

OS BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL NAS ORGANIZAÇÕES – UMA ANÁLISE TEÓRICA

THE BENEFITS OF IMPLEMENTING THE TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE SYSTEM IN ORGANIZATIONS - A THEORETICAL ANALYSIS

BATISTA, F. I.¹, BERNARDO, P. R.², GOMES, L.C.D³

¹Discente Universidade Brasil – Campus Descalvado. ²Docente Universidade Brasil – Campus Descalvado. ³Docente no Instituto Matonense Municipal de Ensino Superior (IMMES).

Resumo: Com a competitividade e o mundo globalizado, as empresas buscam técnicas e ferramentas para se destacarem. Neste sentido, a Manutenção Produtiva Total é considerada uma ferramenta adequada para conquistar esse objetivo. Desta forma, este artigo teve por desígnio apresentar o processo de implantação da Manutenção Produtiva Total em uma organização (1), bem como seus impactos, sejam eles positivos ou negativos, como seguir tal filosofia dentro desta organização e quais etapas são imprescindíveis para que a implantação ocorra. Além disso, este artigo relatou os conceitos históricos da Manutenção Produtiva Total e avalia a sua relação com o departamento de manutenção e os outros setores da empresa. Este trabalho foi realizado através de estudos bibliográficos que comprovam a eficiência da implantação da Manutenção Produtiva Total.

Palavras-chaves: Benefícios da Manutenção, *Total Productive Maintenance*, TPM, Manutenção.

Abstract: *With competitiveness and the globalized world, companies seek techniques and tools to stand out. In this sense, Total Productive Maintenance is considered an adequate tool to achieve this goal. Thus, this article aimed to present the process of implementing Total Productive Maintenance in an organization (1), as well as its impacts, whether positive or negative, how to follow such a philosophy within this organization and which steps are essential for the deployment takes place. In addition, this article reported the historical concepts of Total Productive Maintenance and evaluates its relationship with the maintenance department and other sectors of the company. This work was carried out through bibliographic studies that prove the efficiency of the implementation of Total Productive Maintenance.*

Keywords: *Maintenance Benefits, Total Productive Maintenance, TPM, Maintenance.*

INTRODUÇÃO

Atualmente, com a globalização, grande concorrência e a crise econômica, as empresas procuram aumentar a sua produtividade. Para que isso ocorra, estas buscam melhorias para atingir mais vendas. Assim o departamento de manutenção com técnicas e teorias administrativas pretende melhorar o seu desempenho para alcançar o objetivo da empresa. Há algumas décadas, o setor de manutenção atuava na função corretiva. Isso significa que determinada máquina, utilizada ao máximo, apenas era levada à manutenção quando, devido a falhas, parava de operar. Conseqüentemente trazia-se um custo bem maior com a manutenção, no qual ocorriam problemas como desperdícios, retrabalhos, perda de tempo e esforços humanos que acarretavam prejuízos financeiros e perda no processo produtivo.

Deve-se pensar que a máquina parada será prejudicial para a empresa. Para que isso não ocorra, as organizações buscam por novas metodologias de trabalho. Desta forma, o objetivo deste artigo relacionou-se a identificar e demonstrar como a aplicação do sistema de Manutenção Produtiva Total pode beneficiar a empresa, aumentando a confiabilidade e reduzindo custos. O *Total Productive Maintenance* (TPM) (Manutenção Produtiva Total) é formado por oito pilares. Assim, cada pilar terá que ser implantado e deverá receber a colaboração, bem como, a supervisão do setor responsável para alcançar a melhoria do equipamento e do pessoal.

Em 1970, no Japão, surgiu o *Total Productive Maintenance* (TPM). Implantado no Brasil em 1986, surgiu na busca de maior eficiência da manutenção produtiva, baseado no respeito individual e na total atuação dos empregados. O TPM é um programa de manufatura que foi desenvolvido com o intuito de que a vida útil dos equipamentos tenham maior durabilidade. Além disso, o mesmo visa à motivação, bem como, a participação do trabalhador.

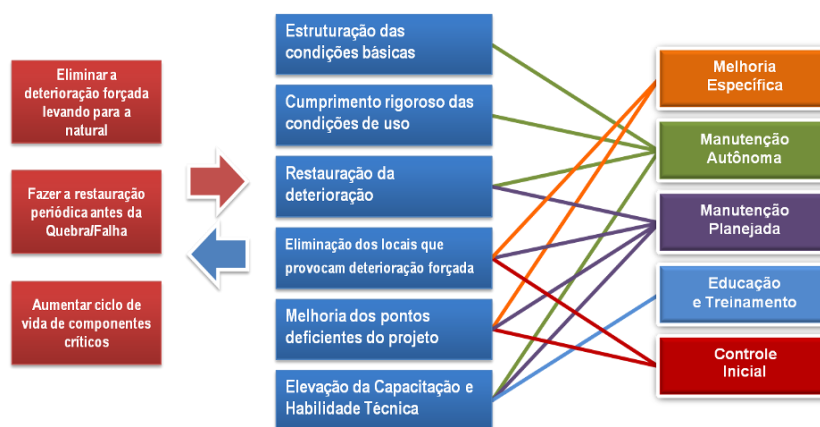
A teoria de TPM descreve que existem outros benefícios envolvidos na implantação dessa ferramenta. Sendo, benefícios aos colaboradores, operadores aptos às múltiplas funções, equipe de manutenção versátil realizando tarefas emitentes, melhorar a relação homem-máquina, além de supervisores e diretores treinados para melhor desenvolverem tal função. Sendo assim, criando conseqüentemente uma equipe de trabalho harmonizada, eficaz e organizada, com o objetivo de diminuir o tempo de máquina parada otimizando a produção.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Manutenção Produtiva Total (TPM) pretende eliminar a oscilação em processos de produção, a qual é causada pelo efeito de quebras não planejadas. Isso ocorre por meio do envolvimento de todos os funcionários na busca de aprimoramento na manutenção. Os “donos” de processos são incentivados a assumir a responsabilidade por suas máquinas e a executar atividades rotineiras de manutenção e reparo simples (SLACK, 2002).

Conforme Yamaguchi (apud JIPM, 2000, p.173), a Manutenção Produtiva Total é dividida em três fases. Na primeira fase, iniciada no Japão, tinha seu foco na produção, quebra zero e possuía cinco pilares. A segunda em 1989, o aprimoramento da primeira focava em toda a empresa e era sustentada por oito pilares e a terceira geração do TPM em 1997, propôs o rendimento associada à redução de custos. Os pilares iniciais foram os que nos trouxeram para a metodologia utilizada hoje como oito pilares:

Figura 1: Medidas para atingir a quebra zero



(Ciconsulting, 2013)

A mentalidade e a metodologia de implantar a manutenção do sistema de produção foi, inicialmente, inserida nos EUA e aprimorada no Japão. Manutenção é uma parte importante na maioria das atividades de produção, já que esta zela pelos equipamentos, que são de grande importância para uma linha de produção, e das instalações físicas dos mesmos.

É valioso considerar os benefícios da manutenção (SLACK, 2002, p.635):

- Segurança Melhorada: Instalações bem mantidas tem menor probabilidade de se comportar de forma não previsível ou não padronizada, ou falhar totalmente, todas podendo apresentar riscos para o pessoal;
- Confiabilidade Aumentada: Conduz a menos tempo perdido com concerto das instalações, menos interrupções das atividades normais de produção, menos variação da vazão de saída e níveis de serviços mais confiáveis;
- Qualidade Maior: Equipamento mal mantido tem maior probabilidade de desempenhar abaixo do padrão e causar problemas de qualidade;
- Custo de operação mais baixo: Muitos elementos de tecnologia de processo funcionam mais eficientemente quando recebem manutenção regulamente: veículos, por exemplo;

- Tempo de vida mais longo: Cuidado regular, limpeza ou lubrificação podem prolongar a vida efetiva das instalações, reduzindo os pequenos problemas na operação, cujo efeito acumulativo causa desgaste ou deterioração;
- Valor final mais alto: Instalações bem mantidas são geralmente de vender no mercado de segunda mão.

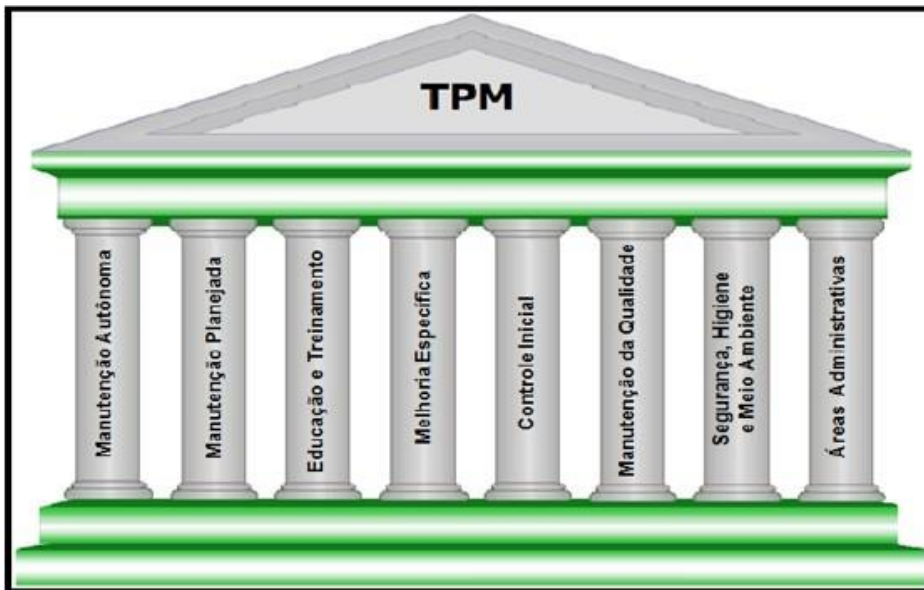
Na prática, a manutenção consiste na combinação de três abordagens, sendo a manutenção corretiva, a manutenção preventiva e a manutenção preditiva. A manutenção corretiva é realizada quando os equipamentos operam até quebrar, sendo assim, o trabalho da manutenção é realizado somente após a falha ter ocorrido (SLACK, 2002). Na manutenção preventiva visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) em intervalos pré-planejados (SLACK, 2002). Por fim, a manutenção preditiva analisa através de ruídos no equipamento, se é necessário para-lo e realizar a manutenção (SLACK, 2002). O TPM é realizado por todos os empregados através de atividades de pequenos grupos. Onde a manutenção produtiva é a gestão que reconhece a importância de confiabilidade, manutenção e eficiência econômica. (NAKAJIMA, 1998).

Para Slack (2002), a TPM pretende estabelecer boa prática de manutenção na produção por meio de perseguição das “cinco metas” (SLACK, 2002, p.639).

1. Melhorar a eficácia dos equipamentos: Perda de eficácia pode ser resultado de perdas por tempo parado, perdas de velocidade ou perdas por defeito;
2. Realizar Manutenção Autônoma: Permitir que o pessoal que opera ou usa os equipamentos da produção assumam a responsabilidade por pelo menos algumas tarefas de manutenção. Também se deve encorajar o pessoal de manutenção a assumir a responsabilidade pela melhoria do desempenho de manutenção, assim cada funcionário desenvolve novas habilidades;
3. Planejar a Manutenção: Planejar e elaborar novas abordagens no setor de manutenção. Isso deveria incluir o nível de manutenção preventiva necessário para cada peça de equipamento, os padrões para manutenção preditiva e as respectivas responsabilidades do pessoal de operação e manutenção;
4. Treinar todo pessoal em habilidades relevantes de manutenção: Treinar tanto o pessoal da manutenção quanto os operadores das máquinas a desenvolverem novas habilidades e enriquecerem as habilidades que já tenham;
5. Conseguir gerir os equipamentos logo no início: Essa meta é direcionada para uma forma de evitar totalmente a manutenção por meio de “prevenção de manutenção” (PM). A PM compreende considerar as causas de falhas dos equipamentos durante sua etapa de projeto, na manufatura e na instalação.

Para desenvolver a TPM junto à organização existem etapas a serem realizadas. Desta forma, os detalhes são específicos a cada empresa, pois os objetivos e metas também são exclusivos em cada caso. Porém, existem os alicerces comuns a todos, que se denominam pilares básicos de sustentação da TPM (NAKAJIMA, 1989).

Figura 2: 8 Pilares da Manutenção Produtiva Total



Fonte: Revista Espacios, 2014.

Assim, cada pilar tem sua função e sua responsabilidade conforme abaixo:

- **Manutenção Autônoma:** se inicia com a inspeção e limpeza. Diminuindo custos com manutenções corretivas e aumentando a produtividade, assim garantindo a confiabilidade do equipamento de trabalho e agir preventivamente antes da quebra. Para que isso ocorra todos devem ser treinados para analisar os possíveis defeitos do local de trabalho e como agir (SANTOS, 2006);
- **Manutenção Planejada:** aborda três formas de manutenção: pós-quebra, preventiva e preditiva. A finalidade de realizar a manutenção preventiva e preditiva é eliminar as quebras, mas mesmo quando se realizam essas manutenções continuam ocorrendo quebras inesperadas. Tais quebras revelam erros na frequência e conteúdo dos planos de manutenção e mostram que existem medidas ineficazes de prevenção de quebras. Para se obter uma boa manutenção autônoma tem que haver por trás uma ótima manutenção planejada, assim pode-se falar que manutenção planejada é a espinha dorsal do TPM (SOUZA, 2004);
- **Educação e treinamento:** Para Dutra (2012) a formação deve também ajustar-se para servir as necessidades individuais. É preciso avaliar cada pessoa para medir seu grau de assimilação dos conhecimentos e capacidades requeridas e identificar suas debilidades. Os trabalhadores e supervisores devem examinar anualmente os resultados desta avaliação e em

função disto fixar os objetivos do próximo ano e os planos para a fase seguinte. Assim, devem ser estabelecidos programas de treinamentos consistentes para alcançar objetivos previstos e, ao decidir o nível das pessoas que se deseja ter em determinado prazo, se traçam planos para a formação no local de trabalho e fora (participando de cursos e seminários);

- **Melhorias Individuais:** Tem a particularidade de aplicar técnicas de soluções de problemas em pequenos grupos, além de necessitar da participação de operadores, pessoal de manutenção, supervisores e engenheiros. As equipes documentam e analisam as perdas principais assim criam ações para diminuir essa perda (DUTRA, 2012);

- **Controle Inicial:** Todas as atividades, desde o projeto de um equipamento até sua instalação e teste, podem ser consideradas um único projeto. Todo projeto como sua construção ou implantação começa com o planejamento depois desta etapa temos o controle, o controle analisa o que está acontecendo, onde há erros e onde pode haver possíveis melhorias, assim colocando o projeto em constante melhoria e aprimoramento e eliminando suas possíveis falhas, essa tarefa é designada a uma equipe específica e que deverá conhecer o projeto para desempenhar tal função (QUADROS, 2010);

- **Manutenção da Qualidade:** As características de qualidade estão influenciadas principalmente pelos quatro “inputs” de produção: equipamentos, materiais, ações das pessoas (habilidades) e métodos. O primeiro passo, em manutenção da qualidade, é clarificar as relações entre estes quatro fatores e as características de qualidade de um produto analisando os defeitos de qualidade. Assim devemos analisar todos os pontos de um equipamento para que aquele equipamento produza um produto de qualidade. (RIBEIRO, 2003)

- **Segurança, Higiene e Meio ambiente:** Tem como alvo principal a busca de “zero acidente” pelo meio da segurança e máxima saúde e bem estar do colaborador, além da procura de processos produtivos que não afetam ou que tornam mínimo o impacto ambiental. Observa as leis trabalhistas e as leis ambientais com foco de não as desrespeitar e trazer ao ambiente de trabalho mais segurança e qualidade, garantindo a máxima integridade das pessoas e dos patrimônios (RIBEIRO, 2003);

- **TPM Administrativo:** As atividades de TPM realizadas pelos departamentos administrativos, não é unicamente apoiar o TPM enquanto ele está sendo elaborado, antes da sua implantação, deve também reforçar suas próprias funções melhorando sua organização e cultura. Um programa TPM nestas áreas deve criar uma “fábrica de informações” e aplicar a análise de processos para regularizar o fluxo de informações (SANTOS, 2013).

Para Rosa (2006) os oito pilares podem ser subdivididos em doze passos que tornam a implementação do sistema objetiva. Estas etapas envolvem desde o planejamento estratégico do programa até o giro do ciclo PDCA quando o sistema já está implantado, buscando a melhoria contínua.

As doze etapas de implantação são (ROSA, 2006):

1. Manifestação da alta administração sobre a decisão de introduzir o TPM;
2. Campanha de divulgação e treinamento para introdução do TPM;
3. Estrutura para implantação do TPM;
4. Estabelecimento de diretrizes básicas e metas para o TPM;
5. Elaboração do plano diretor para implantação do TPM;
6. Início do programa de TPM;
7. Melhoria individualizada nos equipamentos para maior rendimento operacional;
8. Estruturação para a manutenção espontânea;
9. Estruturação da manutenção programada pelo departamento de manutenção;
10. Treinamento para melhoria do nível de capacitação da operação e da manutenção;
11. Estruturação do controle da fase inicial de operação dos equipamentos;
12. Execução total do TPM e elevação do nível geral.

Desta forma, entende-se PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) como uma ferramenta cujo objetivo é melhorar e ampliar os processos de uma forma contínua, ou seja, um ciclo sem fim que sempre deve estar em uso, utilizando a gestão de quatro passos: Planejar, Executar, Verificar e Agir. (BEZERRA, 2014)

2 METODOLOGIA

O presente estudo foi elaborado por meio de uma revisão teórica com busca de artigos e materiais relativos ao tema: Implantação do TPM nas organizações. É um estudo de pesquisa teórica, documental e bibliográfica sistemática. Este foi elaborado através de livros, dissertações, notícias jornalísticas e artigos publicados no Google Acadêmico. As palavras-chave, utilizadas para esta pesquisa foram TPM, *Total Productive Maintenance*, Implantação de Manutenção produtiva Total, Manutenção Produtiva Total. Desta forma, a pesquisa foi apurada em busca de artigos que discorrem dos benefícios da Implantação do TPM em indústrias e em artigos que ponderassem o seu benefício, como um todo, ao decorrer dos anos de desenvolvimento do mesmo.

3 ANÁLISE DE ARTIGOS

Os artigos selecionados serão apresentados a seguir, contendo mais informações sobre a Manutenção Produtiva Total e seus benefícios.

Análise de dados: Artigos		
Artigo	Autor	Objetivo
TPM – Manutenção Produtiva Total	QUADROS, 2010.	Propõe elucidar um pouco mais os conceitos de TPM - Manutenção Produtiva total, tornando os processos organizacionais mais eficientes e eficazes.
TPM – Manutenção Produtiva Total	FIGUEIREDO, 2012.	Mostrar a melhoria da estrutura empresarial através do aumento da eficiência global do equipamento e da melhoria da qualidade do pessoal, o aumento da eficiência global do equipamento, ou seja, é o aumento da produtividade, ou seja, a geração do máximo de output(resultados) com o mínimo de input (custo), visando à otimização da relação custo versus benefício.
Processo de Implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) na Indústria Brasileira	RIBEIRO, 2003.	Apresentar as principais características do TPM (Manutenção Produtiva Total) e os resultados que uma indústria poderá alcançar em relação à eliminação total das perdas, aumento do lucro, bem como, aumento na qualidade do produto e, conseqüentemente, manter-se no mercado globalizado.

3.1 TPM - Manutenção Produtiva Total Autor:

Leticia Quadros

Ano: 2010

O intuito deste artigo foi demonstrar que a implementação do TPM é, como qualquer outro sistema, extremamente dependente do comprometimento da alta gerência e necessita de treinamento intensivo para obter sucesso. Através desses treinamentos, pode-se desenvolver uma consciência entre os colaboradores de manutenções preventivas automáticas, cada um tomando conta de cada máquina como sua propriedade particular.

O processo de Manutenção Produtiva Total tornou-se, portanto, uma importante ferramenta que tem seu foco voltado para o sistema produtivo. Seus objetivos indicam que uma eficiente gestão dos processos promove a queda significativa dos custos e aumentos na produção. Conseqüentemente, tem-se um aumento na competitividade.

3.2 TPM - Manutenção Produtiva Total Autor:

Roberto Figueiredo

Ano: 2012

O intuito deste artigo foi demonstrar que a função de manutenção deve ser encarada como estratégia dentro da organização, e que pode e deve ser usada na redução de custos na produção como investimento, não como gasto. Com o mercado competitivo as empresas pretendem eliminar custos desnecessários e otimizar lucro, uma alternativa para essa questão é a Manutenção Produtiva Total pois envolve baixo investimento.

3.3 Processo de Implementação da Manutenção Produtiva Total (TPM) na Indústria Brasileira

Autor: Celso Ricardo Ribeiro

Ano: 2003

O intuito deste artigo foi mostrar que a implementação da Manutenção Produtiva Total, visa à maximização do rendimento operacional da máquina ou equipamento, um sistema total englobando completamente o ciclo de vida da máquina com manutenção produtiva. Com o trabalho em equipe as empresas ganharão uma grande vantagem competitiva, usando os funcionários como elementos chaves na manutenção de máquinas.

Para que esse processo seja implementado com sucesso é necessário à realização adequada das doze etapas de implementação. Desta forma, o ideal é não desfazer de nenhuma etapa, pois isso acarretaria o atraso das demais e um possível erro da implantação. Isso é possível, porque o volume de recursos a serem aplicados inicialmente é muito baixo, muitas vezes utilizando recursos já existentes na empresa.

4 ANÁLISE DE DADOS

Para Figueiredo (2012), do ponto de vista econômico, o TPM tem como vantagem, uma melhor utilização do ativo de uma empresa, ou seja, o aumento da capacidade produtiva, com a manutenção do ativo, ou em alguns casos específicos, a manutenção da aptidão produtiva com menor utilização do ativo. Estes resultados não são atingidos logo no início da implantação, apenas com o desenvolvimento e treinamento da equipe no processo produtivo, pode-se alcançar resultados positivos. O procedimento de desenvolvimento é lento, mas já a partir da terceira etapa da manutenção autônoma pode-se colher frutos do TPM. De acordo com Figueiredo (2012), o primeiro indicador fortemente afetado é o número de quebras, mas vários outros fatores são melhorados gradativamente como, por exemplo:

1. Aumento da produtividade;
2. Melhoria da qualidade;
3. Desenvolver a reestruturação comportamental da organização;
4. O TPM faz parte do próprio trabalho;
5. Maior integração do homem com a máquina;
6. Melhorias das condições de trabalhos;
7. Redução de custos;
8. Redução dos índices de acidentes (frequência/gravidade).

Para Quadros (2010), o primeiro indicador fortemente afetado é o número de quebras, mas vários outros indicadores são melhorados gradativamente. Estes indicadores são

classificados em "famílias" de indicadores, conhecidas como PQCDMS. Sendo estes respectivamente P - Produtividade Q - Qualidade C - Custo D - Entrega (delivery) S - Segurança M – Moral. Assim, o desenvolvimento destes indicadores compõe as vantagens do TPM, que são verificadas na prática por efeitos tangíveis e intangíveis.

A implantação do TPM é um processo de mudança cultural e adaptação da metodologia, essa metodologia pode ser sobreposta em uma grande variedade de processo produtivo e organizações. Somente com a colaboração e envolvimento das pessoas ligadas ao processo produtivo pode-se alcançar resultados positivos, de modo que, só pode ser alcançado com o apoio da diretoria e da equipe administrativa.

O TPM mal executado retorna como prejuízo e descrédito por parte dos funcionários. Para se evitar isto, é preciso realizar uma análise e ajustar a filosofia do TPM às características de cada empresa como: arranjo físico das instalações industriais; capacidade produtiva; variedade de produtos; escala de negócios; entre outros.

No caso do TPM bem executado a empresa terá apenas probabilidades de ganho, como qualidade, eficiência, aumento de produtividade, ambiente de trabalho mais organizado, refletirá na qualidade do produto final.

Desta forma, seguindo as etapas do TPM, a verificação de erros na produção é mais clara e conseqüentemente, possíveis erros no produto serão mais visíveis, levando ao cliente um produto de qualidade e confiabilidade. Logo, resultaria na melhoria da estrutura empresarial mediante ao avanço da qualidade de pessoal e equipamento.

O ponto em que serviços, antes realizados apenas pela manutenção, são passados para os operadores, aos olhos do TPM o equipamento será frequentemente zelado através do seu "dono", detectando os problemas no estágio inicial, portando de forma preventiva. Além de impedir a deterioração acelerada dos equipamentos.

No setor administrativo, o TPM atua na eliminação das perdas que tenham suas origens na geração de informação, tendo como objetivo a otimização e a eficiência do processo administrativo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do trabalho, observa-se que a maioria das ferramentas para a execução do TPM são existentes na empresa, mas, o retorno é muito maior se comparado a outros investimentos com o mesmo valor. A manutenção bem aplicada pode mudar o conceito de produção dentro de uma organização, tornando-a mais organizada e segura. Assim através deste artigo, foi

possível observar que o TPM tem como objetivo apurar o desempenho dos equipamentos, bem como, aperfeiçoar os lucros, acarretando assim, benefícios, em todos os aspectos e áreas, para a empresa, sendo funcionários, máquinas, instalações e mercado competitivo.

O TPM, quando bem implantado, trará grandes adições para a empresa, mas isso só será possível com o apoio da grande diretoria, com a eliminação de erros administrativos e no processo de produção. Além disso, é necessário que haja um bom desempenho das etapas de implantação, pois assim, benefícios indicados durante a implantação trarão grandes efeitos a longo prazo, como redução de custos e qualidade. Sendo assim, esta é uma filosofia que sempre deve estar em uso e que deverá ser constantemente aperfeiçoada.

Como sugestão para trabalhos futuros, seria interessante a realização de estudos de caso em empresas, que apresentam necessidade de investimento nas técnicas de manutenção para otimizar a produção e estudos da influência do TPM nos setores administrativo.

REFERÊNCIAS

DUTRA, Tiago. **Os oito Pilares do TPM**. Engenharia de manutenção no Brasil, nov.2012. Disponível em: <<http://brasilengenhariademanutencao.blogspot.com.br/2012/11/os-8-pilares-do-tpm.html>> Acesso em: jun.2016.

FIGUEIREDO, Roberto. **TPM - Manutenção Produtiva Total**. Eba, mar.2012. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABCSoAH/tpm-manutencao-produtiva-tota>> Acesso em: mai.2016.

QUADROS, Leticia. **TPM – Manutenção Produtiva Total**. Administradores, mai.2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/carreira/tpm-manutencao-produtiva-total/45081/>> Acesso em: jun.2016.

RIBEIRO, Celso Ricardo. **Processo de implementação da manutenção produtiva Total**. Indústria Brasileira, Taubaté - SP, p. 01-84, 2003.

ROSA, Carla. **Implantação da Manutenção Produtiva Total em uma Cooperativa Agroindustrial**. RETEC, Ourinhos, v. 6, n. 1, p. 17-30, jan/jun., 2013. Disponível em: <http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/665> Acesso em: jun.2016.

SLACK, Primeiro nome. **Administração da Produção**. Atlas S.A, São Paulo, p.619-649, 2002.