

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS UNIS-MG

ENGENHARIA MECÂNICA

ELVIS GALVONE DE CASTRO

APLICAÇÃO DA TPM NA FERRAMENTARIA

**Varginha – MG
2011**

Grupo Educacional UNIS

FEPESMIG

ELVIS GALVONE DE CASTRO

APLICAÇÃO DA TPM NA FERRAMENTARIA

Trabalho Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG apresentado como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, sob orientação do Prof. Ms. Alexandre de Oliveira Lopes.

**Varginha - MG
2011**

FEPESMIG

ELVIS GALVONE DE CASTRO

APLICAÇÃO DA TPM NA FERRAMENTARIA


Trabalho Acadêmico do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel, pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Avaliado em: / /



Prof. Ms. Alexandre de Oliveira Lopes

Prof. Ms. Alexandre Soriano



Prof. Ms. Luiz Carlos Vieira Guedes

Dedico este trabalho a todos que acreditaram em meu potencial, aos professores e colegas de classe e em especial a minha família por todo o apoio dado no decorrer deste curso.

“Criar é a capacidade inata de desestruturar algo e reestruturá-lo em forma totalmente diferente e original”
Kay Jamison.

RESUMO

No processo produtivo de uma empresa existem problemas ocasionados pela ferramentaria como: problemas no acabamento do produto final, cotas fora do desenho, perfil fora de padrão, furo fora de centro, entre outros. Geralmente os problemas das peças estampadas tem alguma ligação com as ferramentas que muitas vezes estão em estado crítico em relação á sua conservação. Pesquisamos várias maneiras e métodos para resolver este problema, e uma delas é a manutenção produtiva total conhecida como TPM, essa ferramenta é subdividida em oito etapas que orienta e direciona o setor produtivo em busca da excelência da produção e a garantia da qualidade do produto final.

Uma das etapas visa o treinamento dos operadores para cuidar de sua ferramenta em uso de maneira correta e padronizada, visando reduzir no máximo as quebras inesperadas e ineficiência produtiva das ferramentas por motivo de conservação.

Será analisada uma célula da empresa onde contém ferramentas problemáticas, onde será feito um estudo e controle das falhas, sendo assim aumentando a disponibilidade e lucros gerados pelas ferramentas.

Palavras-chave: Manutenção Autônoma. Melhoria Contínua. Manutenção Produtiva Total.

ABSTRAT

In a metallurgical production process, there are problems caused by tools such as: problems in finishing the product, cuts out the design, profile non-standard, off-center hole among others.

Generally problems parts slapped with the tools are in critical conditions. We searched several ways and methods to solve this problem, one of them was .Total productive maintenance , know as TPM tool is divided into eight steps that guides and directs the productive sector in the final product. One of the steps aimed at training workers to take care of your tool in use in a correct and standardized to reduce the maximum of unexpected breakdowns and inefficiency of their productive tool.

Is an internalized cell which contains the company's problems with tools with will be made a study and control of failures, thus increasing the availability and profits generated by the tools.

Keywords: Autonomous Maintenance. Continuous Improvement. Total Productive Maintenance.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotos 01 – Anomalias criada para Ferramentaria.....	24
Fotos 02 – Ferramentaria , Prateleira e Armário antes da limpeza.....	31
Fotos 03 – Ferramentaria , Prateleira e Armário depois da limpeza.....	31
Fotos 04 – Ferramentas onde os Check List's estão sendo feitos pelos operadores.....	33
Fotos 05 –Posto Avançado nas Prensas 801 e 802.....	35

]

]

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Gráfico de Paradas Não Programadas do Ano de 2011.....	27
Gráfico 02 -Comparativo das Principais Ferramentas com Manutenção Não-Programada Ano de 2011.....	28
Gráfico 03 – Média de Horas Paradas e Disponibilidade.....	38
Gráfico 04 – Resultados Obtidos em Paradas Não-Programadas.....	39
Gráfico 05 – Indicadores da Ferramentaria.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Os “5K” Japoneses.....	32
Tabela 03 – Tabela de Peças de Reposição da Ina 47 MST 1º OP.....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivo.....	14
2. FUNDAMENTOS	14
2.1. A História da Ferramentaria	14
2.2. O Conceito Atual de Ferramentaria.....	15
2.3. Manutenção Produtiva Total – TPM.....	15
2.4. Conceito das Seis Grandes Perdas.....	16
2.5. Principais Objetivos do Programa TPM.....	17
2.6. Aplicação dos Oito Pilares do TPM	17
2.7. Manutenção Autônoma	18
2.7.1. Objetivos da Manutenção Autônoma.....	18
2.7.2. Os três principais propósitos da Manutenção Autônoma.....	19
3. METODOLOGIA E MÉTODOS	19
3.1. Principais Pontos Importantes Para o Sucesso na Implantação da Manutenção Autônoma...	21
3.1.1. Treinamento Introdutório.....	21
3.1.2. Princípio da Prática.....	21
3.1.3. Efeitos Reais.....	21
3.1.4. Execução do Planejamento.....	22
3.1.5. Segurança.....	22
3.2. Processos para a Implantação da Manutenção Autônoma.....	22
3.2.1. Linguagem introdutória.....	22
3.2.2. Criação de um Plano de Ação para a implantação.....	23
3.2.3. Início do projeto.....	23
3.2.4. Elaborar a equipe.....	23
3.2.5. Montagem de um posto de ferramentaria avançado.....	23
3.2.6. Criação de Check List provisórios.....	23
3.2.7. Criação de etiquetas de anomalia.....	23
3.2.8. Criação de um programa para monitoramento.....	24
3.2.9. Busca da motivação dos operadores.....	24
3.3. Etapas para a Implantação do Projeto.....	25
4. Materiais	25
4.1. O Software para Controle e Monitoramento.....	25
4.2. A Equipe de Implantação.....	26
4.3. A Escolha do Gestor.....	26
4.4. O Anúncio Oficial.....	26
5. ESTUDO DE CASO	26
5.1. A Identificação das ferramentas Piloto.....	27
5.1.1. Porcentagem de Horas Corretivas x Preventivas.....	27
5.1.2. Comparativo de Manutenção Não-Planejada das Ferramentas.....	28
5.2. O Plano de Implantação.....	28
5.3. A Implantação.....	29
5.3.1. Etapa 0 – Preparação.....	29
5.3.2. Treinamento Introdutório.....	29
5.3.3. Etapa 1 – Limpeza e Inspeção.....	30
5.3.4. Etapa 2 – Elaboração da Preventiva de Ferramenta.....	33
5.3.5. Etapa 3 – Inspeção Geral.....	34
5.3.6. Etapa 4 – Inspeção Autônoma.....	35

5.3.7. Etapa 5 – Organização e Ordem.....	36
5.3.8. Etapa 6 – Consolidação da Manutenção Autônoma.....	37
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	37
6.1. Padronização.....	39
6.2. Planos de Controle.....	40
7. CONCLUSÕES.....	42
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

1. INTRODUÇÃO

O setor de ferramentaria é foco das causas dos principais problemas envolvidos com a qualidade do produto final, por este motivo, os profissionais deste setor são muito cobrados para resolverem estas falhas de forma rápida, confiável e eficaz, uma vez que o sucesso da empresa está em risco.

Com a constante preocupação de minimizar os problemas críticos que comprometem o setor produtivo e conseqüentemente o futuro da empresa, surge à necessidade de atuação de forma planejada e coerente do setor da ferramentaria com o intuito de aprimorar suas técnicas operacionais para garantir o sucesso a satisfação de toda a organização e a excelência na produção.

Uma ferramenta muito aplicada no setor produtivo em conjunto com a ferramentaria é a ferramenta de melhoria contínua chamada Manutenção Produtiva Total (TPM), que apesar de ser uma ferramenta de manufatura, cabe na maioria das vezes a maior parte da responsabilidade quanto à sua implantação e conservação ao setor de ferramentaria.

Por se tratar de uma ferramenta complexa devido à grande mudança corporativa e administrativa envolvida durante sua implantação, gerando assim conflitos de várias formas, em algumas situações são implantados seus pilares, ou etapas, gradativamente, isto é, um de cada vez para não comprometer a rotina produtiva e também não gerar muita resistência por parte do setor produtivo e executivo garantindo assim seu sucesso obtendo os resultados esperados.

Tendo em vista que muitos dos problemas envolvidos são de responsabilidade do setor de ferramentaria e que esta potente ferramenta, a Manutenção Produtiva Total de agora em diante denominado simplesmente TPM, pode proporcionar possíveis soluções, uma das etapas que foi sugerida inicialmente para a implantação objetivando a redução das falhas e uma melhor organização do setor produtivo foi à implantação do pilar do TPM denominado “Manutenção Autônoma” (MA) que nada mais é do que habilitar o operador a cuidar de sua ferramenta na prensa de forma sistemática e controlada, uma vez que sendo quem o opera, é o mais indicado para isso, mantendo-o dentro das condições mínimas necessárias para seu uso de uma forma que não comprometa a produção, trazendo assim melhores resultados para o sucesso da empresa.

Esta etapa do TPM, a Manutenção Autônoma se enquadra perfeitamente no contexto de envolver e conscientizar o operador em cuidar e se responsabilizar por manter as ferramentas em condições de uso, garantindo a produtividade ao menor custo possível.

Para tanto, fez-se necessário um planejamento cuidadoso no sentido de montar uma equipe capaz de desenvolver as técnicas para a implantação da Manutenção Autônoma conforme a seqüência de passos descrito neste documento.

1.1. Objetivo

O principal objetivo deste trabalho é apresentar um estudo de caso sobre a implantação da Manutenção Autônoma para o controle das ferramentas consideradas críticas em um determinado setor produtivo de uma empresa do ramo metalúrgico, onde esta ferramenta será fundamental para a redução significativa das perdas relacionadas às falhas das ferramentas críticas tornando estes mais disponíveis para a produção através do controle e conscientização de todos os envolvidos na produção, garantindo um melhor desempenho e maior produtividade e conseqüentemente maiores ganhos com menores custos.

2. Fundamentos

2.1. A História da Ferramentaria

Desde a pré- História tem se a utilização da profissão de ferramenteiro, pois os primeiros homens que habitavam o mundo, já utilizavam meios relacionados à profissão para a fabricação de peças que posteriormente serviam como armas e utensílios, onde através de pancadas por exemplo tinham resultado de dobradura e corte dos materiais.

Durante o passar dos séculos, com a vinda de tecnologias e novas invenções, a profissão de ferramenteiro em si já começou a ser considerada, onde eram estabelecidos por eles e algumas outras pessoas, por exemplo, na fabricação de moedas, as quais necessariamente passavam por processo de corte e estampagem, e também outros produtos.

No entanto a profissão de ferramenteiro veio a se tornar uma profissão significativa a partir do século XIX na Europa e na America do Norte, onde se começou a obter profissionais capacitados nesta área cuja função era produzir utensílios com uma maior precisão, como é o caso de peças para relógios de precisão fabricados durante o período de 1850 por profissionais Americanos. Para estes fins os profissionais já conheciam algumas técnicas que com a chegada da Industrialização foram inventadas e cada vez mais vinha sendo aprimoradas.

A partir de então, os ferramenteiros Europeus cada vez mais exerciam um papel de extrema importância nas indústrias para a fabricação de determinados produtos.

Contudo, a partir do século XX, em consequência da Industrialização em quase todo o mundo a profissão começou a ser divulgada principalmente por Europeus que dominavam algumas das técnicas, dando-se com isso a evolução e a comprovação da importância desta profissão.

2.2. O Conceito Atual da Ferramentaria

O objetivo da ferramentaria é restabelecer as melhores condições das ferramentas, diminuir o tempo de horas corretivas, treinar e orientar os operadores envolvidos no processo para se obter a excelência máxima da produção.

2.3. Manutenção Produtiva Total - TPM

No ano de 1971, os japoneses envolveram todos os conceitos desenvolvidos anteriormente e os associam à necessidade de ocupar o tempo ocioso do profissional de operação com atividades simples e bem definidas de Manutenção em geral, disponibilizando assim, o profissional da ferramentaria para realizar parte das análises e a engenharia de Manutenção com o intuito de re-avaliar os projetos de ferramentas e manutenção. Surgiu a partir deste instante o TPM - “*Total Productive Maintenance*” (Manutenção Produtiva Total). (Revista Nova Manutenção y Qualidade; Revista 54, 2010).

Segundo KARDEC & NASCIF (2009, p. 193), “A TPM teve início no Japão, através da empresa Nippon Denso KK, integrante do grupo Toyota, que recebeu em 1971 o Prêmio PM, concedido a empresas que se destacaram na condução desse programa.” [...]

O cenário atualmente competitivo exige das empresas uma busca constante de melhorias em todos os aspectos. As empresas industriais, em particular, necessitam garantir que a manufatura tenha um desempenho acima dos concorrentes, aperfeiçoando seus métodos de lidar com o homem, com as ferramentas e com os demais recursos. A Manutenção Produtiva Total é uma técnica de manutenção, com o objetivo de maximizar a vida útil de ferramentas, máquinas e equipamentos pelo acompanhamento direto do operador dela que é a pessoa mais apta para avaliar as condições gerais da mesma. (YAMAGUCHI, 2005)

Segundo KARDEC & NASCIF (2009, p. 11), “A manutenção, para ser estratégica precisa estar voltada para os resultados empresariais da organização. É preciso, sobretudo, deixar de ser apenas eficiente para se tornar eficaz”; [...]

A Manutenção Produtiva Total é o resultado do esforço de empresas japonesas em aprimorar as técnicas de manutenção preventiva, que nasceu nos Estados Unidos. (BRITTO, 2011).

Manutenção Produtiva Total é um programa de manutenção que envolve um novo conceito para a manutenção de ferramentas e máquinas e equipamentos . O objetivo principal do programa TPM é aumentar consideravelmente a produção e, ao mesmo tempo, a moral dos funcionários e sua satisfação no trabalho.

O TPM coloca ênfase na manutenção através de uma linha de seqüência de ferramentas, como uma parte necessária e vitalmente importante dos negócios. Não é mais considerada uma atividade sem fins lucrativos e o tempo de parada para manutenção é agendado como parte da rotina de fabricação e, em alguns casos, como parte integrante do processo de fabricação.

O objetivo é reduzir ao mínimo as manutenções de ferramentas e máquinas de emergência e não agendadas.

A quantidade de empresas que adota a Manutenção Produtiva Total tem crescido à medida que o tema é difundido em eventos, revistas técnicas, livros e até visitas que empresas fazem entre si. As adesões aumentam em função dos resultados tangíveis alcançados e devido à transformação que promove nos aspectos físicos do ambiente de trabalho e na cultura e habilidade do operador . (BRITTO, 2010)

2.4. Conceito das Seis Grandes Perdas

O TPM busca reduzir ou até mesmo evitar que ocorram as principais perdas no processo produtivo que são as seguintes:

- Problemas de Qualidade;
- Devido a Ajustes, Preparação e Regulagens;
- Pequenas paradas, trabalho lento ou em vazio.
- Quebras Esporádicas ou Crônicas;
- Instabilidade no início da Operação;
- Redução de Ritmo ou Capacidade; (BRITTO, 2010).

2.5. Principais Objetivos do TPM

Para garantir o sucesso do TPM, os gestores envolvidos devem almejar os mesmos objetivos que de uma forma indireta, se enquadrariam aos objetivos da implantação da ferramenta TPM que são os seguintes:

- Evitar desperdícios em um ambiente econômico que está mudando rapidamente.
- Produzir bens sem reduzir a qualidade do produto.
- Reduzir custos.
- Produzir uma pequena quantidade de lote o mais cedo possível.
- Os bens enviados aos consumidores não podem conter defeitos.

2.6. Aplicação dos Oito Pilares do TPM

Para que se consiga implantar de forma adequada o TPM, devem-se acatar as suas etapas de forma criteriosa e cuidadosa respeitando seu tempo e planejando corretamente todas as suas etapas individualmente e também com um acompanhamento de perto pelos gestores responsáveis pelo projeto. Por se tratar de uma ferramenta complexa, ele foi dividido em oito etapas que abrangem todos os setores envolvidos no processo produtivo que são os seguintes:

- Manutenção Autônoma;
- Manutenção Planejada;
- Melhorias Específicas;
- Educação e Treinamento;
- Manutenção da Qualidade;
- Controle Inicial;
- TPM Administrativo;
- TPM Segurança, Higiene e Meio Ambiente. (BRITTO, 2010)

Não é objetivo deste trabalho apresentar a metodologia de implantação e o detalhamento destes pilares, mas sim um estudo de caso sobre a aplicação da Manutenção Autônoma em ferramentas piloto visando à redução das perdas produtivas relacionadas ao desempenho e disponibilidade destes para a produção.

2.7. Manutenção Autônoma

A Manutenção Autônoma é uma das partes mais visíveis da Manutenção Produtiva Total, onde o impacto visual e as mudanças no ambiente de trabalho são percebidos com o aumento do comprometimento dos operadores e também dos mantenedores.

A Manutenção Autônoma transforma a ferramenta em um meio de ensinar aos operadores uma nova maneira de pensar e trabalhar. Se, de um lado, a inspeção diária por parte do inspetor é um passo fundamental para se ter uma melhor manutenção da ferramenta, a limpeza das ferramentas também se liga à atividade de inspeção e forma a base para Manutenção Produtiva Total.

Os objetivos da Manutenção Autônoma são principalmente treinar e conscientizar os operadores, para detectar falhas, habilitando-os a entenderem os objetivos, funções e estrutura das ferramentas, podendo assim, operá-los corretamente e eliminar falhas, treinar operadores para manter suas ferramentas nas melhores condições e discipliná-los a seguir os procedimentos operacionais. (BRITTO, 2010)

O Pilar de Manutenção Autônoma é uma das partes mais visíveis da Manutenção Produtiva Total, onde o impacto visual e as mudanças no ambiente de trabalho são percebidos com o aumento do comprometimento dos operadores e mantenedores.

2.7.1. Objetivos da Manutenção Autônoma

Através da implantação da Manutenção Autônoma, os gestores responsáveis objetivarão entre outros, os seguintes princípios:

- Treinar os operadores para detectar e eliminar falhas antes que elas ocorram;
- Evitar o desgaste acelerado das ferramentas, máquinas e equipamentos por meio de uma operação incorreta e inspeção diária.
- Estabelecer os parâmetros básicos necessários para manter as ferramentas sempre em boas condições.
- Manter as condições ideais da ferramenta através da restauração e gestão apropriada.
- Disciplinar os operadores a seguirem corretamente os procedimentos operacionais. (KARDEC & RIBEIRO, 2002)

2.7.2. Os três principais propósitos da Manutenção Autônoma

Com a implantação da Manutenção Autônoma tem-se como propósito três pontos principais que são:

- Determinar uma meta comum para a produção e ferramentaria, para que estabeleçam as condições básicas de funcionamento das ferramentas a fim de reduzir o desgaste acelerado, através de preventivas e check list;
- Aplicar um programa de treinamento para os operadores aprenderem mais sobre as funções e montagens das ferramentas, os problemas mais comuns que podem ocorrer, como devem ser tratados e como podem evitá-los;
- Preparar os Operadores para serem parceiros ativos da ferramentaria e engenharia em busca de uma melhora contínua do rendimento global e confiabilidade .
- As atividades de Manutenção Autônoma são fundamentais para se evitar a falha e, conseqüentemente, a quebra de ferramenta. Tanto as falhas quanto as quebras significam perdas para o processo produtivo e devem ser evitadas, quer seja por prevenção, quer seja por um monitoramento adequado do nível de desgaste de componentes estratégicos da ferramenta.

3. METODOLOGIA E MÉTODOS

A metodologia aqui proposta é aplicável a implantação da manutenção autônoma , e desta forma , algumas atividades que estão propostas podem ser dispensadas caso já tenham sido realizadas dentro do processo de implantação piloto do TPM.

O sucesso com a implantação da manutenção autônoma dependerá da capacidade de conhecer perfeitamente e continuamente o funcionamento das ferramentas e as melhores condições de operação para evitar perdas pó quaisquer motivo, seja ela por quebra, ineficiência produtiva ou falha de qualquer natureza. (KARDEC & RIBEIRO, 2002).

A Manutenção Autônoma faz parte de uma grande mudança cultural e desta forma as modificações estruturais e comportamentais necessárias não ocorrerão automaticamente da noite para o dia, sendo variável de empresa para empresa, dependendo de seus costumes, hábitos rotineiros, envolvimento das pessoas, comprometimento da alta gerência, do porte, do nível tecnológico, da capacidade do setor de gestão, da equipe de implantação, e dos mantenedores. A equipe de implantação, bem como o gestor responsável, deverá dominar na sua totalidade todas as

fases de implantação do projeto, tendo sempre em vista que os resultados favoráveis da ferramentaria deverão resultar também do envolvimento responsável e competente de toda a equipe.

Através da implantação da Manutenção Autônoma, o operador consegue resgatar sua sensibilidade em relação a ferramenta que opera, passando a se sentir seu “dono”. Desta forma, as atividades desenvolvidas pelos operadores e pela ferramentaria .

Para a implantação da Manutenção Autônoma, deverá ser desenvolvida uma série de pesquisas e estudos relacionados à situação atual em que se encontra o setor foco.

Esta potente ferramenta tem como objetivo a redução de perdas relacionadas às falhas das ferramentas. Este estudo terá como base principal o histórico de manutenções realizadas anteriormente de onde serão extraídos dados técnicos da situação em que se encontram os equipamentos pilotos.

Uma análise criteriosa com a utilização das ferramentas da qualidade auxiliará na investigação da causa raiz de cada um dos principais problemas apresentados para cada ferramenta do projeto.

Uma ferramenta de melhoria contínua muito conhecida e utilizada na prática em empresas de pequeno, médio e grande porte é o Kaizen. Através da metodologia que envolve esta ferramenta poderão ser analisadas as principais falhas e identificadas as causas raízes onde deverão ser aplicadas as técnicas da Manutenção Autônoma.

Os indicadores de manutenção das ferramentas aplicados a este estudo serão, entre outros, relatórios diários da produção, relatórios de disponibilidade extraídos do software de gerenciamento da manutenção e ferramentaria, gráficos desenvolvidos com auxílio do software Excel e principalmente as experiências relatadas pelos profissionais do setor, em principal os próprios operadores.

A palavra autônoma indica exatamente o fato dos operadores terem autoridade e conhecimento suficiente para executarem pequenas manutenções e reparos antes realizados apenas pelo pessoal da manutenção. (FERNANDES, 2005)

Com a implantação de pequenas tarefas diárias para os operadores, este tem sua função mais valorizada e os ferramenteiros tem mais tempo disponível para desenvolver e estudar formas de melhorar as ferramentas através de preventivas e melhoria contínua assim facilitando sua intervenção.

Tornando um ciclo de melhoria contínua e conseqüente redução das perdas relacionadas a quebras, falhas, perda de velocidade e qualidade dos produtos.

Os pontos fortes para o sucesso da implantação da Manutenção Autônoma estão destacados abaixo e se faz necessário serem rigorosamente seguidos, onde o Gerente do Projeto deverá fazer todo o planejamento para acompanhamento diário da evolução do programa. (SANTOS, 2010).

3.1. Principais Pontos Para o Sucesso na Implantação da Manutenção Autônoma

Para o sucesso da implantação, é importante atentar alguns pontos importantes que não devem ser passados por cima ou simplesmente ignorados, pois, toda mudança cultural envolve uma série de alteração e novos costumes que terão que ser adotados rigorosamente.

Segue abaixo os principais pontos respeitados em sua implantação:

3.1.1. Treinamento Introdutório

É necessário um treinamento introdutório para todos os envolvidos antes de se iniciar as etapas de implantação da Manutenção Autônoma, para que compreendam o porquê da implantação.

É importante um treinamento sobre o Projeto pelo Gerente e outro treinamento técnico sobre as ferramentas e sua importância no processo produtivo, esse se faz importante ser desenvolvido e ministrado por algum talento interno da própria empresa que tenha um domínio e uma boa experiência em sua área.

3.1.2. Princípio da Prática

Não deve se reter a formas e argumentos, e deve ter como principal objetivo o fato de fazer com as próprias mãos dando atenção á todos detalhes levantados e questionados .

3.1.3. Efeitos Reais

Em cada etapa devem ser definidos temas e metas concretas que correspondam ao seu objetivo desenvolvendo atividades de melhorias das ferramentas e a célula envolvida que provoquem efeitos reais.

3.1.4. Execução do planejado

É extremamente importante a execução rigorosa conforme planejado no Projeto de cada etapa, além do acompanhamento diário através de plano de controle e ou *check list*.

Cortar caminho e realizando atividades de maneira incompleta, fará com que o programa seja prejudicado e não trará os resultados esperados

3.2.5 Segurança

Deve ser planejado pelo responsável do Projeto um mutirão de limpeza para o lançamento oficial do Projeto, onde é necessária a presença de todos os envolvidos do projeto das diversas áreas da empresa. Várias atividades deverão ser executadas como limpeza geral, pintura, organização das ferramentas, placas de identificação, eliminação fonte de sujeiras e locais de difícil acesso, etc.

Esta atividade tem como objetivo deixar uma área mais organizada e limpa para se trabalhar, além de contribuir no entendimento e aproximação de todos no programa de Manutenção Autônoma.

Outro fator importante na implantação do programa de Manutenção Autônoma é o Responsável do Projeto propor metas e compromissos para todos os envolvidos.

Também se faz necessário na implantação do Projeto um mapeamento completo realizado pelo Responsável do Projeto onde serão subdivididos os trabalhos em partes menores e mais facilmente gerenciáveis, onde é possível agendar, monitorar e controlar o trabalho planejado para todas as etapas a serem observadas para a implantação do programa com excelência.

3.2. Processo para a Implantação da Manutenção Autônoma

Deverá ser realizada uma reunião para todos os funcionários envolvidos no Projeto para ser informado às decisões sobre a implantação em uma área específica da estamperia e deverá também ser informada a decisão a Alta Direção se esta concordar com ela.

3.2.1. Linguagem introdutória

Fazer com que todos compreendam o Projeto através do estabelecimento de uma linguagem simples e objetiva, voltada aos propósitos da Manutenção autônoma.

3.2.2. Criação de um Plano de Ação para a implantação;

Elaborar um Plano de Ação em foco dos objetivos pré estabelecidos que abranja todo o processo de implantação da Manutenção Autônoma.

3.2.3. Início do projeto;

Programar e informar a todos os funcionários envolvidos a data de início do programa através de cronogramas para que todos visam as causas de perda nas ferramentas.

3.2.4. Elaborar a equipe;

Devem ser envolvidos operadores, engenheiros , ferramenteiros, coordenadores, supervisores, gerência geral entre outros para selecionar as ferramentas piloto para início da aplicação do projeto e fazer os operadores compreenderem a Manutenção Autônoma.

3.2.5. Montagem de um posto de ferramentaria avançado;

No posto terá todas as ferramentas básicas necessárias para pequenos reparos e as peças de reposição de troca rápida para facilitar a execução das manutenções das ferramentas.

3.2.6. Criação de *Check List* provisórios;

Deverão conter as principais peças das ferramentas para execução periódica de limpeza, lubrificação, inspeção e troca rápida. (conforme figura 01 abaixo).

3.2.7. Criação de etiquetas anomalias;

As Etiquetas Vermelhas são para execução da manutenção e Etiquetas verdes para execução da Operação. Isto se faz necessário para identificação visual de todas as anomalias na própria ferramenta.

Toda identificação deverá ser realizada pela operação que estará capacitada tecnicamente para identificar essas anomalias após treinamentos técnicos realizados além da sua contribuição para a experiência em campo (Conforme foto 01 abaixo).



Foto 01: Anomalias criada para ferramentaria
Fonte: O autor

3.2.8. Criação de um programa para monitoramento;

Para monitoramento do programa, onde deve procurar a criação de um sistema sustentável de gerenciamento da manutenção autônoma.

3.2.9. Busca de motivação dos operadores;

Incentivar os operadores juntamente com o gestor da seção a promover reuniões periódicas sobre a Manutenção Autônoma, para que os envolvidos possam apresentar seus trabalhos, identificação de situações que envolvam casos de melhorias contínuas, estabelecendo um ciclo de melhoria contínua.

3.3. Etapas para a Implantação do Projeto

Para uma implantação efetiva, deve-se acompanhar uma série de fases ou etapas cuidadosamente para garantir o sucesso desta potente ferramenta de gestão:

- Etapa 0: Preparação ;
- Etapa 1: Limpeza e inspeção ;
- Etapa 2: Elaboração Preventiva de Ferramentas;
- Etapa 3: Inspeção geral;
- Etapa 4: Inspeção Autônoma;
- Etapa 5: Organização e Ordem;
- Etapa 6: Consolidação da Manutenção autônoma;

4. MATERIAIS

Os materiais utilizados nesta pesquisa são entre outros, um software para o acompanhamento dos resultados obtidos, o Excel para elaboração de gráficos e planilhas, critérios para a escolha da equipe de implantação e do gestor responsável e também como será feito o anúncio oficial de adoção desta ferramenta.

4.1 O Software para Controle e Monitoramento

Para uma análise do sistema foi aplicado um software de gerenciamento da ferramentaria já existente nesta empresa, onde são cadastrados todas ferramentas envolvidas no processo produtivo, suas características básicas como tag ou código de controle, centro de custo, tipo de ferramenta, prensa utilizada , linha de produção, entre outras informações.

Através deste software, são registradas todas as intervenções ocorridas de forma planejada ou programada e desta forma é criado um histórico das ferramentas para uma futura análise caso necessário.

Por meio de relatórios e gráficos específicos será feito uma criteriosa análise para inicialmente serem definidos quais as ferramentas que serão implantadas no projeto.

À medida que o projeto for desenvolvendo e as suas etapas forem inseridas na rotina das pessoas, uma análise para o acompanhamento do desempenho será feita em intervalos de tempo pré-determinados.

Para que as pessoas visualizem os resultados obtidos, gráficos serão colocados a vista no quadro de gestão específico.

4.2 A Equipe de Implantação

A equipe foi formada através de colaboradores altamente capacitados. Composta por representantes das diversas áreas envolvidas como, por exemplo: área de planejamento, área de manutenção, área de engenharia, da qualidade, da alta gerencia e da produção

4.3 A Escolha do Gestor

À direção foi responsável em deve definir quem será o responsável pela Manutenção Autônoma na empresa (gestor).

Segundo KARDEC & RIBEIRO, 2002, a função básica do gestor é definir as atividades por toda a área produtiva pela formação da equipe que lhe auxiliará no processo de implantação e acompanhamento do projeto, pela elaboração do plano de implantação, pelo treinamento introdutório das pessoas que estarão envolvidas no projeto e também pelo acompanhamento das atividades através de auditorias periódicas.

4.4 O Anúncio Oficial

Definido o responsável pela implantação, a direção deve anunciar oficialmente a decisão de implantação ao setor foco através de uma reunião formal contendo os representantes de todas as áreas envolvidas.

5. Estudo de Caso

As ferramentas que foram escolhidas estavam apresentando muitos problemas de perda de produtividade relacionados exclusivamente com quebras de posições e punções o que resultava na parada inesperada da produção causando grandes prejuízos para toda a organização.

Partindo da premissa de que este setor estava resultando em grandes prejuízos, e que em termos técnicos é um dos mais simples, optou-se em implantar esta ferramenta objetivando a melhoria da vida útil e disponibilidade para a produção das principais ferramentas.

5.1 A Identificação das Ferramentas Piloto

Para identificar as ferramentas que fariam parte do projeto, alguns critérios foram levados em consideração como:

- Se a ferramenta é gargalo e/ou de grande potencial para a redução de perdas;
- Se a ferramenta é responsável em manter a linha em produção contínua;
- Se as perdas podem ser mensuradas facilmente;
- Se é possível apresentar uma melhoria significativa em curto prazo.

5.1.1 Porcentagem de Horas Corretivas x Preventivas

O gráfico abaixo representa o progresso da diminuição de horas de ferramentas paradas por problemas de manutenção corretiva não planejada do setor em estudo durante dezembro de 2010 á novembro de 2011.

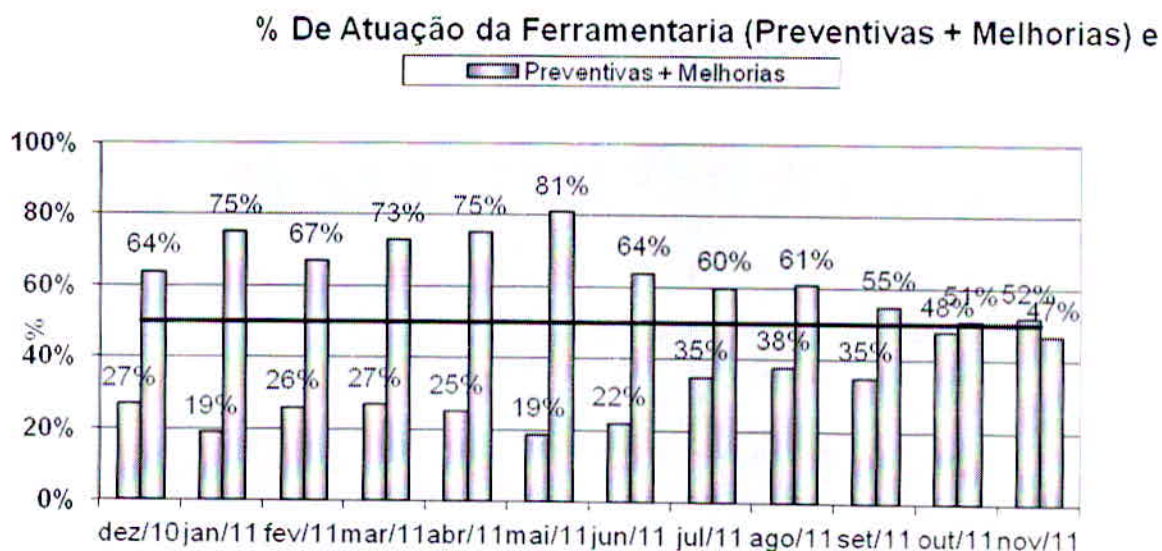


Gráfico 01: Gráfico de Paradas Não Programadas – do Ano de 2011.

Fonte: O autor

Observando o gráfico acima, pode ser feito uma análise que se tratando de um setor que trabalha constantemente em três turnos de produção que somam em média 1500 horas mensais e considerando que a meta da ferramentaria é ficar abaixo dos 50%.

Ele demonstrou que a situação estava grave em junho de 2011, antes de se propor a implantação do projeto

5.1.2 Comparativo de Manutenção Corretiva não Planejada das ferramentas

O gráfico abaixo demonstra as ferramentas críticas que são responsáveis pela maioria das paradas do setor.

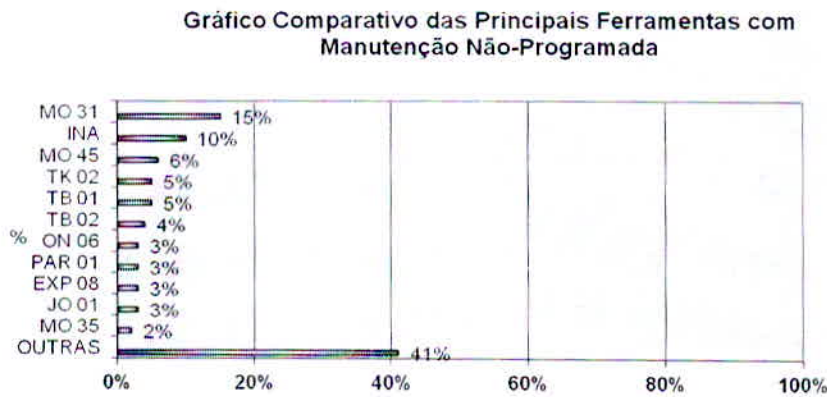


Gráfico 02: Comparativo das Principais Ferramentas com Manutenção Não-Programada. Ano de 2011.

Fonte: O autor

Com base no gráfico acima, foi possível ser identificados quais as ferramentas que eram responsáveis pela maioria das paradas por manutenção corretivas não planejadas.

No topo do gráfico tem-se a Ferramenta MO-31 soma uma média mensal de 15% das horas paradas por falhas inesperadas durante o 1º semestre de 2011 e a ferramenta da INA soma uma média de 10% de horas paradas também por falhas inesperadas, que juntos são responsáveis por 25% do tempo parado por manutenções corretivas do setor.

Logo, foi possível identificar as ferramentas que serão pilotos neste projeto que são as ferramentas MO-31 e a INA.

A partir deste ponto, o próximo passo será elaborar o Plano de Implantação contendo as etapas que envolvem o projeto.

5.2 O Plano de Implantação

O plano de implantação da Manutenção Autônoma tem como objetivo orientar o seu desenvolvimento por toda a empresa, setor ou inicialmente para as ferramentas selecionados, de forma coordenada, definindo os objetivos, as metas, a estratégia, as responsabilidades, a área piloto e as previsões de despesas caso está sejam relevantes ou que envolvam algum investimento relativamente alto. (KARDEC & RIBEIRO, 2002).

Segue abaixo uma seqüência de implantação da Manutenção Autônoma que define os pacotes de serviços que deverão ser desenvolvidos criteriosamente e cuidadosamente para garantir a implantação e o sucesso desta ferramenta fundamental da Manutenção Produtiva Total.

5.3 A Implantação

As atividades relativas à Manutenção Autônoma, em primeiro momento, visam impedir a degeneração dos ferramentas piloto através de atividades contidas em Check List como, por exemplo: limpeza geral, lubrificação e simples reparos como troca de punções e aperto de parafusos. (KARDEC & RIBEIRO, 2002).

5.3.1 Etapa 0 – Preparação

Consiste de toda a estruturação necessária para a implantação prática da Manutenção Autônoma.

Nesta etapa serão levantadas as necessidades iniciais para a implantação como elaboração de um treinamento introdutório para todos os envolvidos no projeto com o intuito de informar o que é Manutenção Autônoma, o motivo de adoção desta ferramenta, conceitos básicos, objetivos, etapas de implantação, em quais ferramentas serão focadas no projeto e sensibilizar a todos quanto às vantagens para a empresa e para cada um com a prática da Manutenção Autônoma.

5.3.2 Treinamento Introdutório

Este treinamento deve conter entre outros requisitos os abaixo citado:

- O motivo da empresa em implantar a Manutenção Autônoma;
- O que consiste a Manutenção Autônoma, explicando o objetivo geral e detalhando cada Etapa de sua implantação;
- Qual a relação da Manutenção Autônoma com o programa 5S (caso a empresa já esteja em processo de implantação);
- Quais os resultados esperados (para a empresa e para cada colaborador);
- Como a Manutenção Autônoma será inserida na rotina das pessoas.

O treinamento que foi passado para todos os envolvidos no projeto, tanto para a equipe de implantação como também para os gestores das áreas de manutenção e produção.

Este treinamento foi baseado nas técnicas contidas na metodologia de implantação e no contexto da Manutenção Autônoma, onde foi abordados temas como, por exemplo, o que é Manutenção Autônoma, de onde surgiram, quais seus propósitos e princípios, como deveriam se comportar durante o projeto, quais os tipos de atividades farão parte do dia-a-dia e também quais os ganhos esperados para cada um dos envolvidos.

5.3.3 Etapa 1 – Limpeza e Inspeção

Para esta etapa foi programado um dia para que toda a equipe de implantação e de apoio estivesse reunida com o objetivo de realizar a primeira limpeza e organização do ferramental em geral.

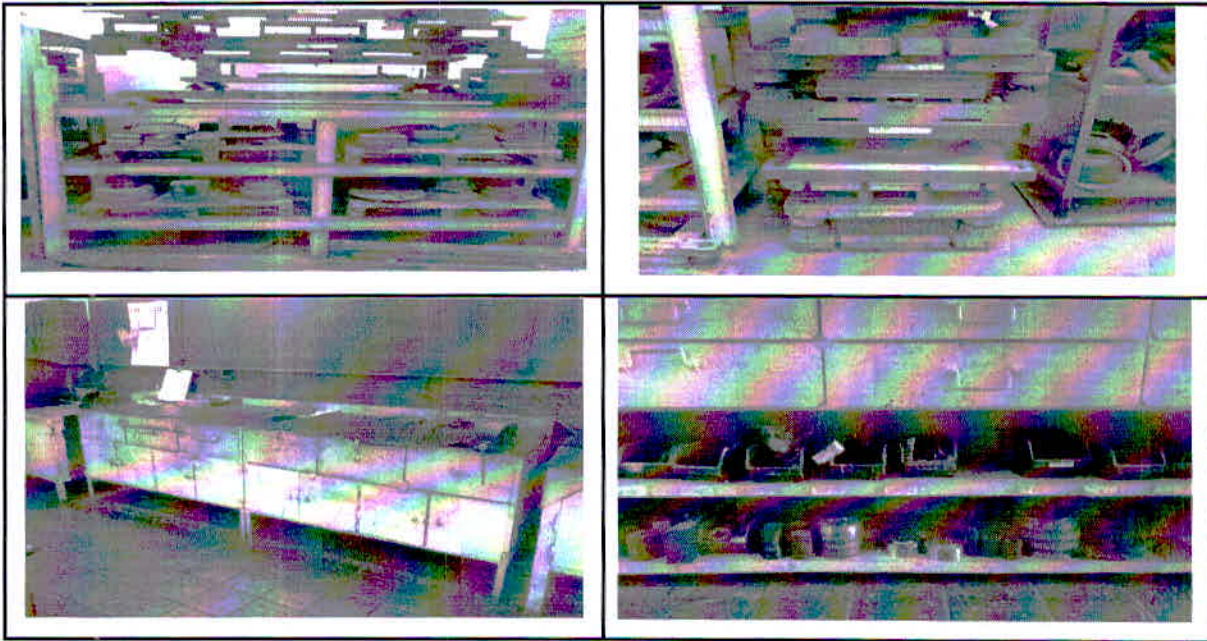
Para esta etapa, foi elaborada uma lista de verificação para ser um referencial como forma de garantir que nada será passado por cima ou simplesmente fosse esquecida.

Os principais problemas são:

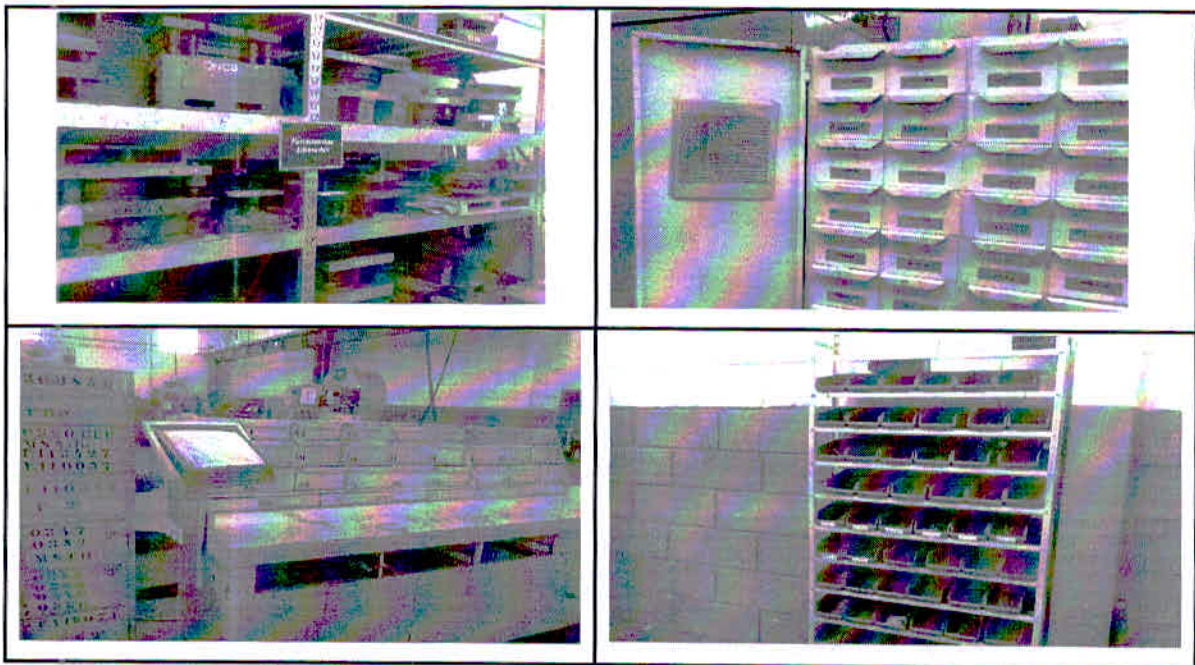
- Desperdício;
- Risco de acidentes;
- Dificuldade de localização;
- Dificuldade de preservação da ferramenta, limpa e em bom estado de conservação;
- Ocupação inadequada do local, como empilhamento inadequado do ferramental;
- Ambiente poluído visualmente e desagradável para trabalho. (KARDEC & RIBEIRO, 2002).

A primeira etapa da implantação da Manutenção Autônoma consiste em conscientizar, orientar e estimular os operadores e coordenadores a fazerem uma análise crítica em tudo que existe no local de trabalho.

Para que esta etapa seja bem sucedida, a alta administração deve acompanhar e questionar todos as ferramentas que estão fora do lugar e alta de padronização, e ou empilhadas de forma irregular. Segue abaixo algumas fotos do dia antes e depois da limpeza.



Fotos 02: Ferramentaria, Prateleiras e Armário antes da limpeza
 Fonte: O autor



Fotos 03: Ferramentaria, Prateleira e Armário depois da limpeza
 Fonte: O autor

2º Passo – Identificação dos Problemas

Neste passo os operadores deverão ser conscientizados de que sujeiras, detritos, impregnações de óleos e graxas, de qualquer tipo e origem, parafusos e pinos soltos provocam o funcionamento inadequado, poluição e condições inseguras que comprometem o desempenho e

qualidade da ferramenta de trabalho

A identificação dos diversos problemas que existem nas ferramentas e ao redor é realizada através de uma limpeza com postura de inspeção. Nesta limpeza os operadores são orientados a procurar qualquer tipo de problema, inclusive os defeitos invisíveis como trincas, corrosão acelerada, fadiga de alguns componentes onde aprenderam a utilizar os cinco sentidos.

Para a identificação destas falhas, umas das técnicas mais comuns é a etiquetagem da ferramenta, como forma de identificar visualmente os locais das falhas ou locais de necessidades de melhorias na própria ferramenta.

Esta prática de limpeza auxilia o operador a descobrir os “5K” que são problemas normalmente ignorados e a partir da nova visão estes são aflorados e devem ser eliminados ao longo da implantação da Manutenção Autônoma.

Abaixo se tem o Quadro dos 5K Japoneses:

Denominação Japonesa	Significado	Comentários
Kiken	Perigoso	São detectados todos os pontos e atividades que podem levar ao acidente.
Kitanai	Sujo, Feio	As atividades sujas e/ou que geram sujeira são analisadas, pois trazem perda de tempo para a limpeza, além de causar problemas para o equipamento, para o ambiente e para a segurança.
Kitsui	Pesado	Todas as atividades pesadas, que exigem esforço físico elevado ou repetitivo devem ser eliminadas ao passar a ser executadas por máquinas.
Kurai	Escuro	Locais de trabalho escuros, mal-iluminados ou pintados com cores escuras dificultam o acesso visual, evitando a detecção precoce de um possível defeito. Logo, deve ser buscada uma solução para isto.
Kusai	Fedorento	Qualquer poluição química e odor desagradável prejudicam as pessoas, não só no conforto, mas também na saúde. A fonte do problema deve ser atacada, mesmo que para tal sejam necessários investimentos.

Tabela 01: Os “5K” Japoneses

Fonte: Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma de Alan Kardec e Haroldo Ribeiro, 2002.

3º Passo – Eliminação dos Problemas Identificados

Assim que foi identificados os problemas e sinalizados através das etiquetas, o próximo passo foi à eliminação da maioria destes conforme seu risco de parar a produção inesperadamente e conforme a responsabilidade de cada um, sendo os que são da ferramentaria, esta procurou resolvê-los o mais rápido possível e os que são da produção, esta deve também criar um plano de ação para

resolução conforme a prioridade apontada, gastos e tempo necessário para solucioná-los.

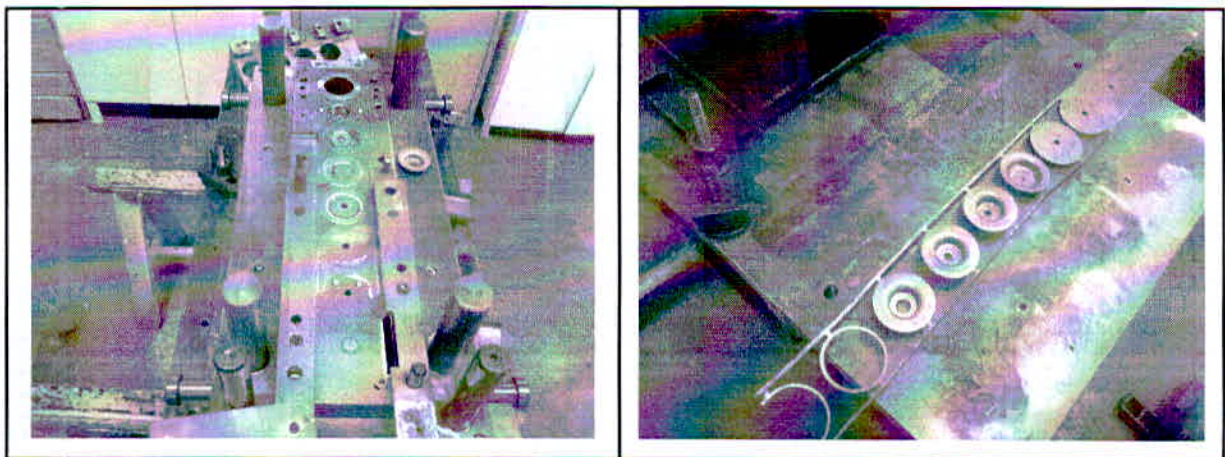
Um obstáculo encontrado foi com relação à solução de problemas que dependia da parada das ferramentas e de um determinado tempo para ser resolvido, que ficou dependente de um planejamento antecipado da ferramentaria com a produção.

5.3.4 Etapa 2 – Elaboração da preventiva de ferramenta.

Esta etapa tem como objetivo criar um programa padrão para atender as necessidades básicas e ideais das ferramentas, sendo que para que isso aconteça devem-se criar padrões para inspeção, limpeza e lubrificação.

Um problema muito comum que ocorre com esta prática é o motivo de na maioria das vezes estes procedimentos serem desenvolvidos por profissionais especialistas o que resulta em um comportamento retraído por parte dos operadores devido que as descrições às vezes não são bem interpretados pela produção. Resultando em não serem usados estes procedimentos por causa da linguagem aplicada não atender aqueles que necessitam usá-los.

O ideal é que estes procedimentos sejam desenvolvidos com ajuda de quem vai usar em conjunto com o pessoal técnico da ferramentaria e/ou engenharia. Estes formulários foram formalizados junto a todos os participantes do projeto mediante uma reunião e as instruções quanto ao uso correto foi transmitido em forma de treinamento no próprio local de trabalho conforme fotos abaixo.



Fotos 04: Fotos de ferramentas onde os Check List's estão sendo feito pelos operadores

Fonte: O autor

Estes procedimentos deverão passar por revisões periódicas com o intuito de manter sempre atualizados a lista de componentes que integram uma ferramenta.

Para estas revisões periódicas, devem-se envolver todos com o objetivo de despertar o espírito de equipe e uma maior disposição para a sua obediência. Após este processo de auto-satisfação devido a sua participação dentro do planejamento das atividades, a equipe estará madura suficiente para dar continuidade e sempre melhorarem os procedimentos.

5.3.5 Etapa 3 – Inspeção Geral.

Através das etapas anteriores são conseguidas as condições básicas que devem ser consideradas a fim de evitar o envelhecimento e a degeneração das ferramentas.

Nesta etapa, serão introduzidas as atividades que permitem a conservação ideal e a recuperação das partes afetadas e ao mesmo tempo buscar a formação proativa dos operadores para que possam gradativamente assumir as atividades básicas que não demandam muito conhecimento técnico para serem executadas.

Duas necessidades básicas para a efetivação desta etapa são a criação de listas de peças de reposição para uso imediato com base nas ferramentas e na experiência dos funcionários da manutenção (Ver Tabelas 03, abaixo), e também a criação de um Posto Avançado de Manutenção Autônoma (Ver foto 05, abaixo) contendo as peças para uso imediato conforme a listagem levantada e as ferramentas necessárias para os reparos mais costumeiros. Como pode ser visto em um exemplo nesta lista de peças de reposição e fotos da criação deste posto avançado de ferramentaria tem como objetivo manter mais próximo das ferramentas as necessidades básicas para que em uma eventual intervenção da ferramentaria ou da produção, estes não sejam pegos de surpresa e causem atraso nos serviços por falta de peças de reposição ou até mesmo por falta de ferramentas adequadas na hora do serviço.

Listagem de Componentes de reposição da INA				
Ferramenta	Descrição dos Componentes de reposição	Quantidade Atual	Quantidade mínima	Saldo
47MSB 1°op	Matriz de corte	2	1	1
47MST 2°op	Punção de repuxo	2	1	1
47MST 2°op	Matriz de repuxo	1	1	0
47MST 1°op	Carimbo extrator	2	1	1
47MST 1°op	Postiço do carimbo	4	1	3
47MST 1°op	Punção de furar quadrado	6	2	4
47MST 1°op	Matriz de corte	1	1	0
47MST 1°op	Punção redondo	1	1	0
47MST 1°op	Punção-matriz	1	1	0
47MST 1°op	Placa de choque inferior	2	1	1
47MST 1°op	guia da tira	2	2	0

Tabela 02: Tabela de Peças de Reposição da Ina 47 MST 1° op
Fonte: O autor.

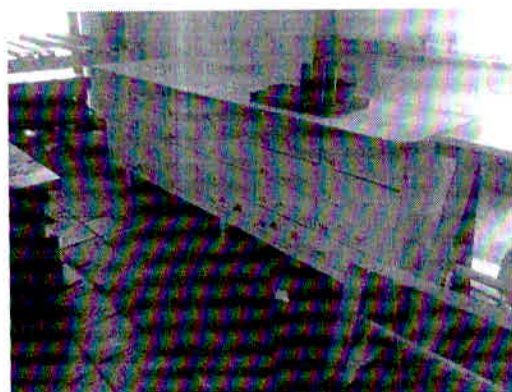


Foto 5 : Posto Avançado nas Prensas 801 e 802
Fonte: O autor.

5.3.6 Etapa 4 – Inspeção Autônoma

Esta etapa é a formalização da adoção da Manutenção Autônoma, pois é nesta etapa que será definitivamente e rigorosamente seguido os Check Lists elaborados anteriormente e que estavam sendo introduzidos na rotina dos operadores de . E nesta etapa será possível identificar quais os operadores que possuem maior habilidade para tratar os assuntos pertinentes às atividades de Manutenção Autônoma, inclusive a capacidade de executar pequenos reparos e de conseguir identificar alguma falha antes que ela ocorra.

É nesta etapa que deve ser tomado os maiores cuidados com relação à segurança e a consciência de que os operadores foram devidamente treinados e estão capacitados para tais tarefas.

Uma questão importante é com relação a se manter certo critério quanto ao uso destes Check Lists para não ser entregues para a produção sem ter ao menos informado quanto às possíveis alterações que possam surgir e também é bom ressaltar que uma rotina de reuniões periódicas para acompanhamento do desenvolvimento deve ser agendada e rigorosamente assistida por todos os envolvidos no projeto inclusive pelos próprios operadores.

Caso estas orientações não sejam seguidas, o resultado pode ser desastroso e podendo causar entre outras as seguintes situações:

- Acidentes pessoais por falta de ferramentas e dispositivos adequados;
- Falta de comprometimento na inspeção e registros;
- Perda do histórico da ferramenta nos casos de pequenos reparos;
- Sentimento pelo operador de que está sendo explorado, podendo provocar problemas sindicais. (KARDEC & RIBEIRO, 2002)

Segundo KARDEC & RIBEIRO (2002, p. 87), “A atividade de inspeção autônoma exige educação e treinamento. Não basta conferir uma folha de verificação.”[...]

5.3.7 Etapa 5 – Organização e Ordem

Até a etapa cinco foi desenvolvido um trabalho intenso focado apenas na ferramenta, agora o operador se preocupará também com os arredores da máquina, com o objetivo de eliminar qualquer material que esteja lá sem a menor necessidade e também com relação à iluminação, situação do piso, quadro de aviso e de gestão, procedimentos operacionais, etc.

As etapas quatro e cinco tem como objetivo um monitoramento e acompanhamento de perto das atividades executadas pelo operador e um correto mapeamento destas para que não prejudique suas atividades rotineiras de produção e também para medir o tempo necessário diariamente na execução destas.

A organização e limpeza do local de trabalho é muito importante tanto pela parte visual como também pela melhoria da produtividade uma vez que os operadores trabalhem mais satisfeitos em um local mais limpo e organizado.

Segundo KARDEC & RIBEIRO (2002, p. 88), “A ordenação do local de trabalho é importante para a redução das perdas e condições inseguras.”

5.3.8 Etapa 6 – Consolidação da Manutenção Autônoma

É nesta etapa que se consegue a maturidade do programa onde o operador é peça chave para garantir o autocontrole e auto-avaliação para manter a confiabilidade da ferramenta e a máquina.

Nesta fase a ferramenta não quebra (se consegue falha zero); 100% dos produtos atendem as especificações (defeito zero); o aproveitamento de recursos de entrada é pleno, logo perda zero e há segurança nas atividades e nas ferramentas, logo acidente zero. E desta forma o resultado final atingido é a maximização do rendimento operacional que é o ponto de chegada da Manutenção Autônoma. (KARDEC & RIBEIRO, 2002)

Mesmo que os operadores já estejam qualificados para a execução de uma série de pequenos reparos, algumas atividades ainda continuarão sendo realizada pela ferramentaria devido às características peculiares da ferramenta ou pela necessidade de um profundo conhecimento técnico.

Como a etapa 5, esta também ainda não está concluída devido ao projeto estar em andamento na oportunidade de realização deste trabalho, mesmo assim foi possível visualizar as melhorias alcançadas com apenas três meses do início de implantação da Manutenção Autônoma nestas ferramentas piloto.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O processo de implantação foi aceito plenamente pela alta administração, pela produção e pelos profissionais da ferramentaria. O progresso atingido com este projeto, apesar do curto tempo de implantação, foi ótimo, conseguimos manter as atividades cotidianas dos operadores e as atividades de conservação do ferramental.

Os objetivos principais da equipe foram com relação à redução do tempo parado das ferramentas para manutenções corretivas não planejadas e conseqüentemente com a melhoria do índice da disponibilidade das ferramentas do setor em questão, com isso aumentando a lucratividade do produto e menos tempo de produção. Esta disponibilidade foi analisada com base em todo o setor e posteriormente migrada para outras ferramentas que apresentaram maior índice de perdas e menor disponibilidade para a produção.

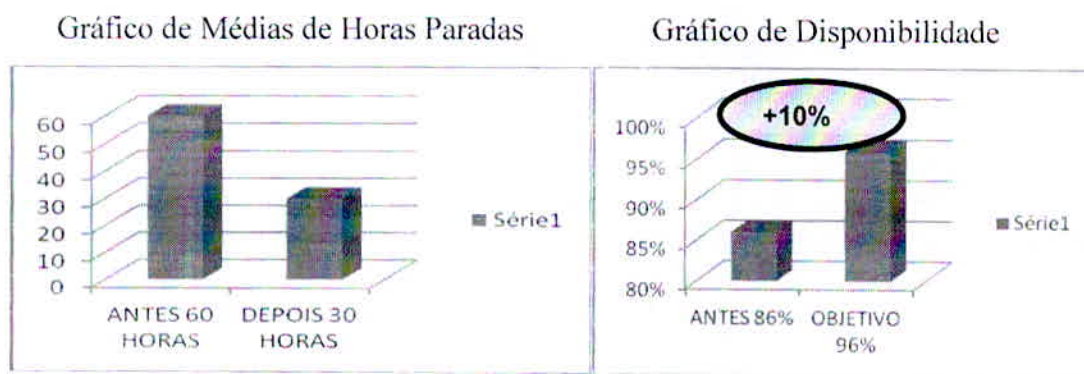
Inicialmente, foi analisado um gráfico que apresentou um alto número de horas paradas do setor para manutenções corretivas durante o segundo semestre de 2011. Com base nestes resultados, foi traçado uma meta objetivando um resultado significativo e possível de ser alcançado.

A meta estabelecida foi almejada, com a redução das manutenções corretivas não planejadas das ferramentas, que era de quarenta por cento, ou seja, se durante o período de análise o índice estava com uma média de 60 horas mensais de paradas, a meta foi fixada em 36 horas.

O início de implantação das novas atividades e monitoramento dos ferramentas piloto foi durante o mês de Julho deste ano primeiramente com a ativação das manutenções preventivas atualizadas e posteriormente com a adoção das novas atividades de limpeza e inspeção contidas nos *Check List's*.

Conseqüentemente, a disponibilidade deveria aumentar para um valor próximo de 96%, ou seja, se durante o período de análise, a média estava em torno de 86%, isto significa um aumento real de 10% que em horas trabalhadas é responsável por aproximadamente 25 horas a mais disponível para a produção mensal.

Os gráficos abaixo podem representar estes valores mais facilmente.



Gráficos 03: Média de Horas Paradas e Disponibilidade

Fonte: O autor

Logo, após três meses do início da implantação foi feita nova medição e os resultados obtidos foram os seguintes:

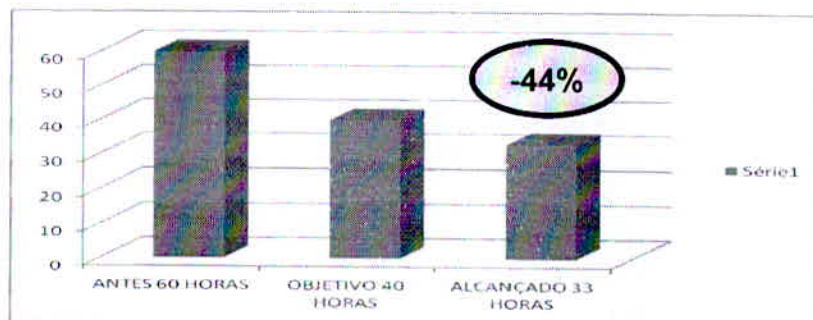


Gráfico 04: Resultados Obtidos em Paradas Não Programadas

Fonte: O autor

Observando os dois gráficos acima, pode ser feito um comparativo com os valores dos objetivos e das metas pré-estabelecidas e os resultados obtidos após a implantação da Manutenção Autônoma.

Já para a disponibilidade física das ferramentas deste setor, considerando que os ferramentas piloto representam cerca de 20% do total do tempo parado, e que a meta estabelecida era diminuir em até 24 horas mensais, podemos dizer que atingimos a meta.

Nota-se que os resultados foram muitos expressivos e representativos, desde que bem planejada sua implantação e bem conduzida durante todo o tempo, pode se conseguir resultados incríveis e ganhos consideráveis para toda a organização.

6.1 Padronização

Para se garantir que o projeto continuará em vigor e que nada do que se ganhou cairá no esquecimento, algumas medidas foram tomadas para evitar este problema muito comum em vários projetos onde os profissionais envolvidos se esquecem de vincular seus projetos em padrões e rotinas para não se perderem com o tempo e retornar a situação inicial.

Este tipo de projeto como tantos outros, seu método e sua continuidade não devem ser dependentes das pessoas, mas sim dos postos de trabalho, uma vez que este pensamento não se deve ter dentro de uma organização. Todo posto de trabalho deve ser auto-suficiente, ou seja, para um sistema que ocorra uma rotatividade de pessoas muito grande, espera-se que tenha um padrão de procedimentos e instruções operacionais que garanta o desempenho de qualquer profissional que venha ocupar determinado cargo.

Neste projeto, os tipos de padrões que ficarão como método de padronização e também para manter as melhorias obtidas até o momento, são os seguintes:

a) Os *Check List's* devem ser acompanhados diariamente e devem passar por constantes discussões em reuniões periódicas e em auditorias no próprio local de trabalho com o objetivo de verificar se realmente todos os passos estão sendo seguidos e se estão sendo suficientes os itens listados nestes documentos.

b) As Listas de Peças de Reposição para uso imediato também devem ser muito bem controladas através de verificações de quinze em quinze dias para que não corra o risco de num momento

oportuno não falte nada e para que nas manutenções preventivas tenha todos os itens necessários e atualizados.

c) As manutenções preventivas onde se relacione todos os pontos que deverão ser verificados e como deve ser procedimento de análise, conseguindo assim uma padronização do processo de preventivas.

6.2 Planos de Controle

Deve se manter o controle do projeto para não correr risco do não do esquecimento do projeto.

Dentre os padrões implantados, os que são mais representativos deve se manter uma atenção maior para que as metas e objetivos controlados não se perdem, abaixo segue os mais relevantes sistemas de controle:

a) Controle da Lista de Peças de Reposição Atualizadas e garantir as peças que estão disponíveis para o uso, podem ser implantados um sistema kanban onde se visualize facilmente e rapidamente o que se tem no estoque no Posto Avançado da Manutenção e também criar um meio de comunicação onde seja dinâmica a compra e reposição destas peças de forma rápida e eficaz.

b) Para as ferramentas de uso no local, também pode ser criado um o controle e garantir que estas estejam em bom estado de conservação e prontas para o uso. Caso surgir a necessidade de se adquirir outros tipos de ferramentas isto deve ser feito de uma forma rápida e controlada.

c) Monitoramento dos *Check List's* é de fundamental importância pois é através deles que os operadores e mantenedores descreverão a situação de cada item verificado e é também através deles que pode-se verificar se estão sendo realizados corretamente e diariamente conforme visado em todo o projeto.

d) Sempre fazer o acompanhamento dos indicadores de desempenho do setor é de extrema importância, pois a partir deles que é possível analisar se o sistema está funcionando corretamente para verificar as dificuldades dos operadores e do setor

Abaixo pode ser visto um indicador com os resultados alcançados dos últimos três meses. Observe que foi muito expressivo os resultados, garantindo assim o sucesso da implantação desta nova ferramenta e a otimização dos ganhos deste setor.

Mangels **INDICADORES DA MANUTENÇÃO ESTAMPARIA – 2011**
 Divisão Cilindros

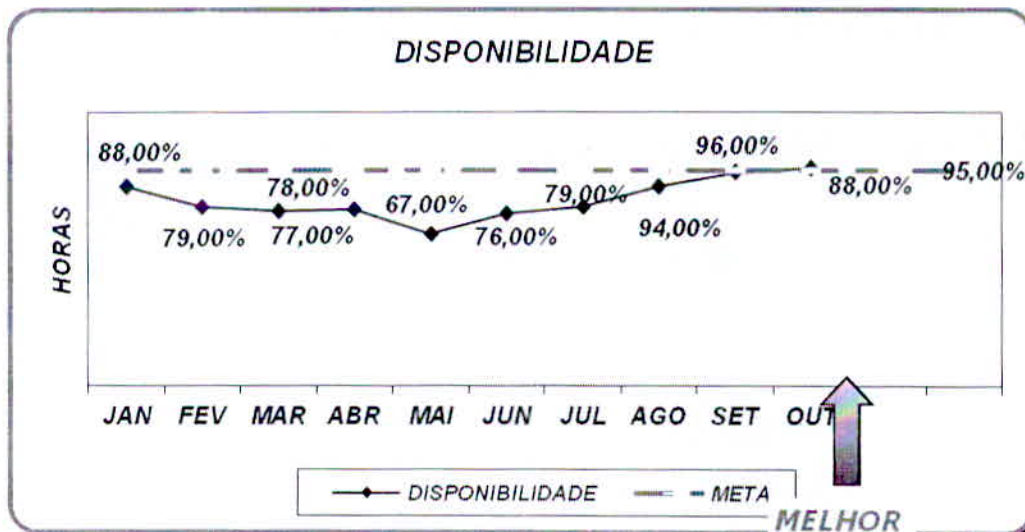
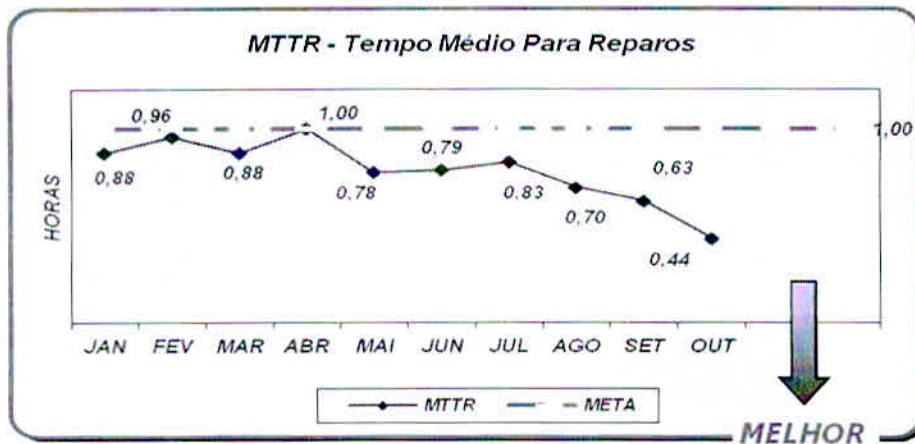


Gráfico 05: Indicadores da Ferramentaria

Fonte: O autor

7. CONCLUSÕES

Finalmente, diante dos fatos aqui apresentado, foi demonstrado através de gráficos os pontos positivos e a rentabilidade da aplicação dessa ferramenta na empresa.

Esta ferramenta, a Manutenção Autônoma, que faz parte da Manutenção Produtiva Total (*TPM*), é uma potente, eficiente e eficaz ferramenta na busca da perda zero dentro de um setor produtivo em qualquer tipo de empresa seja ela, de manufatura ou de serviços.

A partir da aplicação dessa ferramenta foi possível conhecer melhor seus princípios, seus propósitos, seus objetivos e limitações para uma correta implantação.

Levando em consideração o tempo de implantação ativa desta ferramenta, os resultados obtidos foram surpreendentes e significativos, reforçando assim a afirmação de que com o uso correto dela se é possível alcançar a perda zero que qualquer processo produtivo e a auto motivação dos gestores e colaboradores desde que seja seguido com regularidade e comprometimento, pois pode ser fatal para o sucesso do projeto e satisfação por parte de todos os envolvidos em principal por parte da alta administração.

É importante ressaltar que esta ferramenta será adotada para as demais ferramentas deste setor, possivelmente se alcançará a quebra zero, falha zero e garantia de melhoria contínua das ferramentas, garantindo assim a plenitude do processo e um alto desempenho por parte da produção e também por parte da ferramentaria que estará trabalhando nos casos mais críticos que requerem mais tempo e dedicação no uso das ferramentas de engenharia de manutenção.

Através da aplicação da Manutenção Autônoma é possível aprender pela própria prática todos os aprendizados das novas atividades dos operadores e uma maior compreensão entre a ferramentaria e Produção, visando o aumento da produção e disponibilidade de horas. Com este aprendizado, se ganha um ambiente motivador, pois, os operadores se sentem mais profissionais e mais valorizados dentro do seu ambiente de trabalho.

Os modelos padronizados para os Check List's são de extrema importância para se garantir a ordem, limpeza e asseio do local de trabalho e devem ser periodicamente discutidos por todo o grupo de uma forma que possibilite o autodomínio sobre as atividades e necessidades identificadas e também para o desenvolvimento da autodisciplina visando o autocontrole da Manutenção Autônoma referente a ferramenta utilizada.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NAKAJIMA, SEIICHI, **Introdução ao TPM- Total Productive Maintenance**. São Paulo: IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda, 1989.

KARDEC, Alan e RIBEIRO, Haroldo, **Gestão Estratégica e Manutenção Autônoma**. – Rio de Janeiro: ABRAMAN, 2002.

KARDEC, Alan e NASCIF, Júlio, **Manutenção: Função Estratégica**. – 3ª Edição revisada e ampliada. – Rio de Janeiro: Qualitymark, Petrobrás, 2009.

NEPOMUCENO, Lauro Xavier. **TECNICAS DE MANUTENCAO PREDITIVA**: Editora Edgard Blucher Ltda., volume 1, São Paulo, 2002.

SOUZA, Gleicione Aparecida Dias Bagne – **Manual de normalização: Trabalhos científicos** – Varginha – MG, UNIS, 2005;

Acessos da Internet:

1. FERNANDES, Alexandre Rodrigues. **MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL: UMA FERRAMENTA EFICAZ NA BUSCA DA PERDA ZERO**
Disponível em: < <http://www.mba.unifei.edu.br/tecs/TCCMBA04AlexandreFernades.pdf> >
Acessado em: 17 de julho de 2011.
2. SANTOS, Ricardo Rodrigues. **IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA NO PROCESSO PRODUTIVO, 2010**.
Disponível em: < http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/665 >
Acessado em: 17 de julho de 2011.
3. Revista Nova Manutenção y Qualidade: **A evolução da Manutenção, 20 anos da Abraman – Associação Brasileira de Manutenção, revista 54, 2005**
Disponível em: < <http://www.myq.com.br> >
Acessado em: 17 de julho de 2011.
4. YAMAGUCHI, Carlos Toshio. **TPM – MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL** .São Paulo IMC Internacional Sistemas Educativos Ltda, 2005.
Disponível em:
< http://www.icapdelrei.com.br/arquivos/Monografias/Manutencao_Produtiva_Total_TOSHIO.pdf >
Acessado em: 17 de julho de 2011

5. BRITO, João Mascena. **MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL**, Revista *Mangels*, 2011.

Disponível em : <[Http://www.mangels.ind.br](http://www.mangels.ind.br)

Acessado em: 17 de julho de 2011.

Softwares – **EXCEL e Engeman.**