

A implantação do primeiro pilar da TPM: Estudo sobre a gestão da manutenção em uma indústria de móveis

José Marcelo Quaresma dos Santos (Cesupa) marceloalmeirim@gmail.com

Jéssica da Silva Cunha (Cesupa) jeesscunha@gmail.com

Marcos Deyvid Leão Silva (Cesupa) marcosdeyvid@gmail.com

Maicon Cunha Gomes (Cesupa) mcunha.tec@gmail.com

Edgar Costa Cardoso (Cesupa) edgarcostaeng@gmail.com

Resumo

Este artigo é um estudo no segmento de indústria de móveis, visa implantação do primeiro pilar da Manutenção Produtiva Total (TPM), buscando a melhoria dos equipamentos, eliminação de falhas, defeitos, desperdícios e limitações à produção, e a integração de todos elementos envolvidos na cadeia de operação. Os resultados deste trabalho foram alcançados através de um estudo de caso em uma indústria de móveis no Pará. É apresentado um modelo sistêmico de resolução de problemas e melhoria contínua através da implantação da Manutenção Autônoma, o primeiro pilar da ferramenta TPM, discutindo os resultados alcançados em relação a máxima eficiência global das máquinas, permitindo ganhos de produtividade na indústria. A utilização do TPM na linha de produção cabo de faca, tabuas e moveis é considerada o gargalo da fábrica. Máquinas a serem selecionadas devem ter como base o feeling do supervisor da área e os relatórios de controle de máquinas parada, escolher de acordo com as paradas de máquina. A implantação da técnica do TPM teve um lead time de 20 semanas, processo contínuo de desenvolvimento da disponibilidade do maquinário.

Palavras-chave: Manutenção Produtiva Total (TPM), Manutenção Autônoma, Produtividade.

1.Introdução

O mercado competitivo atual exige das organizações uma procura constante por melhorias em todos os aspectos. As industriais necessitam garantir o aprimoramento das suas atividades empresariais, modernização dos seus processos de industrialização, garantindo assim, que a manufatura tenha uma performance acima dos seus concorrentes, aperfeiçoando conceitos e métodos pertinentes à manutenção, além de programas de qualidade e produtividade. Nesse contexto o TPM (Manutenção Produtiva Total), é uma ferramenta de manutenção, que tem como objetivo aumentar a confiabilidade das máquinas e maximizar a sua vida útil, componente básico para o bom funcionamento do sistema Toyota de produção.

Segundo Ribeiro (2004, p. 62) “No Brasil, muitas empresas vêm adotando o TPM, tendo como base alguns princípios de trabalho em equipe e autonomia, bem como uma abordagem de melhoria contínua para prevenir quebras”. O autor do mesmo modo aponta que “algumas

empresas instaladas no Brasil têm o processo de implantação consolidado, inclusive com algumas reconhecidas pelo prêmio da JIPM. São elas: Yamaha, GM, Alcoa, Pirelli Cabos, Pirelli Pneus, Andréas Stihl, Alumar, Texaco do Brasil, FIAT, Copene, Ford, Azaléia, Marcopolo, Multibras, Editora Abril, Votorantin Celulose e Papel, Eletronorte, Gessy Lever, Tilibra, Cervejaria Kaiser, Ambev, etc.”

Ainda que o setor industrial paraense não seja tão expressivo a utilização da TPM em comparação com as demais regiões do Brasil. Na região Norte, a eletronorte, uma importante empresa do setor de energia, vem desenvolvendo a implementação da metodologia do TPM desde 1997 (MELO, 2002).

Portanto, tendo poucas empresas no mercado paraense que utilizam a técnica TPM, o estudo de caso tem como objetivo mostrar como é viável e prático a implantação dessa ferramenta no sistema produtivo, a qual busca solucionar problemas referentes as perdas e paradas no processo produtivo, visa a máxima eficiência global de suas máquinas e da produção, eliminação de falhas, defeitos, desperdícios e limitações à produção, através do conhecimento e integração de todos os departamentos da empresa assim como de todos da fábrica desde a alta gestão aos operadores e a procura permanente de economias visando o aumento da lucratividade e a integração de todos.

2. Referencial Teórico

2.1 TPM - Total Productive Maintenance

No período entre guerras, existiu um amplo avanço no desenvolvimento de novas tecnologias nas grandes potências mundiais, devido ao aumento do seu parque fabril, cuja se teve uma crescente necessidade de produtos. A demanda por tecnologia aumentou. Ao mesmo tempo observou-se que a manutenção se tornou componente de estudo após a segunda guerra mundial na década de 40. Se teve uma ampla mecanização dos equipamentos mundiais, tornando assim as máquinas mais particularizadas e complexas, entrando, em ritmo com a manutenção preventiva nos Estados Unidos. Desta forma, com o desenvolvimento da indústria, inovações técnicas de gerenciamento e com aumento da demanda por qualidade e produção, a manutenção passa a ter um importante papel estratégico junto a indústria.

De acordo com Nakajima (1989, p. 10) o TPM tem como objetivo melhorar a eficiência dos ativos através da redução de quebras de máquinas, da melhor utilização dos equipamentos disponíveis e da redução de perdas nas diversas fases e áreas dos processos produtivos.

No início da década de 70, no Japão, surge a Manutenção Produtiva Total (XENOS, 1998) criada e desenvolvida dentro das concepções do Sistema Toyota de Produção (STP) com a filosofia de eliminar os desperdícios, envolver todos os funcionários e aprimorar continuamente as técnicas e pessoas envolvidas (ASSIS, 1997). As principais características dessa ferramenta são: total participação dos empregados, progressos direcionados para os operadores, operante detecta e solucionar falhas, atuação autônoma do operador no equipamento que opera, operante é responsável pelo “sua máquina”, a conservação dos meios de produção deve ser responsabilidade de todos, máxima eficiência do sistema de produção, aumenta a disponibilidade, aumenta a credibilidade, buscar zero acidentes, buscar zero defeitos, buscar zero quebra, buscar zero falha, aumenta produtividade, melhora a competitividade, aumenta o TMEF.

A TPM visa estabelecer uma boa prática de manutenção na produção através da perseguição das “cinco metas da TPM”: 1) Melhorar a eficácia dos equipamentos; 2) Realizar manutenção autônoma; 3) Planejar a manutenção; 4) Treinar todo o pessoal em habilidades de manutenção relevantes; 5) Conseguir gerir os equipamentos logo no início (DIAS, 2001).

De acordo com vários autores (NAKAJIMA, 1988; ELSAYED, 1996; LAFRAIA, 2001; SIQUEIRA, 2005), as causas de falhas nos equipamentos mudam com o tempo, e pode-se considerar três períodos distintos onde a taxa de falhas apresenta relevante mudança. No primeiro período, onde o equipamento é novo na planta e ainda está em fase de adaptação e correção dos possíveis erros de projeto existe uma alta taxa de falhas que vão reduzindo-se de acordo com esforços da equipe até se estabilizarem com o tempo. Essas falhas de início da utilização do equipamento em sua grande maioria são falhas isoladas de projeto que assim que eliminadas não voltam a se repetir.

No segundo período as taxas são constantes, conhecidas e estáveis, em sua maioria as falhas estão ligadas a erros de operação dos componentes e permanecem assim por um longo período de tempo, na terceira e última fase existe um desgaste natural e acelerado próprio da vida útil dos equipamentos.

Assim conhecendo as fases em que o equipamento se encontra, através de uma série de ações pode-se aumentar a vida útil do equipamento. Um dos preceitos é a eliminação total das perdas independente de que dimensão ela seja. Conforme a metodologia TPM, tanto as perdas por quebra de equipamento, baixa velocidade, qualidade e as perdas por gestão são consideradas, pois tudo que diferencia a condição ideal e a situação real é considerado perda.

Conforme Suzuki (1992); Fernandes (2005); Corrêa e Corrêa (2007), afirmam que para a implantação da TPM, necessitam de aproveitamento das pessoas, dos equipamentos e a total organização, ou seja, uma reestruturação organizacional, por meio da participação total das pessoas, dependendo da alta direção e do aperfeiçoamento dos equipamentos, com o objetivo de máxima geração de resultados com o menor custo.

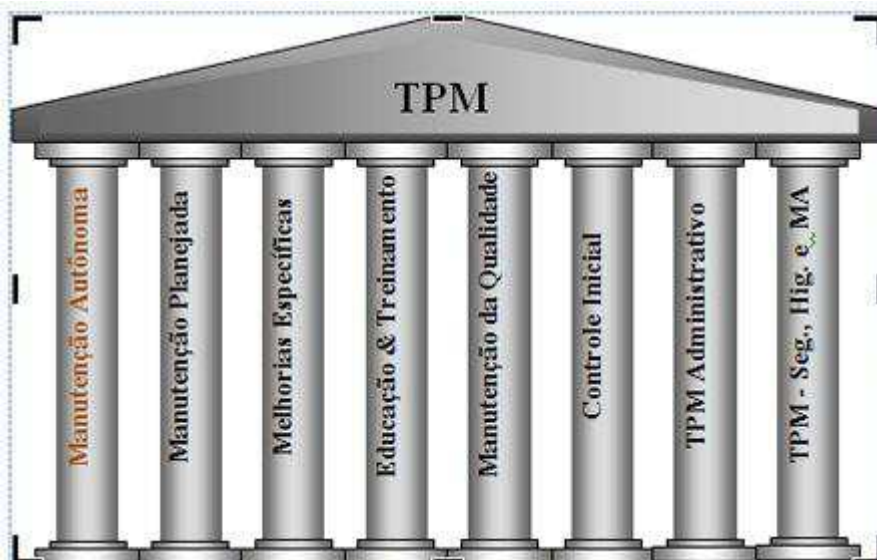
A manutenção produtiva total (TPM) pode ser implantada junto com outras ferramentas ou filosofias como o 5S, Six Sigma e TQM, de forma à buscar o mais alto grau de qualidade dentro da empresa, mostrando por meio de resultados um potencial ganho de desempenho e excelência operacional (ASPINWALL, ELGHARIB, 2013; FRIEDLI, GOETZFRIED, BASU, 2010).

2.2 Pilares da TPM

Os pilares da TPM podem depender da estrutura individual que cada empresa possui, sendo possível a adequação à filosofia e à cultura da empresa. Seu foco deve ser na produtividade, qualidade, atendimento ao consumidor, segurança e moral. Utilizando os mesmos como indicadores para avaliar a desempenho do programa (RODRIGUES; HATAKEYAMA, 2006).

Os pilares são desenvolvidos para o aumentar a eficiência e capacidade da máquina e visa combater as seis grandes perdas que são apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Os 8 pilares de sustentação do desenvolvimento do TPM



Fonte: Nakajima (1989)

2.3 Manutenção Autônoma

O primeiro pilar da TPM serviu como base para o início do estudo da viabilidade da implantação dessa ferramenta na indústria de móveis. A manutenção autônoma foi implantada com eficácia, gerando a melhorias visíveis do processo.

A definição de manutenção autônoma pode ser dita como um processo onde os operadores atuam e compartilham com responsabilidade da manutenção (em conjunto com a equipe de manutenção) para o maior desempenho de seus equipamentos (ROBINSON; GINDER, 1995). Dentro deste pilar é desenvolvida a consciência "da minha máquina eu me importo" e é implementada em sete fases (TAVARES, 1999).

A Manutenção Autônoma desenvolve as habilidades dos operantes em sete passos:

- 1º Passo - Limpeza inicial;
- 2º Passo - Descobrir causas de incrustação;
- 3º Passo - Melhorar as áreas de difícil acesso;
- 4º Passo - Padronizar as atividades de manutenção autônomas;
- 5º Passo - Treinamento para efetuar inspeção;
- 6º Passo - Inspeção autônoma;
- 7º Passo - Organização da área de trabalho.

3. Metodologia

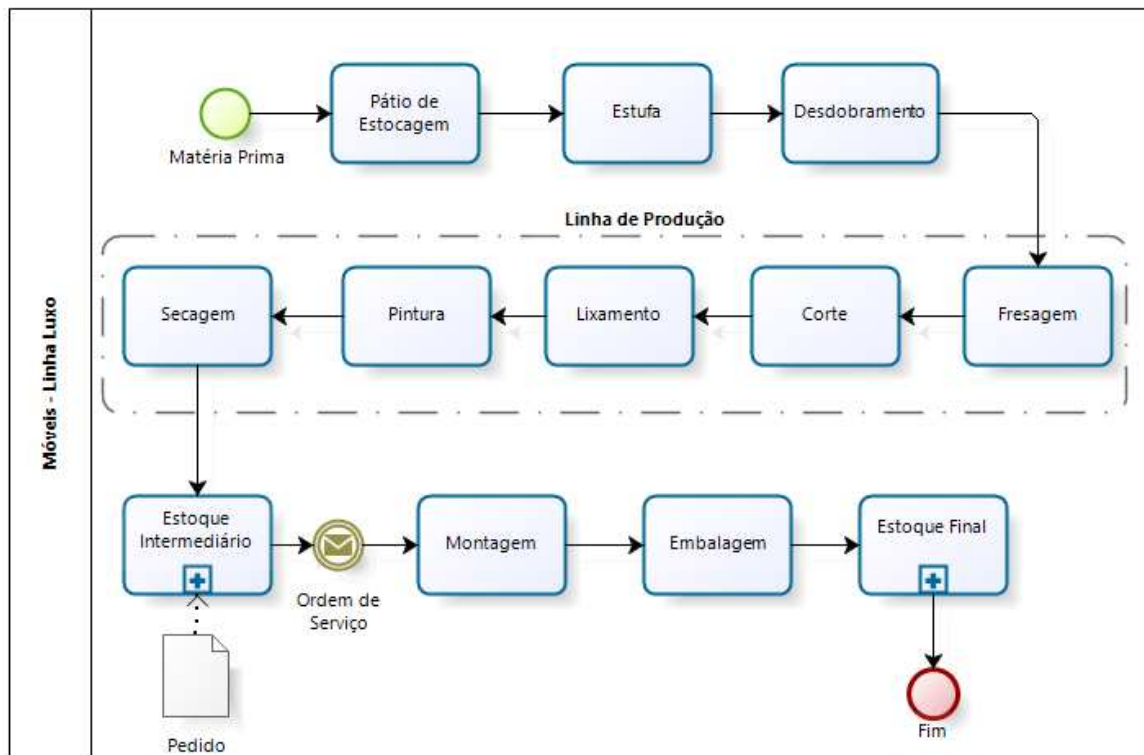
Os métodos de pesquisa deste trabalho estão baseados em estudos bibliográficos, de dissertações, monografias, artigos científicos, pesquisas em sites da internet e principalmente de experiência de área e pesquisa de campo que buscou analisar o conjunto de propriedades mensuráveis em uma indústria em uma indústria de móveis na região metropolitana de Belém com objetivo de demonstrar as etapas de implantação da manutenção autônoma da manutenção produtiva total, limitando-se a uma linha de produção (cabo de faca, tabuas e móveis). Observando-se os seguintes parâmetros: eficácia no relacionamento Homem - Máquina e Manutenção – Produção, aumento da disponibilidade do maquinário da linha, diminuição das percas com produto (refugo), evolução da disponibilidade do maquinário (média de todas as máquinas e equipamentos da linha) e conseqüentemente aumento de produtividade.

3.1 Estudo de Caso

A indústria onde este estudo de caso foi aplicado faz parte do setor industrial de móveis consolidada no mercado do estado do Pará há 30 anos. A indústria começou a modernizar seu parque fabril em 2006 com a aquisição de novos equipamentos, devido à previsão de aumento das vendas e crescimento do setor moveleiro. A indústria vem buscando maximizar a disponibilidade dos equipamentos e aumentar sua produtividade em todos seus processos a cada ano. Com objetivo de criar um ambiente de melhoria contínua dos sistemas produtivos,

permitindo a indústria eliminar falhas ou perdas nos processos. A figura 2 mostra a linha de produção da indústria onde o estudo de caso será abordado.

Figura 2 – Linha de produção da indústria



Fonte: Os Autores (2016)

3.2 Aplicação do TPM

A utilização da TPM na linha de produção de cabo de faca, tábuas e móveis estudada é considerada o “gargalo da fábrica”. Máquinas a serem selecionadas devem ter como base o feeling do supervisor da área e os relatórios de controle de máquinas parada. Verificar nos relatórios de controle de paradas de máquina aquelas que possuem os maiores tempos gastos com manutenção tanto mecânica, quanto elétrica, dessa forma buscar evitar altos índices de peças defeituosas, e assim não compromete a eficiência global do processo produtivo.

3.3 Cronograma

Criou-se um cronograma com um horizonte de pelo menos cinco meses, indicando as máquinas que serão realizadas o TPM. O cronograma deve ser de uma máquina por mês para cada setor de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 - Cronograma de projeto MPT

Cronograma de projeto MPT					
	Máquina	Setor	Mês	Situação	Responsável
MPT	Moldureira	Móveis	jan/14	Concluído	Colaborador A
MPT	Fresadora CNC	Móveis	fev/14	Concluído	Colaborador A
MPT	Moldureira	Móveis	mar/14	Concluído	Colaborador A
MPT	Moldureira	Móveis	abr/14	Concluído	Colaborador A
MPT	Moldureira	Móveis	mai/14	Concluído	Colaborador A
MPT	CNC	Tábuas	jan/14	Concluído	Colaborador B
MPT	CNC	Tábuas	fev/14	Concluído	Colaborador B
MPT	Coladeira baione	Tábuas	mar/14	Concluído	Colaborador B
MPT	Moldureira CEPO	Tábuas	abr/14	Concluído	Colaborador B
MPT	Moldureira	Tábuas	mai/14	Concluído	Colaborador B
MPT	Fresadora henpel CNC	Cabo de faca	jan/14	Concluído	Colaborador C
MPT	Fresadora henpel CNC	Cabo de faca	fev/14	Concluído	Colaborador C
MPT	Fresadora henpel CNC	Cabo de faca	mar/14	Concluído	Colaborador C
MPT	Fresadora henpel CNC	Cabo de faca	abr/14	Concluído	Colaborador C
MPT	Fresadora henpel CNC	Cabo de faca	mai/14	Concluído	Colaborador C
Total de Máquinas	15 unidades				

Fonte: Os Autores (2016)

3.4 Procedimentos de diagnóstico das máquina

3.4.1 Seleção da equipe de manutenção

Deve-se selecionar a equipe de manutenção que irá realizar o diagnóstico da máquina, esta equipe deve possuir membros que já realizam serviços na máquina para que já saibam de alguns problemas.

3.5 Realização do diagnóstico

3.5.1 Abertura da máquina

A equipe selecionada deve abrir a máquina em busca de todos os problemas existentes. Abaixo a Figura 3, demonstra como acontece a detecção dos gargalos.

Figura 3 - Verificação de problemas



Fonte: Os Autores (2016)

3.6 Criação da planilha do diagnóstico

Após a identificação de todos os problemas, eles devem ser inseridos na planilha de diagnóstico, assim como as peças necessárias para a resolução dos próprios. Conforme o quadro 2.

Quadro 2 - Planilha de Diagnóstico

MPT - MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL		
Diagnóstico do Equipamento		
EQUIPAMENTO: Moldureira		Início:13:30
		Data: 01/08/2014 Término:17:00
Nº	Problema	Solução
1	Mangotes danificados	Efetuar a troca
2	Braçadeiras quebradas	Efetuar a troca
3	Mangueiras Pneumáticas ressecadas	Efetuar a troca
4	Reparos danificados	Efetuar a troca
5	Manômetro quebrado	Efetuar a troca
6	Vidro da Lixadeira quebrado	Efetuar a troca
7	Rolamentos danificados	Efetuar a troca
8	Conexões danificados	Efetuar a troca
9	Pintura envelhecida	Efetuar pintura

Fonte: Os Autores (2016)

3.7 Solicitação das Peças

Obter a solicitação de compra de todas as peças necessárias para que se faça a manutenção da máquina no dia D. Abaixo o quadro 3, demonstra o processo de solicitação de compras.

Quadro 3 - Processo de compras

MPT - Manutenção Produtiva Total					
Equipamento: MOLDUREIRA			Código: 1215		
Solicitação das Peças					
Referência da empresa	Descrição das Peças	Referência do Fabricante	Quantidade	Conjunto	Responsável
	Mangote de ϕ 150		20 metros		Operador A
	Braçadeira de ϕ 150		10 unid		Operador A
	Mangueira de ϕ 6		20 metros		Operador A
	Kardan		01 unid		Operador A
	Kit de Reparo		04 unid		Operador A
	Mangueira de ϕ 4		20 metros		Operador A
	Manometro de 1/8		05 unid		Operador A
	Mangote de ϕ 100		15 metros		Operador A
	Acrilico		01 folha		Operador A
	Rolamento	6206	04 unid		Operador A
	Rolamento	6009	06 unid		Operador A
	Rolamento	6306	03 unid		Operador A

Fonte: Os Autores (2016)

3.8 Realização do dia “D”

Selecionar a equipe que irá realizar o dia “D” da máquina, esta equipe deve ser composta por membros da manutenção que realizaram o diagnóstico, operador da máquina, líder da área e até mesmo alguns membros da chefia para que se tenha uma comoção da equipe e do setor com relação a esse dia.

Todos os problemas na máquina e possíveis melhorias, devem ser realizados neste momento, caso surja algo insolúvel, pode ser deixado para ser resolvido posteriormente contanto que se tenha o compromisso de solucionar o quanto antes. De acordo com o quadro 4, realização do dia “D” na empresa.

Quadro 4 – Realização do dia “D”

MPT - Manutenção Produtiva Total			
Dia "D" do Equipamento			
Data de realização:		Início:	Término:
Nº	Diagnóstico	Atividade Realizada	Situação
	Mangotes danificados	Substituído	Realizado
	Braçadeiras quebradas	Substituído	Realizado
	Mangueiras Pneumáticas ressecadas	Substituído	Realizado
	Reparos danificados	Substituído	Realizado
	Manômetro quebrado	Substituído	Realizado
	Vidro da Lixadeira quebrado	Aguardando material	Pendente
	Rolamentos danificados	Substituído	Realizado
	Conexões danificados	Substituído	Realizado
	Pintura envelhecida	Realizado Pintura	Realizado

Fonte: Os Autores (2016)

3.9 Manutenção Autônoma

Realizar as atividades do checklist, sendo que o operador deve realizar todas as atividades que constam no checklist. Na não existência de problemas no item do checklist (caso não encontre nenhum problema no item do checklist), deve apenas ser marcado no painel o “ok” em frente ao item. Em caso da existência de problemas o operador deve colocar uma etiqueta de identificação o mais próximo possível do ponto de problema. Informar aos líderes da área os possíveis problemas. Após verificar possíveis problemas o operador deve informar ao líder da área para que este entre em contato com a equipe de manutenção.

3.10 Elaboração do Checklist da Manutenção Autônoma

Criar uma planilha com todos os itens a serem checados pelo operador conforme o quadro 5.

Quadro 5 - Checklist

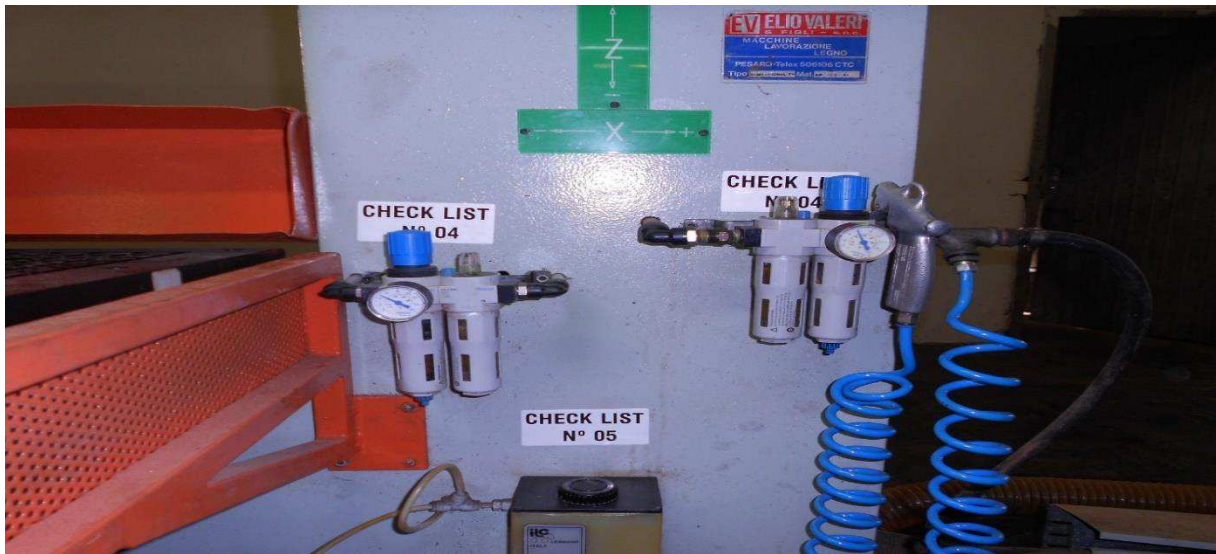
MPT-Manutenção Produtiva Total	
Equipamento: MOLDUREIRA	
CHECKLIST DE MANUTENÇÃO AUTÔNOMA - INSPEÇÃO DIÁRIA	
Tarefa	Situação
1.Limpeza <ul style="list-style-type: none"> • Fazer limpeza geral da máquina ao final do turno OBS: A cada 60 dias e datar na folha de controle	
2. Motores <ul style="list-style-type: none"> • Antes de ligar a máquina verificar se os motores estão girando com facilidade. • Verificar temperatura (usar o tato p/ diagnosticar o aquecimento, somente nos locais identificados). • Verificar se há ruído irregular nos rolamentos. 	
3. Segurança <ul style="list-style-type: none"> • Verificar condições das capotas de proteção. • Apertar parafusos das capotas de proteção. 	
4. Sistema pneumático <ul style="list-style-type: none"> • Verificar se há vazamentos nas mangueiras de ar e substituir as que se encontram de fácil acesso. • Drenar o condensador do sistema. 	
5. Sistema de exaustão <ul style="list-style-type: none"> • Verificar as condições dos tubos. • Verificar as condições dos mangotes e substituir se necessário (os mesmos se encontram na mecânica de apoio do setor). 	
6. Sistema de Kardans <ul style="list-style-type: none"> • Verificar as condições dos kardans; • Caso apresente folga ou um outro defeito, comunicar mecânica. 	
7. Sistema de Lixas <ul style="list-style-type: none"> • Verificar as condições das Lixas e Sapatas. 	
OBS.: Em caso de dúvida em alguns dos itens, procurar os líderes e supervisores do setor.	
Identificação do Operador.	
Data da inspeção.	

Fonte: Os Autores (2016)

3.11 Enumerar a máquina ou equipamento

De acordo com a figura 4, segue como referência a numeração dos itens na planilha, deve ser colocado na máquina números indicando o ponto onde deve ser realizado o determinado item do checklist. Seguindo como referência a numeração dos itens na planilha, deve ser colocado na máquina números indicando o ponto onde deve ser realizado o determinado item do checklist.

Figura 4 - Numeração de itens



Fonte: Os Autores (2016)

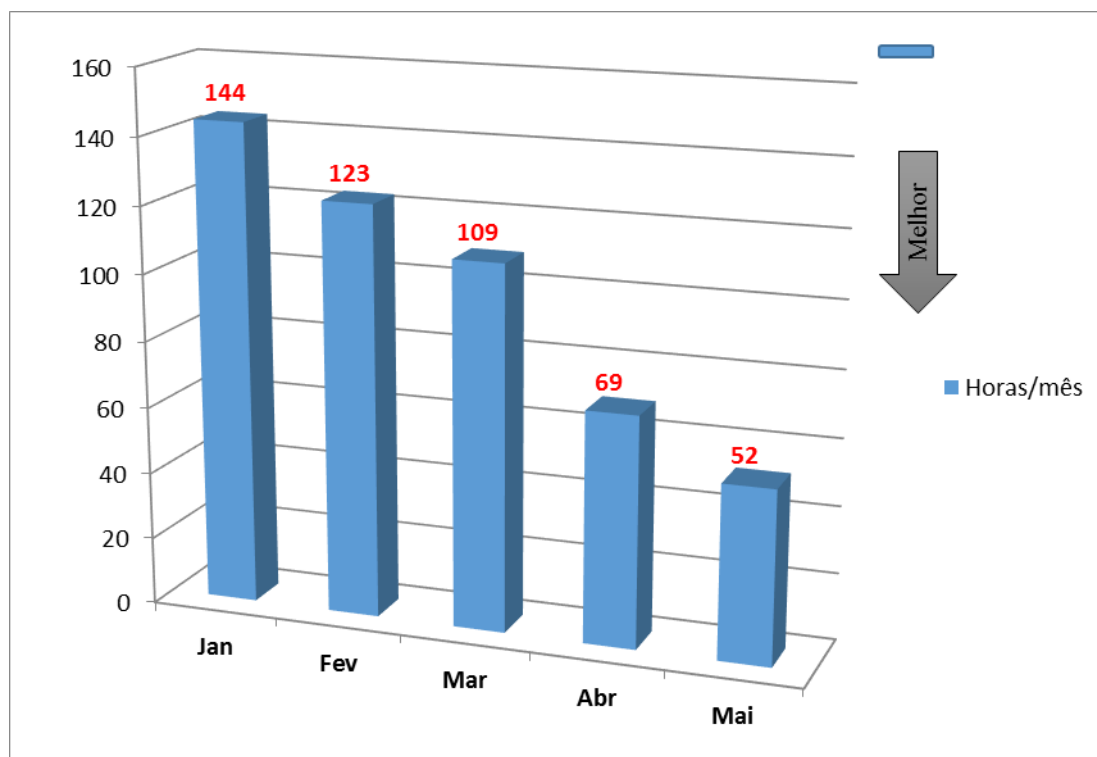
3.12 Realização do treinamento dos colaboradores

O treinamento é uma fonte de lucratividade ao permitir que as pessoas contribuam efetivamente para os resultados do negócio, sendo uma maneira eficaz de agregar as pessoas, a organização e os clientes (CHIAVENATO, 2010). Foi realizado um treinamento com os operadores da máquina que está sendo implementado o MPT, o treinamento deve apresentar o manual de MPT, para inserir tanto os conceitos teóricos, quanto os procedimentos, foi realizado um treinamento com os operadores da máquina que está sendo implementado o MPT, o treinamento deve apresentar o manual de MPT, para inserir tanto os conceitos teóricos, quanto os procedimentos que o operador deve passar a realizar em sua rotina.

4. Resultados

Após a implementação da manutenção autônoma e acompanhamento do processo os resultados levantados foram analisados e as análises proporcionaram um amplo valor para melhorias do processo. Uma vez que se teve como resultado uma redução de paradas de manutenção, logo, se obteve um aumento na eficiência e na confiabilidade das máquinas. Os dados forneceram criar um ambiente de melhoria contínua dentro da produção conforme figura 5.

Figura 5 – Parada por Manutenção



Fonte: Os Autores (2016)

Os dois ganhos obtidos pela empresa com a adoção do 1º pilar da TPM (manutenção autônoma), logo, constatou-se uma evolução positiva conforme demonstra na figura 5, os 15 equipamentos programados para trabalhar por 1 turno de 8 horas por dia. Em um dia normal de operação. As máquinas possuem uma parada planejada de 15 minutos para que os operadores possam acompanhar o DDS (diálogo diário de segurança). A previsão média mensal de 20 dias úteis de trabalho, totalizando 160 horas trabalhadas por mês.

No mês de janeiro apresentou 144 horas de parada por manutenção, e no mês de maio de 52 horas. Observa-se que teve uma redução e otimização de tempo em 92 horas, equivalente a 63% que indica uma diminuição sem parada de manutenção no decorrer do lead time de 20 semanas. É visível os efeitos da Manutenção Autônoma na otimização do maquinário, uma vez que a ferramenta aumentou a disponibilidade dos equipamentos em 82%, além da eficiência do processo de produção, e conseqüentemente, conseguiu aumentar a produtividade dessa linha produção da indústria de móveis. Proporcionando satisfação a todos envolvidos nesse processo.

O resultado demonstra que através dos usos da ferramenta do TPM como realização de checklist, manutenção autônoma, realização do dia D, planilha de diagnóstico de problemas das máquinas, planilha de solicitação de peças, capacitação dos funcionários. Obteve uma crescente melhoria contínua de sua linha produção. Sendo observado que os colaboradores participantes e gerentes da organização, como a Manutenção Produtiva Total (TPM) pode melhorar o

processo de uma linha de produção, permitindo que todos obtenham cada vez mais conhecimento sobre os equipamentos que operam, além da motivação pessoal, visto que se desenvolve uma relação Homem - Máquina e Manutenção – Produção.

Em seguida a implantação do primeiro pilar da TPM, foi desenvolvido pelos próprios funcionários, um sistema de limpeza e organização, lição de um tema (LUT) dos maquinários em cada turno de sua utilização conforme o quadro 6. Dessa forma, fica evidente o benefício dentro de uma empresa que utiliza a técnica TPM, uma vez que está é um processo contínuo para aumentar a produtividade e eficácia da produção.

Quadro 6 – Disponibilidade do maquinário

LUT			
TEMA: VERIFICAÇÃO DE LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO			
Equipamento:			
EMISSÃO:			
29/08/2014		ELABORADOR	SETOR:
Sistemática de Limpeza e Organização			
Nº	Local	Procedimento	Pontos a observar
1	Equipamentos	1- Limpar os vidros de instrumentos e visores com pano úmido; 2 - Limpar as proteções transparentes pelo lado interno e externo com pano úmido; 3 - Retirar resíduos de processo do piso e da parte do equipamento próximas ao operador. Usar os EPIs especificados.	1 - Verificar se os instrumentos estão dentro do prazo de aferição. Caso contrário, acione a Manutenção; 2 - Analisar uma forma de evitar a sujeira; 3 - Verifique se há vazamentos de óleo pelas conexões.
2	Equipamentos	1 - Passar um pano úmido na parte superior do equipamento. Usar o suporte para acessar ao ponto da limpeza; 2 - Limpar embaixo e a parte lateral esquerda do tanque de lubrificação. Usar solvente se necessário. Usar EPIs especificados.	1 - Analisar uma forma de evitar a sujeira; 2 - Verifique se há vazamentos de óleo pelas conexões; 3 - Verificar problemas de conservação do equipamento, incluindo lâmpadas. Acione a Manutenção se necessário.
3	Parte interna dos armários	Na primeira segunda-feira do mês: 1 - Retirar instrumentos dos armários; 2 - Limpar interior dos armários; 3 - Limpar todos os instrumentos antes de reposicioná-los; 4 - Organizar todos os instrumentos de forma facilitando a reposição.	1 - Analisar estado de conservação e aferição dos instrumentos; 2 - Analisar forma de evitar a sujeira; 3 - Discutir com outros operadores os problemas de ordem e limpeza.
4	Locais de guarda de peças	1 - Manter a área de materiais sempre limpa e organizada; 2 - Remover poeira que se aloja nos carrinhos de ferramentas; 3 - Manter quadro de indicadores limpo.	1 - Verificar se os carrinhos estão na áreas demarcadas; 2 - Verificar se todas as peças estão devidamente especificadas; 3 - Verificar se as lixeiras estão cheias, sujas ou com lixos misturados.

Fonte: Os Autores (2016)

5. Considerações finais

O artigo consiste em demonstrar os benefícios da implantação da ferramenta TPM, sendo que o estudo de caso mostrou a implantação do primeiro pilar da TPM na indústria de móveis e aços, as quais tiveram um lead time de 20 semanas, processo contínuo de desenvolvimento da disponibilidade do maquinário. Visando melhorar a eficiência da linha de produção (cabo de faca, tabuas e moveis) da empresa. A partir do levantamento das principais causas, que afetam a disponibilidade do maquinário e produtividade. Aplicou-se os setes passos da Manutenção Autônoma, logo após aplicação das setes tarefas, foi observado aumento de 63% na confiabilidade, eficiência e ciclo de vida útil, e tendo uma redução em suas paradas em 92 horas no período de 5 meses, e foram analisadas 15 máquinas.

Os resultados alcançados se devem a implantação da TPM, que estabeleceu metas para implementação dos seguintes pilares, haja vista, que o 1 pilar norteou para indicar a continuidade das melhorias permanentes do desempenho dos equipamentos e diminuição e ou eliminação das perdas por parada por manutenção, quebras e falhas. Esta busca de melhoria passa pela apropriação e condução.

Deste modo, a implantação da TPM promoveu melhorias significativas na performance da indústria de forma gradativa, pois a absorção dos conceitos da técnica pode não ser muito rápida e que o resultado depende, exclusivamente, da dedicação de todos os envolvidos no processo produtivo. Essa metodologia pode e deve ser aplicada a qualquer processo produtivo e ou qualquer tipo de organização. A indústria de móveis, têm como meta conseguir desenvolver os outros sete pilares, a fim de alcançar a máxima eficiência de sua produção.

6. Referências

- AHUJA, I.P.S.; KHAMBA, J.S. **Translator disclaimer an evaluation of TPM initiatives in Indian industry for enhanced manufacturing performance.** International Journal of Quality & Reliability Management. Punjab, 2008.
- ASPINWALL, E; ELGHARIB, Maged. **TPM implementation in large and medium size organization.** Journal of Manufacturing Technology Management. Birmingham, 2013.
- BAMBER, C.; SHARP, J.; HIDES, M. **Critical Success Factors of Total Productive Maintenance Implementation: A Review.** Industrial Engineering and Engineering Management. Journal of Quality in Maintenance Engineering. Salford, 1999.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos nas organizações.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

FRIEDLI, T.; GOETZFRIED, M.; BASU, P. **Analysis of the Implementation of total productive maintenance. Total quality management, and just-in-time in pharmaceutical manufacturing.** Journal of Pharmaceutical Innovation. Switzerland, 27/10/2010.

MELO, J. L. **Metodologia TPM: uma ferramenta de gestão inovadora na Eletronorte.** 2002. 101 p. Monografia (MBA em Administração Financeira) – Escola de Administração Pública, Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 2002.

NAKAJIMA, S. La **Maintenance Productive Total (TPM).** Traduzido do japonês por Yoko Sim, Christine Condominas e Alain Gómez, Afnor, Paris, France, 1989.

NG, K. C.; GOH, G. G. G.; EZE, U. C. **Critical success factors of total productive maintenance implementation: A review. Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM),** 2011 IEEE International Conference on. Singapore, 12/2011.

RIBEIRO, H. **Total Productive Maintenance – Manutenção Produtiva Total.** Banas Report. São Paulo: EPSE, 2004.

RODRIGUES, M.; HATAKEYAMA, K. **Analysis of the fall of TPM in companies.** Journal of Materials Processing Technology. Paraná, 10/2006.

ROBINSON, A.; GINDER, A. **Implementing TPM: The North American Experience.** Portland: Productivity Press, 1995.

TAVARES, L. A. **Administração moderna da manutenção.** Rio De Janeiro: Novo Pólo Publicações, 1999.

WIREMAN, T. **Total Productive Maintenance: An American Approach.** New York: Industrial Press, 1991.