

ALTIVIR NAZÁRIO

PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA TPM EM
UMA EMPRESA METALÚRGICA

Projeto Técnico apresentado à
Universidade Federal do Paraná, para
obtenção do título de Especialista em
Gestão da Qualidade e Produtividade.

Orientador Professor: Dr. José Amaro
dos Santos.

CURITIBA

2009

Dedico este trabalho em primeiro lugar ao meu Deus, que me presenteou com a rica oportunidade de adquirir conhecimento e sabedoria.

A minha família, em especial a minha Esposa "Marle", meus três filhos, meu amigo Martinez que acreditam e sempre me incentivam.

Também a diretoria da Perfipar que me concedeu a oportunidade de realização pessoal e profissional.

RESUMO

Na atual conjuntura global, as empresas enfrentam desafios, motivados principalmente pela crescente e rigorosa demanda dos clientes. Desafios que comprometem os métodos tradicionais de fabricação, o que exige um gerenciamento da produção, focado na redução de desperdícios, pela otimização dos recursos e a redução drástica dos custos. Nesse contexto, o presente trabalho visa apresentar, através de um estudo de caso, uma proposta de implantação do Programa Manutenção Produtiva Total – TPM, para a empresa Perfipar S.A. Manufaturados de Aço. O objetivo principal é buscar alternativas para a redução de perdas e desperdícios, através da aplicação das etapas deste programa. Justifica-se este trabalho, por saber que segundo Mirshawka, em todo processo existem desperdícios e perdas, e na produção da empresa existe esta lacuna, onde a utilização do programa TPM vai proporcionar um novo ambiente de trabalho, reeducação das pessoas e a quebra de paradigmas, para ações de prevenção e melhoria contínua. A busca de alternativas, transformam perdas em recursos, o que contribui para a redução dos custos dos processos, com elevado nível de qualidade e a continuidade da empresa. A competitividade global, dentro do atual cenário econômico, sinaliza diversas dificuldades com a redução dos preços dos produtos, principalmente no segmento do aço, com o recuo do mercado interno e maior esforço para importação, o que desafia as organizações do ramo. A metodologia aplicada, consiste em utilizar os conhecimentos adquiridos neste Curso de Especialização em Gestão da Qualidade, para pesquisar e analisar os resultados esperados do programa TPM, os indicadores de controle do processo de manutenção, mensurar a satisfação dos colaboradores e apresentar uma proposta.

Palavras chave: Manutenção, Qualidade, Competitividade, Produtividade.

ABSTRACT

In the current global economic situation, companies face challenges, motivated primarily by increased customer demand and rigorous. Challenges that threaten the traditional methods of manufacturing, which requires a production management, focused on reducing waste, the optimization of resources and the drastic reduction of costs. In this context, this paper presents, through a case study, a proposal for implementation of the Program Total Productive Maintenance - TPM, the company Perfipar SA Manufacturing of Steel The main objective is to seek alternatives to reduce losses and wastage , by applying the steps in this program. Justified this work, knowing that second Mirshawka in any process there are wastes and losses, and production company that gap exists, where the use of the TPM program will provide a new working environment, rehabilitation of people and break paradigms for prevention and continuous improvement. The search for alternatives, process losses in resources, which contributes to the reduced cost of processes, with high quality and business continuity. The global competitiveness within the current economic scenario, signals several difficulties with the reduction of prices of products, mainly in the steel segment, with the decrease of the internal market and further efforts to import, what challenges the sector organizations. The methodology is to use the knowledge acquired Specialization in Quality Management, to search and analyze the expected results of the TPM program, indicators of process control maintenance, measure employee satisfaction and tender.

Keywords: Maintenance, Quality, Competitiveness, Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Evolução da Manutenção	14
Figura 2-Sistema Informatizado.....	17
Figura 3-Os oito pilares do TPM	23
Figura 4-Os sete passos da Manutenção Autônoma	27
Figura 5-Treinamento das Equipes	28
Figura 6-Controle Inicial do Equipamento	29
Figura 7-Melhoria no Escritório	31
Figura 8-Índice de 2003 a 2004	40
Figura 9-Índice de 2005 a 2006	41
Figura 10-Índice de 2007	42
Figura 11-Índice de 2008	43
Figura 12-Gráfico – Conhecimento da missão da empresa.....	53
Figura 13-Gráfico – Clareza e compreensão dos objetivos da empresa.....	54
Figura 14-Gráfico – Percepção relacionada aos clientes.....	55
Figura 15-Gráfico – Motivação e satisfação dos funcionários.....	56
Figura 16-Gráfico – Comprometimento com os programas de melhorias.....	57
Figura 17-Gráfico – Importância das equipes nos resultados da empresa.....	58
Figura 18-Gráfico – Interação e comunicação entre as áreas.....	59
Figura 19-Gráfico – Preocupação da empresa com a ascensão profissional.....	60
Figura 20-Gráfico – Reconhecimento dos funcionários em trabalhar na empresa	61
Figura 21-Gráfico – Ambiente organizado e limpo.....	62
Figura 22-Gráfico - Resultado do Questionário.	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Gerenciamento da Manutenção	15
Quadro 2-Programa de treinamento em manutenção	18
Quadro 3-Principais Perdas	20
Quadro 4-Identificação dos pilares do TPM	24
Quadro 5-Os sete passos da Manutenção Autônoma	26
Quadro 6-Sequência de passos do TPM	33
Quadro 7-Treinamento para Líderes	36
Quadro 8-Os pilares do TPM e seus líderes	37
Quadro 9- Cronograma de Implantação do Programa TPM	38
Quadro 10-Interrelação entre setores	44
Quadro 11-Matriz de versatilidades ou capacidades	45
Quadro 12-Conhecimento e Habilidade	45
Quadro 13-Resultados Esperados do TPM.....	48
Quadro 14-Resultados Esperados para a Empresa	49
Quadro 15-Custo de Implantação	50

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.2 OBJETIVO GERAL.....	12
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	12
1.4 JUSTIFICATIVA.....	12
1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO.....	13
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	14
2.1 A EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO.....	14
2.1.1 Manutenção Preventiva.....	15
2.1.2 Sistema de inventário e estoques de peças de reposição.....	16
2.1.3 Sistema de Ordem de Trabalho	16
2.1.4 Treinamentos	17
2.1.5 Envolvimento Operacional.....	17
2.1.6 Manutenção Preditiva.....	18
2.1.7 Manutenção Produtiva Total.....	19
2.1.8 Melhoria Continua.....	21
2.2 VISÃO GERAL DO TPM	21
2.2.1 Pilares básicos para sustentação do TPM.....	23
2.2.2 Melhorias Individuais ou específicas.....	24
2.2.3 Manutenção Autônoma.....	25
2.2.4 Manutenção Planejada	27
2.2.5 Capacitação e Treinamento.....	28
2.2.6 Controle inicial do Equipamento.....	29
2.2.7 Manutenção da Qualidade.....	30
2.2.8 TPM em Escritório.....	31
2.2.9 Segurança e Meio Ambiente.....	31
3. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DO TPM	33
3.1 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO TPM NA PERFIPAR.....	33
3.2 ADESÃO DA ALTA ADMINISTRAÇÃO	35
3.3 CAMPANHA DE DIVULGAÇÃO E TREINAMENTO DO TPM.....	36

3.4 ESTRUTURA DO GERENCIAMENTO DO TPM.....	37
3.5 ESTABELECEMOS POLÍTICA E OBJETIVO BÁSICOS DO TPM.....	37
3.6 PLANO MESTRE TPM	37
3.7 INICIO DO PROGRAMA TPM	38
3.8 ESTABELECIMENTO DOS PILARES BÁSICOS.....	38
3.8.1 Melhorias Individuais ou específicas.....	38
3.8.2 Manutenção Autônoma.....	44
3.8.3 Manutenção Planejada.....	44
3.8.4 Capacitação e Treinamento.....	44
3.8.5 Controle inicial do Equipamento	46
3.8.6 Manutenção da Qualidade	46
3.8.7 TPM em Escritório	46
3.8.8 Segurança e Meio Ambiente	46
4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TPM NA EMPRESA PERFIPAR.....	48
4.1 RESULTADOS DO PROGRAMA TPM	48
4.2 RESULTADOS ESPERADOS PARA A EMPRESA.....	49
4.3 CUSTOS DE APLICAÇÃO DO PROGRAMA TPM.....	50
4.4 BENEFÍCIOS DO PROGRAMA TPM.....	50
5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PESQUISA.....	52
5.1 ESTRUTURA DO PROJETO DE PESQUISA.....	52
5.2 QUESTIONÁRIO.....	52
6. CONCLUSÕES.....	64
6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
6.2 BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA.....	64
6.3 RESTRIÇÕES E MEDIDAS.....	65
6.4 CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA DO PROJETO	65
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	67
ANEXOS.....	70

1. INTRODUÇÃO

Para sustentabilidade das organizações no mercado globalizado é necessário que haja um sistema de gestão que ofereça soluções através dos seus produtos, com valor agregado, menor custo e maior nível de qualidade. A realização de todo este processo, depende também da motivação que o ambiente proporciona às pessoas.

Dentro deste contexto, apresenta-se a metodologia da Manutenção Produtiva Total, em inglês, *Total Productive Maintenance* (TPM) que ao longo dos últimos 50 anos, vem evoluindo de uma metodologia de manutenção para um completo sistema de gestão empresarial, oriunda de um movimento japonês.

TPM é um método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, maximiza a utilização do ativo industrial e garante a geração dos produtos de alta qualidade a custos competitivos. Além disso, desenvolve conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e de melhoria contínua, o que garante o aumento da confiabilidade dos equipamentos e da capacidade dos processos, sem investimentos adicionais. Atua, também, na cadeia de suprimentos e na gestão de materiais, reduz o tempo de resposta, aumenta a satisfação do cliente e fortalece a posição da empresa no mercado. Para que a TPM, implantada em uma organização, produza os resultados a que se propõe, ou seja, a eliminação total das perdas existentes, é necessário que seja suportada pelas seguintes diretrizes estratégicas;

- Gerir a planta, através de uma organização que evite todo o tipo de perdas (zero acidentes, defeitos e falhas).
- Criar uma organização corporativa que maximize a eficiência dos sistemas de produção.
- Envolver todos os departamentos na implantação da TPM, com inclusão do desenvolvimento, vendas e administração.
- Envolver todos, desde a alta administração até os operadores da planta, em torno do mesmo projeto.
- Orientar decididamente as ações em busca de zero perdas.

A implantação da TPM é realizada em 12 etapas distribuídas em quatro fases distintas: Preparação, Introdução, Implantação e Consolidação.

O programa TPM, originado no Japão após a segunda guerra mundial, chegou no Brasil em 1986, apesar de grande sucesso em outras partes do mundo, inclusive nos Estados Unidos (NAKAJIMA, 1989, p 10).

O programa não está restrito apenas a uma metodologia aplicada e padronizada para melhorar o resultado do trabalho da equipe de manutenção. Seu cunho principal é o aumento da produtividade de toda a organização, que visa eliminar as causas de falhas e desperdícios, sejam por razões físicas ou comportamentais. Por esse motivo a TPM é tratada também como uma filosofia de vida, que busca promover mudanças internas e comportamentais. Segundo Mirshawka (1994, p 1 e 13) a quebra do paradigma "eu opero a máquina e quando ela quebrar você conserta" ocorre necessariamente, o que estabelece uma parceria entre o pessoal da manutenção e produção, no prenúncio de falhas e a tomada de ações de forma pró ativa

A TPM institui uma nova perspectiva sobre a qual, sem deixar de preocupar-se com a qualificação técnica, oferece ao pessoal de produção, um novo sentido de propriedade e orgulho no fato de seu equipamento funcionar adequadamente, estar limpo e, mais importante, o pessoal ter a consciência do porque isto ser necessário.

Conforme Takahashi (1993, p.1 e 2) os resultados de melhorias podem ser observados em poucos meses do início das atividades do TPM, contudo, a consolidação completa do programa leva em media de três a cinco anos,

As oportunidades de melhorias também serão observadas em outras partes da empresa, tais como, lay out, lead time, 5S's, inventários e preservação do meio ambiente. Satisfação do cliente, produtividade e qualidade de vida no ambiente de trabalho, são também melhorias visíveis como resultado do programa.

Para Tavares (1996, p 8 e 10) a Manutenção deixou de ser uma atividade simples para se tornar uma autêntica ciência, face à sofisticação e valor das máquinas, equipamentos e instalações cada vez mais envolvidos por sistemas eletro-eletrônicos, com alto grau de complexidade. Gerenciar corretamente esses modernos meios de produção exige conhecimento de métodos e sistemas de programação, controle e execução tão ou mais eficientes que os próprios equipamentos, objetos da verificação. Neste sentido a TPM surge como aliado principal.

Neste trabalho faremos exposição sobre o assunto TPM, o que responde algumas perguntas e indagações, tais como:

- O que é a TPM ?
- Qual a metodologia a ser utilizada?
- Quais os seus principais benefícios?

1.1 OBJETIVOS

1.2 OBJETIVO GERAL

O Objetivo geral deste trabalho é apresentar uma proposta para implantação do programa TPM, para a empresa Perfipar S.A. na Fábrica em Curitiba.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Aumentar a ocupação das máquinas, inicialmente através de um sistema piloto na Máquina 3.;
2. Avaliar as particularidades para implantação do programa TPM na Perfipar, de modo a definir a melhor forma, a fim de evitar possíveis gastos desnecessários;
3. Estabelecer diretrizes de treinamento da metodologia para toda unidade.
4. Definir parâmetros e objetivos para aumentar a produtividade de tubos.

1.4 JUSTIFICATIVA

No ambiente de negócios altamente competitivo como o atual, a concorrência é acirrada no âmbito de custos, prazos e qualidade, o que exige das organizações, um sistema de gestão cada vez mais enxuto. Dessa forma, apesar da empresa estar certificada pela ISO 9001 há doze anos, muito se tem por fazer, relativo a perdas e desperdícios. Pequenos custos podem se transformar em valores muito grandes no decorrer de um período, por tratar-se de grandes quantidades de fabricação, o que repercute diretamente na produtividade.

Neste sentido a metodologia TPM apresenta-se como alavancador, que através de equipes de trabalho autônomo, promove melhoria contínua dos equipamentos e processos, o que tem como meta principal atingir índices de avarias, defeitos e falhas próximo à zero, conforme afirma SUZUKI (1993, p.6).

Também, segundo Ribeiro (2004, p.62), o programa TPM maximiza os recursos instalados, o que obtém um aumento real da produtividade, por meio de;

- Reduções das ocorrências de falhas em instalações, máquinas e equipamentos;
- Criação de equipes autônomas;
- Treinamento das equipes no posto a posto;
- Desenvolvimento do equipamento piloto;
- Da padronização da manutenção.

Mirshawka (1994, p.40) enfatiza que a utilização do programa TPM, pelas organizações, obtém-se bons resultados, particularmente na redução de avarias dos equipamentos, na diminuição de defeitos e reclamações da qualidade, redução dos custos de estoques, acidentes e maior comprometimento dos funcionários. Este mesmo autor apresenta outro ponto importante. Trata-se da redução das seis grandes perdas, existentes em qualquer processo produtivo, conforme apresentado no próximo capítulo.

Estes conceitos são corroborados através do depoimento abaixo, feito durante uma visita, em uma empresa do ramo de câmaras de borracha, que tem implantado o programa TPM, desde 2006.

O desempenho do programa TPM no chão de fábrica pode ser precisamente medido através dos seguintes indicadores: grau de eficiência, índices de qualidade de produtos e processos, redução do número de acidentes, aumento na capacidade profissional dos funcionários e o espírito de equipe, são resultados positivos e fundamentais para obtenção de uma empresa competitiva.

Dentro deste contexto, justifica-se a aplicação inicial do programa TPM numa linha de produção de tubos de aço, conforme a proposta piloto, o que pode ser estendida a toda organização, após sua conclusão.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

O programa TPM, pode ser aplicado a toda empresa, porém a proposta de implantação fica limitada à linha de produção de tubos de aço, na máquina 3. Observa-se dentro do seu sistema operacional, pontos de perdas e desperdícios que podem ser minimizados ou excluídos, o que contribuirá para o atingimento das metas e objetivos propostos pelo planejamento estratégico da empresa.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO

Os autores, Esturriho (2005, p.19), Moubray (2000, p.7) e Soares (2008, p.10) mencionam que, o termo manutenção começou a ser empregado na indústria a partir de 1950, a qual foi subdividida inicialmente em três categorias. Manutenção Preventiva, Corretiva e Prevenção.

Moubray, (2000, p.9) e Esturriho (2005, p. 18) descreve as gerações da história da manutenção a saber;

A manutenção em toda história pode ser descrita em três gerações. Na primeira geração, que teve sua vigência antes da Segunda Guerra Mundial, onde os consertos e ou reparos eram simples e a sistemática da manutenção não passava de limpezas superficiais e rotinas de lubrificação. A segunda geração desenvolveu-se no pós-guerra, quando as indústrias tornaram-se mais complexas. Neste contexto surgiu a manutenção preventiva, com o objetivo de melhorar a confiabilidade e a qualidade dos equipamentos. A terceira geração, surgida na década de 1980, tem transformado as indústrias em gerenciadoras de seus equipamentos, proporcionando baixos custos de manutenção, diminuição das quebras do equipamento, aumento da produtividade e da qualidade dos produtos.

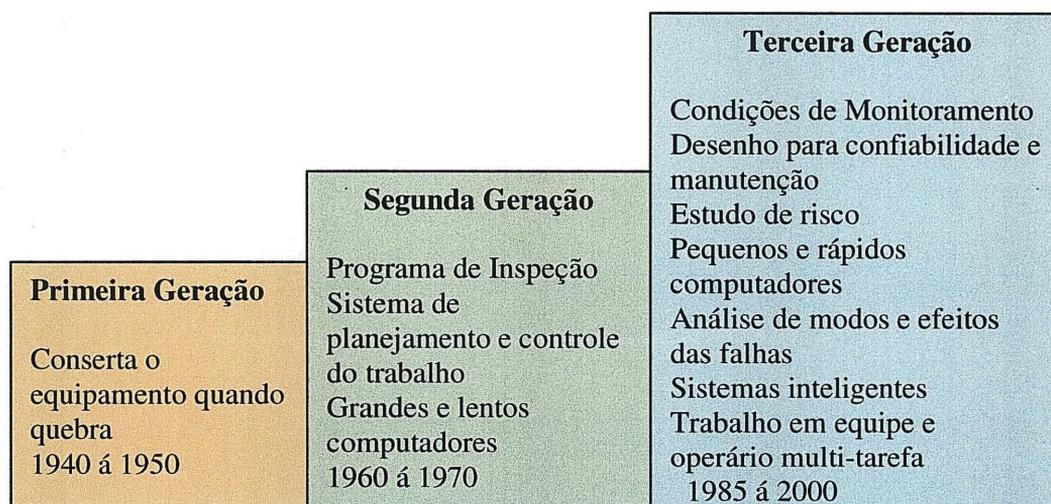


FIGURA1 - EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO
FONTE: MOUBRAY (1997)

Segundo Xenos (1992, p. 6) o sistema de gerenciamento da manutenção é realizado através de técnicas e metodologias de trabalho para o departamento de manutenção nas indústrias, a saber, conforme demonstrado no quadro 1.

1	Manutenção preventiva
2	Sistema de inventário e estoques de peças de reposição
3	Sistemas de ordens de trabalho
4	Sistemas computadorizados de gerenciamento da manutenção
5	Treinamento
6	Envolvimento operacional
7	Manutenção preditiva
8	Manutenção centrada em confiabilidade
9	Manutenção Produtiva Total
10	Melhoria contínua

QUADRO 1 - GERENCIAMENTO DA MANUTENÇÃO
 FONTE: XENOS (1992)

2.1.1 Manutenção Preventiva

A Manutenção Preventiva iniciou em 1951, com a intenção de checar o equipamento em intervalo de tempo, o que evita apresentar quebras. Conforme Moubrey (2000, p.7) e Esturilho (2005, p.14), a manutenção preventiva (MP) é implementada através de inspeções periódicas no equipamento, antes que o mesmo sofra uma avaria. O objetivo desta periodicidade da manutenção preventiva é proporcionar um planejamento de manutenção, o que prolonga a vida útil do equipamento.

A manutenção preventiva transforma a manutenção reativa (manutenção corretiva) em manutenção pro - ativa. Esta mudança ocasiona redução nos custos de manutenção e ganho de eficiência dos equipamentos, uma vez que estes tendem a parar somente em momentos programados, evitando paradas inesperadas. Uma boa relação entre manutenção reativa e pro ativa, prega que do total do tempo utilizado na manutenção do equipamento, 80% deva ser ocupado com manutenção preventiva e 20% com manutenção corretiva. Atingindo-se esses índices, pode-se afirmar que a MP vem sendo realizada com sucesso (MOUBRAY, 2000, p.7) e (TAVARES, 1996, p.64).

Soares (2008, p.10) demonstra que, as vantagens do uso da manutenção preventiva é a redução da probabilidade da falha e o aumento do ciclo de vida do

equipamento. A desvantagem é que periodicamente deve-se parar o equipamento, em momentos programados, para realizar a manutenção.

2.1.2 Sistema de inventário e estoques de peças de reposição

Consiste em avaliações cíclicas ou periódicas, cuja finalidade é apurar a acuracidade ou seja, a confiança física dos estoques, o que garante também o ciclo de reposição de peças.

Para Takahashi (1993, p.120), as metas do gerenciamento das peças e sistemas de inventários são:

- Aumentar a confiabilidade da manutenção
- Diminuir custos de estoques
- Otimização de estoques.

2.1.3 Sistemas de Ordens de Trabalho

Takahashi (1993, p.147) e Tavares (1996, p.64), esclarece;

O sistema de ordem de trabalho são dados de informação que auxiliam no gerenciamento da manutenção, através da coleta, organização e geração de dados de desempenho da manutenção. Na maioria das empresas, dados de manutenção não são corretamente mensurados ou completos. O mal gerenciamento da informação da manutenção resulta em mal planejamento e uso dos recursos físicos e materiais da manutenção (...). Os sistemas computadorizados de gerenciamento da manutenção, também conhecidos com CMMS – Sistema de Gerenciamento Computadorizado de Manutenção (Computerized Maintenance Management Systems) auxiliam o setor de manutenção e engenharia no gerenciamento dos dados através de computadores. O computador torna fácil a coleta, processamento e a análise dos dados.

Segundo Ariza (1978, p.24), Tavares (1987, p.72) os sistemas CMMS fornecem informações, tais como a análise de falhas através do diagrama de Pareto e informação das ações corretivas e preventivas. Entretanto, o maior benefício da utilização desses sistemas é a possibilidade de dispor de informação sobre o status das atividades de manutenção em tempo real. A figura 2 apresenta a ilustração parcial do sistema físico de uma rede de informações (Microcomputadores em rede, troca de informações e eliminação de papéis)

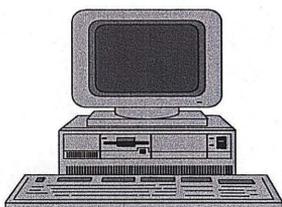


FIGURA 2- SISTEMA INFORMATIZADO
FONTE: MEGA BRASIL.

Segundo Tavares (1987, p.73) e Siqueira (2005, p.64), os gerentes formulam estratégias, tomam decisões e monitoram processos, através da coleta e análise de dados. Sistemas computadorizados permitem o cruzamento de informações de toda a organização para subsidiar tais decisões.

2.1.4 Treinamentos

As empresas devem prover meios que possibilitem o desenvolvimento de seus recursos humanos, de forma a garantir que exerçam seu pleno potencial.

Para Suzuki (1993, p.40) e Xenos (1992, p.34), os treinamentos devem garantir que os funcionários desenvolvam capacidade técnica para entender, inspecionar, operar e manter os equipamentos. Também Takahashi (1993, p.287) demonstra que, as técnicas e treinamentos devem proporcionar ao funcionário o conhecimento necessário para que ele se torne multifuncional, o que levará a operar mais de um equipamento.

Para iniciar a elaboração de um programa de treinamento, é necessário considerar todos os equipamentos da empresa. Normalmente os programas são elaborados internamente, pois cada empresa tem a sua particularidade.

2.1.5 Envolvimento Operacional

O autor abaixo, chama a atenção para a importância do tratamento das pequenas falhas que eventualmente são negligenciadas.

Com a manutenção dos equipamentos cada vez mais complexa e com a evolução das técnicas de manutenção, o departamento de manutenção pode acabar por negligenciar a execução de reparos pequenos e de fácil execução ou de atividades consideradas secundárias. O acúmulo de pequenos defeitos ocasiona, na maioria das vezes, o mal funcionamento de componentes do equipamento, tornando suas funções deterioradas e levando as falhas inesperadas (BRITTO PEREIRA 2003, p.26).

Em vista desses problemas, o envolvimento do pessoal de operação, é muito importante. As atividades de manutenção desenvolvidas por funcionários da produção, podem incluir, inspeções, limpeza, rotina de lubrificação, reparos mecânicos e coleta de dados. O quadro 2 demonstra as etapas das atividades.

Moubrey (2000, p.4) e Esturilho (2005, p.122), afirmam que como resultado, tem-se verificado melhorias no sistema de manutenção, pois há um melhor acompanhamento do dia a dia do equipamento, bem como a considerável diminuição dos tempos necessários para pequenos reparos.

1ª etapa	Limpeza Inicial
2ª etapa	Eliminação das fontes de sujeira e locais de difícil acesso
3ª etapa	Elaboração de normas provisórias de limpeza, inspeção e lubrificação
4ª etapa	Treinamentos específicos
5ª etapa	Inspeção autônoma

QUADRO 2-PROGRAMA DE TREINAMENTO EM MANUTENÇÃO
 FONTE: SUZUKI (1993), TAVARES (1996)

2.1.6 Manutenção Preditiva

Mirshawka (1991, p.17) e Moubrey (1997, p.4) esclarecem que a manutenção preditiva (PdM) consiste no monitoramento das condições de operação do equipamento para detectar sinais de desgaste que possam preceder falhas. O objetivo do programa é realizar um acompanhamento e mapeamento do desgaste dos equipamentos. Nos dias atuais, existem muitas tecnologias para monitorar os equipamentos e prever a falha. Entretanto, é necessário o conhecimento e a experiência das pessoas, para utilização correta de todas estas ferramentas tecnológicas

O programa de manutenção preditiva é caracterizado por uma combinação de três fases:

1. Inspeção: monitoramento das condições do equipamento para detectar possíveis anomalias;
2. Diagnóstico: isolar a causa do problema;
3. Correção: realizar a ação corretiva.

Segundo Esturilho (2005, p.208), o programa de manutenção preditiva pode ser dividido em 12 passos essenciais, divididos em ações, que devem ser realizadas antes de iniciar o monitoramento das condições do equipamento, rotina de monitoramento e o estabelecimento do programa e, ações para o diagnóstico da causa do problema da falha.

2.1.7 Manutenção Produtiva Total

Após a segunda guerra o Japão estava praticamente destruído e endividado, o País precisava retomar ao crescimento econômico. O principal mecanismo para reverter o atual cenário, seria sem dúvida, a retomada do desenvolvimento do parque industrial. Surgiu o programa de manutenção preventiva, originário dos Estados Unidos. Mais foi no Japão que o programa trouxe excelentes resultados, principalmente porque a indústria japonesa trabalhava apenas com o conceito de manutenção de correção, após a falha da máquina ou equipamento. Isso representava, um custo e um obstáculo para a melhoria de qualidade, o que fez o *Japan Institute Plant of Maintenance (JIPM)* introduzir uma definição mais ampla do programa, em 1989.

Na busca de maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo, baseado no respeito individual e na total participação dos funcionários, consolidou-se a TPM, em 1970, no Japão.

Nessa época era comum;

- Avanço na automação industrial;
- Busca em termos de melhoria da qualidade;
- Aumento da concorrência empresarial;
- Emprego “do sistema ‘just-in-time’”;
- Maior consciência de preservação ambiental e conservação de energia;
- Dificuldades de recrutamento de mão-de-obra para trabalhos considerados sujos, pesados ou perigosos;
- Aumento da gestão participativa e surgimento do funcionário polivalente.

O TPM – *Total Productive Maintenance*, ou Manutenção Produtiva Total, é um método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, maximiza a utilização do ativo industrial e garante a geração dos produtos

de alta qualidade a custos competitivos. Além disso, desenvolve conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e de melhoria contínua, o que garante o aumento da confiabilidade dos equipamentos e da capacidade dos processos, sem investimentos adicionais.

Nakajima (1988, p.10), define a TPM como, promoção da integração entre homem, máquina e empresa, de forma que a ação de todos na manutenção dos equipamentos pode ser evidenciada, pelo;

- Maximização da eficiência dos equipamentos;
- Envolvimento e participação de todos os funcionários.

Segundo Takahashi (1993, p.8) e Almeida & Souza (2001, p.42), a idéia é não se limitar a simplesmente manter o equipamento em funcionamento, mas também estender e aperfeiçoar o seu desempenho global.

Para Suzuki (1993, p.82), Mirshawka (1994, p.41) e Esturilho (2005, p.54) a meta do TPM é aumentar a eficiência da planta e do equipamento (produtividade). Para tanto, o TPM se utiliza da manutenção autônoma, onde os funcionários desenvolvem rotinas de inspeção, lubrificação e limpeza, a fim de amenizar as perdas também. O quadro 3 apresenta as seis grandes perdas.

1	Perdas no arranque	Perdas de tempo e produtos ao iniciar a produção até que se atinja a qualidade necessária
2	Perdas por defeitos ou retrabalhos	Decorrentes da produção de itens defeituosos
3	Perdas por redução de velocidade	Devidas à operação do equipamento com a velocidade reduzida
4	Perdas por paradas menores	Ocorridas devido a pequenas paradas do equipamento
5	Perdas por preparação e ajustes (set up)	Ocorridas devido à troca de configuração
6	Perdas por falhas	Devidas à falha e ou quebra do equipamento

QUADRO 3-PRINCIPAIS PERDAS

FONTE: SUZUKI, (1993) E MIRSHAWKA, (1994).

Uma forma de medir as seis grandes perdas é através de um indicador denominado *Equipment Effectiveness* (OEE), traduzido no Brasil como Eficiência Global de Produção (EGP).

Segundo Nakajima (1989, p.30), esse indicador é obtido através da razão entre a disponibilidade do equipamento, taxa de desempenho, taxa da qualidade do equipamento e linha de produção ou indústria, qual seja o foco de aplicação do EGP.

2.1.8 Melhoria contínua.

Conforme Mirshawka (1991, p.47) a melhoria contínua, implica na realização de melhorias nos produtos, processos, ou serviços com os objetivos de reduzir tempo de produção, melhorar a funcionalidade do local de trabalho, melhorar o atendimento a clientes, ou o desempenho de um produto. É baseado na capacidade e aptidão das pessoas em focar constantemente, o que exige um trabalho em equipe.

Para Moubrey (2000, p.22), a melhoria contínua torna o local de trabalho dinâmico e as mudanças ocorrem frequentemente.

Uma das ferramentas utilizadas para a melhoria contínua, é o benchmarking, ou seja, analisar as melhorias realizadas por outras empresas e seus resultados.

Na visão de Bekin (1995, p.121), os projetos de melhorias das equipes de trabalho, crescem quando eles se tornam donos do problema e resolvem de maneira criativa, o que transforma um ciclo contínuo.

2.2 VISÃO GERAL DO TPM

Inicialmente a manutenção nas indústrias, era considerado como um grupo de apoio a produção, que tem como objetivo principal consertar equipamentos que estejam quebrados, isso delimitava as atividades da manutenção em ações reativas de reparar ou substituir algo.

Porém, uma visão mais recente da manutenção, compreende, todas as atividades desenvolvidas para manter ou restaurar um item em seu estado físico, com relação às especificações de desenho, para obtenção do rendimento original projetado, o que substitui a reatividade pela pro atividade nas empresas.

Em 1953, de forma conjunta, 20 indústrias japonesas formaram um grupo de pesquisa em Manutenção Preventiva (MP). Em 1962, este grupo participou de um programa de estudo de manutenção de equipamentos, nos Estados Unidos. Em

1969, forma-se o *Japan Institute of Plant Engineers* (JIPE) que iniciou um trabalho com uma indústria de componentes automotivos (Nippondenso). Mais foi durante a crise econômica de 1970, que o programa TPM ganhou força e adesão das indústrias japonesas.

O TPM inicialmente teve como foco apenas o departamento de produção, posteriormente expandiu-se também para os departamentos de apoio como, vendas e desenvolvimento de produto. Em 1989, o *Japan Institute Plant of Maintenance* (JIPE) introduziu uma definição mais ampla para o objetivo do programa, como mostra Mirshawka (1991, p.20) e Suzuki (1993, p.8).

“Criar uma organização corporativa que maximize a eficácia dos sistemas de produção;
Gerenciar a planta com uma organização que evite todos os tipos de perdas;
Envolver todos os departamentos administrativos na implantação do TPM, incluindo desenvolvimento de produto, venda e administração;
Envolver a todos, desde a alta administração até os operários da planta, em um mesmo projeto;
Orientar as ações para a eliminação das perdas através das atividades dos pequenos grupos.”

Suzuki (1993, p.8), apresenta o significado harmônico de cada letra da sigla TPM, conforme a seguir.

T - Total no sentido de “eficiência global”, que tem como objetivo a constituição de uma estrutura empresarial que vise à máxima eficiência do sistema de produção. Total no sentido de “ciclo total de vida útil do sistema de produção”, ou seja, criar no próprio local de trabalho, mecanismo para prevenir as diversas perdas, o que aproxima a “zero defeito, zero acidente e zero quebra” e Total no sentido de “todos os departamentos”, ou seja, contar com a participação de todos, desde a alta administração, até os operários de primeira linha.

P - Productive (Produtiva) significa a busca do limite máximo da eficiência do sistema de produção, próximo de zero acidente, zero defeito e zero quebra / falha, ou seja, a eliminação de todos os tipos de perdas.

M - Manutence (Manutenção) significa manutenção no sentido amplo, com enfoque no sistema de produção de processo único na fábrica e no sistema administrativo de produção. A manutenção do equipamento é tratada como responsabilidade de todos, através da manutenção autônoma. Nas atividades de inspeções, lubrificação e limpeza são encontradas anomalias, que são registradas e

devidamente organizadas para que sejam corrigidas, o que retorna o equipamento a condição original.

Segundo Suzuki (1993, p.6) a implantação do programa TPM teve resultados no aumento de eficiência das indústrias japonesas, na ordem de 60% a 90% da utilização da sua capacidade instalada. Tais resultados foram obtidos, através de pequenas equipes de trabalho e implantação de atividades de manutenção autônoma.

2.2.1 Pilares básicos para sustentação do TPM

“O TPM é um programa que procura maximizar a operação da manutenção com a participação total dos operários na manutenção dos equipamentos, através de pequenos grupos de atividades. A maximização da eficiência deve ser alcançada minimizando as perdas em equipamentos. Para dar sustentação a essas metas, o programa TPM é dividido em atividades denominadas de pilares de sustentação do programa TPM” (ESTURILHO 2005, P.116).

Inicialmente subdividida, por Nakajima (1986, p.26), Suzuki (1993, p.30) e Esturilho (2005, p.116) em cinco pilares básicos de sustentação do TPM, aos quais foram posteriormente acrescentados mais três, totalizando oito atividades ou pilares, conforme apresentado na figura 3

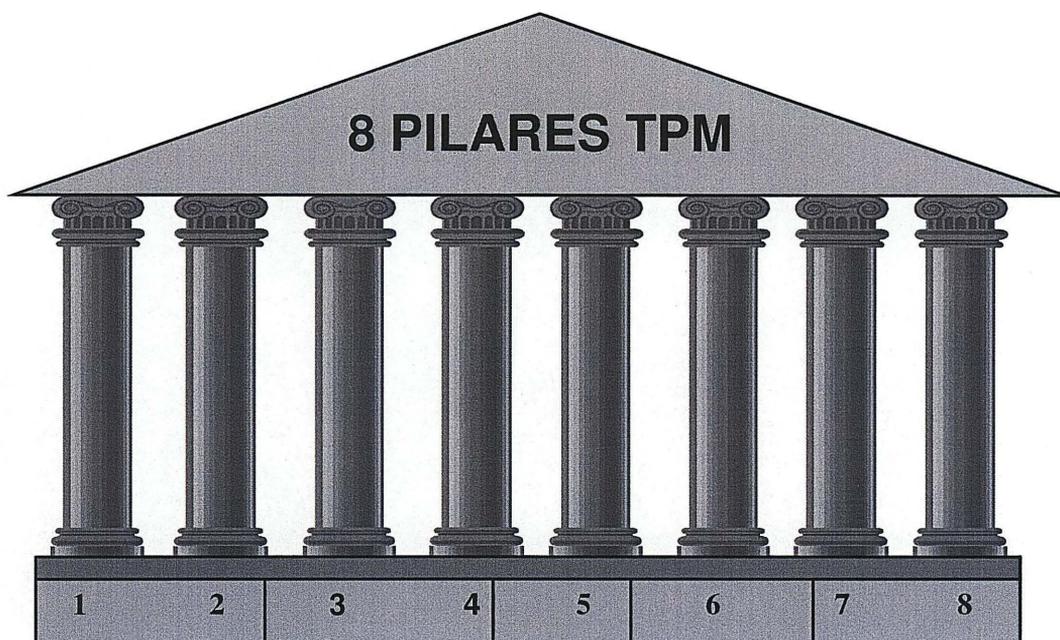


FIGURA 3-OS OITO PILARES DO TPM.
FONTE: SUZUKI (1993)

O quadro 4, apresenta a identificação dos pilares da TPM e os objetivos de cada um.

1	Melhoria Individual ou Específica	Tem como objetivo reformular e introduzir melhorias específicas nos equipamentos para obtenção de incremento no desempenho global.
2	Manutenção Autônoma	Consiste na elaboração de uma estrutura de manutenção autônoma a ser executada pelos funcionários.
3	Manutenção Planejada	Consiste em estruturar o setor de manutenção para trabalhar de forma planejada e programada.
4	Manutenção da qualidade	Consiste na elaboração de uma estrutura de gerenciamento no processo de manutenção.
5	Controle Inicial do Equipamento	Consiste no gerenciamento do equipamento desde a concepção e introdução do novo equipamento ou processo.
6	Educação e Treinamento	Consiste em elaborar um programa de treinamento que eleve o nível de conhecimento e habilidade dos funcionários e técnicos da manutenção.
7	TPM no Escritório	Consiste na ampliação do programa TPM para eliminar as perdas que existem nos departamentos de apoio e administrativos.
8	Segurança e Meio Ambiente	Consiste na conscientização e cuidados para evitar risco de erros humanos, que possam causar poluição.

QUADRO 4-IDENTIFICAÇÃO DOS PILARES DO TPM
FONTE: SUZUKI (1993)

2.2.2 Melhorias Individuais ou Específicas

As melhorias individuais são atividades orientadas que desenvolvem a eficiência global do equipamento, através da eliminação sistêmica de perdas. Suzuki (1993, p.33) e Esturilho (2005, p.154), indicam que Melhorias do dia a dia podem

não ocorrer de forma desejada, o que pode ser negligenciada pelas pessoas por estarem muito ocupadas, ou por ser de difícil solução, ou falta de orçamento para execução da melhoria. Por isso o pilar de melhorias individuais administra este tipo de tarefa.

2.2.3 Manutenção Autônoma

A manutenção autônoma é uma metodologia que aplica a força de trabalho dos funcionários operacionais, na manutenção e prevenção dos equipamentos. Ela inclui qualquer atividade realizada pelos funcionários, relacionada com as funções de manutenção.

Conforme Suzuki (1993, p.34), Esturillo (2005, p.120) e Aleida & Souza (2001, p.13), os principais objetivos de um programa de manutenção autônoma, é evitar a deterioração do equipamento através de uma operação correta e inspeções diárias. Transforma o equipamento em seu estado ideal através de sua restauração.

Segundo Takahashi (1993, p.3), “Para incluir os operários nessa nova atividade, é importante liberá-lo dos obstáculos e limitações (paradigmas), relacionados ao conhecimento técnico. O departamento de manutenção deve ser responsável pelo treinamento da equipe de produção e estimular as atividades de manutenção com segurança”.

Esturillo (2005, p.122), Almeida & Souza (2001, p.16), enfatizam que os primeiros cinco passos da manutenção autônoma são centrados nos seus aspectos mecânicos. O passo seis abrange a área de trabalho inteira e o processo de produção, o que ordena e organiza materiais e ferramentas, e no passo sete, inicia as atividades verdadeiramente autônomas, conforme demonstração no quadro 5.

1	Limpar e inspecionar	Eliminar todo o pó e a sujeira do equipamento, lubrificar e apertar parafusos. Encontrar e corrigir anomalias.
2	Eliminar fontes de problemas e áreas inacessíveis	Corrigir as fontes de sujeira e pó; prevenir sua dispersão e melhorar a acessibilidade para a limpeza e lubrificação. Otimizar o tempo de limpeza e inspeção.
3	Preparar padrões de limpeza e lubrificação	Redigir padrões que assegurem que a limpeza e lubrificação sejam feitas eficientemente. (preparar um programa para as tarefas periódicas)
4	Realizar inspeções gerais	Depois de receber o treinamento e estudar os manuais de inspeção, realizar inspeções gerais para encontrar e corrigir pequenas anormalidades do equipamento.
5	Realizar inspeções autônomas	Preparar check list padrões para inspeções autônomas. Realizar as inspeções.
6	Padronizar aplicando a gestão visual	Padronizar e gerenciar visualmente todos os processos de trabalho. Exemplos de padrões necessários: <ul style="list-style-type: none"> - Padrões de limpeza, lubrificação e inspeção; - Padrões para o fluxo de materiais na planta; - Padrões para métodos de registro de dados; - Padrões para gerenciamento de ferramentas.
7	Implantação da gestão autônoma	Desenvolver políticas e objetivos da empresa; fazer das atividades de melhoria parte do trabalho diário; promover a autogestão do equipamento.

QUADRO 5 - OS SETE PASSOS DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA
 FONTE: ESTURRILHO (2005)

Para melhor compreensão, é demonstrado na figura 4, a escada da manutenção autônoma, composta das 7 fases.

A Escada da Manutenção Autônoma

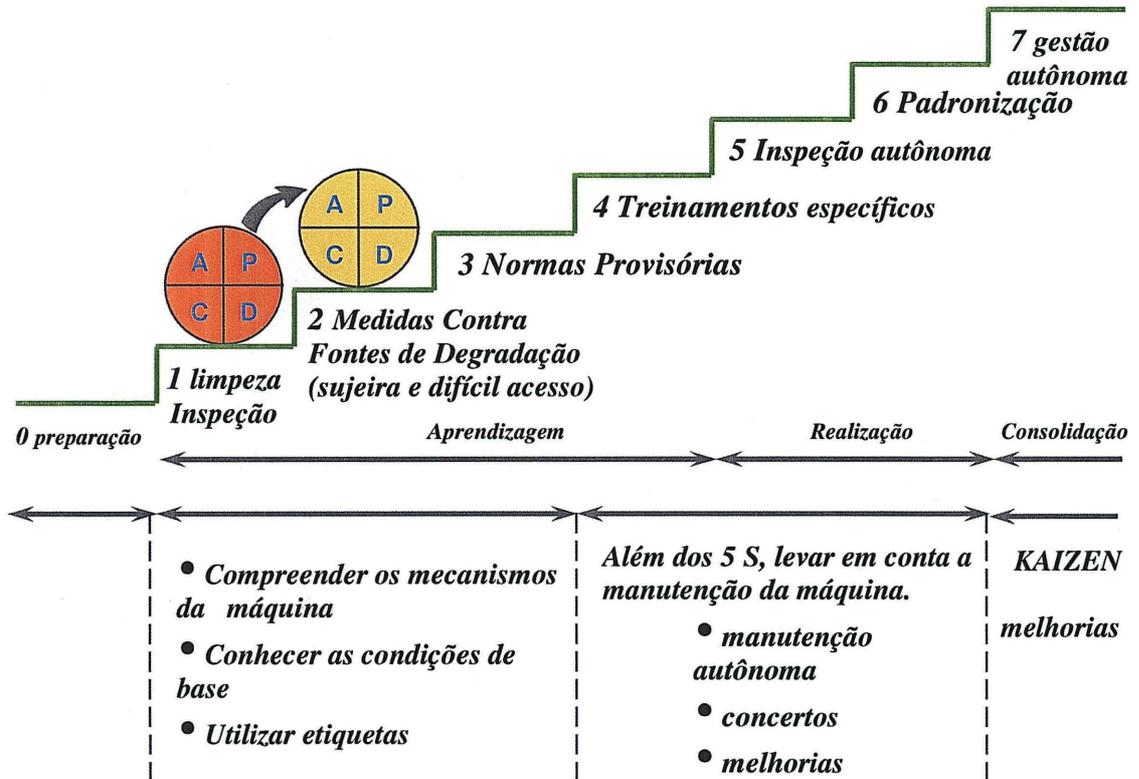


FIGURA 4-OS SETE PASSOS DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA-
FONTE: MEGA BRASIL

2.2.4 Manutenção Planejada

O programa de manutenção planejada, é a chave para o sucesso no gerenciamento de processos. Este programa reduz consideravelmente a manutenção reativa, o que transforma, ação reativa em ação pro ativa. As intervenções mecânicas no equipamento, passam a ser, em sua maioria, programadas, o que otimiza as paradas do equipamento e melhora a produtividade.

Um sistema de manutenção planejada deve incluir pelo menos três métodos de manutenção como demonstrado por Takahashi, (1993, p.165), Suzuki, (1993, p.42), Nakajima, (1989, p.16) e Esturilho, (2005, p.155).

- 1º) Manutenção corretiva , com substituições e correções.
- 2º) Manutenção preventiva, com freqüência previamente determinada.
- 3º) Manutenção preditiva, com inspeções e monitoramento.

2.2.5 Capacitação e Treinamento

Segundo Mirshawka (1994, p.259), "No TPM a filosofia básica da formação é o treinamento no local de trabalho (posto a posto) e o auto desenvolvimento. A educação deve estar intimamente ligada às tarefas reais executadas no local de trabalho."

O principal objetivo do pilar de treinamento e capacitação, é ressaltar as habilidades dos funcionários, no desenvolvimento do programa TPM. Uma vez levantado o nível de conhecimento, faz necessário realizar um programa de capacitação, que devem ser proferidos em salas de treinamento, e também no local de trabalho, o qual inicia pelos supervisores e líderes, que por sua vez treinam os demais, conforme ilustração demonstrada na figura 5.

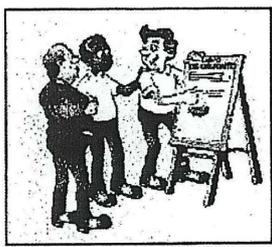
Como Treinar os Operadores? - LPP

Manutenção Autônoma

Lição ponto-a-ponto 

TREINAMENTO

- Após a confecção da LPP devemos afixá-la no quadro flip-chart (A LPP mais recente deverá ficar sobre as outras LPP's).



- O treinamento pode ser feito no próprio local de trabalho ou em sala em função do ruído excessivo (Não deixar de confirmar na máquina)

. Tempo máximo p/ treinamento de uma LPP = 5 minutos

24

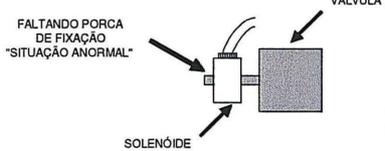
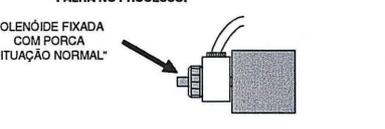
LPP	
Lição ponto-a-ponto	
TEMA:	SOLENÓIDE SOLTA
UET:	
Equipamento:	
Data de preparação:	16/09/2000
Criado por: José Augusto	Desenhado por: João Duarte
TIPO:	<input type="checkbox"/> Conhecimento Básico <input checked="" type="checkbox"/> Caso de Problema <input type="checkbox"/> Caso de Melhoria <input type="checkbox"/>
<p>O AFROUXAMENTO DA SOLENÓIDE CAUSA O MAU FUNCIONAMENTO DA VÁLVULA PNEUMÁTICA</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>FALTANDO PORCA DE FIXAÇÃO "SITUAÇÃO ANORMAL"</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>SOLENÓIDE FIXADA COM PORCA "SITUAÇÃO NORMAL"</p>  </div> </div> <p>OBS SE USADO CONTINUAMENTE SEM CORRIGIR ESTA ANORMALIDADE, OCORRE IRREGULARIDADE, CAUSANDO FALHA NO PROCESSO.</p>	
Resultado (Data/Evento)	
Instrutor	
Participante	

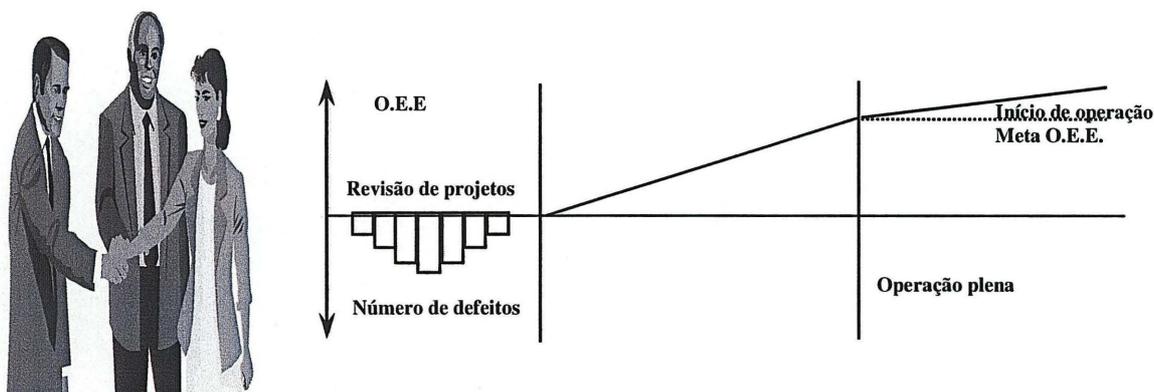
FIGURA 5 - TREINAMENTO DAS EQUIPES
FONTE: TAKAHASHI-(1994)

2.2.6 Controle Inicial do Equipamento

O objetivo do controle inicial do equipamento é gerenciar o desenvolvimento de novos produtos e processos, o que procura construir e elaborar produtos que sejam fáceis de produzir e equipamentos que sejam fáceis de operar. É nesta etapa que se procura solucionar as não conformidades, na fase inicial de novos empreendimentos.

Segundo Soares (2008, p.65), para elaborar um projeto de novos equipamentos e processos, deve-se elaborar uma perspectiva de custo do ciclo de vida (CCV) do equipamento. Os custos de ciclo de vida de um equipamento é gerado durante o planejamento, projeto, produção, operação, manutenção e apoio. Cinco ações auxiliam o cálculo do CCV de um equipamento: Esclarecer a missão do sistema de produção, formular várias propostas capazes de cumprir a missão, identificar critérios para avaliar o sistema e técnicas para quantificar esta avaliação e avaliar as propostas e documentar os resultados analíticos”.

O Controle Inicial do Equipamento é o responsável pela melhor escolha do equipamento em função das rápidas mudanças no mercado, o que busca a perfeita relação homem-máquina no sistema produtivo. Para tanto é fundamental a participação dos operadores. A figura 6 sintetiza a explicação.



Características principais:

- Harmonia entre homem - máquina
- Participação de todos: Engenharia, Qualidade, Manutenção, Produção, Segurança e Treinamento
- Acervo técnico.
- Participação da manutenção.

FIGURA 6 - CONTROLE INICIAL DO EQUIPAMENTO –
FONTE: MEGA BRASIL

2.2.7 Manutenção da Qualidade

O pilar de manutenção da qualidade, estabelece ações que buscam manter as condições básicas do equipamento e evitar os defeitos da qualidade.

Para Esturilho (2005, p.178) os processos de qualidade dos produtos, devem ser revisados e avaliados periodicamente, a fim de verificar que os valores obtidos estejam dentro dos padrões corretos. A variação dos valores obtidos proporciona elementos estatísticos para decidir corretamente e executar ações preventivas no processo de fabricação, com a intenção de melhorar a qualidade.

Segundo Takahashi (1993, p.166), “O conceito de controle da qualidade baseia-se em três princípios: não se deve receber nada de qualidade inferior, não se deve produzir nada de qualidade inferior e não se deve entregar nada de qualidade inferior”.

Segundo Suzuki, (1993, p.43) e Esturilho (2005, p.178) para garantir a qualidade do produto através da manutenção do equipamento (condições básicas) é necessário, também, praticar a manutenção de qualidade, a qual é dividida em 10 partes:

- (1) Preparar uma matriz, o que analisa as relações entre a qualidade e os equipamentos/processos;
- (2) Preparar uma tabela de análise das condições de inputs (materiais, equipamentos e processo) de produção, o que verifica se existem padrões e se os mesmos são utilizados;
- (3) Preparar um quadro de problemas, que detalhe e estratifique os tipos de defeito;
- (4) Avaliar a seriedade dos problemas, a fim de classificar e priorizar os tipos de problemas com relação aos defeitos da qualidade;
- (5) Rastrear as causas dos problemas e estratificar os fenômenos encontrados;
- (6) Realizar uma avaliação preliminar da situação pós-melhora.;
- (7) Implantar as melhoras;
- (8) Revisar novamente as condições dos inputs de produção;
- (9) Resumir os elementos de inspeção da qualidade;
- (10) Preparar uma tabela de controle de componentes da qualidade e garantir condições controladas de operação.

2.2.8 TPM em Escritórios

Para implantar o TPM nos departamentos administrativos e de apoio, é necessário iniciar com o conceito de criar “fábricas de informações”, que consiste em fornecer produto, informação, com qualidade, precisão, baixo custo e no prazo necessário.

Para Esturilho (2005, p.181) e Almeida & Souza (2001, p.126), “deve-se dividir ou subdividir os processos administrativos até o nível de ações discretas, o que identifica e investiga as funções, características e cargas de trabalho.”

Cada departamento administrativo tem uma função essencial e resultados específicos dentro do subsistema total. A aplicação do conceito de equipamento implica em estabelecer condições básicas para as funções dos departamentos, o que demonstrará as melhorias necessárias e como conquistá-las. Na figura 7 é demonstrado, que o apoio eficiente ao processo produtivo, está na organização e controle de toda parte documental, dos processos.



FIGURA 7-MELHORIA NO ESCRITÓRIO
FONTE: MEGA BRASIL

2.2.9 Segurança e Meio Ambiente

Segundo Esturilho (2005, p.183), assegurar a confiabilidade do equipamento, evita erros humanos, elimina os acidentes e poluição. A gestão da segurança e meio-ambiente é uma atividade chave, que dispõe;

- Através de uma profunda aplicação dos princípios 5S (como parte da manutenção autônoma), os locais de trabalho se tornam mais limpos e bem organizados;
- Os funcionários treinados no TPM se preocupam com seus equipamentos, que é uma fonte comum de riscos, estão mais capacitados para detectar anormalidades e resolve-las rapidamente;
- Equipamentos e processos não são operados por pessoas que não estejam qualificadas;
- Os funcionários assumem a responsabilidade por sua própria saúde e segurança.

3. METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO DO TPM

O programa TPM é implantado em quatro fases (preparação, introdução, implantação e consolidação), que podem desdobrar-se em 12 passos.

Os passos de 1 a 5 são classificados como fase de preparação, o passo 6 como introdução, os passos 7 a 11 como implantação e 12 passo é classificado como de consolidação ou sustentação do programa.

Como mostra Suzuki (1993, p.75), Esturilho (2005, p.208) e Almeida & Souza (2001, p.134), cada passo deve ser realizado de forma clara e concisa, para proporcionar uma implantação sistemática do programa, conforme demonstra o quadro.

Passo-1: Declaração da alta administração	Passo 7; Estabelecimento dos pilares
Passo 2: Capacitação e introdutória	Passo 8: Controle Inicial
Passo 3: Organização e definição da maquina piloto	Passo 9: Manutenção da Qualidade
Passo 4: Estabelecimento de metas	Passo 10: TPM em Escritório
Passo 5: Plano Mestre	Passo 11: Segurança e Meio Ambiente
Passo 6: Início formal do TPM	Passo 12: Sustentação do Programa TPM

QUADRO 6 - SEQUÊNCIA DE PASSOS DO TPM- ADAPTADO
FONTE: SUZUKI (1993)

3.1 PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DO TPM NA PERFIPAR

Este capítulo apresenta um breve histórico da empresa, objeto de estudo da proposta, para implantação do programa TPM.

A empresa Perfilados Paraná Ltda, foi fundada em 12 de Junho de 1.969 pelos sócios Armando Araújo, Ayrton Araújo e Ivan Luiz Coelho. Para consolidar a marca no mercado, alterou a sua razão social para Perfipar Manufaturados de Aço S/A, em 02/12/2003. Atualmente tem aproximadamente 370 colaboradores e tem capacidade de processar mais de 52 mil toneladas de aço por ano.

A PERFIPAR atua a 40 anos no mercado de transformação do aço, no segmento moveleiro, cercamento metálico, defensas rodoviárias, silos para grãos,

além de participação no fornecimento à indústria automotiva. Está entre os maiores fabricantes de tubos de aço do país, com uma rede de 17 filiais de vendas estocagem e distribuição nos estados de São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul, com participação de representantes e concessionários.

A empresa é certificada pela ISO 9001:2000, onde sua primeira certificação ocorreu em junho de 1997. Além da certificação, possui outros programas voltados à qualidade, conforme destaque;

- Programa 5 “S”;
- Programa de Sugestões de Melhorias;
- Programa AMQP (Acompanhamento da Melhoria da Qualidade Perfipar) - são avaliados os 5 “S”, sugestões de melhorias, pesquisas de satisfação dos clientes, auditoria interna/externa;
- Controle on-line de ação corretiva/preventiva - 5W1H e Ishikawa;
- Programa de Participações nos Resultados (PPR)
- PTA - (Plano de Treinamento Anual) – disponibilidade de recursos para capacitação, baseado nas necessidades exigidas do cargo.
- Programa de Auxílio Educação, a nível de graduação, pós graduação e mestrado;
- Marketing de relacionamento – mantém canal aberto e permanente de assistência técnica de atendimento ao cliente que pode ser realizado em consonância com as unidades fabris e o próprio departamento deste atendimento.

A proposta de implantação do programa TPM na empresa pesquisada, tem por objetivo também, aperfeiçoar o programa de manutenção industrial existente na fábrica da unidade de Curitiba, para assim melhorar o rendimento e desempenho dos equipamentos.

A implantação será aplicada em toda a unidade no que diz respeito a divulgação e conscientização do plano. Todos os funcionários devem participar, porém, a implantação será realizada inicialmente na Máquina 3.

Através de uma proposta clara, se busca maximizar os recursos com mão de obra disponível, o que aumenta o número efetivo de pessoas envolvidas com a manutenção de primeiro escalão (entende-se por manutenção simples a serem realizadas, tais como inspeções, reapertos, limpezas, lubrificação, engraxar, etc.). Desta forma aumenta a eficiência, pois consegue diagnosticar rapidamente

possíveis defeitos e falhas, através de uma simples limpeza. Um *check-list* detalhado dos pontos dos equipamentos, permite a identificação prévia de falhas, quebras, aquecimentos, deformações, alterações na coloração normal, ruídos, vibrações, etc, o que traz maior rapidez, resultados e conhecimento por parte do próprio operador do seu equipamento o que desenvolve a filosofia. "Da minha máquina cuido eu."

Como resultante, a manutenção convencional vai atuar em manutenções de maior complexidade e, os operadores com maior capacitação integram o contingente disponível para a manutenção básica. Esta ação vai reduzir custos e aumentar a disponibilidade do equipamento, pois as aquisições de urgências que custam mais caros, devem ser reduzidos e substituídos pela manutenção preventiva, que é feita de maneira programada e planejada. Isso permite ao departamento de compra, tempo hábil, para pesquisar e negociar entre os fornecedores, as peças e acessórios necessários.

Par implantação do programa TPM na empresa Perfipar, serão seguidos os 12 passos de implantação, listado no capítulo 2.3. Importante lembrar que cada passo deve ser realizado de forma clara e concisa, para proporcionar uma implantação sistêmica do programa.

3.2 ADESÃO DA ALTA ADMINISTRAÇÃO

Segundo Nakajima (1998, p.87), "A fase de preparação inicia com o anúncio, por parte da alta administração, da definição de implantar o TPM e se completa quando se formula o plano mestre de desenvolvimento do programa"

Para Esturilho (2005, p.210) e Almeida & Souza (2001, p.160), a alta administração deve anunciar formalmente a decisão de adoção do TPM através de divulgação interna. Este anúncio pode ocorrer em duas etapas;

a) Na primeira etapa, reunião com todos funcionários que fazem parte do corpo administrativo da unidade (Gerencia, Supervisão e Lideranças), apresentar o planejamento mestre de implantação do programa TPM, com uma palestra, através da divulgação dos índices, economias, melhorias e desenvolvimento profissional, que pretende atingir com a implantação do programa, o que inclui, resultados de outras empresas que tiveram a implementação.

b) Na segunda etapa, reunião para apresentação do programa TPM e a decisão de implantação, para todos os funcionários, a fim de compreender o porque da introdução do programa TPM na empresa e seus objetivos.

3.3 CAMPANHA DE DIVULGAÇÃO E TREINAMENTO DO TPM

Informalmente, em 2008 a equipe administrativa da unidade em estudo participou do treinamento externo de 40 horas, onde foram abordados os temas conforme demonstrado no quadro 7. Também o curso capacitou os líderes a serem facilitadores ou multiplicadores com capacidade para treinarem os outros colaboradores.

1	Definição, objetivos e princípios do TPM
2	Oito Pilares do programa TPM
3	Metodologia de implantação do TPM
4	Classificação das seis grandes perdas
5	Ferramentas de trabalho (5S's, 5We1H e causa e efeitos e outros)

QUADRO 7-TREINAMENTO PARA LIDERES
 FONTE: MODELO DO MANUAL MEGA BRASIL

Através dos conhecimentos adquiridos, esta equipe já treinada poderá fazer o planejamento das atividades relativas à implantação do programa, com base no nível hierárquico e nível da habilidade dos funcionários, através de tres fases.

A primeira fase, treinar os demais lideres no conceito TPM, nos oito pilares e na metodologia de implantação do programa, com uma carga horária de 24 horas.

A segunda fase, treinar as equipes de produção e manutenção, organizar atividades teóricas e práticas para treinamento funcional. O treinamento pode ser dividido em turma de até oito pessoas, com uma carga horária de 12 horas, divididas em 2 horas diárias.

A terceira fase, treinar todo o pessoal administrativo, com carga horária de 12 horas, com ênfase nas perdas administrativas e seus reflexos que este setor possui também nos equipamentos.

3.4 ESTRUTURA DO GERENCIAMENTO DO TPM

Segundo Okano (2002, p.143), para que o programa TPM seja implantado com sucesso, é necessária administração através de uma coordenação. Foi criado também um comitê do programa, cuja função, administrar e gerenciar o desenvolvimento do programa, sob coordenação do Supervisor de Processos.

No quadro 8 é demonstrado a estrutura organizacional do programa e seus pilares.

Pilar		Líder
1	Melhorias individuais	Supervisor de Projetos
2	Manutenção autônoma	Supervisor de Produção
3	Manutenção planejada	Supervisor de Processos
4	Capacitação e treinamento	Supervisor da qualidade
5	Controle inicial do equipamento	Supervisor de Projetos
6	Manutenção da qualidade	Supervisor da qualidade
7	TPM no escritório	Supervisor de Processos
8	Segurança e Meio ambiente	Técnico de Segurança

QUADRO 8-OS PILARES DO TPM E SEUS LIDERES –
FONTE:MODELO DO MANUAL MEGA BRASIL

3.5 ESTABELEECER POLÍTICAS E OBJETIVOS BÁSICOS DO TPM

Shinose (1999, p.34) afirma que deve ser definido os objetivos e metas para o desenvolvimento e acompanhamento do programa TPM. Dentro deste contexto, reuniões serão estabelecidas no calendário anual da Qualidade, para realização de encontro com a alta administração e lideranças da fábrica, periodicamente, para estabelecer, controlar e checar o andamento das metas e objetivos.

3.6 PLANO MESTRE TPM

O programa TPM necessita de um plano mestre de trabalho, o que está baseado num cronograma de implantação, conforme apresentado no quadro 9.

CRONOGRAMA		Pendente		P		Mês:	
		Andamento		A		ago/10	
		Concluído		C			
Projeto "Implantação do programa TPM na máquina MT-3".							
Responsável: Altivir Nazário							
Item	Atividade	Responsável	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
01	Campanha de divulgação do programa TPM	Altivir	■				
02	Apresentação do Projeto à Diretoria	Altivir		P			
03	Divulgação à Fábrica Curitiba	Altivir		P			
04	Estabelecer equipes de gerenciamento	Altivir		P			
05	Divisão de atividades e responsabilidades	Altivir		P			
06	Explicação do Projeto para a Máquina 3	André		P			
07	Treinamento e capacitação	Luciano			P		
08	Estabelecimento dos planos de ações	Martinez			P	P	
09	Revisão e padronização nos Procedimentos	Altivir					P

QUADRO 9 – CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA TPM
 FONTE: PERFIPAR (2009)

3.7 INICIO DO PROGRAMA TPM

O marco inicial ocorrerá em uma reunião formal de lançamento do programa TPM nas dependências da empresa Perfipar, com todos colaboradores, inclusive com a participação de alguns clientes e fornecedores.

Nesta reunião a alta direção reafirma o compromisso de praticar diariamente o programa TPM. Ao término será apresentado o comitê TPM e a equipe do lote piloto.

3.8 ESTABELECIMENTO DOS PILARES BÁSICOS

Um dos passos mais importantes é a aplicação dos pilares básicos do TPM, pois é fácil observar as grandes mudanças nos equipamentos. Os pilares são detalhados separadamente, entretanto sua aplicação no equipamento piloto na empresa Perfipar, será realizada simultaneamente, pois a integração entre eles é de fundamental importância para o desenvolvimento do programa.

3.8.1 Melhorias Individuais ou Específicas

Petrônio e Laugeni (2005, p.127), enfocam a importância de eliminar ou reduzir os desperdícios (perdas) no processo, pois em todo processo de fabricação pode-se encontrar pequenos desperdícios, trabalhar para melhorar e aperfeiçoar

esses processos fabris o que elimina o retrabalho. Dentro deste contexto, serão analisados as perdas discriminadas abaixo.

a) **PELA MUDANÇA DE LINHA E REGULAGENS**

Associada a mudança de linha (*SET UP*), ou seja o período de desaceleração da produção anterior e a aceleração da produção posterior a nova montagem.

b) **PELA OPERAÇÃO EM VAZIO OU PEQUENAS PARADAS**

Problemas momentâneos, o que apresenta operação em vazio da máquina, devido a um evento ocorrido num curto espaço de tempo.

c) **PELA QUEDA DE VELOCIDADE**

Diferença entre a velocidade normal e a real do equipamento. Operação realizada com velocidade reduzida devido à ocorrência de problemas quando da operação em velocidade nominal.

d) **PELOS DEFEITOS GERADOS NO PROCESSO**

Produto defeituoso gera retrabalhos e retrabalhos gera custos. Envolve uma quantidade de processos adicionais para sua recuperação.

e) **INÍCIO DA OPERAÇÃO POR QUEDA DE RENDIMENTO**

Perdas desde o início da operação até a estabilização do processo. Varia de acordo com a instabilidade do processo.

f) **PELA PARADA DEVIDO A QUEBRA / FALHA**

Um equipamento está em falha quando deixa de exercer as suas funções ou as executa de forma deficiente. É fato que a quebra do equipamento é o fator que mais influencia na eficiência e na produtividade.

Nas figuras a seguir, é apresentado os resultados históricos, de 2003 a 2008 referente a manutenção corretiva na unidade em estudo. Os resultados apresentados são reflexos da disseminação da manutenção preventiva neste período.

A figura 8 apresenta os índices de manutenções corretivas (manutenção por quebra máquina), durante o ano de 2003 e 2004, comparativamente entre dois equipamentos.

Meta prevista	5,00 %
Media realizada	3,27 %
Máquina 1	2,28 %
Máquina 3	3,67 %

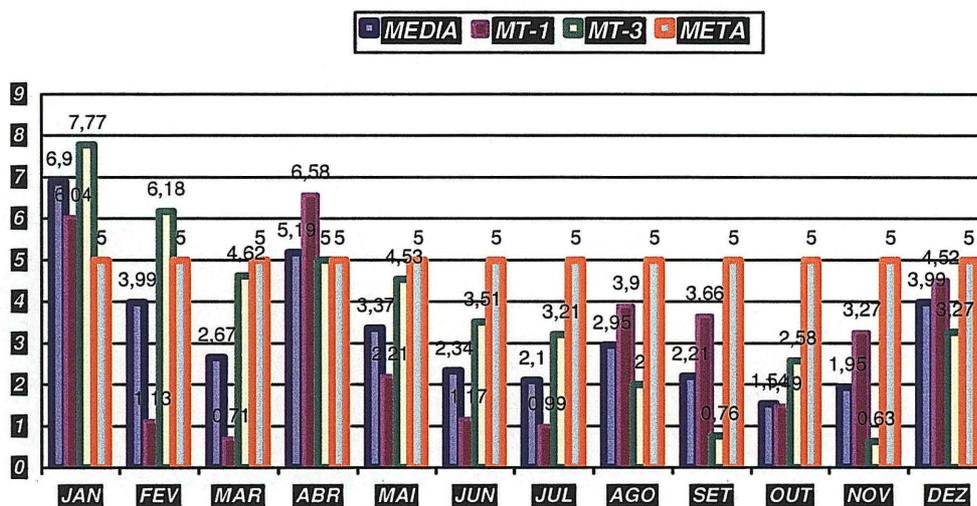


FIGURA 8 - ÍNDICE DE MANUTENÇÃO CORRETIVA – 2003/2004
 FONTE: PERFIPAR, (2009)

A figura 9 apresenta os índices de manutenções corretivas, no período de 2005 a 2006, comparativamente entre dois equipamentos.

Meta prevista	3,00 %
Media realizada	2,53 %
Máquina 1	2,66 %
Máquina 3	2,30 %

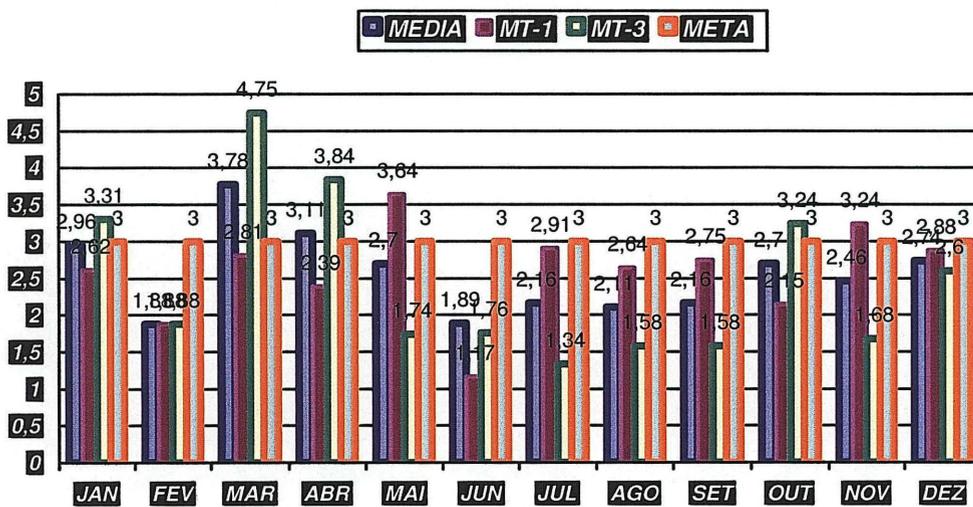


FIGURA 9 - ÍNDICE DE MANUTENÇÃO CORRETIVA 2005/2006
 FONTE: PERFIPAR, (2009)

A figura 10 apresenta os índices de manutenções corretivas, no período de 2007, comparativamente entre dois equipamentos.

Meta prevista	2,50 %
Media realizada	2,13 %
Máquina 1	1,68 %
Máquina 3	2,57 %

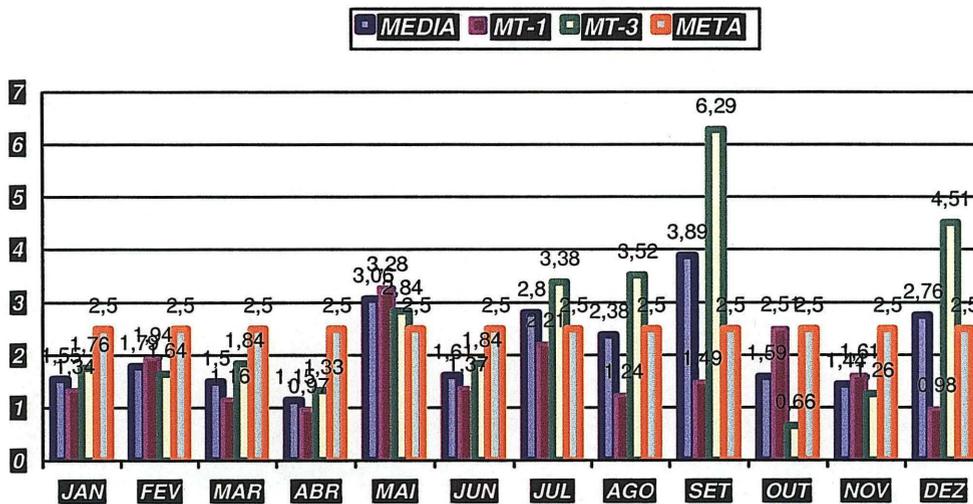


FIGURA 10 - ÍNDICE DE MANUTENÇÃO CORRETIVA – 2007
 FONTE: PERFIPAR, (2009)

A figura 11 apresenta os índices de manutenções corretivas, no período de 2008, comparativamente entre dois equipamentos.

Meta anual	2,50 %
Media realizada	1,25 %
Máquina 1	1,21 %
Máquina 3	2,26 %

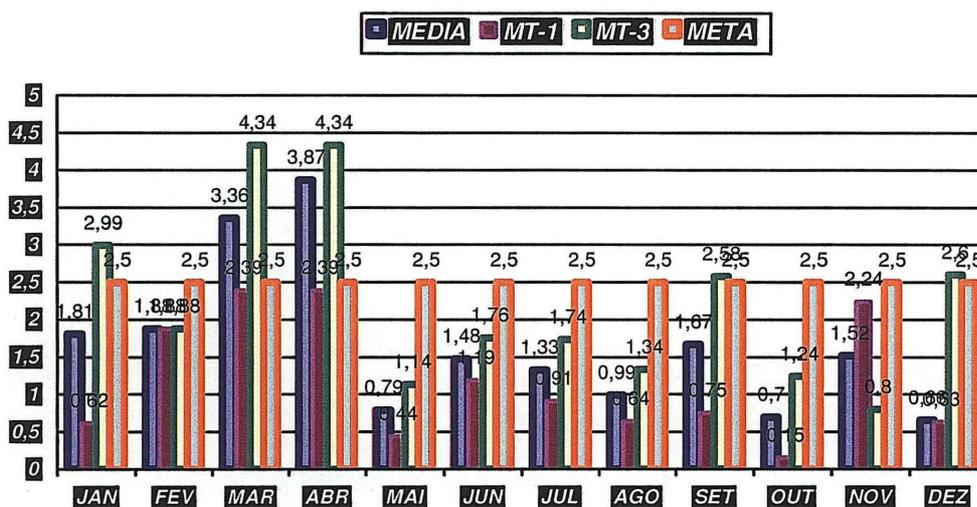


FIGURA 11 - ÍNDICE DE MANUTENÇÃO CORRETIVA - 2008
 FONTE: PERFIPAR, (2009)

Diante dos gráficos acima apresentados, percebe-se que a eficiência da manutenção preventiva no período de 2003 a 2008 foi relativa, a queda do índice da manutenção corretiva de 3,27% para 1,25%, o que confirma as teorias apresentadas pelos autores estudados.

3.8.2 Manutenção Autônoma

O pilar de manutenção autônoma é o marco principal do programa uma vez que transfere responsabilidade do setor de manutenção para o setor de produção. A apresentação visual da documentação e controles para operação (Vide ANEXO V), o painel de acompanhamento do estado da máquina (Vide ANEXO IV) e a gestão visual das ferramentas (Vide ANEXO VI) apresenta facilidade e agilidade na condução do programa TPM.

3.8.3 Manutenção Planejada

O programa de manutenção da unidade em estudo, é descrito num procedimento documentado (Vide ANEXO VII) que apresenta a manutenção corretiva e preventiva, ambas realizadas pela equipe principal. Nakajima (1989, p.15) mostra que, com implantação do TPM haverá uma reestruturação da manutenção, que poderá ser dividida conforme apresentado no quadro 10.

Tipo de manutenção	Manutenção Interna	Produção	Manutenção externa
Manutenção por avarias	x		x
Manutenção corretivas	x		x
Manutenção preventivas	x		
Manutenção preditiva	x		x
Manutenção autônoma		x	
Inspeções	x	x	

QUADRO 10-INTERRELAÇÃO ENTRE SETORES

FONTE: NAKAGIMA, 1989

3.8.4 Capacitação e Treinamento

Segundo Mirshawka (1994, p.96), o pilar capacidade e treinamento iniciam com o levantamento de capacidade e habilidades de cada funcionário. Este levantamento será desenvolvido mediante a uma lista de atividades, habilidades e conhecimento que cada funcionário deve ter em seu setor.

Para isso será desenvolvida uma matriz de versatilidade, cuja função será de relacionar as habilidades e conhecimentos que cada funcionário possui. É dividida em quatro níveis conforme demonstra o quadro 11.

1	Funcionário está em treinamento.
2	Funcionário pode executar as tarefas, sob supervisão.
3	Funcionário está apto a executar as tarefas, sem supervisão.
4	Funcionário está apto e executar as tarefas sem auxílio e a ensinar as tarefas.

QUADRO 11-MATRIZ DE VERSATILIDADES OU CAPACIDADES
FONTE: PERFIPAR, 2009

O quadro 12 apresenta um plano de transferência das habilidades de manutenção, através de treinamento, com base na necessidade de conhecimentos e o grau de dificuldade nas realizações das tarefas, essenciais para desenvolverem as atividades do dia a dia de trabalho

Operadores de Maquinas	Oito pilares do programa TPM. Sistema de produção Hidráulica /Pneumática Base elétrica Lubrificação Técnicas de inspeção /limpeza Análise dos porquês Técnicas 5S Trocas rápidas (set up) Lições de ponto único (LUP) Treinamento segurança.
Operários de serviço Gerais	Oito pilares do programa TPM Lubrificação Técnicas de inspeção /limpeza Análise dos porquês Técnicas 5S Trocas rápidas (set up) Lições de ponto único (LUP) Treinamento segurança.

QUADRO 12 - CONHECIMENTO E HABILIDADE
FONTE: TAKAHASHI (1993)

O ANEXO III apresenta o exemplo de uma área didática cujo objetivo é mostrar partes de equipamentos danificados para melhor compreensão durante o treinamento da equipe autônoma.

3.8.5 Controle Inicial do Equipamento

Neste aspecto, a empresa procura sempre no momento de aquisição de um novo equipamento, assegurar em contrato a clareza e objetividade dos manuais de operação, de forma a evitar futuros transtornos, o que garante os resultados esperados com a aquisição.

Este pilar na Perfipar é de responsabilidade do supervisor de projetos.

3.8.6 Manutenção da Qualidade

O pilar de manutenção da qualidade para Siqueira (2005, p.125) e Esturilho (2005, p.177), é de proporcionar, ações que buscam estabelecer e manter as condições básicas do equipamento e evitar os defeitos da qualidade, através do conceito básico de manter o equipamento em perfeito estado e obter a qualidade dos produtos processados. Na Perfipar isso é realizado de acordo com as diretrizes da ISO 9001.

3.8.7 TPM no Escritório

O autor esclarece este pilar;

“ Este pilar auxilia na aplicação do TPM nos departamentos administrativos e de apoio, eliminando as perdas em seus processos internos, incrementa sua produtividade, o que elimina documentação obsoleta e em duplicidade nos sistemas administrativos e reduz desperdício e perdas, o que pode refletir diretamente no sistema de produção, o qual melhora cada tipo de atividade que apóie a produção” (SUZUKI, 1993, p.30).

Uma das melhorias já desenvolvidas neste sentido, foi a mudança do *lay-out* do escritório da fábrica, onde as divisórias foram removidas e as mesas aproximadas de maneira a facilitarem o fluxo de informação e comunicação entre os departamentos. Este pilar na unidade em estudo, ficará sobre a coordenação da supervisão de processos.

3.8.8 Segurança e Meio Ambiente

Suzuki (1993, p.53), esclarece que “O pilar Segurança e Meio Ambiente busca assegurar a confiabilidade e segurança do equipamento, evitar erros

humanos, acidentes e a poluição, com objetivo de atingir a meta zero acidente. A gestão da segurança e meio-ambiente é uma atividade chave em qualquer programa de TPM”.

As atividades de manutenção autônoma e manutenção planejada devem focar também o gerenciamento dessas áreas críticas. Este setor na Perfipar será coordenado pelo Técnico de Segurança.

4. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TPM NA EMPRESA PERFIPAR

4.1 RESULTADOS DO PROGRAMA TPM

O quadro 13 demonstra como é dividida as categorias e exemplos de resultados esperados pelo programa TPM.

Categoria 1	Exemplos de Resultados Tangíveis do TPM
Produtividade	Aumento da produtividade líquida: de 1,5 a 2 vezes Redução do número de avarias: de 10 a 250 vezes Aumento da eficácia global: de 1,5 a 2 vezes
Qualidade	Redução da taxa de defeitos do processo: 90% Redução das reclamações dos clientes: 75%
Custo	Redução do custo de produção: 30%
Entrega	Redução de estoque de produtos e trabalhos em curso: 50%
Segurança	Acidentes: Zero Incidentes de Poluição: Zero
Moral	Sugestões de Melhorias: 5 a 10 vezes mais
Categoria 2	Exemplos de Resultados Intangíveis do TPM
Auto-gestão plena	Os operadores assumem as responsabilidades pelos Equipamentos.
Equipamentos	Recorrem menos aos Departamentos de Manutenção.
Confiança	Pela eliminação de falhas e defeitos.
Ambiente de trabalho	Limpo e agradável.
Empresa	Melhoria da imagem.

QUADRO 13 - RESULTADOS ESPERADOS DO TPM.

FONTE: ESTURILHO, (2005)

4.2 RESULTADOS ESPERADOS PARA A EMPRESA

A proposta aponta os resultados previstos com a implantação do programa TPM, conforme apresentado no quadro 14.

Categoria 1	Exemplos de Resultados Tangíveis do TPM
Produtividade	Aumento de 11% na produção mensal. Redução de 2,2% para 1,7% de maquina parada por quebra . Aumento do índice de ocupação de 63% para 70%
Qualidade	Redução de 1,7% para 1,2% da taxa de refugo da produção. Redução de 43% no índice de não conformidades interna/externa.
Custo	Redução de 12% no do custo de produção.
Entrega	Aumento de 20% na expedição de produtos.
Segurança	Ultrapassar a marca 126 dias sem acidentes de trabalho.
Moral	Aumentar em 50% a apresentação do número de sugestões de Melhorias, no trimestre.
Categoria 2	Exemplos de Resultados Intangíveis do TPM
Auto-gestão plena	Conscientizar os operadores de suas responsabilidades pelos equipamentos.
Equipamentos	Definir equipes treinadas e capacitadas para atuar na manutenção básica.
Confiança	Equipes multifuncionais.
Ambiente de trabalho	Manter o ambiente limpo, agradável e psicologicamente adequado.
Empresa	Melhor posicionamento no mercado, o que fortalece a marca.

QUADRO 14 - RESULTADOS ESPERADOS PARA A EMPRESA.

FONTE: CLEVER ESTURILHO, (2005) – adaptação do autor

4.3 CUSTOS DE APLICAÇÃO DO PROGRAMA TPM

Os custos para implantação do programa na empresa é apresentado no quadro 15 .

Assessoria especializada	R\$ 8.000,00
Padronização de <i>lay-outs</i>	R\$ 10.000,00
Placas e Cartazes	R\$ 3.000,00
Software	R\$ 8.000,00
Total do investimento	R\$ 29.000,00

QUADRO 15-CUSTO DE IMPLANTAÇÃO
FONTE: AUTOR DESTE TRABALHO

Um fator positivo deste projeto é o baixo valor de investimento. Muito dos recursos necessários já existem na empresa, tais como; pessoas, equipamentos e algumas ferramentas. O intangível fixo, como a remuneração da mão de obra envolvida, seja na figura do treinador ou à treinar, já está intrínseco ao processo e, não há necessidade de recomposição.

4.4 BENEFÍCIOS DO PROGRAMA TPM

Além dos benefícios apontados anteriormente no quadro 13 e 14, existem outros subjetivos, porém relevantes a ser destacados.

- Pode-se obter melhor organização e limpeza dos equipamentos e na área.
- Tornar as pessoas capacitadas tecnicamente, na solução das discrepâncias oriundas do processo. As atividades de manutenção básica, serão realizadas de forma sistemática pelos operadores, o que diminui a probabilidade de erros na execução. O treinamento vai estimular os colaboradores à busca do conhecimento, porque resultados melhores levarão a melhor participação nos resultados para todos.
- Será elevado o nível de qualidade dos produtos e processos, o que vai proporcionar melhor confiança pelo reconhecimento dos clientes.
- Estimular a equipe na participação efetiva para sugestões de melhorias internas. A melhoria na qualidade e produtividade, será um ícone na vida dos

participantes da equipe, pois a motivação está relacionada, também, ao cumprimento das metas e objetivos.

- Maior conscientização dos colaboradores, quanto a otimização dos recursos, com redução de custos fixos e variáveis, ou seja, reduzir consumo de insumos, com maior volume de produtos.
- Obter ganho em competitividade no cenário global, através do aumento da produtividade e conseqüente redução de custos. Possibilitará a empresa aumentar sua margem de lucro ou reduzir seus preços,

5. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PESQUISA

O questionário da pesquisa organizacional aplicado (Vide ANEXO I) tem por finalidade, coletar dados que possa mensurar o clima organizacional para aplicação do programa TPM na fábrica Curitiba da Perfipar.

5.1 ESTRUTURA DO PROJETO DE PESQUISA

Foi desenvolvido um questionário, para medir o clima organizacional dentro dos aspectos comportamentais. Esta pesquisa está embasada no nível de satisfação do funcionário em relação à empresa, a sua política e administração.

A população pesquisada foi de 90 colaboradores da divisão Tubos. Foram devolvidos 60 questionários respondidos, ou seja, participação efetiva de 66,66% (Vide ANEXO II)

5.2 QUESTIONÁRIO

A pesquisa realizada, busca conhecer o clima organizacional. As perguntas pré elaboradas, demonstram o nível de satisfação dos colaboradores, através do contentamento, comprometimento e ambientação organizacional. Fatores ligados a comportamentos, imprescindíveis para a eficácia do programa TPM. Abaixo é apresentado os resultados de cada pergunta.

Na figura 12 é demonstrado o nível de conhecimento sobre a missão da empresa.

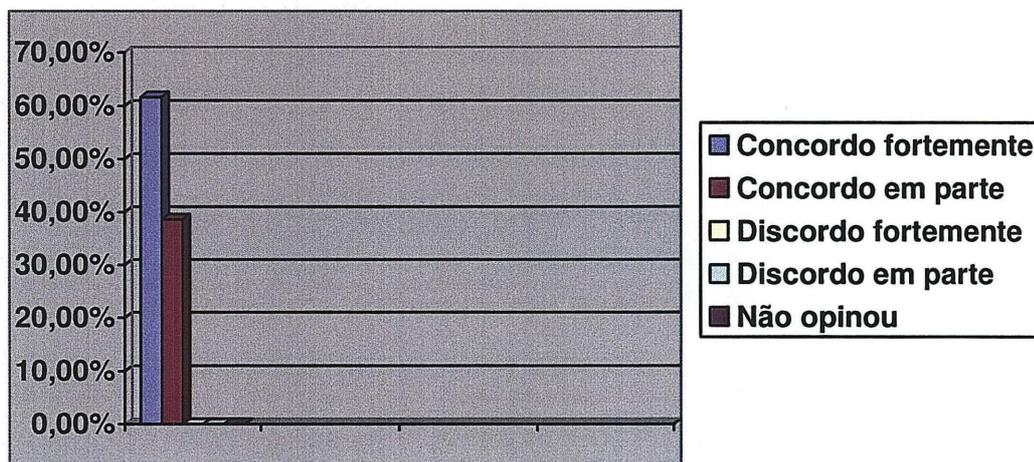


FIGURA 12 - GRÁFICO 1 – CONHECIMENTO DA MISSÃO DA EMPRESA

FONTE: PERFIPAR (2009)

Percebe-se, que a missão da empresa é conhecida pela maioria dos colaboradores, visto que 61,54% demonstram pleno conhecimento.

Na figura 13 é apresentado o resultado, do quanto os objetivos da empresa são claros e decididos por consenso.

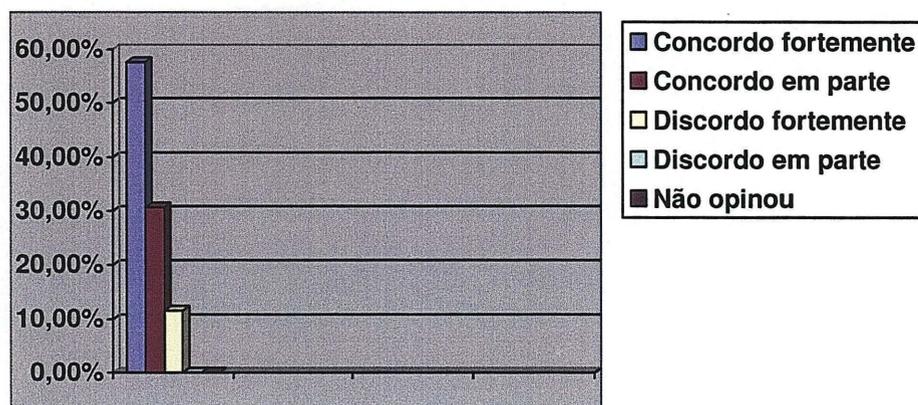


FIGURA 13 - GRÁFICO 2 – CLAREZA E COMPREENSÃO DOS OBJETIVOS DA EMPRESA
FONTE: PERFIPAR (2009)

Observa-se que 57,70% concordam sobre a clareza e consensualidade na implantação dos objetivos, na empresa.

Na figura 14 é apresentado o resultado sobre a indagação; Os clientes avaliam a empresa como ótima?

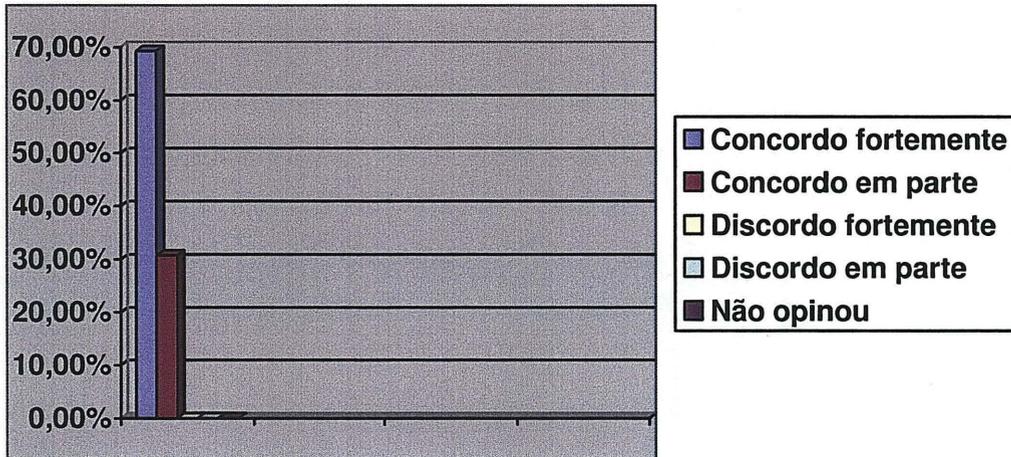


FIGURA 14 - GRÁFICO 3 – PERCEPÇÃO RELACIONADA AOS CLIENTES

FONTE: PERFIPAR (2009)

Dos avaliados, 69,23% consideram a empresa como ótima no segmento metalúrgico, ramo de atuação.

Na figura 15, é demonstrado o nível de satisfação e motivação dos funcionários.

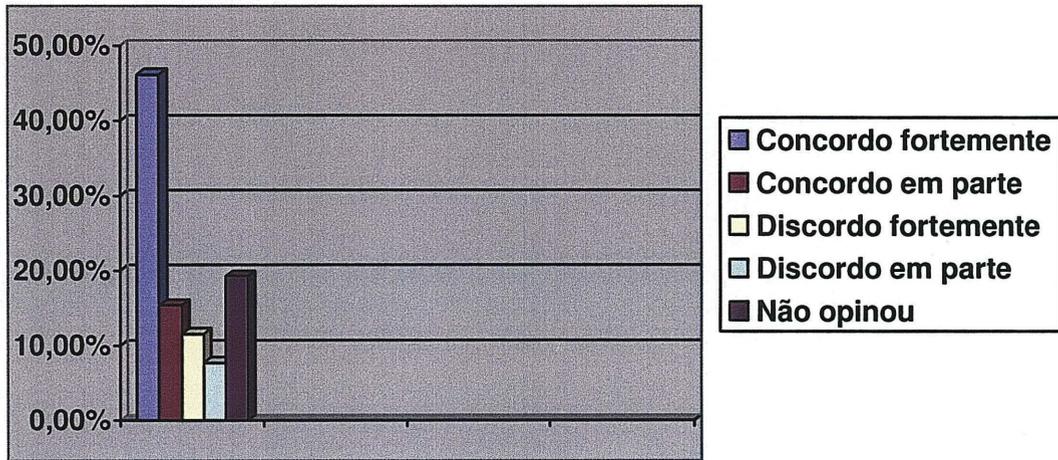


FIGURA 15 - GRÁFICO 4 – MOTIVAÇÃO E SATISFAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS
FONTE: PERFIPAR (2009)

De acordo com o resultado, 46,15% dos funcionários, estão plenamente satisfeitos e motivados na empresa, os demais concordam em parte, outros não concordam ou não opinaram.

Na figura 16, é demonstrado o nível de comprometimento com os programas de melhorias da qualidade na empresa.

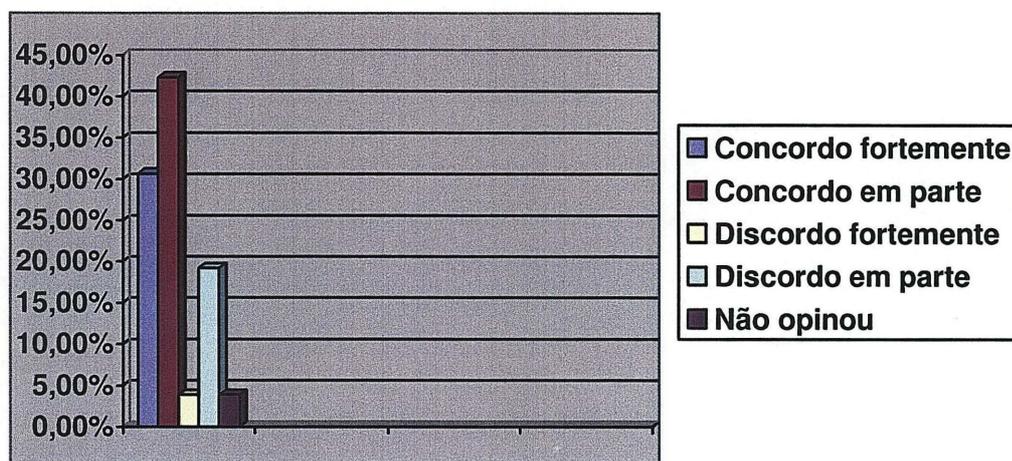


FIGURA 16 - GRÁFICO 5 – COMPROMETIMENTO COM OS PROGRAMAS DE MELHORIAS
FONTE: PERFIPAR (2009)

De acordo com o resultado 30,67% demonstram pleno comprometimento, com os programas de melhorias, 42,31% concordam em parte, estes podem estar relacionados a alguns programas em execução, porém não divulgado na totalidade. Os demais concordam em parte, outros não concordam ou não opinaram.

Na figura 17, é apresentado a importância do trabalho em equipe, nos resultados da empresa.

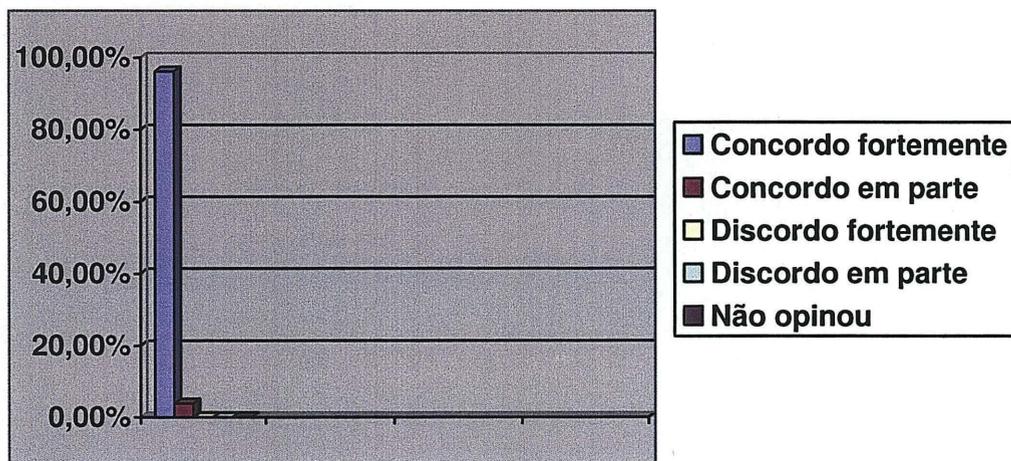


FIGURA 17 - GRÁFICO 6 – IMPORTANCIA DAS EQUIPES NOS RESULTADOS DA EMPRESA
FONTE: PERFIPAR (2009)

O resultado demonstra que 96,15% concordam que os resultados são melhores, quando trabalhado em equipe.

Na figura 18, é apresentado o questionamento referente a comunicação e interação entre as diversas áreas da empresa.

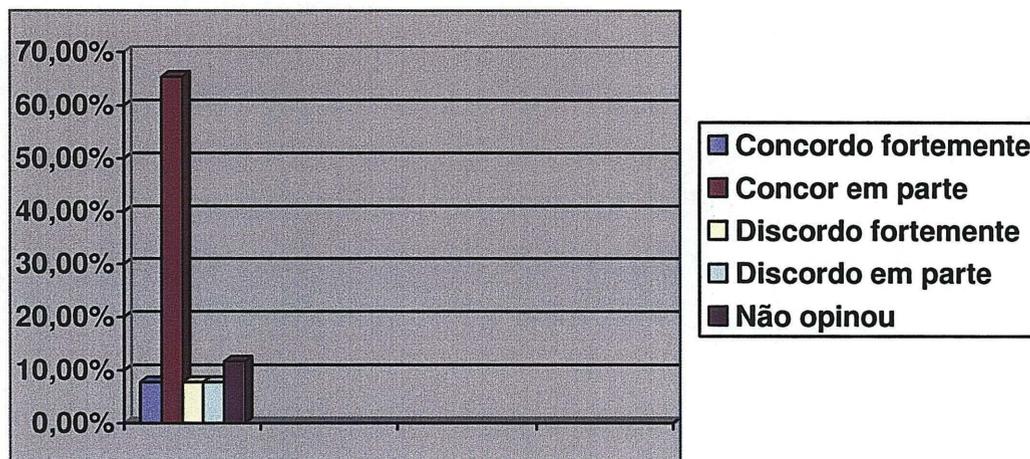


FIGURA 18 - GRÁFICO 7 – INTERAÇÃO E COMUNICAÇÃO ENTRE AS ÁREAS

FONTE: PERFIPAR (2009)

A comunicação e interação entre as áreas é corroborado através dos resultados que aponta 7,69% de plena concordância, 65,38% concordam em partes, além das discordâncias e aqueles que não opinaram. A concordância em parte, pode ser justificado, devido o processo de comunicação e interação estar em contínuo desenvolvimento, além do ingresso de novos funcionários.

Na figura 19, é apresentado o questionamento sobre a preocupação da empresa na ascensão profissional dos funcionários.

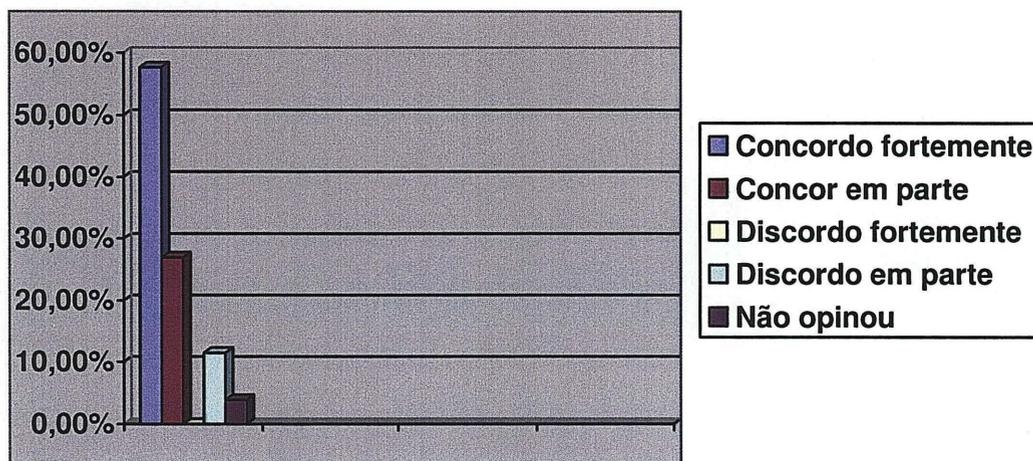


FIGURA 19 - GRÁFICO 8 – PREOCUPAÇÃO DA EMPRESA COM A ASCENSÃO PROFISSIONAL
FONTE: PERFIPAR (2009)

O resultado mostra que 57,70% dos funcionários, concordam plenamente que a empresa oferece oportunidade para ascensão profissional. Outros concordam em partes, discordam ou não opinaram.

Na figura 20, é demonstrado o nível de reconhecimento dos funcionários em trabalhar na empresa.

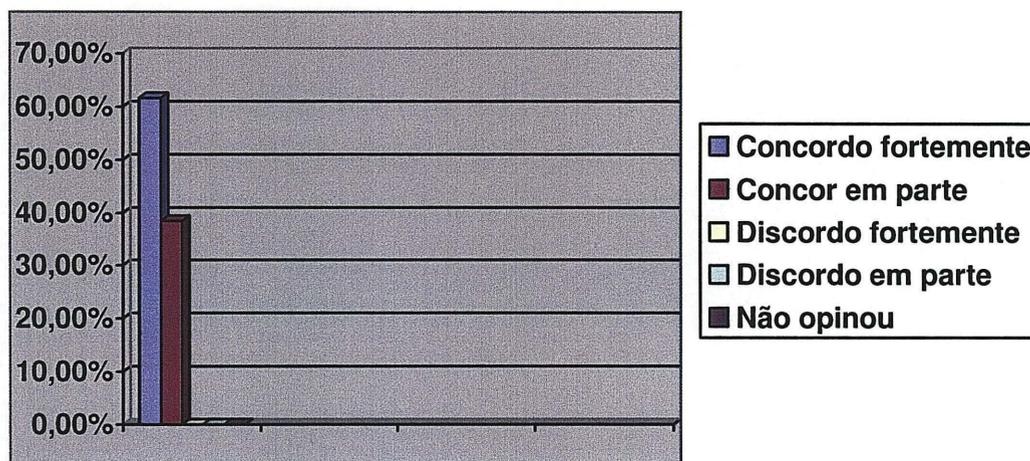


FIGURA 20 - GRÁFICO 9 – RECONHECIMENTO DOS FUNCIONÁRIOS EM TRABALHAR NA EMPRESA

FONTE: PERFIPAR (2009)

O resultado aponta que 61,54% dos funcionários concordam plenamente em trabalhar na empresa, demais discordam ou não opinaram.

Na figura 21 é demonstrado o nível de reconhecimento relativo a organização e limpeza no ambiente.

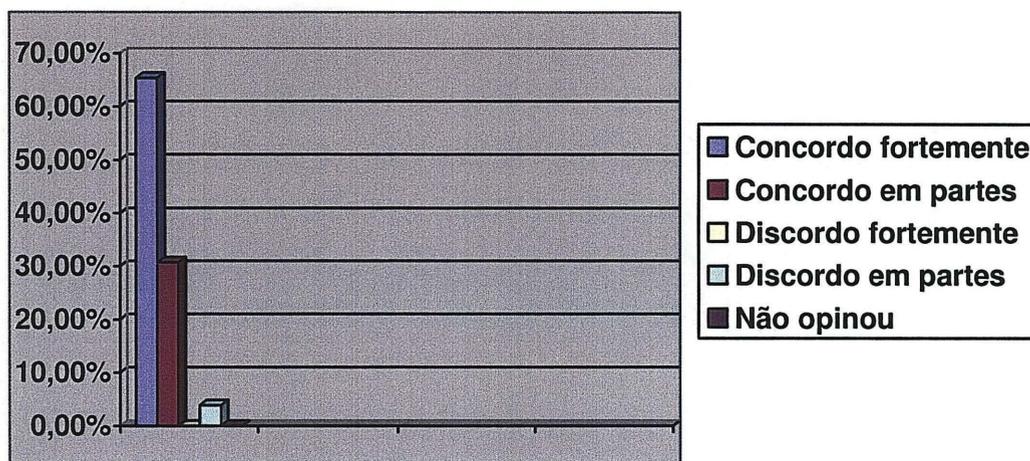


FIGURA 21 - GRÁFICO 10 – AMBIENTE ORGANIZADO E LIMPO
FONTE: PERFIPAR (2009)

O resultado mostra que 65,38% dos funcionários concordam que o ambiente é limpo e organizado, demais discordam ou não opinaram.

Na figura 22 é demonstrado o nível de reconhecimento relativo a organização e limpeza no ambiente.



FIGURA 22 - GRÁFICO 11 – RESULTADO DO QUESTIONÁRIO
 FONTE: PERFIPAR (2009)

Como resultado final do questionário apresentado, 89% dos funcionários concordam plenamente, de acordo com cada pergunta realizada, uma minoria discordam ou não opinaram, o que demonstra um clima organizacional favorável para aceitar o programa de Manutenção Produtiva Total. A missão e objetivos da empresa estão claros e compreendidos para todos. As equipes estão satisfeitas e motivadas, comprometidas com os programas de melhorias, existe um canal de comunicação em desenvolvimento e a empresa mantém um ambiente de constante busca pelo conhecimento, o que proporciona o aprendizado contínuo, fator de ascensão profissional, também.

Neste sentido a empresa Perfipar, através da sua Política da Qualidade mantém um ambiente de Melhoria Contínua, em todos os processos. O desenvolvimento do processo de produção, além de outros fatores, depende de um ambiente sadio e confortável, o que faz com que as pessoas sejam mais produtivas.

Segundo Bergamini (1988, p.289) o ambiente limpo e organizado proporciona satisfação, bem estar, segurança e motivação das pessoas. Martins (2008, p.66) enfoca o *Empowerment* ou seja, habilidade para mudar as coisas e autoridade para efetuar mudanças gera diversos graus de envolvimento das pessoas.

6 CONCLUSÃO

6.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante muito tempo as indústrias privilegiaram o sistema de manutenção corretiva. Com isso, ocorriam desperdícios, retrabalhos, perda de tempo e de esforços humanos, além de prejuízos financeiros. A partir da análise desse problema, a ênfase foi na manutenção preventiva, o que se mostrou insuficiente. Surge a Manutenção Preditiva que consiste no mapeamento e monitoramento das condições de operação do equipamento para detectar sinais de desgaste que possam preceder falhas. Dada a seqüência no aprimoramento, surge a TPM, que ao longo dos últimos 50 anos evolui de uma metodologia de manutenção japonesa para um completo sistema de gestão empresarial.

Este trabalho apresenta uma proposta para implantação do Programa TPM na empresa Perfipar S.A. o que visa a otimização dos recursos, maior produtividade com menor desperdício possível na linha de fabricação de tubos de aço, além de desenvolver conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e de melhoria contínua.

Foi possível entender que o Programa TPM pode ser aplicado a qualquer organização, independente de segmento, tamanho ou nacionalidade e que pode ter resultados interessantes, com processos, produtos e pessoas. A atuação na cadeia de Suprimentos e na Gestão de Materiais reduz o tempo de resposta, aumenta a satisfação do cliente e fortalece a posição da empresa no mercado de atuação, o que garante também sua competitividade.

6.2 BENEFÍCIOS PARA A EMPRESA

O programa TPM foi estudado, com o objetivo de adotar um método de gestão, que identifica e elimina perdas existentes no processo produtivo, para implantação na fábrica de Curitiba, o que espera também;

- Os operadores assumem as responsabilidades nas operações básicas, o que libera a área de manutenção para efetivar outras melhorias.
- As pessoas trabalham mais confiantes no atingimento das metas e objetivos.
- O ambiente de trabalho, torna-se mais limpo, organizado e agradável.

- Melhora e projeta a imagem da empresa.

A bibliografia consultada indica que o futuro das organizações está na otimização dos recursos aplicados, com maior produtividade e qualidade, através de melhor rentabilidade e satisfação de todo seu público.

O vetor custo e qualidade representa um dos fatores de competitividade para o futuro das organizações, o que representa a sua grande preocupação.

6.3 RESTRIÇÕES E MEDIDAS

A proposta apresenta restrições que devem ser tratados previamente para que a implantação tenha a eficácia esperada.

- A resistência das pessoas naturalmente existirá, o que faz com que se tenha um esforço adicional na explicação do programa, para o envolvimento e responsabilidade das pessoas.
- A seqüência das ações dependerá da priorização e acompanhamento, caso contrário não haverá continuidade.
- A compreensão das pessoas quanto ao programa pode não ser a mesma, o que dificulta o entendimento, porém com acompanhamento aos que tem dificuldades, ocorrerá o nivelamento de todos.
- O programa tem a parte formal que poderá ser entendida como burocrática, porém a disseminação da metodologia clara, concisa e objetiva, através de treinamentos adequados, apresenta-se como solucionador deste ponto.
- Os conflitos entre as pessoas podem ocorrer, de forma que deve ser feito as correções necessárias, em todos os pontos da aplicação, das etapas do programa.
- Introdução de novos programas que possa competir com o TPM, o que pode ser conciliado pelos gestores, através de adequações de cronograma.

6.4 CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA DO PROJETO

As organizações estão dentro de um cenário competitivo mundial, onde necessitam rever seus sistemas de gestão de forma contínua, baseada nas novas necessidades e expectativas que surgem a todo momento. O fator custo e qualidade apesar de ser comum a todos, torna-se ponto primordial de competitividade.

Neste sentido, a TPM surge estrategicamente, para criar uma organização corporativa que maximize a eficiência dos sistemas de produção, através de ações constantes em busca de zero perdas, o que garante;

- Comprometimento das pessoas com a qualidade nos processos, produtos e ambiente.
- Processos com controles enxutos e padronizados.
- Aprimoramento constante do sistema produtivo, através da eliminação de perdas e do desenvolvimento do homem e sua relação com o equipamento.
- Estimula a busca pelo conhecimento que concomitantemente amplia a capacidade das pessoas nos processos.
- Promove uma mudança cultural de atitudes e comportamentos nas pessoas, o que torna mais produtivas e realizadas.
- Um ambiente de contínuo aprendizado, através dos treinamentos aplicados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA & SOUZA, **Gestão da Manutenção na direção da competitividade**, Fernando Campello, Recife-PE, 2001.

ARIZA, C. , **Sistema de ADM para Manutenção Industrial**, Mc Graw-Hill do Brasil Ltda, 1978.

BEKIN, S. F. **Conversando sobre Endomarketing**. 1995.

BERGAMINI, C. W. **Avaliação de desempenho humano na empresa**, 4ª edição, Editora Atlas 1988.

BRITTO, R., PEREIRA, M. **A Manutenção autônoma: estudo de caso em empresa de porte médio do setor de bebidas..** (In: VII SEMEAD – Seminário de Estudos de Administração da USP – Universidade de São Paulo). 2003.

CASES TPM. **Experiência de cases Brasileiros**. SP IMC,1994.

ESTURILHO, C. (2005) - **Manual do MPT, Mega Brasil**, 2005, mestre em engenharia de manufatura, associado da Abraman, curso realizado na Sindimetal-Curitiba-PR.

HARRISON, **Integrad Manufacturing Systems**, 2000.

JIPM – **Japan Institute Plant of Maintenance** . **Apostila IMC** – Curso de Facilitadores TPM –IMC Internacional, São Paulo, 2000.

JIPM, **história do TPM**, disponível em [http:// www.jimp.or.jp](http://www.jimp.or.jp)

KARDEC, A, **Gestão estratégica e Confiabilidade**, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

KARDEC, A; NASCIF, **Manutenção: função estratégica**, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

MALVEZZI S., Professor Doutor, **Departamento de Psicologia Social e do Trabalho do Instituto de Psicologia** da USP/SP e da FGV/SP, 2008.

MARTINS ONILZA., **Cultura e Administração Participativa** - Curso de Especialização em Gestão da Qualidade –UFPR, 2008.

MIRSHAWKA V. - **Manutenção Preditiva**, Mc Graw-Hill, SP, 1991.

MIRSHAWKA V. e. OLMELO L. - **TPM á moda Brasileira**, edição 1994 editora Makron books do Brasil.

MONCHY, François. **A Função Manutenção** – Formação para a Gerência da Manutenção Industrial. São Paulo: Ebras/Durbam, 1989.

MOUBRAY, SIQUEIRA K. T., **Manutenção Centrada na Confiabilidade**, SP, 2000.

NAKAJIMA, S- **Introduction to TPM**, MA PP 1988.

NAKAJIMA, S. - **Introdução ao TPM- Total Productive maintenance**. IMC Ltda, São Paulo, 1989.

PETRONIO G. M. e LAUGENI F. P. - **Administração da Produção** 2ª ed., da editora Saraiva, 2005.

PROFESSOR OLIVEIRA , R. **Comportamento do Cliente**, MSC-UCP Uniritter.

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

SHIROSE K; KIMURA Y; NOKASU Y; TANIGUCHI S; TANAKA S; YOSHIDA R; MITOME Y, **Mantenimento Autônomo por operários**, Madrid TGP HSHIN, 1999.

SIQUEIRA, I P. **Manutenção Centrada na Confiabilidade: Manual de Implementação**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

SOARES B. R. **Manual Melhoria da Manutenção Preventiva através do RCM/MCC, COGNAUTTA, associado à manutenção**. NET e UPADI COMPIMAN- Curso realizado na Associação Ensino Educação do CIC– PR - 2008.

SUZUKI, T. **TPM- Total Productive Maintenance**. SP: JIPM& IMC, 1993.

TAVARES, L.A. **Controle de Manutenção por Computador**. Ed. Técnica Ltda. Rio de Janeiro, 1987.

TAVARES, L.A. **Excelência na Manutenção, Casa da Qualidade**, 2ª ed. Salvador, Ba, 1996.

XENOS H.G - **Gerenciando a Manutenção produtiva**, 1ª Ed BH, desenvolvimento gerencial. 1992.

YASHIKAZU T., OSADA T. - **Manutenção Produtiva Total**, 1ª edição instituto IMAM. 1993.

YIN ROBERTO K .**Estudo de Caso**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ANEXOS

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA ORGANIZACIONAL

Marque com (X) a alternativa desejada.

Concordo Concordo Discordo Discordo Não
fortemente em parte em parte totalmente opinou

1-A missão da empresa é conhecida, todos sabem onde querem chegar.					
2-Os objetivos da empresa são claros e de fácil compreensão.					
3-Nossos clientes nos vêem como uma ótima empresa					
4- Nossos empregados trabalham motivados e satisfeitos					
5- As pessoas estão comprometidas com os programas de melhorias.					
6- Nossa equipe de trabalho tem um papel importante nos resultados da empresa.					
7-As diversas áreas da empresa interagem entre si muito bem, há <i>feedback</i> entre elas					
8-A empresa se preocupa com o processo profissional dos colaboradores					
9-Os colaboradores dizem que vale a pena trabalhar na empresa.					
10-O ambiente físico é limpo e organizado, todos colaboram com a limpeza.					

ANEXO II – RESULTADO DA PESQUISA DE AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO

TABULAÇÃO DO RESULTADO DA PESQUISA DE AVALIAÇÃO DE SATISFAÇÃO

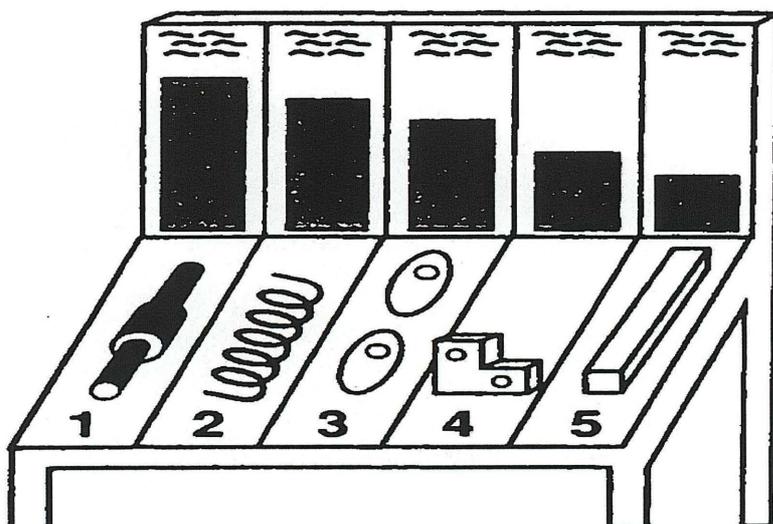
AREAS	Concordo fortemente	Concordo parcialmente	Discordo fortemente	Discordo parcialmente	Não opinaram
Almoxarifado	57	35	1	2009	1
Qualidade	58	32	0	5	0
Expedição Escritório	66	13	0	7	0
Expedição Fábrica	61	7	7	8	1
Gerência	63	30	0	22	0
Supervisores	60	32	1	4	7
Manutenção Mecânica	64	32	0	2	0
Manutenção Elétrica	61	36	0	2	0
Metrologia	63	27	0	0	0
MT – 1	69	27	0	5	0
MT – 3	66	33	0	1	0
MCT's	69	26	0	0	0
PA (produtos Agregados)	70	22	0	1	0
PCP	54	16	4	7	1
Segurança do Trabalho	58	38	0	22	0
TR – 1	64	30	1	2	4
Portaria	58	33	1	0	1

ANEXO III –ÁREA DIDÁTICA

Área didática reservada para exposição de componentes e peças defeituosas.



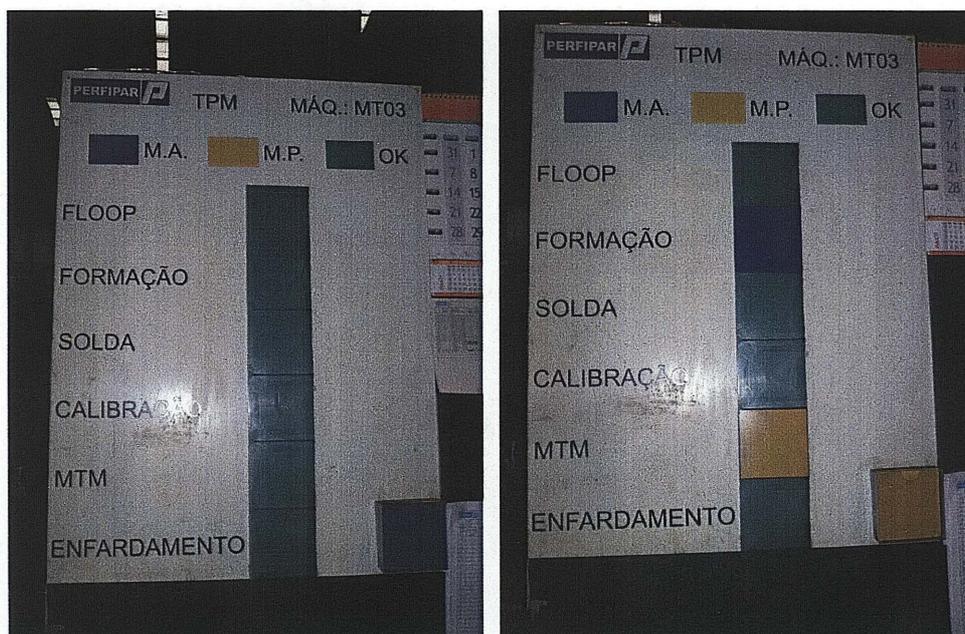
Defect Display Table



ANEXO IV – MODELO PAINEL TPM

Painel TPM, apresenta de forma visível e claro para as pessoas do setor, o estado de funcionamento da máquina. Contém três cartões de cores diferentes;

- a) Cor Verde – Funcionamento normal.
- b) Cor Amarela - Intervenção da manutenção autônoma.
- c) Cor Azul – Intervenção da manutenção principal

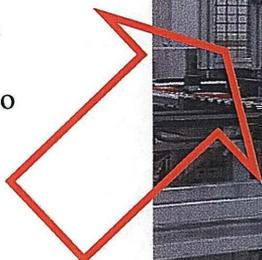


ANEXO V – GESTÃO VISUAL PARA OPERAÇÃO

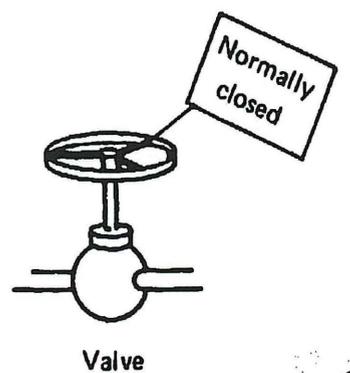
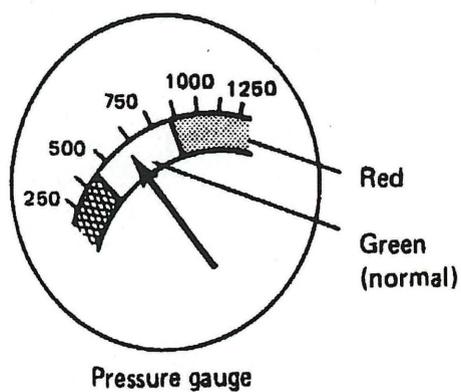
Apresenta disponível na Área todo procedimento documentado necessário para as operações.

Gestão Visual - Operação

Documentos
nos
locais
de
trabalho



Visual Control Applied to Maintain Standard Operation

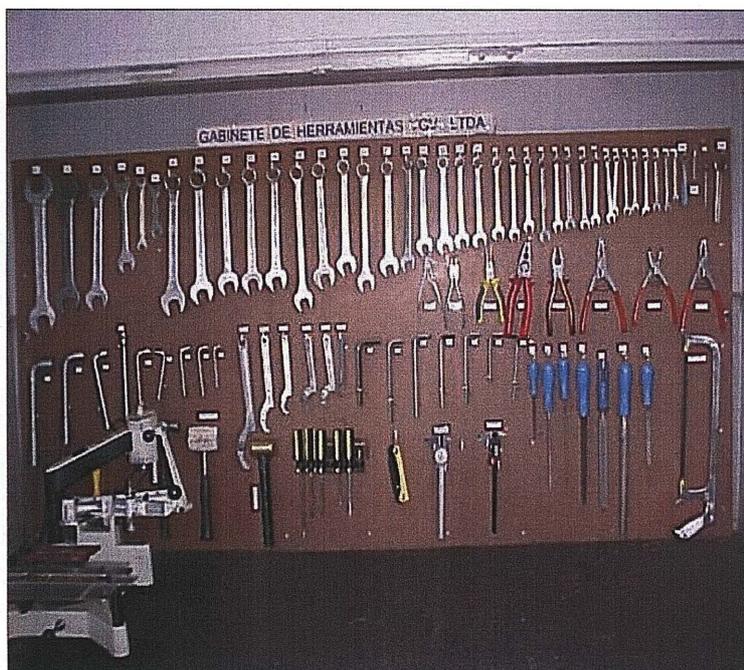


ANEXO VI – GESTÃO VISUAL DAS FERRAMENTAS

Quadro de Ferramentas – Rapidez e Controle

● *Todas as ferramentas estão visíveis;*

● *Percebe-se facilmente quando uma ferramenta está faltando.*



ANEXO VII – PLANO DE MANUTENÇÃO

Modelo sintetizado do Plano de Manutenção utilizado na empresa, de acordo com as diretrizes da ISO 9001:2000.

MANUTENÇÕES PREVENTIVAS, CORRETIVAS E LUBRIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS				IPT-XXX
Unidade: 12	Revisão: 02	Item Ref. à Norma: 7.5.1	Data: 10/11/08	
Elaboração: Supervisor de		Aprovação: Gerente Industrial		CÓPIA: 01
Processos				
Itens Revisados: 4; 4.1				

1. Objetivo:

Padronizar os procedimentos da manutenção preventiva, corretiva dos equipamentos da Fábrica Curitiba.

 <u>Calendário da Manutenção Preventiva</u>			
EQUIPAMENTO	MÊS	O.M. ELÉTRICA	O.M.MECÂNICA