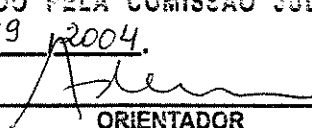


ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À REDAÇÃO DO TRABALHO
FINAL DE MESTRADO PROFISSIONAL DEFENDIDO POR
FLORINÊZ PUGLIESI DA SILVA
E APROVADO PELA COMISSÃO JULGADORA EM
23 / 09 / 2004.



ORIENTADOR

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**“Estruturação e Implantação de um Processo de Melhoria Contínua, Baseado
em Gestão à Vista: Uma aplicação em um Setor de Usinagem”.**

Autor: Florinêz Pugliesi da Silva

Orientador: Prof. Dr. Ademir José Petenate

BIBLIOTECIA CENTRAL
DESENVOLVIMENTO
COLEÇÃO
UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**“Estruturação e Implantação de um Processo de Melhoria Contínua, Baseado
em Gestão à Vista: Uma aplicação em um Setor de Usinagem”.**

Autor: Florinêz Pugliesi da Silva

Orientador: Prof. Dr. Ademir José Petenate

Curso: Mestrado em Eng^a Mecânica

Área de Concentração: Gestão Pela Qualidade Total

Trabalho final de Mestrado Profissional em Eng^a Mecânica apresentado a comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Eng^a Mecânica, como requisito para a obtenção de título de Mestre profissional em Eng^a Mecânica - Gestão pela Qualidade Total.

Campinas, setembro de 2004

S.P. - Brasil

IDADE	BC
CHAMADA	T/UNICAMP
538	2
EX	
MBO BC/	65528
OC.16	86-05
C	☐
D	☒
IEÇO	1100
ATA	10-19105
CPD	

Bib. ID. 363112

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA - BAE - UNICAMP

Si38e	Silva, Florinez Pugliesi da
	Estruturação e implantação de um processo de melhoria contínua baseado em gestão à vista : uma aplicação em um setor de usinagem / Florinez Pugliesi da Silva — Campinas, SP: [s.n.], 2004.
	Orientador: Ademir José Petenate.
	Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.
	1. Produtividade. 2. Qualidade. 3. Manutenção produtiva total. I. Petenate, Ademir José. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

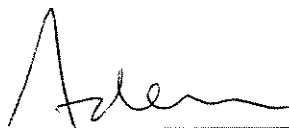
Titulo em Inglês: Structuring and implementing a view management based enhancement process: application to a machine department.
Palavras-chave em Inglês: Productivity, quality, total productive maintenance.
Área de concentração: Gestão pela qualidade total
Titulação: Mestre em Engenharia Mecânica.
Banca examinadora: Miguel Juan Bacic e Olívio Novaski
Data da defesa: 23/09/2004

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
MECÂNICA**

Trabalho Final de Mestrado Profissional

**Estruturação e Implantação de um Processo de
Melhoria Continua Baseada em Gestão à Vista:
Uma aplicação em um Setor de Usinagem**

Autora : Florinêz Pugliesi da Silva
Orientador: Prof. Dr. Ademir José Petenate.



Prof. Dr. Ademir José Petenate
Unicamp



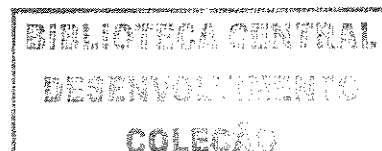
Prof. Dr. Miguel Juan Bacic
Unicamp



Prof. Dr. Olívio Novaski
Unicamp

2005/19206

Campinas, 23 de setembro de 2004



Dedicatória

Ao meu pai Floriano Alves da Silva (em memória) que sempre me incentivou aos estudos dizendo:
“Filha, estude, estude muito, pois o saber é o único tesouro que vale a pena ser adquirido e o único que
jamais alguém poderá tirar de você.

O conhecimento adquirido sempre irá com você aonde você for”

A minha avó Floripes Alves da Silva (em memória) que me educou, e em sua sabedoria sempre me
incentivou aos estudos acreditando ser o melhor caminho a trilhar.

Agradecimentos

-Ao Sr. Nelson Scola quando no ano 2000 então Diretor da Schrader Bridgeport Brasil-Jacareí-SP, consentiu que me ausentasse da fábrica às sexta-feiras, tornando possível este projeto;

-Ao atual Diretor Sr. Eduardo Fávaro que permitiu a continuidade deste trabalho;

-A Sr^a Adelaide C.F.Nóbrega, Gerente de Recursos Humanos que me recomendou a esta Universidade;

-Ao Sr.Fernando Leite, Gerente Industrial, que com seu apoio e participação tornou possível a concretização deste trabalho;

-Ao Sr. Edson Donizeti de Oliveira, Supervisor de Produção da área de Usinagem, aos encarregados Srs. Jovenil de Oliveira e Leonino de Brito Filho e aos operadores envolvidos com o programa, pela cooperação e participação de todos;

-Ao Prof. Charly Kunzi, que acreditando em meu trabalho, me recomendou a esta Universidade;

-Ao Prof. Ademir Patenate, assumiu a orientação deste trabalho e tem dedicado parte de seu tempo a este projeto, corrigindo, sugerindo e incentivando sua conclusão:

-Ao Sr. Reinaldo Vita Vasconcelos na época Gerente Geral da Qualidade da Kodak Brasileira-São José dos Campos-SP, com quem trabalhei no passado, que com orgulho e entusiasmo me recomendou ao curso de Mestrado por conhecer meu trabalho e desempenho profissional;

-Ao meu esposo e companheiro José Arlindo de Paula, por sua compreensão apoio e tolerância;

-Aos amigos e familiares, que de alguma forma contribuíram para que este trabalho se tornasse realidade.

Mensagem aos amigos

“Partilhem comigo os sentimentos de amor e desencanto, caminhem comigo pela estrada da vida, que é cheia de blues, mas também celebrem comigo aqueles poucos e maravilhosos momentos que tornam a vida mais suportável; mas não me abandonem quando houver desânimo, porque isto também é vida”.

“ Nina Simone”

Grã – Sacerdotisa do Soul

“Há os que vêem as coisas como são e perguntam

Por quê?

Eu sonho com coisas que jamais aconteceram e

pergunto:

Por que não ?”

Ted Kennedy

Resumo

O Programa de Produtividade foi desenvolvido na área de usinagem da “Schrader Bridgeport Brasil” acompanhando o processo de produção do Grupo de Máquinas de Usinagem “Simplex”. É um programa de “Gestão à Vista”, uma vez que existem planilhas que registram, diariamente, o cálculo de produtividade das máquinas e as causas de suas paradas.

Este programa surgiu com o objetivo de aperfeiçoar a operação da planta brasileira; melhorar a “produtividade” do Setor de Usinagem, por meio do aumento da eficiência dos equipamentos; reduzir as horas paradas de máquinas; os custos de produção e as horas não absorvidas por elas.

O programa tem base teórica em um dos pilares do “TPM – Manutenção Produtiva Total” que é a maximização da eficiência dos equipamentos (OEE – Overall Equipment Effectiveness).

Palavra chave: Produtividade

Abstrat

The Productivity Program was developed in the Schrader Bridigeport Brasil Machine Department, following the production process of “Simplex” Machine Group. It is an “on View Management”, once there are worksheets that register, daily, the machine productivity calculations and stop causes.

This program was created with the objective of improve the brazilian site operations, increase productivity in machine department, through efficiency increase of equipament, reduce the time of stopped machines, the production costs and hours and other lost hours not include in previus itens.

This program has a theorethical base in one of the foundations of “TPM - Total Productive Maintenance” that is the optimization of equipment efficiency (OEE - Overall Equipament Effectiveness).

Key Word: Productivity.

Índice

Página

Lista de Fotos	i
Lista de Figuras	iii
Lista de Gráficos	iv
Lista de Anexos	v
Capítulo 1 - Introdução	1
Capítulo 2 - Processo de Melhoria	4
Capítulo 3 - Gestão a Vista e TPM - Manutenção Produtiva Total	16
Capítulo 4 - Implantação do Programa	24
Capítulo 5 - Processo de Usinagem e de Forjamento	31
Capítulo 6 - Apresentação dos Resultados	45
Capítulo 7 - Conclusão	56
Referências Bibliográficas	58
Anexos	59

Lista de Fotos

Página

3.1.1 - Quadro de Gestão a Vista (Resultados do Programa de Produtividade Grupo de máquinas Simplex)	17
3.1.2 - Quadro de Gestão a Vista (Planilhas de Resultados - Grupo de Máquinas Simplex)	18
5.1.0 - Válvula em corte	31
5.1.1 - Detalhe da peça forjada	31
5.1.2 - Detalhe da peça usinada	31
5.3.0 - Rivet sem rebarba	33
5.3.1 - Elevador	34
5.3.2 - Castelo	34
5.3.3 - Mordente	34
5.3.4 - Alicate	34
5.3.5 - Usinagem dos Rivets	34
5.3.6 - Válvula (Rivet usinado com núcleo)	35
5.3.7 - Vista Frontal Máquina Simples	35
5.4.2.1 - Rivet com rebarba	36
5.5.0 - Rivet sem rebarba	37
5.5.1 - Guia de alimentação	38
5.5.2 - Pino injetor	38
5.5.3 - Cabeçote	38
5.5.4 - Molde	38
5.5.5 - Máquina Eletrofoja	39
5.6.0 - Rivet com rebarba	40
5.6.2.1 - Elevador	42
5.6.2.2 - Espelho	42
5.6.2.3 - Molde inferior	42
5.6.2.4 - Bobinas do transformador	42
5.6.2.5 - Molde superior	43
5.6.2.6 - Robô	43
5.6.2.7 - Máquina Forja Large	44
6.1.3.0 - Vista da calha de alimentação da Máquina Simplex 0024	46
6.1.3.1 - Rivet com rebarba	47
6.1.3.2 - Rivet sem rebarba	47

Lista de Figuras

Página

Figura 01 - The Kaizen Umbrella

6

Lista de Gráficos	Página
5.2 - Gráfico de Funcionamento do Came	32
6.1.1 - Motivos de Paradas de Máquina ano 2000/2001	49
6.1.2 - Horas de Manutenção	50
6.1.3 - Horas de Paradas de Calha	51
6.1.4 - Horas de Regulagem de Máquina	52
6.1.5 - Produção X Horas Paradas 2000/2001	53
6.1.6 - Produtividade Média 2000	54
6.1.7 - Produtividade Média 2001	55

Anexos

Anexo I - Planilha para Cálculo de Base e Meta

Anexo II - Folha Diária de Produção

Anexo III - Relatório Operacional Diário/Semanal

Anexo IV - Gráfico de Produtividade Diária

Anexo V - Gráfico de Produtividade Semanal

Anexo VI - Gráfico de Barras Período/Horas

Anexo VII - Gráfico de Barras de Horas Paradas de Máquina (motivos)

Anexo VIII - Gráfico de Barras - Máquina com maior tempo de paradas

Anexo IX - Planilha de Oportunidade de Melhorias

Anexo X - Gráfico de Tendência da Produtividade Média ano 2000

Anexo XI - Gráfico de Barras Horas Paradas de Máquinas Mensal

Anexo XII - Formulário - Pedido de Manutenção Corretiva

Anexo XIII - Gráfico de Tendência - PPM - Falha de Material no Forjamento

Anexo XIV - Organograma - Plano de Produtividade

Capítulo 1

Introdução

A grande competitividade interna e externa forçou as empresas a buscar um padrão de produção “classe mundial” que fosse compatível com as exigências do mercado. Foi necessário repensar o conceito de administração e reestruturar o mecanismo de produção para que o produto final tivesse, além de uma qualidade inquestionável, um baixo custo a fim de atrair clientes e obter sua fidelidade. A capacidade de inovar os produtos e processos passou a ser elemento de diferencial estratégico para as empresas.

Segundo Peter Senge, (A Quinta Disciplina, 1999) W. Edwards Deming afirma que a estatística representa 2% do trabalho em uma empresa. Os outros 98% envolvem alterações fundamentais no gerenciamento, como: definição de metas; distribuição e atribuição de tarefas; meios de incentivar o trabalhador na realização de suas funções, com foco na melhoria dos “sistemas” que governam o funcionamento da organização.

Para o desenvolvimento deste trabalho parte-se da hipótese de que usando a ferramenta de qualidade “Gestão à Vista” e “Métricas de TPM” é possível aumentar a produtividade de um grupo de máquinas e perceber quando de fato uma mudança se transforma em melhoria.

A utilização dos quadros de “Gestão à Vista”, que acompanha e divulga os resultados da produção, muda o foco do gerenciamento tradicional. Ele deixa de ser centralizado, tornando-se responsabilidade de um grupo de operadores capacitados para observar todo o processo de produção

e agir diretamente nos pontos que trarão maior rentabilidade ao trabalho. Ao final da jornada, sempre em grupos, eles analisam os resultados, remodelando o que for necessário para atingir a meta proposta. Esse novo gerenciamento, “Fábrica Visual”, possibilita a divulgação imediata dos resultados de produtividade, em chão de fábrica.

A ferramenta de qualidade “Gestão à Vista” e as métricas de TPM foram aplicadas na área de produção de válvulas automotivas da Schrader Bridgeport Brasil, Jacareí - S.P. com o objetivo de mostrar que é possível aumentar a produtividade de um grupo de máquinas e tornar visível essa mudança na qualidade final do produto. Essa proposta tem fundamento na filosofia de Seiichi Nakajima de “Parada Zero”, e na de Crosby com “Zero Defeito”.

1.1 - Metodologia

O método de trabalho utilizado está descrito no cap. IV, pág. 24. A coleta e mensuração de dados se fazem em folhas de controle de produção diária, cujos resultados são divulgados nos quadros de “Gestão à Vista” por meio dos seguintes gráficos: de tendência de crescimento ou de redução de produtividade, de dados de refugo, de causas de paradas de máquinas; diagramas de Pareto, por máquina e sua respectiva causa. As possibilidades de melhoria de rendimento são listadas em folhas de “flip-chart”.

1.2 - Resumo dos Capítulos

No primeiro capítulo, apresenta-se uma visão global da busca da melhoria da qualidade; dos objetivos; da proposta e da metodologia empregada.

No segundo capítulo, há um relato histórico sobre o tema “Processo de Melhoria” e a revisão das Normas ISO 9000:2000.

No terceiro capítulo, encontra-se a descrição de “Gestão à Vista” e TPM – Manutenção Produtiva Total, cujos conceitos serviram de métricas para o cálculo do índice de produtividade, foco do atual estudo.

No quarto capítulo, há a implantação e o desenvolvimento do programa, e o material utilizado na coleta de dados e análises.

No quinto capítulo, descrevem-se: o “Processo de Usinagem” de uma máquina “Simplex” e o “Processo de Forjamento” das máquinas “Eletroforjas” e “Large”.

O sexto capítulo apresenta a análise do programa e no anexos, as principais causas das paradas de máquinas.

As conclusões do trabalho são apresentadas no sétimo capítulo.

Capítulo 2

Processo de Melhoria

2.1 – Visão Geral

A implantação do “Processo de Melhoria Contínua” faz parte de um novo modelo de organização, cuja preocupação está centrada em um sistema de trabalho mais objetivo e realista, no qual exista uma visão gerencial mais concreta e direcionada ao trabalho em equipe. Sabe-se que hoje a sobrevivência das organizações depende de sua habilidade e rapidez em inovar e efetuar estas melhorias.

O Processo de Melhoria Contínua é uma abordagem que visa à redução gradual de desperdícios, à melhoria da qualidade, à garantia de uma área de trabalho segura e ao aumento da produtividade.

Quando se fala em eliminar o desperdício *para sempre*, significa que esse é um processo *contínuo* e deve fazer parte da cultura da empresa, portanto todas as pessoas envolvidas no processo, em todos os níveis, precisam mudar sua maneira de pensar, falar, trabalhar e agir.

Para obter sucesso, a melhoria contínua da qualidade e produtividade deve tornar-se “tarefa número um” para todos, pois é um processo constante e interminável, por isso tão difícil. Por não ser um processo isolado, mas dependente de um grupo, consiste em uma nova maneira de operar que requer uma grande mudança de cultura, uma compreensão total de sua filosofia, além da liderança ativa da alta administração, caso contrário ela não dura muito tempo. Segundo Conway

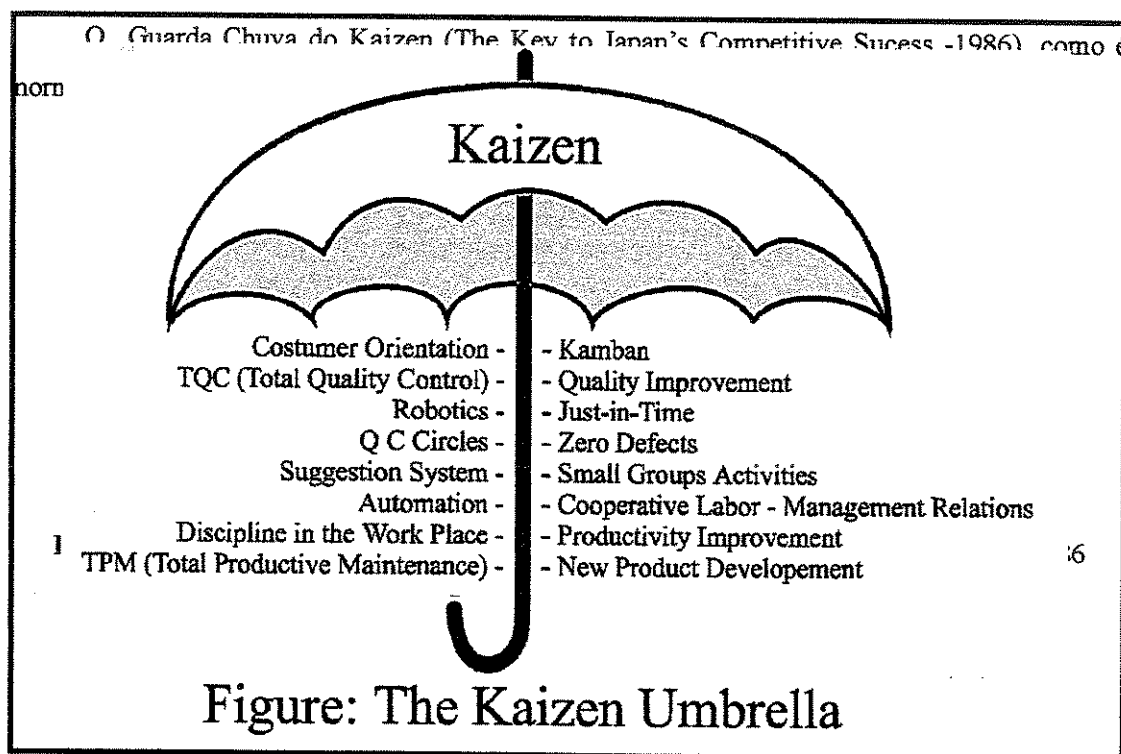
(1996), a jornada não é fácil, mas os resultados são tão surpreendentes que, realmente, compensa investir nela.

A Melhoria Contínua é uma filosofia empresarial cujo conceito foi popularizado no Japão onde é conhecido como “Kaizen”. Na língua japonesa, “kai” significa *mudança* e “zen” *para melhor*. Masaaki Imai, fazendo a junção dessas palavras criou a estratégia minuciosa de melhorias graduais implementadas continuamente. Muitos japoneses consideram a aplicação dessa filosofia como a responsável pelos avanços econômicos ocorridos em seu país durante as últimas décadas.

A idéia principal da melhoria contínua é o foco constante no negócio, pois só assim é possível descobrir o que está errado e como melhorá-lo.

Em 1986, Masaaki Imai lançou seu livro “Kaizen- The Key to Japan’s Competitive Success”. Nele, o autor juntou uma série de inovações de gestão japonesa, até ali olhadas separadamente, debaixo do que ele chama um “guarda chuva” conceitual. No kaizen, abrigam-se práticas que vêm desde os anos 50, como o “just in time”, iniciado na Toyota, por Taiichi Ohno ou o Controle da Qualidade Total, esquematizado por gurus japoneses, como Kaoru Ishikawa que utilizou os conceitos da qualidade importados para o Japão pelos americanos Deming e Juran . Esse livro chegou ao Ocidente, em 1996, e fez muito sucesso.

2.2 - O Guarda Chuva do Kaizen



A filosofia Kaizen atua num esforço continuado, utilizando soluções baratas, baseadas na criatividade das pessoas, no envolvimento de todos e na idéia central de combate ao desperdício.

Também faz parte da filosofia Kaizen “Os Dez Mandamentos” listados a seguir, dentre os quais está a utilização da “Gestão Visual”, numa total transparência de procedimentos, processos e valores, tornando os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos.

Os 10 Mandamentos do Kaizen: (The Key of Japan's Competitive Success - Masaaki Imai)

- 1- O desperdício ('muda' em japonês) é o inimigo público nº 1; para eliminá-lo é preciso sujar as mãos;
- 2- As melhorias graduais são feitas continuamente;
- 3- O envolvimento integral de todos os níveis hierárquicos da empresa no programa de melhoria;
- 4- Com princípios desenvolvidos numa estratégia barata, acredita-se num aumento de produtividade sem investimentos significativos;
- 5- Aplica-se em qualquer país do mundo;
- 6- Apóia-se numa "Gestão Visual", com total transparência de procedimentos, torna os problemas e os desperdícios visíveis aos olhos de todos;
- 7- Focaliza a atenção no local onde ocorrem mais problemas, permitindo comprovar, realmente, a eficácia do programa ("gemba" = valor em japonês);
- 8- Orienta-se para os processos de produção e (ou) serviço;
- 9- Dá prioridade às pessoas, ao "humanware" e acredita que o esforço principal de melhoria deve vir de uma nova mentalidade e estilo de trabalho das pessoas (a orientação pessoal para a qualidade, trabalho em equipe, o cultivo do conhecimento, a elevação moral, a autodisciplina, os círculos de qualidade e a prática de sugestões individuais ou de grupo);
- 10- O lema essencial da aprendizagem organizacional é aprender, fazendo.

Analisando-se os dez mandamentos acima, pressupõe-se que não há estratégia de melhoria sem que as pessoas, em todos os níveis da empresa, ponham "as mãos na massa", ou seja, que se envolvam e se comprometam integralmente com o programa proposto para, assim, dar o devido valor a ele, numa clara referência à palavra japonesa "gemba" que ilustra a imagem do local onde a ação ocorre.

Como um sistema completo de administração, a *Melhoria Contínua* organiza os empregados e os processos de produção, valorizando e satisfazendo todas as pessoas envolvidas: clientes, funcionários, fornecedores, acionistas, etc.

Isso ocorre porque ela oferece um conjunto de ferramentas e técnicas que resultam em desempenho excepcional, se for implementado integralmente e de forma contínua.

Esse processo requer muita dedicação e constância de propósito da equipe como um todo. As decisões dos funcionários surgem de um esforço conjunto. A administração precisa ser tolerante, compreender os erros ocorridos na produção e oferecer apoio aos empregados cujos êxitos, assim como as falhas, devem ser divulgados para mostrar-lhes que há reconhecimento pelo seu esforço, portanto eles têm a oportunidade de tentar de novo, sempre que necessário.

2.3 – Evolução do Sistema de Melhoria

A idéia de fabricar produtos com qualidade e adequados ao consumidor não é nova. Segundo Garvin (1992), desde os tempos mais remotos, os artesãos já faziam os seus produtos com qualidade.

Nos séculos XVIII e meados do século XIX, a concepção de qualidade diferia muito da qualidade tal como a conhecemos hoje. Inicialmente, quase tudo era fabricado por artesãos e artífices habilitados ou por trabalhadores experientes e aprendizes sob a supervisão dos mestres de ofício. Para se tornarem artesãos, permaneciam como aprendizes por um longo período de tempo. (*Caravantes, Administração e Qualidade – A Superação dos Desafios, 1997*).

De acordo com Juran (1992), no século XIX, o gerenciamento da qualidade baseava-se em dois princípios:

- 1) A inspeção dos produtos pelo consumidor;
- 2) O conceito de artesanato fazia com que os compradores confiassem na técnica e na reputação de artesãos treinados e experientes.

A inspeção formal só passou a ser indispensável à preservação da qualidade dos produtos quando surgiu a produção em massa e, juntamente com ela, a necessidade de peças intercambiáveis.

A expansão do comércio e o aumento da tecnologia impulsionaram a criação de conceitos e ferramentas adicionais a fim de assistir o gerenciamento para a qualidade: verificações por amostragem e garantias de contratos de vendas.

Com a Revolução Industrial e o sistema fabril, vieram estratégias adicionais como: as especificações escritas, as mensurações com instrumentos de medição adequados e os laboratórios para testes e padronizações.

Para Garvin (Gerenciando a Qualidade, 1992), “do ponto de vista do controle da qualidade, a principal conquista foi a criação de um sistema racional de medidas, gabaritos e acessórios no início do século XIX “ (Caravantes, Administração e Qualidade, 1997).

No início do século XX, Frederick Taylor, considerado o pai da “Administração Científica”, deu legitimidade à atividade de medição, principalmente a de inspeção na qual o planejamento do trabalho é separado de sua execução. (Caravantes, Administração e Qualidade, 1997)

Segundo Taylor (Princípios de Administração Científica, 1990) e Garvin (Gerenciando a Qualidade, 1992), para que haja um bom gerenciamento de fábrica, a responsabilidade pela qualidade do trabalho deve ser do inspetor, cabendo aos operadores e aos mestres a obrigação de fornecer todos os recursos adequados a fim de que o produto seja executado com perfeição.

Garvin, em (Gerenciando a Qualidade, 1992), e Caravantes, em “Administração e Qualidade”, 1997, relatam que, na década de 30, Walter Shewart desenvolveu técnicas visando ao controle estatístico da qualidade; ao acompanhamento e à avaliação da produção diária. Propôs diversas maneiras de melhorar a qualidade dos produtos e conceituou o controle estatístico da seguinte forma: “Dir-se-á que um fenômeno está sob controle quando, recorrendo-se à experiência passada, se puder prever, pelo menos dentro de certos limites, como o fenômeno deve variar no futuro. Subentendendo-se, portanto, que a previsão significa que se pode determinar, pelo menos aproximadamente, a probabilidade de que o fenômeno observado fique dentro de determinados

limites”. Juran (Controle da Qualidade HandBook, 1992) coloca este conceito dentro de um grupo genérico chamado Engenharia da Qualidade.

Durante a Segunda Guerra, a indústria americana enfrentou uma mudança no perfil de sua produção. Precisou dar ênfase às indústrias bélicas e interromper a produção de vários produtos civis. Como consequência, uma grande carência de bens surgiu no meio de um enorme crescimento de poder de compra. Para que a oferta se equiparasse à demanda, foi preciso intensificar a produção durante o restante da década de 40. Essa época de escassez provocou a queda da qualidade, uma vez que a prioridade era cumprir o prazo de entrega das mercadorias. (Caravantes, Administração e Qualidade, 1997).

Portanto, a guerra trouxe inovações no mundo dos negócios, uma vez que a exigência do mercado era cada vez maior e isso desencadeou a criação de metodologias para implementação dos programas de qualidade e produtividade.

Após a Segunda Guerra (1946-1950), a JUSE (The Union of Japanese Scientists and Engineers) convidou Deming, Juran e Feigenbaum, principais líderes do Gerenciamento da Qualidade, para ajudarem as empresas japonesas na implementação dos princípios e ferramentas para comercialização de produtos com qualidade. (Garvin, Gerenciando a Qualidade, 1992).

Deming foi o primeiro a chegar ao Japão e a dar início a esse trabalho. Ele seguiu os princípios de W.A. Shewhart, estatístico dos Bell Laboratories, que, em 1931, lançou a obra “Economic Control of Quality of Manufactured Product”. Shewhart foi responsável, em grande parte, pelas inovações no controle da qualidade, hoje aplicado tanto nos processos de serviços como nos produtivos.

Deming orientou a participação ativa dos gerentes nos programas de melhoria da qualidade em suas organizações. Eles deveriam focalizar os problemas de variabilidade e suas causas, separando as causas especiais das comuns com a utilização dos gráficos de controles. Deming não se limitou apenas a transmitir-lhes conhecimentos relativos à estatística, ele incentivou os japoneses na busca

sistemática para soluções de problemas que mais tarde tornou-se conhecido como (PDCA), Plan, Do, Check, Action ou ciclo de Deming.

Juran chegou ao Japão somente em 1954. Suas conferências para alta e média gerência possuíam um forte ingrediente gerencial e focalizavam planejamento, fluxo organizacional, responsabilidade gerencial para a qualidade e a necessidade de estabelecer metas e objetivos para melhorar a produção.

Nesse mesmo ano, lá esteve Feigenbaum argumentando a favor de uma abordagem sistêmica ou total da qualidade. Esta abordagem requeria o envolvimento de todas as funções no processo da qualidade e não apenas o processo de fabricação. A qualidade do produto estaria embutida nos estágios anteriores e não inspecionada e controlada somente após a sua conclusão.

Juran e Feigenbaum foram responsáveis por modificar a abordagem de qualidade no Japão pós-guerra. Deram mais ênfase ao gerenciamento do sistema do que ao aspecto estatístico.

Com o movimento da qualidade de produção, no período pós-guerra, surge a figura de Kaoru Ishikawa, o primeiro a usar o termo “Controle da Qualidade Total”, e a desenvolver as “Sete Ferramentas” cuja utilização seria facilmente assimilada por qualquer trabalhador. São elas: Gráfico de Pareto, Diagrama de Causa-Efeito, Histograma, Folhas de Verificação, Gráficos de Dispersão, Fluxograma e Cartas de Controle.

Em 1961, Philip Crosby cria um padrão de desempenho para a qualidade: “Zero Defeito” que consiste em fazer certo da primeira vez, não admitir o erro, mas sim preveni-lo.

Para Juran, a Qualidade Total é uma filosofia de administração, pois abrange todas as áreas da empresa, tanto vertical como horizontalmente. Dentro desta mesma concepção, Ishikawa afirma que a Qualidade Total exige uma mudança de mentalidade de todos os integrantes da organização.

A busca pela Qualidade de Produção tornou-se um ponto tão importante para as empresas que, pouco a pouco, ela foi evoluindo. Em 1971, ocorreu a oficialização do TPM (Manutenção

Produtiva Total) na empresa japonesa Nippon Denso. Em 1986, esse processo foi introduzido oficialmente no Brasil e, atualmente, com o fenômeno da globalização, a TPM passa a ser enfocada sob a visão da Gestão de Qualidade e Produtividade. Na década de 80, surgiu o maior fenômeno administrativo do mundo moderno: a família de Normas ISO 9000.

A ISO série 9000 resultou da evolução de normas de *segurança* das instalações nucleares e da importância da *confiabilidade* na produção dos artefatos militares e aeroespaciais. (Observe-se que a segurança e a confiança são fatores diretamente ligados à Qualidade).

Nessas duas frentes de trabalho, as normas já eram de natureza *sistêmica*, diferindo do padrão anterior que era voltado para o tratamento de questões *localizadas*, tais como as normas para padronização de produtos(a padronização de terminais de um motor ou dispositivo elétrico), para materiais(fixação de propriedades do aço para construção civil) ou para serviços (os procedimentos para tráfego aéreo).

A partir de 9 de abril de 1959, o Departamento de Defesa dos EUA, com base em experiências pioneiras na atividade nuclear, passou a exigir que os fornecedores das Forças Armadas Americanas possuíssem programas de Qualidade, por meio da adoção da MIL STD Q-9858 – Quality Program Requirements (Requisitos de Programas de Garantia da Qualidade). A MIL STD Q-9858 foi o ponto de partida e primeiro guia das ações subsequentes.(Mauriti Maranhão, 2002)

Paralelamente, a essas iniciativas de defesa (atividades de natureza militar), os países que possuíam tecnologia nuclear continuavam a desenvolver várias normas para operação segura das instalações nucleares, quase todas com exigências muito parecidas. Na área nuclear, a Qualidade e a segurança sempre foram tratadas como áreas afins.

Nessa ocasião, a “guerra fria” impulsionava as atividades militares com foco na Europa Ocidental, provável local do início da terceira guerra mundial.

A Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), sediada em Bruxelas (em oposição ao Pacto de Varsóvia), necessitando importar, de vários países, uma imensa quantidade de material bélico, precisou desenvolver grande esforço de normalização para obter produtos cuja confiabilidade e eficácia fossem absolutas.(Resultados da Qualidade)

Em 1987, a partir de pequenas mudanças na BS5750, a ISO oficializou a série 9000. Prontamente, o Reino Unido a adotou, designando-a como BS 5750 – 1987.

A série ISO 9000 alcançou tamanho sucesso que, rapidamente, passou a ser uma necessidade para as empresas. Cada país a traduziu para sua língua, atribuindo a ela um número, em geral, uma combinação que lembra a sua origem. A Norma Européia designou-a como 29000 ou NE 29000.

Nos Estados Unidos, ela recebeu os nomes de ANSI / ASQC 90 / Q91 / Q92 / Q93 / Q94 (Normas Americanas / Normas da Associação Americana de Controle da Qualidade). (Maurity Maranhão, 2001). Portanto, a versão 1987, da ISO série 9000, cumpriu seu papel cujo resultado foi a sua surpreendente repercussão para o resto do mundo.

Em 1994, quando fizeram a sua primeira revisão, os 73 países que possuíam o maior índice de Produto Interno Bruto (PIB) do mundo já a tinham adotado como normal nacional.

A versão 1994, todavia, não teve o caráter estrutural que o mercado requeria. Esta deficiência motivou o Comitê Técnico 176 da ISO, responsável pelo assunto gestão da qualidade, a desencadear um imenso e profundo trabalho de revisão da série 9000, cujo cronograma previa publicação das normas oficiais em dezembro do ano 2000.

A principal razão da revisão foi implementar um Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ, baseado nas Normas NBR ISO 9000, na melhoria contínua de desempenho, agregando valor às suas atividades. Ela foi realizada com base em experiência das versões anteriores e em reflexões sobre a aplicação de sistemas genéricos.

Além das duas intenções básicas, outras razões foram contempladas na revisão 2000: a necessidade de monitoramento e satisfação dos clientes; a criação de documentos normativos mais amigáveis; uma melhor aderência entre o sistema de gestão estabelecido e os requisitos da Norma e a promoção da internacionalização da aplicação dos Princípios da Qualidade nas atividades organizacionais.

Os Princípios de Qualidade da Norma NBR ISO 9001:2000 são :

- Foco no Cliente;
- Liderança;
- Engajamento de Pessoas;
- Abordagem de Processos;
- Abordagem Sistêmica para a Gestão;
- Melhoria Contínua;
- Tomada de Decisão Baseada em Fatos e
- Benefícios Mútuos nas Relações com Fornecedores.

A ISO 9001 : 2000, com várias modificações em relação às versões anteriores, dá grande ênfase às melhorias contínuas, utilizando o ciclo PDCA que pode ser considerado como método mais geral para se trabalhar com qualidade, podendo ser assim resumido:

- P – Planejar o trabalho a ser realizado;
- D – Fazer o trabalho planejado;
- C – Medir ou avaliar o que foi feito, assim identificando a diferença entre o que foi feito contra o que foi planejado;
- A – Atuar corretivamente sobre a diferença identificada.

Com exceção da Seção 4 – que define critérios gerais de gestão - as demais seções da Norma ISO 9001 foram estruturadas para condicionar a gestão das organizações a um ciclo lógico de melhorias contínuas, em consonância com o ciclo PDCA.

2.4 – Ferramentas do Processo de Melhoria Contínua.

Conforme norma NBR ISO 9001 (dez/ 2000), a adoção de um sistema de gestão tem que ser uma decisão estratégica de uma organização. Deve atender as suas necessidades, objetivos específicos, etc; não cabendo à norma a imposição de uniformidade na estrutura nem na documentação das organizações.

Alguns dos instrumentos utilizados em um processo de melhoria contínua são: Cinco S's, Cinco Porquês, Gestão à Vista ou Fábrica Visual, Manutenção Produtiva Total (TPM), etc . E as ferramentas da qualidade que são as sete ferramentas básicas.

No próximo capítulo serão detalhadas as ferramentas “Gestão à Vista” e as métricas de TPM, ambas objeto deste trabalho.

Capítulo 3

Gestão a Vista e TPM (Manutenção Produtiva Total)

3.1 Gestão a Vista

É natural no homem a necessidade de comunicação e isso está provado por meio das gravuras entalhadas nas rochas do período paleolítico. Percebe-se, desde essa época, que a Comunicação Visual era um recurso poderoso por ser facilmente compreendido, prático e objetivo, uma vez que atendeu seus propósitos – ou seja, permitiu ao homem reconhecer suas origens.

A partir daí, o processo evolutivo do ser humano atingiu as alturas, conquistando o espaço e desenvolvendo tecnologias avançadíssimas em todas as áreas da atividade humana, porém a comunicação alçou vôos inusitados com a utilização de satélites. É possível ministrar cursos à distância por meio de vídeo-conferência; a Internet permite a conexão imediata com o mundo todo. Vivemos no século da grandiosidade da comunicação.

Como uma macrovisão, conclui-se que a comunicação atingiu plenamente seus objetivos, porém como uma microvisão, nas áreas internas das fábricas, ela continua falha e ineficiente. Percebe-se a necessidade de uma revolução em comunicação fabril, pois apenas memorandos, relatórios, telefonemas e redes de computadores não atendem à demanda de um produto final requisitado pelo mercado atual.

A falha e a omissão de informações causam grandes transtornos na área de produção de uma indústria. Para resolver esses problemas, seria preciso estabelecer um meio de comunicação que fosse simples, eficiente e acessível a todos, a fim de promover uma maior eficiência na produção.

Michel Greif (The Visual Factory, 1991) mostra na Comunicação Visual, fundamentalmente, uma expressão que possibilita penetrar no movimento interno das mensagens e compreender os procedimentos e recursos empregados por palavras, cores, imagens, diagramas, gráficos, etc.

Como proposta de solução, surgem os quadros de **Gestão à Vista**, cujo objetivo é acompanhar o programa de produtividade, conforme necessidades de mensuração a ser gerenciada. Eles são distribuídos pela fábrica, enviando e recebendo idéias, informações, mensagens, ou seja, comunicando visualmente as ocorrências importantes do dia-a-dia da produção.

Um exemplo prático de comunicação visual é fornecido por George Eckes em seu livro “A Revolução Seis Sigmas” – 2001. “Quando estamos dirigindo nosso carro, é de bom senso prestar muita atenção ao que fazemos, olhando a estrada à nossa frente, e verificando os carros à nossa volta, ou os que se aproximam por trás. Da mesma forma, o bom motorista verifica o painel do carro para obter informações que o ajudem. O painel traz as informações essenciais para o motorista, como o velocímetro, os marcadores de combustível e óleo, e assim por diante. É bastante óbvio

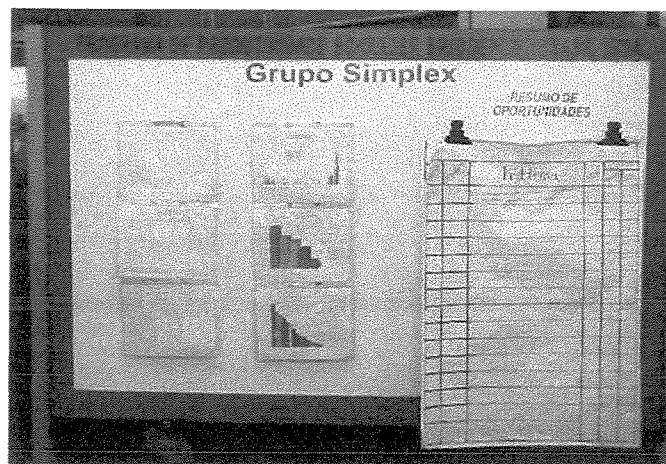


Foto 3.1.1 Quadro de Gestão à Vista
(Resultados do Programa de Produtividade)

que, sem o auxílio do painel do veículo, dirigir ficaria bem mais perigoso. Imagine dirigir de um ponto “A” ao ponto “B” sem a ajuda do velocímetro”.

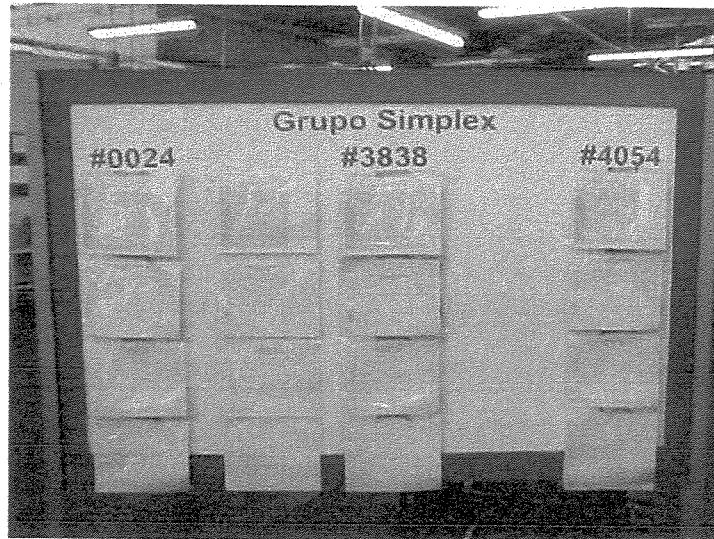


Foto 3.1.2 Quadro de Gestão a Vista (Planilhas de Resultados)

3.2 - TPM - Manutenção Produtiva Total

TPM significa “Manutenção Produtiva Total” e consiste em um método de gestão que tem como função:

- identificar e eliminar as perdas existentes no processo produtivo;
- maximizar a utilização dos equipamentos da fábrica;
- garantir a geração de produtos de alta qualidade a custos competitivos;
- desenvolver conhecimento capaz de reeducar as pessoas para ações de prevenção e melhoria contínua, garantindo o aumento da confiabilidade dos equipamentos e do controle de processos.

A palavra “Total”, presente na “Manutenção Produtiva Total”, tem três significados que descrevem as principais faces do TPM .

-Eficiência Total indica perseguição da eficiência econômica ou lucrativa do TPM, buscando o desempenho máximo dos equipamentos. (Overall Effectiveness);

-Sistema de Manutenção Total inclui manutenção preventiva (MP – Preventive Maintenance) e Manutenção de Melhorias (MI – Improvement Maintenance);

- Participação Total de todos os empregados inclui a manutenção autônoma pelo operador através de pequenos grupos de atividades.

A Manutenção Produtiva Total (TPM) é um conjunto de atividades estruturadas em pequenos grupos nos quais estão envolvidos todos os funcionários da empresa, principalmente aqueles que trabalham em operação e manutenção de processos industriais.

3.3 - Histórico e Desenvolvimento do TPM

Em 1950, Seiichi Nakajima percebendo que havia um grande interesse nas empresas em buscar melhores índices de produtividade e qualidade de seus produtos, começou a estudar a Manutenção Preventiva (P M) (Introduction to TPM – Total Productive Maintenance-1988)

A partir de 1962, Nakajima percorreu fábricas americanas e européias, a fim de pesquisar o processo de fabricação de produtos e adquirir mais conhecimentos sobre seus sistemas de Manutenção Preventiva. Tomando por base suas observações, desenvolveu a Manutenção Produtiva Total (TPM) que foi empregada, pela primeira vez, em 1971, no Japão, pela empresa Nippon Denso.

A TPM foi introduzida no Japão numa época de avanço industrial, busca da melhoria de qualidade frente à concorrência internacional, divulgação do sistema de produção “Just-in-Time” (entrega dos componentes nas linhas de produção no momento em que são necessários), difusão da gestão participativa e tendência de aumento do conteúdo de trabalho da mão-de-obra. O sucesso foi tão grande que lhe conferiu muitos prêmios por sua inovação

3.4 – Aspectos do TPM – Manutenção Produtiva Total

Os aspectos mais importantes do TPM – Manutenção Produtiva Total são as atividades para maximizar a eficiência dos equipamentos, a introdução da manutenção autônoma efetuada pelos operadores e a organização de companhia guiada por pequenos grupos.

- Maximizar a Eficiência dos Equipamentos

Esse quesito requer uma completa eliminação de falhas, defeitos e outros fenômenos negativos, ou seja, evitar os desperdícios e perdas decorrentes da operação de equipamentos. Este objetivo está de acordo (consistente) com a filosofia de “Zero Defeito” de Philip’s Crosby e com o Gerenciamento pela Qualidade, mundialmente conhecida.

- Manutenção Autônoma pelos Operadores

Esse é um aspecto do TPM que, ao ser proposto, recebe uma certa resistência por parte de algumas empresas que já dispõem de uma mão-de-obra específica para a manutenção dos equipamentos totalmente separada da área de produção.

- Companhias Guiadas por Pequenos Grupos

É uma proposta amplamente aceita no Japão e Estados Unidos em concordância com o gerenciamento pela “Teoria Z”, de William Ouchy e o modelo de gerenciamento participativo analisado por Rensis Likert como mostra Maximiano em (Teoria Geral da Administração, 2004).

No decorrer da década de 1960, Likert comparou o modelo tradicional com o modelo participativo de organizações cujos resultados geraram um amplo movimento liberalizante nessa época. Foi nesse período que surgiram idéias como a teoria dos dois fatores, de Herzberg, e as teorias do desenvolvimento organizacional. Esses e outros conceitos influenciaram profundamente as doutrinas e as práticas da administração, alterando as premissas autoritárias nas quais se assentam os modelos e concepções tradicionais.

3.5 – A Nova Direção na Produção

Seiichi Nakajima (Introduction to TPM – Total Productive Maintenance, 1988) afirma que a TPM é o novo caminho da produção por estarmos em uma época em que robôs produzem outros robôs, portanto a automatização, durante 24 horas, e a redução de operadores já é uma realidade. Segundo ele, o crescimento da robotização e da automação permite que a “Qualidade” dos produtos dependa do perfeito funcionamento do “Equipamento”, cuja manutenção constante só se concretiza com competência média do supervisor ou de outro trabalhador responsável por ele, logo o “input” humano continua presente.

A TPM – Manutenção Produtiva Total apresenta dois objetivos como prioridade: “Parada Zero” e “Defeito Zero”. Isto se justifica porque ao se eliminar as paradas e os defeitos, surgem mudanças visíveis como: as taxas de operação dos equipamentos melhoram, os custos são reduzidos, os inventários podem ser minimizados, e a produtividade do trabalho cresce.

Para que a TPM – Manutenção Produtiva Total seja uma excelência em resultados, há a necessidade do perfeito funcionamento dos equipamentos e para tanto deve existir uma verba para sua manutenção e reforma, fazendo com que eles se aproximem às suas condições originais, além do treinamento de seus operadores para que os utilizem adequadamente.

A TPM- Manutenção Produtiva Total- só alcançará uma excelência em resultados, se houver um perfeito funcionamento dos equipamentos. Para isso ocorrer, deverão existir verbas para sua manutenção e reforma, de modo a mantê-los o mais próximo possível às suas características originais. Também é muito importante que os seus operadores sejam treinados para utilizá-los adequadamente.

O custo atual vai depender da qualidade do equipamento e da manutenção. Futuramente a empresa deve reservar uma verba específica para esse fim. Com a aplicação correta do programa, a produtividade aumenta e estes custos são absorvidos pela redução de horas extras e paradas de máquinas fazendo crescer os lucros. Por isto, este programa é sempre mencionado como “MANUTENÇÃO PREVENTIVA LUCRATIVA”.

Com a aplicação correta da TPM, os custos relativos à manutenção tornam-se irrisórios perante os lucros resultantes do aumento da produtividade e da redução de horas paradas e horas extras. Isto justifica o nome pelo qual este programa é conhecido: MANUTENÇÃO PREVENTIVA LUCRATIVA!

3.6 - Métricas do TPM Utilizadas no Programa de Gestão À Vista

As duas principais medidas do TPM são: “OEE- Overall Equipment Effectiveness” (Eficiência Total do Equipamento) e “TEEP – Total Effective Equipment Performance “ (Performance Efetiva Total do Equipamento).

OEE – É o quociente entre a produção boa e o seu tempo programado;

TEEP – É o quociente entre a produção boa e o tempo total.

“O cálculo do índice de produtividade apresentado nesta dissertação equivale ao cálculo do OEE do TPM, ou seja, o quociente entre a produção boa e o tempo de horas de máquinas disponíveis programadas”.

A função desse índice é medir o nível de performance do equipamento e compará-lo ao processo de produção, a fim de checar o tempo de operação das máquinas e suas velocidades (taxas de produção), com o tempo programado para a fabricação.

OEE e TEEP – são medidas indicativas da performance de um sistema de manufatura em oposição ao tempo programado e o tempo total. Os resultados destas medidas constituem a parte crítica do gerenciamento de negócios nas indústrias, pois além de fornecer um sinal indicativo do nível da capacidade de manufatura utilizada, serve como referência para se estabelecer uma meta para melhorias futuras.

OEE, que também pode ser expresso em termos de unidades de produção, é uma medida da quantidade de produção boa comparada com os produtos programados, porém não produzidos no tempo previsto.

Uma das letras “E”, das siglas OEE e TEEP, representando a palavra “equipamento”, freqüentemente leva as pessoas a acreditarem que elas são medidas apenas referentes à manutenção elétrica e mecânica dos equipamentos, porém os fatores que contribuem para as paradas do sistema vão bem além disso. Dentre eles estão problemas com: matéria-prima, pessoas e procedimentos.

Muitos desses resultados referem-se ao controle operacional, enquanto outros dependem de decisões planejadas quanto ao equipamento.

Para o bom andamento do programa, é muito importante dar prioridade às causas das paradas dos equipamentos por categorias; medir o processo para identificar as oportunidades de melhorias e direcionar recursos para áreas que trarão maior retorno financeiro para a empresa.

Capítulo 4

Implantação do Programa

4.1 - Breve histórico sobre o grupo Schrader Bridgeport

Quando August Schrader saiu de Hannover, na Alemanha, com destino a Nova Iorque, não poderia imaginar como suas idéias revolucionariam a indústria pneumática de todo o mundo.

Tudo começou em 1844, quando Schrader montou um pequeno estabelecimento para produzir peças de latão e equipamentos para escafandristas. Por alcançar bons resultados com seu trabalho, seu nome tornou-se tão respeitado no meio industrial da época, que chegou ao conhecimento de Charles Goodyear, empresário que acabara de receber a patente pelo processo de vulcanização da borracha. Goodyear o procurou para que ele desenvolvesse uma válvula segura para os novos pneumáticos, colchões de ar e salva-vidas que pretendia fabricar. Para Schrader esse projeto significava mais um desafio a ser vencido.

August Schrader foi muito além do projeto executado para Goodyear. Após muitas pesquisas e experiências, sempre utilizando o latão como matéria-prima, ele e seu filho, George H.F. Schrader, apresentaram, em 1898, uma válvula modelo. Essa peça se adaptou tão bem às necessidades do mercado que ainda hoje é utilizada em todo o mundo em seu princípio original.

A Schrader é uma empresa metalúrgica de autopeças que produz válvulas automotivas, de refrigeração e de sistemas de combustível. No Brasil, está instalada em Jacareí e, atualmente, é associada ao grupo Tomkins. Por sua linha de produtos atender a padrões internacionais de qualidade, é exportada para os Estados Unidos, Coréia, países da América Latina e Europa. Ocupa a liderança

de mercado em todos eles, apesar de ser uma indústria de médio porte e possuir 330 funcionários trabalhando em sistema produtivo.

Ela fornece válvulas, extensões e diversos acessórios para todas as montadoras nacionais de veículos, indústrias de pneus e empresas que utilizam sistemas pneumáticos.

O “Programa de Produtividade Schrader” está estruturado em teorias de Sheiichi Nakajima (Sistema TPM – Manutenção Produtiva Total, 1998); Deming (Estatística Aplicada à Melhoria de Processos); Philip’s Crosby (Filosofia de Zero Defeito, 1994) e Taiichi Ohuo (Programa de Gestão à Vista – também conhecido como Visual Factory do Toyota Production System).

4.2 - Questões Fundamentais para o Desenvolvimento do Trabalho

Segundo o livro “Improvement Guide” (*Langley, Gerald J.; Nolan, Kevin M.; Nolan, Thomas W.; Norman, Clifford L.; Provost, Lloyd, 1996*) “Pensar em fazer algo melhor é, muitas vezes, fácil – realizar efetivamente uma mudança não é”, portanto toda melhoria é resultado da aplicação de conhecimento – isto é um consenso em qualquer área de atividade humana, seja na medicina, na engenharia, na educação ou na direção de um caminhão. O conhecimento daquilo que se executa sempre leva à formulação de questões cujas respostas conduzem à melhoria do processo executado.

Para desenvolver este trabalho, formularam-se perguntas acerca da realização do programa cujas respostas deverão orientar o aumento de produtividade de um grupo de máquinas e, assim evidenciar a mudança transformada em uma melhoria.

4.2.1 - O que se pretende realizar?

Aumentar a produtividade do grupo de máquinas Simplex’s e acompanhar o índice de produtividade tanto de cada máquina como também do grupo.

4.2.2 - Como saber que uma mudança é uma melhoria?

Se a causa de parada de máquina for sanada, e a meta do índice de produtividade for alcançada, conclui-se que a mudança se reverteu em uma melhoria.

4.2.3 - Quais mudanças resultam em melhorias?

As mudanças que resultam em melhorias são aquelas solicitadas pelos operadores, através do quadro de “Gestão à Vista”, transcritas na folha de “Oportunidade de Melhorias”.

4.3 - Resultados Previstos

Além de aumentar a eficiência dos equipamentos e acompanhar o índice de produtividade, esperam-se outros benefícios gerais, como:

- Operadores capazes de identificar corretamente as paradas das máquinas, portanto mais participativos e conscientes de suas funções.
- Maior entrosamento entre os setores da fábrica devido às reuniões de produtividade;
- Despertar no grupo um sentimento de orgulho e de prazer por seu trabalho que lhe permita uma maior participação nas decisões e uma melhor aceitação das mudanças solicitadas;
- Maior autonomia aos operadores para realizar pequenas manutenções;
- Demonstrar para empresa, por meio do aumento de produtividade, a necessidade da ampliação do programa.

4.4 - Desenvolvimento do Programa

Em 1995, um grupo de técnicos da Schrader do México tentou implantar o Programa de Produtividade em Jacareí, porém, após 4 meses foi desativado.

No ano 2000, devido ao alto índice de paradas de máquinas, a Direção da Empresa reativou o programa, no qual acrescentou o acompanhamento de refugos e de horas de retrabalho.

Antes da introdução do Programa de Produtividade, o total de refugo era contabilizado por centro de custo de alocação das máquinas, mas não havia informações sobre qual máquina gerava a maior quantidade de refugo. Também não existia o cálculo de produtividade por máquina nem por grupo de máquinas semelhantes.

Com a colaboração do CPD, criaram-se rotinas de trabalho que emitiam relatórios de refugo por máquina, por produto e por código de defeitos. Esses dados ajudaram o setor de engenharia a prever prováveis custos de novos produtos, bem como a fazer análise de reforma ou de compra de novas máquinas, permitindo uma visão de custo-benefício.

O departamento responsável só dispunha de algumas planilhas de acompanhamento e fotografias de reuniões, portanto, percebeu-se a necessidade de elaborar um embasamento teórico do cálculo de produtividade por meio da utilização das métricas do TPM- Manutenção Produtiva Total.

O setor de “Produtividade e Estatística”, que incluía também a área de “Materiais Discrepantes”, introduziu um sistema de coleta de dados referentes às paradas de máquinas, ao acompanhamento das não-conformidades e à manutenção do ritmo de produção (batida de máquina) em conjunto com o setor de engenharia com o objetivo de retratar as condições reais das máquinas.

É importante salientar: por maior que fosse o aumento da produtividade, trabalhava-se com máquinas com limites de crescimento produtivo.

4.5 - Procedimentos para Implantação :

Para implantar, adequadamente, o programa e atingir as metas propostas, é necessário seguir todas estas fases:

1 - Reunião Introdutória: a Diretoria da Empresa e a Gerência se reúnem para escolher a área crítica da produção que servirá como protótipo do programa e, assim, estabelecer quais são as melhorias a serem alcançadas.

2- Melhorias: com o desenvolvimento do programa, os objetivos a alcançar são:

a) Melhor aproveitamento de equipamentos e de mão-de-obra.

Resultado: redução de custo e aumento da capacidade de produção.

b) Aperfeiçoar dados sobre o planejamento de capacidade.

Resultado: manter o ritmo ideal de produção a fim de melhorar a programação dos recursos referentes aos departamentos e máquinas;

c) Melhor disciplina na programação.

Resultado: maior previsibilidade de produção e menor número de horas desperdiçadas;

d) Aperfeiçoar os “*lay-outs*” de equipamentos de produção e organizar a área de trabalho.

Resultado: reduzir as etapas de valor agregado;

e) Aperfeiçoar os sistemas visuais, e disciplinar os processos.

Resultado: permitir a obtenção de dados mais precisos e melhor visualização nos momentos exatos;

f) Desenvolver as habilidades formal e informal.

Resultado: aperfeiçoar as técnicas de resolução de problemas tanto nas áreas de produção como nas de apoio;

g) Melhor coordenação entre as áreas de produção e apoio.

4.5.1- Medição do Processo

Após a determinação do protótipo, o “Setor de Produtividade e Estatística”, responsável pela implantação do sistema, inicia a coleta de dados através das folhas de controle de produção diária e, utilizando-se de uma planilha eletrônica, estabelece os limites dos gráficos de produtividade representados por duas linhas: uma da “BASE”, que representa o valor atual da produtividade e a outra, da “META”, que representa o nível de produtividade que se deseja alcançar através das melhorias efetuadas.

Nessa etapa, são estabelecidas:

- a) A capacidade verdadeira da produção (padrão peças / hora) , sendo o ritmo de produção (batida de máquina) determinado pela engenharia;
- b) O número de turnos diários junto ao encarregado do setor de produção;
- c) O número de horas diárias disponíveis por máquina;
- d) O volume real produzido.

Nesse momento, define-se, também, qual máquina será o referencial do departamento protótipo, também chamada de “máquina protótipo”, com base e meta individuais.

Obs.: a “META” pode ser calculada tanto pela Planilha Eletrônica como pode ser negociada pela Gerência e Supervisão, uma vez que seus representantes possuem grande experiência e conhecimento dos equipamentos e dos processos da fábrica.

4.5.2 - Processo de Protótipo

Após estabelecer a base e meta da máquina protótipo, treinam-se os operadores para preencher as folhas de controle de produção e realizam-se reuniões diárias nas quais são analisadas as causas

das paradas de máquinas, buscando as soluções devidas. O acompanhamento da máquina protótipo deve ser feito durante 30 dias.

Depois deste período, a implementação no setor protótipo deve ser total com o acompanhamento de todas as máquinas.

O acompanhamento do sistema deve ser constante, alterando a Base e, se for necessário, determinando novas Metas.

A manutenção dos dados atualizados é muito importante para o bom funcionamento das Ferramentas Gerenciais criadas.

É sempre necessário fazer uma revisão no processo para determinar o que agrega ou não valor a ele. Ex.: A mudança de *lay-out* é uma das constantes solicitações dos operadores porque, ao trabalharem com duas ou três máquinas, ao mesmo tempo, e necessitando atender uma delas, pode haver um refugo nas outras sem que haja tempo para atendê-las naquele exato momento.

Para o acompanhamento do programa utilizamos instrumentos (planilhas) para coleta de dados que se encontram nos anexos

Capítulo 5

Processo de Usinagem e Forjamento

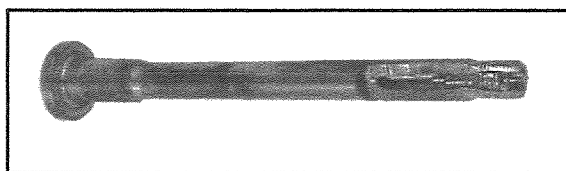


Foto 5.1.0 - Válvula em corte

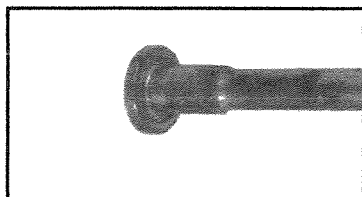


Foto 5.1.1 - Detalhe da peça forjada

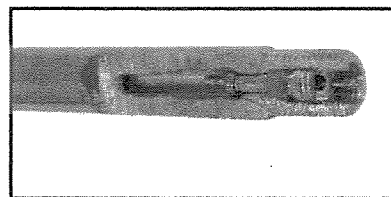


Foto 5.1.2 - Detalhe da peça usinada

5.1- Descrição do Processo

As máquinas de usinagem Simplex's foram especialmente projetadas para o processo de usinagem Schrader. Elas possuem multifusos com dez estações de trabalho utilizando peças forjadas.

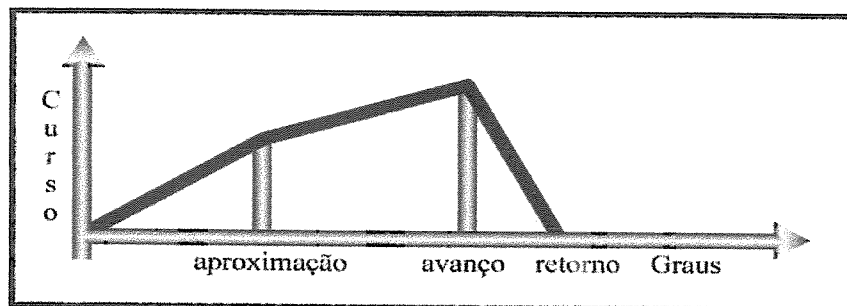
Durante uma operação de usinagem, as peças são fixadas, por mordentes, em uma torre, permanecendo imobilizadas, enquanto as ferramentas rotacionam. A cada final de operação, a torre gira para a próxima estação de trabalho enquanto as peças passam por operações sequenciais até completar o ciclo das dez estações.

Este modelo (Simplex) possui dez fusos na parte frontal e dez na parte traseira que executam operações de usinagem com avanço axial, acionados por cames. Cada fuso tem avanço, curso

específico e rotação para a família de produto para a qual a máquina foi projetada e o came é responsável pela trajetória (curso) e avanço das ferramentas.

A máquina tem um motor principal que determina o seu tempo de produção e outros quatro que determinam a rotação do fuso.

5.2 - Gráfico do Funcionamento do Came :



5.3 - Descrição do Processo da Máquina Simplex

Objetivo:

Usinar os rivets conforme o produto a ser fabricado.

Equipamentos Utilizados:

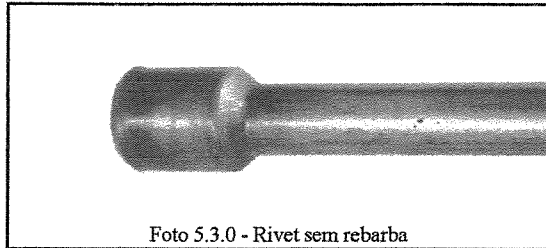
- Elevador de alimentação
- Vibrador
- Centro de Usinagem

Métodos e Desenhos Utilizados:

- IT 09.1.21

- Desenho do Produto
- Folha de Inspeção
- Folha de Preparação

Material Utilizado: Barra de Latão Forjado



Preparação da máquina:

Descrição do Processo de Operação da Máquina:

Os rivets devem ser retirados do contentor metálico e colocados no vibrador, para que sejam direcionados até o elevador (Foto 5.3.1), onde este transportará os mesmos até o guia de alimentação através da corrente.

Os rivets percorrem o guia até a calha, onde ao cair na mesma, são colocados no castelo (Foto 5.3.2) através do pino injetor.

Ao ser colocado, o rivet é encaixado pelo mordente (Foto 5.3.3), onde ele é preso através do alicate (Foto 5.3.4).

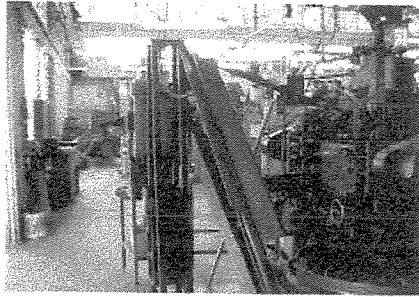


Foto 5.3.1 (Elevador)

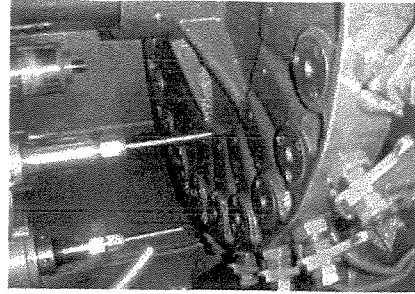


Foto 5.3.2 (Castelo)



Foto 5.3.3 (Mordente)

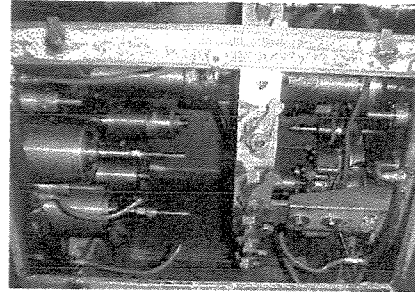


Foto 5.3.4 (Alicate)

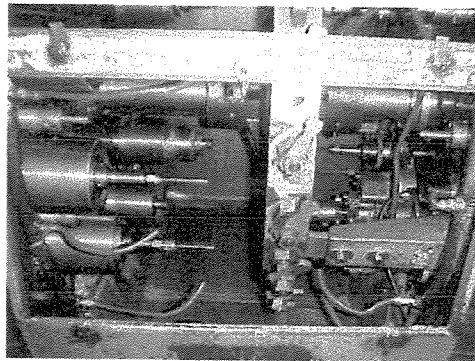


Foto 5.3.5 (Usinagem dos Rivets)

O castelo começa a girar e o rivet muda para a próxima posição (operação), e assim por diante. Ao haver outras tombadas, o rivet passa por vários tipos de operações, onde o mesmo é usinado simultaneamente em suas extremidades pelas ferramentas (foto 5.3.5).

Na ultima operação, o mordente é aberto através do alicate e o pino extrator retira o rivet, onde este cai no contentor.

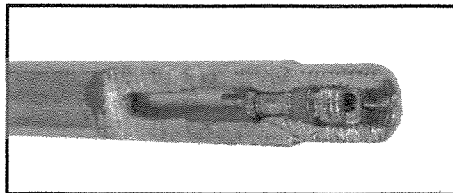


Foto 5.3.6 Válvula (Rivet Usinado com núcleo)

Testes e/ou Ocorrências:

Operador: deve inspecionar as peças conforme os calibradores contidos na folha de inspeção, verificando a aparência geral, as falhas na rosca e o acabamento interno na boca e na rosca.

Métodos de Controle:

Preparador: faz a verificação de set-up, conforme IT 09.1.21, para definir a aprovação do ferramental para a operação.

Máquina Simplex :

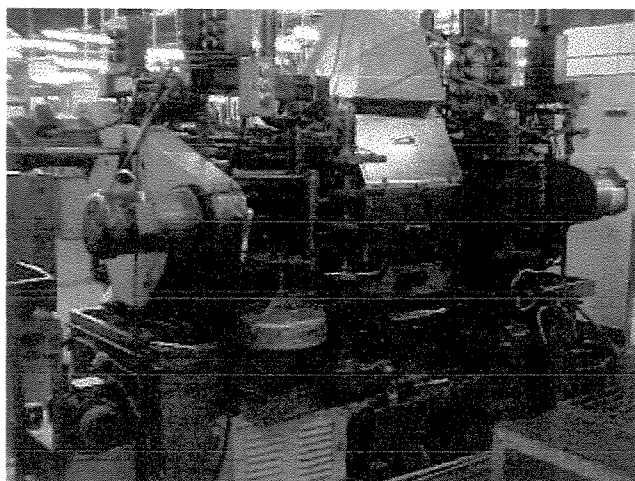


Foto 5.3.7 (Vista frontal Máquina Simplex)

5.4 Processo de Forjamento - Eletroforja / Forja Large

5.4.1 - Eletroforjas

As máquinas de forjamento “Eletroforjas” foram projetadas e montadas internamente na Schrader há 30 anos. Por ser um processo antigo, o acionamento das máquinas é hidráulico e na refrigeração, usa-se óleo.

Por tratar-se de um processo hidráulico, a eletroforja é um processo mais lento, com capacidade de produção de 370 peças / h, sendo forjada 1 peça/ciclo. (Um ciclo +/- 9,7 segundos)

O processo de forjamento acontece através de um cabeçote, o qual possui um condutor elétrico onde ocorre o aquecimento na ponta do rivet. Ao completar o ciclo de aquecimento, um cilindro é acionado, empurrando a haste para frente onde é formada a cabeça da peça, de acordo com o molde a ser utilizado.

5.4.2 - Deficiências do processo “Eletroforja”

- Alta variação da temperatura do óleo que, em dias quentes, diminui a viscosidade causando problemas na refrigeração ;

- Perda de pressão do cilindro, causando defeitos de forjamento, formando rebarbas na cabeça dos rivets ;

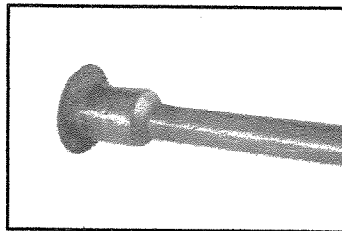


Foto 5.4.2.1 Rivet com Rebarba

- Troca de 1 molde / dia, devido ao alto desgaste dos moldes que, por ser de material com alta condutibilidade elétrica e alta maleabilidade, se desgastam mais rapidamente.

5.5 - Descrição do Processo da Eletroforja

Objetivo:

Forjar o latão cortado conforme o molde estabelecido do produto a ser fabricado.

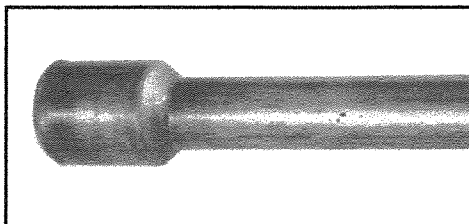


Foto 5.5.0 Rivet sem rebarba

Equipamentos Utilizados:

- Pino
- Guia de alimentação
- Molde
- Cabeçote

Métodos e Desenhos Utilizados:

- IT 09.1.21
- Desenho do Produto
- Folha de Inspeção
- Lista de Ferramenta

Material Utilizado:

Latão cortado

Preparação da máquina:

Preparador: A máquina deve ser regulada de acordo com a lista de ferramentas do produtos a ser fabricado.

Descrição do Processo de Operação da Máquina:

As peças de latão cortado devem ser retiradas do contentor de plástico e colocadas no guia de alimentação da máquina (Foto 5.5.1), onde este direcionará as mesmas até o pino.

Este pino (Foto 5.5.2) avança a peça até o molde, onde esta é alinhado pelo cabeçote (Foto 5.5.3) até a distância para ser aquecida pela bobina do transformador.

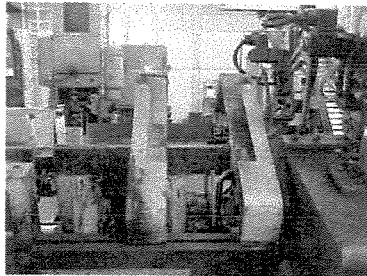


Foto 5.5.1 Guia de alimentação

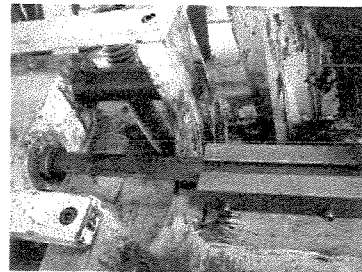


Foto 5.5.2 Pino Injetor

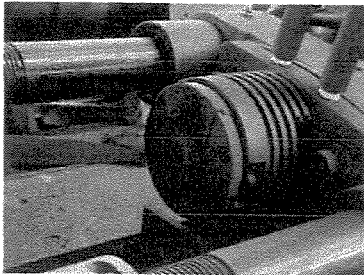


Foto 5.5.3 Cabeçote

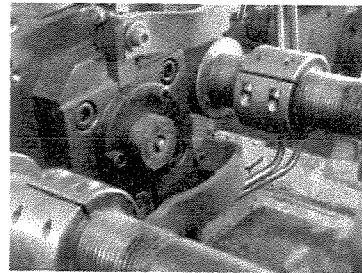


Foto 5.5.4 Molde

Ao ser aquecida, a peça fica incandescente e começa a se deformar, e a partir de um determinado intervalo de tempo, o cabeçote prensa a mesma no molde (Foto 5.5.4), forjando apenas a sua cabeça.

Ao forjar a peça, o cabeçote retorna a sua posição de origem e o pino impulsiona-a para a saída da máquina com destino ao contentor metálico.

Testes e/ou Ocorrências:

Operador: Deve inspecionar as peças conforme os calibradores contidos na folha de inspeção e verificar se o forjamento está uniforme e sem trincas.

As peças que não estiverem com grafite devem ser verificadas e recolocadas para a implementação deste material, pois caso não houver-lo, estas poderão ocorrer a danificação do molde e a ruptura das mesmas.

Métodos de Controle:

O Preparador: Deve ser feita a verificação do set-up, conforme IT 09.1.21, para definir a aprovação do ferramental para a operação.

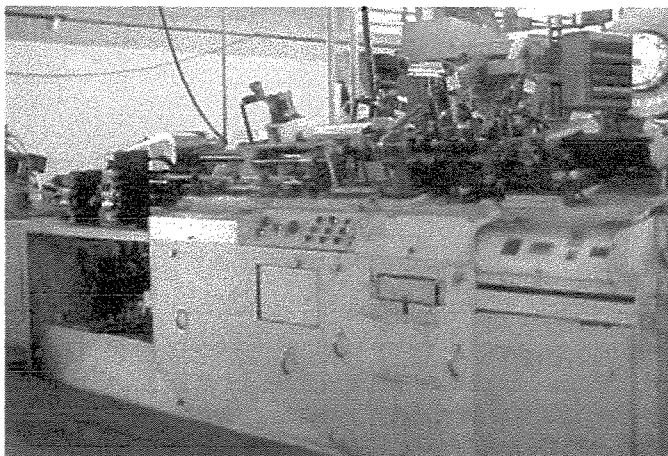


Foto 5.5.5 Máquina Eletrofoja

5.6 - Forja Large

A “Forja Large” é uma máquina mais moderna do que as “Eletroforjas”, projetada especialmente para o grupo Schrader.

Trata-se de uma prensa excêntrica, que trabalha com uma mesa giratória, com capacidade de produção de 1756 peças / hora, forjando 2 peças / ciclo.

Por ser uma prensa excêntrica, não temos variação de pressão, não ocorrendo refugo por variação dimensional (rebarbas) na cabeça do rivet, como na foto abaixo. (Foto 5.6.0).

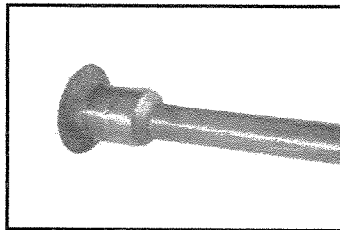


Foto 5.6.0 Rivet com rebarba

O seu aquecimento é através de bobinas ; a alimentação é automática e a duração dos moldes é em torno de seis meses.

Todo refugo desse processo ocorrerá no momento do “set up” ou pela ocorrência de queima de bobinas .

5.6.1 - Vantagens do “ Processo Forja Large “

- 1- Maior qualidade;
- 2- Maior capacidade de produção;
- 3- Menor quantidade de refugo.

5.6.2 - Descrição do Processo da Forja Large

Objetivo:

Forjar o latão cortado conforme o molde estabelecido do produto a ser fabricado.

Equipamentos Utilizados:

- Elevador de alimentação
- Mesa Giratória
- Moldes
- Prensa Mecânica

Métodos e Desenhos Utilizados:

- IT 09.1.21
- MF - 022
- Desenho do Produto
- Folha de Inspeção
- Lista de Ferramentas

Material Utilizado:

Latão cortado

Operações da máquina:

Operador: As operações de inicialização e parada da máquina devem ser feita conforme a MF-022

Preparação da máquina:

Preparador: A máquina deve ser regulada de acordo com a lista de ferramentas do produto a ser fabricado.

Descrição do Processo de Operação da Máquina:

As peças de latão cortado devem ser retiradas do contentor de plástico e colocadas no elevador da máquina (5.6.2.1), onde este direcionará as mesmas até o guia de alimentação.

Operador: Deve verificar através do espelho (Foto 5.6.2.2) se o latão cortado está sendo direcionado corretamente para o guia.

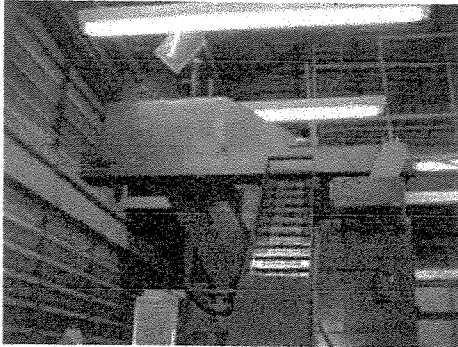


Foto 5.6.2.1 Elevador



Foto 5.6.2.2 Espelho

As peças percorrem pelo guia até serem colocadas nos moldes inferiores (Foto 5.6.2.3), onde estão localizados em uma mesa giratória. Ao serem colocadas, as peças são levadas ao um sistema de aquecimento, dividido em três partes por série . Este sistema de aquecimento é feito pelas bobinas do transformador (Foto 5.6.2.4), onde as peças são aquecidas até ficarem incandescentes para serem forjadas.

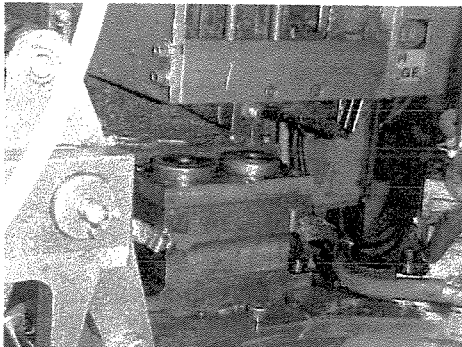


Foto 5.6.2.3 Molde Inferior

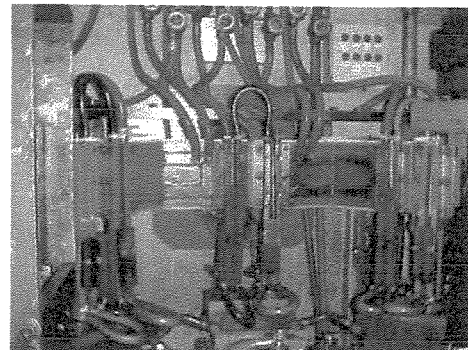


Foto 5.6.2.4 Bobinas do Transformador

Ao ser incandescidas, as peças são levadas pela mesa giratória até a localização do molde superior (Foto 5.6.2.5), onde este abaixa, assim forjando-as através do punção.

Ao serem forjadas, as peças são pegas pelo robô (Foto 5.6.2.6) que leva-as a saída da máquina com destino ao contentor metálico.

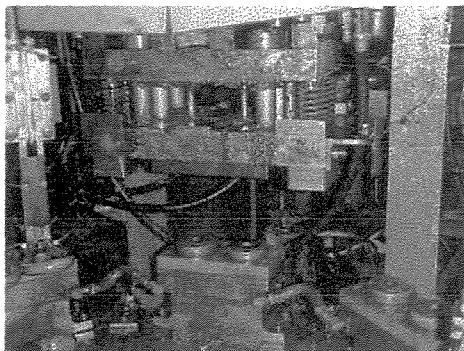


Foto 5.6.2.5 Molde Superior

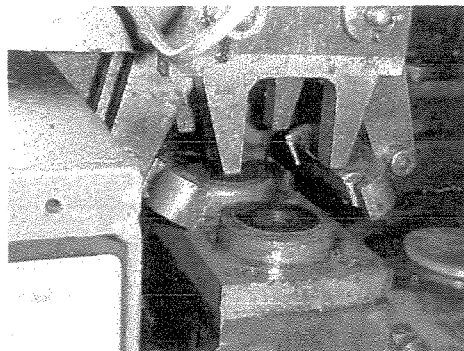


Foto 5.6.2.6 Robô

Testes e/ou Ocorrências:

Operador: Deve inspecionar as peças conforme os calibradores contidos na folha de inspeção e verificar se o forjamento está uniforme e sem trincas.

As peças que estiverem com rebarbas devem ser retiradas, colocando-as em um contentor e levadas até a máquina de rebarbar.

Métodos de Controle:

Preparador: Deve ser feita a verificação do set-up, conforme IT 09.1.21, para definir a aprovação do ferramental para a operação.

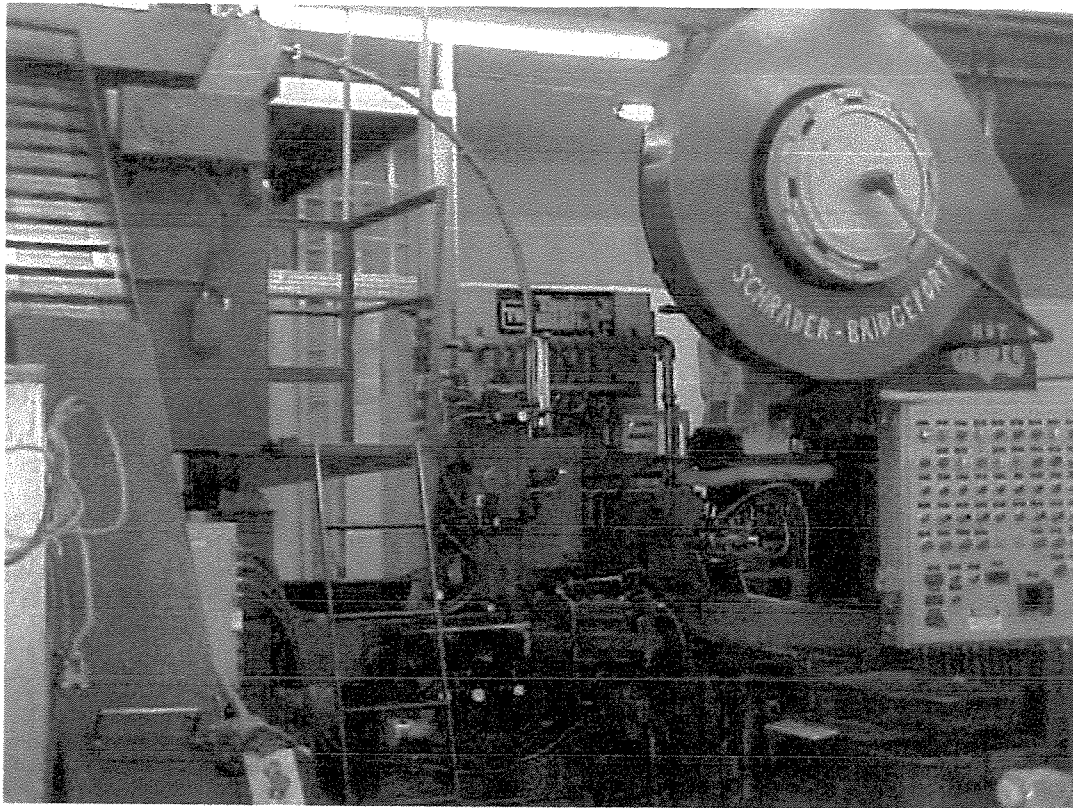


Foto 5.6.2.7 Máquina Forja Large

Capítulo 6

Apresentação dos Resultados

6.1 - Apresentação dos resultados e análise do programa de produtividade nos anos de 2000 e 2001

No ano 2000, observou-se que as principais causas de paradas de máquinas deviam-se à MANUTENÇÃO MECÂNICA, às PARADAS DE CALHAS e às REGULAGENS DE MÁQUINAS, conforme mostra os gráficos (6.1.1; 6.1.2; 6.1.3; 6.1.4; 6.1.5; 6.1.6; 6.1.7) páginas 49 a 55.

6.1.1 - (Motivos Gerais das Paradas de Máquina)

Apresenta todas as paradas de máquinas referentes aos anos 2000 e 2001, verificando-se grande contraste entre um ano e outro após as melhorias efetuadas.

6.1.2 - (Manutenção Mecânica)

Após análises, constatou-se que o tempo despendido por paradas de máquinas devido à “Manutenção Mecânica” era muito elevado. Ao pesquisar essa ocorrência, percebeu-se que esse total de horas computadas não correspondia, exclusivamente, ao tempo de trabalho de manutenção nas máquinas, mas era consequência de atrasos nos setores de compra, ferramentaria e almoxarifado.

Com essa conclusão houve a necessidade de identificar qual dos setores era responsável pelo maior número de horas paradas, então, elaborou-se um tipo de requisição (anexo XII) que possui campo de identificação, cuja função era assinalar o tempo de parada por setor. Apesar de essa requisição vigorar, desde o ano 2000, o seu objetivo não foi alcançado por não ter sido preenchida adequadamente. As melhorias ocorridas devem-se, basicamente, à abertura de códigos de paradas de manutenção, pequenas manutenções realizadas pelos próprios operadores e ao programa de limpeza de máquinas.

6.1.3 - (Paradas de Calha)

As estatísticas apontavam que as “Paradas de Calha” ocupavam o segundo lugar nas causas das paradas, (Foto 6.1.3.0), portanto uma medida urgente deveria ser tomada. Em uma das reuniões de produtividade, em chão de fábrica, os operadores comentaram que elas ocorriam, em sua grande maioria, devido ao processo de forjamento. Segundo eles, dependendo da Forja utilizada, surgiam problemas de rebarbas nos rivets que enroscavam, provocando paradas de máquina quando passavam na calha de alimentação da máquina Simplex para o processo de usinagem. conforme observado na foto abaixo.

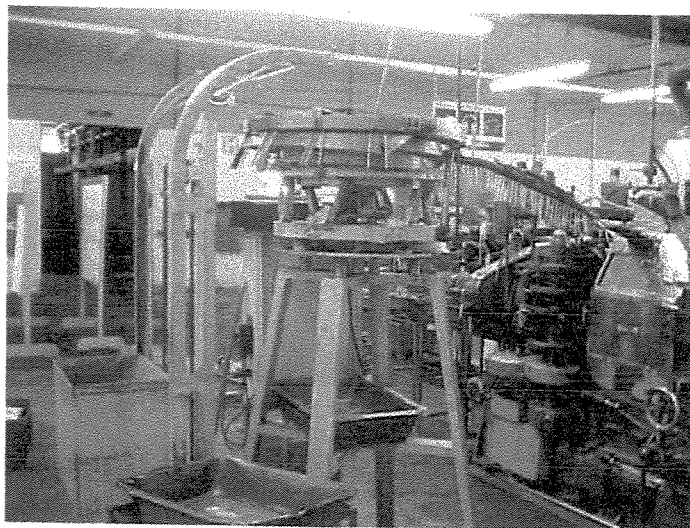


Foto 6.1.3.0 Vista da calha de alimentação da máquina Simplex 0024

Nesse mesmo período, acusou-se um alto índice de refugo por “Falha de Material no Forjamento” no setor das forjas.

Um experiente operador detectou que os rivets forjados na máquina “Forja Large” eram bons, porém aqueles forjados nas “Eletroforjas” sempre apresentavam problemas nas calhas, (Foto 6.1.3.1). Logo que esse fato foi confirmado pelo Setor de Engenharia, os processos das “Eletroforjas” foram desativados, passando-se a usar o processo Forja Large, (Foto 6.1.3.2).

Essa mudança de processo ocasionou a redução:

1. do índice de refugo por “Falha de Material no Forjamento” em mais de 77% (Anexo XIII);
2. da quantidade de horas de “Paradas de Calha” em 50% (Vide gráfico 6.1.1 - Pareto de Horas Paradas e Gráfico 6.1.3 de Tendências);

Observando-se os níveis de produtividade do “Grupo Simplex”, constatou-se que:

a) em maio de 2000, o índice era de 34,50% (Vide gráfico 6.1.6 - Produtividade Média do ano 2000).

b) em outubro de 2001, o índice já alcançava 70%. (Vide gráfico 6.1.7 - Produtividade Média do ano 2001).

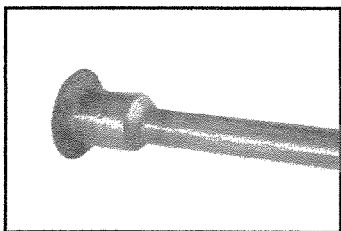


Foto 6.1.3.1 Rivet com Rebarba

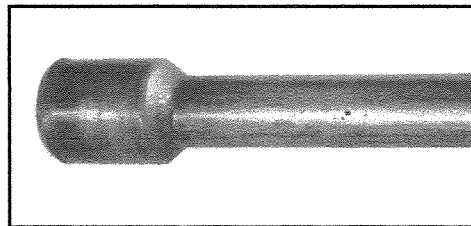


Foto 6.1.3.2 Rivet sem Rebarba

6.1.4 (Regulagem de Máquina)

A regulagem de máquina apresenta variações dependendo do operador que a executa e para minorar esses efeitos foi proposto um treinamento em “set up” de máquinas.

Fazendo um balanço nesta área, constatou-se que, em relação ao ano 2000, houve uma redução das paradas de máquinas por deficiência de regulação em 74%, apesar de os estudos acerca desse assunto não estarem concluídos.

Acredita-se que essa melhoria se efetivou devido às reuniões diárias com os operadores, nas quais se discutiam os resultados, provocando uma maior conscientização da função executada por eles e também pela abertura do código de regulação de máquinas.

**Gráfico 6.1.1 - Motivos de Paradas de Máquinas
Ano 2000 / 2001**

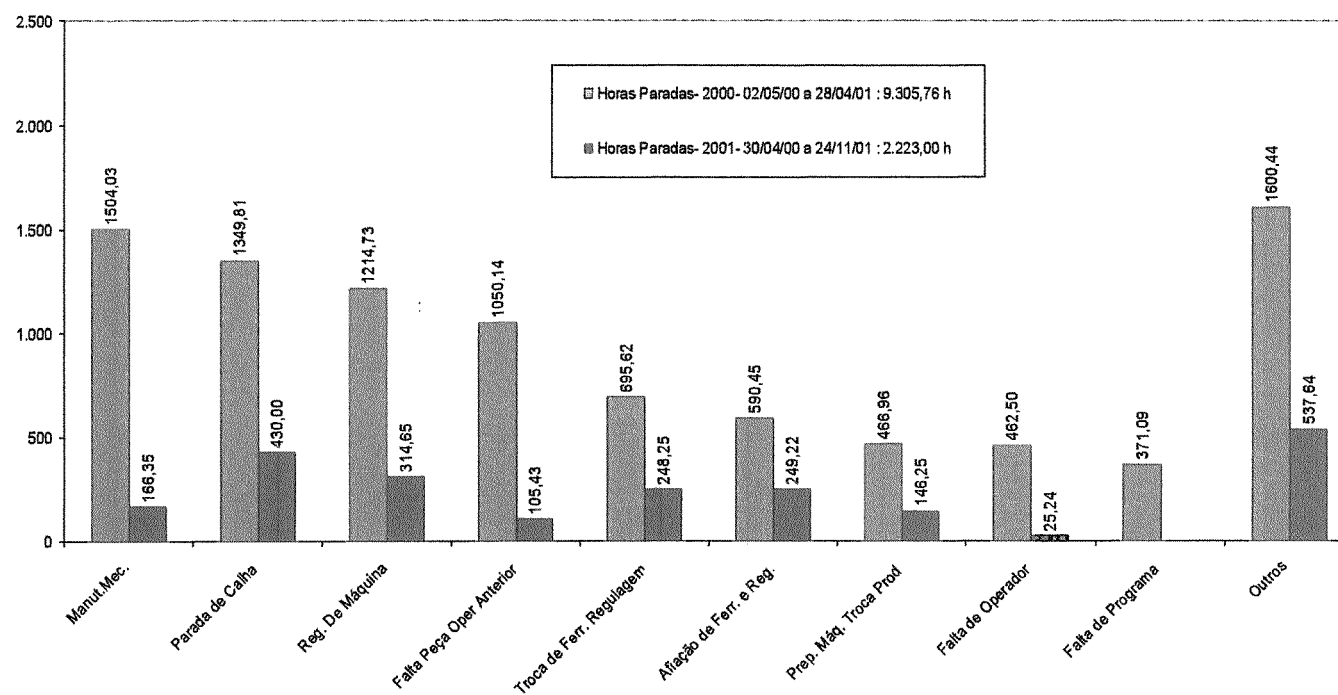
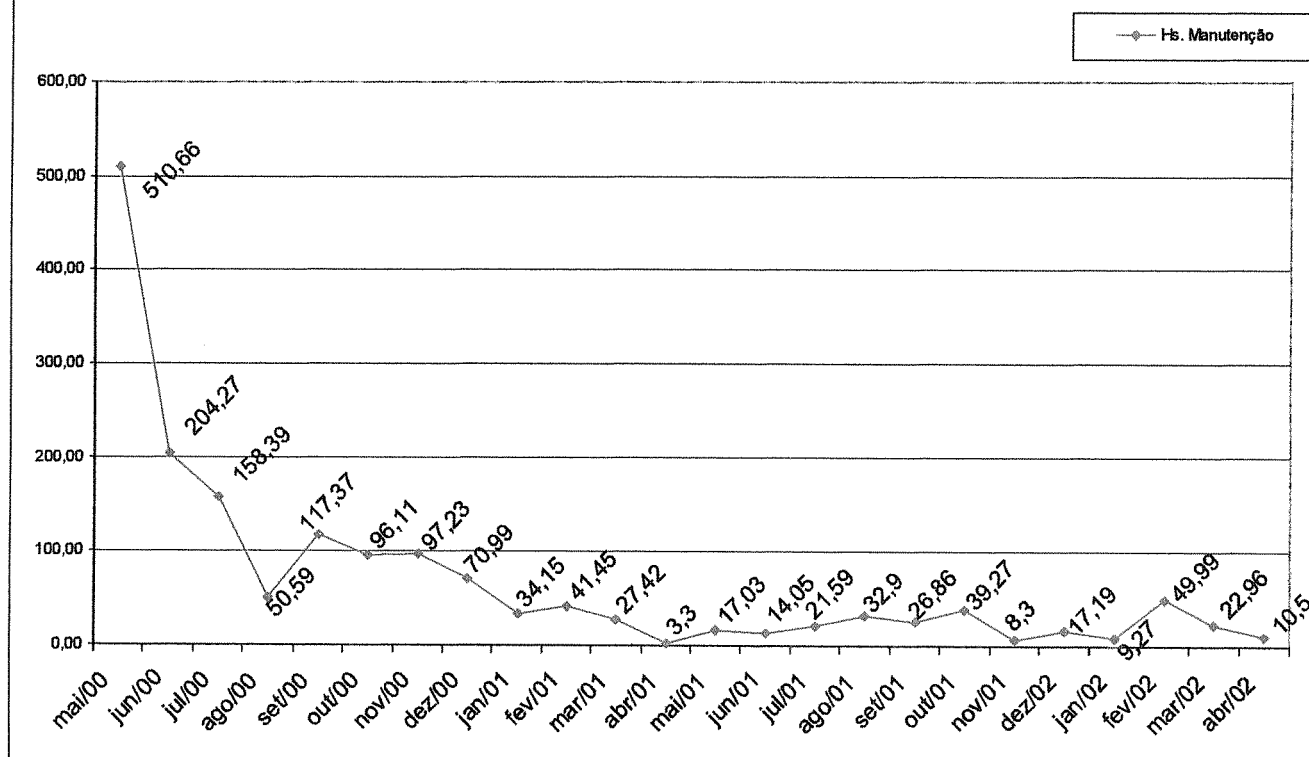
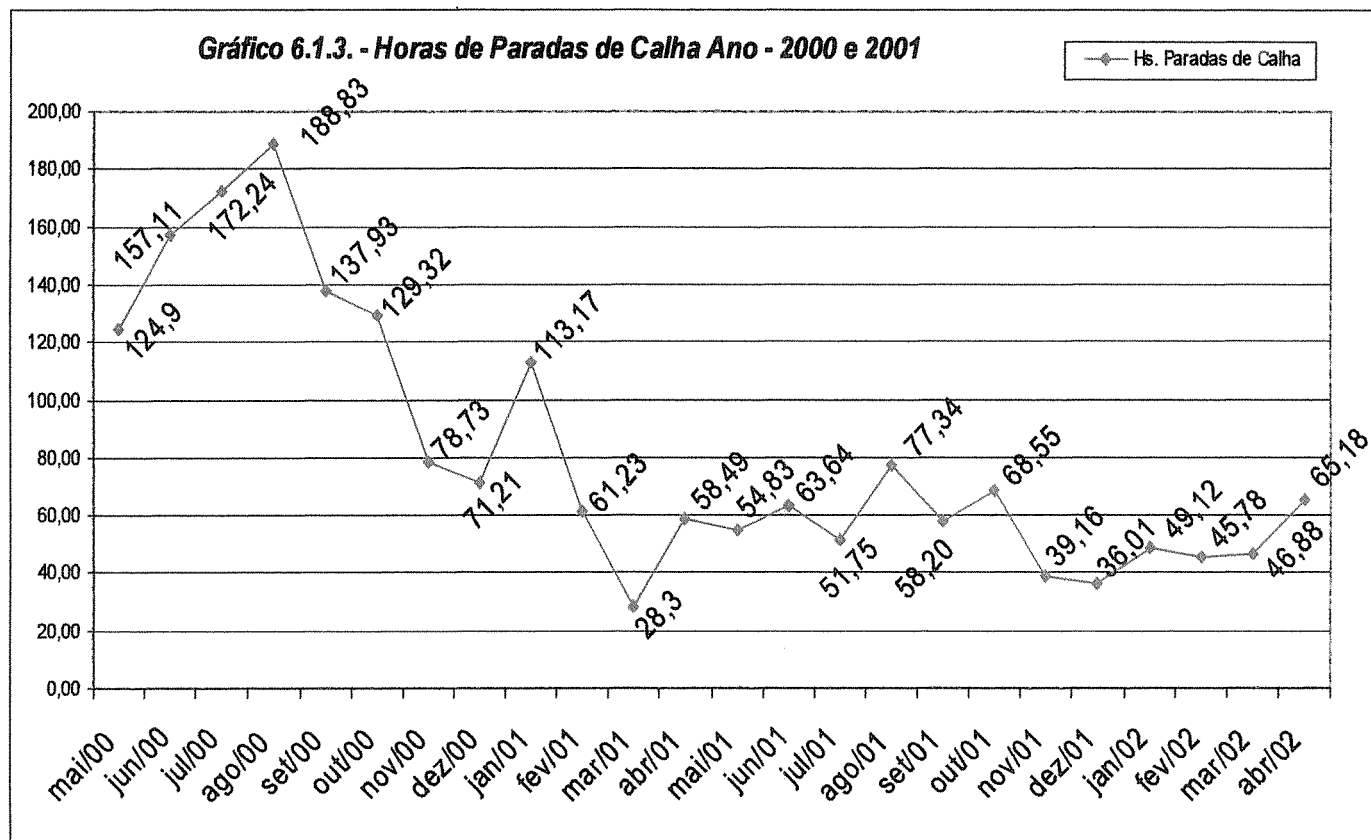
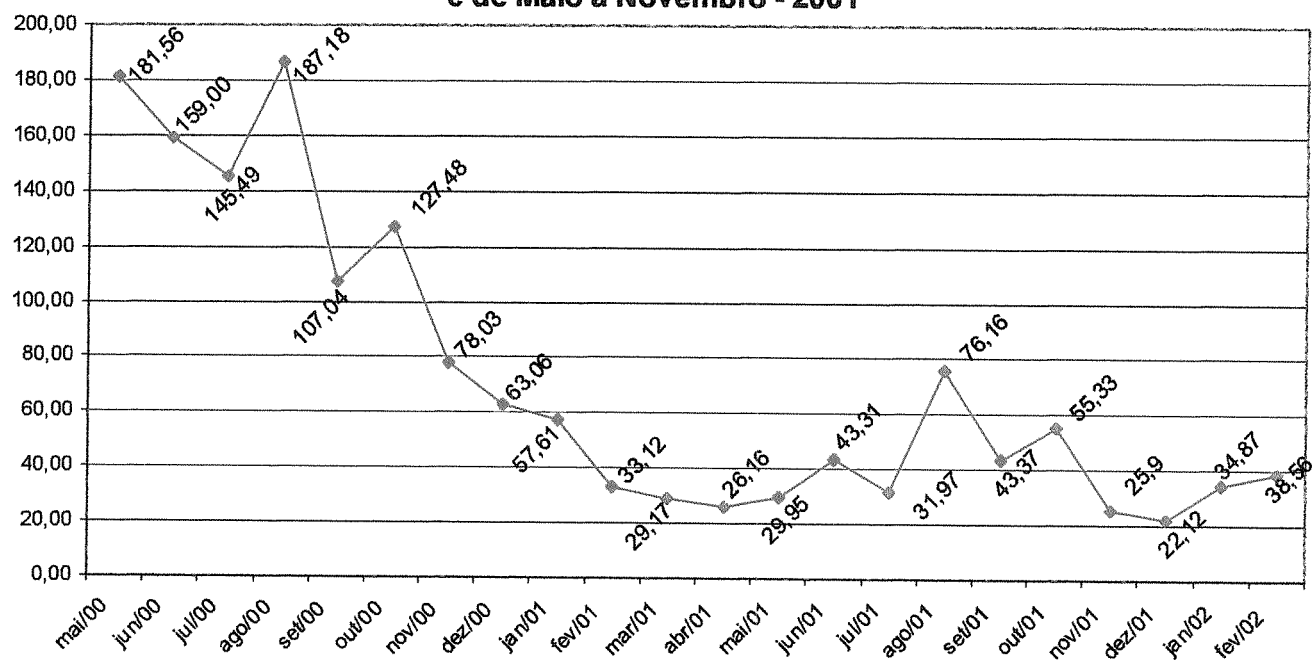
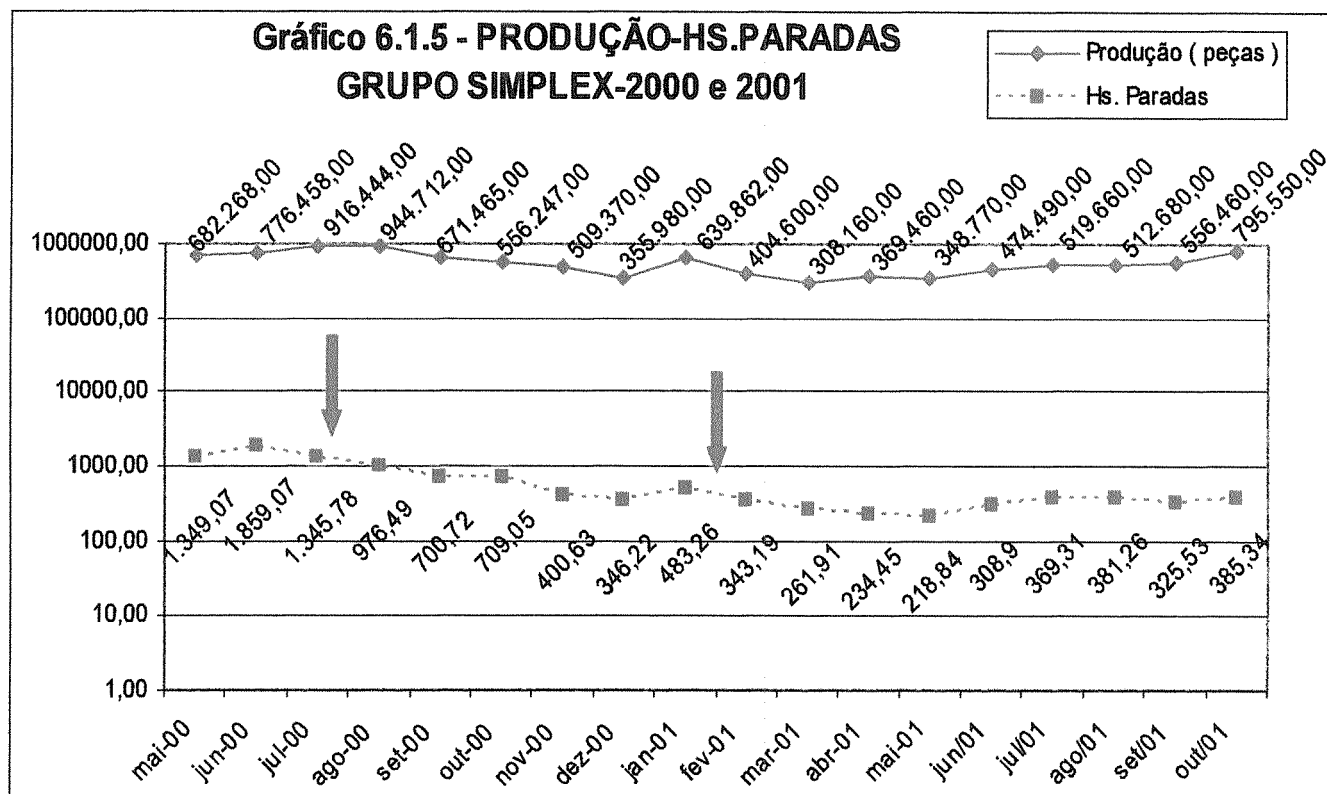


Gráfico 6.1.2 - Horas de Manutenção Ano - 2000 e 2001



**Gráfico 6.1.4 - Horas de Regulagem de Máquina Ano - 2000
e de Maio a Novembro - 2001**





A produção se manteve, muito provavelmente devido a demanda de mercado, mas a paradas de máquina continuaram reduzindo devido aos procedimentos, visando a melhoria de produtividade.

Gráfico 6.1.6 - Produtividade Média
Grupo Simplex - 2000 (Maio-00 /Abril-01)
C.C:155/156

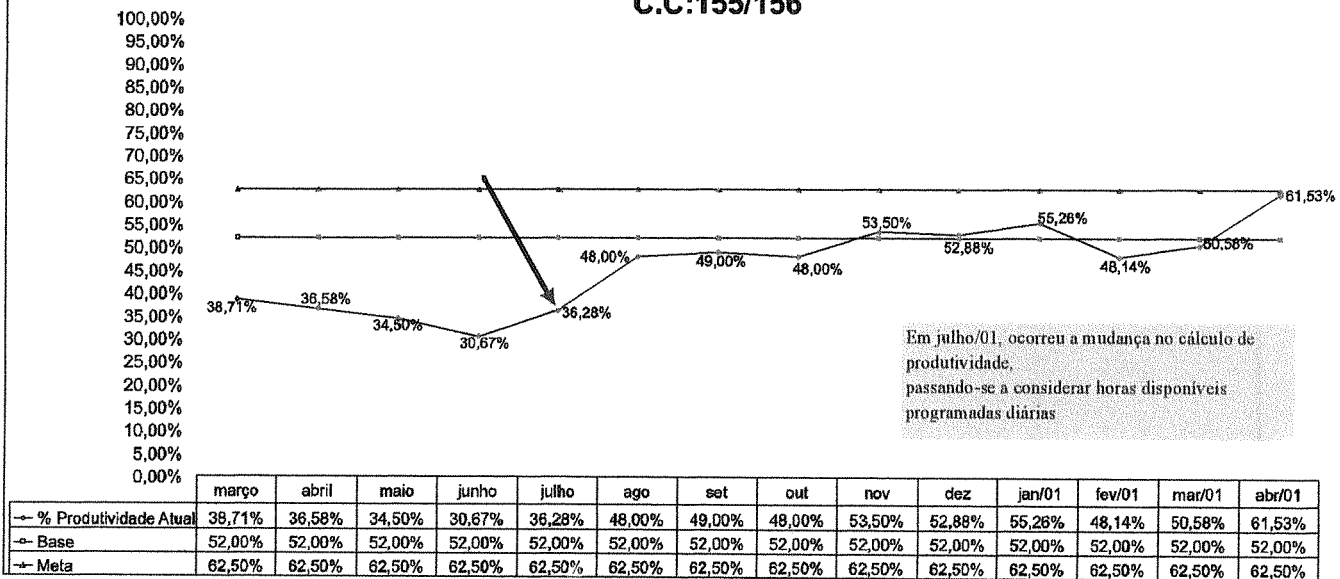
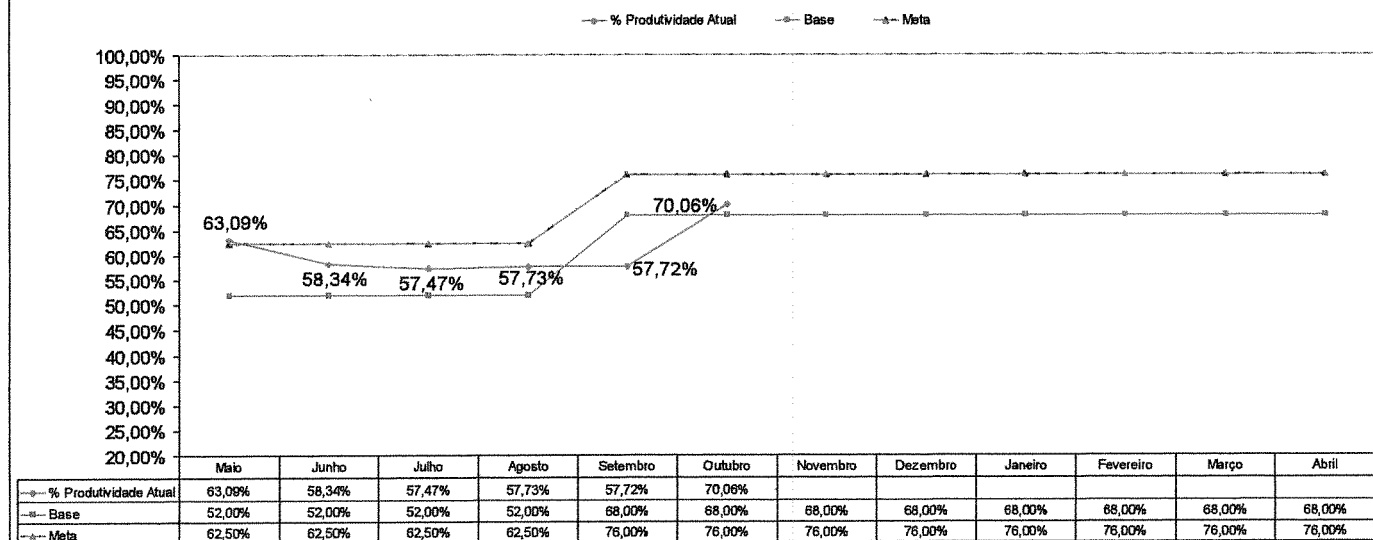


Gráfico 6.1.7 - Produtividade Média
Grupo Simplex- (Maio/01 - abril/02)
C.C:155/156



Capítulo 7

Conclusão

Após um estudo minucioso de várias ferramentas de qualidade como “Gestão à Vista”, Métricas de TPM- Manutenção Produtiva Total, Parada Zero e Zero Defeito, decidiu-se analisar os mecanismos de produção da Schrader Bridgeport. Depois de avaliados os problemas, aplicaram-se essas teorias com o objetivo de mudar o foco de gerenciamento a fim de aumentar a produtividade de um grupo de máquinas “Simplex” e, ao mesmo tempo, promover uma mudança significativa na qualidade do produto final.

Inicialmente, percebeu-se uma grande rejeição pela proposta, porque já houvera, na empresa, uma tentativa frustrada na aplicação desse tipo de sistema de melhoria contínua, porém à medida que os resultados foram surgindo, a credibilidade pelo programa ia aumentando entre os funcionários.

As ocorrências relativas às paradas de máquina, a queda da produtividade, os refugos gerados por regulagem inadequada das máquinas tornavam-se, literalmente, visíveis aos olhos de todos por meio da “Gestão à Vista”. A realidade estava comprovada pela estatística utilizada e não havia como contestá-la. Todos sentiram que o novo tipo de gerenciamento exigia deles uma postura conjunta e ativa diante dos acontecimentos na área de produção.

Até junho de 2000, como não havia programação prévia do funcionamento das máquinas, o cálculo do índice de produtividade era feito pela soma das horas relativas aos três turnos de trabalho, o que nem sempre era compatível com a realidade.

Constatado esse fato, em agosto de 2000, o cálculo de produtividade foi revisado e o seu índice passou a ser previsto, diariamente, a partir da programação das horas disponíveis. Com isso, observou-se uma tendência crescente dos resultados de produtividade.

Outro aspecto positivo que foi agregado ao Programa de Produtividade é o CEP- Controle Estatístico de Processo – porque, enquanto o Programa de Produtividade mostrava os motivos de paradas de máquinas, o CEP detectava a causa raiz dessas paradas.

Algumas das melhorias decorrentes deste sistema são:

- maior autonomia dos operadores para solicitar a implantação das ações solicitadas;
- redução de refugo ao se diminuir as paradas de máquinas;
- informações mais detalhadas sobre o processo, dadas em tempo real;
- maior conhecimento da performance das máquinas;
- redução de horas-extras ao minimizar as paradas das máquinas.

Este sistema de melhoria atingiu seus objetivos uma vez que os resultados foram excelentes, porém, como todo e qualquer processo gera movimento, ou seja, circunstâncias nem sempre previsíveis ou fora do contexto ideal, há a necessidade de constantes observações. Ei-las:

1-Percebeu-se que existe uma forte relação entre a geração de refugos e a conseqüente baixa produtividade com a inadequação de certos produtos em determinadas máquinas;

2- como o cálculo do índice de produtividade é função das horas disponíveis programadas, o tempo de horas paradas é um influenciador importante na queda da produtividade.

3-os setores de engenharia e manutenção devem estar atentos para manter o perfeito funcionamento das máquinas, tornando-as aptas a trabalhar com qualquer produto programado, como se fossem sempre novas.

Hoje, o programa de melhoria contínua está com sua estrutura montada na área de Usinagem, atuando em alguns grupos de máquinas e obtendo êxito em seus propósitos, entretanto a ampliação do programa para as demais áreas não ocorreu, mesmo com o entendimento das premissas básicas deste trabalho e da necessidade da fábrica em ampliá-lo.

Para compreender essa ocorrência, há três possibilidades a analisar:

1-Os setores de manutenção mecânica e de engenharia são fundamentais para o bom andamento do programa de produtividade, porém seria inviável a esses departamentos dar suporte à ampliação deste trabalho, uma vez que fábrica possui uma estrutura bastante enxuta.

2- Conforme Adizes (Gerenciando Mudanças-1999), essa ocorrência pode ser justificada pela falta de uma conjugação de autoridade, influência e poder - CAPI.

“ Para que ocorra qualquer mudança numa organização, é necessário que a pessoa ou grupo responsável contenha em sua formação poder e autoridade para iniciar e manter o processo de mudança; além disto, deve agir dentro do limite de suas responsabilidades, isto é, não tomar ações que representem “invasão de território”, o que iria promover naturais resistências; deve também ter capacidade de influência para manter o processo em ação até que os primeiros resultados positivos ocorram”.

3-Por ser uma fábrica com número reduzido de funcionários, entre atender uma parada de máquina pertencente ao programa de produtividade e uma outra que não faz parte dele, mas que esteja respondendo ao plano mensal de produção, a prioridade passa para esta última.

Os resultados obtidos por meio deste trabalho corresponderam às expectativas, uma vez que registraram-se, concretamente, um aumento da produtividade e uma melhoria na qualidade dos produtos, demonstrando, claramente, a eficiência deste Programa de melhoria contínua.

Referências Bibliográficas

- ADIZES, ICHAK** - *Gerenciando Mudanças* 4ª ed. 1997, Ed. Pioneira Administração e Negócios.
- CARAVANTE, R. GERALDO** - *Administração e Qualidade - A Superação dos Desafios* 1ª ed. 1997 - Ed. Makron Books
- ECKERS, GEORGE** - *A Revolução Seis Sigma* 1ª ed., 2001, Ed. Campus
- FALCONI, VICENTE** - *Gerenciamento da Rotina* 3ª ed. 1994 - Ed. Bloch Editores S. A
- FALCONI, VICENTE** - *Gerenciamento pelas Diretrizes* 2ª ed. 1996 - Ed. Littera Maciel Ltda.
- FEIGENBAUM, ARMAND V.** - *Controle da Qualidade Total - Volume III, IV, 3ª ed.* 1994, Ed. Makron Books.
- GREIF, MICHAEL** - *The Visual Factory* 1ª ed. Ed. Hardcover
- GARVIN, DAVID A.** - *Gerenciando a Qualidade* 1ª ed. 1992, Ed. Qualitymark.
- HRADESKI, JOHN L.** - *Aperfeiçoamento da Qualidade e da Produtividade* 1ª ed. 1989, Ed. Mc Graw Hill.
- IMAI MASAOKI, KAIZEN** - *The Key to Japan's Competitive Success* 1ª ed. 1986 - Ed. Productivity Press.
- ISHIKAWA, Dr. KAORU** - *Guide to Quality Control* 14ª Ed. 1984, Design and Printed in Hong Kong by Nordica International Limited for Asian Productivity Organization.
- JURAN, J. M.** - *Juran Controle da Qualidade HandBook - Volumes IV, VI, VII, 4ª ed.* 1992, Ed. Makron Books.
- LANGLEY GERALD J.; NOLAN KEVIN M.; NOLAN THOMAS W.; NORMAN CLIFFORD L.;**
PROVOST, LLOYD P. - *Improvement Guide* 1ª ed. 1996, Jossey - Bass Publishers - San Francisco
- MAXIMINIANO, ANTONIO CESAR AMARU** - *Teoria Geral da Administração* 4ª ed. 2004, Ed. Atlas
- NAKAJIMA, SEIICHI** - *Introduction To TPM - Total Productive Maintenance, English translation* 1988, Ed. Productivity Press.
- OHNO, TAIICHI** - *O Sistema Toyota de Produção, Reimpressão* 2002, Ed. Bookman
- PANDE, PETER S.; NEUMAN, ROBERT P. CAVANAGH, ROLAND R.** - *Estratégia Seis Sigma* 1ª ed. - Reimpressão, 2002 - Ed. Qualitymark.
- SENGE, PETER M.** - *A Quinta Disciplina* 4ª ed. 1999, Ed. Best Seller.
- TAYLOR, FREDERICK WINSLOW** - *Princípios da Administração Científica* 8ª ed. 1990, Ed. Atlas

ANEXOS

Instrumento (planilha) para coleta de dados

Relação do material utilizado para a coleta de dados:

- Planilha Eletrônica Para Cálculo de Base e Meta (Anexo I)

Base – É o valor esperado da produtividade nas condições atuais da máquina.

Meta – É o valor que se deseja alcançar com as melhorias realizadas.

a) Peças Padrão / Hora – É o ritmo da produção (batida real) da máquina com 5% de desconto, considerando-se as paradas para cafezinho e idas do operador ao banheiro;

b) Horas Trabalhadas – São as horas disponíveis programadas, menos as horas paradas;

c) Volume Produzido – É o volume produzido no período, não se considerando o refugo.

d) Horas Máquinas Padrão – O número de horas requisitado para fabricar o “Volume Produzido”.

É a relação entre **Volume Produzido (C)/Peças Padrão/Hora (A)**

e) Peças/Hora Máquina – Significa o quanto a máquina produziu por hora trabalhada. É resultado da relação entre **Volume Produzido (C)/Horas Trabalhadas (B)**

f) Horas Padrão/Peças – É a relação entre **Horas Máquina Padrão (D)/Volume Produzido (C)**.

Este coeficiente mostra, de forma rápida, como calcular quantas horas foram requeridas para produzir certa quantidade de peças. Apenas multiplica-se o coeficiente pelo volume.

Ex. da planilha :

$$218,35 / 213.325,00 = 0,001024$$

$$0,001024 \times 213.325,00 = 218,44 \text{ hs.}$$

g) Índice de Produtividade – Horas Máquina Padrão (D)/Horas Trabalhadas (B)

Esta relação fornece o índice de produtividade utilizado como a BASE do gráfico.

h) Produção Padrão - É a relação entre o **Volume Produzido (C)/Índice de Produtividade (G)**.

i) Produção Perdida – É a relação entre **Produção Padrão (H) - Volume Produzido (C)**.

j) Produção Meta – $(0,25 \times \text{Produção Perdida}) (0,25I) + \text{Volume Produzido (C)}$.

k) Meta – É a relação entre **Produção Meta (J)/Produção Padrão (H)**

- Folha Diária de Produção (Anexo II)

A Folha Diária de Produção é um impresso programado para registrar as horas disponíveis de máquina, por turno, e também para calcular o seu nível de produtividade, por período, com base no seu padrão individual de ritmo de produção (batida), por hora e por tipo de operação.

Por meio desse instrumento de trabalho, os coordenadores, encarregados de produção e operadores recebem

1. informações por período do desempenho da máquina;
2. identificação das paradas de máquinas obtida através de códigos;
3. um alerta, salientando-lhes as oportunidades para tomadas de ação e de melhora do fluxo de operação.

É responsabilidade dos coordenadores e encarregados do setor assegurar que o operador da máquina registre a informação correta, do início e do fim do período observado, assim como o seu volume de produção.

É responsabilidade do operador de máquina:

1. calcular o nível de produtividade por período;
2. quantificar a ocorrência de tempo perdido e agir para a obtenção de um melhor nível de produtividade na sua área.
3. melhorar o funcionamento do sistema tomando providências como:
 - a) não deixar peças de um turno para outro;
 - b) não misturar as peças que já foram contadas;
 - c) certificar-se de que todas as peças produzidas sejam de qualidade.

- Instruções para o Preenchimento da Folha de Produção

1. **Data** - Coloque a data correspondente ao dia de trabalho;
2. **Máquina** - O número da máquina está impresso na folha de produção;
3. **Seção** - O número da seção está impresso na folha de produção;

4. **Operador** - Coloque o número de matrícula do operador;
5. **Produto** - Coloque o número da peça a ser processada;
6. **Operação** - Coloque o número da operação;
7. **Início** - Coloque a hora de início do período da produção;
8. **Fim** - Coloque o horário de término do período da produção para contagem. Esse período é de 1h30 min. No turno, devem ser feitas cinco contagens de produção;
9. **Total** - Coloque o tempo correspondente ao período de produção;
10. **Produzido** - Coloque o número de peças produzidas no período;
11. **Refugado** - Coloque o número de peças refugadas no decorrer do período;
12. **Total de horas** - Coloque a soma total das horas do período;
13. **Total de Produção** - Coloque a soma total das quantidades de produção do período;
14. **Total de Refugo** - Coloque a soma total das quantidades refugadas dos períodos;
15. **Horas Perdidas** - Coloque a diferença entre Horário Total (campo 9) e horas padrão (campo 16);
16. **Código** - Coloque o código do problema que gerou a perda;
17. **Observações** - Coloque a descrição do problema;
18. **Total** - Coloque o total de horas perdidas;
19. **Padrão de peças por hora** - Vem impresso na folha de produção;
20. **Quantidade** - Coloque a quantidade produzida no período;
21. **Horas Padrão** - Coloque o resultado da divisão de quantidade produzida (campo 13) pelo padrão de peças por hora (campo 19);
22. **% de Produtividade** - Coloque o resultado da divisão de horas padrão (campo 21) pelo total de horas do período (campo 9);
23. **Total das Horas Padrão** - Coloque o total de horas padrão.

- Fórmulas Utilizadas Para os Cálculos na Folha de Produção

Horas Perdidas = Horas Padrão – Horas Trabalhadas

Horas Padrão = Quantidade de peças produzidas / Padrão

% Produtividade = Horas Padrão / Horas Trabalhadas

- Relatório Operacional Diário / Semanal (Anexo III)

Neste relatório, é feito o acompanhamento diário das ocorrências pelo período de uma semana.

Campo 1 – É o total de horas, caso a máquina trabalhasse três turnos.

Campo 2 -Real – é o tempo real programado para a máquina trabalhar naquele dia.

Diferença – é o que a máquina deixou de trabalhar por não ter sido programada.

Campo 3 – N° de operadores - depende da programação de máquina.

Campo 4 - Horas trabalhadas, incluindo quando ocorrem horas-extras.

Campo 5 - Homens trabalhando - são as horas programadas para determinada máquina.

Campo 6- Máquina Disponível - são as horas programadas disponíveis para trabalhar.

Campo 7 - Máquina trabalhando - são as horas de máquinas realmente trabalhadas, descontando-se as paradas. (Horas disponíveis – Horas paradas).

Campo 8 – Padrão - são as horas calculadas na planilha de produção, descontando-se o tempo de paradas e as peças refugadas.

Campo 9 - São os códigos de paradas de máquina utilizados para identificar as suas causas.

Campo 10 – Total - indica o total de horas paradas por dia.

Campo 11– N° de partes - indica na coluna do “plano diário” o que teríamos produzido se a máquina estivesse programada para três turnos de produção.

Na coluna “real” há a indicação do que foi produzido nas horas realmente trabalhadas.

Na coluna “diferença” – há a indicação do que a fábrica deixou de produzir por falta de programação e pelas paradas ocorridas.

Campo 12 - % Utilização - é o quociente entre as horas de máquina trabalhadas (campo 7) e horas de máquinas disponíveis (campo 6).

Campo 13 - % Produtividade - é o quociente entre Padrão (campo 8) e horas- máquina disponíveis (campo 6).

Campo 14 - É o total de ocorrência da semana.

– Instrumentos de Análise

Para proceder às análises e acompanhamento das melhorias, questionando se as mudanças realizadas se reverteram em melhorias, são utilizados os materiais a seguir:

- Gráfico de Produtividade Diária (Anexo IV)

Campo 1 - é um gráfico atualizado, diariamente, com dados da folha de controle de produção, indicando se a produtividade encontra-se abaixo da base (vermelho); entre a base e a meta (azul) e acima da meta (verde).

Campo 2 - é a identificação do volume produzido, horas disponíveis, horas padrão e produtividade. Constitui um resumo do relatório operacional diário que, como um gráfico do farol, sinaliza de forma fácil a performance da máquina.

- Gráfico de Produtividade Semanal (Anexo V)

É um gráfico de tendência que mostra, semanalmente, a produtividade da máquina e seu desempenho durante o mês.

- Gráfico de Barras – Período / Horas por Setor (Anexo VI)

Este gráfico mostra, semanalmente, por setor, a porcentagem do tempo de paradas de máquina. Ex.: Produção, Planejamento, etc..

- Gráfico de Barras Semanal – 5 Maiores Motivos de Paradas (Anexo VII)

Este gráfico mostra, semanalmente, as 5 maiores causas das paradas de máquina e o total de horas paradas por semana para que se atue nas causas a partir da maior ocorrência.

- Gráfico de Barras por Máquina (Anexo VIII)

Através deste gráfico, identifica-se a pior máquina do grupo semanalmente.

- Oportunidade de Melhorias (Anexo IX)

O histórico das melhorias efetuadas e a participação total dos operadores no desenvolvimento do programa são registrados nas folhas do “*Flip-Chart*” que funcionam como um diagrama de causa e efeito e fornecem informações referentes:

1. às ações tomadas para sanar as deficiências das máquinas;

2. aos planos de ação;
3. ao prazo para a execução dos serviços;
4. aos responsáveis pelo setor no momento das ocorrências.

- Produtividade Média por Grupo de Máquinas (Anexo X)

É um gráfico de tendência que mostra, mensalmente, o desenvolvimento da produtividade pelo período de um ano.

- Horas Paradas por Grupo de Máquinas (Anexo XI)

É um gráfico de barras que ajuda a percepção da evolução do programa e a identificação das causas que serão eliminadas, mostrando, mensalmente, a quantidade de horas paradas.

- Quadros de Gestão a Vista

Resultados semanais e mensais com Gráficos de Pareto das Causas das paradas de máquinas, Gráficos de Tendência do índice de Produtividade e Flip-Chart para registro das solicitações de melhorias pelos operadores.

- Planilhas com resultados diários das de paradas de máquinas e cálculo de Produtividade.

As reuniões semanais foram realizadas diante destes quadros, com os operadores, encarregados e representantes dos setores envolvidos com as solicitações de melhorias. Quando se fazia necessário, solicitava-se a presença do Gerente Industrial ou de algum representante da Diretoria.

Semanalmente, os operadores, encarregados e os representantes dos setores envolvidos reúnem-se diante desses quadros para avaliarem as solicitações de melhorias. Quando se fizer necessário, solicita-se a presença do Gerente Industrial ou de algum representante da Diretoria.

ANEXO I

Planilha - Cálculo de Base e Meta

MAIO - 2000	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ÍNDICE	PÇS PADRÃO HORA	HORAS TRABALHADAS	VOLUME PRODUZIDO	HORAS MÁQ PADRÃO	PEÇAS/ HR MAQ.	HR. PADRÃO/ PEÇA	HR. PADRÃO/ HORA MÁQ.	PRODUÇÃO PADRÃO	PRODUÇÃO PERDIDA	PRODUÇÃO META	META
0024 - SIMPLEX	977,00	471,28	213.325,00	218,35	452,65	0,001024	0,463306	460.440,56	247.115,56	275.103,89	59,75%
TOTAL	977,00	471,28	213.325,00	218,35	452,65	0,001024	0,463306	460.440,56	247.115,56	275.103,89	59,75%
							Base				Meta

TOTAL DE HS PADRÃO	TOTAL DE HS PADRÃO	TOTAL DE HS PADRÃO
--------------------	--------------------	--------------------

	FOLHA DIÁRIA DE PRODUÇÃO 155 - SIMPLEX	DATA ____/____/____ MÁQUINA 0024
---	---	-------------------------------------

PARADAS DE MÁQUINA

PERÍODO	HORAS PERDIDAS	CÓDIGO	OBSERVAÇÕES
1	15	16	17
2			
3			
4			
5			
TOTAL	18		

PARADAS DE MÁQUINA

PERÍODO	HORAS PERDIDAS	CÓDIGO	OBSERVAÇÕES
6			
7			
8			
9			
10			
TOTAL			

PARADAS DE MÁQUINA

PERÍODO	HORAS PERDIDAS	CÓDIGO	OBSERVAÇÕES
11			
12			
13			
14			
15			
TOTAL			

HS PERDIDAS = HS PADRÃO – HS TRABALHADAS

$$\text{HS PADRÃO} = \frac{\text{QUANT. PRODUZIDA}}{\text{PADRÃO}}$$

$$\% \text{PRODUT.} = \frac{\text{HORAS PADRÃO}}{\text{HORAS TRABALHADAS}}$$

RELATÓRIO OPERACIONAL DIÁRIO/ SEMANAL

ANEXO III

SCHRADER BRIDGEPORT Brasil Ltda.
DEPARTAMENTO:250/155

SIMPLEX 0024

DATA FIM DE SEMANA:31-março

Período : Abril/2001

		1		2														14	
INDICE		PLANO	SEGUNDA:	26-mar	TERÇA:	27-mar	QUARTA:	28-mar	QUINTA:	29-mar	SEXTA:	30-mar	SABADO:	31-mar	TOTAL DA SEMANA:	REAL	DIF +/-		
		DIÁRIO	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-			
3	N.º DE OPERADORES	3	0	3	1	2	1	2	2	1	2	1	1	0	7,0	9,0			
4	HORAS TRABALHADAS																		
	Normal	21,49	0,00	21,49	7,37	14,12	3,00	18,49	11,87	9,62	14,87	6,62	4,50	4,50	41,61	74,84			
	EXTRA														0,00	0,00			
	Total	21,49	0,00	21,49	7,37	14,12	3,00	18,49	11,87	9,62	14,87	6,62	4,50	4,50	41,61	74,84			
	HOMEM HORAS																		
5	HOMEN TRAB.	21,49	0,00	21,49	7,37	14,12	3,00	18,49	11,87	9,62	14,87	6,62	4,50	4,50	41,61	74,84			
	HORAS MÁQUINAS																		
6	MÁQUINAS DISP.		0,00		7,37		3,00		11,87		14,87		4,50		41,61				
7	MÁQUINA TRAB.		0,00		4,08		0,51		7,33		11,45		3,09		26,46				
8	PADRÃO		0,00		4,08		0,51		7,33		11,45		3,09		26,46				
	1.1-PREP. DE MAQ./TROC. PROD.														0,00				
	1.2-LIMPEZA DE MAQ. / MOLDE								0,20						0,20				
	1.3-FALTA DE OPERADOR														0,00				
	1.4-FALTA DE PREPARADOR														0,00				
	1.5-CHAMADAS PESSOAIS								1,50						1,50				
	2.1-MANUTENÇÃO MECÂNICA						1,50								1,50				
	2.2-MANUTENÇÃO ELÉTRICA														0,00				
	2.3-MANUTENÇÃO ELÉTR./MEC.														0,00				
	2.4-FALTA DE ENERGIA				0,50										0,50				
	2.5-FALTA DE AR COMPRIMIDO				0,50										0,50				
9	2.6-FALHA NA ALIMENTAÇÃO														0,00				
	2.7-MANUTENÇÃO PREVENTIVA														0,00				
	3.1-FALTA DE CALIBRE														0,00				
	3.2-FERR. FORA DA MEDIDA														0,00				
	3.3-AGUARD. APROV. C.Q.														0,00				
	4.1-AGUARD. SOL. ENGENHARIA														0,00				
	4.2-EXPERIÊNCIA C/ FER.														0,00				
	4.3-EXPERIÊNCIA C/ PROD.														0,00				
	4.4-AFIAC. FERR. FERRAM./REG.														0,00				
	5.1-FALTA MATÉRIA-PRIMA														0,00				
	5.2-FALTA DE FERRAMENTA														0,00				
	5.3-FALTA PEÇA OP. ANTERIOR														0,00				
	5.4-FALTA DE HASTE														0,00				
	5.5-FALTA DISCO BORRACHA														0,00				
	5.6-FALTA DE PROGRAMA														0,00				
	5.7-P.A.C.														0,00				
	9.1-REGULAGEM DE MÁQUINA				0,50				0,28		0,48				1,26				
	9.2-REG. DE FERRAMENTA				0,48		0,50			0,72		0,24			1,94				
	9.3-TROCA DE FERR. / REG.				0,35		0,49			0,50		0,47			1,81				
	9.4-AFIAC. DE FERR. / REG.				0,48				1,32	0,99		0,23			3,02				
	9.5-REGULAGEM DE CALHA											0,47			0,47				
	9.6-PARADA DE CALHA				0,48				1,24	0,73					2,45				
	10.0-MUD. PROG. / MUD. MAQ.														0,00				
	11.0-CARREGANDO MÁQUINA														0,00				
10	TOTAL		0,00		3,29		2,49		4,54		3,42		1,41		15,15				
11	Nº PARTES PRODUZIDAS	20.995	0	20.995	4.000	16.995	500	20.495	7.200	13.795	11.200	9.795	3.000	17.995	25.900	100.070			
12	% UTILIZAÇÃO		#DIV/0!		55,36%		17,00%		61,75%		77,00%		68,67%		63,59%				
13	% PRODUTIVIDADE		#DIV/0!		55,4%		17,0%		61,8%		77,0%		68,7%		63,6%				
	HORA PADRÃO/ HORA DISP.		#DIV/0!		0,55		0,17		0,62		0,77		0,69		0,64				

RELATÓRIO OPERACIONAL DIÁRIO/ SEMANAL

Período: Abril/2001

SCHRADER BRIDGEPORT Brasil Ltda.
DEPARTAMENTO:250/155

SIMPLEX 0024

DATA FIM DE SEMANA:07-abril

ÍNDICE	PLANO	SEGUNDA:	02-abr	TERÇA:	03-abr	QUARTA:	04-abr	QUINTA:	05-abr	SEXTA:	06-abr	SÁBADO:	07-abr	TOTAL DA SEMANA:		
	DIÁRIO	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	
N.º DE OPERADORES		3	2	1	2	1	2	1	3	0	0	3	0	1	9,0	7,0
HORAS TRABALHADAS																
	Normal	21,49	14,87	6,62	14,00	7,49	14,87	6,62	21,49	0,00	0,00	21,49	0,00	9,00	65,23	51,22
	EXTRA														0,00	0,00
	Total	21,49	14,87	6,62	14,00	7,49	14,87	6,62	21,49	0,00	0,00	21,49	0,00	9,00	65,23	51,22
HOMEM HORAS																
HOMEN TRAB.		21,49	14,87	6,62	14,00	7,49	14,87	6,62	21,49	0,00	0,00	21,49	0,00	9,00	65,23	51,22
HORAS MÁQUINAS																
MÁQUINAS DISP.			14,87		14,00		14,87		21,49		0,00		0,00		65,23	
MÁQUINA TRAB.			10,74		10,46		10,46		13,26		0,00		0,00		44,95	
PADRÃO			10,74		10,50		10,46		13,33		0,00		0,00		45,03	
1.1-PREP. DE MÁQ./TROC. PROD.															0,00	
1.2-LIMPEZA DE MÁQ. / MOLDE				0,19											0,19	
1.3-FALTA DE OPERADOR															0,00	
1.4-FALTA DE PREPARADOR															0,00	
1.5-CHAMADAS PESSOAIS															0,00	
2.1-MANUTENÇÃO MECÂNICA								0,86							0,86	
2.2-MANUTENÇÃO ELÉTRICA															0,00	
2.3-MANUTENÇÃO ELÉTR./MEC.															0,00	
2.4-FALTA DE ENERGIA															0,00	
2.5-FALTA DE AR COMPRIMIDO															0,00	
2.6-FALHA NA ALIMENTAÇÃO															0,00	
2.7-MANUTENÇÃO PREVENTIVA															0,00	
3.1-FALTA DE CALIBRE															0,00	
3.2-FERR. FORA DA MEDIDA															0,00	
3.3-AGUARD. APROV. C.Q.															0,00	
4.1-AGUARD. SOL. ENGENHARIA															0,00	
4.2-EXPERIÊNCIA C/ FER.															0,00	
4.3-EXPERIÊNCIA C/ PROD.															0,00	
4.4-AFIÇ. FERR. FERRAM./REG.															0,00	
5.1-FALTA MATERIA-PRIMA															0,00	
5.2-FALTA DE FERRAMENTA															0,00	
5.3-FALTA PEÇA OP. ANTERIOR								0,79							0,79	
5.4-FALTA DE HASTE															0,00	
5.5-FALTA DISCO BORRACHA															0,00	
5.6-FALTA DE PROGRAMA															0,00	
5.7-P.A.C.															0,00	
9.1-REGULAGEM DE MÁQUINA		0,64		0,28		0,70		1,25							2,87	
9.2-REG. DE FERRAMENTA		0,72		0,74		0,67		0,96							3,09	
9.3-TROCA DE FERR. / REG.		0,72		0,79		1,03		1,25							3,79	
9.4-AFIÇÃO DE FERR. / REG.		1,68		0,74		1,02		1,51							4,95	
9.5-REGULAGEM DE CALHA						0,43		0,85							1,28	
9.6-PARADA DE CALHA		0,37		0,77		0,56		0,76							2,46	
10.0-MUD. PROG. / MUD. MÁQ.															0,00	
11.0-CARREGANDO MÁQUINA															0,00	
TOTAL		4,13		3,51		4,41		8,23		0,00		0,00			20,28	
Nº PARTES PRODUZIDAS	20.995	10.500	10.495	10.300	10.695	10.300	10.695	13.050	7.945	0	20.995	0	20.995		44.160	81.820
% UTILIZAÇÃO		72,2%		74,93%		70,34%		61,70%		#DIV/0!		#DIV/0!			68,91%	
% PRODUTIVIDADE		72,2%		75,0%		70,3%		62,0%		#DIV/0!		#DIV/0!			69,0%	
HORA PADRÃO/ HORA DISP.		0,72		0,75		0,70		0,62		#DIV/0!		#DIV/0!			0,69	

RELATÓRIO OPERACIONAL DIÁRIO/ SEMANAL

Período: Abril/2001

SCHRADER BRIDGEPORT Brasil Ltda.
DEPARTAMENTO:250/155

SIMPLEX 0024

DATA FIM DE SEMANA:14-abril

ÍNDICE	PLANO DIÁRIO	SEGUNDA: 09-abr	TERÇA: 10-abr	QUARTA: 11-abr	QUINTA: 12-abr	SEXTA: 13-abr	SÁBADO: 14-abr	TOTAL DA SEMANA:	
		REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-
N.º DE OPERADORES	3	0	3	0	3	0	3	2	1
HORAS TRABALHADAS									
	Normal	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00
	EXTRA								
	Total	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00
HOMEM HORAS									
HOMEN TRAB.	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	9,00
HORAS MÁQUINAS									
MÁQUINAS DISP.		0,00		0,00		11,87		0,00	
MÁQUINA TRAB.		0,00		0,00		6,94		0,00	
PADRÃO		0,00		0,00		6,94		0,00	
1.1-PREP. DE MAQ./TROC. PROD.									0,00
1.2-LIMPEZA DE MÁQ. / MOLDE									0,00
1.3-FALTA DE OPERADOR									0,00
1.4-FALTA DE PREPARADOR									0,00
1.5-CHAMADAS PESSOAIS									0,00
2.1-MANUTENÇÃO MECÂNICA									0,00
2.2-MANUTENÇÃO ELÉTRICA									0,00
2.3-MANUTENÇÃO ELÉTR./MEC.									0,00
2.4-FALTA DE ENERGIA									0,00
2.5-FALTA DE AR COMPRIMIDO									0,00
2.6-FALHA NA ALIMENTAÇÃO									0,00
2.7-MANUTENÇÃO PREVENTIVA									0,00
3.1-FALTA DE CALIBRE									0,00
3.2-FERR. FORA DA MEDIDA									0,00
3.3-AGUARD. APROV. C.Q.									0,00
4.1-AGUARD. SOL. ENGENHARIA									0,00
4.2-EXPERIÊNCIA C/ FER.									0,00
4.3-EXPERIÊNCIA C/ PROD.									0,00
4.4-AFIAÇ. FERR. FERRAM/REG.									0,00
5.1-FALTA MATERIA-PRIMA									0,00
5.2-FALTA DE FERRAMENTA									0,00
5.3-FALTA PEÇA OP. ANTERIOR									0,00
5.4-FALTA DE HASTE									0,00
5.5-FALTA DISCO BORRACHA									0,00
5.6-FALTA DE PROGRAMA									0,00
5.7-P.A.C.									0,00
9.1-REGULAGEM DE MÁQUINA									0,00
9.2-REG. DE FERRAMENTA									0,00
9.3-TROCA DE FERR. / REG.					1,72				1,72
9.4-AFIAÇÃO DE FERR. / REG.					0,35				0,35
9.5-REGULAGEM DE CALHA									0,00
9.6-PARADA DE CALHA									0,00
10.0-MUD. PROG. / MUD. MÁQ.					2,86				2,86
11.0-CARREGANDO MÁQUINA									0,00
TOTAL		0,00		0,00		0,00		0,00	4,93
Nº PARTES PRODUZIDAS	20.995	0	20.995	0	20.995	0	20.995	6.800	14.195
% UTILIZAÇÃO	#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	58,47%	58,47%
% PRODUTIVIDADE	#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	58,5%	58,5%
HORA PADRÃO/ HORA DISP.	#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!	0,58	0,58

RELATÓRIO OPERACIONAL DIÁRIO/ SEMANAL

Período: Abril/2001

SCHRADER BRIDGEPORT Brasil Ltda.

SIMPLEX 0024

DEPARTAMENTO:250/155

DATA FIM DE SEMANA:21-abril

ÍNDICE	PLANO	SEGUNDA:	16-abr	TERÇA:	17-abr	QUARTA:	18-abr	QUINTA:	19-abr	SEXTA:	20-abr	SABADO:	21-abr	TOTAL DA SEMANA:	
	DIÁRIO	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-	REAL	DIF +/-
N.º DE OPERADORES	3	2	1	0	3	0	3	0	3	1	2	0	1	3.0	13.0
HORAS TRABALHADAS															
Normal	21,49	10,00	11,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	4,50	16,99	0,00	9,00	14,50	101,95
EXTRA														0,00	0,00
Total	21,49	10,00	11,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	4,50	16,99	0,00	9,00	14,50	101,95
HOMEM HORAS															
HOMEN TRAB.	21,49	10,00	11,49	0,00	21,49	0,00	21,49	0,00	21,49	4,50	16,99	0,00	9,00	14,50	101,95
HORAS MÁQUINAS															
MÁQUINAS DISP.		10,00		0,00		0,00		0,00		4,50		0,00		14,50	
MÁQUINA TRAB.		7,84		0,00		0,00		0,00		2,44		0,00		10,28	
PADRÃO		7,84		0,00		0,00		0,00		2,44		0,00		10,28	
1.1-PREP. DE MÁQ./TROC. PROD.														0,00	
1.2-LIMPEZA DE MÁQ. / MOLDE														0,00	
1.3-FALTA DE OPERADOR														0,00	
1.4-FALTA DE PREPARADOR														0,00	
1.5-CHAMADAS PESSOAIS														0,00	
2.1-MANUTENÇÃO MECÂNICA														0,00	
2.2-MANUTENÇÃO ELÉTRICA														0,00	
2.3-MANUTENÇÃO ELÉTR./MEC.														0,00	
2.4-FALTA DE ENERGIA														0,00	
2.5-FALTA DE AR COMPRIMIDO														0,00	
2.6-FALHA NA ALIMENTAÇÃO														0,00	
2.7-MANUTENÇÃO PREVENTIVA														0,00	
3.1-FALTA DE CALIBRE														0,00	
3.2-FERR. FORA DA MEDIDA														0,00	
3.3-AGUARD. APROV. C.Q.														0,00	
4.1-AGUARD. SOL. ENGENHARIA														0,00	
4.2-EXPERIÊNCIA C/ FERR.														0,00	
4.3-EXPERIÊNCIA C/ PROD.														0,00	
4.4-AFIAC. FERR. FERRAM/REG.														0,00	
5.1-FALTA MATERIA-PRIMA														0,00	
5.2-FALTA DE FERRAMENTA														0,00	
5.3-FALTA PEÇA OP. ANTERIOR														0,00	
5.4-FALTA DE HASTE														0,00	
5.5-FALTA DISCO BORRACHA														0,00	
5.6-FALTA DE PROGRAMA														0,00	
5.7-P.A.C.														0,00	
9.1-REGULAGEM DE MÁQUINA														0,00	
9.2-REG. DE FERRAMENTA		0,50												0,50	
9.3-TROCA DE FERR. / REG.		0,38								0,99				1,37	
9.4-AFIACÃO DE FERR. / REG.		0,38												0,38	
9.5-REGULAGEM DE CALHA														0,00	
9.6-PARADA DE CALHA		0,90								1,07				1,97	
10.0-MUD. PROG. / MUD. MÁQ.														0,00	
11.0-CARREGANDO MÁQUINA														0,00	
TOTAL		2,16		0,00		0,00		0,00		2,06		0,00		4,22	
Nº PARTES PRODUZIDAS	20.995	7.700	13.295	0	20.995	0	20.995	0	20.995	2.400	18.595	0	20.995	10.100	115.870
% UTILIZAÇÃO		78,4%		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		54,22%		#DIV/0!		70,90%	
% PRODUTIVIDADE		78,4%		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		54,2%		#DIV/0!		70,9%	
HORA PADRÃO/ HORA DISP.		0,78		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!		0,54		#DIV/0!		0,71	

GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DIÁRIA SIMPLEX 0024

ANEXO IV

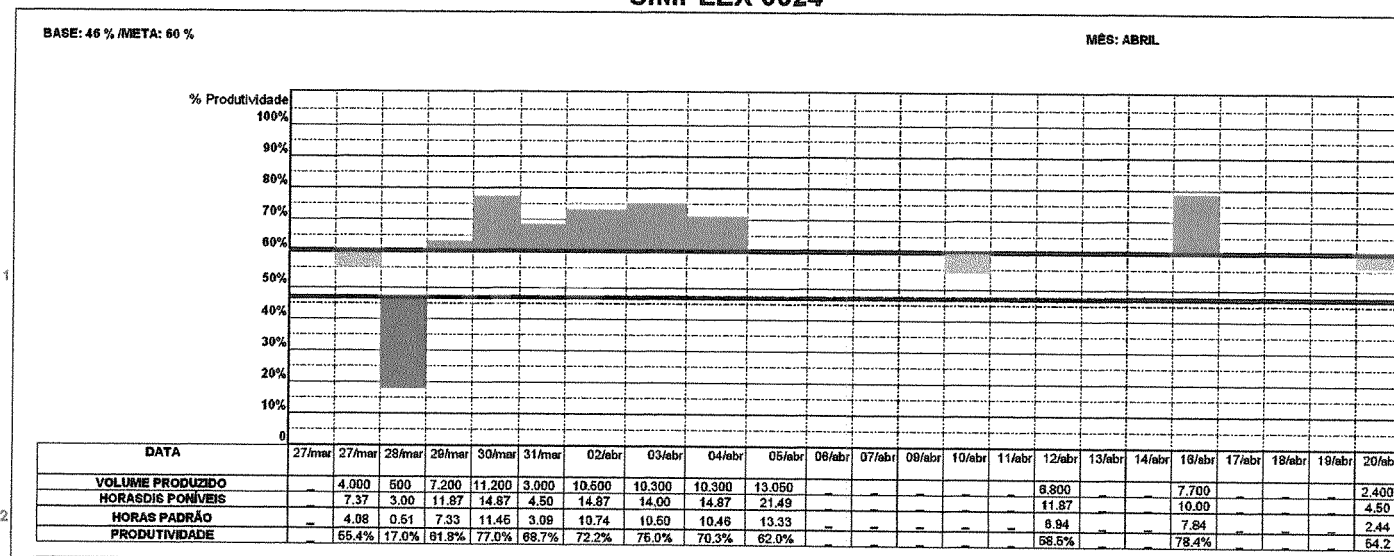


GRÁFICO DE PRODUTIVIDADE DIÁRIA SIMPLEX 0024

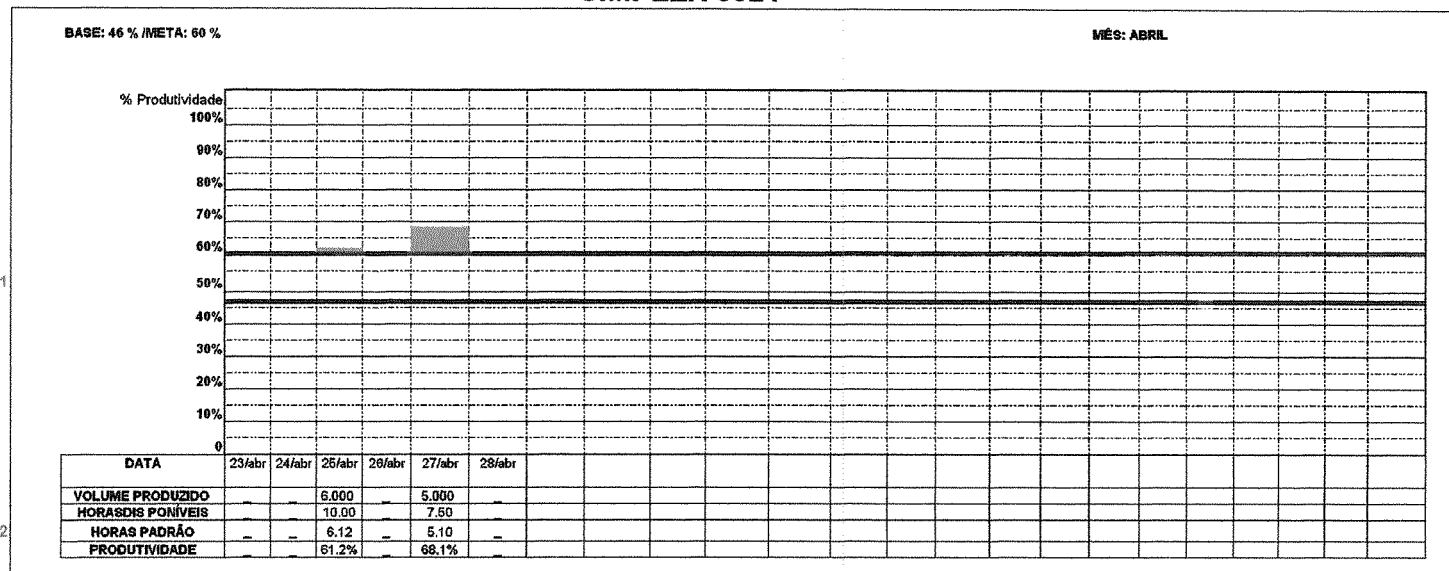
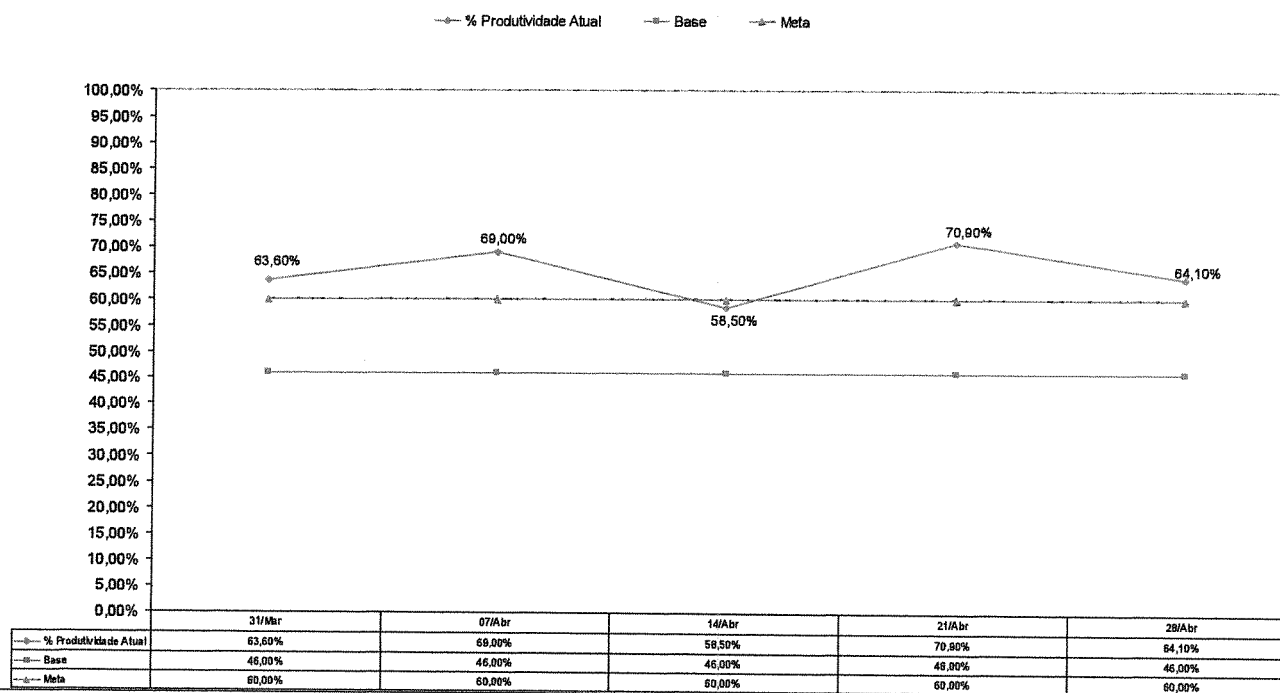
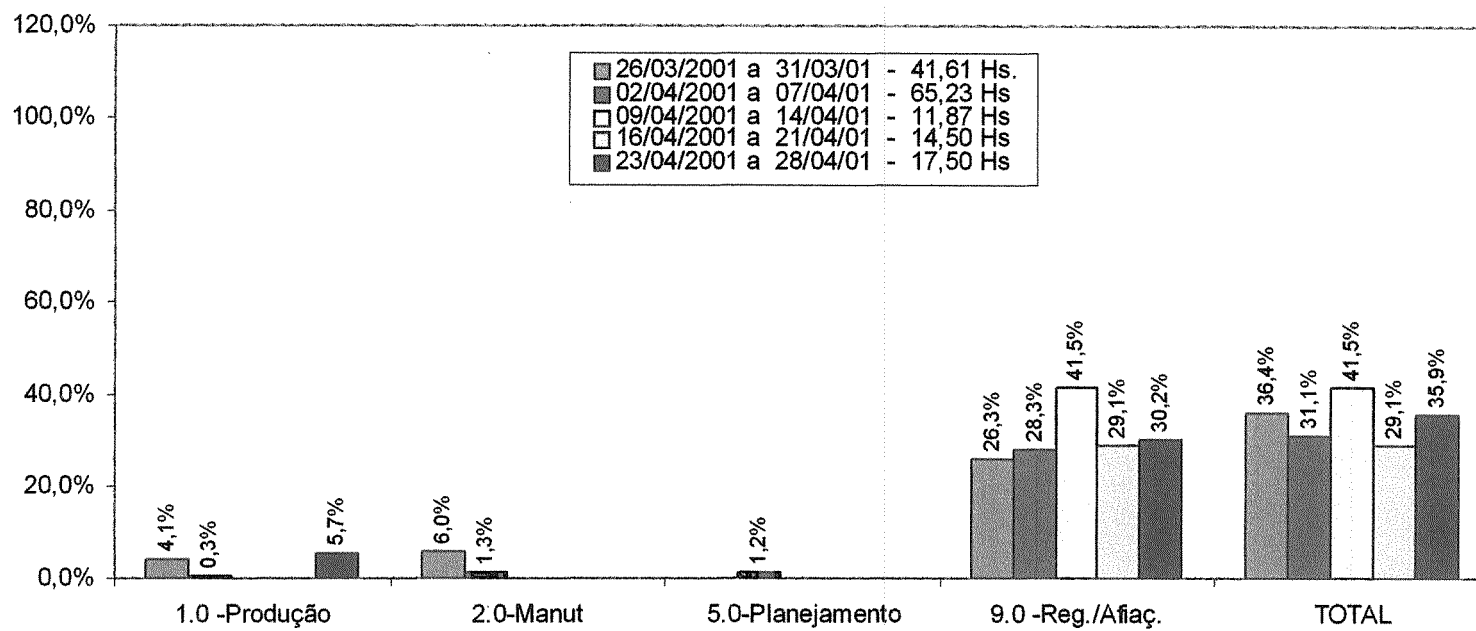


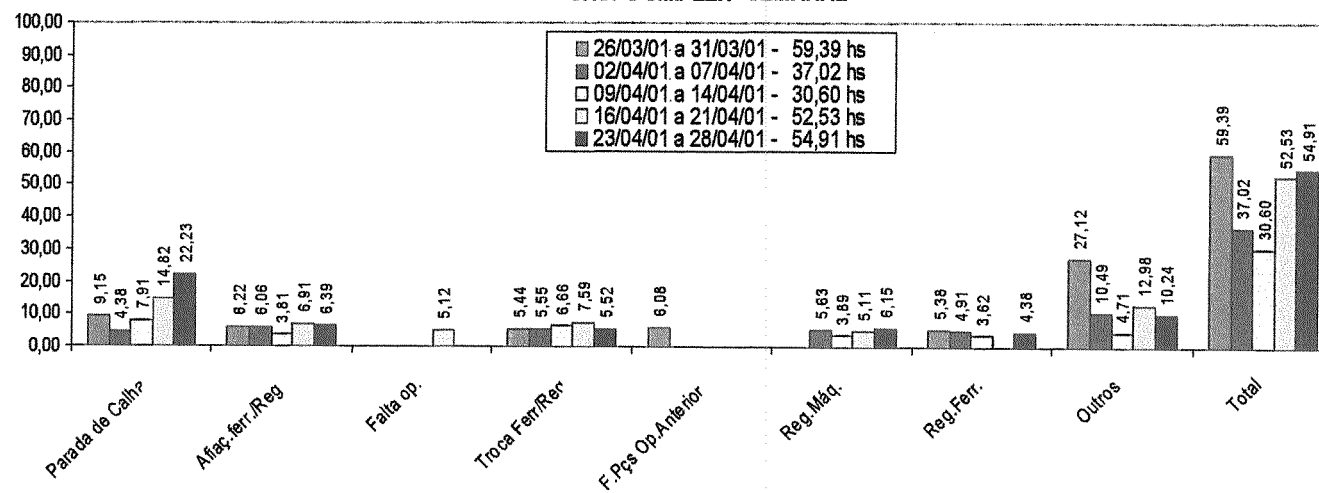
Gráfico de Produtividade Semanal
Máq. 0024 - SIMPLEX - c.c: 155
Período: 26/03 - 28/04/01



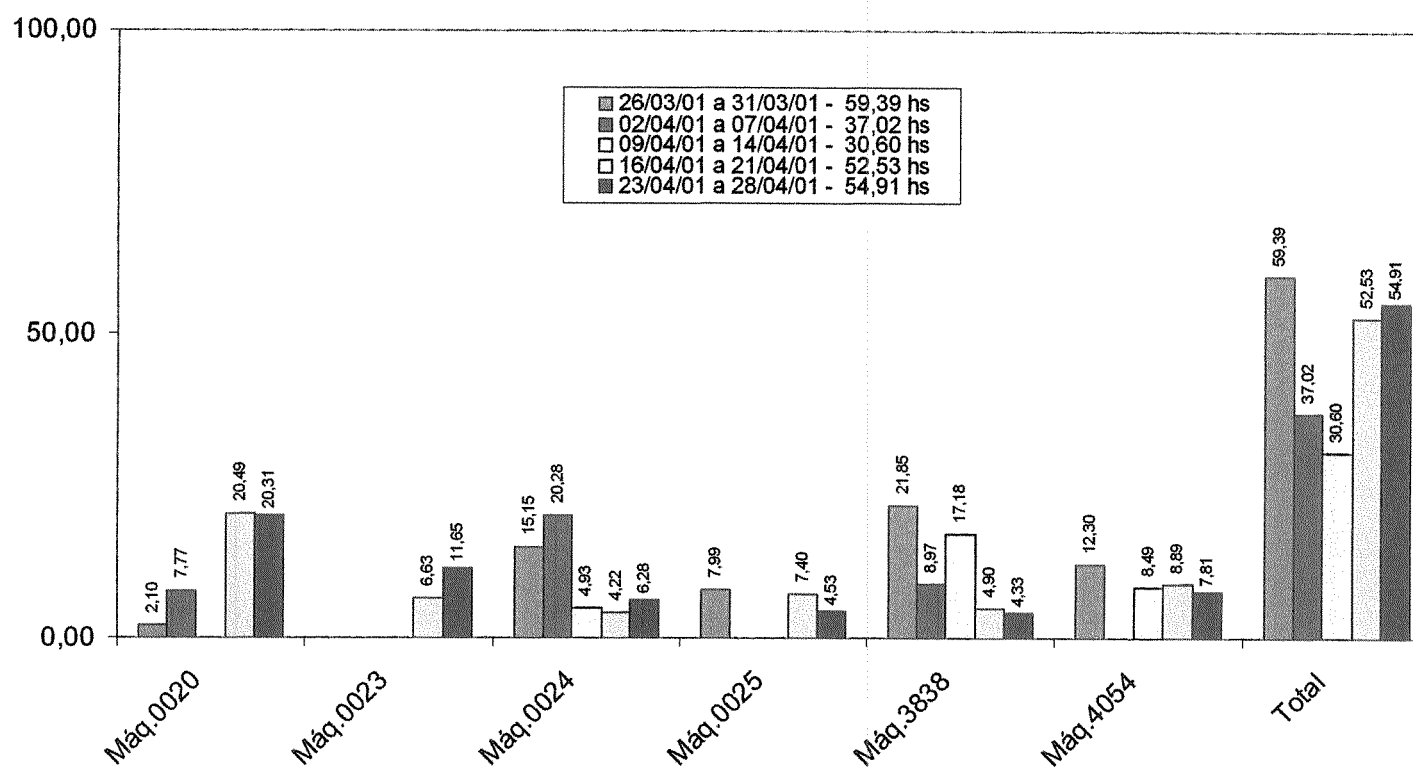
PERÍODO - HORAS
#0024- SIMPLEX



HS PARADAS DE MÁQUINA - 5 Maiores Motivos
GRUPO SIMPLEX - SEMANAL



MÁQUINA QUE APRESENTA MAIOR TEMPO DE HORAS PARADAS GRUPO SIMPLEX - SEMANAL



OPORTUNIDADE DE MELHORIAS					
# 155 /156 – GRUPO SIMPLEX - 2000					
Data	Máquina	PROBLEMA	Responsável.	Plan.	Real.
09/05	Large 0003	Sistema de grafite precisa ser aperfeiçoado. Mesa está emperrada ou com os cabeçotes fora de centro. O barramento de aquecimento fora de centro.(Valter)	João	*	Refor ma final do ano
09/05	Duplex 0022	Verificar possibilidade de baixar rotação da máquina, pois está havendo muita quebra de mordente e ferramenta.(Leonino)	Isao	Depende de parada de máq.	
10/05	Rosca 0014	Ligar o cilindro do alimentador da caçamba. Reajustar bica da "caçamba".(José Benedito)	Rafael Edson	**	
17/05	Simplex 0021,0023,0024 Duplex 0022, 3839	Providenciar luminária interna. (Saulo) 0022 OK Dar continuidade	Luiz	10/08 18/10	
17/05	Simplex 0020,0021, 0023,0024 e 4054	Verificar Vibradores. (Saulo)	João/Hilton	01/07 01/09 01/10 20/10	
17/05	Duplex 3839, 0022	Providenciar alimentador automático.(Irio)	João	21/08 Aprov. Do CEP 21/08 15/09 ****	
18/05	Seção 155	Reativar apalpadores das máquinas.(Guilherme)	João	25/08 *****	

18/05	Simplex	Estudar modificação da corrente RS-40 Estudar separador de peças (Souza)	Isao	25/08	
25/05	Duplex 4033	Providenciar pá para retirar cavaco	Edson		
12/06	Simplex Todas	Falta calibre no almoxarifado	Jovenil (Prep. Lista de calibre)		
30/06	156	Soldar todas latas furadas José Benedito	Está no trabalho da FDG		
19/09	RTC 0069,0070	2 Hidro-check (deixar de reserva) Sebastião/Souza	Edson		
19/09	RTC 0069,0070	Providenciar capaz de proteção dos alicates Sebastião/Souza	Jorge Amaro		
29/09	RTC 0069,0070	Melhorar Proteção da máquina	Fazer O.S		

- * A guardando mudança de máquina.
01 mês a partir da nova máquina entrar em produção (depende de aprovação da Gerência Industrial)
- ** Aguardando liberação da máq. de Alta Vista.
- *** Foi instalada na Duplex 0022 em teste por 01 semana.
- **** Depende de pçs que estão sendo importadas (Manut. Mec aguardando há 06 meses)
- ***** Aguardando prioridade da gerência para as máquinas que foram listadas pela manutenção em 15/09
- ***** Aguardando aprovação do CEP

Produtividade Média

Grupo Simplex - 2000 (Maio-00 /Abril-01)

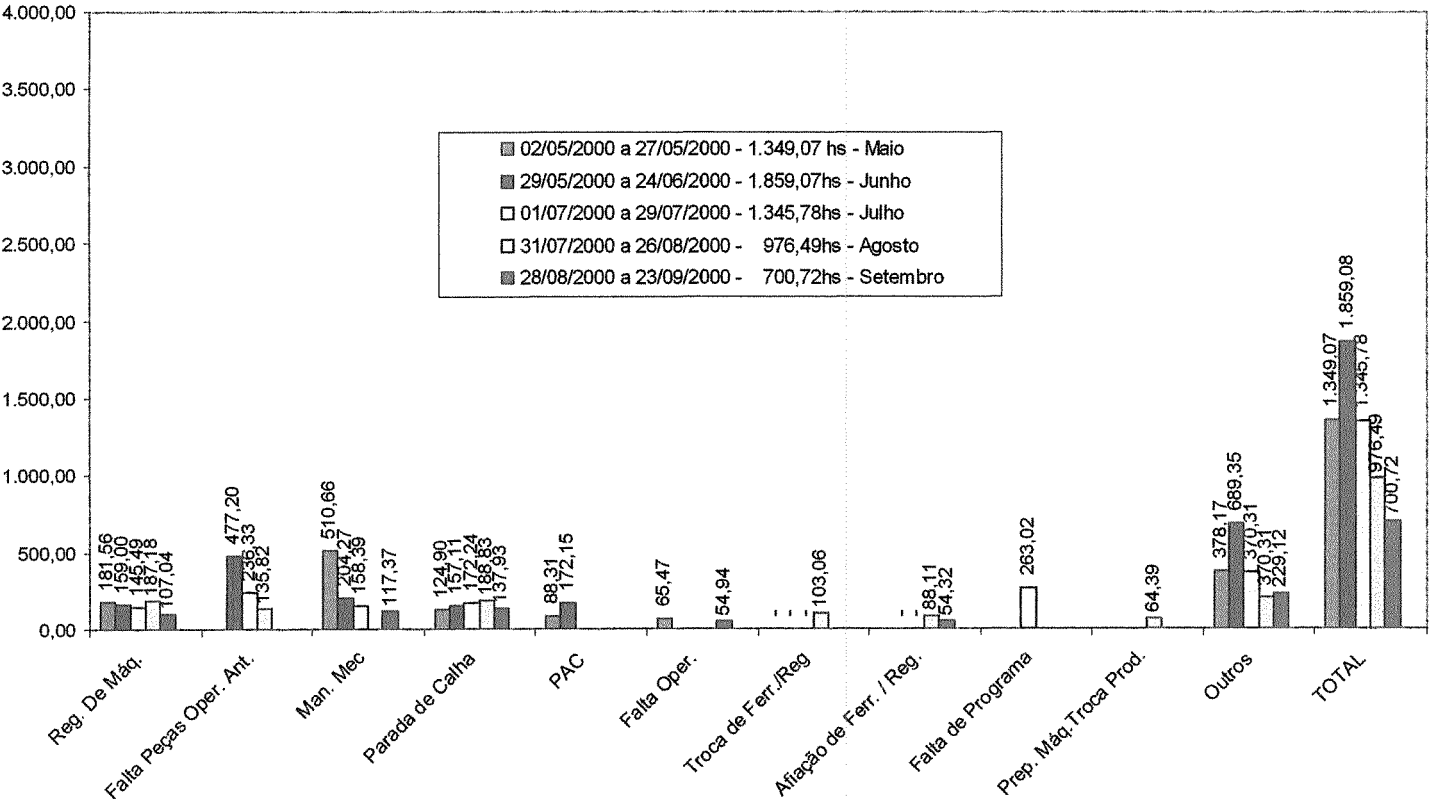
C.C:155/156

Mês	% Produtividade Atual	Base	Meta
maio/00	38,71%	52,00%	62,50%
abr/00	36,58%	52,00%	62,50%
mar/00	34,50%	52,00%	62,50%
fev/00	30,67%	52,00%	62,50%
jan/00	36,28%	52,00%	62,50%
dez/00	48,00%	52,00%	62,50%
nov/00	49,00%	52,00%	62,50%
out/00	48,00%	52,00%	62,50%
set/00	53,50%	52,00%	62,50%
ago/00	52,88%	52,00%	62,50%
jul/00	55,26%	52,00%	62,50%
jun/00	48,14%	52,00%	62,50%
mai/00	50,58%	52,00%	62,50%
abr/00	61,53%	52,00%	62,50%

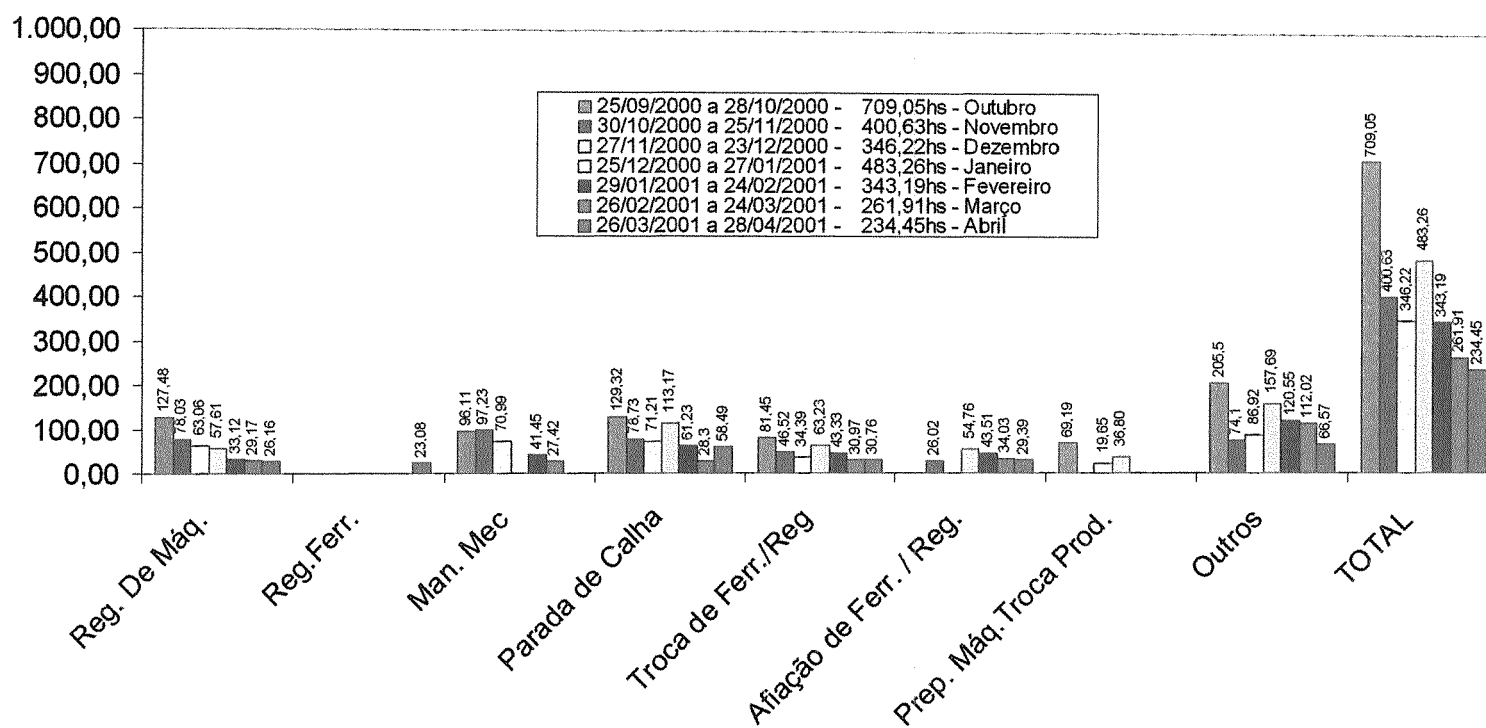
Em Julho/01, ocorreu a mudança no cálculo de produtividade, passando-se a considerar horas disponíveis programadas diárias.

[illegible]

HS PARADAS DE MÁQUINA
GRUPO SIMPLEX - MENSAL



HS PARADAS DE MÁQUINA GRUPO SIMPLEX - MENSAL

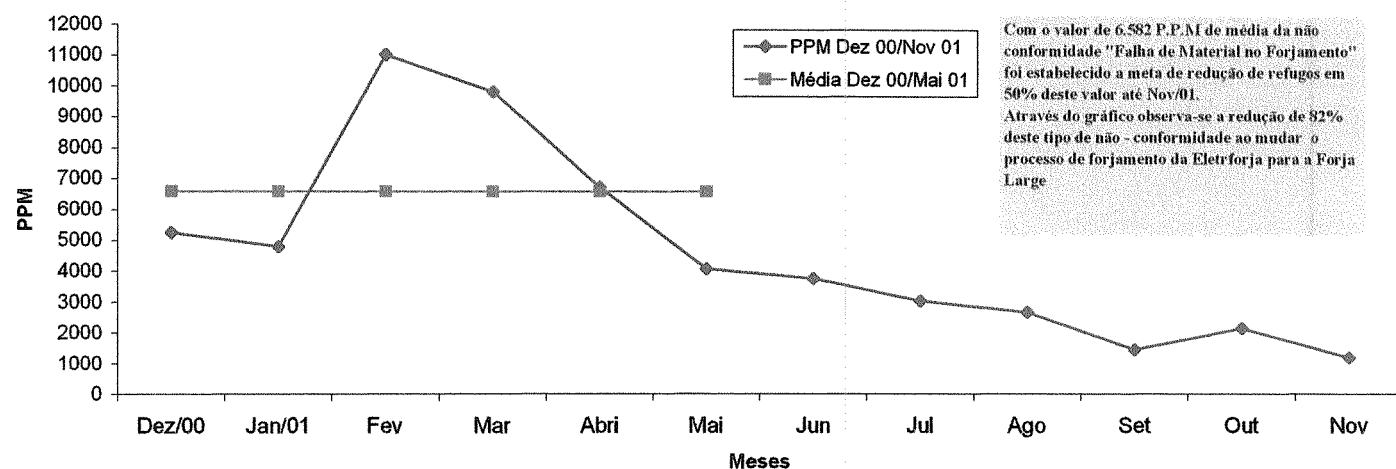


ANEXO XII

[illegible]

PPM FALHA DE MATERIAL NO FORJAMENTO

Tempo	Dez/00	Jan/01	Fev	Mar	Abri	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
PPM Dez 00/Nov 01	5260	4806	11020	9817	6713	4085	3782	3048	2682	1469	2162	1207
Média Dez 00/Mai 01	6582	6582	6582	6582	6582	6582						



PLANO DE PRODUTIVIDADE

ANEXO XIV

