XVII SIMPEP
SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
Gestão de Projetos e Engenharia de Produção
08 a 10 de novembro de 2010

USO DE MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL PARA REDUÇÃO DE PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO

PATRICIA FONSECA DE SOUZA (UGF)
paty_ipa@hotmail.com
SINDOLFO GONÇALVES CHAVES NETO (UGF)
NETOACH@HOTMAIL.COM
RODRIGO ALENCAR RODRIGUES DA CRUZ (IDAAM)
rarcdemo@yahoo.com.br
EMANUEL EDWAN DE LIMA (UMINHO)
edwan_lima@yahoo.com.br
VALTEIR ROMÃO DA SILVA (UEA)
valteir@gmail.com

Resumo: *NO ATUAL AMBIENTE COMPETITIVO QUE AS EMPRESAS ESTÃO INSERIDAS O GRANDE DESAFIO QUE ELAS ENCONTRAM É REDUZIR CUSTOS PARA SOBREVIVER NO MERCADO, O QUE PROPICIA UMA BUSCA INCESSANTE POR MELHORIAS EM SEUS PROCESSOS. A MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM) TEM SIDO UMA DAS FERRAMENTAS ALTAMENTE PROCURADAS PARA ESTE OBJETIVO. ELA SE PROPÕE A MELHORAR O AMBIENTE DE TRABALHO, GARANTE DRÁSTICOS RESULTADOS ATRAVÉS DA BUSCA INCESSANTE POR PERDA ZERO E ELEVA O NÍVEL DE CONHECIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS ENVOLVIDOS. ESTE TRABALHO TEM COMO OBJETIVO ESTUDAR OS PILARES DO TPM, ESPECIFICAMENTE O PILAR DE MANUENÇÃO AUTONOMA, SUAS IMPLICAÇÕES E OS PASSOS NECESSÁRIOS PARA SUA IMPLANTAÇÃO. PARA ISSO FOI REALIZADA UMA REVISÃO DE LITERATURA SOBRE O ASSUNTO E A SUA APLICAÇÃO EM UM EMPRESA, DESCREVENDO PRINCIPALMENTE OS PASSOS UTILIZADOS PARA ESSA IMPLANTAÇÃO E OS RESULTADOS OBTIDOS.*

Palavras-chaves: *MANUTENÇÃO; TPM; MANUTENÇÃO AUTONÔMA.*

THE USE OF TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE FOR REDUCTION OF LOSSES IN THE PRODUCTION PROCESS

Abstract: *IN TODAY´S COMPETITIVE ENVIRONMENT COMPANIES ARE INCLUDED THE MAJOR CHALLENGE THEY FACE IS TO REDUCE COSTS TO SURVIVE IN THE MARKET, WHICH PROVIDES A CEASELESS SEARCH FOR IMPROVEMENTS IN ITS PROCESSES. TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)) HAS BEEN A HIGHLY SOUGHT AFTER TOOLS FOR THIS PURPOSE. IT PROPOSES TO IMPROVE THE WORK ENVIRONMENT, ENSURES DRAMATIC RESULTS THROUGH THE INCESSANT SEARCH FOR ZERO LOSS AND RAISES THE KNOWLEDGE LEVEL OF EMPLOYEES INVOLVED. THIS WORK AIMS TO STUDY THE PILLARS OF TPM, SPECIFICALLY THE PILLAR MANUENÇÃO AUTONOMA, ITS IMPLICATIONS AND THE NECESSARY STEPS FOR ITS IMPLEMENTATION. FOR THIS IS A REVIEW OF LITERATURE ON THE SUBJECT AND ITS APPLICATION IN A COMPANY, MAINLY BY DESCRIBING THE STEPS USED FOR THIS DEPLOYMENT AND RESULTS.*

Keyword: *MAINTENANCE; TPM; AUTONOMOUS MAINTENANCE.*

1.

2. Introdução

Durante a década de 40, empresas japonesas trabalhavam utilizando o sistema de manutenção corretiva. Ou seja, deixavam o equipamento trabalhar até quebrar ou falhar para, em então, corrigir o problema. Já na década de 50, iniciou-se no Japão o sistema de Manutenção Preventiva, trazido dos EUA, no qual há o acompanhamento das condições físicas e prevenção da vida útil dos equipamentos, obedecendo a um plano previamente elaborado, baseado em intervalos de tempos definidos. Ao final da década de 50, a manutenção preventiva foi aperfeiçoada pelos japoneses, que iniciaram a realização de ajustes no equipamento somente quando precisasse, porém sem deixá-lo falhar ou quebrar, devido a um acompanhamento direto e constante. A partir da década de 60, foi criado o conceito de manutenção autônoma, em que os operadores assumiam responsabilidades sobre a máquina de atuação.

Após a Segunda Guerra Mundial, empresas japonesas buscavam alcançar metas governamentais de reconstrução nacional, tendo como objetivo principal, recompor as indústrias que estavam, até então, bastante envolvidas na produção militar. Por questões de sobrevivência, o Japão precisava produzir e exportar, tendo para isso, que vencer o principal desafio de reverter a reputação de produtor de segunda categoria, devido a exportação de bens de má qualidade antes da Segunda Grande Guerra. Foi dentro deste grande movimento japonês em busca da qualidade que se desenvolveu a Manutenção Produtiva Total (TPM).

O TPM (Total Productive Maintenance), ou Manutenção Produtiva Total surgiu de fato no início da década de 70 no Japão. Foi implantada pela 1a vez na empresa Nippon Denso, do Grupo Toyota, seguindo a filosofia Toyota de Produção como: busca pela quebra zero, eliminação de defeitos e envolvimento de todos através de seu desenvolvimento contínuo.

O objetivo deste trabalho é apresentar um estudo de caso que contempla a implementação do TPM com o foco em reduzir as perdas de produtos no processo, e assim fazer um paralelo entre a teoria e a prática, apresentando-se todo o fluxo do projeto e a sua importância, bem como o desenvolvimento e resultados da execução de sua primeira etapa.

3. Manutenção Produtiva Total

Segundo Willmot (1994), o TPM tem como objetivo principal de: “aumentar a rentabilidade dos negócios através da eliminação de falhas por quebra de equipamento, reduzindo o tempo gasto para preparação dos equipamentos, mantendo a velocidade do maquinário, eliminando pequenas paradas e melhorando a qualidade final dos produtos”.

Segundo Nakazato (1998), a sigla TPM tem os seguintes significados:

- Total – Foco na participação de todos, desde a alta administração até os operários de primeira linha, envolvendo todos os departamentos, com o objetivo de constituir uma estrutura organizacional que visa à máxima eficiência do sistema de produção, buscando uma eficiência global e aumento do ciclo de vida útil do sistema de produção. A palavra “Total” significa que toda fábrica está envolvida na cultura e nas atividades do TPM, dependendo essencialmente da aceitação e envolvimento da direção da fábrica, que por sua vez deve difundir seus conceitos e dar suporte para que o mesmo evolua constantemente.;

- Productive – significa a busca do limite máximo da eficiência do sistema de

produção, eliminando todos os tipos de perda, atingindo zero acidente, zero defeito e quebra/falha zero. Não significa simplesmente a busca de produtividade, mas alcançar a verdadeira eficiência através do zero acidente e zero defeito;

- Maintenance – significa manutenção no sentido amplo, considerando-se o ciclo total de vida útil do sistema de produção e define a manutenção que tem o enfoque nos sistema de produção de processo único, na fábrica e no sistema administrativo de produção. Manutenção do sistema de administração da produção significa a preservação deste sistema em sua condição ideal, mediante a formação contínua de uma estrutura empresarial capaz de sobreviver aos novos tempos, por meio de uma busca constante do limite de eficiência. A manutenção se define num esforço para se adequar às mudanças da conjuntura.

O TPM se difundiu rapidamente na indústria japonesa, e em todo o mundo por três motivos: entrega resultados fantásticos, visível transformação do ambiente de trabalho e desenvolvimento do nível de conhecimento e capacidade de todos envolvidos.

Os resultados se devem á aplicação do principio básico de eliminação total das perdas no processo produtivo, entre elas: redução de avarias/falhas no equipamento, redução de paradas menores, diminuição de defeitos nos produtos, aumento da confiabilidade, disponibilidade e produtividade do equipamento, aumentando a eficiência de todo sistema de produção, reduzindo custos, estoques e eliminando acidentes.

Segundo Tenório e Palmeira (2000), o TPM se propõe a melhorar o ambiente de trabalho - transformando as instalações normalmente impregnadas de poeira, óleo lubrificante e graxa, com objetos em desordem visível e, em muitos dos casos, desnecessários e inadequados ao processo de trabalho - em um ambiente agradável e seguro. Essa mudança se deve aoa novos papéis dos operadores e manutentores e através de um foco intensivo em desenvolver no operador um senso de propriedade sobre seu equipamento e sua área. Eles passam a entender seu equipamento e ampliar a gama de tarefas de manutenção que podem praticar. Dá-lhes oportunidade de fazer novas descobertas, adquirir conhecimentos e desfrutar de novas experiências. Reforça a motivação, gera interesse e preocupação pelo equipamento e alimenta o desejo de manter o equipamento em ótimas condições.

Essa transformação de mentalidade só acontece através de uma busca constante de elevação do nível de conhecimento de todos os envolvidos. A constante capacitação e visualização dos resultados á medida que as atividades de TPM vão sendo realizadas, motiva os empregados, aumenta a integração no trabalho e eleva consideravelmente o número de sugestões espontâneas de melhorias.

Para Nakajima (1989) o TPM representa uma forma de revolução, pois conclama a integração total do homem x máquina x empresa, onde o trabalho de manutenção dos meios de produção passa a constituir a preocupação e a ação de todos. Tomando-se como natural que as indústrias nos dias de hoje, cada vez mais estão buscando novos equipamentos para sua modernização e automatização, neste sentido, “ a busca de maior eficácia de toda estrutura da empresa, através de melhorias incorporadas às pessoas e aos equipamentos, o que significa tornar os colaboradores e a organização aptos a conduzir as fábricas do futuro, dotadas de automação. Estas mudanças promovem melhorias na estrutura orgânica das empresas, o que pode ser apontado como o principal objetivo do TPM” (MIRSHAWKA & OLMEDO, 1993).

3.1. Pilares do TPM

A estrutura do TPM foi originalmente definida pelo Japan Institute of Plant

Maintenance (JIPM). Ele tem um formato baseado em 08 pilares, conforme figura 1.

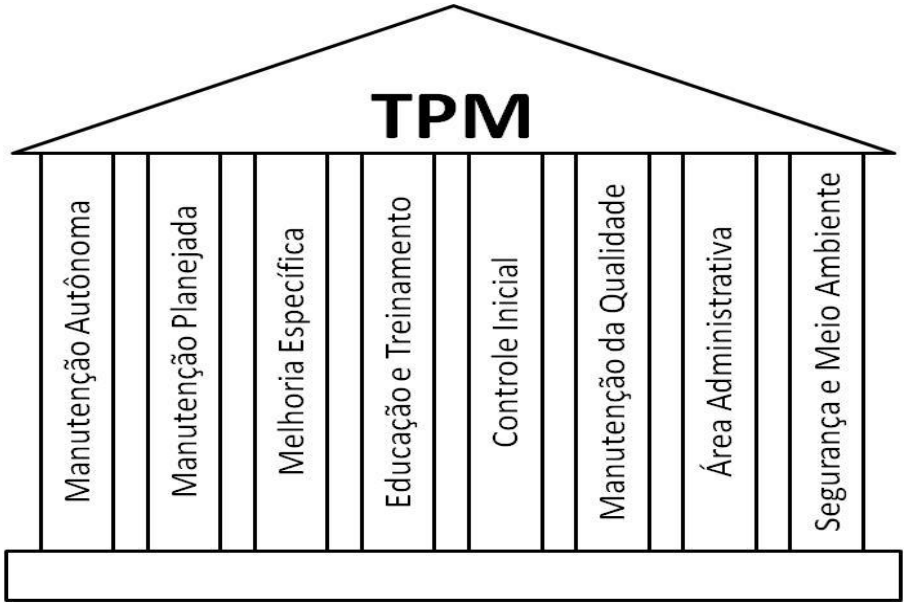

FIGURA 1 – Pilares do TPM. Fonte: Borcati e Mariotti (2010)

A Manutenção Autônoma busca tornar o operador dono do equipamento, elevando o seu nível de conhecimento através da limpeza, inspeção, lubrificação, treinamentos técnicos e inspeções até chegar a um nível de gerenciamento autônomo.

A Manutenção Planejada desenvolve os mantenedores de forma que os mesmos possam estabelecer um sistema de manutenção mais efetivo e, juntamente com o pessoal da operação, possam eliminar as perdas relativas às quebras e falhas, retrabalhos de manutenção, falhas de operação, produtos defeituosos e chokoteis (pequenas paradas). O Time de Manutenção passa a ter um foco em aumento a confiabilidade do equipamento, através de estudos para aumento de vida útil das peças do equipamento e eliminação de quebras.

O pilar Melhoria Específica tem como objetivo a eliminação das maiores perdas existentes no sistema produtivo, obtendo, assim a melhoria da eficiência da produção. Tem o foco em redução de perdas, aumento da eficiência global dos equipamentos (OEE), promoção da produção sem interferência humana, promoção da redução de custos e promoção da produção sem interferência humana no período noturno.

O objetivo do pilar Educação & Treinamento é promover um sistema de capacitação de todas as pessoas, tornando-as aptas para o pleno desempenho de suas atividades e responsabilidades, dentro um clima transparente e motivador. As atividades do pilar consistem em: determinação do perfil ideal dos cargos de operadores e mantenedores, avaliação da situação atual e determinação dos “gaps” (desvios) existente, elaboração de Plano de Educação e Treinamento, elaboração de um sistema de treinamentos, construção de padrões de procedimentos, instruções; estabelecimento de um sistema avançado de avaliação do aprendizado; criação de um ambiente de auto-desenvolvimento e avaliação das atividades e estudo de métodos para atividades futuras.

O pilar de Controle Inicial engloba as atividades que visam a redução das perdas do período entre o desenvolvimento do produto, e o início da produção plena. Além disso, o controle inicial é aplicado na execução do efetivo desenvolvimento do produto, bem como

nos investimentos em equipamentos, a fim de se atingir o estágio de produção plena. Os conhecimentos e as melhorias alcançadas com o TPM nos equipamentos atuais são transferidos para os novos equipamentos e produtos. Toda a sistemática de levantamento das inconveniências, imperfeição, e incorporação de melhorias é consolidada nesta etapa. Os conhecimentos adquiridos possibilitam a elaboração de novos projetos, buscando atingir o conceito de quebra/falha zero.

As atividades do pilar Melhoria da Qualidade compreendem aquelas que se destinam a definir condições do equipamento que excluam defeitos de qualidade O pilar da manutenção da qualidade foca em eliminar as não-conformidades dos produtos, causadas pelos equipamentos. A técnica baseia-se em compreender que partes do equipamento afetam a qualidade do produto. Compreendida esta parte, deve-se começar por eliminar os problemas conhecidos (atitude reativa), e posteriormente estudar e agir sobre os problemas potenciais (atitude pró ativa).

O pilar da Área Administrativa foca em tornar as atividades organizacionais eficientes, a fim de se eliminar desperdícios por falta de agilidade nas decisões e processos. Nas atividades de TPM, o escritório tem como objetivo apoiar e orientar as tarefas a serem cumpridas, bem como motivar e estimular os resultados desejados.

O pilar SHE (Segurança, Saúde e Meio-Ambiente) é o responsável pelo estabelecimento do sistema de gestão que proporcione à empresa a oportunidade de atingir Acidente Zero, Doença Ocupacional Zero e Danos Ambientais Zero.

Para que se obtenha êxito na implementação do TPM é necessário que todos os pilares “andem” juntos e estejam interligados de uma forma sistemática.

3.2. Manutenção Autônoma

A Manutenção Autônoma é o Pilar que “puxa” a implementação do TPM. A manutenção autônoma tem uma metodologia divida em 07 passos, que consiste na inserção gradativa da cultura “do meu equipamento” cuido eu, através de construção de modelos, treinamentos e “liderança por exemplo”.Busca desenvolver nos operários capacidades como a de observação de anomalias, de resolução de problemas, e disciplina de comportamento.

Segundo Yamaguchi (2005), o ato de limpar, checar, lubrificar e reapertar porcas e parafusos de forma rotineira, impede o desenvolvimento de falhas nos equipamentos. Estes esforços atribuídos aos operadores posicionam o pessoal de manutenção a se concentrarem nas atividades mais sofisticadas. Os passos da manutenção autônoma são:

- 1º passo: Limpeza Inicial;
- 2º passo: Eliminação das fontes de sujeira e locais de difícil acesso;
- 3º passo: Elaboração de normas provisórias de limpeza, inspeção e lubrificação;
- 4º passo: Inspeção geral;
- 5º passo; Inspeção autônoma;
- 6º passo: Padronização;
- 7º passo: Gerenciamento autônomo.

Esses passos serão descritos sob a ótica de Sistema Integrado de trabalho no Estudo de caso. Algumas empresas usam o conceito de TPM e de Manutenção Autônoma para criar seu

próprio sistema de trabalho. Este é o exemplo da empresa alvo do estudo de caso, que será descrito a seguir.

4. Sistema Integrado de Trabalho

A empresa alvo deste estudo de caso é um exemplo de empresas que utilizaram a filosofia do TPM para construir seu próprio sistema de trabalho, baseado nas características organizacionais e objetivos da empresa. O Sistema Integrado de trabalho é uma estratégia que permite aumentar a capacidade da Organização e levar processos e resultados ao seu estado ideal. Busca elevar os resultados do negócio através da integração da Força de Zero Perdas e Zero Defeitos com a Força de 100% dos empregados.

Os seus princípios operativos são similares ao do TPM:

- Respeito à capacidade de todos;
- Operação baseada em princípios (PVP);
- Envolvimento total dos colaboradores;
- Zero perdas através da prevenção;
- Organização de melhoria contínua. e
- Tomada de decisões com o envolvimento adequado.

Esse sistema é formado por 11 pilares que trabalham paralelamente e em conjunto para eliminar perdas e defeitos em toda a organização, buscando resultados excelentes baseados nos princípios da empresa conforme ilustrado na figura 2.

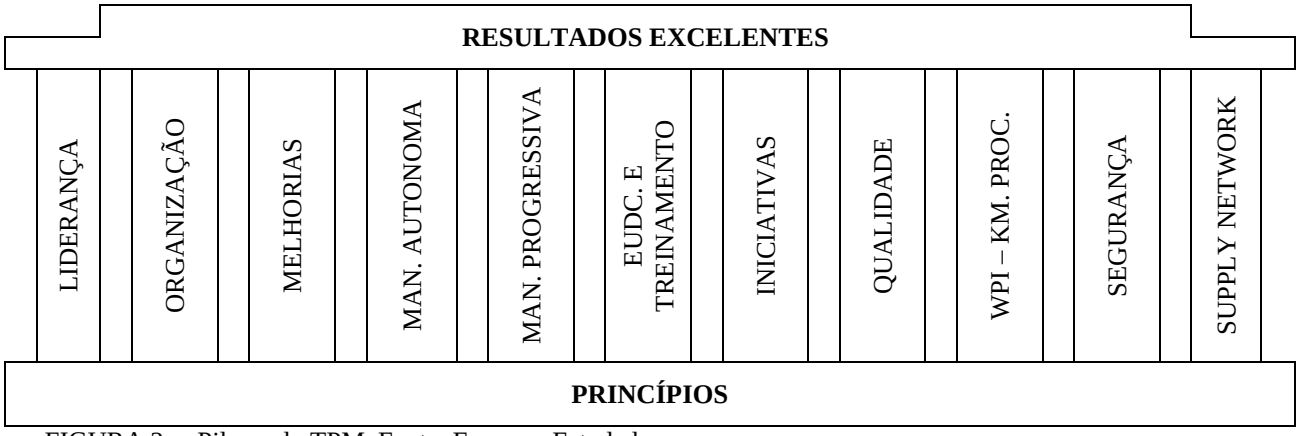

FIGURA 2 – Pilares do TPM. Fonte: Empresa Estudada

O Pilar de Liderança é formado pela alta liderança da empresa. A implementação da Manutenção Autônoma deve começar de cima para baixo, por isso esse pilar tem a função estratégica de comandar a implementação, cobrar, monitorar e prover todos os recursos necessários.

O Pilar Organização define, desenha e organiza a estrutura necessária para a implementação da Manutenção Autônoma. É o pilar que define estruturas organizacionais, monitora e atua no clima da empresa e define estruturas de reconhecimento.

O Pilar de Melhoria Focada comanda mapeamento de perdas em todo processo, cria e

treina a organização no indicador de performance da máquina, capacita os colaboradores em análise de causa raiz, provendo treinamentos de: Análise de Fenômeno, Sistema de Monitoramento Diário, Diagrama de Ishikawa, Gráficos de Pareto, Análise de 5 Porquês, Análise de PM, Análise do Ponto de Trabalho, entre outros. Atua na eliminação de perdas da empresa através de projetos de melhoria focada.

O Pilar de Manutenção progressiva atua gerando e capacitando os operadores a criar padrões técnicos da máquina de inspeções e lubrificações. Atua na eliminação de quebras da máquina, com o foco de aumentar vida útil das peças, o tempo médio entre reparos, aumentando assim a confiabilidade do equipamento. É o pilar que estuda novas opções de fornecedor e matérias-primas de peças buscando sempre a melhoria do equipamento. Tem grande interação com o pilar de manutenção autônoma uma vez que os capacita para fazerem atividades de limpeza, inspeção e lubrificação e usa as informações dos times para buscar melhorias no equipamento.

O Pilar de Educação e Treinamento é bastante similar ao pilar desenhado no TPM. Foco em definir perfil de cargos, desenvolver matriz de habilidades, identificar gap's de treinamentos, criar e auditar formatos de treinamentos. Enfim, é o pilar que foca na metodologia ideal para capacitação dos colaboradores.

O Pilar de Gerenciamento de Iniciativas também é bastante similar ao Pilar de Controles Iniciais do TPM, englobando atividades desde o desenvolvimento do produto até o inicio da produção plena, focando na engenharia de confiabilidade, gerenciamento do projeto e start-up de equipamentos. Uma importante ferramenta deste pilar é o Feedback to Design, que liga as melhorias dos times naturais á concepção do projeto, eliminando perdas provenientes do design do equipamento.

O Pilar de Qualidade inicialmente coloca em prática um sistema baseado nos sistemas ISO, GMP e 5S que estrutura a empresa de acordo com os requisitos desse programa, que posteriormente será auditado. É a preparação da empresa para a entrada da Manutenção Autônoma. Tem como foco: a gestão eficiente dos riscos à qualidade, cumprindo os requerimentos legais; ganhar o cliente no primeiro e segundo momento da verdade e identificar e eliminar as perdas relacionadas com Qualidade. Estabelece a base para identificar os Riscos e as Perdas relacionadas à Qualidade; reduz os riscos e as perdas crônicas identificadas na planta (fabricação e Almoxarifado); reduz os riscos e as perdas identificadas nos fornecedores e clientes, constrói uma cadeia de fornecimento eficaz e eficiente, abrangendo desde fornecedores aos clientes e solidifica os resultados alcançados com investigação e desenvolvimento (projeto), marketing e logística, para obter um sistema de Qualidade focado no consumidor. Suas ferramentas são: Auditorias, Matriz de Defeitos em Produtos, Controle de Processo, entre outros.

O Pilar de Melhoria do Processo de Trabalho tem como objetivo aumentar a capabilidade em processos de negócios, a partir da definição de um conjunto de padrões adequados ao ambiente de trabalho, através da maximização das habilidades das pessoas. A combinação de três fatores (processos de negócios, ambiente de trabalho e pessoas) leva a uma organização efetiva (zero perdas) e eficiente (requer mínimo esforço). Foca em padronização e simplificação com o objetivo de eliminação de atividades que não agregam valor no processo e no ambiente administrativo.

O Pilar de Segurança no Sistema Integrado de Trabalho é similar ao Pilar do TPM. Ele atua inicialmente fornecendo mapas de segurança da máquina, fornecendo treinamento de uma ferramenta de observação diária no trabalho que tem como objetivo eliminar

comportamentos de segurança utilizando análises de trabalho seguro, buscando o zero acidente.

O pilar de Rede de Suprimentos foca em desenvolver a cadeia de suprimentos buscando eliminação de perdas em todas as cadeias, planejamento e programação eficiente, entrega dos produtos na hora certa, produzindo para a demanda e gerenciamento de suprimentos, buscando a redução de estoques.

4.1. Manutenção Autônoma no Sistema Integrado de Trabalho

A Manutenção Autônoma no Sistema Integrado de Trabalho tem os seguintes objetivos: Desenvolver Técnicos de Produção com conhecimentos sólidos e fortes e estabelecer condições apropriadas nos equipamentos. Esta combinação entre equipamento e pessoas cria uma ambiente de trabalho: efetivo (zero perdas/defeitos) e eficiente (requer mínimo esforço). Possui o seguinte lema: "Inspeção Diária e Cuidados com o Equipamento por Técnicos da Produção que têm como objetivo Prevenir Deterioração Forçada".

O foco consiste em desenvolver o equipamento para durar sua vida útil para qual foi projetado através eliminação da deterioração forçada e desenvolver as pessoas para identificar defeitos, corrigir defeitos, propor padrões e manter condições apropriadas através aumento do nível de conhecimento.

Os oito passos da manutenção autônoma no sistema integrado são:

- Passo 0: Preparação;
- Passo 1: Limpeza Inicial;
- Passo 2: Eliminar as Fontes de Contaminação e Área de Difícil Acesso;
- Passo 3: Estabelecer Padrões de Limpeza, Inspeção e Lubrificação;
- Passo 4: Conduzir inspeções do Equipamento/Processo;
- Passo 5: Sistematizar a Manutenção Autônoma;
- Passo 6: Qualidade do Produto e Padronização;
- Passo 7: Auto-Gerenciamento.

4.1.1. Planejamento da Manutenção Autônoma

O processo escolhido para implementar a Manutenção Autônoma é composto por 07 máquinas de montagem e 02 máquinas de embalagem. Para definir a máquina modelo, foi montado um Ranking, priorizando os seguintes aspectos: se a máquina possui backup, quantidade de paradas, quantidade de perdas, critérios de segurança, importância do produto para o negócio. Através do resultado foi definida que a máquina 05 do processo como a máquina modelo. É extremamente importante definir a máquina modelo, onde a liderança atue diretamente, participando como membros do time, servindo de exemplo, criando os padrões, para os demais times da área.

Com o ranking realizado, foi montado um cronograma para implementação da Manutenção Autônoma em todos os equipamentos. Lembrando que esse plano inicial contempla somente a implementação dos Passos 0, 1, 2, e 3, que consiste basicamente em trazer o equipamento de volta á sua condição básica. Foram definidas a quantidade de tempo

necessário para implementação de cada passo, porém o time deveria passar na auditoria na ultima semana de cada passo.

Outro item importante nesta etapa de preparação é definir e agendar com o Planejamento de produção a quantidade de turnos em que a máquina deverá ficar disponível e também a quantidade de mão-de-obra a ser disponibilizada. Esse planejamento é muito importante para que não haja imprevistos por falta de mão-de-obra ou até mesmo impossibilidade de dar prosseguimento á implementação da Manutenção Autônoma pelo fato da máquina não estar disponível.

Também foram definidos os times autônomos, eles foram formados pelos operados responsáveis pelo equipamento, auxiliares de produção e manutentores. Foi estipulados donos para os times, sendo estes supervisores de produção e engenheiros.

Após essas definições foi dado início a implementação de Manutenção Autônoma no processo de produção de escovas, utilizando a máquina 05 como modelo.

4.1.2. Realização da Preparação

Para realizar a etapa de preparação foram agendados dois dias, no próprio turno do time (1◦ turno). No primeiro dia o time recebeu treinamento de preparação, onde foram apresentados os objetivos da empresa, explanação sobre o sistema de trabalho da empresa, o que é perda e anormalidade. Também foi apresentado o que é manutenção autônoma, seus objetivos, enfoques, os 07 passos, seus benefícios, e um treinamento específico da preparação.

Outra tarefa importante nesse passo é a definição de lideranças. O líder deve observar as habilidades de cada integrante da equipe para que cada pessoa possa ter uma liderança compatível com suas habilidades. O time definiu várias lideranças, tais como: Dono do time; Líder do time; Líder de manutenção progressiva; Líder de Segurança e outros. Esses líderes são responsáveis por trazer o conhecimento especifico para o time, capacitar e cobra-los. É importante essa definição porque cada um sabe o que fazer e qual seu papel no time.

O time também estabeleceu as suas metas:

- Aplicar, manter e qualificar o time nos padrões de AM para implementação do Passo 1;

- Reduzir Perdas em 30%;

- Resolver 65% do total de anormalidades identificadas

- Entender e aplicar OPL’s, Job Aid’s & AM Pillar CBA’s;

- Criar entusiasmo, curiosidade e comprometimento;

- Definir metas para Limpeza, Inspeção;

- Identificar no mínimo 5 anormalidades/pessoa/mês;

- Resolver no mínimo 4 anormalidades/pessoa/mês;

- Fazer no mínimo 1 OPL /JOB AID/pessoa/mês;

- Realizar 2 BOS/pessoa/mês;

A meta especifica para o equipamento é redução de 25 a 30% de perdas de processo, que consiste em reduzir perda de produção de produtos defeituosos. O time também realizou o

diagrama de blocos e fluxograma de processo, que tem como objetivo nivelar o conhecimento do time á respeito das estações da máquina, suas funções e etapas.

Com Diagrama de Blocos e o Fluxo de Processo do Equipamento toda a equipe terá um entendimento básico do equipamento. Isso o ajuda as pessoas a trabalharem com segurança e melhora a capacitação do time na identificação de perdas do equipamento.

Nesse passo de preparação o time também recebeu treinamentos de segurança, solicitou o mapa de segurança do Pilar HS&E, recebeu treinamentos para conduzir análise de segurança diariamente (BOS) e também recebeu treinamento, cartões e cadeados para realizar o travamento de segurança da máquina. O time também recebeu treinamento do Pilar E&T (treinamento) á respeito de OPL (Lição de um Ponto) e JOB AID (Procedimento de Trabalho), o primeiro diz o que fazer: certo e errado, pode e não pode, e deve ser sucinto e em uma página somente, bem ilustrado e focado. O segundo, JOB AID, é a descrição claramente do como fazer, passo a passo, altamente utilizado para descrever procedimentos de limpeza, inspeção, lubrificação e ajustes. Nesse passo não é necessário realizar auditoria para mudar de passo, o foco realmente é somente preparar o time para o Passo 01.

4.1.3. Realização do Passo 1 – Limpeza Inicial

No primeiro dia o time recebeu inicialmente treinamento de Passo 01. O time então foi para a produção e conduziu uma Análise Rápida de Risco (QRP) no local de trabalho. O time descreveu as atividades que a serem realizadas, identificou os possíveis riscos envolvidos na execução da atividade, e para cada risco identificado atribuiu sua devida contramedida e executar a atividade com base nos princípios de segurança necessários.

O time também entendeu o mapa de segurança e fizeram uma identificação na máquina das fontes de energia, dispositivos de segurança e os EPI necessários para operar este equipamento. No segundo dia o time prosseguiu para a grande limpeza. Todo o time foi para a máquina e começou a limpar todos os componentes, com o foco em retirar limpezas antigas acumuladas e contaminações. É uma das etapas mais pesadas da manutenção autônoma, principalmente pelo fato das máquinas serem bastante antigas e possuírem muita sujeira acumulada. A limpeza do time foi orientada para que eles começassem a observar as anormalidades na máquina. Os integrantes do time utilizaram seus sentidos, principalmente tato e visão para começar a ver a máquina com outros olhos e observar anormalidades até então encobertas pelas sujeiras. Devido ao nível de sujeira da máquina foram necessários dois dias para limpar a máquina completamente.

Também no terceiro dia o time começou a identificar anormalidades na máquina. O time utilizou etiquetas para identificar as anormalidades, que são separadas em: segurança, qualidade, condição básica, fonte de contaminação, defeitos menores, área de difícil acesso e peças desnecessárias. Uma parte da etiqueta foi amarrada perto da anormalidade da máquina e outra parte foi armazenada. Cada anormalidade foi lançada em uma planilha a fim de controle. Nestes dois dias foram encontradas 131 anormalidades na máquina: 10 de segurança, 1 de qualidade, 41 de condição básica, 66 de defeitos menores, 1 de área de difícil acesso e 12 de peças desnecessárias.

O representante de manutenção progressiva, manutentor, começou então a retirar estas anormalidades nessa mesma semana. Foram retiradas 24 anormalidades nessa semana, o que corresponde a 18% das anormalidades encontradas. Para todas as anormalidades pendentes foi criado um plano de ação para serem retiradas.

A partir do momento em que o time conseguiu o nível adequado de limpeza para o equipamento, começou-se a montar os procedimentos de limpeza. Juntamente com o líder de manutenção progressiva, elaboraram-se procedimentos (JOB AID) para manter o nível de limpeza adquirido na grande limpeza para cada estação da máquina.

O time criou o Mapa de CIL da máquina, com foco inicial em limpeza e inspeção. Neste mapa definiu se a limpeza será com o equipamento parado ou rodando, colocam-se fotos das estações a serem limpas, métodos utilizados e ferramentas utilizadas. O próximo passo do time foi cronômetrar as atividades de limpeza para então criar o cronograma de limpeza e inspeção da máquina e também definir a freqüência de limpeza.

Para que a as atividades do time fosse mantida em todos os turnos, os operadores dos outros turnos foram treinados nos padrões de limpeza da máquina. Também definiu no cronograma de limpeza quem e quando vai limpar cada estação da máquina.

No fechamento da primeira semana de passo 01, a limpeza da máquina foi auditada pelo gestor da área, e o nível de limpeza da máquina foi estabelecido como o padrão de limpeza da máquina. O time definiu um dia e horário na semana para acontecer sua reunião semanal. Essas reuniões são muito importantes para alinhar os objetivos do time em relação a: anormalidades, execução de CIL, realização de BOS e QRP, redução de perdas, entre outros.

O time no final dessa semana preparou o quadro do time. Ele é extremamente importante, pois é o local em que as informações necessárias para o time conduzir suas atividades estão localizadas, e é onde se verifica todas atividades e resultados do time. O quadro foi localizado bem próximo ao equipamento, para facilitar as atividades do time.

Com o apoio do Pilar de Manutenção Progressiva, o time criou uma tabela de parâmetros e ajustes da máquina. Isso foi muito importante para definir os pontos a serem inspecionados e redução de ajustes inadequados. Todos estes pontos foram incluídos no Mapa de CIL da Máquina. O time passou a utilizar a Lista de Questões, utilizada como ferramenta para esclarecer dúvidas e propor padrões através da necessidade de criação de possíveis OPL`s (Lições de Um Ponto) e Job Aids, facilitando a troca de conhecimento e aumentado o nível técnico-operacional do time.

Como o time tem uma meta de redução de perdas de processo na máquina, o time utilizou uma matriz de prioridades, levantou os problemas da máquina, e classificou as perdas em baixa, médio e alto impacto. E para cada descrição foi levantada uma contramedida com responsáveis, data para execução. Essa ferramenta foi importante para identificar onde o time está atuando para reduzir as perdas importantes para as necessidades da empresa.

Para monitorar e avaliar os resultados do time durante este passo foi utilizado um Scorecard, onde o time acompanhou semanalmente os seus resultados.

O time realizou também auditorias em suas atividades para avaliar seus comportamentos e resultados e verificar se estava apto para a auditoria realizada pela gerência. Essas auditorias eram importantes para o time entender em qual nível estava, e os pontos que deveriam focar para atingir seus objetivos

5. Resultados

No final das 10 semanas, o time finalmente conseguiu passar na auditoria e alcançou os seus objetivos:

- Encontraram ao todo 222 anormalidades;

- Retiraram 171 anormalidades, ou seja, 80% das anormalidades. Retiraram todas as anormalidades de segurança, qualidade e condição básica, e para as anormalidades pendentes prepararam um plano de ação;

- Apresentaram todos os padrões de comportamentos necessários para o passo 01;

- Realizaram procedimentos de segurança;

- Mantiveram o padrão de limpeza da máquina;

- Reduziram as perdas de processo.

O time conseguiu reduzir em 48% as perdas no processo produtivo. Trata-se de um bom resultado, uma vez que a meta era de 25 a 30%. A figura 3 mostra a eficácia do projeto no período trimestral de implantação.

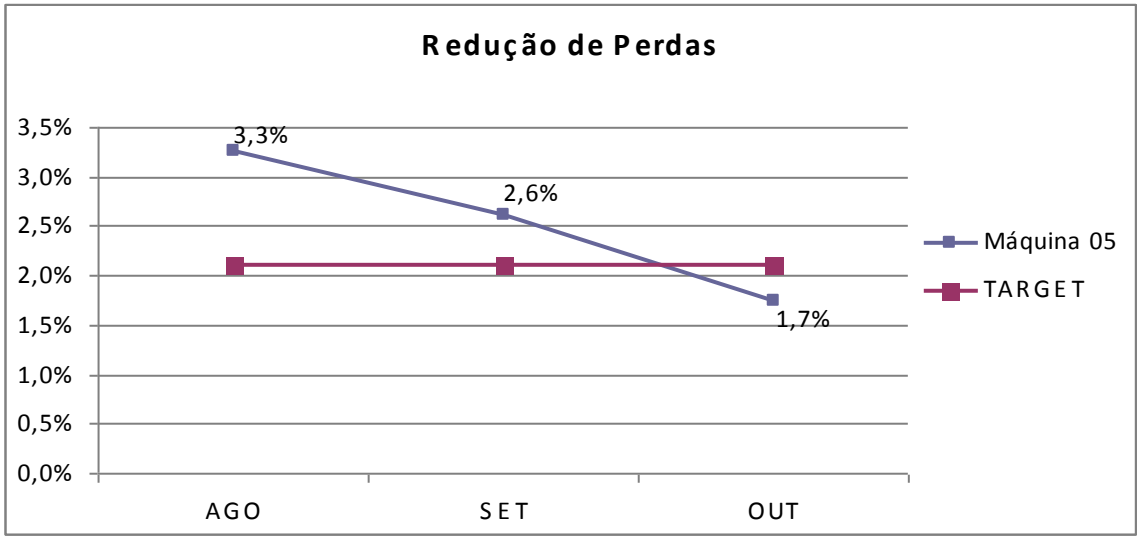

FIGURA 03 – Gráfico de Acompanhamento da Eficácia do Projeto (Fonte: Empresa Estudada)

Este resultado foi extremamente importante para motivar o time a desenvolver os próximos passos na máquina, pois visualizaram o efeito que uma mudança de comportamento, trabalho focado, e gerenciamento autônomo do equipamento produzem.

6. Conclusão

O foco deste trabalho foi apresentar como a Manutenção Autônoma é implementada no primeiro passo. Este passo é muito importante, pois abre um novo universo para os integrantes do time, eles passam a ver a máquina com outros olhos e absorver a idéia "Do meu equipamento cuido eu" conservando, limpando e seguindo os procedimentos básicos de segurança e organização. É quando de fato ocorre a mudança de cultura do time.

Trata-se de um projeto que exige de um investimento inicial relativamente alto, mas que gera resultados em médio e longo prazo, com os ganhos através da redução de gastos com manutenção, peças de reposição, rejeição, ferramental, além do aumento na eficiência e organização nos setores produtivos.

Um fator extremamente relevante no processo de implementação de Manutenção Autônoma é o comportamento da liderança. Ela é responsável por primeiro liderar, disseminar a cultura do TPM mostrando sua importância para a empresa, cobrar diariamente, compartilhar conhecimento além absorver idéias e sugestões. Isto se dá realizando auditorias internas para checar se realmente estão sendo cumpridas as atividades definidas, realizando reuniões periódicas para esclarecimentos, e também ouvir as sugestões dos envolvidos.

Ainda há uma longa caminhada para alcançar o nível de gerenciamento autônomo do equipamento, mas através dos resultados alcançados pelo time nesta primeira etapa, percebe-se claramente que este será apenas uma conseqüência dos trabalhos que estão sendo desenvolvidos. Para as próximas etapas, serão traçadas metas mais desafiadoras para todos os indicadores, e conseqüentemente os ganhos serão bem maiores

Referências

BORCATI, S., MARIOTTI, R. **Manutenção total aplicada em ferramentarias**. Revista Ferramental. Disponível em<http://www.moldesinjecaoplasticos.com.br/abnt.asp> em 27.04.2010.

MIRSHAWKA, V., OLMEDO, N. L., 1993, "Manutenção combate aos custos da não-eficácia a vez do Brasil", Ed. MakronBooks do Brasil Ltda., São Paulo, Brasil

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

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Editora Atlas, 2008.

SUZUKI, T. **TPM in process industries**. Portland (OR - EUA): Productivity Press, Inc., 1994.

TENÓRIO, F. G.; PALMEIRA, J. N. **Flexibilização Organizacional: Aplicação de um modelo de produtividade total.** Rio de Janeiro: FGV, 2000.

WILLMOT, P. **Total Quality With Teeth**. The TQM Magazine, MCB University Press, 1994, Vol. 6, No. 4, pp. 48-50.

YAMAGUCHI, C. T. **TPM – Manutenção Produtiva Total.** Icap del_Rei. 2005**.** Disponível em < http://www.icapdelrei.com.br/arquivos/Monografias/Manutencao_Produtiva_Total_TOSHIO.pdf>. Acesso: 28 de janeiro de 2010.