-se, portanto, que a prática da gestão da metodologia TPM refletiu no desempenho da empresa, claramente expressos nos seus indicadores Econômicos e Financeiros.

Apesar dos resultados positivos, sentiu-se falta de informações que permitam inferir a

disseminação da cultura TPM ao nível de toda organização da indústria. Os resultados são visíveis e aparentes no ambiente de manufatura, transparecendo as informações que sua aplicação é restrita às atividades de manutenção do estado físico dos equipamentos.

Diante do reduzido quantitativo de material específico sobre a temática, elencou-se a seguir alguns caminhos Trabalhos Futuros com o intuito de oferecer mais sugestões para dar continuidade à temática da metodologia TPM, tão rico em significado.

Sugere-se uma pesquisa quantitativa em uma indústria onde esteja sendo implementado a TPM, observando o passo a passo, os entraves e os pontos relevantes com foco nos grupos, indivíduos que fazem parte da empresa e a ajudaram a atingir seus objetivos.

---

## Referências

ANDRÉ, Marli (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas: Papirus, 2001.

BELINELLI, Marjorie. **A Manutenção Produtiva Total (TPM) como ferramenta para aumento de disponibilidade de máquina**: estudo de caso em uma indústria do ramo Siderúrgico. XVII Simpósio de Engenharia de Produção – Ensino de Engenharia de Produção: Desafios, Tendências e Perspectivas, 2009. Disponível em: <[http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/E-book%202009/CONGRESSOS/Nacionais/2009%20-%20SIMPEP/XVI\\_SIMPEP\\_Art\\_7\\_a.pdf](http://www.pg.utfpr.edu.br/ppgep/Ebook/E-book%202009/CONGRESSOS/Nacionais/2009%20-%20SIMPEP/XVI_SIMPEP_Art_7_a.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2017.

CHENG, SILVA, João Martins da; LIMA, Francisco de Paula A. **Desafios da Qualidade e Produtividade à Engenharia de Produção do Brasil**. Departamento de Engenharia de Produção Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte/MG, 2005.

FREITAS, Éder Benevides. Engenharia de Produção. **TPM – Manutenção Produtiva total**. Artigo online, publicado em 15 de maio de 2009. Disponível em: <<http://engenhariadeproducaoindustrial.blogspot.com.br/2009/05/tpm-manutencao-produtiva-total.html>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

KARDEC, Alan; NASCIF, Júlio. **Manutenção**: Função Estratégica. São Paulo: Qualitymark, 2005.

LAKATOS, E. M. de A.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003.

LAMPKOWSKI, F. J.; MASSON A. C. P; CARRIJO, M. **TPM – Total Productive Maintenance - Resultados da implementação: um estudo de caso**. XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 06 a 08 de novembro de 2006. Disponível em: <[http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais\\_13/artigos/13.pdf](http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/13.pdf)>. Acesso em: 15 abr. 2017.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001

MESQUITA Melissa; ALLIPRANDINI, Dário Henrique. **Competências Essenciais para Melhoria Contínua da Produção**. Gestão e Produção. v.10, n.1, p.17-33, abr. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v10n1/a03v10n1>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

NAKAJIMA, Seiichi. **Introdução ao TPM - Total Productive Maintenance**. Tradução Mário Nishimura. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989. 105 p.

SILVA, Edna L.; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Departamento Ciência da Informação, Edição 4 Revisada, 2005. Florianópolis-SC: UFSC, 2005.

---

1. Especialista em Engenharia de Produção pela Faculdade Farias Brito - FFB (2017). Email: [fabimtim@gmail.com](mailto:fabimtim@gmail.com)

2. Graduado em Administração de Empresas - Gestão Empresarial pela Universidade Regional de Blumenau - FURB (2007). Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Regional de Blumenau - FURB (2009). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2011). Doutor em Engenharia de Produção

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 39 (Nº 03) Año 2018

[Índice]

[No caso de você encontrar quaisquer erros neste site, por favor envie e-mail para [webmaster](#)]

©2018. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados