

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
BRUNO PICOLO CACIOLI
WILLIAN MENDES CAMPITELLI**

**IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA DE QUALIDADE TPM DENTRO
DE UMA EMPRESA AUTOMOBILÍSTICA**

**Taubaté – SP
2018**

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
BRUNO PICOLO CACIOLI
WILLIAN MENDES CAMPITELLI**

**IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA DE QUALIDADE TPM
DENTRO DE UMA EMPRESA AUTOMOBILÍSTICA**

Trabalho de Graduação apresentado para obtenção do Certificado de Graduação do curso de Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Me. Ivair Alves dos Santos

**Taubaté – SP
2018**

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

C197i Campitelli, Willian Mendes
Implantação da ferramenta de qualidade TPM dentro de uma empresa
automobilística / Willian Mendes Campitelli; Bruno Pícolo Cacioli. -- 2018.
41 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de
Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.

Orientação: Prof. Me. Ivair Alves dos Santos, Departamento de
Engenharia Mecânica.

1. Manutenção. 2. Manutenção autônoma. 3. TPM. I. Título. II. Cacioli,
Bruno Pícolo. III. Graduação em Engenharia de Produção Mecânica.

CDD – 670.427

BRUNO PICOLO CACIOLI
WILLIAN MENDES CAMPITELLI

**IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA DE QUALIDADE TPM DENTRO
DE UMA EMPRESA AUTOMOBILÍSTICA**

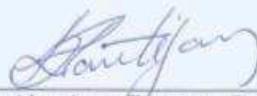
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE DO REQUISITO PARA A
OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE
CURSO DE GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
MECÂNICA



Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani
Coordenador de Trabalho de Graduação

BANCA EXAMINADORA:



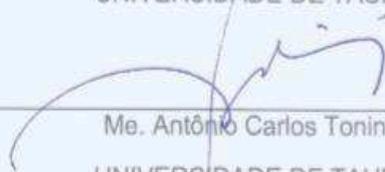
Me. Fábio Henrique Fonseca Santejani

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Me. Ivair Alves dos Santos

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Me. Antônio Carlos Tonini

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

30/11/2018

AGRADECIMENTOS

A Universidade de Taubaté, por todas as oportunidades que foram concedidas para a realização do curso e deste trabalho de conclusão de curso.

A nosso orientador, prof. Ivair Alves dos Santos, pela amizade, compreensão e por permitir a realização dos nossos sonhos. Jamais esqueceremos cada ensinamento. Foram anos produtivos de muito crescimento profissional e de amizade.

A todos os professores da universidade de Taubaté, pela importantíssima colaboração e respeito durante todo o trabalho, por compartilhar seus conhecimentos, estar sempre disponível para nos ajudar.

E por fim, as nossa famílias e amigos que nos possibilitaram estarmos aqui e nos apoiaram durante todos esses anos para realizarmos nosso sonho.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo mostrar a Manutenção Produtiva Total – TPM, que é aplicada em um estudo de caso envolvendo uma grande montadora automobilística, localizada no interior do estado de São Paulo. Em meados de 1999, a empresa em questão deu início ao projeto de implantação da metodologia TPM. Desde então, cada setor da empresa foi se adequando a metodologia ano após ano. Sem utilizar muitas palavras, Manutenção Produtiva Total é um método que melhora o funcionamento de equipamentos, instrumentos e demais maquinários incluindo o empenho de todos os colaboradores da organização, incluindo gestores e gerência. Existem muitos pontos cruciais para o sucesso desta metodologia, porém, se a alta administração não se dedicar e se manter decidida no desenvolvimento do método, a organização não conseguirá ter sucesso na implantação e iniciação do TPM. Em caso de desconfiança, e se não houver total compreensão e convicção de que o TPM é um programa certo para sustentar à alta gerência da empresa, é mais difícil de manter uma atividade a ser desenvolvida durante alguns anos.

Palavras chave: TPM, Manutenção Autônoma, Manutenção.

ABSTRACT

This paper aims to show the Total Productive Maintenance - TPM, which is applied in a case study involving a large automaker, located in the interior of the state of São Paulo. In mid-1999, the company in question initiated the implementation of the TPM methodology. Since then, each sector of the company has been adapting the methodology year after year. Without using too many words, Total Productive Maintenance is a method that improves the operation of equipment, instruments and other machinery including the commitment of all employees of the organization, including managers and management. There are many crucial points to the success of this methodology, however, if top management does not dedicate itself and remain committed to developing the method, the organization will not succeed in implementing and initiating the TPM. In the case of mistrust, and if there is not complete understanding and conviction that the TPM is a sure program to support the top management of the company, it is more difficult to maintain an activity to be developed for a few years.

Keywords: TPM, Autonomous Maintenance, Maintenance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ciclo PDCA	13
Figura 2: Pilares do TPM.....	14
Figura 3: Modelos de cartões TPM utilizados na empresa	19

_Toc529796058

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Indicador de ocorrências	26
--	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico de indicador de ocorrências.....	26
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TPM	Manutenção Produtiva Total
JIPM	Japan Institute of Plant Maintenance
PM	Manutenção Preventiva
JIPE	Japan Institute of Plan Engineers
CM	Corretctive Mantenance
PDCA	Planejar Fazer Checar Agir
OEE	Overall Equipment Effectivences

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 Objetivos gerais	3
2.2 Objetivos específicos	3
2.3 Delimitação do estudo	3
2.4 Relevância do estudo	3
2.5 Justificativas	3
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
4 O QUE É TPM – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL	6
5 METODOLOGIA TPM.....	11
5.1 PDCA.....	11
5.2 Plan (planejar)	12
5.3 Do (fazer).....	12
5.4 Check (cheçar)	12
5.5 Act (agir)	12
6 DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO TPM	14
6.1 Pilares do TPM.....	14
6.2 As 12 Etapas Para a Implantação do TPM na empresa.....	15
6.2.1 Etapa 1. Decisão da Alta Administração (Diretoria).....	15
6.2.2 Etapa 2. Treinamento Inicial.....	15
6.2.3 Etapa 3. Estrutura Organizacional do TPM.....	15
6.2.4 Etapa 4. Estabelecer Diretrizes.....	16
6.2.5 Etapa 5. Plano Diretor	16
6.2.6 Etapa 6. Partida do TPM	16
6.2.7 Etapa 7. Estruturação dos Pilares para Confiabilidade do Sistema Produtivo	16
6.2.8 Etapa 8. Desenvolvendo o Pilar Gerenciamento Antecipado ou Controle Inicial	21
6.2.9 Etapa 9. Desenvolvendo o Pilar Manutenção da Qualidade	23
6.2.10 Etapa 10. Desenvolvendo o Pilar TPM Administrativo	23
6.2.11 Etapa 11. Desenvolvendo o Pilar Segurança e Meio Ambiente	24
6.2.12 Etapa 12. Aprimoramento	24
7 DISCUSSÃO	25
8 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Este estudo tem em seu objetivo principal, avaliar e mostrar as conclusões resultantes da eficácia em um sistema produtivo, em consequência de uma real implantação do método TPM em uma montadora do ramo automobilístico, mostrando assim, as principais vantagens alcançadas com esta metodologia. Este método de qualidade, tem a função de aperfeiçoar e melhorar o funcionamento dos maquinários e equipamentos, através de um envolvimento completo de toda a sua lista de colaboradores. A ferramenta TPM envolve redução nos custos na manutenção como um todo, podemos exemplificar a redução em retrabalhos, refugos, esforços desnecessários e desperdício de tempo, além da redução em paradas desnecessárias de maquinários e equipamentos em geral. Sendo assim, uma estratégia bem útil é aumentar efetivamente a produção, vendo que o maior objetivo de toda e qualquer empresa é o crescimento das vendas no mercado e diminuição de custos para que possa sobreviver diante a concorrência.

Nesta empresa, antes de iniciar a pratica do TPM, os profissionais da manutenção eram os únicos responsáveis por garantir um perfeito funcionamento dos equipamentos existentes e aplicados na produção, realizando os reparos quando necessários. Atualmente, a empresa passou a utilizar a metodologia, desviando o foco dos reparos das máquinas dos profissionais de manutenção, passando-os para uma manutenção primaria realizada inicialmente pelo colaborador que utiliza o equipamento. Após esta mudança, os colaboradores em geral da empresa, independente do centro de custo, começaram a participar ativamente com objetivo principal, estabelecer a manutenção de maquinas e equipamentos e proporcionar um alto aproveitamento e uma eficiência em maior escala no maquinário geral da organização. Nos dias de hoje, nas atividades de TPM estão inclusos sem exceção todos os empregados da organização, sendo que os mesmos passam a adquirir uma grande responsabilidade, refletindo no próprio meio social do trabalho.

A fixação do método é demorada e ocorre ainda nos dias de hoje. Os resultados aparecem durante a execução do terceiro pilar da manutenção autônoma que é direcionado para a atenuação de quebras. Mas para obter resultados satisfatórios, é necessário implantar todos os passos da manutenção autônoma, que são sete. Apenas assim, será possível visar os melhores resultados esperados.

Podemos dizer que para o sucesso esperado deste programa é necessário que haja participação de todos. Quando há uma união de todos dentro da fábrica em prol do desenvolvimento do método, é possível obter uma mudança estrutural e não somente uma melhoria momentânea. É importante o resultado, mas o segredo para o bom desenvolvimento desta atividade, é construir o processo, gerando algo que possa ser reproduzido. Existindo um envolvimento de todos, é possível atingir a autogestão através de indicadores transparentes, facilitando observar as conclusões.

Nós temos vários aspectos para o bom andamento desta metodologia, mas o que se destaca entre eles é a participação da alta administração. Quando a gerencia da organização tem interesse no desenvolvimento da atividade, as melhorias impostas pelo TPM acontecem com naturalidade. É de extrema importância que haja forte convicção e compreensão de que a metodologia serve de base de sustento à alta gerencia da fábrica, pois é complicado manter uma atividade em desenvolvimento durante alguns anos. É importante também que a atividade seja desenvolvida de uma forma bem simples. A empresa tem de deixar claro o perfil que está buscando, quais serão os benefícios que os empregados passarão a ter.

Colocando em ênfase a situação no qual as empresas estarão se tornando cada vez mais competitivas, é necessário aumentar a busca pela redução nos custos. Sendo assim, aumentando e melhorando a eficácia de um sistema produtivo, é uma estratégia bem clara e natural. Usando este pretexto, nosso trabalho aborda e justifica a importância da utilização do método TPM na conclusão e resultados dos indicadores para avaliar como um todo o processo de produção dentro da empresa automobilística em questão.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Descrever, em modo de revisão sistemática da literatura, a importância do desenvolvimento da ferramenta de qualidade TPM, dentro de uma indústria do ramo automobilístico. Verificando todos os conceitos e conclusões alcançados para mostrar a eficácia desta ferramenta no atual momento.

2.2 Objetivos específicos

O objetivo específico deste trabalho consiste em aplicar o método e aperfeiçoar o funcionamento de equipamentos diretamente envolvidos com as estancias produtivas. O TPM envolve muitas situações que podem trazer benefícios, dentre eles a diminuição dos gastos com manutenção, além da redução significativa nas paradas desnecessárias de equipamentos.

2.3 Delimitação do estudo

Este estudo foi desenvolvido em uma organização automobilística localizada no Vale do Paraíba. A montadora metalúrgica emprega atualmente aproximadamente 3.800 colaboradores e possui uma atividade principal que é a montagem de veículos.

Após reuniões realizadas em diversos setores ligados ao processo e análise á indicadores de resultados e qualidade foi evidenciada a inevitabilidade de aplicação da ferramenta para obtenção de melhora na produção como um todo.

2.4 Relevância do estudo

O tema abordado neste trabalho usou como entrada a aplicação do método de qualidade TPM na indústria. Tal metodologia foi baseada na aplicação dos conceitos em empresas do mesmo grupo.

2.5 Justificativas

Justificativa pessoal

O tema deste estudo foi escolhido devido ao grande interesse dos integrantes do grupo em compreender melhor esta ferramenta de qualidade e como isso pode beneficiar o meio social dos mesmos.

Justificativa científica

O TPM ganhou seu espaço nos dias atuais e conseqüentemente seus métodos de aplicabilidade tornaram-se mais frequentes em diversos ambientes na indústria. Assim sendo, são necessárias novas pesquisas científicas na área comprovando sua eficácia, trazendo também, discussões sobre sua utilização, efeitos e resultados.

Justificativa Constitucional

Para os nossos colegas, alunos e futuros Engenheiros de Produção Mecânica, este trabalho abrirá horizontes para melhorar o seu meio social e produtivo. Além de, fomentar a pesquisa na área.

Justificativa do Curso de Engenharia de Produção Mecânica

Demonstrar resultados a partir do estudo sistemático, auxiliando nas práticas dos discentes, docentes e Engenheiros formados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As Referências bibliográficas possuem a principal função de levantar fontes de grande relevância com embasamento e soluções para o problema abordado neste trabalho. Identificando trabalhos com alta frequência, livros, congressos e citações que podem ser utilizadas como estudo para a formação deste documento. Nesta etapa, nós discutiremos os estudos relacionados à manufatura enxuta e a demarcação logística.

4 O QUE É TPM – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

Podemos conceituar o TPM como um assunto de grande relevância para a instrução, por toda capacidade de criação de um local com melhora contínua, permitem as corporações aumentarem a sua manufatura a uma ordem mundial de concorrência (JIPM *apud* SOUZA, 2007)

TPM é um esquema de manutenção envolvendo um bloco com todos os colaboradores da empresa, desde a gerencia, até colaboradores da linha produtiva. Observamos expressões variadas sobre este assunto, de acordo com o autor que as pronuncia, o importante é saber que trata-se de um plano de alta gestão que tem aumentado a sua escala de implantação nas organizações em todos os países (Mirshawka e Olmedo, 1994)

A TPM deve ter sua implantação realizada de forma correta de acordo com as deficiências, um projeto executado de forma errônea, traz danos prejudiciais e falta de crédito dos colaboradores. Para evitarmos esta situação, devemos realizar um estudo ajustando a teoria da TPM às principais características de cada organização, dentre elas: disposições físicas dos maquinários; Intensidade de produção; entre outros (TAKAHASHI; OSADA, 1993)

Já é tradição, corporações do ramo industrial trabalharem com um alto volume produtivo, e poucas mercadorias a fim de conquistar uma economia de escala e conservar baixos custos. Olhando de outra forma, pouco volume e grande diversidade geram altos preços de produção. A adequação destas organizações de contenção em uma proporção para produtos estilizados, com grande frequência concede desvios em larga escala aos processos. No entanto, O cliente cada vez mais faz exigências com relação a mercadorias estilizadas, com preços acessíveis (EASTWOOD, 1996)

A versatilidade da manufatura faz com que todo o sistema produtivo seja apto a responder uma quantidade pré-estabelecida de mercadorias com grande variedade e preço baixo.

Aumentando o pedido por produtos variados e diferentes, torna o trajeto de vida das mercadorias pequeno. Conseqüentemente, esta ação aumenta a

intensidade de competição entre as empresas, objetivando redução no custo final do produto (SILVEIRA et al., 2000).

De acordo com a personalização, podemos dizer que quando a mercadoria é mais personalizada, maior é a perda concedida por ela em todas etapas nos processos de produção não preparados para tal situação, gerando assim um aumento no preço final da mercadoria.

Na maioria das vezes, as perdas acontecem por falta de versatilidade do processo produtivo. As falhas no processo são diversas vezes escondidas e não perceptíveis, deixando o mesmo com pouca eficácia. Esta ineficácia reduz drasticamente toda a capacitação das instalações, frequentemente ficando menor que 60% (LJUNGBERG, 1998).

Para desenvolvermos a TPM junto a empresa, temos que entender que o mesmo possui algumas fases que precisam ser desenvolvidas, entendendo que o detalhamento são particulares a cada corporação, pois as conclusões e metas finais também possuem exclusividade em cada situação.

Contudo, nós temos estruturas bem iguais em todas as situações, que são denominadas pilares básicos de sustentação da TPM (NAKAJIMA, 1989).

A Fixação do TPM nas industrias apontam um resultado de crescimento na eficácia das corporações japonesas na escala de 60 a 90% da utilização de sua estrutura montada. As conclusões foram recebidas com a utilização dos estudos de aumento da eficiência de maquinários, através de pequenos grupos de projeto e implantação de exercícios de manutenção independente (NAKAJIMA, 1989).

Manutenção Produtiva Total (TPM) é um projeto de operação no qual todos os envolvidos são responsáveis por atividades que geram uma melhoria seguida em maquinários e procedimentos, sendo que as conclusões obtidas são observadas através de alguns termômetros de desempenho (WIREMAN, 1998)

A ferramenta TPM é um grupo de atividades a nível gerencial que são ligadas diretamente aos equipamentos. Tendo como principal objetivo atingir o máximo desempenho do maquinário. Para isso, é necessário envolvimento de todos os colaboradores. (TAKAHASHI, 1993).

Segundo o JIPM (Japan Institute of Plant Maintenance – Instituto Japonês de Manutenção de Planta), a TPM está diretamente ligada a 5 propósitos principais:

- a) Criação de uma empresa que aumente a eficácia de todo o seu sistema produtivo;
- b) Organizar e gerir a unidade como uma empresa que evita todo e qualquer estilo de perda, tendo como objetivo zero acidentes, problemas e desgastes ao longo de todo o ciclo do sistema produtivo;
- c) Integrar todos os setores da empresa na inserção da TPM, abrangendo toda a parte de crescimento do produto, vendas e administrativo;
- d) Integrar em sua totalidade, desde a alta gerencia aos colaboradores de produção da unidade, todos ligados ao mesmo intuito;
- e) Fornecer total orientação em todas as atividades, com o objetivo principal de proporcionar “perdas zero” levando como apoio as atividade de pequenos equipes (equipes de aperfeiçoamento) (SUZUKI, 1995; SUZUKI; 1993)

A performance do projeto TPM no ambiente fabril pode ser evidenciado e medido analisando os seguintes indicadores de produção:

- a) Capacidade e eficácia dos maquinários;
- b) Indicadores de qualidade relacionados a produção e ao produto;
- c) Quantidade de ocorrências (acidentes);
- d) Estágio de enriquecimento na capacidade profissional dos colaboradores;

Com esses termômetros de produção, a ferramenta TPM tem um resultado benéfico nos esquemas de trabalho e na alma do grupo envolvido, situações primordiais para obtermos uma organização que faça frente nas competições de mercado (PIRELLI, 2002).

O TPM não é somente um combinado entre a Manutenção Preventiva, Manutenção Corretiva e Prevenção da Manutenção, mas sim uma aplicação do estilo de manutenção através da “manutenção independente” por todas equipes

menores de trabalho, na busca insistente de maior eficácia nos maquinários, eliminando de vez qualquer tipo de perda (NAKAJIMA, 1989).

A ferramenta TPM faz parte de um revolucionamento, o mesmo sugere um envolvimento entre operador, equipamento e corporação, onde toda a situação que envolve manutenção do processo produtivo, passa a ser responsabilidade de todos os colaboradores (NAKAJIMA, 1986)

A ferramenta TPM é uma filosofia que faz necessidade de um envolvimento de todos os colaboradores da empresa.

Utiliza desde os postos de trabalho com menos importância até administração e gerência.

Desta forma nós conseguimos realizar e utilizar todas as funções do equipamento existente na corporação, sempre visando a máxima utilização de sua capacidade (TAKAHASHI, 1993)

A filosofia TPM dentro da produção, busca a todo instante a perda zero dos maquinários, além de procurar a realização e aperfeiçoamento da mercadoria com “defeito zero”.

A procura por equipamentos sempre em boas condições e disponíveis para o uso, a fim de causar um aumento significativo em seu desempenho, reduzir o preço de tudo que é motivado e envolvido na fabricação de suas mercadorias e diminuição na estocagem.

Com a devida aplicação desta ferramenta, o resultado obtido será indiscutível dentro da corporação (NAKAJIMA, 1986)

Não podemos simplesmente copiar o trabalho de TPM implantado em outras empresas, desrespeitando todas as etapas e adequações necessárias.

Tal atitude acaba resultando em fracasso (WILLIAMSON, 2002)

Quando se inicia a aplicação da ferramenta TPM na organização, é primordial nos atentarmos a alguns requisitos para atingirmos efetivamente melhorias fundamentais no processo.

O dois primeiro requisitos tem relação direta com a melhora motivacional e competência dos colaboradores diretos. Após implantação desta técnica, será notório o aumento da eficiência de todo o maquinário.

O terceiro requisito trata-se da criação de um ambiente de trabalho ideal e adequado para o recebimento da técnica do TPM (BENGTSSON & JACKSON, 2003).

A estruturação e aplicação da ferramenta TPM, envolve uma complexa mudança nos modos e culturas de uma organização.

Afeta de modo direto todo o fluxograma da corporação, seu sistema produtivo, sistema de incentivos, crescimento do pessoal, compromisso da chefia, acompanhamento nas respostas finais e o uso de tecnologia nas informações (CHOYDS, 2006)

A ideia e conceito de que as organizações não possuem tempo para fornecer e realizar as devidas manutenções acopladas na ferramenta de flexibilidade TPM, podem colocar em risco e gerar uma sabotagem em qualquer tipo de ação pró ativa, levando a corporação a um requisito de apenas reação (WILLIAMSON, 2002)

Implantar o TPM envolve uma projeção contínua, que se atenta muito com a qualidade de vida que leva o funcionário, pois temos o mesmo como peça fundamental para o fluxo e sucesso do processo, visto que o colaborador é quem tem contato direto com o maquinário.

Investimentos no colaborador, são investimentos objetivando o êxito do processo de manutenção (VICTOR, 1994)

5 METODOLOGIA TPM

A ferramenta de qualidade TPM teve início no Japão, criada pela empresa Nippon Denso Co. Ltda., empresa que pertence a corporação Toyota. Devido a expansão da manutenção produtiva ou manutenção preventiva em 1969 a TPM foi introduzida e esta PM exigia uma participação exemplar de todos os funcionários, assim sendo, recebeu a nomenclatura PM. Seguindo pelos anos e com o profundo desenvolvimento da ferramenta, em 1971 foi concedido a Nippon Denso o prêmio “PM Award”, entregue pelo JIPE (Japan Institute of Plan Engineers). Premiação concedida apenas para empresas que alcançavam excelente nivelamento de excelência em seus processos de manutenção.

Tendo sua originalidade nos EUA, a manutenção preventiva se tornou o TPM dos dias de hoje, apenas vinte anos após no Japão. Os contatos iniciais das organizações japonesas com as técnicas americanas ocorreram em meados dos anos 50. Mas somente nos anos de 1970 que efetivamente o TPM foi adotado.

Antes de adotar a metodologia, os japoneses tinham como costume fazer manutenções corretivas ou seja, utilizavam o equipamento até a sua danificação ou até apresentar algum tipo de falha, que no final das contas acabava gerando maiores custos e dificuldade no alcance do objetivo que era a melhor qualidade.

A PM passou por quatro estágios, sendo eles:

1° Manutenção Corretiva

2° Manutenção Preventiva

3° Manutenção do Sistema de Produção

4° Manutenção Produtiva Total.

A ideia de manutenção produtiva que surgiu nos EUA, evoluiu no Japão e aprimorou-se de outra maneira:

Em 1951 a PM (Manutenção Preventiva) foi definida com início no monitoramento do maquinário e equipagem da produção. Após acompanhamento das manutenções preventivas, foi notado um aumento considerável na durabilidade dos instrumentos tendo a afirmação da eficiência da metodologia PM.

Após ter a certeza e confirmação de aumento da durabilidade das máquinas através da PM, em 1957 criou-se a Corrective Maintenance – CM, que trata-se da manutenção através da melhoria. Esta ferramenta nada mais era que um ferramenta de prevenção a quebra dos instrumentos, que foi utilizado com a ideia de acabar com todas as incidências de imperfeições, gerando uma confiabilidade nos processos, facilitando a manutenção.

No início dos anos 60 a MP (Prevenção contra a Manutenção) foi utilizada nos novos projetos, visando obter o menor número de equipamentos quebrados. Após este fato, a manutenção ganhou mais um novo e importante conceito, o PDCA.

5.1 Plan (planejar)

De início, para aplicar o PDCA, deve-se pensar em um plano. Cria-se um raciocínio para resolução dos problemas encontrados. Após estabelecer o cronograma, certifique-se que houve o entendimento de forma clara por todos. Estipular data para a correção do problema, levantar os dados sobre a frequência do problema, levantar as possíveis causas

5.2 Do (fazer)

Realizar o cronograma do jeito que foi estabelecido, anotar os dados para análise do processo. Nessa etapa é muito importante a realização de treinamentos e comunicação a respeito do que deve ser feito e manter os prazos.

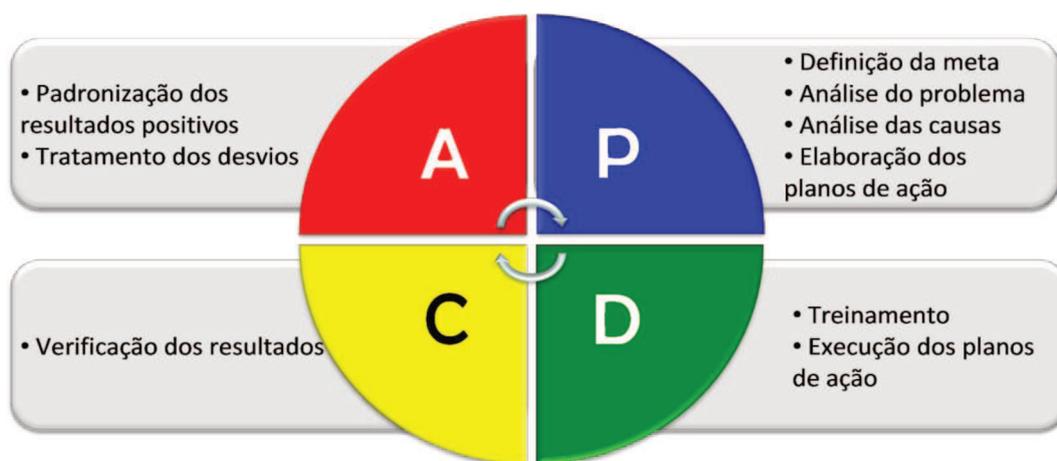
5,3 Check (checar)

Acompanhar se o que foi programado está sendo executado, comparar os resultados obtidos com os resultados anteriores. Certificar-se que a causa do problema foi eliminada.

5.4 Act (agir)

É a última fase do PDCA. Deve-se documentar quais os procedimentos a serem seguidos, ter certeza que a comunicação da alteração chegou a todos envolvidos, realizar treinamentos seguindo os novos procedimentos e observar periodicamente os resultados obtidos.

Figura 1: Ciclo PDCA

Fonte: sobreadministracao.com

6 DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO TPM

6.1 Pilares do TPM

Figura 2: Pilares do TPM



Fonte: estudosmecanicos.blogspot.com

Este instrumento de qualidade é composto por oito pilares, divididos em duas categorias, Confiabilidade e Apoio Gerencial, sendo:

- a) **Manutenção Autônoma:** Estabelecimento estrutural de manutenção autônoma forte em equipamentos;
- b) **Manutenção Planejada:** Atividade em busca da quebra zero e do aumento da eficiência no serviço de manutenção;
- c) **Melhoria Específica:** Melhorias para aumentar a eficiência da estrutura de lucro e produção;
- d) **Educação e Treinamento:** Elevação do nível de capacitação com foco em operadores e técnicos em manutenção;
- e) **Segurança e Meio Ambiente:** Construção de local de trabalho seguro e saudável, com zero acidente;
- f) **Gerenciamento Antecipado:** Redução do lead time de desenvolvimento e introdução de produtos e equipamentos e otimização do investimento em equipamentos;

- g) **Manutenção da Qualidade:** Atividade em busca do zero defeito e do aumento de eficiência no serviço de garantia de qualidade;
- h) **TPM Administrativo:** Melhorias para aumentar a eficiência no trabalho das áreas administrativas e indiretas.

Dos 8 Pilares que é composta esta ferramenta, a empresa trabalha apenas com quatro dos pilares, sendo Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada, Melhoria Específica e Educação & Treinamento.

6.2 As 12 Etapas para a inserção do TPM na organização

Como toda a metodologia TPM é aplicada em etapas para garantir a consistência e continuidade do programa, os 4 pilares são distribuídos em 12 etapas de desenvolvimento.

6.2.1 Etapa 1. Decisão da Alta Administração (Diretoria)

Falando sobre a alta gerencia, é necessário que a mesma esteja decidida em desenvolver com seriedade esta ferramenta de qualidade. A gerencia tem a missão de apresentar e avisar os empregados sobre a tomada de decisão e explicar os motivos dessa mudança, alcançar o objetivo de nenhum acidente, nenhuma perda e nenhuma quebra.

6.2.2 Etapa 2. Treinamento Inicial

Esta ferramenta de qualidade trata-se de uma movimentação específica da fábrica para realizar melhorias por meio de treinamentos com pessoas no geral e nos maquinários. Desta forma, de acordo com os treinamentos que vão sendo realizados para a inserção da ferramenta em todos os graus de hierarquia, consegue-se ter um melhor entendimento sobre o tema por todas as partes, a fim de passar o mesmo conhecimento para todos e utilizar a mesma linguagem para todos funcionários enfrentarem esta instigação da mesma maneira

6.2.3 Etapa 3. Estrutura Organizacional do TPM

Nesta etapa, nós temos como objetivo principal criar uma estrutura matricial para divulgar o TPM, que junte a estrutura horizontal formada por comissões e equipes de projetos com a estrutura formal, hierárquica e vertical. Fora isso, é necessário administrar participativa mente por meio de uma estrutura de pequenos grupos multifuncionais. Deve-se nomear uma Secretaria Administrativa de promoção do TPM e designar uma pessoa dedicada, que será responsável pela promoção do programa dentro da planta.

6.2.4 Etapa 4. Estabelecer Diretrizes

O TPM deve ser parte integrante dos rumos básicos da gerencia de uma organização, bem como dos seus planejamentos a médio e longo prazo. Fora isso, todos os objetivos do programa devem fazer parte dos objetivos anuais da fábrica e sua inserção deve ser feita em cima dos valores estipulados.

6.2.5 Etapa 5. Plano Diretor

Dentro desta etapa, temos como meta criara um plano diretor que se usado corretamente, é a força motriz da realização do TPM. São criados programações de treinamentos, cronogramas de implantação, planos de auditorias, entre outros. É nesta etapa também que os treinamentos comportamentais e técnicos são elaborados, visando criar uma estrutura sólida no chão de fábrica, a fim de iniciar as atividades de manutenção autônoma conforme cronograma de implantação. É de responsabilidade da Secretaria, juntamente com os responsáveis das áreas analisarem o plano diretor para verificar seu cumprimento e adequação.

6.2.6 Etapa 6. Partida do TPM

Encerradas as cinco etapas de preparação, terá início a implantação do TPM. Trata-se agora de fazer frente ao desafio de “zerar” as grandes perdas dos equipamentos, procurando que cada funcionário da empresa compreenda as diretrizes da Diretoria, conseguindo assim elevar o moral de todos para participar, desafiando as condições limites atuais, e atingir as metas visadas. Deve haver uma Cerimônia Oficial para o início do TPM nas áreas produtivas que estão estruturando o seu sistema.

6.2.7 Etapa 7. Estruturação dos Pilares para Confiabilidade do Sistema Produtivo

Nesta etapa é feita a estruturação dos pilares para confiabilidade do sistema produtivo, a busca da máxima eficiência produtiva dos equipamentos já existentes e a implantação dos pilares com foco no equipamento:

- a) Etapa 7.1. Melhoria Específica;
- b) Etapa 7.2. Manutenção Autônoma;
- c) Etapa 7.3. Manutenção Planejada;

Etapa 7.4. Educação & Treinamento.

6.2.7.1 Desenvolvendo o Pilar Melhoria Específica

O pilar Melhoria Específica é um dos principais pilares de sustentação do TPM, que incluem todas as atividades que maximizam a efetividade global do equipamento, processo e da planta como um todo através da eliminação efetiva e sistemática das perdas identificadas na empresa. Muitas pessoas perguntam a respeito das diferenças entre melhoria específica e as atividades diárias de melhoria que já podem estar praticando. O ponto básico que deve ser lembrado a respeito de melhoria específica é que se a empresa já está fazendo todas as melhorias possíveis no curso do trabalho de rotina e atividades de pequenos grupos, a melhoria específica já está implantada, entretanto não é isto o que ocorre em grande parte das empresas. As melhorias cotidianas, na prática, não funcionam tão facilmente quanto deveriam e os resultados não são consolidados em sua plenitude.

As pessoas argumentam que estão ocupadas demais, que as melhorias são difíceis demais de serem feitas, ou não há dinheiro suficiente. Como resultado disto, os problemas difíceis permanecem sem resolução, e a perda e o desperdício continuam a se acumular, fazendo a possibilidade de melhoria parecer ainda mais remota.

6.2.7.2 Desenvolvendo o Pilar Manutenção Autônoma

Manutenção Autônoma significa um conjunto de atividades, desempenhadas diariamente por todos os trabalhadores nos equipamentos que operam, compreendendo inspeção, lubrificação, substituição de peças e reparos, resolução de problemas, conferência de precisão e assim por diante, visando a meta de

“manter os equipamentos operados por eles em boas condições”. Formar operadores com conhecimento suficiente para dominar os equipamentos para desempenhar de modo satisfatório as atividades de M.A., os operadores devem dominar não só as atividades de operação como também os procedimentos de manutenção dos equipamentos.

Com a Manutenção Autônoma pretendemos aumentar os conhecimentos dos operadores de modo que “cuidem da sua própria Máquina”.

Os operadores não devem ser encarados como meros operários sem maiores responsabilidades, mas como pessoas capazes de desempenhar, às vezes, o papel de manutentores. A qualidade mais importante que se exige de um operador é a capacidade de identificar anomalias, ou seja, a capacidade de perceber anomalias nos equipamentos e/ou produtos através da percepção de que “algo está meio estranho”.

A manutenção autônoma é realizada através do conhecimento específico de cada funcionário, divididas em sete passos, que são:

1º Passo: Limpeza Geral

Os funcionários necessitam compreender que realizar a limpeza não se trata apenas em deixar esteticamente limpo mas sim conservar o equipamento como ele próprio fosse o dono. Deve-se criar uma intimidade com a máquina ao ponto de conhecer o barulho, velocidade, temperatura e até tremor do equipamento. Assim o funcionário irá ter mais facilidade em perceber um comportamento não comum de sua máquina, detectando rapidamente um problema em seu início.

Uma atitude esperada de cada colaborador é identificar quais as fontes que causam sujeira e elimina-las na medida do possível, registrando o que foi feito ou o que deve ser feito para a resolução. Os cartões TPM são fundamentais para a boa aplicação da Manutenção Autônoma, pois através deles conseguimos apontar problemas existentes nos equipamentos antes que os mesmos se tornem quebras.

Na empresa, quando o operador detecta uma falha em algum equipamento, ele próprio emite um cartão de manutenção autônoma.

O cartão TPM da empresa poderá ser de cor azul ou vermelha, conforme a figura a seguir.

Figura 3: Modelos de cartões TPM utilizados na

The image shows two TPM cards side-by-side. The left card is blue and the right card is red. Both cards have the following layout:

- Header: **MANUTENÇÃO** (with a gear icon) and **ESPECIALIZADA** (with a radio button).
- Number: **000000**
- OFICINA: **E F M Ea**
- CÉLULA: **GRUPO**: **M**
- TURNO: **1 2 3**
- CRITÉRIO: **A B C**
- LOCAL DO PROBLEMA: **SAP N°**
Descrição
Data / /
- DESCRIÇÃO DO PROBLEMA:
- GSP: SE:
- Nota: Ordem:

empresa

Fonte: Site da empresa

O cartão azul é emitido e resolvido pelo operador. O cartão vermelho é emitido pelo operador e resolvido apenas pela manutenção.

Ao preencher o cartão é preciso lembrar-se de:

- Anotar o número da célula, da equipe e o turno;
- Anotar o critério da anomalia (não do equipamento);
- Anotar a descrição do posto de trabalho;
- Anotar a data da inconveniência;
- Descrever o problema com maior número de detalhes possíveis (anotar o problema e não a solução).

2º Passo: Redução e diminuição dos pontos de difícil acesso e eliminação das causas.

No segundo passo, o foco é estimular os colaboradores a terem a cultura de buscar a melhoria sempre que possível em seus equipamentos. Desta forma, modifica-se o layout, equipamentos e até processos para melhor utilização da máquina. Inicialmente com o local de trabalho limpo, bem visível, fica mais claro onde se inicia a aglomeração de sujeira. Geralmente os culpados são os resíduos de massa de calafetar, que são geradas no processo, vazamentos de tinta pelas tubulações, assim como vazamentos de óleo e água. No caso de não ter sucesso na eliminação, será necessário maior dedicação na parte de limpeza, o quanto antes.

3º Passo: Elaborar e documentar novos procedimentos e inspeções.

Nesta fase, o foco é criar procedimentos de manutenção e controle de limpeza, lubrificação e aperto, que são as ações mais simples para a operação, que impedem a deterioração do maquinário. São elaborados padrões de ação que permitam que as condições básicas sejam sem falhas em um curto período. Nesta etapa é considerado o método de controle visual.

4º Passo: Inspeção Geral

O objetivo da inspeção geral é compreender as estruturas, funções e princípios dos equipamentos, descobrindo assim as respectivas condições ideais, de modo a poder verificar conscientemente seus mecanismos e peças principais. Identificando-se os defeitos latentes, os equipamentos são restaurados e aperfeiçoados, conseguindo alcançar seus níveis máximos de eficiência.

5º Passo: Inspeção Autônoma

Nesta etapa devem ser mantidas e aperfeiçoadas as condições de restauração das deteriorações em equipamentos, conforme obtidas através das etapas de 1 a 4, de modo a aprimorar mais a confiabilidade, a qualidade e a capacidade de manutenção dos equipamentos. É preciso, portanto, reexaminar os padrões de limpeza, lubrificação e qualidade dos equipamentos conforme anteriormente preparados de modo a aumentar a eficiência de inspeção, eliminando os erros de verificação e preparando um padrão de Manutenção Autônoma.

6º Passo: Sistematizar Manutenção Autônoma

Nas etapas anteriores, foram executadas atividades com ênfase na manutenção das condições básicas e nas inspeções diárias, basicamente em equipamentos. A padronização se destina a assegurar tanto a manutenção quanto o controle dessas atividades, assim como a ampliar as funções dos operadores até os trabalhos relacionados tanto aos próprios equipamentos quanto às áreas ao redor dos mesmos. A criteriosa redução das perdas dá um toque de acabamento ao controle autônomo.

7º Passo: Gerenciamento Autônomo

As atividades de 1 a 6 obtiveram resultados tanto concentrando todas as atividades quanto alterando equipamentos, pessoas e os próprios ambientes de trabalho. Na etapa 7 são reconhecidas as capacidades individuais e criados sentimentos de participação, solidariedade, criatividade e emoção, através do desafio imposto pela noção de que " A Melhoria é Infinita ". A etapa 7 também visa a

formar pessoas, para que possam agir como um trem com energia própria ao invés de como locomotivas movidas a eletricidade, e portanto capazes de alcançar as metas estabelecidas tanto pelas diretrizes quanto pelos desafios da empresa.

6.2.7.3 Desenvolvendo o Pilar Manutenção Planejada

A área de Manutenção Planejada mantém uma importante interface com o pilar de Manutenção Autônoma criando um sistema de manutenção planejada focado a “Quebra Zero”. Em um sistema de Manutenção Planejada, o pessoal da manutenção realiza dois tipos de atividades:

- Atividades que melhoram os equipamentos;
- Atividades que melhoram a tecnologia e a capacidade da manutenção.

Estas atividades devem ser planejadas, realizadas e avaliadas.

O processo de implantação da Manutenção Planejada requer muito trabalho e esforço, sendo ineficaz tentar fazê-lo de uma só vez.

6.2.7.4 Desenvolvendo o Pilar Educação & Treinamento

No TPM, o Pilar de Educação e treinamento tem como função fornecer suporte as áreas e a Secretaria TPM, para que os treinamentos técnicos e comportamentais possam ser realizados adequadamente.

Assuntos ligados a Relações Trabalhistas e Segurança do Trabalho devem ter a participação das pessoas deste pilar, pois via de regra, este é um pilar formado por integrantes do RH em sua maioria. O Pilar de Educação e Treinamento é de suma importância na implantação do TPM, sendo a base de sustentação dos outros Pilares. Se não houver uma estrutura sólida no Pilar de Educação e Treinamento o programa de implantação tende a fracassar.

O Pilar Educação & Treinamento é o principal responsável pela evolução das pessoas envolvidas direta e indiretamente com a implantação da metodologia TPM e com o processo produtivo, o que influencia no crescimento e em alguns casos, na sobrevivência da empresa. Com isto, o pilar de educação e treinamento tem papel fundamental na implantação dos demais pilares, uma vez que todas as atividades desenvolvidas pelos pilares do TPM dependem principalmente da capacitação das pessoas.

6.2.8 Desenvolvendo o Pilar Gerenciamento Antecipado ou Controle Inicial

A tendência à diversificação dos produtos, apresentando um ciclo de vida cada vez menor, sugere às empresas a velocidade como que efetivamente possa planejar, projetar, fazer protótipos e avaliar estes novos produtos, ao mesmo tempo

desenvolvendo equipamentos eficazes para a produção sem defeitos. A meta do TPM é reduzir drasticamente o tempo decorrido desde o desenvolvimento inicial até a produção em escala, obtendo a inicialização vertical (rápida, sem falhas e no rendimento projetado). O TPM verifica a mesma importância tanto para o controle inicial de produto, controle inicial de equipamento e outras atividades do TPM. No controle inicial é tomado como base a avaliação do desempenho econômico (redução dos custos do ciclo de vida) e projetos MP (Prevenção da Manutenção).

Custo do ciclo de vida é o total de todos os custos gerados ou de geração previsível durante o projeto e os processos de desenvolvimento, produção, operação, manutenção e apoio.

Com as atividades do projeto MP minimizamos futuros custos de manutenção e perdas por deterioração de um novo equipamento, ao levar em consideração (durante o planejamento e a construção) tanto os atuais dados de manutenção do equipamento quanto novas tecnologias desenvolvendo projetos que visem altos níveis de confiabilidade, facilidade de manutenção, economia, capacidade operacional e segurança. Em um equipamento com projeto MP, em sua condição ideal, não haverá paradas por falhas, muito menos ocorrerá produtos fora de especificação. Será fácil e seguro de manter e operar. O processo do projeto MP aprimora a confiabilidade do equipamento, investigando as deficiências dos equipamentos existentes e passando tais informações para seus projetistas.

Mesmo quando o projeto, a fabricação e a instalação de um novo sistema ou equipamento parece decorrer com facilidade, geralmente se encontram problemas nas fases de testes de funcionamento e adequação para uso. Os engenheiros de produção e manutenção lutam para manter a instalação funcionando adequadamente e só conseguem um ritmo de operação normal após repetidas modificações.

Depois de o sistema começar a operar normalmente, os processos de verificação, lubrificação e limpeza destinados a prevenir a deterioração ou falhas podem se tornar inadequados ou difíceis de executar, o mesmo ocorrendo para inicialização, ajustes e reparos.

Quando um equipamento não foi projetado para fácil operação e manutenção, os operadores e o pessoal de manutenção em breve tenderão a negligenciar as rotinas de manutenção, inicialização e ajustes, fazendo com que até os mais simples reparos ocasionem paradas do equipamento por períodos excessivamente longos.

6.2.9 Desenvolvendo o Pilar Manutenção da Qualidade

A Manutenção da Qualidade no TPM consiste em realizar atividades que garantam nos equipamentos as condições para que não se produzam defeitos de qualidade. Estes defeitos são prevenidos por verificação e medição das condições dos equipamentos periodicamente. Os defeitos de qualidade potenciais são diagnosticados pelo exame de tendências dos valores medidos, e são evitados tomando medidas antecipadamente.

Isto é possível identificando os pontos corretos de verificação para todas as condições do equipamento e do processo que podem afetar a qualidade, com medições frequentes e ações apropriadas (pontos “Q”).

Devemos focar os quatro inputs da produção (equipamentos, pessoas, materiais e métodos), designado 4M, como fonte de defeitos da qualidade. O conceito de “estabelecer condições” significa fixar claramente a tolerância para que as condições de materiais, equipamentos, métodos e operação devam se manter para garantir um produto perfeito.

6.2.10 Desenvolvendo o Pilar TPM Administrativo

As empresas ficam com a obrigação de adequar-se às mudanças ocorridas devido as tendências do mercado em relação a uma grande variedade de produtos e redução de tempos de “lead time” da produção, além da informatização avançada. Sua tarefa urgente é construir uma estrutura que garanta o desenvolvimento e a sua sobrevivência dentro da concorrência nacional e internacional. Qualquer empresa deve deixar claro suas próprias estratégias de gerenciamento, de maneira a acompanhar estas tendências.

A tarefa mais importante dentro do gerenciamento da empresa é a rápida apresentação ao mercado de novos produtos e do diferencial dos concorrentes tanto em qualidade quanto em custo. Quase 80% da qualidade e custo do produto são incorporados durante os estágios de desenvolvimento, projeto e produção. A total cooperação aos departamentos do desenvolvimento e projetos e aos demais departamentos de apoio são necessários para que a produção não gere desperdício. O departamento de produção precisa atingir uma organização da planta de forma a produzir artigos para o departamento de vendas dentro dos prazos de entrega, a um nível de qualidade e de custo programado pelos departamentos de desenvolvimento

e engenharia. Isto requer as atividades de TPM durante todo o projeto, que inclui o departamento de produção, mas também as áreas administrativas e indiretas.

O que é que as áreas administrativas e indiretas têm a ver com as atividades de TPM, se não tem equipamentos de produção? Mais do que o mero aprimoramento do trabalho administrativo com redução de desperdício e perdas grandes com resultado de trabalho de escritório e desenvolvimento, é necessária uma abordagem que contribua de forma a tornar o sistema de produção eficiente em todas as atividades organizacionais. Os resultados concretos devem ser alcançados como contribuição para o gerenciamento da empresa.

6.2.11 Desenvolvendo o Pilar Segurança e Meio Ambiente

O pilar de Segurança e Meio Ambiente visa implementar juntamente com as atividades de Manutenção Autônoma um sistema de gerenciamento de segurança, quais itens ou defeitos que possam trazer riscos ao homem sejam detectados de forma rápida. Este pilar visa também criar conceitos e posteriormente padrões de prevenção de acidentes no ambiente de trabalho.

O pilar de Segurança e Meio Ambiente é o sinal verde para a nossa participação na melhoria das condições das instalações e dos métodos operacionais, através de nossas ideias e dos grupos autônomos de trabalho. O grande objetivo é encontrar dentro de nossas plantas funcionários instruídos e qualificados de modo a resguardar a segurança e preservar o meio ambiente em um local saudável ao desenvolvimento de suas atividades.

Todas as atividades deste pilar devem obrigatoriamente estar em concordância com as normas da Segurança do Trabalho e Medicina Ocupacional.

6.2.12 Aprimoramento

Nesta etapa atingimos o ponto máximo na implantação da metodologia TPM, devemos revisar tudo o que foi feito, corrigir os pontos fracos e aprimorarmos todas as atividades já implantadas.

Lembrando que o TPM é um ciclo, devemos ficar atentos em todas as atividades, verificar se o processo de implantação foi robusto, de forma a se auto sustentar-se.

Uma empresa pode adotar a metodologia TPM em toda sua estrutura como modelo de gestão, em um departamento específico, em uma célula de manufatura ou uma linha produtiva, conforme os critérios de priorização adotados (necessidade de mercado, custos, equipamentos críticos, desafios).

7 DISCUSSÃO

Todos os resultados apresentados na organização estudada foram positivos, representando um bom andamento do projeto e tendo suas necessidades de treinamento e dedicação incorporadas à cultura da empresa.

A qualidade na fábrica melhorou de forma considerável. A segurança, item importantíssimo para as empresas, alcançou a meta estabelecida de zero acidente nos últimos três meses de análise. O número de horas improdutivas vem se reduzindo, o que quer dizer que a ocorrência de retrabalhos, falta de material e perdas por acidente estavam melhorando nos postos de trabalho. Os índices de qualidade, disponibilidade e produtividade representados pelo OEE, mostraram evolução nas áreas estudadas. Atualmente o programa se encontra implantado e assimilado à cultura da empresa. Algumas áreas tiveram a estruturação da TPM mais tarde que outras. Isso se deu pela demora natural que um programa de mudanças de paradigmas e de educação requer.

Os desafios para implantação vão desde o aprimoramento da gestão até a disciplina das pessoas. Operários que estavam acostumados apenas a operar não começam de um dia para o outro a fazer manutenções. Primeiramente é necessário que se eduque os funcionários, esclarecendo a importância de seu comprometimento e do programa. Em seguida vem a aplicação de treinamentos, ensiná-los a fazer a manutenção autônoma e os cuidados. Nas primeiras manutenções será preciso o acompanhamento dos mecânicos e eletricitas e a paciência com quem está começando. A gestão da manutenção teve de se preparar para disponibilizar seu pessoal quando fosse necessário. O planejamento da produção precisou separar momentos para que os operadores pudessem ir aos treinamentos. Os gestores tiveram que alocar recursos na compra de mais ferramentas, fiscalizar o andamento do programa e acompanhar os resultados.

Na empresa estudada foi separado um momento durante a semana e ao final dos turnos para que os operadores se dedicassem à manutenção autônoma. Seguindo algumas instruções de um checklist simples o pessoal vai aprendendo, executando o trabalho necessário e criando o hábito e o vínculo com os equipamentos.

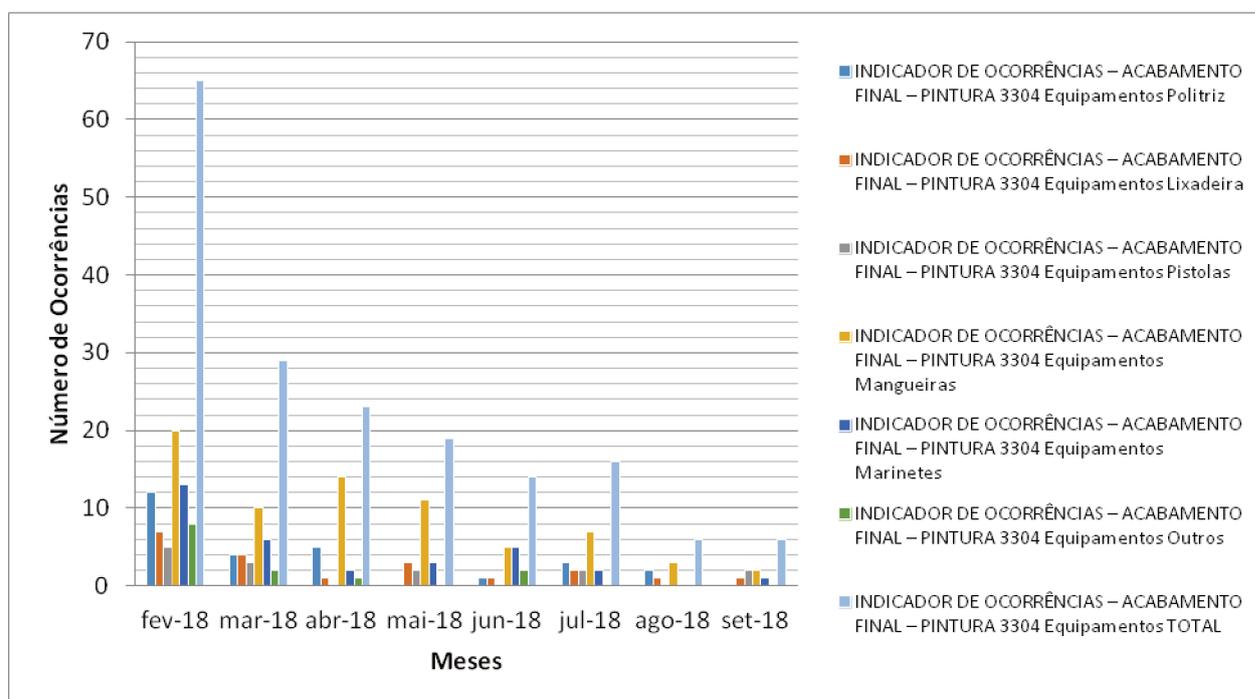
Com certeza é um processo demorado e trabalhoso, porém, se adequadamente dirigido e executado, torna-se muito vantajoso. É, sobretudo, um programa de educação e treinamento, mudanças de paradigmas não são fáceis. Convencer todo o corpo da empresa de sua importância e depois fazê-los executar demanda paciência.

Tabela 1: Indicador de ocorrências

INDICADOR DE OCORRÊNCIAS – ACABAMENTO FINAL – PINTURA 3304							
Mês Indicado	Equipamentos						TOTAL
	Politriz	Lixadeira	Pistolas	Mangueiras	Marinetes	Outros	
02/2018	12	7	5	20	13	8	65
03/2018	4	4	3	10	6	2	29
04/2018	5	1	0	14	2	1	23
05/2018	0	3	2	11	3	0	19
06/2018	1	1	0	5	5	2	14
07/2018	3	2	2	7	2	0	16
08/2018	2	1	0	3	0	0	6
09/2018	0	1	2	2	1	0	6

Fonte: Elaborado pelo autor

Gráfico 1: Gráfico de indicador de ocorrências



Fonte: Elaborado pelo autor

8 CONCLUSÃO

A TPM é trabalho contínuo, manter a equipe envolvida, com os treinamentos em dia e trabalhando cientes de suas ações, como explicado no capítulo 3 sobre a teoria do programa. Os resultados são frutos da insistência e dos esforços diários empenhados por todos os empregados da empresa, do mais alto nível até os mais baixos.

Não é necessário iniciar uma empresa do zero para ter a TPM enraizada em sua cultura. Este é um programa que foi pensando para empresas que já existiam e precisavam melhorar sua efetividade. Tanto que, o pilar “Gestão antecipada”, que pede o acompanhamento desde o início do projeto de um novo equipamento, precisa do conhecimento e experiência de quem lida e mantém esse tipo de máquina no cotidiano. Ou seja, sem prévio conhecimento da equipe de operação e manutenção, acompanhar a criação de uma nova máquina poderia ser inútil. Portanto, é por isso que o programa se encaixa muito bem em empresas já antigas.

Deve-se destacar o pilar da “Manutenção Autônoma”, que na visão do autor, é o mais importante. Por meio dele que os operadores, os que têm maior contato com o equipamento, incorporam conhecimentos de manutenção, entendem sua importância para a qualidade e produtividade e de forma proativa observam as necessidades das máquinas e as mantém em bom estado.

Se analisada, é possível perceber que a TPM é composta basicamente por manutenções preventivas, limpezas e trocas de óleo ao final dos turnos. É forte também a presença da preditiva, monitoramento do desgaste das peças e dos sinais da máquina. E da detectiva, testando os dispositivos de segurança que são usados poucas vezes. Portanto é importante conhecer as outras formas de manutenção, como são feitas e suas implicações. A abordagem teórica deste trabalho possibilita essa análise.

Em síntese, a oportunidade de apresentar um tema atual e que pode trazer benefícios para as empresas é muito satisfatório. Sobretudo por ter realizado o estudo de caso e presenciar os efeitos da metodologia na cultura e na eficiência operacional. Além disso, é um programa que as empresas brasileiras podem conhecer e incorporar a sua cultura organizacional, fazendo-as mais competitivas.

Percebe-se que houve uma pequena melhoria, toda via que a metodologia TPM está sendo implantada na pintura há mais de quatro anos. As expectativas com relação a implementação total do TPM são grandes e as etapas que irão ter influência no desempenho são esperadas que ocorram nos próximos três anos.

Até o momento, os funcionários estão participando efusivamente nos quesitos da limpeza e lubrificação. Os colaboradores estão tendo uma grande participação quando se trata da manutenção, se comparando com o início da implementação.

REFERÊNCIAS

BENGTSSON, M. & JACKSON, M. **Important aspects to take into consideration when deciding to implement condition based maintenance**. Department of Innovation, Design and Product Development. Malardalen University. Sweden, 2003.

BRASSARD, M. **Qualidade Ferramentas Para uma Melhoria Contínua**. Rio de Janeiro: Quality Mark, 1995.

CASAS, A. **Qualidade Total em Serviços – Conceitos, Exercícios e Casos Práticos**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999.

CHOYDS, S. Y. **TPM Implementation Experience**, 2006.

EASTWOOD, T. **Jenkinson's writings on some enduring archival themes**. **American Archivist** , v.67, 2004.

Fernandes, A. R. **Manutenção Produtiva Total: uma ferramenta eficaz na busca da perda - zero 2005**. Disponível em: <<http://www.mba.unifei.edu.br/tccs/TCCMBA04AlexandreFernandes.pdf>>. Acesso em: 30 out 2010.

IM&C International, Japan Institute of Plant Maintenance Tokyo, Japão. **Curso de Manutenção Planejada TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: Impresso pela IMC International, 2000.

J. I. P. M. **Japanese Institute of Plant Maintenance**. TPM frequently asked questions. 2002, 230p.

LJUNGBERG, O. **Measurement of overall equipment effectiveness as a basis for TPM activities International**. Journal of Operations & Production Management, v.18, n.5, p.495-507, 1998

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N. L. **TPM a moda brasileira**, Makron Books, 1994, 329p.

Módulo SPVW Sistema de Produção Volkswagen – **13º Elemento: TPM** – Manutenção Produtiva Total. São Paulo: Revisão 2001.

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM** Total Productive Maintenance. São Paulo: Impresso pela IMC International, 1986.

NAKAZATO, K. **Facilitadores TPM** – XXXV Evento Internacional de TPM, Tokyo, Japan, JIPM, Impresso pela IMC International, 1998.

RODRIGUES, W.; MAURI, E. **Gerenciamento para Resultados** FGV – Fundação Getúlio Vargas. São Paulo: 2000.

SILVEIRA, M.S.; BARBOSA, S.D.J.; de SOUZA, C.S. **Modelo e Arquitetura de Help Online**. Proceedings of III Workshop on Human Factors in Computer Systems, 2000.

SUZUKI, T. **TPM in Process Industries**. USA, Portland: Productivity Press, 1994.

TAKAHASHI, Y.; OSADA, T. TPM/ MPT **Manutenção produtiva total**. São Paulo: Instituto IMAM, 1996, 322 p.

VICTOR, M., OLMEDO L.N. **TPM a moda brasileira**, Makrol Books, São Paulo, 1994

WIREMAN, T. **World class maintenance management**. Industrial Press Inc.

WILLIAMSON, R. M. **The Secret of total productive maintenance is in the details**. Strategic Work System. Inc., February 2001.