

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM PRODUÇÃO INDUSTRIAL**

**FERNANDO APARECIDO ADAMO VIEIRA**

**TPM USADO EM FERRAMENTAL EM UMA METALURGICA**

Botucatu - SP  
Julho - 2017

## TPM USADO EM FERRAMENTAL EM UMA METALÚRGICA

### TPM USED IN TOOL IN A METALLURGICAL

Fernando Aparecido Adamo Vieira<sup>1</sup>

José Benedito Leandro<sup>2</sup>

#### RESUMO

O maior desafio de qualquer empresa, seja qual for sua dimensão, é reduzir seus custos para que possa sobreviver no atual contexto de globalização. O preço de um produto é definido pelo mercado, portanto a única forma de sobreviver e obter lucros é reduzir os custos a ponto de se obter margens compensatórias. A Manutenção Produtiva Total (MPT), que tem como principal objetivo a redução dos custos de manutenção dos meios de produção, torna-se, então, ferramenta importante para o crescimento e a manutenção da vida de uma indústria. O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta para a implantação da MPT, demonstrando suas principais características, vantagens e etapas. Mesmo sendo usada em um ferramental demonstrar a funcionalidade e as vantagens desta utilização buscando aperfeiçoar a melhoria na montagem. Os dados foram analisados de modo quantitativo com apresentação de médias produtivas.

**Palavras chave:** Manutenção. MPT. Produção. Qualidade.

The biggest challenge for any company, whatever its size, is to reduce its costs so that it can survive in the current context of globalization. The price of a product is defined by the market, so the only way to survive and make a profit is to reduce costs to the extent of compensatory margins. Total Productive Maintenance (TPM), whose main objective is to reduce the costs of maintaining the means of production, is therefore an important tool for the growth and maintenance of the life of an industry. The objective of this work is to present a proposal for the implementation of TPM, demonstrating its main characteristics, advantages and stages. Although it is used in a tooling, it demonstrates the functionality and the advantages of this use, aiming to improve the improvement in the assembly. The data were analyzed in a quantitative way with presentation of productive averages.

**Keywords:** *Maintenance. TPM. Production. Quality*

---

<sup>1</sup> Graduando do Curso de Tecnologia em Produção Industrial da Fatec Botucatu.

<sup>2</sup> Docente da Fatec Botucatu.

## 1 INTRODUÇÃO

A Manutenção Produtiva Total, é um método de gestão que identifica e diminui as perdas existentes no processo produtivo, melhora a utilização do ativo industrial e garante a geração de produtos de altas qualidade a preços competitivos (MESQUITA FILHO, 2016).

A manutenção autônoma da produção é a capacitação da mão de obra, cuidar do equipamento, ela acaba se tornando uma rotina, ou seja, se aplica o conceito de ser dono de seu processo. Atua com enfoque no homem de operação mudando sua visão sobre o trabalho capacitando e habilitando para a gestão autônoma, é conduzida em 7 etapas, sendo que ao final de cada etapa é realizada um diagnóstico, para confirmar os resultados alcançados e sinalizar a direção dos próximos passos (JESUS, 2012).

Mesquita Filho (2016), afirma que a limpeza inicial é o primeiro passo da manutenção autônoma. O objetivo é auxiliar os membros participantes a conhecer os recursos, identificar as anomalias e oportunidades através das etiquetas de anomalias, existe as etiquetas azuis que ficam para a produção resolver e a vermelha que dependa da manutenção, os três tesouros da Manutenção Autônoma são lição ponto a ponto, Reuniões semanais, quadro de gestão.

As reuniões periódicas com os membros servem para discutir as atividades, atualizar os indicadores, priorizar o reparo das anomalias, discutir necessidades de treinamento, outros assuntos que garantam a evolução da equipe (MESQUITA FILHO, 2016).

Lição Ponto a ponto é um método eficiente para transmissão de conhecimentos, treinar ou capacitar de modo rápido, objetivo, para o domínio dos equipamentos, maquinas processos do ambiente de trabalho (MESQUITA FILHO, 2016).

Quadro de gestão é um instrumento no qual estão as informações sobre o desenvolvimento do programa manutenção Produtiva total em determinada máquina ou gabarito, estarão as atividades, cronogramas, desenvolvimento de etapas, gráficos de anomalias detectadas e solucionadas, padrões para limpeza, lubrificação e inspeção, metas e resultados e outras informações que fazem parte da manutenção autônoma (MESQUITA FILHO, 2016).

As Rotinas Operadores no processo de TPM (*Total Productive Maintenance*) mensal são: Análise de Eficácia Geral do Equipamento, diárias, perdas esporádicas, mensal, limpeza, inspeção e lubrificação, reuniões semanais e cronogramas.

O objetivo da manutenção planejada é aumentar a eficiência do equipamento, quebra zero, reduzir custos, seria avaliar o equipamento e compreender a situação atual, restaurar as

condições ideais do equipamento, estruturação do controle de informações e dados, estruturação da manutenção periódica, estruturação da manutenção preditiva e avaliar o sistema de manutenção planejada. Consiste em detectar e tratar as anormalidades dos equipamentos antes que eles produzam defeitos ou perdas. O objetivo principal é o desenvolvimento de um sistema que promova a eliminação de atividades não programadas da manutenção (BUENO; DOMINGUES; CORRÊA, 2005).

Mesquita Filho, (2016) demonstra que os objetivos dos indicadores do pilar manutenção produtiva, são metas quebra zero, falha zero e Indicadores MTBF (Tempo médio Entre Falhas), MTTR (Tempo Médio Para Reparos), números de intervenções, retiradas de etiquetas vermelhas, LPP (Lição Ponto a Ponto), custos de manutenções e o papel dos operadores seria manter as condições ideais, inspeção e limpeza dos equipamentos, registro de dados das falhas, execução de reparos esporádicos, cooperação com a manutenção na pesquisa da causa raiz do problema, elaboração do ciclo de melhorias.

O papel dos manutentores envolve: a restauração dos equipamentos as condições iniciais, treinamento sobre a estrutura e funcionamento dos equipamentos, atendimento rápido para correção das deficiências, apoio técnico em relação ao controle das fontes de sujeiras e áreas de difícil acesso, treinamento específico nas máquinas, pesquisa técnica para análise de falhas e atividades preventivas.

Melhorias específicas (parte setor de engenharia) é o grande caçador de perdas, buscando promover e incentivar sugestões de melhorias contínuas. Depois de identificadas as perdas, visa tratar de eliminação criteriosa das mesmas a partir das árvores de perdas (ROMAN et al., 2012).

Segundo Monteiro Junior et al. (2012), OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) mostra através da eficiência global dos equipamentos que é um indicador que expressa o percentual de eficiência na utilização do equipamento no momento em que o mesmo está programado para produzir, considerando a situação ideal de velocidade máxima, sem paradas, sem desvios e com qualidade total. É o resultado do produto do índice de disponibilidade, índice de performance e índice de qualidade. Este indicador foi disseminado e utilizado mundialmente após a implantação do TPM nas empresas japonesas.

Por que medir a eficiência do equipamento. Conhecer as principais perdas, identificar os potenciais de melhoria, acompanhar a evolução da eficiência dos equipamentos, tomar ações a médio prazo e tomar ações diárias quanto as perdas. Perdas Disponibilidade, quebra, falha, *Setup*, regulagens, Perdas, Performance, pequenas paradas, Queda de velocidade, Qualidade, Refugos, retrabalhos.

Habilidades mais solicitadas aos operadores: entender as funções e mecanismos do equipamento, capacidade de inspecionar conjuntos e componentes, capacidade de tomar atitudes corretiva em caso de emergência, capacidade de avaliar a vida útil das peças, capacidade de desenvolver melhorias consertar peças e encontrar causa raiz dos defeitos.

De acordo com Nakajima (1989 citado por SILVA et al., 2013, p. 4) 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.”

Carrijo e Lima (2008 citados por SILVA et al., 2013, p. 4), afirmam que, “[...] a busca de aprimoramento das atividades empresariais e a melhoria dos processos de industrialização estabeleceram o ponto de partida para a popularização de conceitos e técnicas relacionados à manutenção e programas de qualidade e produtividade.”

Pode-se entender por manutenção autônoma aquela realizada pelos próprios operadores. Ela constitui-se em uma ferramenta muito eficaz de manutenção preventiva e preditiva, a um custo menor que o observado em outros instrumentos. Roberts (2001) apresentam a manutenção autônoma como uma forma de reduzir os custos com pessoal de manutenção e aumentar a vida útil do equipamento, concentrando-se, basicamente, em limpeza, lubrificação, reabertos e inspeção diária. Roberts (2001) coloca a redução de custos e de falhas e a melhora do equipamento como os principais benefícios da manutenção autônoma, enfatizando que a redução de custos é reflexo da eliminação de pequenas paradas e da redução do tempo de reparo, devido ao envolvimento constante do operador.

Uma pesquisa desenvolvida por Rossi e Lima (2004 citados por SILVA et al., 2013, p. 9) analisou uma amostra de 25 empresas no estado de São Paulo e a utilização das técnicas e dos pilares do TPM em seus diversos aspectos. Os autores concluíram que existem formas diversas de sequenciar a implementação do programa, bem como distintas situações quanto ao real entendimento do seu significado e abrangência (ROSSI; LIMA, 2004 citados por SILVA et al., 2013, p. 9).

Segundo Mirshawa e Olmedo (1993, p. 98):

[...] os custos gerados pela função manutenção são apenas a ponta de um *iceberg*. Essa ponta visível corresponde aos custos com mão-de-obra, ferramentas e instrumentos, material aplicado nos reparos, custo com subcontratação e outros referentes à instalação ocupada pela equipe de manutenção. Abaixo dessa parte visível do *iceberg*, estão as maiores partes invisíveis, que são os decorrentes da indisponibilidade do equipamento.

Na maioria das vezes, os maiores problemas não estão tão visíveis, ou seja, o que faz com que o equipamento fique indisponível não está relacionado diretamente aos olhos da manutenção.

Segundo Moubray (2000, p. 172) a RCM (*Reliability-Centred Maintenance*) assegura confiabilidade ao processo:

RCM (*Reliability-Centred Maintenance*), ou Manutenção Centrada em confiabilidade, como uma filosofia de trabalho, como “um processo usado para determinar o que deve ser feito para assegurar que qualquer ativo físico continue a fazer o que seus usuários querem que ele faça no seu contexto operacional”. Ou seja, o RCM é uma metodologia que identifica, no contexto de cada operação, quais as ações mais indicadas para a preservação das funções nela existentes. Como o nome diz, RCM trata a manutenção por meio de um estudo de confiabilidade de cada sistema, trazendo para esta função um tratamento mais científico.

A manutenção preventiva visa evitar as interrupções de operações das funções desempenhadas por equipamentos ou dos componentes; perda da função definida do equipamento, falhas e ausência de funcionamento definitiva dos mesmos (RODRIGUES, 2004, p. 7).

Segundo Mesquita Filho (2010), a melhoria individual é um sistema que visa erradicar as oito grandes perdas que reduzem o OEE (*Overall Equipment Effectiveness*: Eficiência Global do Equipamento), sendo elas: perdas por falhas em equipamentos; perdas por set-up e ajustes; perdas por troca de ferramentas de corte; perdas por acionamento; perdas por pequenas paradas e pequenos períodos de ociosidade; perdas por velocidade; perdas por defeitos e retrabalhos; perdas por desligamento.

Além disso, a melhoria específica procura utilizar a PM (*Physical Mechanism*: análise física do mecanismo) para reduzir os defeitos, e a *análise dos porquês* para descobrir as raízes dos problemas (MESQUITA FILHO, 2010).

Mesquita Filho (2010) ainda afirma que o controle inicial reduz o custo com o ciclo de vida do equipamento (CCV: *Life Cycle Cost* = Custo do Ciclo de Vida), pois já serão tomadas as providências necessárias no início do processo.

Conforme 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 mesmo autor também assinala que “algumas empresas instaladas no Brasil tem o processo de implantação consolidado, inclusive algumas reconhecidas pelo prêmio da JIPM.” (RIBEIRO, 2004, p. 6).

Segundo Yamaguchi (2005), as dez etapas para a manutenção da qualidade são: confirmação do estado atual, pesquisa dos processos que geram defeitos e obstruem a qualidade, pesquisa e análise das condições da fábrica, estudar medidas de combate a “fugais”, analisar as condições para produtos não defeituosos que não estão confirmadas, melhorar Kaizen de defeitos, definir as condições da fábrica, aprimorar método de verificação, decidir o valor do padrão de verificação e revisar o padrão.

De acordo com Suzuki (1992, p. 6 citado por SILVA, 2013, p. 5), “o TPM cresceu rapidamente nas indústrias de montagem e foi largamente adotado por empresas da área automobilística, aparelhos eletrodomésticos”.

O TPM foi introduzido em indústrias de processos contínuos, como refino de petróleo, químicas, aços, alimentos, gás, cerâmicas, cimenteiras, papel, farmacêuticas, metalúrgicas, vidros, pneus e impressão” (SUZUKI, 1992, p. 3 citado por SILVA, 2013, p. 6).

Como justificativa e relevância deste trabalho pode-se dizer que, o objetivo do TPM é a melhoria da estrutural empresarial mediante a melhoria da qualidade de pessoal e equipamento, em outras palavras cada pessoa deve adquirir novas capacidades. Mediante a melhoria da qualidade do pessoal realiza-se a melhoria da qualidade do equipamento, podendo atingir a eficiência global do equipamento utilizado e elaborar novos equipamentos e entrada imediata em produção.

A metodologia TPM busca a melhora taxa de utilização dos equipamentos, a avaliação dos custos totais dos equipamentos em função do tempo e da incidência das intervenções no custo de seus ciclos de vida, a extensão de intervenções a outras áreas e a participação de todas as áreas na busca de melhorias de produtividade, sendo assim envolve mudanças de comportamento e gera um ambiente mais atrativo para trabalhar onde cada integrante tem papel fundamental no corpo da empresa. Esta metodologia é aplicável a qualquer processo produtivo, a qualquer organização, não sendo somente em máquinas, mas também ferramental.

Devido às condições severas do mercado, temos que despertar nossa criatividade em busca da competitividade eliminando os desperdícios e assegurando a qualidade. Senão tiver um bom programa de manutenção, os prejuízos serão inevitáveis.

O objetivo deste artigo é analisar a produtividade de uma célula em uma metalúrgica e através da MPT e contribuir com a melhoria da qualidade, desenvolver a reestruturação comportamental da célula, maior integração do homem com a máquina ou gabaritos, melhorias das condições de trabalhos, redução de custos, redução dos índices de não conformidades.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Material**

Foi utilizado um *software* para medir a eficiência dos recursos produtivos, chamado OEE (*Overall Equipment Effectiveness* ou Eficiência Global do Equipamento).

Foram utilizados: Computador, Planilhas Excel, Gráficos, Cronômetro, Banco de dados da empresa; Tempos anteriores vistos nos roteiros de produção e ordens de produção; e planilha gerada após a implantação do MPT.

### **2.2 Métodos**

Após a pesquisa bibliográfica foram aplicadas: Rotinas semanais dos operadores, Análise OEE diárias, perdas esporádicas, mensal, limpeza, inspeção e lubrificação, Diário, semanal, mensal, Reuniões semanais e cronogramas e esses dados serviram de base a análise da produtividade implementadas.

### **2.3 Estudo de Caso**

A empresa metalúrgica nasceu como uma iniciativa do governo brasileiro dentro de um projeto estratégico para implementar a indústria aeronáutica no país, em um contexto de políticas de substituição de importações é uma empresa de porte grande e hoje muito importante para a economia de Botucatu, pois gera emprego e renda, disponibilizando o consumo no comércio desta cidade.

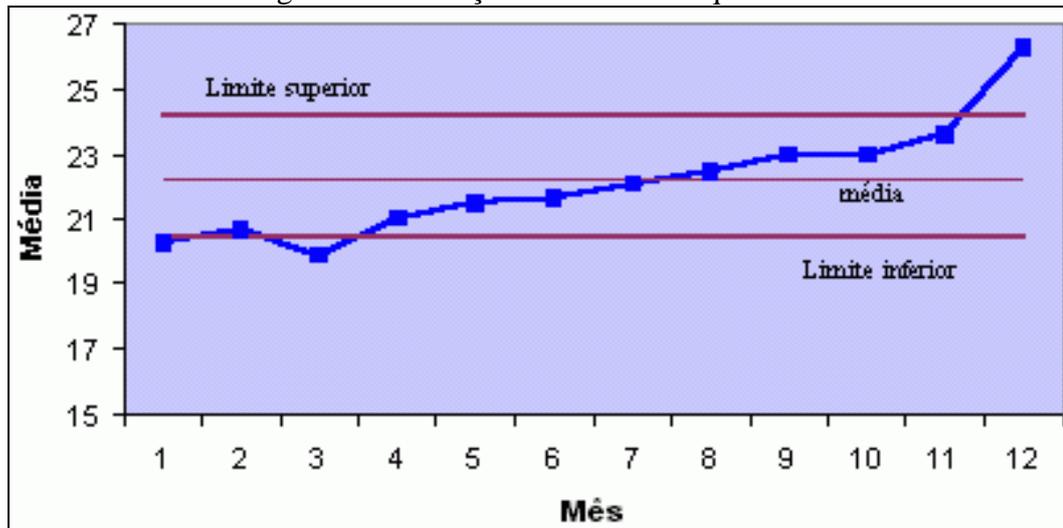
## **3 RESULTADO E DISCUSSÃO**

Há algum tempo a montagem se encontra com alguns desvios, fazendo com que a produção tenha um ritmo menor e com qualidade abaixo do esperado. A padronização que seria para fazer a limpeza dos gabaritos, da área de montagem, lubrificação das buchas e pinos, verificação dos mesmos, em quantidade e necessidade de troca estavam prejudicando a equipe e dificultando o seguimento da produção.

A Figura 1 apresenta o gráfico do início de uma sequência de furação, que está próximo ao limite inferior e até em alguns momentos ficando fora do limite. Após algumas

furações seguindo uma contagem padronizada que seria a cada 20 furos mostra que ficou muito pouco tempo próximo da média, fazendo com que tenha um aumento significativo fazendo com que ultrapassasse o limite superior ficando novamente fora do permitido, ou seja, não segue uma média prejudicando a garantia da qualidade.

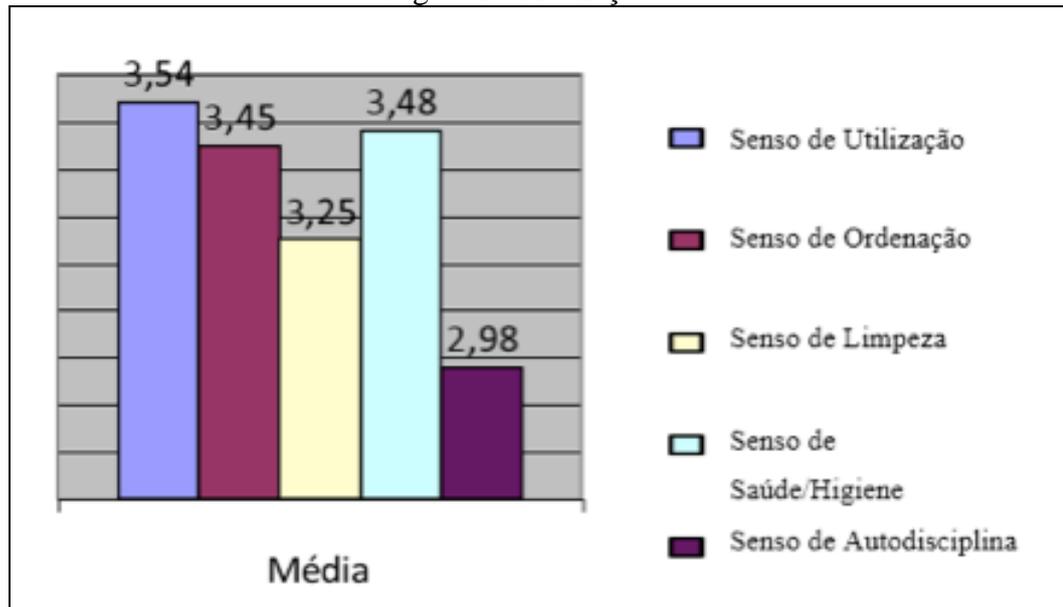
Figura 1 - Avaliação de desvios de qualidade



Fonte: Empresa Metalúrgica (2017).

A Figura 2 traz o resumo destas notas e mostra que não está sendo seguido um padrão em todos os sensores, ou seja, o senso de limpeza e o senso de padronização que seria o mais importante para poder manter os outros acima de 3,50 não está seguindo um ritmo apropriado, prejudicando as notas e com isso mostrando que a área, não está usando todos os recursos, facilitando a montagem.

Figura 2 - Avaliação 5S



Fonte: Empresa Metalúrgica (2017).

Após estas duas demonstrações pode-se mostrar o que será feito com a inclusão da ferramenta do TPM uma ferramenta hoje usada em praticamente todas as máquinas em empresas que procuram uma garantia de performance maior na produção, e será mostrado o TPM em um gabarito, mostrando a melhoria na montagem para os membros desta equipe, mostraremos.

Dentro dos problemas vistos foi decidido a implantação do TPM com isto foi feita a estratificação da limpeza inicial que seria:

Fazer toda a limpeza da área, fazendo com que o gabarito volte ao máximo no que era desde o início, limpando, pintando, organizando e fazendo a etiquetagem em todas as partes necessárias para melhorias, colocando o nome da pessoa que viu o desvio, a data, o local, e a etiqueta terá duas partes uma ficará fixada no local do problema e será retirada somente com a solução das mesmas e a outra parte, suas informações será colocada junto ao sistema de etiquetas, onde tem todas as informações, decorrentes sobre as etiquetas

Verificar as falhas íntimas, condições básicas, local de difícil acesso, fonte de sujeira, origens de defeitos de qualidade, objetos desnecessários e não urgentes, local inseguro.

Falhas íntimas – sujeiras, estragos, ferrugem, aderência, deformação, ruído, odor, aquecimento e vibração

Condições básicas - folgas, queda, trepidação, falta de óleo, mancha de óleo e condição de óleo.

Local de difícil acesso – para limpeza, inspeção, operação lubrificação e regulagens.

Fontes de sujeira - vazamento ou espirramento de óleo, água, ar, matéria prima, produtos.

Origem de defeitos de qualidade – material estranho a estragos, batidas, precisão, aparência

Objetos desnecessários não urgentes – Tubulações, válvulas, instrumentos, ferramentas, peças sobressalentes.

Local inseguro – degrau, superfície irregular, protuberâncias, parte solta, proteção solta, produtos químicos.

Também foi visto os locais de inconveniências: aparência externa do equipamento, corpo de equipamento, máquina acessórios instrumentos, equipamento secundário, equipamento de transporte e arredores do equipamento.

Aparência externa do equipamento – capa, porta, proteção, motor elétrico, tubulação;

Corpo do equipamento – parte interna das peças, portas, canaletas de transporte;

Máquina acessórios instrumentos – umidade hidráulica, painel de controle;

Equipamento secundário – instrumentos, gabaritos, ferramentais, luminárias, bancada auxiliar;

Equipamento de transporte – esteiras, calhas, plataforma giratória;

Arredores do equipamento- piso suporte, fosso, paredes, teto, escadas;

Com todas estas informações verificadas, analisadas separadas por etiquetas vermelhas e azuis, ou seja, vermelha depende do ferramental, azul o operador mesmo do grupo autônomo pode resolver.

Seguindo estas informações irá ser feito o acordo de metas, colocando metas a serem seguidas, aprovados e assinados pelo supervisor da área do MA, MP e coordenadores dos pilares.

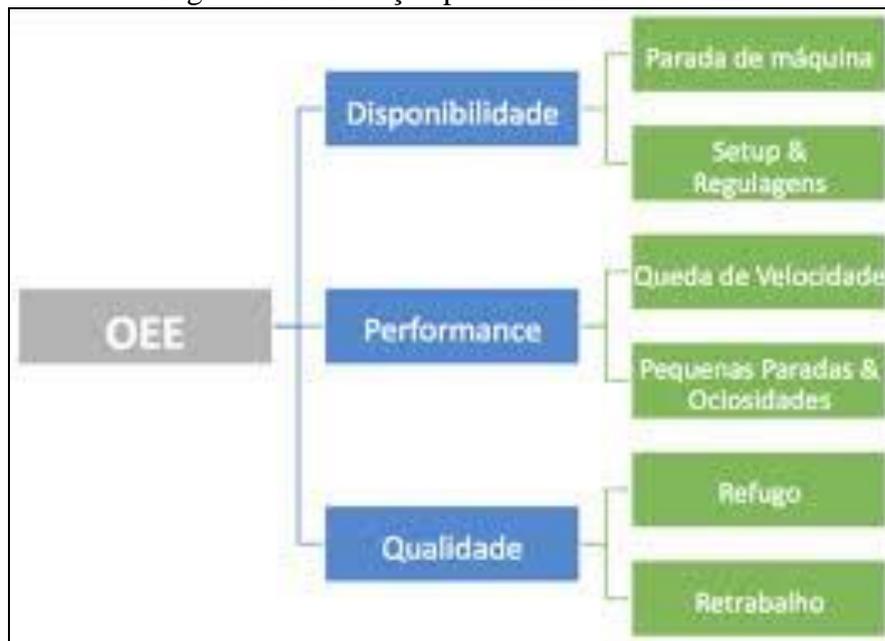
É necessário fazer o cronograma de responsabilidade, ou seja, definir quais as pessoas do grupo autônomo que nesta célula serão 5 dividido por lado direito e esquerdo, sendo 2 para uma montagem a lado direito, b lado esquerdo, e c será feito pelo 5º operador, dividindo as responsabilidades em fazer o OEE, atualizar os cronogramas mensais, fazer o preenchimento do OEE, perdas esporádicas, ou seja, dividir por responsáveis, tudo que gira em torno da área dentro do TPM.

Todos terão os cursos necessários para o tratamento correto da ferramenta TPM, indicando dentro do programa OEE, todas as informações, que serão feitas no dia para o programa girar a porcentagem de eficiência calculada no dia que deverá ser feita acima de 80%, sendo colocada as informações, e estando acima desta porcentagem tudo certo, quando

um dia ficar abaixo desta porcentagem, terá que ser feita a perda esporádica, o que significa isso, mostrar o problema que aconteceu, o que o próprio programa já mostra, sentar com o grupo e fazer uma ação para que isso não aconteça mais, colocando data e responsável para que seja feita esta ação.

Na figura 3 mostra como é dividido a medição do OEE, a disponibilidade, performance e qualidade e suas subdivisões.

Figura 3 Distribuição preenchimento do OEE



Fonte: Empresa Metalúrgica (2017).

Não pode esquecer do 5S que terá sua avaliação pré-determinado todos os meses, tendo que verificar na reunião semanal, todas as não conformidades abertas durante a avaliação, e colocar dentro do plano de ação. Que poderá ser feita dentro do programa de etiquetas, consequentemente abrindo etiquetas para o tratamento das mesmas, ou abrir uma planilha de ações, dentro da pasta TPM.

Estas etiquetas da figura 4 serão abertas diariamente quando houver uma discrepância, ou seja problemas que atrapalhem, no bom andamento da montagem, ou algum problema de 5S, organização da área, será aberta uma etiqueta a azul sendo que terá duas vias, uma ficará fixada no local do problema a ser corrigido e será retirada apenas no momentos do problema solucionado e a outra seguirá com o responsável da abertura da etiqueta, até digitar ela no sistema para poder gerar a porcentagem de etiquetas abertas e concluídas, isso vale tanto para a azul e a vermelha a única diferença será que a azul será mais rápido a solução pois será os

próprios colaboradores da área que irá solucionar agora aa de cores vermelhas será a necessidade do ferramental.

Figura 4 - Etiquetas de identificação para anormalidades

The image shows two TPM (Total Productive Maintenance) anomaly identification tags. The left tag is red and labeled 'MANUTENÇÃO AUTÔNOMA' with the number 22062. The right tag is blue and labeled 'MANUTENÇÃO AUTÔNOMA' with the number 49775. Both tags include fields for equipment, date, priority, and a description of the anomaly.

**ETIQUETA DE ANOMALIAS**  
**TPM**  
**MANUTENÇÃO AUTÔNOMA**  
 Nº 22062  
 Etapas 1 2 3 4 5 6 7  
 Prioridade A B C  
**ANOMALIA DETECTADA**  
 Equipamento \_\_\_\_\_  
 Encontrada por \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 DESCRIÇÃO DA ANOMALIA:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 LOCAL DA ANOMALIA:  
 \_\_\_\_\_  
 COLOQUE ESTA ETIQUETA NO EQUIPAMENTO  
 996.128-8 jp

**ETIQUETA DE ANOMALIAS**  
**TPM**  
**MANUTENÇÃO AUTÔNOMA**  
 Nº 49775  
 Etapas 1 2 3 4 5 6 7  
 Prioridade A B C  
**ANOMALIA DETECTADA**  
 Equipamento \_\_\_\_\_  
 Encontrada por \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 DESCRIÇÃO DA ANOMALIA:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 LOCAL DA ANOMALIA:  
 \_\_\_\_\_  
 COLOQUE ESTA ETIQUETA NO EQUIPAMENTO  
 996.128-9

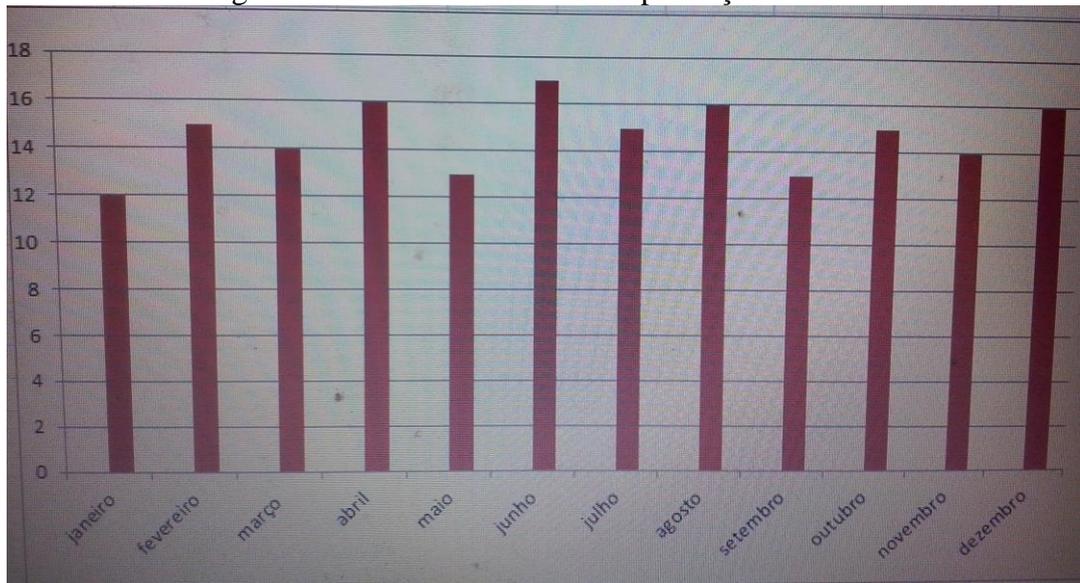
Fonte: Empresa Metalúrgica (2017).

Também irá existir o roteiro de limpeza, ou seja, será verificado todo o tempo necessário para organizar a área, cronometrado o tempo, será dividido entre os membros do TPM, grupo autônomo e será feita a limpeza, com o tempo será feita uma análise determinando a melhoria no tempo da limpeza garantindo na chegada da porcentagem estabelecida pelo acordo de metas.

A organização melhorou visivelmente e as notas ficaram sempre acima de 3,40 de 5S, ou seja, com os procedimentos correto a serem seguidos melhorou e facilitou a forma de trabalhar, mantendo um ambiente.

A figura 5 representa as não qualidade feita durante o processo, são respectivamente negativa para a célula de montagem, pois prejudica gradativamente o custo do produto com retrabalhos e troca de peças, além de prejudicar a entrega, atrapalhando não somente a própria célula, como as que necessitam deste produto.

Figura 5 – Resultados antes da implantação TCC



Fonte: Empresa Metalúrgica (2017).

Na figura 6 após a implantação da ferramenta TPM, a quantidade de não conformidade, podendo ser conferido neste gráfico, podemos analisar que teve uma grande melhoria no processo de montagem, pois teve uma diminuição nos problemas, garantido um trabalho padronizado, facilitando todos os operadores, a ter um conhecimento na montagem com as ferramentas utilizadas no tpm.

Figura 6 – Resultados antes da implantação TCC



Figura 1Fonte: Empresa Metalúrgica (2017).

## **4 CONCLUSÃO**

Através da implementação da ferramenta TPM o setor de montagem conseguiu uma organização necessária, para poder planejar suas montagens.

Garantiu a melhoria no desenvolvimento das suas funções, conseguindo adequar o TPM em uso de ferramental, mudando alguns conceitos e transformando a utilização para o padrão de manutenção do gabarito.

Agora, através de qualquer ocorrência de problema, utilizando-se o programa de etiquetas, o setor identifica os problemas e com o tempo mais rápido, consegue a melhoria e concerto dos mesmos com ajuda de todos os membros participantes.

## REFERÊNCIAS

BUENO, J. M.; DOMINGUES, C. R.; CORRÊA, F. Del Ducca. Capacitação e Treinamento dos Profissionais da Manutenção e sua Influência na Qualidade e Produtividade de Pequenas e Médias Empresas - entre o discurso e a prática. In: SEMINARIO DE GESTÃO DE NEGÓCIOS, 2., Curitiba, 2005, CURITIBA. **Anais ...** Curitiba: UNIFAE, 2005. v. 1. p. 1-2.

JESUS, S. M. G. **Leanness e Manutenção Produtiva Total (TPM). Modelo de Produtividade e Competitividade. Estudo de Caso.** 2012. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa.

MACEDO, M. M. Gestão da produtividade nas empresas. **Revista Organização Sistêmica**, v. 1, n. 1, p. 110-119, 2012. Disponível em: <[www.uninter.com/revistaorganizacaoSistemica/index.php/organizacaoSistemica/.../65](http://www.uninter.com/revistaorganizacaoSistemica/index.php/organizacaoSistemica/.../65)>. Acesso em: 10 maio 2017.

MESQUITA FILHO, J. M. **Os Oito Pilares da TPM: Manutenção e Lubrificação de Equipamentos.** UNESP - Universidade Estadual Paulista. Agosto de 2016. Disponível em: <[http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo\\_3.pdf](http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_3.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2016.

MIRSHAWKA, V.; OLMEDO, N.C. **Manutenção – combate aos custos na não-eficácia – a vez do Brasil.** São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda., 1993.

MONTEIRO JUNIOR, A. S.; et al. Proposta de aumento de eficiência fabril por meio da manutenção produtiva total em uma empresa fabricante de embalagem de alumínio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 32., Bento Gonçalves, RS, 2012. **Anais...** Bento Gonçalves: ABEPRO, 2012. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012\\_TN\\_STO\\_157\\_917\\_20453.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2012_TN_STO_157_917_20453.pdf)>. Acesso em: 10 abr. 2017.

MOUBRAY, J. **Manutenção Centrada em Confiabilidade (Reliability-Centered Maintenance – RCM).** Trad. Kleber Siqueira. São Paulo: Aladon, 2000.

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

ROBERTS, J. **TPM Total Productive Maintenance History and Basic Implementation Process.** Texas 2001. Disponível em: <<http://www.tpmonline.com/articles>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

RODRIGUES, C.L.P. **Evolução da segurança do trabalho. Engenharia de Segurança do Trabalho I.** Rio de Janeiro: UFRJ, 1986. Disponível em: <[http://revistapensar.com.br/engenharia/pasta\\_upload/artigos/a144.pdf](http://revistapensar.com.br/engenharia/pasta_upload/artigos/a144.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2017.

ROMAN, D. J. et al. Fatores de competitividade organizacional. **Brazilian Business Review**, v. 9, n. 1, p. 27-46, 2012. Disponível em: <[www.spell.org.br/documentos/ver/7533/fatores-de-competitividade-organizacional](http://www.spell.org.br/documentos/ver/7533/fatores-de-competitividade-organizacional)>. Acesso em: 29 maio 2017.

SILVA, M. M. et al. Um estudo sobre a implementação do TPM (Total Productive Maintenance) e seus resultados. In; ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 33., 2013, Salvador, BA. **Anais ...** Salvador, BA, Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2013. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_tn\\_sto\\_177\\_007\\_22969.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_tn_sto_177_007_22969.pdf)>. Acesso em: 10 maio 2017.

YAMAGUCHI, Carlos Toshio. **TPM- Manutenção Produtiva Total**. Instituto de Consultoria e Aperfeiçoamento Profissional, São João Del Rei, 2005. p. 18 - 23.

