

Uma investigação dos Componentes relacionados com o sucesso da TPM

Ademir Stefano Piechnicki (IFPR) ademir.piechnicki@ifpr.edu.br

Resumo:

Com a competitividade do mercado global, inúmeras empresas direcionam suas estratégias para atingir a excelência em suas operações e obter o *status* de *World Class Manufacturing* (WCM). A Manutenção Produtiva Total é uma das metodologias de melhoria contínua que permitem a obtenção deste conceito. Ela tem sido aplicada com sucesso em muitas organizações de manufatura em todo mundo. Porém, este processo não é tão simples e muitas empresas falham na adoção desta metodologia. Desta forma, esta pesquisa objetiva identificar e discutir os Fatores Críticos de Sucesso (FCS) disponíveis na literatura. Estes fatores podem ser aproveitados pelos gestores e profissionais envolvidos para aumentar a chance de êxito na implementação da metodologia.

Palavras chave: FCS, TPM, Manutenção Produtiva Total.

An investigation of the components related to the success of TPM

Abstract:

With the competitiveness of the global market, numerous companies are directing their strategies for achieving excellence in their operations and obtain the status of World Class Manufacturing (WCM). The Total Productive Maintenance is one of continuous improvement methodologies that enable the achievement of this concept. It has been successfully applied in many manufacturing organizations worldwide. However, this process is not as simple and many companies fail to adopt this methodology. Thus, this research aims to identify and discuss the Critical Success Factors (CSFs) available in the literature. These factors can be leveraged by managers and professionals involved to increase the chance of success in implementing the methodology.

Key-words: FCS, TPM, Total Productive Maintenance.

1. Introdução

Com a elevada competitividade do mercado global, muitas organizações estão direcionando suas estratégias para o desempenho de classe mundial. Este processo leva as empresas a serem reconhecidas com o *status* de *World Class Manufacturing* (WCM) ou Manufatura Classe Mundial. Uma organização WCM apresenta os melhores resultados em seu ramo de atuação a nível mundial, em termos de produtividade, custo, qualidade, segurança e preservação do meio ambiente.

Atualmente as metodologias de gerenciamento da produção mais disseminadas e que permitem a obtenção deste conceito são: *Total Quality Management* (TQM), *Just-in-Time* (JIT) e a *Total Productive Maintenance* (TPM).

Dentro destas metodologias de melhoria contínua, a TPM têm sido aplicada com sucesso em muitas organizações de manufatura em todo mundo, conforme relatado nas pesquisas de Ahuja e Khamba

(2008), Eti *et al.* (2004), Hatakeyama e Rodrigues (2006), Patterson *et al.* (1995), Ireland e Dale (2006) e Tsang e Chan (2000).

A TPM é uma metodologia de melhoramento do desempenho da produção que aplica inúmeras ferramentas para reduzir as perdas inesperadas dos processos e de seus equipamentos. Estas anomalias oneram em grandes prejuízos ao faturamento das empresas. Gosavi (2006) afirma que estas perdas podem ultrapassar os milhões de dólares a cada ano.

Porém, a introdução dos conceitos da Manutenção Produtiva Total não é simples e a taxa de implementação com êxito é considerada pequena. Segundo o consultor de TPM Mora (2002), menos de 10% das empresas que tentaram implementar o programa tiveram resultados positivos.

Desta forma, é fundamental que as organizações que desejam implementar a TPM considerem seus fatores de risco. Para isso, existem alguns fatores organizacionais que podem influenciar o sucesso de qualquer programa em uma empresa, que são conhecidos como Fatores Críticos de Sucesso (FCS).

Dentro deste contexto, este trabalho objetiva identificar e discutir os FCS em empresas que tiveram excelência na aplicação da TPM. Esta base de conhecimentos poderá auxiliar os gestores a identificar as ações que devem ser priorizadas e quais erros devem ser evitados para aumentar as chances do sucesso do programa da TPM em suas empresas.

2. Metodologia

Visando identificar e discutir os fatores chaves para a implementação eficaz da TPM, foi realizada uma pesquisa na literatura acadêmica disponível (Livros, teses e artigos de periódicos).

O procedimento de investigação foi conduzido através de uma revisão bibliográfica, realizada no Portal de Periódicos da Capes, entre os meses de fevereiro e novembro de 2013. Os termos de busca utilizados foram a Manutenção Produtiva Total, TPM e *Total Productive Maintenance*, Fatores críticos de sucesso (FCS e *Critical Success Factor* (CSF)).

A partir desta sistemática, foram selecionados 66 artigos para serem examinados. Estes artigos foram analisados e classificados através critérios de seleção pré-determinados (relevância do tema, profundidade de conteúdo e ano de publicação). Sendo assim, foram eleitos 47 artigos para serem utilizados pela pesquisa.

Do ponto de vista de seus objetivos, esta pesquisa é caracterizada como exploratória, que visa promover um maior conhecimento e familiaridade sobre os FCS relacionados ao êxito na aplicação das técnicas da TPM. Esta pesquisa pode ser classificada segundo a sua natureza, como aplicada (GIL, 2002).

3. Fatores Críticos de Sucesso

Na metodologia TPM existem vários estudos que descrevem seus fatores críticos de sucesso. Cooke (2000) concluiu em seu estudo que seus principais FCS são as barreiras organizacionais. Eti *et al.* (2004) citam que o treinamento dos empregados e seu comprometimento exercem grande influência no programa. Tsang e Chan (2000) revelaram em seu estudo outros fatores relevantes para a aplicação da TPM no contexto chinês: a liderança, o envolvimento, planejamento estratégico e a comunicação. Davis e Willmott (1999) recomendam uma política de incentivo à capacitação para todos os funcionários. Hatakeyama e Rodrigues (2006) analisaram as causas do insucesso do programa da TPM e revelam que os fatores humanos exercem forte influência.

Com base nestes e em outros relatos de casos de sucesso encontrados na literatura, foi composto o quadro abaixo. Ele representa os fatores críticos que tem maior impacto na implementação da metodologia TPM.

FATOR CRÍTICO DE SUCESSO DA TPM / AUTOR	Fredendall et al., (1997)	Bamber, (1998)	Tsang e Chan, (2000)	Park e Han, (2001)	Jostes e Helms, (1994)	Hansson et al., (2003)	Ahuja e Khamba, (2008)	Blanchard, (1997)	Davis, (1997)	Lawrence, (1999)	Ireland e Dale (2006)	Mckone et al., (2001)	Nakajima, (1988)	Patterson et al., (1996)	Adam et al., (1997)	Swanson, (1997)	Yeomans e Millington, (1997)	Co et al., (2000)	Eti et al., (2004)	Chan et al., (2005)	Carrijo, (2008)	Lazim e Ramayah (2010)
TREINAMENTO E CAPACITAÇÃO	●	●	●			●	●	●	●		●	●		●	●	●		●	●	●	●	●
TRABALHO EM EQUIPE		●		●	●		●	●			●	●	●	●		●	●			●		●
PLANEJAMENTO E PREPARAÇÃO		●	●	●			●												●	●		
APOIO DA GESTÃO	●	●	●	●	●		●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●		●	●
RESISTÊNCIA A MUDANÇA		●		●		●	●	●		●												
MUDANÇA NA CULTURA		●		●		●	●		●	●				●				●	●	●	●	
ENVOLVIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS	●	●	●	●		●	●	●			●	●		●		●	●	●	●	●	●	●
MONITORAMENTO DOS RESULTADOS		●			●		●	●		●	●											
COMUNICAÇÃO	●	●	●	●		●	●															

Quadro 01: FCS da TPM

A aplicação destes fatores pode contribuir de forma significativa para compreender as razões por trás do fracasso e aumentar as chances de sucesso na implementação de programas da TPM nas organizações. Desta forma, estes FCS são descritos e discutidos nos subtópicos abaixo.

3.1 Treinamento e Capacitação

A TPM é altamente dependente de seus trabalhadores, mais particularmente da pessoa que opera o equipamento. Desta forma, os benefícios da TPM dependem das competências dos funcionários (AHUJA e KHAMBA, 2008). Estas competências estão se tornando componentes cruciais na implementação da TPM e devem ser considerados e atualizados constantemente (NG *et al.*, 2011). Nesta mesma linha, vários autores salientam que a formação e a educação contribuem para o aumento do desempenho do programa (DAVIS, 1997, LAZIM e RAMAYAH 2010; AHMED *et al*, 2004; IRELAND e DALE, 2006; SHARMA *et al*, 2006; TSAROUHAS, 2007).

Swanson (1997) e Ahuja e Khamba (2008) também tem enfatizado sobre esta dimensão, na qual a formação dos trabalhadores deve ser abordada com muita atenção. Estas atividades educativas tornaram-se um dos fatores mais críticos na implementação bem-sucedida da TPM (BLANCHARD, 1997).

Para que isso ocorra, Davis (1997) sugere o estabelecimento um amplo programa de treinamento para todos os funcionários. Estes programas de treinamento devem ser suficientes e eficazes para ajudar os operadores a detectar anormalidades no funcionamento do equipamento o mais rápido possível (LAZIM E RAMAYAH, 2010). Além disso, é muito importante acompanhar todos os programas de treinamento, a fim de assegurar que o comprometimento, as competências e os conhecimentos dos operadores estão em um nível excepcional (BAMBER *et al.*, 1998).

Como um dos objetivos da TPM é o de transferir a habilidade e os conhecimentos da manutenção para os operadores da produção, os treinamentos devem estar relacionados com o trabalho técnico e com o aperfeiçoamento do lado comportamental dos funcionários. Ou seja, os objetivos da formação devem

incluir o desenvolvimento sistemático do conhecimento, habilidade e a atitude (ONE *et al.*, 2008). Desta forma, eles poderão desempenhar adequadamente seus trabalhos, quebrando paradigmas e a resistência a mudança. Estes conhecimentos servirão como um agente facilitador para que os operadores possam realizar as atividades propostas pela manutenção autônoma (CHAN *et al.* 2005). Isso criará um sentimento de posse na utilização do equipamento, garantindo que o equipamento seja sempre mantido limpo e em bom estado de conservação (NAKAJIMA, 1988). Além do mais, retira-se a carga de trabalho das pessoas qualificadas da manutenção para dedicar-se as atividades mais complexas.

Outro fator que afeta de forma negativa a implantação do programa é o baixo nível de escolaridade, pois alguns funcionários não estão ansiosos para aprender novos conhecimentos (CHAN *et al.*, 2005). Esta formação educacional dos membros selecionados vai afetar seriamente a velocidade da implementação (SUN, *et al.*, 2003). Desta forma, para de garantir a rápida implementação, a seleção dos membros da equipe será muito crítico.

Além do exposto, existem outras variáveis que contribuem para o aumento da eficácia do treinamento nas empresas, são eles:

- A comunicação deve ser reforçada, pois forma um elemento fundamental na formação e educação dos participantes do programa (BAMBER, 1998);
- O sistema de treinamento precisa ser atualizado com frequência, pois a tecnologia muda rapidamente (CHAN *et al.*, 2005);
- A participação efetiva dos coordenadores e supervisores para treinar e convencer seus subordinados a absorver os conceitos da metodologia (CHAN *et al.*, 2005);
- A formação deve estar orientada para a superação do medo, pois alguns funcionários sentem-se ameaçados no seu emprego e esta insegurança merece uma atenção especial (HANSSON *et al.*, 2003).

3.2 Trabalho em Equipe

Vários autores defendem que trabalho em equipe é muito importante em um projeto de implementação da TPM (ARCA E PRADI, 2008; BAMBER *et al.* 1998; IRELAND e DALE, 2001). Na verdade, o trabalho em equipe não é apenas essencial nas práticas TPM, mas é considerado como um dos critérios para o seu sucesso (IRELAND e DALE, 2006; LAZIM e RAMAYAH, 2010). Portanto, é muito importante associá-lo como um aspecto essencial para o programa da TPM, garantindo o bom funcionamento das equipes de trabalho e o envolvimento de seus participantes (ARCA e PRADO, 2008). Além disso, McKone *et al.*, (2001) recomenda a determinação do trabalho em equipe como uma das medidas de desempenho para avaliar o nível da implementação da TPM.

A metodologia da TPM enfatiza o estabelecimento e a integração das equipes de trabalho para otimizar o funcionamento dos equipamentos e buscar soluções criativas para a eliminação das perdas geradas pelo processo (NAKAJIMA, 1988; AHUJA e KHAMBA, 2007; CHAN *et al.*, 2005). Cooke (2000) ainda descreve que o objetivo principal na aproximação entre a produção e a manutenção é estabelecer uma compreensão mútua e conjunta de responsabilidade.

Park e Han (2001) afirmam que é necessário que este grupo heterogêneo de pessoas e com preocupações diferentes trabalhem em cooperação. Estes mesmos autores propõem dois pontos importantes, a saber: o primeiro refere-se sobre a comunicação eficaz, para que garanta a identificação adequada dos papéis dos integrantes das equipes e os requisitos de formação e recrutamento. O segundo aspecto cita que as ferramentas informatizadas nas atividades cooperativas serão essenciais. Pois existe a necessidade de reduzir o desperdício de tempo e as limitações na comunicação, que são causados por uma distribuição geográfica e outros comportamentos indesejados. Desta forma, todas as pessoas envolvidas estarão muito bem informadas.

3.3 Planejamento e Preparação

Lycke (2000) aponta que a TPM é uma abordagem altamente estruturada, onde a preparação e um minucioso planejamento serão chaves para o sucesso da implementação em toda empresa. Em que as metas e os objetivos da TPM devem estar plenamente integrados aos planos estratégicos e de negócios das organizações (AHUJA e KHAMBA, 2009).

Desta forma, antes de lançar o programa da TPM é muito importante que a organização integre a TPM com suas estratégias de negócio. Nesta linha, Park e Han (2001) afirma que é muito relevante que uma empresa questione quais serão as motivações do uso da metodologia antes da implementação, além do mais, deve estar alinhada com a missão empresarial e o planejamento estratégico. Na visão destes mesmos autores, para realizar esta análise é necessário:

- Análise externa: mercados, concorrentes, clientes, tendências, oportunidades e ameaças;
- Análise interna: análise de pontos fortes da empresa, fraqueza e recursos;

3.4 Apoio da Gestão

A implementação bem-sucedida da TPM requer apoio, compromisso e envolvimento da alta administração. Esta relação da alta gestão com a implantação eficaz da TPM têm sido enfatizada por muitos pesquisadores como fatores cruciais na implementação da TPM. Por exemplo: Shetty e Chapdelaine (2009) e Hansson *et al.* (2003) afirmam que o foco sobre a gestão é uma condição prévia para implementação e será a força motriz por trás de sucesso implementação. Ahmed *et al.* (2004) afirmam que a compreensão e participação da alta administração no programa é uma obrigação. Onde a alta gestão deve ter um forte compromisso com o programa (AHUJA e KHAMBA, 2008) para melhorar o desempenho da organização e garantir que os objetivos e as metas da TPM sejam cumpridos. (LAZIM e RAMAYAH, 2010; CHAN *et al.*, 2005, HANSSON *et al.* 2003).

Park e Han (2001) complementam que o fator de sucesso mais importante é o apoio e envolvimento da alta gestão, garantindo que este suporte fique visível para a organização, otimizando sua estrutura organizacional, comunicação e eficiência financeira.

Para atingir esses objetivos, a gestão deve investir na preparação de um ambiente adequado para a introdução dos conceitos da TPM, tanto no planejamento como na coordenação (AHUJA e KHAMBA, 2008; FREDENDALL *et al.*, 1997; NAKAJIMA, 1988). Este ambiente deve ser altamente motivador, em que todos os funcionários devem estar convencidos de que a alta gestão está comprometida com o programa. O comprometimento da alta administração pode levar ao aumento da conscientização sobre o projeto e auxiliar a eliminar os obstáculos (SHETTY e CHAPDELAINE, 2009).

Fredendall *et al.* (1997) e Chan *et al.* (2005) reforçam este papel da alta administração no treinamento e motivação seus empregados para o lançamento e implementação do programa. Com a motivação das equipes de trabalho, os funcionários poderão perceber que o seu trabalho é realmente importante para a organização. Ainda mais, irá manter a moral dos membros da equipe, para incentivá-los a continuar o seu trabalho, pois eles irão perceber que a alta gestão esta determinada com resultados da TPM (SUN *et al.*, 2003), ou seja, o pessoal de chão de fábrica deve sentir o apoio e o pleno envolvimento da alta gestão (NG *et al.*, 2011).

A experiência de Davis (1997) no Reino Unido mostrou que o fator central para as implementações com sucesso é o apoio dos coordenadores. Pois o Coordenador é o principal responsável pela inicialização da TPM. Dependendo do tamanho da empresa, será responsabilidade exclusiva dessa pessoa. No entanto, esta tarefa é muitas vezes compartilhada com outras responsabilidades (SHETTY e CHAPDELAINE, 2009) e isso pode tornar-se uma barreira. Estes coordenadores devem ter alguns pré-requisitos, como: saber como motivar a todos, ter uma sólida compreensão da metodologia, possuir qualificações adequadas, paciência, perseverança, ser capaz de lidar com o processo de mudança e conquistar seus funcionários (PARK e HAN, 2001).

Para conquistar e obter o comprometimento do chão de fábrica, a gestão tem que preparar e fornecer treinamento adequado desde as fases iniciais da implementação da TPM (NG *et al.*, 2011). A gestão deve estar disposta a investir em educação para capacitar a força de trabalho. Ela deve se esforçar para treinar e desenvolver as competências de seus funcionários, atualizando seus conhecimentos, habilidades e atitudes. A gestão tem a responsabilidade de elaborar as necessidades de formação, metas de treinamento, plano de formação, calendário de treinamento, além de garantir a execução e a avaliação da eficácia da formação (AHUJA e KHAMBA, 2008).

3.5 Resistência a Mudança

Na TPM todos os funcionários devem participar da função da manutenção dos equipamentos, ou seja, a manutenção deixa de ser responsabilidade exclusiva do departamento de manutenção e passa ser responsabilidade de todos. Isso requer uma mudança de atitude de todos, em especial por parte do pessoal de produção e manutenção (AHUJA e KHAMBA, 2008). Essa mudança é frequentemente resistida por estes funcionários e consequentemente se torna um fator crítico de sucesso (LAWRENCE, 1999).

Para mudar esse comportamento dos trabalhadores é uma tarefa muito difícil e isso ocorre devido a dois fatores. No primeiro, os trabalhadores da manutenção ficam relutantes em repassar responsabilidades para funcionários da produção, pois acreditam que não irão executar as tarefas de forma adequada e que isto poderá gerar retrabalhos (LAWRENCE, 1999). Já na segunda, muitos operadores não querem responsabilidade adicional, pois estão satisfeitos com a situação atual (MCADAM e DUFFNER, 1996).

Existem outros fatores que afetam de forma positiva ou negativa a resistência à implementação da TPM, dentre os principais pode-se destacar:

- O movimento por parte das empresas para tentar fazer mais com menos (LAWRENCE, 1999);
- A comunicação frequente entre os funcionários, engenheiros, supervisores, gerentes e o chão de fábrica faz com que ocorra um maior envolvimento e compromisso, que pode minimizar a resistência na implementação (PARK e HAN, 2001);
- A orientação participativa dos supervisores, juntamente com a formação adequada reduz essa resistência (SUN *et al.*, 2003);
- A adoção do programa exige uma equipe de implementação dirigida por um agente de mudança altamente qualificado (PARK e HAN, 2001). Essa equipe é responsável para garantir e ajudar a gerir a mudança em toda a organização (NG *et al.*, 2001).
- A resistência da organização para a mudança cultural também é outro obstáculo que está sempre ligada ao fracasso da implementação da TPM (SHAMSUDDIN *et al.*, 2004).

3.6 Mudança de Cultura

A TPM é uma cultura, que aproveita as habilidades e competências de todos os indivíduos de uma organização (PATTERSON *et al.*, 1996). A sua implementação implica em mudanças organizacionais e quebras de paradigmas (CHAN *et al.* 2005). Neste processo, o maior desafio para as organizações é a capacidade de transformar radicalmente a sua cultura, para garantir a participação total do empregado no desempenho da produção (AHUJA e KHAMBA, 2008).

Essa cultura corporativa será o agente de mudanças que vai refletir na maneira que os funcionários participam, desempenhando um papel crítico para garantir o sucesso da implementação (ETI *et al.*, 2004; CHAN *et al.*, 2005; BAMBER *et al.*, 1998; AHUJA e KHAMBA, 2008). Park e Han (2001) complementam que essa cultura deve gerar uma força motriz fundamental para o programa, que rege a rotina dos funcionários e influencia nas suas decisões.

Para Lawrence (1999) um dos aspectos mais difíceis é o de superar a resistência à mudança, para provocar a absorção da cultura organizacional. Essas mudanças são incorporadas por meio de uma crença. Na qual a TPM é necessária para facilitar a melhoria das atividades dos funcionários e só pode ser promovida através da sensibilização, formação e prática (BAMBER *et al.*, 1999).

Na verdade, muitos programas falham porque as empresas não são capazes de mudar a cultura existente. Estas falhas ocorrem quando as empresas não estão prontas e são caracterizados pela desconfiança e má comunicação entre os operadores, pessoal da manutenção e da gestão (PATTERSON *et al.*, 1996).

Hansson *et al.* (2003) têm enfatizado o papel da gestão sobre a mudança organizacional para melhorar o desempenho. A estratégia da gestão deve ser considerada antes e durante a implementação da TPM, para que a mudança na cultura alcance todos os níveis de empregados (NG, 2011). Para Lawrence (1999) o apoio da alta gerência é fundamental para a mudança cultural. Os gestores precisam priorizar as atividades de manutenção e de capacitação, além disso, devem disponibilizar sistemas de recompensa para apoiar a nova abordagem.

Para McKone *et al.* (1999), a questão cultural fornece uma explicação para as diferenças nos resultados da implementação da TPM nas empresas. Como hipótese, o autor cita o Japão com maiores níveis de sucesso na implementação em relação aos EUA e a Itália. As empresas japonesas têm sistemas de planejamento mais eficientes para apoiar os seus esforços de TPM, especialmente na manutenção autônoma. Labib (1999) revelou em sua pesquisa bibliográfica que a TPM na sua forma pura não é totalmente aplicável para Indústria ocidental e que existe uma tendência da literatura em ressaltar esta diferença entre a cultura japonesa e a cultura ocidental. Esse raciocínio é complementado por Willmott (1994), afirmando que a ética no trabalho é muito forte no Japão.

Para mudar a cultura, a metodologia da TPM fornece às empresas um guia para transformá-la radicalmente (AHUJA e KHAMBA, 2008). Neste sentido, Takahashi (2000) afirma que para sistematizar a metodologia, primeiramente, deve-se promover uma revolução cultural na consciência das pessoas, pois, do contrário serão criados mais problemas que soluções.

Estes aspectos culturais presentes em uma organização podem influenciar positiva ou negativa, os comportamentos e os valores de seus funcionários, (OPRIME *et al.*, 2011; ETI *et al.*, 2004). A cultura de uma organização surge através do desenvolvimento de normas e valores que ajudam à empresa sobreviver e prosperar nesses ambientes (ETI *et al.*, 2004).

Sendo assim, os gestores devem priorizar seus esforços para promover a mudança de cultura. Ela deve ser considerada antes da implementação e deve promover a mudança em todos os níveis de funcionários. Ela servirá como um agente motivador para a rotina e a tomada de decisões de todos os funcionários.

A dificuldade em implementar uma cultura de melhoria contínua é causada pela complexidade da obtenção do compromisso e envolvimento dos envolvidos (ARCA e PRADO, 2008). Contudo, a gestão parece formar um componente extremamente crítico para garantir o envolvimento dos funcionários. Além disso, pode-se estabelecer uma relação da gestão com os outros fatores críticos de sucesso já mencionados, como: liderança e apoio, planejamento estratégico, treinamento e educação, monitoramento e avaliação, capacitação, informação e comunicação.

3.7 Envolvimento dos Funcionários

Nakajima (1988), considerado como o pai da Manutenção Produtiva Total, definiu que um dos significados da palavra Total refere-se ao envolvimento Total das pessoas em todas as funções e em todos os níveis da hierarquia. Neste sentido, a TPM exige o envolvimento e a participação de todas as equipes de produção e de manutenção na execução das atividades nos pequenos grupos voltados a melhorar a eficácia do equipamento.

Além disso, todos os funcionários devem estar envolvidos com o processo de implementação e com os objetivos estratégicos da empresa (AHUJA e KHAMBA, 2008). Como se pode notar em vários estudos (MCKONE *et al.*, 1999; ARCA e PRADO, 2008; NG *et al.*, 2011; CHAN *et al.*, 2005; HANSSON *et al.*, 2003; LAZIM e RAMAYAH, 2010), o envolvimento dos trabalhadores é comumente citado como um fator complexo e crítico para o sucesso implementação da TPM.

Sahin (2000) também defende que a motivação é um fator crítico e ainda complementa que o operador deve estar emocionalmente envolvido com o programa. Ele deve desenvolver um sentimento de posse com o seu equipamento. Desta forma, ele poderá cuidar e garantir que o equipamento esteja sempre limpo e em condições ótimas de funcionamento (NG, 2011). Sem dúvida, a TPM depende muito do envolvimento dos trabalhadores.

Este fato é evidenciado através da manutenção autônoma, onde as ações dos operadores são cruciais para a sustentação do programa. Para isso, além de operar o equipamento, os operadores de produção devem assumir responsabilidades para executar pequenas atividades de manutenção. Esta consciência voltada para o aumento da eficiência dos equipamentos deve estar integrada em sua rotina de trabalho (CHEN, 1997). Estas iniciativas podem ajudar a desafogar o volume de trabalho da equipe de manutenção, disponibilizando mais tempo para que eles realizem atividades mais complexas, como a solução de problemas para a melhoria da eficiência dos equipamentos.

Park e Han (2001) defendem que o método mais eficaz para garantir que os todos aceitem a implementação da TPM é o envolvimento dos empregados em um estágio preliminar ao início do

programa. Desta forma, fica muito difícil para os envolvidos rejeitar a implementação em uma fase posterior.

Já para Ahuja e Khamba (2008), o envolvimento está intimamente ligado ao alinhamento dos funcionários com os objetivos da organização. Os principais fatores responsáveis por este envolvimento são: o estabelecimento de um sistema de reconhecimento dos esforços dos funcionários e o foco sobre a capacitação dos funcionários. Os mecanismos de recompensa servem para despertar nos funcionários a motivação para executar seus trabalhos e para o desenvolvimento de novas propostas para a melhoria contínua. Os esforços voltados ao reconhecimento dos funcionários permitem demonstrar que seu trabalho é importante para a empresa. Para garantir o sucesso da TPM deve-se reconhecer o processo de melhoria, beneficiando tanto o funcionário quanto a organização.

Para envolver os funcionários e mantê-los motivados é necessário estreitar a relação entre o desempenho dos funcionários com as recompensas organizacionais, e/ou entre as recompensas que os funcionários recebem com as que desejam. Em contraste, Graisa e Al-Habaibeh, (2011) afirmam que os funcionários não devem ser motivados como resultado de uma recompensa futura e que a falta de formação e desenvolvimento pessoal é a principal causa do problema.

No que diz respeito à capacitação, os empregados devem ser assistidos por um amplo programa de desenvolvimento de habilidades. Isso os torna mais valiosos para a organização, criando um melhor ambiente de trabalho com mais segurança ao empregado (ARCA e PRADO, 2008).

3.8 Monitoramento dos Resultados

Um fator crítico de sucesso para a implementação da TPM é o monitoramento e a divulgação dos resultados positivos. Pois se os resultados não aparecerem em breve, a força motriz da mudança será reduzida e tenderá a desaparecer, promovendo a insatisfação e frustração dos indivíduos envolvidos (LJUNGBERG, 1998; GONZALEZ e MARTINS, 2011).

Rodrigues e Hatakeyama (2006) alertam sobre a importância em estabelecer indicadores-chaves para a avaliação do desempenho do programa. Os principais índices de desempenho utilizados para verificar o progresso da TPM são: a produtividade, custo, qualidade, satisfação do cliente e segurança. One *et al.* (2008) acrescenta alguns indicadores importantes a serem mensurados em sua visão, como: a moral dos funcionários do chão de fábrica, o número de sugestões geradas pelo chão de fábrica e a taxa de participação dos trabalhadores nos pequenos grupos de trabalho.

Já para Ahuja e Khamba (2008), os programas da TPM devem ser avaliados pela utilização de indicadores-chaves (*Key Performance Indicators* - KPI). Estes por sua vez, são amplamente utilizados nas organizações como estratégia para avaliar o sucesso dos programas da TPM. Os KPI são necessários para estabelecer os objetivos, medir o desempenho e dar ênfase sobre os comportamentos positivos. Esses resultados devem ser profundamente explorados e compartilhados com todos os funcionários, de modo a motivá-los e garantir a sua participação nas melhorias (AHUJA e KHAMBA, 2008).

Nesta linha, existem outras abordagens sobre o monitoramento dos resultados, como por exemplo: Arca e Prado (2008) defendem a utilização extensiva de ferramentas estratégicas, como a identificação e eliminação dos desvios de qualidade, além do uso de *feedback* para garantir produtos de alta qualidade. Groote (1995) propõe uma abordagem de manutenção de avaliação de desempenho com base em uma auditoria de qualidade e indicadores de desempenho quantificáveis para a manutenção. Para Davis (1997), é necessário divulgar os benefícios atingidos em termos financeiros. Sob o mesmo ponto de vista, Leblanc (1995) aponta que a avaliação da redução de custos deve ser previsto e medido, com o objetivo de perceber o verdadeiro potencial da TPM.

Entretanto, a utilização do OEE se estabelece como uma ferramenta fundamental para o monitoramento da eficácia da TPM. É uma forma eficaz de analisar a eficiência de um equipamento (LJUNGBERG, 1998), avaliando e diagnosticando o progresso do programa continuamente. Ele servirá como apoio à motivação dos envolvidos, permitindo a visualização positiva de seu trabalho e a avaliação da eficácia interna da empresa.

Para Parida e Kumar (2006) o mensuramento da eficácia pelas organizações deve ir além do OEE. Deve-se estabelecer indicadores para serem avaliados por auditorias (internas e externas) e por atividades de

Benchmarking. Estas avaliações fornecem informações vitais para melhorar a produtividade e garantir a sobrevivência do programa (BEN-DAYA e DUFFUAA, 1995).

3.9 Comunicação

A implementação de qualquer tecnologia ou programa pode gerar muita preocupação e curiosidade dentro e fora de uma organização (PARK e HAN, 2001). Para que minimizar este efeito, os funcionários devem estar sintonizados na mesma frequência, recebendo um grande número de informações sobre a nova cultura (MORA, 2002). Portanto, uma comunicação adequada pode ajudar a organização a enfrentar os medos das pessoas afetadas pelas mudanças (PARK e HAN, 2001).

Neste sentido, a comunicação é um fator crucial no processo de implementação de um projeto da TPM. Um esforço concentrado deve ser feito para informar aqueles que deveriam saber, formando um canal de comunicação que deve ser mantido durante toda a vida do projeto (PARK e HAN, 2001). Este canal deve estabelecer uma comunicação eficaz entre todos os níveis da organização (FREDENDALL *et al.*, 1997), principalmente entre os operadores, as pessoas da manutenção e os engenheiros. Pois estes funcionários devem interagir e colaborar coletivamente entre si, paralelamente com os esforços e atividades da manutenção autônoma.

Além disso, a comunicação deve ser reforçada, pois forma um elemento fundamental na formação dos participantes do programa (BAMBER, 1999). Nesta mesma direção, Hansson *et al.*, (2003) tem enfatizado sobre o envolvimento do departamento de comunicação corporativa. O autor relata a importância da participação deste departamento durante a implementação da TPM, para garantir que todos os funcionários afetados recebam as informações adequadas e no momento certo. Desta forma a organização poderá garantir o alinhamento dos colaboradores com os objetivos da organização, fornecendo a compreensão dos princípios básicos (AHUJA e KHAMBA, 2008).

4. Considerações Finais

Como abordado na revisão da literatura, vários fatores impactam para a implementação bem-sucedida da TPM, como o trabalho em equipe, mudança de cultura, comunicação, treinamento e envolvimento dos funcionários. Entretanto, é quase impossível conseguir bons resultados nesses fatores sem um forte apoio da gestão, que incentive a melhoria contínua, a participação e a cooperação dentro de uma organização. Esta gestão deve incentivar e monitorar a implementação para garantir que todos objetivos e metas da TPM sejam cumpridos.

Como a metodologia TPM depende fortemente do envolvimento das pessoas, a gestão deve ter o foco sobre as competências de seus funcionários. Sendo assim, podemos dividir estes fatores em três dimensões sobre seus recursos humanos em que a gestão deve priorizar: treinamento; motivação e orientação.

Na primeira dimensão, os gestores devem transferir a habilidade e os conhecimentos da manutenção para os operadores da produção. Estes treinamentos devem estar relacionados com o trabalho técnico e com o aperfeiçoamento do lado comportamental dos funcionários. Já na segunda, é importante garantir que todos os funcionários estejam envolvidos com o processo de implementação e com os objetivos estratégicos da empresa. Isso poderá auxiliar na motivação e na superação da resistência a mudança, provocando a absorção da cultura organizacional. E na terceira dimensão, refere-se ao apoio e envolvimento da alta gestão. Ela tem um papel fundamental, devendo garantir que este suporte fique visível para a organização. Assim, todos os funcionários ficarão emocionalmente envolvidos com o programa, garantindo os resultados positivos.

Desta forma, é primordial que as organizações concentrem-se sob seus funcionários, mantendo-os motivados, treinados e envolvidos com o programa. Os gestores devem ter as atribuições necessárias para otimizar e direcionar seus recursos, de modo a vislumbrar a eliminação das perdas e incentivando todos os funcionários em todas as atividades exigidas pelo programa.

Os outros fatores críticos (por exemplo, comunicação, resistência à mudança, trabalho em equipe, monitoramento dos resultados) também devem ser considerados, pois formam uma parte indispensável da implementação bem-sucedida.

Por fim, esta revisão bibliográfica destaca que os FCS podem ser a diferença entre o sucesso e o fracasso das empresas. Neste sentido, é de extrema importância aproveitar as experiências disponíveis, pois segundo o criador da abordagem TPM, Seiichi Nakajima, é uma perda de tempo e de recursos tentar reinventar esta ferramenta de melhoria contínua.

Referências

- AHUJA, I.P.S.; KHAMBA, J.S. An evaluation of TPM implementation initiatives in an Indian manufacturing enterprise, **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, Vol. 13 Iss: 4, pp.338 – 352, 2007.
- AHUJA, I.P.S.; KHAMBA, J.S. **Total productive maintenance: literature review and directions**, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 25 Iss: 7, pp.709 – 756, 2008.
- AHUJA, P.S.; KUMAR, P. **A case study of total productive maintenance implementation at precision tube mills**, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 15 Iss: 3, pp.241 – 258, 2009.
- ARCA, J. G.; PRADO C. P. Personnel participation as a key factor for success in maintenance program implementation: A case study. **International Journal of Productivity and Performance Management**, Vol. 57 Iss: 3 pp. 247 – 258, 2008.
- BAMBER, C.J.; SHARP, J.M.; HIDES, M.T. **Factors affecting successful implementation of total productive maintenance: A UK manufacturing case study perspective**, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 5 Iss: 3, pp.162 – 181, 1999.
- BEN-DAYA M.; DUFFUAA, S. O, Maintenance and Quality : The Missing Link, **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, vol. 1, pp. pp. 20-26, 1995.
- BOHORIS, G.A.; VAMVALIS, C.; TRACE, W., IGNATIADOU, K. TPM implementation in Land-Rover with the assistance of a CMMS", **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, Vol. 1 Iss: 4, pp.3 – 16. 1995.
- BLANCHARD, B. S. **An Advance Approach for Implementing TPM in Manufacturing Environment**, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, vol. 5, pp. 162-181, 1997.
- CHAN, F.T.S.; LAU, H.C.W.; IP, R.W.L.; CHAN, H.K.; KONG, S. **Implementation of total productive maintenance: A case study**. Int. J. Production Economics, vol. 95, 71–94, 2005.
- CHEN, F. Issues In The Continuous Improvement Process for Preventive Maintenance; Observations From Honda, Nippondenso and Toyota. **Production and Inventory management Journal**, vol. 38, pp. 13- 16, 1997.
- COOKE, F. L. **Implementing TPM in plant maintenance: some organizational barriers**, International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 17 Iss: 9, pp.1003 – 1016, 2000.
- DAVIS, R. **Making TPM a part of factory life**", TPM Experience (Project EU 1190, sponsored by the DTI), Findlay, Dartford. 1997.
- DEZDAR, S. AND AININ, S. (2011), "The influence of organizational factors on successful ERP implementation", *Management Decision*, Vol. 49, No. 6, pp. 911-926.
- ETI, M.C.; OGAJI, S.O.T.; PROBERT, S.D. **Implementing total productive maintenance in Nigerian manufacturing industries**. Applied Energy, Vol.: 79, pp.: 385–401, 2004.
- FREDENDALL, L.D., PATTERSON, J.W., KENNEDY, W.J. AND GRIFFIN. **Maintenance modeling, its strategic impact**, Journal of Managerial Issues, Vol. 9 No. 4, pp. 440-53. 1997.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F. **Melhoria contínua e aprendizagem organizacional: múltiplos casos em empresas do setor automobilístico**. *Gest. Prod.* [online]. vol.18, n.3, pp. 473-486, 2011.
- GOSAVI, A. **A risk-sensitive approach to total productive maintenance**. Automatica, Vol. 42, pp.1321 – 1330, 2006.
- GRAISA, M.; AL-HABAIBEH, A. **An investigation into current production challenges facing the Libyan cement industry and the need for innovative total productive maintenance (TPM) strategy**, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 22 Iss: 4, pp.541 – 558, 2011.
- GROOTE, P.D. Maintenance performance analysis: a practical approach", **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, Vol. 1 No. 2, pp. 4-24. 1995.

- HATAKEYAMA, K.; RODRIGUES, M. **Analysis of the fall of TPM in companies**. Journal of Materials Processing Technology. Vol. 179, Iss: 1–3, Pg. 276–279, 2006.
- HANSSON, J.; BACKLUND, F.; LYCKE, L. Managing commitment: increasing the odds for successful implementation of TQM, TPM or RCM, **International Journal of Quality & Reliability Management**, Vol. 20 Iss: 9 pp. 993 – 1008. 2003.
- IRELAND, F.; DALE, B. G. Total productive maintenance: criteria for success. **International Journal Productivity and Quality Management**, v.1, n. 3, p. 207-223, 2006
- LABIB, A.W. **A framework for benchmarking appropriate productive maintenance**, **Management Decision**, Vol. 37, No. 10, pp. 792799, 1999.
- LAWRENCE, J. J.; **Use mathematical modeling to give your TPM implementation effort an extra boost**, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 5, Iss: 1, pp. 62 – 69, 1999.
- LAZIM, H.M.; RAMAYAH, T. **Maintenance strategy in Malaysian manufacturing companies: a total productive maintenance (TPM) approach**, Business Strategy Series, Vol. 11 Iss: 6, pp.387 – 396, 2010.
- LEBLANC, G. **Tapping the true potential of TPM: are you maximizing the value of your plant's program**, Plant Engineering, Vol. 49 No. 10, pp. 143-8, 1995.
- LJUNGBERG, O. **Measurement of overall equipment effectiveness as a basis for TPM activities**, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 18, Iss: 5, pp.495 – 507, 1998.
- MCADAM, R.; DUFFNER, A.M. Implementation of total productive maintenance in support of an established total quality programme, **Total Quality Management & Business Excellence**, Vol. 7 No. 6, pp. 613-30. 1996.
- MCKONE, K.E., SCHROEDER, R.G., CUA, K.O., 1999. **Total Productive Maintenance: a contextual view**. **Journal of Operations Management** 17 (2), 123–144.
- MCKONE, K.E., SCHROEDER, R.G., CUA, K.O., 2001. **The impact of Total Productive Maintenance practices on manufacturing performance**. Journal of Operations Management 19 (1), 39–58.
- MORA, E. The Right Ingredients for a Successful TPM or Lean Implementation, article on tpmonline.com. 2002.
- Montoni, M. A. (2010) “Uma Investigação sobre os Fatores Críticos de Sucesso em Iniciativas de Melhoria de Software de Processos”. Tese (Doutorado em Engenharia de Sistemas e Computação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro
- NAKAJIMA, Seiichi. **Introdução ao TPM - Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda., 1988.
- NG, K. C., GOH, G. G. G. EZE U. C. **Critical Success Factors of Total productive Maintenance Implementation: A Review 2011**, Infineon Technologies, Melaka, Malaysia
- ONE, Y. S. JANTAN, M., AND RAMAYAH, T, "**Implementing total productive maintenance in Malaysia manufacturing organization: an operational strategy study**, in *JIPM*, 2008.
- OPRIME, P. C.; MONSANTO, R.; DONADONE, J. C. **Análise da complexidade, estratégias e aprendizagem em projetos de melhoria contínua**: estudos de caso em empresas brasileiras. *Gestão & Produção*, São Carlos, v. 17, n. 4, p. 669-682, 2010.
- PARIDA, A.; KUMAR. Maintenance performance measurement (MPM): issues and challenges, **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, Vol. 12 No. 3, pp. 239-51. 2006.
- PATTERSON, J.W., FREDENDALL, L.D., KENNEDY, W.J., & MCGEE, A. **Adapting total productive maintenance to Asten, Inc**. Production and Inventory Management Journal, 37(4), 32–37. 1996.
- PROFETA, Rogério A. **JIT: Um Estudo de Casos dos Fatores Críticos de Implementação**. 2003. 221 pp. Tese de Doutorado – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SHETTY, A. I.; CHAPDELAINE, J. J. A model for the total productive manufacturing assessment and implementation. **Journal of Advanced Manufacturing Systems**. 08:02, 117-136. 2009.
- SHAMSUDDIN, A., HASSAN, M.H. AND TAHA, Z. **TPM can go beyond maintenance: excerpt from a case implementation**, Journal of Quality in Maintenance Engineering, Vol. 11 No. 1, pp. 19-42., 2005.

SHICHENG, D.; YUNQI G.; GUIWEN, Y. Study on application of TPM in small and medium-sized enterprises, **Management Science and Industrial Engineering (MSIE), International Conference.** pp. 678 – 681, 2011.

SUN, H.; YAM, R.; WAI-KEUNG, N. The implementation and evaluation of Total Productive maintenance (TPM) – an action case study in a Hong Kong manufacturing company, The **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, Vol: 22, Iss: 3-4, pp.: 224-228, 2003.

SWANSON, L. **An empirical study of the relationship between production technology and maintenance management**, *International Journal of Production Economics*, Vol. 53 No. 2, pp. 191-20, 1997.

TSANG, A. H.C.; CHAN, P.K. **TPM implementation in China: a case study**, *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 17, Iss: 2, pp. 144 – 157, 2000.

TSAROUHAS, P. **Implementation of total productive maintenance in food industry: a case study**, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, Vol. 13 Iss: 1, pp.5 – 18, 2007.

WANG, F.K; LEE, W. **Learning curve analysis in total productive maintenance**. *Omega*, Vol. 29 Iss: 6 pp. 491-499, 2001.

WILLMOTT, Peter. **The TQM Magazine - Total Quality with Teeth**. MCB University Press, 1994.