

BENEFÍCIOS DA IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM) NO SETOR DE MANUTENÇÃO DE FERRAMENTAS ELÉTRICAS

<FERNANDO ISAO HAMADA>¹

<MARIO ROBERTO ABRAHAM>²

<SAULO AGUIAR SAES>³

Resumo

No atual cenário industrial surgem concorrências acirradas, com o intuito de alavancar seus lucros e a sobrevivência no mercado, com o objetivo de aumentar seus ganhos sem altos investimentos, o trabalho visa à qualificação dos funcionários do setor de manutenção da fábrica, e a fim de melhorar o desempenho e a qualidade do serviço prestado, e devido a grandes números de reclamações ao setor de manutenção da fábrica, despertou-se o interesse em uma qualificação melhor aos funcionários a fim de proporcionar uma qualidade melhor no serviço prestado, e a implementação da ferramenta manutenção produtiva total, e com o avanço da tecnologia no mercado competitivo existem umas grandes variedades de produtos, e com isso necessita de mão de obra qualificada para proporcionar um serviço de qualidade e com competência, as empresas industriais, em particular necessitam garantir que a manufatura tenha um desempenho acima dos concorrentes, aperfeiçoando seus métodos e recursos constantemente.

Palavras-chave: Manutenção Produtiva Total (TPM); Qualidade de manutenção; Competência.

¹ Graduação – Faculdade de Tecnologia do Senai Londrina. E-mail: ferwenhamada@gmail.com

² MBA Sistema de Produção – Faculdade de Tecnologia do Senai Londrina. E-mail: mario.abraham@pr.senai.br

³ MBA Sistema de Produção – Faculdade de Tecnologia do Senai Londrina. E-mail: saulo.saes@fiepr.org.br

1 INTRODUÇÃO

No cenário industrial atual existe a concorrência acirrada de todos os segmentos no mercado, cada vez mais os empresários estão reduzindo custos, com demissões de funcionários, cortes nas aquisições de equipamentos e até em estocar mercadorias ou matérias primas para a construção de seu produto.

Com isso a concorrência esta cada vez mais competitiva, os proprietários não conseguem investir em maquinários e nem em mão de obra para a alta produção, por isso levou em consideração para o procedimento desse trabalho, pois a ferramenta (do inglês Total Productive Maintenance), conhecida também como as siglas de TPM, é melhorar seus métodos de processo, adotando o sistema de produção de massa, uma vez que esta opção pode aumentar a produtividade a baixos custos, usando a melhor utilização dos recursos produtivos em sua empresa como (máquinas, mão de obra entre outros).

Mas o grande desafio é adaptar e implantar essa ferramenta, pois no mercado atual muitas empresas Brasileiras não tem conhecimento dessa ferramenta, só conhecem a manutenção corretiva, pois acredita firmemente que é o modo mais eficiente da manutenção.

A pesquisa se volta a um setor em uma empresa de serviços e manutenções de equipamentos elétricos localizada em Londrina-PR, onde o técnico do setor de manutenção tem paradas constantes, para executar certos serviços específicos, assim consequentemente comprometendo seu serviço de manutenção, com foco na produtividade analisou-se que a ferramenta de pesquisa TPM, iria ajudar muito a produtividade do técnico e da empresa, com isso levou em consideração que com a implantação dessa ferramenta a

empresa, só teria a ganhar com isso, elevando a produtividade do técnico e aumentando sua qualidade de serviço.

Mas o que levou o desafio de implantar a ferramenta TPM foi às diversas críticas de clientes, pois em base levantadas na empresa, verificou-se que em cada 15 clientes duas tem insatisfação pela demora do atendimento ou até em retorno de máquinas para conserto, assim conforme estudo levou cerca de quatro meses para levantamento de dados e pesquisa para a melhoria contínua de manutenção.

A Manutenção Produtiva Total (TPM) pode ser explicada como um sistema de gestão para administração das operações de manutenção em indústria, em que há uma íntima relação entre pessoas e equipamentos.

De acordo com Robinson e Ginder (1995, p. 1) “o termo ‘Manutenção Produtiva Total’ foi utilizado pela primeira vez, no final dos anos 60, pela empresa Nippondenso, um fornecedor de partes elétricas da Toyota, que usava o slogan ‘manutenção produtiva’ com participação total dos empregados”.

Para explicar a origem da metodologia do TPM e a abrangência de seu escopo de atividades, conforme Ribeiro (2004, p. 10), “no Japão há uma certa disputa entre duas instituições, cada uma defendendo o seu produto como o mais eficaz para competitividade das empresas. Enquanto a Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE) não abre mão de tratar o TPM como uma ferramenta do TQC, o Japan Institute Plant Of Maintenance (JIPM) defende o TPM como uma filosofia gerencial que pode ser aplicada a todas as instalações da empresa”.

Com base nos dados coletados da empresa de acordo com a insatisfação dos clientes do setor de manutenção, levou-se a considerar que o processo deveria ser melhorado assim como a qualidade do serviço prestado.

Sendo assim foi analisado que a ferramenta TPM, seria o mais ideal para o setor devido ao baixo investimento e alto retorno financeiro para empresa não afetando a produtividade e financeiramente mais barato, assim não criando insatisfação para ambas as partes tanto para o funcionário e o proprietário.

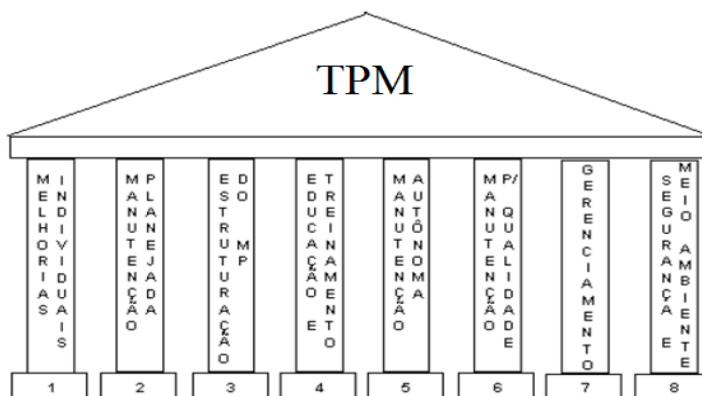
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TPM – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

É uma estratégia de gestão de trabalho que visa à máxima eficiência do sistema produtivo, por meio da eliminação das perdas e do conhecimento entre homem e equipamentos.

Para isso existe uma metodologia do TPM baseado em oito princípios conhecidos como oito pilares da TPM conforme figura 1.

Figura 1 – Oito Pilares da TPM.



Fonte : Camargo (2012)

2.1.1 PILAR MANUTENÇÃO AUTÔNOMA

Neste pilar o objetivo é capacitar a operação quanto a limpeza e inspeção de pequenos reparos (lubrificação e reapertos) nos equipamentos. A Implantação dá-se em quatro etapas sucessivas, passo a passo, proporcionando um aumento gradativo da capacitação dos operadores.

Com a implantação deste pilar o operador da máquina ou se seu equipamento, ter um problema ou algum imprevisto como terá conhecimento amplo conseguirá resolver o problema, assim proporcionando uma agilidade em questão de manutenção de seu problema se no caso for uma questão simples de manutenção.

Mas para que isso aconteça o operador terá que ter treinamentos específicos, e mudar os processos a serem tomados quando surgir algum imprevisto, e assim aumentando gradativamente o aperfeiçoamento desse pilar terá um aumento produtivo.

2.1.2 PILAR MELHORIAS INDIVIDUALIZADAS

Este pilar é responsável pelo gerenciamento das modificações que ocorre proposto pelas sugestões propostas pelos operadores, gestores e demais funcionários. É o conjunto de atividades que busca obter a eficiência máxima dos equipamentos, pela utilização correta de suas funções e capacidades dimensionadas.

2.1.3 PILAR DE MANUTENÇÃO PLANEJADA

A manutenção planejada tem como forma estabelecer um sistema de manutenção mais efetiva, e que possa eliminar as perdas relativas às quebras e falhas, falhas de produção produtos defeituosas e pequenas paradas que possa prejudicar a produção. As empresas que conduzem a Manutenção Planejada de forma correta conseguem obter resultados animadores, podendo acreditar que a tão esperada quebra zero possa ser realmente possível.

2.1.4 PILAR GESTÃO DA FASE INICIAL

A execução de manutenção pode ter deficiências por falta de informações referentes ao histórico de funcionamento. É imprescindível, assim uma gestão unificada de manutenção de novos equipamentos.

2.1.5 PILAR DE EDUCAÇÃO E TREINAMENTO

A TPM impõe uma mudança de cultura muito forte, que gera a necessidade de capacitar as pessoas a desenvolver novos papéis.

O objetivo deste pilar é promover um sistema com todas as pessoas envolvidas na empresa, tornando aptas a desenvolver seu novo método de trabalho e atividades em um ambiente transparente e motivador, para melhorar o desempenho das pessoas é necessário estimular o desenvolvimento de três aspectos: Conhecimentos, Habilidade e Atitude.

2.1.6 PILAR SEGURANÇA, HIGIENE E MEIO AMBIENTE

O objetivo deste pilar é obter acidente “Zero”, eliminar e prevenir toda condição que afeta a segurança, higiene e meio ambiente preservando a máxima integridade física de todos os ativos industriais, e proporcionando uma qualidade de vida melhor na indústria.

2.1.7 PILAR ÁREAS ADMINISTRATIVAS

Neste pilar o objetivo é atuar na eliminação das perdas que tenha sua origem na geração de informações, como falta de informação e buscar a alta eficiência dos processos administrativos na indústria.

2.2 OBJETIVO DA PESQUISA E IMPLANTAÇÃO

2.2.1 EFICIÊNCIA GLOBAL DE EQUIPAMENTO (OEE)

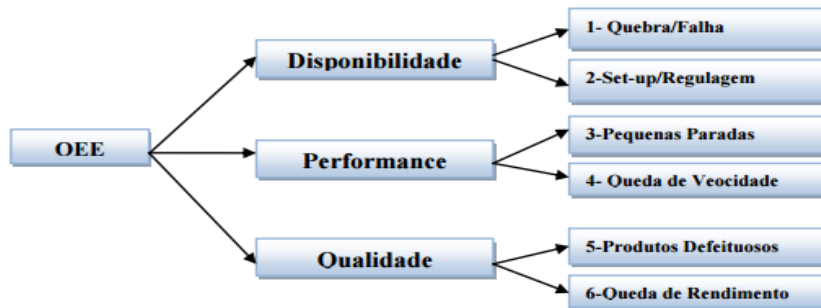
Para acompanhar o processo de implantação e manutenção do TPM na produção, existe um indicador denominado: Eficiência Global de Equipamento (OEE), este tem por finalidade a medição da manufatura, buscando revelar os custos ocultos na empresa e identificando as áreas que precisam de melhorias, podendo também quantificar as melhorias obtidas nos equipamentos.

O OEE envolve três índices (performance, disponibilidade e qualidade) que estão relacionados a seis grandes perdas, o índice de disponibilidade envolve a perda por quebra/falha do equipamento ou por setup e ajustes para troca do modelo a ser fabricado.

O índice de performance é influenciado pela velocidade reduzida do equipamento, ou seja, quando este trabalha abaixo da velocidade em que foi especificado, e por ociosidade ou pequenas paradas onde o próprio operador faz a correção do equipamento.

O índice de qualidade contempla as perdas por problemas de qualidade, ou seja, quando o equipamento produz sucatas, e por queda de rendimento ou start up (tempo que o equipamento leva para retornar ao seu estado normal depois de um tempo de paradas), tais relacionamentos podem ser explicitados no esquema abaixo:

Figura 2 – Estratificação dos fatores do OEE.



Fonte: CHIARADIA (2004)

Com base nos dados coletados na empresa de manutenção, foi possível calcular onde se encontravam mais as falhas, assim a partir dos dados foi feito um planejamento de manutenção para poder dar procedimento no sistema de implantação da ferramenta TPM no setor de manutenção da fábrica. A ferramenta TPM também promove melhorias no sistema do equipamento, procedimentos operacionais, manutenção e desenvolvimento de processos para evitar problemas futuros.

Com os dados coletados na empresa, foi possível chegar a conclusão que o setor de manutenção deixa a desejar em quesito da qualidade de serviço, e em vários procedimentos para o conserto das máquinas, tais como ferramentas obsoleto para usos e até na parte de arranjo físico.

Assim com uma reunião com o líder de manutenção foi proposto uma melhoria no arranjo físico do setor, e também uma melhoria nas bancadas de testes e adaptação a norma ABNT em quesito de segurança no setor como instalações elétricas para o procedimento de testes de máquinas de porte maior.

Sendo assim a figura 3 representa o cálculo da OEE e assim verificando a porcentagem de manutenção se está de acordo com ótimo desempenho na manutenção da fábrica.

Figura 3 – OEE sistemática de cálculo



Fonte: CHIARADIA (2004)

Índice de disponibilidade: Este índice responde a seguinte questão: “A máquina está funcionando?”. Para isso, são consideradas as seguintes perdas:

- perdas de gestão (aguardando programação, falta de operador, falta de ferramental, aguardando produto da operação anterior, etc.);
- perdas por paradas não programadas (manutenção, setup, aguardando laudo, falta de energia elétrica, etc.).

A equação (3) refere-se ao cálculo da disponibilidade:

$$\text{Tempo de Carga (TC)} = \text{Tempo teórico disponível} - \text{paradas programadas (horas)}. \quad (1)$$

$$\text{Tempo real disponível (TRD)} = \text{Tempo de carga} - \text{paradas não programadas (horas)}. \quad (2)$$

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{TRD}{TC} \times 100 \quad (3)$$

Sendo consideradas que paradas programadas: manutenção preventiva ou programada, almoço, treinamentos, reuniões, etc.

Índice de Performance: O segundo índice responde a seguinte questão: “A máquina está rodando na velocidade máxima?”. Este índice pode ser obtido através da equação (4).

$$\text{Performance (\%)} = \frac{\text{Peças produzidas (pçs)}}{\text{Tempo Standard (pçs hr)} \times \text{Tempo real disponível (h)}} \quad (4)$$

Para Nakajima (1989), a diferença entre a performance teórica e real deve-se às perdas relacionadas às pequenas paradas e à queda de performance da máquina (queda da velocidade para qual a máquina foi projetada).

Índice de Qualidade: O terceiro índice que compõe o OEE responde a seguinte questão: “A máquina está produzindo com as especificações certas?”. Este índice pode ser obtido através da equação (5).

$$\text{Qualidade (\%)} = \frac{\text{Peças produzidas} - \text{Peças Refugadas} - \text{Peças retrabalhadas}}{\text{Peças produzidas}} \quad (5)$$

Eficácia Global do Equipamento (OEE): O indicador OEE, como já foi citado anteriormente, é composto dos três índices anteriores.

De acordo com The Productivity Development Team (1999), seu objetivo é analisar unicamente a eficácia dos equipamentos e não dos operadores.

Sendo assim, ele é utilizado para verificar se a máquina continua trabalhando na velocidade e qualidade especificadas no seu projeto e também para apontar as perdas originadas do sistema produtivo como um todo. Este índice pode ser obtido através da equação (6).

$$OEE(\%) = Disponibilidade \times Performance \times Qualidade \quad (6)$$

Por esse motivo, a identificação das perdas é a atividade mais importante no processo de cálculo do OEE.

A limitação da empresa em identificar suas perdas impede que se atue no restabelecimento das condições originais dos equipamentos, garantindo alcançar a eficácia global, conforme estabelecido quando o equipamento foi adquirido ou reformado.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste tópico serão apresentadas algumas informações sobre os materiais e métodos que serão empregados no desenvolvimento do trabalho. A finalidade deste estudo está baseada em um melhorar a qualidade de manutenção em uma empresa do segmento em máquinas industriais, tais como ferramentas elétricas, compressores, pinador pneumático, entre outros.

O intuito deste trabalho é aumentar a produtividade e qualidade de manutenção, com pouco investimento e com uma metodologia embasada em bibliografias de gestão de manutenção.

3.1 QUAL A ORIGEM QUE LEVOU A QUALIFICAÇÃO DO FUNCIONÁRIO

A origem que levou a qualificação dos técnicos envolvidos da fábrica foi as constantes reclamações de clientes, por falta de qualidade no serviço prestado em seu produto, pois após poucos dias houve o retorno da mesma com defeito.

Em análise com o líder de manutenção foi identificado vários fatores que fez o serviço do técnico ser avaliado com baixa qualidade, pois seus processos não eram eficaz, pois se tratava de um técnico inexperiente na área de manutenção.

Suas montagens eram de forma incorreta como não saber usas as ferramentas adequadas, a bancada mal arrumada, ferramentas de seu porte obsoleto, e sem conhecimento para usar multímetros, prensas entre outros.

Com isso foi planejado um treinamento para os técnicos para o aprimoramento do mesmo, ao mesmo tempo foi combinado ao mesmo tempo não afetando o serviço da empresa, a adequações de bancadas, instalações elétricas para testes, e trocas de equipamentos obsoletos por novos e com qualidade superior.

Em questão ao treinamento foi ensinada qual a importância de usar as ferramentas corretas, mudando a cultura do técnico sempre deixando sua

bancada arrumada, e somente as ferramentas necessários, foram ensinados o modo correto de trocar rolamentos, a lubrificação das máquinas entre outros.

3.2 QUAL FOI A MELHORIA PROPOSTA

Com a implantação da ferramenta TPM no setor de manutenção da fábrica, foi possível notar a melhoria de qualidade de serviço realizado, pois o técnico estava mais preparado para efetuar vários procedimentos.

Suas ações mudaram, pois foram analisados os procedimentos que o técnico fazia ao fazer um serviço, e foram ensinados os passos corretos a fazer assim diminuindo o tempo a ser executado, assim aumentando ainda mais a produtividade.

Com foco em sua produção o líder de manutenção observou que poderia aumentar ainda mais a produtividade, pois a concorrência no mercado esta cada vez mais alta.

4 MÉTODOS

Nesta seção serão apresentados os procedimentos tomados pelo líder de manutenção para a melhoria e implantação da ferramenta TPM no setor da fábrica.

4.1 5S

Essa metodologia surgiu no Japão em meados do século XX e consiste basicamente no empenho das pessoas em organizar o local de trabalho por meio de manutenção apenas do necessário, em ter senso de limpeza, e da padronização e da disciplina na realização do trabalho. Os 5S são derivados das palavras japonesas, iniciadas pela letra “s” e que exprimem princípios fundamentais de organização 5 ‘esses’: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU, SHITSUKE.

Segundo Lapa (1998), os cinco “s” são definidos conforme definição abaixo:

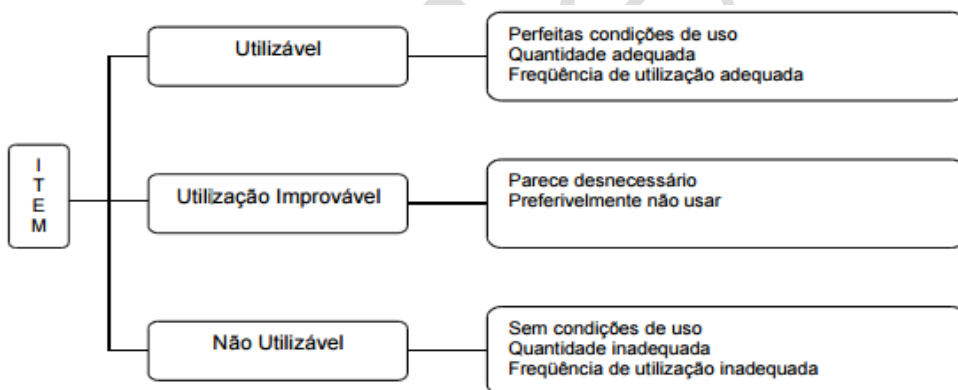
1. SEIRI – Senso de utilização, arrumação, organização, seleção;
2. SEITON – Senso de ordenação, sistematização, classificação;
3. SEISO – Senso de limpeza, zelo;
4. SEIKETSU – Senso de asseio, higiene, saúde, integridade;
5. SHITSUKE – Senso de autodisciplina, educação, compromisso;

4.2 SEIRI

O ‘senso de utilização’ consiste em deixar na área de trabalho somente o que é extremamente necessário, significa usar recursos disponíveis, com bom senso e equilíbrio, identificando materiais, equipamentos, ferramentas, informações e dados necessários e desnecessários, descartando ou dando a devida destinação àquilo considerado desnecessário ao exercício das atividades.

Deve-se eliminar não só os desperdícios de coisas materiais, como também as tarefas desnecessárias, analisando o trabalho, e evitando assim esforços desnecessários. Porém, o senso de utilização pressupõe que além de identificar excessos e/ou desperdícios, estejamos também preocupados em identificar “o porquê do excesso” de modo que medidas preventivas, não reacionárias, sejam adotadas para que os acúmulos destes excessos não ocorram novamente.

Figura 4 -Esquema para classificação de itens necessários e desnecessários



Fonte: Gomes et al (1998).

Sendo assim o líder de manutenção analisou tudo que está em volta ao seu trabalho, separando o que era necessário e o que não era, verificou qual a utilidade de cada coisa dentro da oficina, adequando o estoque as necessidades, criando um ambiente agradável com o próximo compartilhando materiais de trabalho com os demais, e criando um dia para a limpeza da oficina.

4.3 SEITON

Com a implantação do primeiro senso (de utilização) apenas o essencial para execução das tarefas permanecerá no ambiente de trabalho.

O próximo passo a ser dado é desenvolver um arranjo físico sistemático para organizar de maneira mais funcional o local de trabalho, isto é, dispor os recursos eficiente e eficazmente de modo a facilitar o fluxo de pessoas, materiais e informação e gerar um sistema de controle visual.

O ‘senso de ordenação’ pode ser definido como “um otimizador da área de trabalho”, pois consiste em definir critérios e locais apropriados para estocagem, depósitos de ferramentas e materiais, armazenamento e fluxo de informações, ou seja, “fazer com que as coisas necessárias sejam utilizadas com rapidez e segurança, a qualquer momento” (HABU et al, 1992).

Figura 5 – Bancada de trabalho



Fonte: Do autor (2016)

Bancada de serviço adaptado com chave seleção de 127/220V com lâmpada teste, amperímetro embutido e voltímetro, com uma torno morsa de

bancada e com somente ferramentas necessárias para a manutenção do técnico responsável, pintada numa cor agradável proporcionando um ambiente melhor e agradável.

Figura 6 – Mesa de soldagem de componentes eletrônicos



Fonte: Do autor (2016)

Mesa totalmente adaptada para fazer ajustagem de placas eletrônicas, e soldagem de componentes eletrônicos, com ferramentas manuais, máquina de soldagem elétrica e multímetros para verificação dos componentes das placas eletrônicas.

Pois, assim, possibilitará a detecção de falhas nos equipamentos. O senso de limpeza busca também identificar as causas da sujeira ou do mau funcionamento dos equipamentos e eliminá-las (bloqueio das causas).

A implantação deste senso eliminará todo tipo de poluição sonora (ruídos e gritos), visual (bagunça e sujeira) e ambiental (intrigas, fofocas e discussões) trazendo benefícios para empresa, como por exemplo, a melhoria do ambiente de trabalho; a capacidade de detectar falhas de equipamentos; a redução da taxa de deterioração dos equipamentos (maior vida útil), e, portanto uma maior economia; o aumento da autoestima no trabalho, etc.

O conceito transmitido neste terceiro senso é que limpar deve ser uma tarefa presente na rotina do trabalho, mas o não sujar deve ser um hábito.

4.5 SEIKETSU

O quarto senso denominado senso de higiene, saúde e integridade, é alcançado com a prática dos sentidos anteriores.

Consiste basicamente em garantir ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes, manter boas condições sanitárias nas áreas comuns (banheiros, cozinha, restaurantes etc.), zelar pela higiene pessoal, gerar e disponibilizar informações e comunicados de forma clara e, no sentido mais amplo do senso, ter ética no trabalho e manter relações interpessoais saudáveis, tanto dentro quanto fora da empresa.

Porém, este senso é de vital importância para assegurar a manutenção dos 3S iniciais, pois a melhoria da qualidade de vida no trabalho estimula a adesão e comprometimento de todos (com a nova filosofia de trabalho).

Com a aplicação deste senso e a manutenção dos demais supracitados a empresa poderá obter como resultado a melhoria da qualidade de vida no trabalho, a melhoria do relacionamento interpessoal, a diminuição do absenteísmo, a melhoria de produtividade, etc.

Como visto este senso busca condições favoráveis à integridade tanto física quanto mental dos trabalhadores. Hábitos como não fazer o que é prejudicial; não estabelecer condições mínimas de asseio, define o que é o SEIKETSU.

4.6 SHITSUKE

O senso de autodisciplina, educação e compromisso, como definido por LAPA (1998) procura corrigir o comportamento inadequado das pessoas e consiste em uma nova fase, onde todos deverão moldar seus hábitos.

Todos na organização devem seguir e comprometer-se com as normas, os padrões e os procedimentos formais e informais e introduzindo os conceitos de kaisen na vida pessoal (hábitos), profissional (aquisição de conhecimentos) e na empresa como um todo. Segundo Habu et al (1992), “quando a disciplina (SHITSUKE) se consolida, pode se dizer que o 5S como um todo também se consolida”.

A consolidação deste senso determina que a mudança de valores está disseminada e enraizada em toda organização. Este senso é mais difícil de ser implementado, pois envolve mudança de comportamento.

E como é intrínseco ao ser humano a resistência a mudanças, quer seja por medo, comodismo ou interesse, torna-se abstruso mudar a cultura da organização, que é composta por relações técnicas (hábitos relativos à

realização das tarefas) e relações sociais (hábitos relativos aos relacionamentos interpessoais).

Este é o senso de maior acuidade no 5S, não que os demais não tenham importância, mas por ser aquele que trabalha a dimensão social (hábitos, valores, comportamentos e crenças), aquele que faz com que os indivíduos “aprendam a aprender”.

Os benefícios que este senso traz para empresa são inúmeros, como por exemplo, melhoria do relacionamento interpessoal, aprimoramento pessoal e empresarial, predisposição ao desenvolvimento de trabalho em grupo devido ao aumento da responsabilidade e estímulo a criatividade, melhoria da qualidade devido ao cumprimento das normas e padrões, desenvolvimento de um cenário favorável a administração participativa, o conceito kaisen (melhoria contínua) se torna intrínseco à vida pessoal, profissional e empresarial, facilitando a introdução de “Políticas da Qualidade” na empresa. etc.

O sucesso de qualquer empresa é fruto do trabalho em grupo. E a consequência deste senso “é um maior respeito mútuo e comprometimento dentro da empresa” (GOMES et al, 1998).

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesse tópico serão apresentados os resultados de análise e discussões dos resultados obtidos ao longo do trabalho, como por exemplo, cálculo OEE da manutenção do técnico, procedimentos e adaptação há nova forma de trabalho e cultura.

5.1 CÁLCULO OEE DO TÉCNICO

O líder obteve o tempo de manutenção de cada máquina formulou uma planilha para verificar o desempenho do técnico, após a implantação da ferramenta TPM e os 5S no setor melhorando os arranjos físicos e trocando as ferramentas obsoletas por novas e de boa qualidade assim proporcionando ao técnico uma qualidade no desempenho dele.

Com os tempos disponíveis de cada tempo de manutenção o líder pegou cada um fez os cálculos OEE de cada máquina, calculando com o tempo disponível considerou algumas percas de produção como intervalos e paradas do técnico em uma hora assim obtendo um tempo disponível de 420 minutos.

De acordo com a figura 8 podemos observar os cálculos do OEE do técnico com os dados coletados na empresa, já com o tempo disponível calculado pelo líder podemos observar que o OEE do técnico é 11,2%.

Logo após a implantação da ferramenta TPM houve treinamentos, palestras, vídeos aula para o técnico aumentar seu conhecimento para melhorar seu desempenho no serviço, assim após alguns meses, houve uma conferência para verificar o desempenho do técnico novamente, e verificar se o resultado obtido foi positivo para ambos após um investimento razoável no setor.

Figura 8 – Planilha de cálculos OEE antes da TPM

Máquinas	Antes da TPM (min)	% Parado	Antes TMP Produzindo	% Produzindo
Esmerilhadeira	42	100%	378	0,900
Furadeira	37	8,8%	383	0,912
Martelete	65	15,5%	355	0,845
Pinador Pneumático	55	13,1%	365	0,869
Serra Marmore	40	9,5%	380	0,905
Lixadeira	40	9,5%	380	0,905
Serra Circular	50	11,9%	370	0,881
Parafusadeira	35	8,3%	385	0,917
Chave de Impacto	45	10,7%	375	0,893
Compressores	80	19,0%	340	0,810
Retifica	45	10,7%	375	0,893
Politriz	50	11,9%	370	0,881
Serra Tico Tico	43	10,2%	377	0,898
Tupia	70	16,7%	350	0,833
Serra meia esquadria	50	11,9%	370	0,881
Soprador Termico	30	7,1%	390	0,929
Aparador de Grama	30	7,1%	390	0,929
Plaina	55	13,1%	365	0,869

Fonte: Do autor (2016)

Como podemos observar na figura 9 a tabela OEE do técnico após quatro meses após sua implantação da ferramenta TPM, podemos observar que houve uma melhoria de tempos de manutenções, assim proporcionando uma melhoria na qualidade e a melhoria individual do técnico, pois muitas vezes o técnico teria que pedir autorização do líder para executar algumas tarefas específicas.

Observando a figura 9 observamos o OEE do técnico em 20,2% assim podemos ter a conclusão teve um aumento de 9% de OEE, sendo assim um OEE de 80% de produção.

Figura 9 – Planilha de Cálculos OEE depois da TPM

Máquinas	Depois da TPM (min)	% Parado	Depois TPM Produzido	% Produzindo
Esmerilhadeira	34	8,1%	386	0,9190
Furadeira	26	6,2%	394	0,9381
Martelete	47	11,2%	373	0,8881
Pinador Pneumático	42	10,0%	378	0,9000
Serra Marmore	34	8,1%	386	0,9190
Lixadeira	31	7,4%	389	0,9262
Serra Circular	38	9,0%	382	0,9095
Parafusadeira	28	6,7%	392	0,9333
Chave de Impacto	32	7,6%	388	0,9238
Compressores	62	14,8%	358	0,8524
Retifica	38	9,0%	382	0,9095
Politriz	37	8,8%	383	0,9119
Serra Tico Tico	30	7,1%	390	0,9286
Tupia	48	11,4%	372	0,8857
Serra meia esquadria	37	8,8%	383	0,9119
Soprador Termico	21	5,0%	399	0,9500
Aparador de Grama	19	4,5%	401	0,9548
Plaina	37	8,8%	383	0,9119

Fonte : Do autor (2016)

6 PLANO DE AÇÃO PARA MAIOR PRODUTIVIDADE

Para alavancar a produtividade e competência da empresa o empresário tem um plano de ação que além de colaborar com o colaborador, fará que ele tenha motivação para estar efetuando cada vez mais o serviço sem precisar estar alertando.

A comissão deve proporcionar benefício tanto para o colaborador como para o proprietário, é necessário que primeiramente se tenha estabelecido metas e objetivos a serem atingindo, uma vez que estes devem ser demonstrados e explicados a todos colaboradores envolvidos (gerente, linha de produção, etc.). Porém devendo ser demonstrado de forma que não seja uma imposição, onde o resultado trará benefício para todos os envolvidos no processo da organização.

Existindo duas formas de poder alcançar um bom desempenho do colaborador, a motivação feita para as funcionárias pelo colaborador e por meio de benefícios, ambas trazem resultados. Mas a primeira proporciona um melhor ambiente organizacional e não requer tanto gasto, trata-se de manter uma boa relação com o colaborador.

Na motivação para o colaborador o líder deve demonstrar interesse tanto pela tarefa exercida do colaborador como pela sua rotina. Mantendo uma relação com o mesmo, e demonstrando a este que ele é essencial dentro da organização.

No caso de erros, primeiramente elogia-se o que foi feito de correto, depois demonstre a ele a forma que você faria e então coloque a forma que o colaborador deve fazer, todavia não fazendo de forma a constrangê-lo. No

caso se empresa for de porte grande pode ser delegada essa função a um colaborador específico para motivar, geralmente cabe à função de RH.

Por benefícios pode ser realizadas ideias de menos custos que irão promover bem estar ao colaborador dentro do contexto organizacional. Como por exemplo, a instalação de uma sala de lazer para o colaborador, onde o mesmo pode dispor de um lugar de descanso na hora de seu almoço. Momentos de recreação com jogos, podendo ter premiações, mas sendo feitas em horários que não estejam trabalhando, de custo a ser analisador pelo líder. Descontos nos produtos que o funcionário compra diretamente da empresa.

Portanto um colaborador que possui reconhecimento da empresa, ou seja, de seu líder, por conseguinte desempenhara melhor suas funções, levando se em consideração que um ambiente organizacional que possui atividades que não estejam diretamente relacionadas ao trabalho faz o colaborador sentir-se em um contexto familiar. Fazendo-se assim com que o mesmo produza mais, por estar satisfeito com o atual emprego, e se sente parte integrante do contexto organizacional. Dependendo do contexto da empresa podem ser feitas pequenas comissões em dinheiro.

7 CONCLUSÃO

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário verificarmos a atual situação no setor de manutenção da fábrica, para podermos ver se existe muita ocorrência de falhas de manutenção, as opiniões do cliente, a satisfação do cliente e possíveis crítica e sugestões.

Com os dados obtidos pela pesquisa na fábrica foi possível estar verificando o que poderia ser melhorado e aprimorado para estar efetuando o serviço com mais qualidade e eficiência, conversamos com o líder de manutenção, gerente e nos reunimos para uma reunião abordando a qualidade do serviço e se fosse possível fazer a melhoria.

Com o intuito de melhorar a qualidade e a competência da manutenção foi sugerido que fosse implantado a TPM no setor de manutenção.

Baseado na TPM analisou que o setor de manutenção necessitaria de mudanças no arranjo físico do setor, bem como fazer os procedimentos de 5S e teríamos que ter os técnicos envolvidos.

Dentro da análise do líder foi verificado que dos oito pilares da TPM o que se encaixava mais na implantação seria O Pilar da Manutenção autônoma, pilar da Melhoria Individualizada e o pilar da Educação e Treinamento, e também do 5S, assim os técnicos do setor além de treinamentos adequados teria autonomia para executarem serviços que não necessitasse deslocar outro experiente assim afetando a produção.

O pilar de melhorias individualizadas seria fazer serviços padrões de uma mesma máquina ou do mesmo segmento, assim o técnico não iria variar suas manutenções e cada vez mais iria aprimorar na manutenção deste equipamento.

O pilar de Educação e Treinamento iria exigir um pouco mais de todos, pois terá que ter o apoio de outro setor da fábrica, e iria impor um serviço a mais no outro setor mas como em uma fábrica todos são uma equipe, iremos fazer uns treinamentos e palestras para mostrar aos setores

envolvidos que se ambos ajudarem vão estar colaborando um com outro e só terão a ganhar e obterem as suas metas.

Depois de todos os processos impostos pelos gestores da fábrica, o passo seguinte foi implantar esse sistema, no começo tivemos algumas discórdia e reclamações internas, mas com o aperfeiçoamento e a repetição no dia a dia, tudo foi de acordo com os planos e já é possível ver que o resultado cresceu o faturamento de ambas as partes.

Com o passar do tempo implantaremos os conceitos dos Gurus da manutenção, impostos pelos Joseph Juran, Shigeo Shingo, Kaoru Ishikawa, para estar cada vez mais melhorando a qualidade e eficiência do serviço.

Como hoje em dia a concorrência está cada vez mais acirrada para não perder seus clientes o líder de manutenção, vai propor mais para frente quando estiver mais instabilizado e com alto retorno financeiro ao setor, vai propor um plano de ação para o técnico envolvido neste projeto.

Com o intuito de cada vez mais cria melhorias e ter boa satisfação dos clientes criou-se um plano de ação para estimular o técnico a produzir mais sem que ele precise estar alertando assim a qualidade do serviço, iria alavancar para um nível mais alto assim proporcionando um atendimento melhor aos clientes, e adquirindo novos clientes, mostrando confiança e qualidade na manutenção de seus produtos.

Abstract

In the current industrial scenario there are fierce competitions, with the aim of leveraging profits and survival in the market, in order to increase their earnings without high investments, the work aims at the qualification of employees in the plant maintenance sector, and in order to Improve the performance and quality of service provided, and due to large numbers of complaints to the factory's maintenance sector, interest in a better qualification for employees was raised in order to provide a better quality of service, and the implementation of With the advancement of technology in the competitive market there are a large varieties of products, and with this requires skilled labor to provide a quality and competent service, industrial companies in particular need to ensure that the Manufactures have a performance above competitors, perfecting their methods and resources constantly.

Keywords: Total Productive Maintenance (TPM); Quality of maintenance; Competence.



REFERÊNCIAS

CAMARGO, Paulo Rogério. **Implementação de técnicas da teoria das restrições e da mentalidade enxuta: Estudo de caso em uma empresa automobilística.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção Mecânica do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté) – Taubaté, 2012.

CHIRARADIA, A.J.P. **Utilização do indicador de eficiência global de equipamentos na gestão e melhoria contínua dos equipamentos:** Um estudo de caso na indústria automobilística. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Escola de Engenharia. Porto Alegre, RS. 2004.

GOMES, D. et al. **Aplicando 5S na gestão da qualidade total.** São Paulo: Pioneira, 1998.

HABU, N.; KOIZUMI Y.; OHMORI Y. **Implementação do 5S na prática.** Campinas: Editora Icea, 1992.

HANSEN, R. C. **Eficiência global dos equipamentos:** uma poderosa ferramenta de produção/manutenção para aumento dos lucros. Porto Alegre: Bookman, 2006.

HIRANO, H. **5 pillars of the visual workplace: the source book for 5S implementation.** Portland, Oregon: Productivity Press, 1995.

RIBEIRO, H. (2004) - **Total Productive Maintenance** – Manutenção produtiva total. Banas Report/ EPSE. São Paulo.

ROBINSON, C. J. & GINDER, A. P. (1995) - **Implementing TPM: North American experience**. Productivity Press. Portland.

MORAES, Paulo Henrique de Almeida. **Manutenção produtiva total: estudo de caso em uma empresa automobilística**. Taubaté: UNITAU, 2004.

NAKAJIMA, S. **Introdução ao TPM – Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos, 1989.

TAKASHI, Y.; OSADA, T. **TPM/MTP - Manutenção produtiva total**. São Paulo: IMAM, 1993.