



## 20º Congresso de Iniciação Científica

# INFLUÊNCIA DA UTILIZAÇÃO DO TPM MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL NO FLUXO DE VALOR EM AMBIENTE DE MANUFATURA ENXUTA

### Autor(es)

---

THAIS DE ALBUQUERQUE

### Orientador(es)

---

CARLOS ROBERTO CAMELLO LIMA

### Apoio Financeiro

---

PIBIC/CNPq

### 1. Introdução

---

Os estudos e pesquisas relacionados à busca de melhoria contínua e aumento de produtividade em sistemas produtivos se voltam, em sua maior parte, à gestão dos processos e da produção pela ótica da operação, dando-se importância menor à função manutenção. Apesar de o TPM ser uma das práticas, enquanto processo, previstas nos sistemas de Manufatura Enxuta, muitas empresas o relegam a um nível menor ou mesmo optam por não utilizá-lo. Desta forma, seus resultados não atingem o nível adequado previsto nas estratégias do pensamento enxuto. Assim, percebe-se a importância de estudar o nível de interferência que a aplicação ou não das práticas e técnicas do TPM têm sobre os resultados obtidos no sistema produtivo, dentro de um sistema de Manufatura Enxuta (ME). Como metodologia de trabalho, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica nas áreas específicas referentes às práticas de TPM, ME e Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), que serviram de base referencial para o estudo. Diante de um mercado cada vez mais acirrado e competitivo ao longo dos últimos anos devido ao processo de globalização, as empresas brasileiras têm buscado, cada vez mais, atingir níveis elevados de produtividade e competitividade através da utilização de diversas metodologias de programas de qualidade. Todos os métodos de gestão modernos focam a meta de máximo desempenho. Assim, diversos programas de gestão ganham adeptos a cada dia nesta busca de maior competitividade, como os programas Manufatura Enxuta - ou Lean Manufacturing (WOMACK e JONES, 1998; GODINHO FILHO e FERNANDES, 2004; SHAH E WARD, 2003), Six Sigma (PYZDEK, 2003; NAVE, 2002), entre outros, dos quais se pode também destacar o modelo referencial japonês do TPM Total Productive Maintenance ou Manutenção Produtiva Total. De acordo com Nakajima (1989, p:10), o TPM tem como objetivo melhorar a eficiência dos ativos através da redução de quebras de máquinas, da melhor utilização dos equipamentos disponíveis e da redução de perdas nas diversas fases e áreas dos processos produtivos. Algumas empresas usam, inclusive, a gestão pelo TPM ou pelo RCM Manutenção Centrada em Confiabilidade (Reliability Centered Maintenance) como forma de obter ganhos de produtividade e melhoria contínua. No âmbito da competição industrial e mudança tecnológica, à medida que aumenta a complexidade dos equipamentos, estes precisam apresentar uma maior disponibilidade para que sejam realmente rentáveis. Os programas de produção consideram a minimização ou eliminação de perdas (Just in Time) e crescente desempenho de todo o sistema produtivo. Assim, os elementos constituintes dos vários equipamentos são submetidos a diversas solicitações de restrição de ordem mecânica, física, química, térmica, etc.. Estas solicitações provocam degradações tais como ruptura, corrosão, desalinhamentos, erosão, apressando o término da vida útil dos equipamentos, muitas vezes ocorrendo de forma aleatória, independente da idade dos equipamentos (McKONE et al., 2001). A função manutenção tem como objetivo evitar ou minimizar tais restrições, aumentando, assim, a confiabilidade e a disponibilidade, o que garantirá o atingimento das metas dos programas produtivos. Nesta perspectiva, programas como o TPM visam à obtenção de

vantagem competitiva na manufatura.

## 2. Objetivos

---

O objetivo é estudar a influência do uso do TPM - Manutenção Produtiva Total na dinâmica do processo produtivo em um ambiente de manufatura enxuta, observando os resultados com os dados obtidos na pesquisa em campo enviada para empresas pré-selecionadas.

## 3. Desenvolvimento

---

Como metodologia de trabalho, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica nas áreas específicas referentes às práticas de TPM, ME e MFV, que serviram de base referencial para o estudo. Além do objetivo primordial em pesquisa de forma teórica e científica, foram necessários dados de campo para que fosse possível a discussão, análise de resultados e conclusão do projeto. Para obtenção destes dados, como método, foi utilizado o questionário. Marconi e Lakatos (1996) definem o questionário como um instrumento para coletar dados constituídos por uma série de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Em geral, o pesquisador envia o questionário ao informante, pelo correio ou por portador; depois de preenchido, o pesquisador o devolve do mesmo modo. Junto com o questionário, deve-se enviar uma nota ou carta explicando a natureza da pesquisa, sua importância e a necessidade de obter respostas, tentando despertar o interesse do recebedor para que ele preencha e devolva o questionário dentro de um prazo razoável. Os resultados almejados para a discussão efetiva do trabalho não foram muito satisfatórios devido à quantidade de questionários retornados, como pode ser analisado na Figura 1. Foram selecionadas vinte e seis (26) empresas na região de Campinas/SP, para as quais foram enviadas, via e-mail, uma carta, onde estava explicada a finalidade do projeto, dando credibilidade à pesquisa, e o questionário em si, composto de nove (9) perguntas, sendo quatro (4) questões iniciais e cinco (5) estruturais. Apenas três (3) empresas retornaram o mesmo. Um novo e-mail foi enviado para dar ênfase à importância do questionário para o resultado da pesquisa, mesmo assim, até o momento, não obtivemos o retorno até o momento de finalização do trabalho. De qualquer forma, pode-se discutir um pouco com os dados levantados em literatura e com os dados dos questionários que foram retornados.

## 4. Resultado e Discussão

---

Com base nas respostas do questionário, foi montada a Tabela 1 para a observação e comparação dos resultados entre as empresas respondentes. Como pode ser analisado pelos questionários respondidos, as empresas respondentes utilizam a ferramenta TPM, porém, em geral, ainda estão em fase de implementação, mesmo a empresa com mais de 8 anos do início da implementação, que ainda implanta alguns dos pilares. O TPM busca a eliminação de perdas e isso só se torna possível quando as pessoas notam que podem e devem melhorar suas máquinas e seus processos progressivamente. Pode-se observar que nem todos os pilares estão implementados e/ou funcionando nas empresas questionadas. As empresas também fazem o uso da ferramenta MFV. O mapa do fluxo de valor é uma ferramenta simples utilizada para enxergar e entender o fluxo de material e informação na cadeia de valor e identificar os desperdícios e suas fontes. Auxilia na busca da eliminação dos desperdícios, que também é o objetivo do TPM. A porcentagem de influência do TPM nos resultados e melhorias se mostra significativa em uma das empresas, com influência acima de 60 %; porém as outras empresas estudadas mostram valores baixos de 10 a 20 % e de 20 a 30 % de influência nos resultados da empresa. Isto pode ser relacionado ao tempo de existência do programa e nível de implementação dos pilares. Pelos resultados, analisando o tempo e nível de implementação dos pilares, percebe-se que a falta de comunicação, ou mesmo a implantação de apenas alguns pilares acabam por ruir as bases do programa TPM, tornando assim a eficácia da ferramenta diminuída. O nível de redução de desperdícios e perdas nas empresas variou de uma empresa para outra, sendo uma de influência mínima 10-20% e as outras de influência média sendo uma de 30 a 40% e a outra 40-50%. A influência sobre o nível de redução de estoques, avaliado num período de três anos, não foi grande, sendo a variação de mínima a média redução de estoque, mantendo-se praticamente estável. O OEE (Overall Equipment Effectiveness) ou Rendimento Operacional Global do Equipamento apresentou valores altos, representando eficácia e resultado positivo na ferramenta TPM, sendo o OEE a principal métrica utilizada para avaliar as melhorias implementadas pela metodologia TPM. Todas as empresas respondentes pretendem ampliar o uso do TPM, reconhecendo a eficácia deste programa para o atingimento dos objetivos da manufatura enxuta.

## 5. Considerações Finais

---

O TPM, apesar de trazer muitos benefícios, também acarreta dificuldades vinculadas a sua implementação. Problemas de cultura organizacional estão entre as mais relevantes. Como visto nos resultados obtidos pelos questionários, as empresas em questão não implementaram todos os pilares do TPM. A implementação parcial dos pilares não trará os resultados almejados, ficando bastante distante do que a filosofia pode produzir. Como mostrou a pesquisa, as empresas respondentes pretendem ampliar o uso do TPM,

sendo assim a eficácia deste programa para o atingimento dos objetivos da manufatura enxuta, reconhecido. A necessidade das pessoas entenderem a filosofia e, mais importante, aplicarem seus conceitos é essencial para o sucesso do TPM, assim como qualquer filosofia de gestão. Por fim, a manutenção do estímulo das pessoas é imprescindível para que a filosofia mantenha o ciclo de melhoria contínua, buscando a redução de desperdícios/perdas e incentivando o aperfeiçoamento das pessoas engajadas no programa.

## Referências Bibliográficas

- GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Gestão e Produção*, v. 11 (1), p.1-19, 2004.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. *Técnicas de Pesquisa* 3.ed., São Paulo: Atlas, 1996.
- McKONE, K.E., SCHROEDER, R. G. e CUA, K.O. The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. *Journal of Operations Management*, 19, p.39-58, 2001.
- NAKAJIMA, S. *La Maintenance Productive Totale*. Paris: Afnor, 1989, 271 p.
- NAVE, D. How to compare six sigma, lean and the theory of constraints. *Quality Progress*, Mar 2002, p. 73-78
- PYZDEK, T. *The Six Sigma Handbook: The Complete Guide for Greenbelts, Blackbelts and Managers at All Levels*. McGraw-Hill, 2nd ed, 2003, 848 p.
- SHAH, R.; WARD, P. T. Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of Operations Management*, v. 21 (2003), p.129149.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. *A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1998.

## Anexos

Tabela 1. Resumo das respostas ao questionário enviado

Perguntas	Empresas		
	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3
1	Sim/Sim	Sim/Sim	Sim/Sim
2	3-5 anos	Menos de 1 ano	8-12 anos
3	MA, MP, ME, ET e SMA	MA, ET, SMA	MA, MP, ME, ET, CI e TO
4	10 a 20%	20 a 30%	Mais de 60 %
5	Sim/Não	Não/Sim	Sim/Sim
6	2009: 10 a 20% 2010: 10 a 20% 2011: 0 a 10%	2009: -- 2010: -- 2011: 40 a 50%	2009: 30 a 40% 2010: 30 a 40% 2011: 30 a 40%
7	2009: Média 2010: Mínima 2011: Mínima	2009: -- 2010: -- 2011: Mínima	2009: Média 2010: Média 2011: Média
8	2008: 78% 2009: 75% 2010: 78% 2011: 78%	2008: -- 2009: -- 2010: -- 2011: 85%	2008: 75 % 2009: 80 % 2010: 82 % 2011: 84 %
9	Sim	Sim	Sim

Legenda: -- : Não utilizava a ferramenta

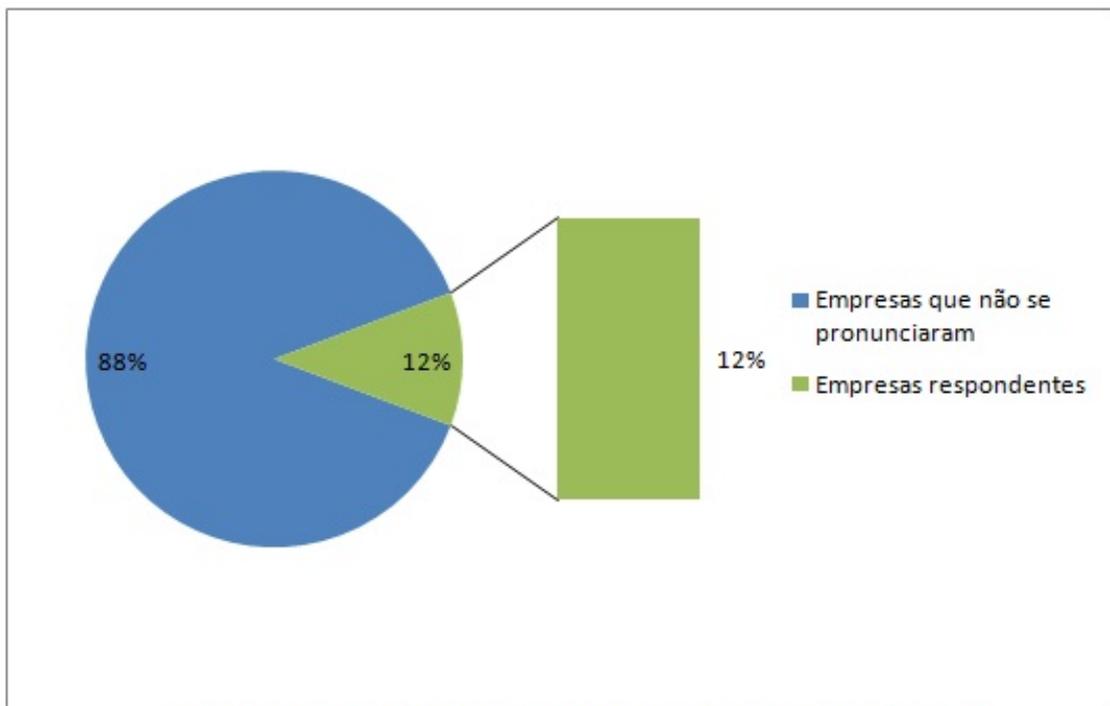


Figura 1 – Porcentagem do retorno dos questionários