

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Informática

**Estudo de Caso Sobre a Implantação do Sistema
Manutenção Produtiva Total na Indústria de Fios de Seda
Cocamar, no Período de 2004 a 2005**

Gerusa de Oliveira Rosa

TG – EP – 28- 05

Trabalho de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia
de Produção, do Centro de Tecnologia, da Universidade
Estadual de Maringá.

Orientador: *Prof. Msc. Daily Morales*

**Maringá - Paraná
2005**

GERUSA DE OLIVEIRA ROSA

ESTUDO DE CASO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA
MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL NA INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA
COCAMAR, NO PERÍODO DE 2004 A 2005

Monografia apresentada como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharel em
Engenharia de Produção, do Centro de Ciências
Tecnológicas da Universidade Estadual de
Maringá

Orientador: Prof. Msc. Daily Morales

MARINGÁ

2005

GERUSA DE OLIVEIRA ROSA

ESTUDO DE CASO SOBRE A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA
MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL NA INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA
COCAMAR, NO PERÍODO DE 2004 A 2005

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do Título de *Bacharel em Engenharia de Produção*, ,
pela *Universidade Estadual de Maringá*, aprovada pela *Comissão formada pelos professores*..

Prof. Msc. Daily Morales (Orientador)
Colegiado de Informática, UEM

Prof. Esp. Lazaro Ricardo Gomes Vollin
Colegiado de Informática, UEM

Prof. Esp. Leandro Magno Correa da Silva
Colegiado de Informática, UEM

Maringá, 09 de Dezembro de 2005

DEDICATÓRIA

À minha família, em especial ao meu pai Pedro de Lara Rosa e
minha mãe Inês de Oliveira Rosa que sempre acreditaram em mim
e me incentivaram na busca de meus sonhos

AGRADECIMENTOS

Manifesto meus agradecimentos:

A Deus que me proporcionou todas as condições necessárias para realizar o presente trabalho.

Ao Professor Mestre Daily Morales , pelos ensinamentos que ajudarão a elaborar este trabalho.

A Cocamar- Indústria de Fios de Seda ,que proporcionou todo o conhecimento e aplicação tornando possível a construção do estudo de caso.

A todos os colaboradores da Indústria de Fios de Seda, pela cooperação na obtenção dos dados para elaboração do trabalho.

Ao meu pai Pedro de Lara Rosa e a minha mãe Inês de Oliveira Rosa pelo incentivo e compreensão para conclusão do presente trabalho..

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Fluxuograma da produção de seda.....	44
Figura 2: Classificação após o recebimento.	46
Figura 3: Secador de Casulos	46
Figura 4: Classificação de casulos secos.	47
Figura 5: Cozinhador.....	48
Figura 6 : Fiandeira.....	50
Figura 7: Injetor.....	51
Figura 8: Repasse.....	51
Figura 9: Sala de Meadas	52
Figura 10 : Torção.....	53
Figura 11: Laboratório.....	54
Figura 12:Cones.....	55
Figura 13:Fardos.....	55
Figura 14:Subproduto.....	56
Figura 15: Estrura orgazacional do sistema MPT na indústria de fios de seda.....	61
Figura 16: Implementação do sistema de manutenção produtiva total MPT.....	72
Figura 17: Índice de produtividade dos ativos.....	78
Figura 18: Paradas do equipamento.....	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Evolução das técnicas de manutenção.....	17
Quadro 2 Importância da TPM na qualidade e produtividade	25
Quadro 3 Passos para a consolidação da manutenção autônoma	30
Quadro 4 Ferramenta Programa 5S para Manutenção Autônoma	31
Quadro 5 Tipos de fios.....	49
Quadro 6 Planilha de calculo IPA e IPAG.....	67
Quadro 7 Sistema de prioridade.....	75

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS	VI
LISTA DE FIGURAS	VII
RESUMO	X
ABSTRACT	XI
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivos.....	13
1.1.1 Objetivo geral.....	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
1.2 Estrutura Do Trabalho.....	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Introdução.....	15
2.2 Histórico Da Manutenção.....	16
2.2.1 Definições de manutenções.....	18
2.2.2 Manutenção corretiva.....	18
2.2.3 Manutenção preventiva.....	19
2.2.4 Sistemas de ordens de trabalho.....	19
2.2.5 Sistema de inventários e estoques.....	20
2.2.6 Sistemas computadorizados de gerenciamento da manutenção.....	20
2.2.7 Treinamentos.....	20
2.2.8 Envolvimento operacional.....	21
2.2.9 Manutenção preditiva.....	21
2.2.10 Manutenção centrada em confiabilidade.....	22
2.2.11 Manutenção produtiva total.....	22
2.3 Definições e Objetivos da TPM:	25
2.3.1 Seis grandes perdas.....	27
2.3.2 Cinco pilares básicos segundo Nakajima.....	29
2.3.3 Eficiência global de produção (EGP)	32
2.3.4 As doze etapas de implantação do sistema TPM.....	34

3	HISTÓRICO DA COCAMAR- INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA.....	41
3.1	Casulo e Seda.....	42
3.2	A produção de Seda no Brasil.....	43
3.3	Processo de Fabricação do Fio de Seda.....	44
3.3.1	Setor de recebimento e armazenagem.....	45
3.3.2	Setor de classificação de casulos.....	46
3.3.3	Setor de cozimento de casulos.....	48
3.3.4	Setor de fiação.....	48
3.3.5	Setor de repasse.....	50
3.3.6	Setor de Sala de Meadas.....	51
3.3.7	Setor de Torção.....	52
3.3.8	Setor de Laboratório.....	53
3.3.9	Setor de expedição.....	54
3.3.10	Setor de Sub-Produto.....	55
4	METODOLOGIA.....	57
5	IMPLANTAÇÃO DA TPM NA ÁREA.....	58
5.1	Linha Piloto para Implantação da TPM.....	58
5.2	Aplicação Dos Passos da TPM.....	59
5.2.1	Decisão da adoção pela alta direção.....	59
5.2.2	Campanha para introdução e esclarecimentos iniciais.....	59
5.2.3	Estruturação do órgão encarregado da implantação.....	60
5.2.4	Definição da política básica e metas a serem alcançadas.....	61
5.2.5	Elaboração do plano diretor de implantação.....	72
5.2.6	Atividades relativa à introdução.....	72
5.2.7	Incorporação de melhorias individualizados sobre os as máquinas.....	73
5.2.8	Implantação da manutenção de rotina.....	74
6	DISCUSSÃO E CONCLUSÃO DO PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO DA TPM.....	76
6.1	Resultados Preliminares.....	78
	Referências Bibliográficas.....	85
	Anexos.....	87

RESUMO

A qualidade observou diferentes abordagens ao longo do tempo, sendo até hoje fator chave de sucesso para as empresas. Com o acirramento da competição, como consequência da economia globalizada, a questão da adequada abordagem no trato da qualidade passou a ser uma questão de sobrevivência no mundo empresarial. O sistema TPM – *Total Productive Maintenance*, que traduzido, resulta em Manutenção Produtiva Total , auxilia como um método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, maximizando a utilização do ativo industrial e garantindo a qualidade de produtos a custos competitivos. Sem contar o desenvolvimento de conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e de melhoria contínua. O objetivo deste trabalho é acompanhar e analisar a implementação do sistema TPM na indústria de Fios de Seda- Cocamar no período de 2004 a 2005 . O trabalho limita-se a etapa de planejamento, implantação e avaliação dos resultados com aplicação do sistema TPM numa área piloto buscando demonstrar a eficácia das atividades desenvolvidas.

Palavra Chave: Manutenção Produtiva Total, Qualidade

ABSTRACT

The quality process has observed different approaches during the time, being until today a key factor for the success of companies. By the narrow of competition, as a consequence of the global economy, the subject of the appropriate approach of quality started to be a survival subject in the business world. The TPM system - Total Productive Maintenance, helps the administration method to identify and eliminate the existent losses in the productive process, maximizing the uses of the industrial assets and guaranteeing the quality of products at competitive costs. Unassuming the development of knowledge capable to reeducate the people for preventive actions and to continuous improvement. The objective of this work is to accompany and to analyze the implementation of the TPM system in the industry of Threads of Silk - Cocamar in the period from 2004 to 2005. The work is limited to the planning, implantation and evaluation of the results stages with application of the TPM system in a pilot area demonstrating the effectiveness of the developed activities.

Key words : Total Productive Maintenance and Quality

1 INTRODUÇÃO

A sobrevivência das organizações em um mundo globalizado tem forçado as empresas a programarem novas metodologias de gestão na busca da redução de seus custos de produção, visando o aumento da competitividade. Produzir apenas não basta, é preciso competir com qualidade, preço e prazo de entrega.

Diante desta realidade as indústrias devem ter como objetivo a melhoria contínua de seus produtos e serviços para atingir um diferencial esperado, proporcionando sobrevivência e atendendo o papel social em garantir empregos para comunidade na qual a mesma está inserida.

Assim o novo estilo do mercado faz com que as indústrias cada vez mais apeçam-se às tendências que registram a importância da aplicação da gestão do conhecimento, através da aquisição, geração e disseminação de novas técnicas de gestão. Assim são obrigadas adaptar-se a novos conceitos de melhoria de qualidade dos produtos e processos, como ISO 9000, KANBAN, QFD (*Quality Function Deployment* – Desdobramento da Função Qualidade), e outras. Entre estes estão o sistema TPM – *Total Productive Maintenance*, que é definida como Manutenção do Sistema de Produção com o envolvimento de todos, inicialmente implantado apenas na manutenção industrial e devido ao sucesso tem demonstrado aplicabilidade em demais departamentos.

Segundo Takahashi (1993, p.2): “ TPM é um conjunto de atividades de gerenciamento voltada para o equipamento, visando atingir a sua utilização máxima. Para tanto, promovem a integração de todos os funcionários “. Dentro deste contexto, isto deve ocorrer desde a concepção da instalação/equipamento até o fim da vida útil, com a finalidade de alcançar quebra zero e assim participar da meta global da empresa que é produtividade, pois a manutenção industrial até recentemente era considerada apenas como um fator de custos e gastos, contudo hoje paradas de máquina durante a produção pode significar perdas de clientes, falta de qualidade, etc.

Para Tavares (1996, p.15 e 16) “A satisfação dos clientes é um dever de todo profissional. Os profissionais de manutenção têm como obrigação atender adequadamente seus clientes, ou seja, os equipamentos, obras ou instalações sob sua responsabilidade, e qualquer tarefa que

desempenhem terão impacto direto ou indireto no produto ou nos serviços que a empresa oferece a seus clientes .”. Desta forma, estabelecer um método gestão da área produtiva torna-se fundamental para obter o máximo dos gargalos, identificar e controlar as capacidades através de alguns indicadores, acompanhar o desempenho e aplicar planos de ação para melhorar continuamente.

Em virtude dos fatos mencionados este trabalho de conclusão de curso tem por finalidade a implantação do sistema de Manutenção Produtiva Total (TPM) na a Indústria de Fios de Seda-Cocamar, com tentativa de garantir eficiência global de suas instalações, gerar um programa de manutenção para aperfeiçoar o ciclo de vida dos equipamentos, envolver todos, desde a alta direção até os elementos operacionais, incentivar o princípio de trabalho em equipe para consolidar ações de prevenção e melhoria contínua.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

O presente trabalho tem como objetivo geral a Implantação e análise do sistema TPM no período de 2004 a 2005 como ferramenta de Gerência da Produção realizando o gerenciamento produtivo total e maximizando a eficiência da empresa.

1.1.2 Objetivos Específicos

O trabalho tem como objetivo específico a implantação do Sistema TPM na indústria de Fios de Seda-Cocamar no período de 2004 a 2005 e a partir do objetivo geral pode-se enunciar os seguintes objetivos específicos para o trabalho:

- Descrever a aplicação do sistema TPM ao ambiente da indústria de Fios de seda.
- Avaliar os benefícios que o TPM possa trazer a empresa e identificar os potenciais ganhos com a eliminação das perdas no processo.

- Avaliar a mudança de cultura através de treinamentos, conscientização e capacitação da empresa como um todo.

1.2 Estrutura Do Trabalho

A estrutura deste trabalho de conclusão está assim determinada:

No capítulo 1 está descrita a introdução do trabalho. Nele estão contidos a introdução efetivamente, a origem e estrutura deste trabalho.

No capítulo 2 é apresentada a revisão bibliográfica ou estado atual dos temas pesquisados, com a fundamentação teórica sobre a qual será desenvolvido o modelo proposto.

No capítulo 3 será descrito o contexto o histórico e mercadológico da indústria da seda e um levantamento técnico através de experiências pessoais descrevendo todo processo de fabricação do fio de seda.

O capítulo 4 descreve a metodologia aplicada para este trabalho.

No capítulo 5 descreve-se a aplicação das etapas da implantação da TPM na Indústria de Fios de Seda no período de 2004 e 2005.

No capítulo 6 é apresentado as melhorias, os resultados que contribuíram para o rendimento da linha piloto e as conclusões.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Introdução

De acordo com as grandes transformações na economia e na política, vem ocorrendo inúmeros acontecimentos nos últimos anos, onde é determinada como um dos principais fatores “a globalização”. Esta que está sendo tratada de maneira diferenciada, porém envolvendo a cada dia os mercados, a concorrência e tornando-se cada vez mais uma disputa complexa no meio de indústrias nacionais e multinacionais.

“A partir de agora, as empresas se vêem forçadas a rever esta postura e pensar em como seus sistemas produtivos devem se posicionar estrategicamente para garantir vantagens em relação à concorrência TUBINO.”(1999,p 20)

Dentro deste contexto a qualidade total ou TQC, no caso *Total Quality Control*, torna-se uma condição fundamental para a competitividade e sobrevivência das empresas.

O TQC é uma filosofia que influencia as decisões e maneiras de conduzir os negócios. Apesar de seus princípios terem surgido na América, antes da II Guerra Mundial, sua aplicação concreta aconteceu com bastante sucesso no Japão, quando, ao final da guerra, os japoneses deram início ao processo de melhorias contínuas em suas indústrias, utilizando-se do trabalho pioneiro de Shewhart, Juran, Deming, Feigenbaum, Crosby, e outros.

Desde então, inúmeros refinamentos foram introduzidos, chegando ao atual estado da arte, que busca não só o aperfeiçoamento contínuo dos métodos de trabalho, mas de forma mais ampla, a qualidade total de bens e serviços, que não só satisfaça as necessidades do cliente, mas que exceda suas expectativas. Isto significa submeter todos os processos a melhorias contínuas na busca da qualidade total, utilizando-se de ferramentas gerenciais das mais diversas, e dentre estas se destaca a da Manutenção Produtiva Total como uns dos métodos mais eficazes para fazer uma indústria operar com gerenciamento orientado para o equipamento, pois os elementos primordiais de uma indústria é manter a qualidade, quantidade e custo para isso é preciso ter manutenções em seus equipamentos com confiabilidade e segurança.

2.2 Histórico Da Manutenção

Por volta do século XVI, aparece a Manutenção, junto dessa nova técnica, vão surgindo às primeiras etapas do que poderia se dizer “a indústria”, onde acabou trazendo inúmeras novidades na época. Mas havia um porém, as máquinas que estavam sendo utilizadas naquele período, sempre precisava de alguns reparos, ou ajustes.

Com esses detalhes, começaram então geração dos novos operadores de máquinas, aparecendo então, os mecânicos, eletricitas assim formando uma grande cadeia de novos empregos no ramo industrial.

Mais tarde surgem as propostas de melhorias, na qual se destacam as funções básicas, dentro da indústria, onde estas funções eram vistas como técnicas de aplicação para melhorar a manutenção, causando assim uma visão ampla em relação à produção de bens ou serviços.

Assim as indústrias começaram sair em busca de novos resultados, onde envolvia sua produção e qualidade, porém começaram aparecer os métodos de manutenção mais aguçados, onde esses distinguiam muitos resultados novos, nos quais davam respostas e certezas de novos padrões de qualidade.

Já com aparição de uma nova estrutura industrial, notava-se a complexidade das empresas em relação ao meio tecnológico. Onde foram surgindo diversas mudanças e evoluções na estrutura da Manutenção.

Com essas evoluções foram sendo desenvolvidas novas etapas da separação nos setores de manutenção e de produção, onde foram aceitas muito bem naquela época, a partir dessas separações notava-se um grande aumento e uma eficiência melhorada nos setores.

Devido então ao grande crescimento nos setores produtivos das indústrias, foram sendo introduzidas novas técnicas de melhoramento de Manutenção, onde se destacavam a (BM), Manutenção Básica; (PM), Manutenção Preventiva; (MP) e a Manutenção Produtiva.

Podemos então subdividir a história da manutenção em três gerações:

1. Antes da Segunda Guerra Mundial, (Manutenção Básica), onde a sistemática de manutenção não passava de limpezas e lubrificações.

2. Pós-Guerra, (Manutenção Preventiva), onde o intuito era melhorar a confiabilidade dos equipamentos.
3. Década de 80 (Manutenção Produtiva), onde as indústrias são transformadas em gerenciadores de equipamentos .

O Paradigma do passado o funcionário da manutenção se sentia bem quando executava um bom reparo e hoje as indústrias, vivem o Paradigma moderno onde o funcionário da manutenção se sente realizado quando consegue evitar todas as falhas prevista.

O Quadro 1 mostra a evolução das técnicas de manutenção.

Quadro 1 Evolução das técnicas de manutenção

Primeira Geração	Segunda Geração:	Terceira Geração:
- Conserta o equipamento quando quebra	- Programa de Inspeção - Sistema de planejamento e controle de trabalho - Grandes e lentos computadores	- Condições de Monitoramento - Desenho para confiabilidade e manutenibilidade - Estudos de risco - Pequenos e rápidos computadores - Análise de modos e efeitos das falhas - Sistemas inteligentes - Trabalho em equipe e operário multitarefa
1940	1950	1960
		1970
		1980
		1990
		2000

Fonte: Adaptado de (Moubray, 1997)

Atualmente a manutenção, pode ser vista como uma função produtiva no ramo industrial, onde faz por merecer um maior reconhecimento e um cuidado específico. Assumindo assim um dos critérios mais importantes, e sendo utilizada como uma ferramenta no mercado.

2.2.1 Definições de manutenções

Buscando definições dentro da manutenção encontram-se claramente as noções de prevenção, correção e objetivo a serem aplicados. Ocupando assim uma postura maior no sistema de funcionamento, havendo, porém uma determinação de espera junto das características de quantificação. Englobando esses fatores num aspecto econômico produtivo.

Portanto pode-se afirmar que manutenção, segue de conservação e permanência, no qual daria o sentido de se manter algo. Apesar dos equipamentos de produção serem elementos indispensáveis, muitas vezes são eles, os responsáveis pelo funcionamento de uma indústria.

Segundo Kardec (2002, p 23) “A Missão da Manutenção é:

Garantir a disponibilidade da função dos equipamentos e instalações de modo a atender um processo de produção ou de serviço, com confiabilidade, segurança, preservação do meio ambiente e custos adequados.”

2.2.2 Manutenção corretiva

É o tipo de manutenção que conserta o equipamento quando o mesmo está quebrado, passando a ser uma atitude de defesa, ou seja, espera a falha acontecer.

“A manutenção corretiva é atividade que existe para corrigir falhas decorrentes dos desgastes ou deterioração de máquinas ou equipamentos. São consertos das partes que sofreram a falha, podendo ser: reparos, alinhamentos, balanceamentos, substituição de peças ou substituição do próprio equipamento. VIANA(1991,p.2).”

Dentro da Manutenção Corretiva não exige acompanhamentos e inspeções, mas as máquinas estão sujeitas a quebras em horários de produção, sendo necessário adoção de equipamentos reservas e o trabalho acaba sendo realizado com necessidade de estoques.

Atualmente as empresas não buscam mais em focar o seu processo de manutenção em apenas Manutenção Corretiva e sim integrar a manutenção de uma forma gerencial, onde todos equipamentos e bens são gerenciados baseando-se em um retorno de investimento buscando a integração de técnicas de trabalhos como Manutenção preventiva, Sistemas de ordens de

trabalho, Sistema de inventários de estoques de peças de reposição, Treinamentos, Sistemas de computadorizados de gerenciamento, Envolvimento operacional, Manutenção Preditiva, Manutenção centrada na confiabilidade, Manutenção Produtiva Total e Melhoria Contínua.

Segundo Kardec (2002, p.17) “Não é mais aceitável que o equipamento ou sistema pare de maneira não prevista”.

2.2.3 Manutenção preventiva

“Manutenção preventiva é uma filosofia, uma série de procedimentos, ações, atividades ou diretrizes que podem, ou ser adotadas para se evitar, ou minimizar a necessidade de manutenção corretiva. Adotar a manutenção preventiva significa introduzir o fator qualidade no serviço de manutenção. VIANA(1991, p.3).”

A Manutenção preventiva ocorre antes que o equipamento sofra algum tipo de quebra, através de um planejamento de manutenções, ganhando assim eficiência dos equipamentos e evitando paradas durante a produção, ou seja, assegura o contínuo funcionamento dos equipamentos.

Além do planejamento de manutenções, é necessário que se tenha uma equipe de mecânicos bem treinados e um programa de manutenções bem montado.

2.2.4 Sistemas de ordens de trabalho

Através da Tecnologia da Informação foram criados os sistemas de ordens de trabalho no qual gerencia todo o processo de manutenção através da coleta, organização e geração de dados, contribuindo para o bom planejamento e o uso dos recursos físicos e materiais da manutenção de forma adequada.

2.2.5 Sistema de inventários e estoques

Os sistemas de inventários e estoques são gerenciadores de peças sobressalentes auxiliam na reposição das peças no local e tempo certo, atuando assim como fator chave para eficácia da manutenção.

“O objetivo principal do estoque de peças sobressalentes é reduzir o tempo necessário para o preparo das avarias do equipamento, especialmente as repentinas. Takahashi (1993 p. 219).”

Porém é necessário adotar um gerenciamento de estoque simples e eficiente para que não mantenha o estoque de todas as peças de reposição, pois na maioria dos casos as mesmas são desnecessárias causando um gasto capital.

Em virtude disso é necessário investigar certos pontos como o valor monetário das peças, a frequência de uso, custo de manutenção do estoque, custo decorrente da parada da produção devido a peça avariada e analisar também uma possível reciclagem de peças.

2.2.6 Sistemas computadorizados de gerenciamento da manutenção

Fazendo uso da Tecnologia de informação os Sistemas Computadorizados de Gerenciamentos da Manutenção conhecidos como CMMS (*Computerized Maintenance Mangement Systems*), auxiliam os gerentes a tomar decisões , organizar estratégias e monitorar o fluxo de dados fornecendo informações sobre o equipamento e análises de falhas em tempo real.

2.2.7 Treinamentos

As empresas devem possibilitar aos seus funcionários treinamentos para que os mesmos exerçam seu pleno potencial, tornando funcionários multifuncionais. Porém os treinamentos devem ser elaborados de acordo com as aptidões dos funcionários levando em consideração todos os equipamentos da empresa.

“Á medida que as práticas de MP evoluem, surgirá a necessidade de treinamento e educação em diversas áreas.Takahashi (1993 p. 292)”

2.2.8 Envolvimento operacional

De acordo com a evolução das técnicas de manutenções se faz necessário o envolvimento do pessoal da operação pois pequenos reparos ou atividades secundárias acabam ficando pendentes e levam o equipamento a sofrer falhas inesperadas .

Essa parceria entre a manutenção e o pessoal da operação traz um melhor acompanhamento dos equipamentos e ganhos de tempos requeridos para pequenos reparos.Pois segundo Kardec (2002 p. 32).“ O trabalho em equipe é o fator crítico de sucesso da organização como um todo e da manutenção em particular.”

2.2.9 Manutenção preditiva

A Manutenção Preditiva substitui na maioria das vezes a manutenção preventiva pois, através da mesma é feito um rastreamento do equipamento para detectar desgaste e quando necessário ocorre uma intervenção antes que equipamento quebre .

“Manutenção preditiva é a monitoração ou acompanhamento periódico do desempenho e/ou deterioração de partes das máquinas. A finalidade é fazer-se a manutenção somente quando e se houver necessidade. Caso contrário, mexer na máquina o mínimo possível: o homem introduz o defeito. VIANA (1991, p. 04).”

Segundo Kardec (2002, p. 198) “Manutenção Preditiva significa simplesmente sentir, avaliar ou controlar as mudanças físicas das instalações, prevendo e antecipando falhas e tomando as medidas reparadoras apropriadas.”

“Entende-se por controle preditivo de manutenção, a determinação do ponto ótimo para executar a manutenção preventiva num equipamento, ou seja, o ponto a partir do qual a probabilidade de o equipamento falhar assume valores indesejáveis. TAVARES (1996, p. 121)”.

Desta forma, através da manutenção preditiva torna-se possível aproveitar o máximo a vida útil dos equipamentos, todavia é necessário que ocorra acompanhamentos e inspeções periódica, através de instrumentos específicos de monitoração havendo assim necessidade de técnicos especializados .

2.2.10 Manutenção centrada em confiabilidade

A Manutenção Centrada em Confiabilidade é um conjunto de técnicas no qual avalia o que deve ser feito para que os equipamentos operem corretamente.

É necessário que se tenha uma definição do tipo equipamento a ser comprado buscando sempre considerar itens como custo de manutenção, perdas de produção, segurança e desperdício de matéria-prima.

Além disso, a equipe responsável pela manutenção deve ter em mente a necessidade de preservar as funções dos equipamentos , conhecer todos os tipos de falhas , sua importância e selecionar um plano de manutenções preventiva e preditiva para as falhas priorizadas.

2.2.11 Manutenção produtiva total

Depois da Segunda Guerra Mundial, por questões de sobrevivência, o Japão precisava exportar, alcançar metas governamentais de reconstrução nacional e para vencer tal desafio. Os japoneses se prontificaram a aprender como os outros países gerenciavam e criaram técnicas de gestão e produção que garantiram qualidade a seus produtos, aumentando a produtividade e reduzindo os custos.

O MPT só chegou aos Estados Unidos em 1987, e logo em seguida foi introduzida no Brasil a partir das diversas visitas do “pai” da técnica, o Dr. Seiich Nakajima.

A Manutenção Produtiva Total, em inglês *Total Productive Maintenance* (TPM) busca um melhor desempenho do equipamento, e através disso, o aumento substancial na atividade industrial.

O sucesso da TPM foi de tal ordem que nesses poucos anos, em quase todas as partes do mundo, as empresas estão se conscientizando sobre TPM, tentando descobrir algo mais sobre o método ou aprendendo a implementá-lo mais corretamente.

Das fábricas eletrônicas na Malásia a empresas montadoras de carros nos EUA e na Europa, das fábricas de processo de alumínio no Canadá às grandes siderúrgicas e fábricas de papel do Brasil, estão todos buscando estruturar sua versão do TPM como um remédio para seus problemas de ineficiência

E surgem então perguntas do tipo:

TPM resolve os meus problemas?

Pode-se com a TPM melhorar as operações da indústria e conseguir melhorar a produtividade e reduzir os custos?

A resposta é sim, para que se possa chegar aos resultados esperados é precisa que se faça da forma correta. Além disso, deve-se levar em conta principalmente o clima organizacional e a cultura da empresa.

”A TPM já produziu benefícios no Japão, porém, pode não se levar em conta aos mesmos bons resultados no ambiente em que está sendo implementado caso se tente simplesmente copiar o sistema japonês”. (Lourenço Luís, 2005)

A TPM envolve-se precisamente na mudança do paradigma em que natural que os equipamentos falham, ou seja, dar às pessoas a visão de que um equipamento pode alcançar quebra zero.

Em primeiro lugar deve-se terminar com alguns limites, com algumas linhas divisórias, com alguns mitos como: “eu opero a máquina e quando ela quebrar você conserta”.

A TPM institui uma nova perspectiva sob a qual, sem deixar de preocupar-se com a qualificação técnica se procura dar ao pessoal de produção um novo sentido de se orgulhar no fato do seu equipamento estar funcionando, estar limpo e, mais importante, com o pessoal tendo plena consciência do porque isto está acontecendo.

Além disso, à medida que se desenvolve a parceria entre o pessoal da manutenção e de operação pode-se inclusive detectar ações corretivas de forma pró-ativa.

Para Nakajima (1989, p. 09) "Os Estados Unidos sempre desempenharam papel de destaque na inovação tecnológica". No campo da manutenção das máquinas, os Estados Unidos foram os pioneiros na adoção da manutenção preventiva (MP), e evoluiu para Manutenção do Sistema de Produção (MSP), incorporadas a Prevenção de Manutenção (PM), além dos tópicos oriundos da engenharia de confiabilidade. O Japão assimilou todos estes conhecimentos, que se cristalizaram como TPM - *Total Productive Maintenance*, ou seja, a "Manutenção com a participação de todos."

O sistema TPM faz uso da manutenção autônoma para dar condições aos operários desenvolverem rotinas de limpeza, lubrificação e inspeção e desta forma desenvolve a capacidade dos operadores em resolver todos os tipos de anomalias.

Trabalhando com os seguintes conceitos na escala zero: falha, quebra, defeito e perda, a Manutenção Produtiva Total desenvolveu a otimização e maximização da eficiência das máquinas, trazendo tanto sucesso que em quase todas as partes do mundo se fala a respeito do método, de seu aprendizado e implementação.

No Brasil temos as seguintes empresas que praticam o TPM: Indústrias Gessy Lever, Ford Indústria e Comércio, Pirelli Cabos, Pirelli Pneus, Tilibra, Copene, Azaléia, General Motors, Mercedes Benz, Editora Abril, Eletronorte, Alumar, Alunorte, Sacchs Automotive, Votorantim Celulose e Papel, Votorantim Cimentos, Grupo Arcor e Kibon.

No quadro, abaixo, pode-se verificar melhor a importância da TPM na qualidade e produtividade:

Quadro 2 Importância da TPM na qualidade e produtividade

	RP	I	NP	RI	NN	NA
	%	%	%	%	%	%
MRP II - Planejamento de recursos de manufaturados	25,2	10,4	21,7	3,5	24,3	14,9
Kanban - Sistema de acionamento da produção	26,4	9,9	16,5	2,5	28,1	16,6
Just-in-time junto ao fornecedor	24	14,4	36,8	4	15,2	5,6
Just-in-time junto ao cliente	19,6	10,7	31,2	5,4	20,5	12,6
Benchmarking	22,5	12,5	35,8	2,5	20,8	5,9
Fornecedores com qualidade assegurada	38,8	25,6	27,1	4,6	1,5	2,4
Manutenção Produtiva Total (MPT)	12,1	24,1	41,4	1,7	17,2	3,5
Sistema de Qualidade - ISO 9000	16,9	39,2	33,8	0	4,6	5,5
Desdobramento da função qualidade (QFD)	12,4	16,8	38,9	0,9	20,3	10,7
Programas de qualidade (TQM, TQS, TQC)	21,6	42,4	24	1,6	8	2,4
Controle estatístico do processo (CEP)	37,4	24,4	22,1	4,6	6,9	4,6
Células de produção	27,1	16,1	17,8	1,7	18,6	18,7
Células administrativas	15,3	11,7	27,9	0	27,9	17,2
Análise de valor	25	8,3	33,3	5	21,7	6,7
CAD, CAE, CAM Engenharia/Desenho/Manufatura Assistido no computador	47,6	8,7	20,6	0,8	9,5	12,8
Automação industrial	38,1	12,7	22,2	0	15,1	11,9
Outros	18,2	9,1	9,1	9,1	27,3	27,3
Total	25,2	17,5	27,1	2,8	16,9	10,5
RP = Utiliza ou utilizou com resultados positivos; I = Em fase de implantação;						
NP = Não utiliza, mas tem planos de utilizar; RI = Utilizou com resultados insatisfatórios;						
NN = Não utiliza e não tem planos de utilizar; NA = Não se aplica à empresa.						

Fonte: Price Waterhouse. Máquinas e Metais, dez/93, p. 6.

2.4 Definições e Objetivos da TPM:

Quando Nakajima (1989, p. 09) define TPM como “Manutenção conduzida com a participação de todos”, “todos” significa o envolvimento de todas as pessoas desde a alta direção até os operadores de forma voluntária, ou seja, todos os departamentos.

A TPM traz um novo conceito com relação ao envolvimento do pessoal da produção na manutenção dos equipamentos das plantas e instalações, pois incentiva o aumento da

produtividade e ao mesmo tempo levanta a moral dos trabalhadores e sua satisfação pelo trabalho realizado.

Em 1989 o JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance*) introduziu uma definição ampla do programa:

-A TPM busca constituir a maximização da eficiência global das máquinas e dos equipamentos, ou seja, a empresa deve produzir de acordo com a meta projetada e produzir com qualidade e harmonia com a velocidade planejada e taxa de produção.

- Sistema que cuida de todo o ciclo da vida útil do equipamento e da máquina prevenindo diversas perdas até atingir zero quebra/falha e acidente, criando assim uma meta de manutenções preventivas e preditivas de acordo com as mudanças do equipamento.

- Envolver todos os departamentos, ou seja, integração de todos, começando pelo departamento de produção, manutenção e se estendendo aos setores de desenvolvimento, vendas, administração, etc. - Contar com a participação de todos, desde a alta direção até os elementos operacionais da linha, ou seja, deve ser formadas equipes por áreas, processo ou equipamento constituída por pessoas diretamente envolvida no processo, pois a TPM é um trabalho em equipe.

- Por meio de atividade voluntárias desenvolvidas por pequenos grupos cria-se uma colaboração e um ambiente propício ao desenvolvimento dos trabalhos.

Por meio de definição cada letra da sigla TPM possui um significado próprio como segue:

- ✓ a letra "T" significa "TOTAL", no sentido de aproveitamento, vida útil da planta e participação de todos
- ✓ a letra "P" significa "PRODUCTIVE", no sentido de busca ao limite do sistema de produção, com "zero acidente, zero defeito e quebra/falha zero", ou seja, eliminação de todas as perdas.

- ✓ a letra "M" significa "MAINTENANCE", no sentido de que a Manutenção tem como foco o sistema de produção de forma ampla.

Segundo Imai(2000,p.2)

“O TPM é um método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes no processo produtivo, maximiza a utilização do ativo industrial e garante a geração dos produtos de alta qualidade a custos competitivos. Além disso, desenvolve conhecimentos capazes de reeducar as pessoas para ações de prevenção e de melhoria contínua, garantindo o aumento da confiabilidade dos equipamentos e da capacidade dos processos, sem investimentos adicionais. Atuando, também na cadeia de suprimentos e na gestão de materiais, reduz o tempo de respostas, aumenta a satisfação do cliente e fortalece a posição da Empresa no mercado.”

Desta forma com o melhoramento das máquinas, treinamentos das pessoas toda a cultura da empresa mudará , criando uma nova forma de trabalho que influirá diretamente nos resultados empresariais que são as reduções das falhas nos equipamentos, minimizações, redução de pequenas paradas, diminuição nos defeitos dos produtos, elevação da produtividade e redução dos custos, redução dos estoques e eliminação de acidentes ou seja o sistema visa a eliminação das perdas que prejudicam a produção , onde as perdas são classificadas dentro do sistema TPM como as Seis Grandes Perdas.

2.3.1 Seis grandes perdas

1 - Perda por parada devido à quebra/falha

Dentro desse tipo de perda temos perdas total de capacidade, interrupções total da produção, quebra com redução parcial da capacidade. As quebras com perda parcial totaliza a maior parcela de perda de quase todas empresas produtivas.

2 - Perda por mudança de linha e regulagens;

Essa perda aparece sempre quando ocorre preparação externa, preparação interna e ajustes. Ocorrem muitos problemas quando o operador realiza ajustes inadequados, operações prévias de set up feita de forma errônea e atividades sem seqüência operacional.

3 - Perda por operação em vazio e pequenas paradas;

Principal motivo é a sobrecarga, onde ocorre interrupções na alimentação ou no próprio sistema de produção ocasionando operações em vazio e estas pequenas paradas não podem ser desprezadas, pois o são características do equipamento.

4 – Perdas devido à capacidade reduzida;

Essa perda ocorre a queda da velocidade normal de trabalho ocasionada pela falta de conhecimento da capacidade da máquina, operações realizadas abaixo da capacidade do projeto do equipamento, soluções de problemas pequenos muito demorada, o próprio comportamento das pessoas, etc.

As pessoas são resistentes a mudanças e devem estar conscientizadas que o equipamento deve desempenhar apenas a sua capacidade nominal durante todo o tempo.

5 – Problemas de Qualidade – ocasionais e comuns

Compreende todas operações relativa a retrabalhos ou mesmo à eliminação de produtos defeituosos gerados durante o processos de fabricação.

Ocasionais ou especiais como: funcionamento inadequado e falha em algum dos sistemas da máquina.

Habituais ou comuns como: Operações com algum grau de deterioração ou problemas antigos não obedecendo a originalidade das máquinas.

6 – Perdas devido a reinício e na partida

Esse tipo de perda é também denominado de perda para entrada no regime de produção , as causas principais são:

- Instabilidade da própria operação;

- Ferramentas inadequadas ou utilizadas de forma não recomendada;
- Problemas de nível ou de domínio técnico por parte do operador;
- Falta de matéria prima;

Para desenvolver o sistema TPM nas empresas existem etapas a serem vencidas e estas são descritas por Nakajima como sendo os cinco pilares básicos do sistema TPM.

2.3.2 Cinco pilares básicos segundo Nakajima

Os pilares básicos para a implementação do sistema TPM são:

1 - Incorporação de melhorias específicas e individualizadas nas máquinas

As melhorias deverão ser incorporadas inicialmente em um equipamento de uma área piloto, onde deverá haver a colaboração de todos os elementos da área técnica, da manutenção e, principalmente, da produção.

Segundo Takashi (2003 p. 157) “Devemos investigar o nexo dos problemas que contribuem para um menor nível de eficiência do equipamento.”

Desta forma, deve ser estruturado grupos de trabalhos, de modo a rastrear e incorporar todas as possíveis soluções, por é necessário que a escolha da área piloto seja um gargalo para que os resultados obtidos possa ser significativos e motivadores para a implantação nas demais áreas.

2 - Estruturação para condução da manutenção Autônoma

A manutenção voluntária deve ocorrer motivando o operador a cuidar da máquina realizando sua inspeção, lubrificação e limpeza, pois uma das funções mais importantes é detectar e tratar com prontidão as anomalias do equipamento, que é precisamente um objetivo de uma boa manutenção.

“A manutenção Autônoma consiste em desenvolver nos operadores o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e a habilidade de inspecionar e detectar problemas em fase incipiente, e até realizar pequenos reparos, ajustes e regulagens Kardec (2002, p. 43)”.

A manutenção autônoma é uma metodologia que aplica a força de trabalho dos operários na manutenção e preservação do equipamento liberando os obstáculos e limitações relacionados ao conhecimento técnico através de treinamentos onde a equipe de manutenção deve ser responsável em treinar a equipe de produção para que possa estimular as atividade de manutenção com segurança.

Os sete passos para manutenção autônoma estão descritos no Quadro abaixo:

Quadro 3 Passos para a consolidação da manutenção autônoma

Nome	Atividade
1-Limpar e inspecionar	Eliminar todo o pó e a sujeira do equipamento, lubrificar e apertar parafuso. Encontrar e corrigir anomalias.
2 - Eliminar fontes de problemas e áreas inacessíveis	Corrigir as fontes de sujeira e pó: prevenir sua dispersão e melhorar a acessibilidade para a limpeza e lubrificação. Otimizar o tempo de limpeza e inspeção.
3 -Preparar padrões de limpeza e lubrificação	Redigir padrões que assegurem que a limpeza e lubrificação sejam feitas eficientemente. (Preparar um programa para as tarefas periódicas).
4 -Realizar inspeções gerais	Depois de receber o treinamento e estudar os manuais de inspeção, realizar inspeções gerais para encontrar e corrigir pequenas anormalidades do equipamento.
5 -Realizar inspeções autônomas	Preparar <i>check list</i> padrões para inspeções autônomas. Realizar as inspeções.
6 -Padronizar aplicando a gestão visual do lugar de trabalho	Padronizar e gerenciar visualmente todos os processos de trabalho. Exemplos de padrões necessários: - Padrões de limpeza, lubrificação e inspeção; - Padrões para o fluxo de materiais na planta; - Padrões para métodos de registro de dados; - Padrões para gerenciamento de ferramentas.
7 -Implantação da gestão autônoma do equipamento	Desenvolver políticas e objetivos da empresa; fazer das atividades de melhoria parte do trabalho diário; promover a autogestão do equipamento.

Fonte: Adaptado de Shirose et al., 1999

Uma ferramenta utilizada para organizar a manutenção autônoma é o Programa 5S exposto no Quadro 4 :

Quadro 4 Ferramenta Programa 5S para Manutenção Autônoma

Significado dos 5S	Definição
Organização (Seiri)	Distinguir o necessário do desnecessário e eliminar o desnecessário.
Ordenação (Seiton)	Determinar o layout e a ordenação para que todos os itens possam ser encontrados imediatamente quando necessários
Limpeza (Seiso)	Eliminar sujeira, poeira e materiais estranhos; manter o ambiente limpo
Limpeza pessoal (Seketsu)	Manter o ambiente limpo para conservar a saúde e evitar a poluição.
Disciplina (Shitsuke)	Treinar pessoas para obterem o hábito de fazer as coisas bem feitas.

Fonte: Adaptado de Takahashi, 1993

3 - Estruturação do setor de Manutenção para a condução da Manutenção Planejada

Com a redução do número de paradas acidentais, a importância do trabalho do setor de manutenção se desloca para uma nova modalidade de trabalho que é corporação de melhorias, ou seja, é a chave para o sucesso do gerenciamento de processos transformando as ações reativas em ações proativas .

Para melhorar a eficácia da manutenção, o setor em questão deve conquistar a meta de Zero-Avarias, pois os equipamentos sem avarias tem o seu rendimento incrementado, bem como reduzido os seus defeitos da qualidade e custos.

A meta Zero-Avarias possui seis medidas básicas e suas aplicabilidades implicam em uma quantidade significativa de trabalho, portanto o departamento de manutenção deve apoiar-se nas atividades de manutenção planejada e nas atividades de manutenção autônoma realizada pelos operários, sendo este o melhor caminho na implantação da manutenção planejada com a meta Zero-Avarias.

4 - Capacitação e treinamento

No TPM a filosofia da formação e treinamento é o treinamento no local de trabalho, onde as empresas devem desenvolver constantemente seus recursos humanos e assegurar que todos seus empregados cheguem a exercer seu pleno potencial, sendo o principal objetivo do pilar de treinamento e capacitação é o de ressaltar habilidade dos operários e técnicos no desenvolvimento do programa TPM.

As indústrias devem ter um bom programa de treinamento e uma ferramenta importante dentro do TPM é a lição de único tópico, como meio de acumular, transmitir e verificar o *know-how* da fábrica em primeira mão, abrangendo desde as atividades de qualidade, segurança e operação do equipamento até atividades relacionadas à função do equipamento, estrutura, resolução de problemas e melhorias.

Segundo Takashi (1993 p.292) “as lições com um único ponto têm objetivos: conhecer o como (explicar como as coisas devem e não devem ser feita) e o porquê (explicar porque as coisas são ou não da forma como deve ser).”

5 - Controle inicial do equipamento

É a estruturação para a administração dos equipamentos desde a sua fase inicial de instalação e funcionamento com objetivo de gerenciar o desenvolvimento de novos produtos e processos, com objetivo de construir e elaborar produtos que sejam fáceis de produzir e operar.

Aplicando a gestão inicial do equipamento, controlando o custo do ciclo de vida e projetando o novo equipamento com o conceito de PM, tem-se como resultado uma redução das perdas do equipamento em sua fase inicial de operação. Como consequência, a produtividade ideal do equipamento é atingida em um tempo menor.

2.3.3 Eficiência global de produção (EGP)

Analisar dados corretamente é primordial para o sucesso dentro da TPM. Compreendendo falhas de equipamentos e as perdas de produção é possível resolver os maiores problemas e impedir a deterioração do equipamento. Perdas de produção, juntamente com outros custos indiretos e ocultos, constituem a maior parte do custo total de produção. O EGP é um indicador que mensura o aproveitamento e as perdas da linha de produção.

Segundo Takashi (1993 p. 163) ”manutenção compreende a investigação de formas de melhorar a taxa de eficiência do equipamento. Usando equipamentos como meio, seu objetivo é analisar as atividades de todos os funcionários que participam das atividades de produção.”

O EGP é calculado através da fórmula abaixo:

$$EGP(\%) = Disponibilidade \times Taxa_de_rendimento \times taxa_de_qualidade \quad (1)$$

Sendo o produto entre a disponibilidade, a taxa de qualidade a taxa de desempenho do equipamento.

Para calcular a disponibilidade, é necessário diminuir do tempo de calendário o tempo perdido durante as paradas programadas e o tempo perdido com as avarias dos equipamentos e processos. Por último divide-se o resultado pelo tempo do calendário.

$$Disponibilidade(\%) = \frac{Tempo_calendário - (tempo_paradas_programadas + tempo_falha_do_equipamento)}{Tempo_do_calendário} \quad (2)$$

A taxa de rendimento demonstra a diferença entre a velocidade de produção real e nominal do equipamento, ou seja, expressa a discrepância existente entre as duas taxas .

$$Taxa_de_rendimento(\%) = \frac{Taxa_de_produção_real}{Taxa_de_produção_padrão} \quad (3)$$

A taxa de qualidade indica a proporção de defeitos de produção com relação ao volume de produção.

$$Taxa_de_qualidade(\%) = \frac{Produção_total - Defeitos}{Produção_total} \quad (4)$$

O tempo de operação é calculado subtraindo da jornada de trabalho (que inclui o tempo programado para trabalhar) as perdas de tempo ocasionados por paradas programadas e perdas não programadas (falhas/quebras).

$$Tempo_de_operação = jornada_trabalho - (t_programadas + t_não_programadas) \quad (5)$$

A disponibilidade do equipamento é calculada através da relação entre o tempo de operação e o tempo programado.

$$\text{Disponibilidade}(\%) = \frac{\text{tempo_de_operação}}{T_programado} \quad (6)$$

O tempo líquido de produção é calculado através da relação entre a produção durante o tempo de operação e o tempo de ciclo teórico do equipamento.

$$\text{Taxa_de_produção_liquida} = \frac{\text{Pr odução}}{T_ciclo_de_produção} \quad (7)$$

A Taxa de desempenho pode ser calculada através da relação entre o tempo líquido de produção e o tempo total de produção.

$$\text{Taxa_de_desempenho}(\%) = \frac{t_produção_liquida}{T_total_de_produção} \quad (8)$$

A taxa de qualidade é obtida através da relação entre a quantidade produzida sobre a quantidade de produtos rejeitados durante o tempo de operação.

$$\text{Taxa_da_qualidade}(\%) = \frac{\text{Pr odução_boa}}{\text{Pr odução_total}} \quad (9)$$

2.3.4 As doze etapas de implantação do sistema TPM

1ª etapa - Manifestação da Alta Administração Sobre a Decisão de Introduzir o TPM.

A alta direção deverá ser responsável por divulgar para todos os funcionários a decisão da adoção da TPM, pois os mesmos deverão estar preparados para poder cooperar com a implementação e o alcance das metas

Para Takashi (1993 p.1) “ A chave para a definição e o desenvolvimento do plano básico de MPT é garantir o apoio da alta gerência, que determina os rumos da fábrica, as suas prioridades e atividades.”

Em todos os eventos, encontros a alta direção deve reafirmar a decisão de introduzir o programa, deve também publicar esta declaração em jornais, boletins internos da empresa.

A Manutenção Produtiva Total deve ser desenvolvida em todo o escopo da empresa, contudo se a empresa for muito grande, deve-se selecionar áreas pilotos, ou modelos e introduzir a metodologia e a partir dos resultados obtidos pode-se difundir a TPM para toda a empresa.

2ª etapa - Campanha de Divulgação e Treinamento para Introdução do TPM.

A TPM é aperfeiçoamento de toda a empresa e a medida que são realizados treinamentos em todos níveis hierárquicos, consegue uma compreensão de todos, que a ter um objetivo em comum, aumentando o envolvimento e com isso os desafios se tornam mais fáceis de ser enfrentados. Passarão a utilizar uma linguagem comum aumentando sua vontade para enfrentar o desafio proposto pelo TPM.

Recomenda-se a utilização de “banner”, “posters” e “slogans”, pois somente o fato da alta direção ter posto em prática a TPM não é suficiente para o desenvolvimento do projeto, sendo este desenvolvimento possível apenas com a realização de treinamentos adequados.

3ª etapa - Estrutura para Implantação do TPM.

Nesta etapa o objetivo principal é criar uma estrutura matricial para promover o TPM, que se uma estrutura horizontal formada por comissões e equipes de projetos com a estrutura formal hierárquica e vertical. Além disso, deve-se haver a participação dos grupos multifuncionais.

“É preciso criar um comitê de promoção da MPT como núcleo de cada fábrica, liderado pelo gerente geral e com o apoio de uma infra-estrutura de grupos de promoção da MPT para cada seção e subunidade. Takashi (1993 p. 34).”

Deve-se constituir uma comissão em toda a empresa que se preocupará em promover a implantação do programa de forma global. Igualmente é necessário uma comissão em cada divisão, unidade ou filial.

O sucesso do programa dependerá do envolvimento da comissão de implantação e todos os executivos deverão comparecer assiduamente às reuniões da comissão para liderar e mostrar o comprometimento com o projeto.

4ª etapa - Estabelecimento de Diretrizes Básicas e Metas para o TPM.

A Manutenção Produtiva Total deverá fazer parte de todos planos de médio e longo prazo, ou seja, das diretrizes da empresa. Dentro deste contexto, metas anuais da empresa e sua melhoria deverá ser feita de acordo com as diretrizes da empresa.

Deve definir a meta que se deseja de cada nível hierárquico num tempo decorrido entre 3 a 5 anos.

“O processo de definição de metas e planos de implementação específicos deve ser totalmente analisado, em termos das circunstâncias reais, bem como das considerações sobre a melhoria da produtividade relevantes para gerenciamento de cada fábrica. Takashi (1993 p.31)”.

Assim, deve-se fazer uma previsão do tempo necessário para alcançar um nível que permita à empresa concorrer ao prêmio PM (Prevenção da Manutenção), assim como definir os objetivos a serem alcançados nessa época (tais como metas relativas à redução de quebras, aumento do rendimento geral dos equipamentos, etc.)

5ª etapa - Elaboração do Plano Diretor para Implantação do TPM.

Elaborar um plano de metas que englobe todas as etapas da TPM, deve-se medir sua promoção tendo em mente o alcance da meta esperada em avaliações anuais.

Inicialmente deve-se elaborar um cronograma contendo as 12 etapas previstas no programa de desenvolvimento do TPM, especialmente o proposto nos pilares básicos do TPM, e indicando claramente o que deve ser feito e até quando. O cronograma, estabelecido a nível da empresa como um todo ou de suas divisões ou filiais, é denominado Plano Diretor.

Baseado no Plano Diretor, cada sub-grupo, ou seja, filiais, unidades ou departamentos criará seu próprio cronograma.

Durante a implantação da TPM o Plano Diretor deve ser avaliado anualmente efetuando as correções de acordo com a necessidade, e mesmo de ser elaborado com prazos estabelecidos de acordo com a necessidade da empresa.

6ª etapa - Início do Programa de TPM.

Todas as etapas anteriores fazem parte da preparação, é nesta etapa que começa os desafios de tentar buscar as melhorias das seis grandes perdas, procurando que cada colaborador da empresa compreenda o programa, conseguindo assim motivar todos para participar dos desafios e metas visadas.

É preciso programar uma cerimônia para lançar o desafio de eliminar as seis grandes perdas, com garra e disposição, e conseguir o apoio de todos os funcionários às diretrizes emanadas da Diretoria. Para esse encontro deverão ser convidados os clientes, empresas fornecedoras e empresas coligadas.

Até a data de início do programa propriamente dito, o treinamento visando à introdução ao TPM, para todos os funcionários da empresa, já deverá estar concluído.

7ª etapa - Melhoria Individualizada nos Equipamentos para Maior Rendimento Operacional.

O equipamento piloto selecionado deverá ser o gargalo da produção, ou seja, onde está ocorrendo as perdas crônicas e uma equipe formada pela engenharia de processo e da manutenção e toda a equipe da supervisão deverá efetuar as melhorias individualizadas para elevar o rendimento dos equipamentos.

Dentre as melhorias, deve-se escolher qual das 6 grandes perdas (quebras, "setup" e ajustes, perdas devidas ao ferramental, operação em vazio e paradas momentâneas, redução da velocidade, defeitos no processo e início de produção, e queda no rendimento), é precisa realmente de uma redução.

“Deve ser identificadas as áreas problemáticas nos planos de trabalho que estão criando gargalos na eficiência geral, bem como formulados modos de melhorar os planos de manutenção. Takashi (1993 p. 165).”

Assim, para as melhorias individuais é necessário utilizar todos os métodos relevantes, tais como a engenharia industrial, o controle de qualidade, engenharia de confiabilidade, ou outros. Para eliminar perdas crônicas em um equipamento pode-se utilizar uma das metodologias da engenharia de confiabilidade mais eficazes, que é o método de análise de PM - Prevenção da Manutenção.

8ª etapa - Estruturação para a Manutenção Espontânea.

“A manutenção autônoma consiste em desenvolver nos operadores o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e habilidades de inspecionar e detectar problemas em sua fase incipiente, e até realizar pequenos reparos. Kardec (2002 p. 43).”

Dentro desse contexto, o objetivo da manutenção espontânea ou autônoma é fazer com que o operador cuide efetivamente dos seus equipamentos, ou seja, executar a manutenção espontânea. Para o desenvolvimento da manutenção espontânea deve-se proporcionar treinamento a cada passo, executar as manutenções, e os líderes devem avaliar os resultados que, uma vez aprovados permitirá passar para o passo seguinte.

Na primeira etapa (limpeza inicial), deve identificar os pontos onde existem defeitos e juntamente com a limpeza realizar a inspeção.

Na segunda etapa (medidas contra fontes geradoras de problemas e locais de difícil acesso), deve-se melhorar o acesso aos pontos difíceis para reduzir o tempo com a limpeza e a lubrificação.

Na terceira etapa (elaboração de normas para limpeza e lubrificação) os check-lists e normas devem ser elaborados pelo próprio usuário.

Na quarta etapa (inspeção geral) faz-se o treinamento nas técnicas específicas de inspeção (por exemplo, os ajustes de parafusos e porcas). Executando-se a inspeção geral pequenos defeitos

nos equipamentos são detectados, procedendo-se em seguida ao efetivo reparo, até que os equipamentos atinjam o estado que deveriam ter.

Na quinta etapa (inspeção espontânea) efetua-se a inspeção espontânea com a finalidade de manter o equipamento com a performance original.

Na sexta etapa (arrumação e limpeza) definem-se as ações necessárias ao controle das estações de trabalho e sua manutenção.

Na sétima etapa (efetivação do autocontrole) as habilidades adquiridas nas etapas 1 a 6 será útil para tornar contínua a manutenção espontânea e as melhorias dos equipamentos.

As etapas 1 a 4 aprimora os operadores e os equipamentos .

9ª etapa - Estruturação da Manutenção Programada pelo Departamento de Manutenção.

Nesta etapa completa-se a manutenção autônoma pela produção, e a área de manutenção se torna responsável apenas do planejamento. O departamento de manutenção passa apenas a incorporar as melhorias nos equipamentos. O planejamento da manutenção é recomendável para preservar as máquinas, através de preparação dos calendários e condução dos trabalhos.

10ª etapa - Treinamento para Melhoria do Nível de Capacitação da Operação e da Manutenção.

Desenvolver novas habilidades e conhecimentos, tanto para o pessoal de produção quanto para o de manutenção, é o que preconiza esta etapa.

O programa busca a obtenção de conhecimentos através de aulas teóricas e práticas, desenvolvidas em treinamentos, constituindo-se parte fundamental do programa de formação do colaborador, visando melhorar sua performance no trabalho.

Portanto, nesta etapa, a empresa deve educar, treinar, pois o retorno é garantido.

11ª etapa - Estruturação do Controle da Fase Inicial de Operação dos Equipamentos.

Nesta etapa que as inconveniências, imperfeições e a incorporação das melhorias são plenamente realizadas, onde critérios de avaliações econômicas são realizados, existe também a projeção de equipamentos e instalação que não quebrem, ou seja, ocorre a implantação do projeto de Prevenção de Manutenção (PM).

A aquisição de um novo equipamento deve ser levado em conta os conceitos de PM, além de outros fatores como custos econômicos e financeiros.

12ª etapa - Execução Total do TPM e Elevação do Nível Geral.

Esta etapa é a parte de consolidação do projeto, a partir deste ponto apenas se torna necessário a realização de auditoria e aplicação de ciclo PDCA para manter o projeto e buscar melhoria contínua.

3 HISTÓRICO DA COCAMAR- INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA

A Indústria de Fios de Seda foi fundada em 1985, contando com uma estruturação anterior, através de unidades de apoio à produção do bicho da seda, um Instituto de Sementagem em Nova Esperança-Pr e uma unidade de Criação Sericícola em Presidente Castelo Branco-Pr, cobrindo todas as etapas de produção.

Devido ao grande número de produtores a indústria inaugurada em 1985 tornou-se pequena, levando em 1991 a construção de uma nova indústria com capacidade de 220 toneladas.

No ano de 2000 a 2002 a Cocamar- Indústria de Fios de Seda aprimorou seu trabalho investindo em qualidade através de um trabalho de consultores japoneses e com isso houve a conquista de clientes mais exigentes no mundo, como a Hermes na França.

Em 2003 a Fiação de Seda recebeu a certificação do sistema de Gestão da Qualidade ISO 9001:2000, sendo a primeira Fiação de Seda do mundo a receber esta certificação.

De acordo com a definição de JURAN (1990), “Melhoramento da Qualidade é a criação organizada de mudança benéfica, melhoramento de desempenho crônico a um nível sem precedente”. A partir dessa visão de melhoria foi implantado também o Programa Senso da Qualidade e a busca da implantação das Normas ISO 14001, OHSAS 18001 e SA 8000 e do Sistema Manutenção Produtiva Total, no qual todo esse Sistema de Gestão da Qualidade Integrado mostra o compromisso da empresa com a busca a melhoria contínua

A Fiação de Seda Cocamar tem sua Política da Qualidade que diz: “Obter resultados através do reconhecimento como uma organização comprometida com a Qualidade, buscando a satisfação dos clientes e cooperados”, onde salienta o comprometimento dos colaboradores com a qualidade dos produtos e serviços, buscando sempre a satisfação dos clientes e cooperados. Essa política está espalhada visualmente em painéis nos corredores da indústria, já que sua gestão é visual.

3.1 Casulo e Seda

As secreções filamentosas produzidas pelas lagartas de alguns tipos de borboletas é denominada seda e a partir de uma quantidade de 20 gramas de ovos é possível produzir 40.000 “Bichos da Seda”, resultando 62 Kg de casulos verdes .

No período do inverno não ocorre produção de bicho-da-seda, sendo que as funções orgânicas ficam inibidas, facilitando a proliferação de doenças.

O bicho-de-seda é muito sensível. Ele só come folhas de amora que devem ser produzidas sem nenhum tipo de produto químico tóxico.

O bicho da seda faz o seu casulo com um único fio, que tem mais de 1.200 metros de comprimento.

O Fio de seda é composto basicamente por duas proteínas: Fibróina na parte interna e a Sericina, que envolve o fio, na parte externa. A sericina possui propriedades terapêuticas, e também pode ser utilizada na produção de cosméticos.

Desfiando e juntando os fios de 8 casulos é que se produz um único fio de seda, que ainda assim é mais fino que um fio de cabelo.

“A história da seda pode ser traçada a partir do 3000 A.C, sendo que a primeira evidência escrita do símbolo da seda data de 2600 A.C. Os mais antigos fragmentos de tecidos chineses encontrados datam de 1500 A.C. Nesta época a revelação do “segredo” da produção da seda era punido com a morte” . (ITC, 1997) apud Berdu, João 2003.

Por volta do século VI a sericultura iniciou-se no Ocidente depois das Cruzadas e se espalhou por toda a Europa. Somente em 1931 a 1940, os Estados Unidos o Japão se tornou o maior produtor mundial de seda crua e Estados Unidos o maior consumidor .

Atualmente a China é o maior produtor mundial de Fio e produtos de seda.

3.2 A produção de Seda no Brasil

Em meados de 1920 iniciou-se incentivos de D. Pedro II para começar a produção de seda no Brasil.

“Segundo Sakita (2003), em 1928 uma organização japonesa com o nome de Federação das Cooperativas Imigratórias ao Exterior se instalou formalmente no Brasil com o nome de Sociedade Colonizadora do Brasil Ltda. Em japonês o nome desta sociedade colonizadora pronuncia-se *Burajiru Takushoku Kumiai*, que ficou conhecido pela sua forma abreviada: Bratac.”apud Berdu, João 2003

“Em 1930, segundo Sakita (2003), com os primeiros colonos japoneses já devidamente assentados no município de Bastos, tem início em Bastos, dentre as várias atividades, experiências com a criação do bicho-da-seda. As primeiras produções de casulos foram vendidas à Indústria de Seda Nacional S.A. com sede em Campinas, com o apoio do Governo do Estado de São Paulo.”apud Berd 2003

“Ainda segundo Sakita (2003), as atividades da Bratac no Paraná, iniciadas no município de Ibaiti, ocorreram através de imigrantes japoneses.”apud Berdu 2003

Atualmente o Paraná detêm 54% da produção de fios de seda no Brasil, sendo que hoje contamos com apenas 3 empresas responsáveis por toda a produção, a Bratac com 68,6% da produção, seguida pela Kanebo Silk com 23,3% e pela Cocamar com 8,1%.

A evolução da sericicultura no Paraná foi importante, através dela foi possível gerar empregos direto no campo reduzindo a migração rural para as grandes cidades, pois para cada hectare de amoreira plantada existia um posto de trabalho.

Hoje essa situação está um pouco invertida, é possível dizer que a seda está se acabando no Brasil, pois existe pouco investimento em relação a essa cultura, sem contar a existência de grandes latifúndios acabam deixando o pequeno produtor em situações críticas.

3.3 Processo de Fabricação do Fio de Seda

As etapas que antecedem a industrialização compreendem no trato da produção dos ovos e da lagarta .

O processo de fabricação do fio de seda segue o fluxograma apresentado na figura 1.

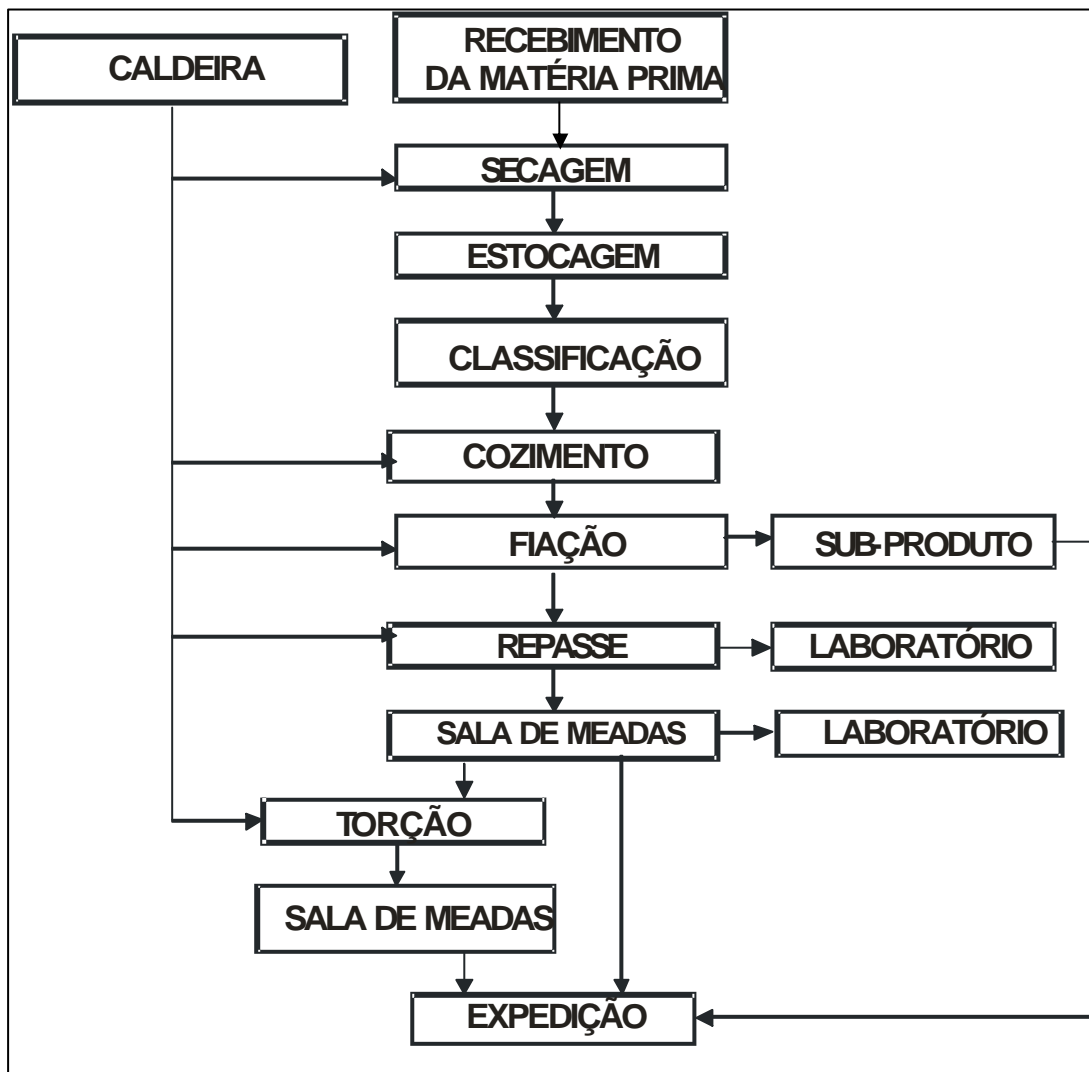


Figura 1: Fluxuograma da produção de seda

Fonte: Cocamar

3.3.1 Setor de recebimento e armazenagem

Os casulos são recebidos dos produtores em várias caixas, de onde são retiradas várias amostra para classificação. Estas são inicialmente são pesadas 0,5 Kg de amostra dos casulos, colocando-os em seguida em um bosque, anotando-se a quantia de casulos existentes neste 0,5 Kg. Sendo considerado como um bom resultado, valores abaixo de 290 casulos.

Da amostra são retirados mais ou menos 30 casulos, sendo estes pesados e o valor obtido dividido por 0,5 Kg, obtendo-se então, a porcentagem de defeitos. Logo após, é feita a classificação referente, ao teor de seda. Neste caso, despreza-se casulos verdes, com crisálidas mortas.

Esta amostra é pesada juntamente com as crisálidas, anotando-se o peso bruto. Em seguida, pesa-se somente os casulos. É feita uma divisão entre os resultados encontrados, descontando-se do valor obtido, 24%, referente aos resíduos.

O teor de seda ideal, gira em torno de 17,5%.

Caso a amostra do produtor apresenta valor inferior a 5% de defeito e teor de seda inferior a 17,5%, é dado à ele, um prêmio pela boa qualidade de seu produto.

Ao sair da classificação, os casulos são despejados na bica, a caminho do secador. Este secador é composto por 8 telas, com temperatura entre 120 a 60 graus, onde é utilizado cerca de 5 Kg de vapor para secagem. A matéria-prima, é secada inicialmente a uma temperatura de 120 graus, a qual vai diminuindo a cada tela.

Em seguida, é ensacada e prensada, ficando armazenada em média 30 dias. Neste processo, o casulo perde aproximadamente 60% do peso.



Figura 2: Classificação após o recebimento.
Fonte Cocamar



Figura 3: Secador de Casulos
Fonte Cocamar

3.3.2 Setor de classificação de casulos

A classificação de casulos para uso na produção de seda é realizada da seguinte forma:

- Luz por baixo da esteira = identifica-se os mortos
- Luz acima da esteira = os defeitos

Os tipos de defeitos retirados na classificação são:

- Casulos mortos (crisálidas mortas) : amarelão, estourado e calcinado (esbranquiçado).
- Casulos manchados: causado pela urina de outra lagarta, localizada acima.
- Casulo ponta fina: quando a lagarta parou de “trabalhar” antes do tempo, ou foi interrompida.
- Casulo com defeito de bosque: ocorre quando o casulo, por algum motivo encosta no bosque.
- Casulo com forma irregular: assume formato diferente ao convencional (trabalho irregular da lagarta).
- Casulo com camada mole: são moles, sem muita consistência..
- Casulo duplo: quando existem 02 crisálidas em interior (portanto duas pontas).
- Casulos furados: uma de suas extremidades foi furada pela saída da crisálida.

Assim desta forma , são classificados de primeira (casulos perfeitos) e casulos de segunda, que foram citados acima.



Figura 4: Classificação de casulos secos.
Fonte Cocamar

3.3.3 Setor de cozimento de casulos

Cozinhar casulos é o tratamento para amolecer a serecina (proteína formadora da seda filamento propriamente dito) com ajuda da água, calor e produtos químicos, para facilitar o desenrolamento do filamento. Também para encharcar o casulo com água quente permitindo a fiação automática da seda.

No cozinhador os casulos são distribuídos em 136 peneiras, que os levarão por banhos de água quente e jatos de vapor todo o processo. Esse processo segue-se com variação de temperatura, que tem a finalidade retirar cerca de 15% de sericina.

Obs: No final deste processo, faz-se ainda uma classificação de casulos. Maneira pela qual apura-se a qualidade dos casulos de primeira.



Figura 5: Cozinhador
Fonte Cocamar

3.3.4 Setor de fiação

As máquinas existentes são Fiandeiras Nissan, onde os casulos são colocados em um tanque d'água, onde passam por um sistema composto por escovas.

Inicialmente as escovas desfiam o casulo achando várias pontas. Em seguida, passam por um disco dentado, retirando as pontas das escovas. As pontas falsas, passam para uma peça da máquina chamada jacaré , são enrolados, formando a estrusa (barbante).

Os casulos prontos para serem fiados (com as pontas determinadas) são lançados em caixinhas, as quais circulam em banho, ao redor da máquina , a fim de alimenta-lá.

O número de casulos que alimenta a fiandeira, varia de acordo com título desejado, sendo este regulado por um controle, o qual deve ser limpo diariamente para não interferir no título do fio.

O processo de fiação é todo automático. Caso haja necessidade de um novo casulo, o braço alimentador, imediatamente irá busca-lo na caixinha.

Na fiandeira trabalha-se com diferentes quantidades de casulo, tudo vai depender do tipo de fio que se pretende:

Quadro 5 Tipos de fios

Fio (denier)	Quantidade de casulos
21	08
27	09-12
44	12-15

Fonte Cocamar

O ambiente de trabalho na fiandeira deve ser bem úmido, pois o fio sofre a influência da umidade e da temperatura. Como no caso da Indústria de Fios de Seda, a sua fiação não possui um sistema de refrigeração que controla a umidade e temperatura, então é feita a cada 30 minutos a aferição da temperatura do bulbo úmido e também do bulbo seco. Desta forma, tem-se a umidade relativa em porcentagem que varia em torno de 63 %



Figura 6 : Fiandeira
Fonte Cocamar

3.3.5 Setor de repasse

Neste setor é realizado um processo para amaciar o fio, onde os carretéis são colocados em um tanque de bomba a vácuo com amaciante (solução LS + Silkyst SO), 3 litros para 1.500 litros de água .

Depois de amaciado, o fio dos carretéis são transportados para as aspas no repassadores. Os Repassadores são 11 com 50 aspas, sendo 25 de cada lado. No qual utiliza-se 5 carretéis para cada aspa. Ao se iniciar o processo, jatos de água banham por 10 minutos os carretéis, afim de evitar a carga eletrostática , causada pelo atrito do filamento nas aspas.

De acordo com o tipo de denier que se trabalha, ou seja, o título do filamento de seda, exige-se uma temperatura diferenciada nas aspas. Filamentos mais grossos, maior temperatura e para os mais finos, menor temperatura.

Depois que acabam todos os carretéis, as aspas são retiradas dos repassadores, as meadas são pontilhadas, coladas em caixotes de madeira, no qual é feito um empilhamento de 6 fileiras, contendo 6 aspas cada uma, sendo separadas alternadamente por panos úmidos. Em seguida são transportados para sala de purificação.

Nesta sala as meadas ficam por um tempo de 12 a 16 horas, com uma temperatura de 30 graus centígrados e umidade relativa de 72%.

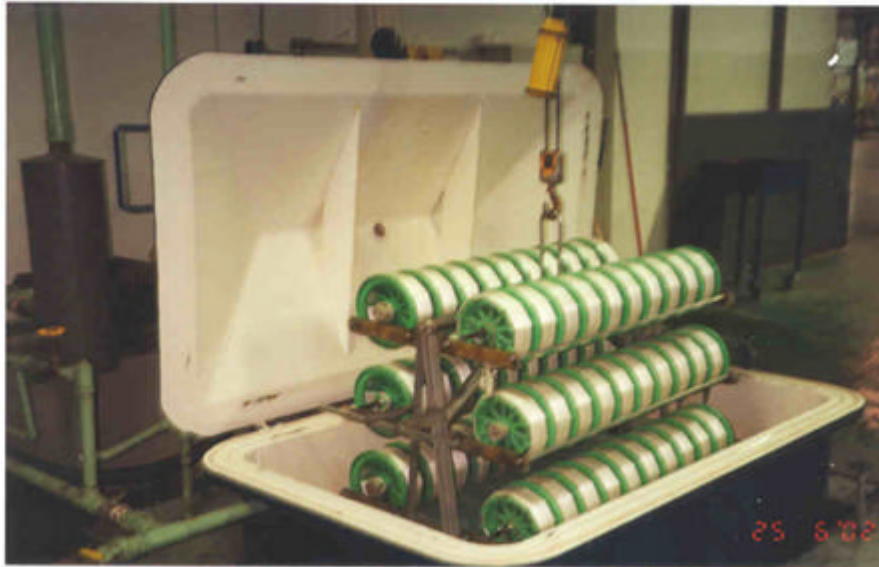


Figura 7: Injetor
Fonte Cocamar



Figura 8: Repasse
Fonte Cocamar

3.3.6 Setor de Sala de Meadas

As meadas são encaminhadas para este setor, onde recebem uma pequena torção manual, sendo em seguida prensadas em prensa e formado fardos de 5 quilos de fios.



Figura 9: Sala de Meadas
Fonte Cocamar

3.3.7 Setor de Torção

As meadas são colocadas em banho de amaciantes durante 16 horas, depois são centrifugadas e colocadas em tubetes para secarem naturalmente, durante aproximadamente 10 dias. Em seguida são transportadas para a sala de purificação.

*Para fios singelos:

As meadas são trazidas da sala de purificação e passadas para os cones, através das conicaleiras. Os cones são embalados e encaixotados.

*Para os fios Binados:

As meadas são passadas para os carretéis através de aspadeiras. Depois são feitas as torções nas binadeiras, onde são feitas em torno de 150 à 120 torções por metro (de acordo com pedido). São utilizados para as torções entre 2 a 4 fios. Nas binadeiras os fios são enrolados em canilhas.

As canilhas são colocados em bandejas apropriadas e encaminhadas para a estufa, onde permanecem durante 10 minutos. Logo em seguida as canilhas são transferidas para as meadeiras, onde são retiradas as meadas, logo após são embaladas e encaixotadas na sala de meadas.



Figura 10 : Torção
Fonte Cocamar

3.3.8 Setor de Laboratório

No setor de laboratório, vários testes são realizados a fim de observar as propriedades (pureza, limpeza, tenacidade, alongamento, coesão, etc.) dos fios produzidos.

De cada 400 carretéis produzidos, são retiradas amostras, das quais são pegos 200 provinos, que são pesados observando-se a finura do fio. Em seguida, cerca de 10 amostras são rodadas em um mini-encanatório e passadas para um seriplano (tela), onde é visto o grau de limpeza e pureza (por comparação de amostra-padrão) e coesão.

As amostras são submetidas à testes de tenacidade e alongamento, passando por um aparelho o qual registra um gráfico para verificação.

O resultado destes testes possibilita a formação dos lotes, sendo que cada lote deverá conter meadas sempre com as mesmas características, ou seja, formação de lotes individualmente uniformes.

O peso de cada lote é aproximadamente 300 Kg.



**Figura 11: Laboratório
Fonte Cocamar**

3.3.9 Setor de expedição

O último processo após a formação do fio é a expedição onde se efetua o armazenamento do material. A expedição é responsável pelo controle de estoque dos fios. Além de determinar o controle de estoque também quantifica a produção diária da fábrica, especifica a ordem de empilhamento das caixas e forma os lotes de acordo com as características do fio. É na expedição que se determina o verdadeiro grau do fio, pois se obtém todos os dados referentes aos controles laboratoriais, e de produção das máquinas, em que asseguram as verdadeiras variações existentes no fio. Primeiramente o fio é armazenado nas caixas contendo fardos com meadas de fios, na forma de cabo singelo (fio grege), o qual é encaminhado para a torção, caso haja pedido do cliente. Quando isso acontece, é determinada a quantidade de caixas que serão utilizadas, e encaminha-se o material para o setor da torção, posteriormente este será estocado e futuramente enviado para o cliente em caixas contendo cones ou meadas de fios binados e retorcidos. O embarque da carga sofre controles de peso e quantidade de matéria-prima. Depois de efetuado o controle de peso elabora-se dois certificados de garantia da qualidade do fio que são os “Certificados de Qualidade do Fio” e “Certificados de Quantidade do Fio” nos quais se encontram as principais características de produção, estes certificados acompanham as caixas até o cliente final. Existe também o “Packing List”, ou seja, a lista de peso dos fardos o que será utilizada para o controle de embarque no porto, e será encaminhado para o importador no país de destino da carga, para que este controle a distribuição e entrega dos pedidos, nos respectivos destinos.



Figura 12: Cones
Fonte Cocamar



Figura 13: Fardos
Fonte Cocamar

3.3.10 Setor de Sub-Produto

São todos os excedentes vindos do processo de filamento da seda que destinam ao mercado exterior sendo:

- Estopa: vem das vassouras;
- Estrusa: material que vem das roldanas;

- Pitinho: vem das caixinhas;
- Pelets: manta depois de cortada;
- Crisálida: utilizada para farinha ou inteira;
- Anafaya: excedente do casulo;
- Provino: material utilizado nos laboratórios.



Figura 14: Subproduto
Fonte Cocamar

4 METODOLOGIA

Pela característica do presente trabalho de conclusão curso, o método utilizado será um estudo de caso sobre a implantação da TPM no período de 2004 a 2005, apresentando uma descrição de todas etapas de implantação que foram feitas ao longo do período analisado.

Esse estudo nada mais é que a descrição de um evento que tem por finalidade tentar esclarecer o motivo pelo qual foram tomadas decisões, como foram implementadas e analisar os resultados. “Um dos pontos fortes do estudo de caso é a capacidade de exploração dos processos à media que eles se desenvolvem em uma organização, possibilitando uma análise detalhada das varias ações e situações dentro das organizações .YIN (2001, p. 419)”.

Para conectar logicamente os dados do estudo de caso Yin (2001, p. 420) cita cinco pontes importantes a serem avaliados:

- “1- as questões de estudo;
- 2- suas proposição, se houver;
- 3- suas unidades de análises;
- 4- a lógica que une os dados às proposições;
- 5- os critérios para se interpretarem as descobertas.”

Para realizar o trabalho inicialmente será feito uma pesquisa bibliográfica utilizando como fonte livros, artigos, relatórios de pesquisa, estudos de casos, etc.

Seguindo o referencial teórico apresentado no capítulo 2, será implantado a TPM nos moldes de Nakajima na empresa onde o autor estará na condição de observador e coordenador juntamente com o grupo de trabalho e com acompanhamento de uma consultoria adaptando a metodologia teórica com a realidade da Indústria de Fios de Seda no período de 2004 a 2005.

5 IMPLANTAÇÃO DA TPM NA ÁREA

Um sistema de manutenção apropriada é fundamental para que uma organização possa estar dentro do prazo estabelecido e ter responsabilidades em satisfazer seus clientes. Dentro deste contexto a TPM na Cocamar- Indústria de Fios de Seda, optou por seguir os doze passos proposto por Nakajima (1998), pois seguir este passos tornará a implementação mais clara tendo em vista que os mesmos esclarecem a seqüência lógica do programa.

5.1 Linha Piloto para Implantação da TPM

A linha Piloto para implantação da TPM é o setor de Fiação, como já foi mencionado na descrição do processo da fábrica, esses setor é composto por 9 máquinas Fiandeiras todas Nissan , nos quais apenas 6 fazem parte da Linha Piloto de implantação, pois por questões comerciais as demais máquinas estão sofrendo parada programada.

Esse é o setor principal da Fiação sendo considerado o gargalo, é aqui que começa a ser definida a linha mestra da qualidade do fio, onde 80 % do processo produtivo é concretizado, ou seja, o fio já sai praticamente pronto.

5.2 Aplicação dos Passos da TPM

Em 2004, para que empresa pudesse dar continuidade as melhorias já conquistadas com a ISO 9001:2000, a Cooperativa decidiu implementar o programa TPM. Os Facilitadores das unidades incorporadas ao projeto tiveram que controlar e acompanhar os cronogramas de atividades, participar de reuniões dos comitês, facilitar a implantação de alterações nos processos, participar de treinamentos e esclarecimentos de dúvidas com relação a metodologia utilizada. A Direção também se dispôs a para acompanhar o andamento do processo e aprovar os recursos, necessários para as melhorias. A divulgação foi feita para todos os colaboradores envolvidos através de reuniões e treinamentos pela consultoria .

5.2.1 Decisão da adoção pela alta direção

As cinco primeiras etapas de implantação do TPM relacionam a preparação e a adoção. É nesta fase que se cria-se condições propícias à execução de um planejamento adequado.

Assim o primeiro estágio do programa de implementação da TPM é por isso definido como a declaração oficial da sua adoção, onde a nova diretriz deve ser anunciada pela alta direção, pois, trata-se de algo novo dentro da organização.

A Cocamar já vinha desenvolvendo em algumas unidades, como a Indústria de Fios de Seda, implantações de Manutenção Preventiva, Indicadores de Paradas Técnica, utilização de Software LS- Maestro como apoio para o planejamento da Manutenção e organização das Ordens de Serviço, e dentro desta cultura já pré-existente na Cooperativa a Diretoria da Cocamar decidiu implantar a TPM seguindo os princípios de Nakajima .

Um aspecto importante que convém ressaltar é a conscientização da alta direção demonstrada em reunião e nas publicações no jornal da empresa. Assim TPM passou a ser assunto de pauta na sistemática do planejamento estratégico da Cocamar.

Após a declaração da decisão em novembro de 2004, iniciou-se a Segunda etapa da TPM que tinha o objetivo de treinamento, educação e campanha para implantação.

5.2.2 Campanha para introdução e esclarecimentos iniciais

Na segunda etapa da fase preparatória começa a conceituar a filosofia e os objetivos a serem alcançados veicula-se. Os colaboradores devem ser convidados por categoriais funcionais para que ocorra uma motivação dos mesmos.

A Indústria de Fios de Seda, bem como toda a Cooperativa, adotou como sistemática a seguinte divisão: Um coordenador de área gerenciando e coordenando a implantação; um coordenador técnico e equipe conduzindo o projeto na prática. Como suporte de gestão comportamental

líderes de grupos, outros facilitadores e a coordenação corporativa da Cooperativa. Nesse momento, a estruturação trouxe resultados para todas as unidades..

Os treinamentos realizados na Indústrias de Fios de Seda para auxílio da implantação da TPM foram realizados pela consultoria que está acompanhando a implantação da TPM .

Também foi preciso avaliar continuamente a eficácia do treinamento ministrado através da avaliação do desempenho dos colaboradores que receberam o treinamento. Pois todo o treinamento deve ter ser útil e os ensinamentos devem ser aplicados na prática o mais rapidamente possível , para não perder o enfoque de motivação dos colaboradores. Assim sempre no final dos cursos realizados foi feito uma avaliação analisando deste o ambiente até a exposição do conteúdo programático do curso.

Além disso, na Indústria de Fios de Seda, foram realizadas campanhas de conscientização utilizando murais, dinâmicas motivacionais e no INFORMATISO sempre é publicado ações de melhorias sobre o andamento da implantação. Para que todos ficassem cientes da importância da TPM para a empresa, foi publicado no Informativo Interno da Cooperativa “ INFORMATISO” a vantagem que esta técnica de melhoria viria a proporcionar dentro da política da qualidade em consonância com a missão da empresa. O Informatiso da publicação citada segue no anexo 1, e no anexo 2 temos a foto do mural atualizado.

A Terceira etapa de implantação da TPM na Indústria de Fios de Seda foi criado o comitê para implementação com estrutura que engloba toda a hierarquia.

5.2.3 Estruturação do órgão encarregado da implantação

Nesta etapa é sugerida a criação dos grupos, ou seja, os líderes constituem um grupo sob o comando de um chefe, que por sua vez, estrutura o seu grupo sob a liderança de um gerente , e assim por diante. Promove-se, assim, uma ligação consolidando a comunicação. Assim facilita a condução dos trabalhos em grupo e o desenvolvimento das atividades dos multiplicadores que são criadas para resolução de problemas específicos.

A organização para o desenvolvimento da TPM na Indústria de Fios de Seda ficou estruturada da seguinte forma:

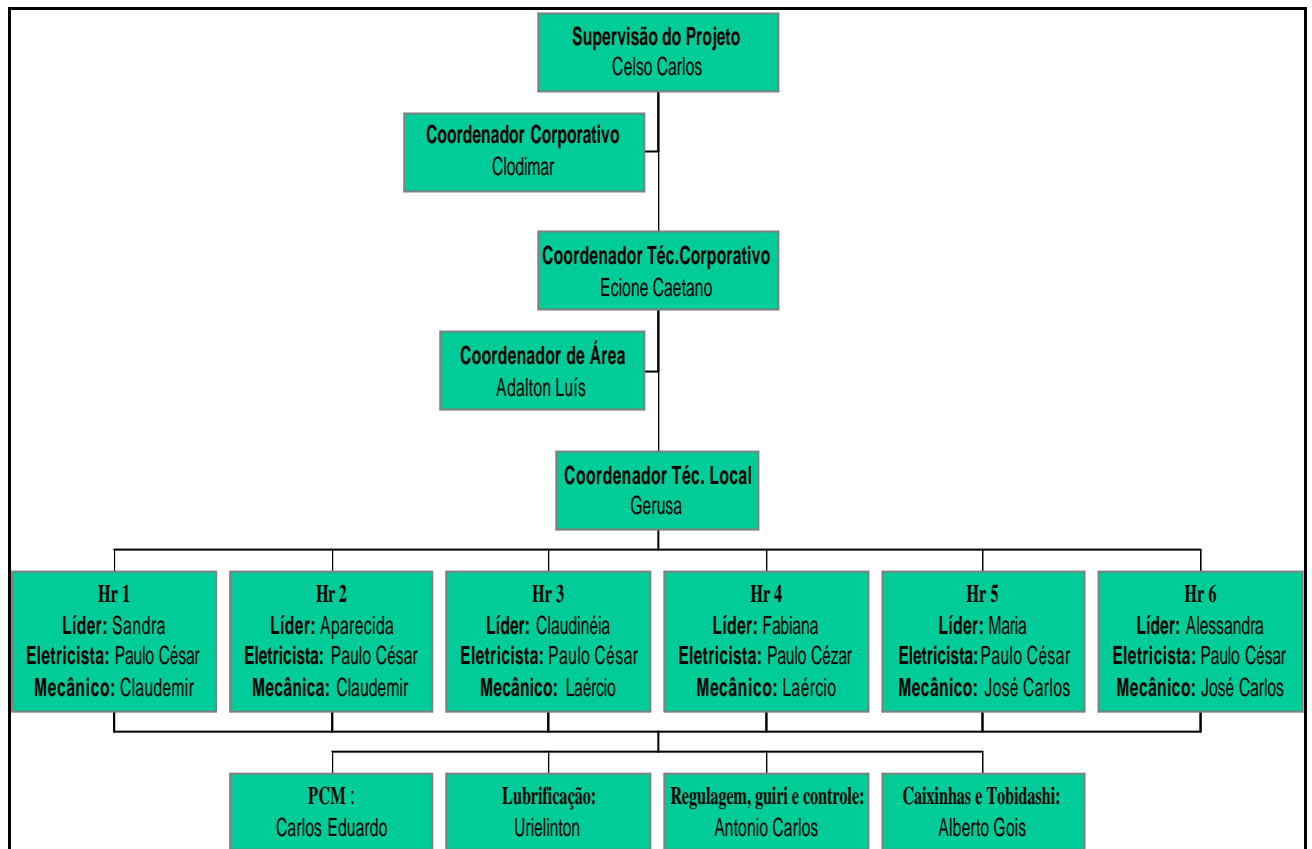


Figura 15: Estrutura Organizacional Do Sistema MPT Na Indústria De Fios De Seda
Fonte: Cocamar

De acordo com o organograma foi possível integrar a equipe da manutenção com a equipe das fiandeiras, onde cada uma das líderes das máquinas tornaram-se responsável por seu equipamento juntamente com ajuda de um mecânico, um eletricistas, mecânicos de suporte geral e um planejador da Manutenção. Toda essa equipe é coordenada pelo Coordenador da Área e o Coordenador Técnico juntamente com apoio do Coordenadores Corporativos e da Consultoria.

5.2.4 Definição da política básica e metas a serem alcançadas

A Quarta etapa para implementação da TPM refere-se à definição da diretriz básica e o estabelecimento das metas a serem conquistadas.

A busca por melhorias em equipamentos como Quebra Zero/Falha Zero das máquinas e equipamentos constitui uma busca sem fim, portanto deve ser definido metas claras, efetivas, conhecendo toda a situação vigente.

Para estabelecer as metas foi necessário definir a forma de calcular os indicadores e para isso foi realizado um trabalho de coleta de informações, utilizando informações de fichas onde os próprios colaboradores preencheram para acompanhar o equipamento. Além das fichas existentes foi necessário criar uma tabela, onde foi padronizado paradas planejadas, não planejadas e horários de acordo com as particularidades das máquinas Fiandeiras e dos tipos fios produzidos.

Os diversos tipos de paradas podem ser classificados de acordo com a literatura em:

01 – PARADAS PLANEJADAS (PP)

- **Preparação** = Ajustes mecânicos ou operacionais requeridos para preparar uma linha de produção para produzir o próximo produto.
- **Início de Operação** = Período de tempo entre a partida da linha (ou seja, o fim da preparação) até que os primeiros produtos sejam produzidos atendendo aos padrões de qualidade definidos.
- **Limpeza** = Todas as atividades de limpeza durante e ao final do período de produção, incluindo a desmontagem do equipamento e a higienização geral.
- **Mudança de Produto** = Período de tempo transcorrido exigido para mudar de um produto para o próximo (por ex.: limpeza preparação início de operação do próximo produto).
- **Parada Operacional** = Paradas de produção impostas pelo processo, equipamentos ou verificações de qualidade (por ex.: mudança de rolos de rótulos, filtros, datas, código do lote, amostragens).

- **Manutenção Mecânica Geral Planejada** = Todas atividades de manutenção da Mecânica Geral.
- **Manutenção Mecânica Embalagem Planejada** = Todas atividades de manutenção da Mecânica de Embalagem.
- **Manutenção Elétrica / Eletrônica / Instrumentação Planejada** = Todas atividades de manutenção Elétrica / Eletrônica / Instrumentação.
- **Manutenção Utilidades planejada** = Todas atividades de manutenção do setor Utilidades.
- **Tempo Pessoal** = parada de linha por motivo pessoais e sociais (por ex.: substituição de refeição, reuniões e banheiro).
- **Tempo Refeição** = parada de linha para intervalo de refeições e lanches.
- **Ensaio / Simulações de Produtos** = Testes de linha para produtos, sob novas condições de processo, receitas, novos produtos, novos materiais de embalagem.
- **Treinamento** = Parada de linha por motivo específico de treinamento.

02 – PARADA ORGANIZACIONAL (PNP)

- **Falta de Mão de Obra** = Linha impedida de operar devido a número insuficiente de pessoas.
- **Falta de Materiais de Embalagem** = Linha impedida de operar devido a falta de material de embalagem .
- **Falta de Semi-Fabricado ou Matéria Prima** = Linha impedida de operar por motivo de falta de matérias primas A / semi-fabricados.

- **Falta de Energia** = Linha impedida de operar devido a falta de energia elétrica (“Parada de Força”), vapor, ar comprimido, água gelada, água industrial, gás inerte, GLP, óleo BPF, óleo diesel, outros.
- **Espera de Processo** = Linha impedida de operar devido ao processo posterior não absorver (não acompanhar) a produção(Ocorre entre CG/Fábricas) Ex.-Estoque alto na Armazenagem / Expedição.

03 - PARADA TÉCNICA (PNP)

- **Manutenção Corretiva Mecânica Geral** = Parada de linha não prevista devido a problema mecânico.
- **Manutenção Corretiva Mecânica de Embalagem** = Parada de linha não prevista devido a problema mecânico nas máquinas de embalagem.
- **Manutenção Corretiva Elétrica/Instrumentação** = Parada de linha não prevista devido a problema Elétrico.
- **Manutenção Corretiva Utilidades** = Parada de linha não prevista devido a problema com Utilidades.
- **Espera Mecânico Geral** = Parada de linha não prevista devido a espera pelo Mecânico Geral.
- **Espera Mecânico de Embalagem** = Parada de linha não prevista devido a espera pelo Mecânico de Embalagem.
- **Espera Eletricista/Instrumentista** = Parada de linha não prevista devido a espera pelo Eletricista.
- **Espera Utilidades** = Parada de linha não prevista devido a espera pelo técnico de Utilidades.

04 - PARADA OPERACIONAL (PNP)

- **Operação e Serviços** = Parada de linha não prevista onde o próprio operador atua, sem necessidade do serviço do manutentor. Ex. - enroscamentos, regulagens, telas, filtros e outros.

05 – PARADA POR QUALIDADE (PNP)

- **Matérias Primas** = Parada de linha não prevista devido a não conformidade da matéria prima.
- **Materiais de Embalagem** = Parada de linha não prevista devido a não conformidade do material de embalagem.

06 – PARADA POR FALHA HUMANA (PNP)

- **Falha de Operação** = Parada de linha não prevista devido a falha do operador na operação.
- **Falha de Manutenção** = Parada de linha não prevista devido a falha do manutentor acarretando problema após sua atuação. Ex. Peça mal montada, falta de parafuso, bornes desconectados, etc.

07 – PARADA PERDA VELOCIDADE (PNP)

- **Operação em vazio** = Tempo em que a linha permanece em operação, porém sem produção.
- **Mudança de Velocidade** = Tempo em que a linha opera com cadência abaixo do padrão.

Dentro da realidade de produção da Indústria de Fios de Seda foi construída uma tabela de Paradas que se encontra no anexo 3 de Paradas.

Nesta tabela os códigos foram adaptados para todas as situações de paradas das máquinas Fiandeiras. Fale ressaltar a questão do item de Redução de velocidade, pois os mesmos motivos que levam as paradas das máquinas, podem levar a redução, desta forma foi criado um mesmo código de parada, mas especificado com a letra B, no qual se refere a redução de velocidade. Juntamente com as paradas estão as padronizações dos horários de acordo com a produção de fio, essa padronização facilita o colaborador a identificar alguns tipos de parada.

A partir das anotações das colaboradoras em uma ficha no anexo 4, todas as paradas são calculadas, inclusive o tempo em que a máquina fica com a velocidade reduzida é transformado em tempo hora máquina parada através da seguinte fórmula:

$$Hora_trab_dia(9,8hs) = \frac{Rotação \times \left(\frac{Minuto}{Hora(60)} \right) \times n^{\circ}_carreteis(400) \times Peso_meada(210)}{\frac{Descida}{1000}} \quad (10)$$

Onde:

- Rotação: é o rpm executada na máquina;
- Carretéis: é o número de carretéis existente na máquina, no das máquinas analisadas, esse número é 400.
- Peso das Meadas: é o peso médio que cada meada possui depois de seca;
- Descida: é o número de voltas que os carretéis possuem no final de uma produção. Esse número varia de acordo com o fio produzido.

A produção de fios e os defeitos também são rastreados pelo setor de Fiandeira, Repasse e Sala de Meadas através do anexos 5 e toda produções separada por máquina também é rastreada por anexos 6.

Através deste rastreamento são calculados Indicadores que proporcionam o monitoramento do setor e estabelecem as metas. Esses indicadores são similares aos encontrados na literatura, mudando apenas o título, por exemplo, de EGP(*Eficiência Global da Produção*) para IPA (*Índice de Produção dos Ativos*). Esse são analisados individualmente e depois é feito uma análise do setor geral como pode ser vista na Tabela 5 do MPT.

Quadro 6 Planilha de calculo IPA e IPAG

PRODUÇÃO		Hr1	Hr2	Hr3	Hr4	Hr5	Hr6	GERAL	DEFINIÇÃO / FORMULA
Kg	Programado	560,75	560,75	638,30	876,09	758,81	643,73	4,038,43	Quantidade via PCP/Previsão vendas
Kg	Produzido	535,85	537,25	610,87	842,73	730,70	604,35	3,861,75	Quantidade aprovada.
TEMPO									
Hs	Tempo Total Disponível (TTD)	336,00	336,00	336,00	336,00	336,00	336,00	2,016,00	número de dias do mês x 24hs
Hs	Tempo Ocioso (TO)	218,35	218,32	218,40	218,07	218,20	218,40	1,309,74	TTD - HBP
Hs	Horas Brutas de Produção (HBP)	117,65	117,68	117,60	117,93	117,80	117,60	706,26	TTD - TO
Hs	Horas Objetivas (HO)	107,28	107,62	107,02	107,22	108,34	108,82	646,31	HLP - PNP
Hs	Horas Líquidas de Produção (HLP)	108,05	108,42	109,82	109,55	110,05	110,68	656,57	HBP - PP
PARADAS PLANEJADAS (PP)		9,60	9,26	7,78	8,38	7,75	6,92	49,69	Paradas Autorizadas
PARADAS NÃO PLANEJADAS (PNP)		0,77	0,80	2,81	2,33	1,72	1,85	10,27	Paradas Inesperadas
Hs	Organizacional (POR)	0,77	0,80	0,92	1,13	0,77	0,80	5,18	Falta energia, ar comprimido, etc...
Hs	Técnicas (PT)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, exige manutentor.
Hs	Operacional (POP)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, não exige manutentor.
Hs	Qualidade (PQ)	-	-	-	-	-	-	-	Falta de qualidade, rejeição.
Hs	Humana (PH)	-	-	-	-	-	-	-	Falha humana
Hs	Velocidade (PV)	-	-	1,89	1,19	0,95	1,05	5,08	Redução de velocidade
INDICADORES									
%	Atingimento (AT)	95,56	95,81	95,70	96,19	96,30	93,88	95,63	(Produzido / Programado)*100
%	Eficiência (E)	99,29	99,26	97,45	97,88	98,44	98,33	98,44	(HO / HLP)*100
%	Desempenho (D)	91,19	91,45	91,00	90,92	91,97	92,54	91,51	(HO / HBP)*100
%	Paradas Planejadas (PP)	8,16	7,87	6,61	7,11	6,58	5,89	7,04	(PP / HBP)*100
%	Paradas Não Planejadas (PNP)	0,71	0,74	2,55	2,12	1,56	1,67	1,56	(PNP / HLP)*100
%	Tempo Ocioso (TO)	64,99	64,98	65,00	64,90	64,94	65,00	64,97	(TO / (HBP + TO))*100
%	Índice Parada Técnica (PT)	-	-	-	-	-	-	-	(PT / HLP)*100
%	Disponibilidade (D)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	(1 - (PT / (HBP + TO)))*100
%	Confabilidade (C)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	(1 - (PT / HLP))*100
IND. PRODUTIV. ATIVOS									
Kg	Qtde. produtos defeituosos (QPD)	7,63	8,69	2,36	0,60	1,70	10,69	31,67	(Perdas + Reprocesso)
Kg/h	Velocidade Nominal Média (VNM)	5,21	5,21	5,75	7,86	7,86	5,75	6,27	(Qtde.Produzida / HO)
hs	Tempo Efetivo (TE)	107,28	107,62	108,91	108,42	109,29	109,88	651,39	(HBP + PV) - (PP+PNP)
%	Índice Produtos Aprovados (A)	98,60	98,41	99,62	99,93	99,77	98,26	99,19	(Qtde Produzida/(Qtde.Prod. + QPD))*100
%	Índice Velocidade Operacional (V)	95,87	95,82	97,55	98,90	85,06	95,66	94,50	((Qtde.Prod.)/(TE)/VNM)*100
%	Índice Utilização Operacional (U)	31,93	32,03	32,41	32,27	32,53	32,70	32,31	((TE / TTD)*100)
%	Índice Utilização Op. Bruto (UB)	91,19	91,45	92,61	91,93	92,77	93,43	92,23	((TE / HBP)*100)
%	Índice Produtividade Ativos (IPA)	30,18	30,20	31,50	31,89	27,60	30,74	30,29	((U / 100) * (V / 100) * (A / 100))*100
%	Índice Produtividade Ativos Bruto (IPAG)	86,19	86,23	89,99	90,85	78,73	87,82	86,45	((UB/100)*(V/100)*(A/100)*100

Fonte: Cocamar

O significado dos indicadores e a forma de calcular está apresentada a seguir.

- **Kg Programado**: nesta coluna de acordo com o tipo de fio produzido e o tempo em que a máquina trabalha descontando todas as paradas planejadas é feito um cálculo a partir da seguinte fórmula que estima a quantidade de Kg programados que a máquina é capaz de produzir. Através da fórmula 10 é possível realizar esse cálculo
- **Kg Produzidos**: é calculado a partir das descidas de produção (carretéis) efetuadas durante o mês, e após a passagem da produção pelo setor de Repasse, pela sala de umidificação, está é pesado no setor de Sala de Meadas e separado por máquina.
- **Tempo Total Disponível (TTD)**: esse tempo é calculado analisando o tempo de permanência com que os equipamentos estão disponíveis na empresa :

$$TTD = \text{numero_de_dias_no_mês} \times 24\text{hs} \quad (11)$$

- **Tempo Ocioso (TO):** é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$TO = TTD - HBP \quad (12)$$

Onde HBP é Horas Brutas de Produção, ou seja, o tempo de jornada trabalhada pela máquina sem levar em consideração nenhuma parada.

- **Horas Líquidas de Produção(HLP):** é uma avaliação do tempo em que a máquina vai trabalhar em dias normais de funcionamento, pois estas horas são calculadas da seguinte forma:

$$HLP = HBP - PNP \quad (13)$$

Onde PP são as paradas planejadas, assim da jornada de trabalho do equipamento são descontados todos os eventos planejados.

- **Horas Objetivas de Produção(HOP):** é um levantamento do tempo em que máquina trabalhou descontando todos os eventos ocorridos planejados e não planejados. A fórmula é a seguinte:

$$HOP = HLP - PNP \quad (14)$$

onde PNP são paradas não planejadas.

- **Paradas Planejadas(PP):** São as paradas autorizadas as quais foram definidas Tabela:5.
- **Paradas Não Planejadas (PP):** São eventos inesperados também definidos na Tabela 5.
- **% Atingimento (AT):** Este indicador é relação entre a quantidade de produto produzido e programado analisado percentualmente.

- **% Eficiência (E):** É a relação de Horas Objetivas por Hora Líquidas de Produção, ou seja é mensurado o percentual de aproveitamento do tempo em que realmente tinha disponível e o que ela trabalhou.
- **% Desempenho (D):** É a relação de Horas Objetivas por Horas Brutas de Produção, ou seja, é calculado o percentual de aproveitamento do tempo em que a máquina deveria trabalhar em relação do que ela realmente trabalhou.
- **% Paradas Planejadas(PP):** é calculado pela seguinte fórmula:

$$\% PP = \left(\frac{PP}{HBP} \right) \times 100 \quad (15)$$

- **% Parada Não Planejadas (PNP):** é calculado a partir da fórmula:

$$\% PNP = \left(\frac{PNP}{HLP} \right) \times 100 \quad (16)$$

- **% Índice Parada Técnica (IPT):** esse indicador mensura o percentual de paradas técnicas em relação as horas trabalhadas, já descontadas as paradas planejadas, a fórmula é a seguinte:

$$\% IPT = \left(\frac{PT}{HLP} \right) \times 100 \quad (17)$$

- **% Disponibilidade(D):** A Disponibilidade do equipamento é calculada da seguinte forma:

$$\% D = \left(1 - \left(\frac{PT}{HBP + TO} \right) \right) \times 100 \quad (18)$$

- **% Confiabilidade (C):** a Confiabilidade do equipamento é calculada da seguinte forma:

$$\%C = \left(1 - \left(\frac{PT}{HLP} \right) \right) \times 100 \quad (19)$$

- **Quantidade de Produtos defeituosos (Kg):** é medido a quantidade de produtos provindas de defeitos, que são as perdas. Estes defeitos são coletados a partir do anexo 4 de defeitos
- **Velocidade Nominal Média (VNM):** a partir da quantidade produzida de fio e o tempo em que a máquina trabalhou descontando todos os tipos de paradas, temos a velocidade com que máquina operou em Kg/h.
- **Tempo efetivo (TE):** É calculado pela seguinte formula:

$$TE = (HBP + PV) - (PP + PNP) \quad (20)$$

onde PV é a perda da velocidade discutida acima.

- **% Índice de Produtos Aprovados:** é a porcentagem de produto aprovados em relação a produção total. A fórmula é:

$$\%A = \left(\frac{Qtde_produzida}{Qtde_prod. + QPD} \right) \times 100 \quad (21)$$

- **% Índice de Velocidade Operacional (V):** Calcula a a porcentagem da velocidade com que a operação da quantidade produzida foi realizada em relação ao tempo efetivo trabalhado e a velocidade nominal média.

$$\%V = \left(\frac{Qtde_prod}{\frac{TE}{VNM}} \right) \times 100 \quad (22)$$

- **% Índice de Utilização Operacional (U):** % de aproveitamento do tempo total disponível.

$$\%U = \left(\frac{TE}{TTD} \right) \times 100 \quad (23)$$

- **Índice de Utilização Op. Bruto (UB):** % de aproveitamento do tempo das horas brutas de produção.

$$\%UB = \left(\frac{TE}{HBP} \right) \times 100 \quad (24)$$

- **Índice de Produtividade dos ativos(IPA):** Esse indicador , como foi mencionado acima , possui a mesma função do EGP e a partir deste possível melhorar a utilização dos ativos e influenciar toda a performance. Vale a pena ressaltar que a partir dela é capaz de identificar e priorizar as principais causas de perdes de capacidade, por produto, por linha e por fábrica. Além disso, torna-se uma ferramenta que permite criar consciência em dos os níveis nas fábricas, da importância da produtividade dos ativos e de como impactar esse ativos.

A fórmula de calcular é:

$$\%IPA = \left(\left(\frac{U}{100} \right) \times \left(\frac{V}{100} \right) \times \left(\frac{A}{100} \right) \right) \times 100 \quad (25)$$

- **% IPAG :** A finalidade do IPAG é a mesma do IPA a única diferença é que ele mensura o aproveitamento dos ativos no período de produção não levando em consideração o tempo ocioso.

$$\%IPAG = \left(\left(\frac{UB}{100} \right) \times \left(\frac{V}{100} \right) \times \left(\frac{A}{100} \right) \right) \times 100 \quad (26)$$

5.2.5 Elaboração do plano diretor de implantação

Nesta quinta etapa tem-se a elaboração do plano diretor, que um trabalho desenvolvido pela Coordenação Corporativa do MPT. O Plano Diretor da Indústria de Fios de Seda é o mesmo de toda a Cooperativa e este plano contém os objetivos e o cronograma do projeto. Este cronograma está mostrado abaixo na Figura 16:

PLANEJAMENTO CORPORATIVO ATIVIDADES	IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL																							
	2004		ANO 2005												ANO 2006									
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6				
1) Decisão da Alta Direção (Lançamento)	OK	OK	OK	OK																				
2) Divulgação/Capacitação (start up nas UN)																								
3) Implantação da Organização - Corporativo																								
4) Estabelecer Diretrizes e Objetivos (Alta Direção)																								
5) Elaboração Plano Diretor para implementação																								
6) Implementação nas Unidades de Negócio																								
7) Introdução para Melhorias Individualizada																								
8) Implantação da Manutenção de Rotina																								
9) Estruturar Órgão da Manutenção																								
10) Melhorias das Habilidades Pessoais																								
11) Projeto PM (Prevenção ciclo de custo de vida)																								
12) Consolidação																								




LEGENDA:
 PLANEJADO  OK  REALIZADO

Figura 16 Implementação do sistema de manutenção produtiva total MPT

Fonte: Cocamar

É válido lembrar que esse plano deverá ser periodicamente revisto para evitar os impasses e recuperar as defasagens e os atrasos.

5.2.6 Atividades relativa à introdução

A sexta etapa refere-se a comunicação oficial da “ partida “ do TPM. A partir desta etapa o TPM sai dos escritórios e vai ao chão de fábrica, ou seja, ocorre a implementação e consolidação do programa.

Inicia-se o combate às seis grandes formas de perdas ou de desperdícios.

Nesta etapa ocorreu o lançamento oficial do MPT na Indústria de fios de Seda com a presença da alta direção.

A planilha de paradas foi analisada e estratificada em Seis Grandes Perdas de acordo com conceitos mostrados no capítulo 2. Nesta estratificação foi possível constatar que havia na Indústria de Fios de Seda apenas 5 Grandes Perdas rastreadas que são: Perdas por Quebras, Perdas devido ao ajuste e preparação, Perdas devido a capacidade reduzida, Perdas devida a problemas de qualidade e Perdas devido ao reinício da partida. A partir disso a sexta perda que são as Perdas por pequenas Paradas começou a ser estudada, na tentativa de buscar a melhor forma de realizar a sua rastreabilidade. Este trabalho ainda está em andamento.

A partir desta estratificação foi feita análise de Pareto para todas as perdas, e iniciou-se uma Gestão Minuto a Minuto dentro do setor, onde em reuniões com toda a equipe são discutidos as maiores perdas, analisados causas, e dependendo da parada ocorrida no setor através do auxílio de uma ferramenta da ISO 9001:2000, o Software Doc-Nix, é aberta uma ocorrência de não conformidade, na qual todos os envolvidos participam e tentam buscar soluções para que o problema não volte a ocorrer.

O modelo dos gráficos das Seis Grandes Perdas Segue em anexo 7.

5.2.7 Incorporação de melhorias individualizados sobre os as máquinas

Nesta sétima etapa reafirma-se a incorporação de melhorias sobre cada uma das máquinas e equipamentos, tendo como resultados a melhoria da qualidade e produtividade, com redução dos custos. As melhorias deverão ser inicialmente incorporadas no equipamento da área piloto, contanto para tal com a colaboração de todos os elementos da assessoria técnica, da Manutenção e principalmente os da Produção. Deverão ser estruturados os grupos de trabalho (atividades de pequenos grupos), de modo a incorporar todas as possíveis soluções, e provar para todos o que a empresa é capaz.

Na indústria de Fios de Seda foi realizado um levantamento com todos os colaboradores envolvidos no setor, das melhorias necessárias para a área piloto. Essas melhorias foram analisadas de acordo com o grau de prioridade, em cima do grau de prioridade e do custo

envolvido na implantação das mesmas. Foram categorizadas as dez que possuíam o custo mais elevado e realizado um trabalho de Análise e Custo benefício desta melhorias, juntamente com o orçamento das mesma e enviada para a Alta Direção analisar a implantação das mesma. Todo esse trabalho segue em anexo 08 anexo 09.

Além dos custos e prioridades, foi analisado onde as melhorias analisadas impactam. De acordo com o anexo 10, elas podem impactar em produção (P), Qualidade (Q), Manutenção (M), Segurança(S), Meio Ambiente (MA) e Custo da Produção (C/P).

As demais melhorias forma organizadas em um plano de ação dentro do Senso de Qualidade e a partir daí iniciou-se uma força tarefa composta por todos os colaboradores para resolver as melhorias pendentes.

5.2.8 Implantação da manutenção de rotina

Nesta etapa inicia-se a conscientização do operador a cuidar da sua máquina.

Na Indústria de Fios de Seda está fase está em andamento e os trabalhos que estão sendo realizados são.

- A organização dos o elenco das máquinas , ou seja , todas as máquinas estão sendo listadas de forma a analisar todos os equipamentos que compõem a sua periferia como motores,bombas, controladores de temperatura, pois nesta etapa o colaborador passa a conhecer melhor o seu equipamento.
- Organização do Almoxarifado, onde todas as peças em estoques estão sendo listadas, ao mesmo tempo que está sendo realizado um levantamento das peças necessárias para a máquina. Esse trabalho tem como objetivo realizar um inventário, estoques mínimos estoques máximos e adequar um software disponível Telnet, para gerenciar o Almoxarifado.

- O Histórico da máquina está todo organizado, deste ano de fabricação, modelo até todas as ordens de serviços realizadas nos equipamentos foram levantadas com auxílio do Software LS-Maestro.
- Essa máquinas não são totalmente originais, para tanto foi realizado um arquivo das máquinas que contenha todas as melhorias.
- Todos o check-list da manutenção está sendo colocado dentro Software Ls-Maestro, como ordem de serviço, até mesmo as lubrificações diárias são geradas como ordem de serviço.
- Está sendo realizado um trabalho em conjunto com os operadores da máquina e manutenção na tentativa de criar um Check-List da Manutenção Autônoma, onde o próprio operador possa atuar em determinados problemas. Nesse check-list todas as tarefas listadas deverá ser documentadas como instruções de trabalho.
- As máquinas foram priorizadas segundo a tabela 6, e já foi estabelecida a nota 54 para todas as máquina. A classificação ocorreu da multiplicação do item sugestão da produção e do item determinado pela manutenção.
- Os manuais das máquinas estão sendo traduzidos e incluso no Software Ls-Maestro.

Quadro 7 Sistema de prioridade

Sistema de Prioridades
NOTA “A” - Sugestão da Produção
10- Máquina que, se parar, para toda a fábrica.
08- Para apenas um setor da fábrica.
06- reduz a produção.
04- Facilita, mas não reduz a produção.
02- Setores não produtivos.
NOTA “B”- Determinada pela Manutenção
09- Manutenção corretiva.
07- Manutenção preventiva.
05- Manutenção corretiva em módulo.
03- Manutenção preventiva em módulo.
01- serviços em acessórias gerais.

Fonte: Cocamar

6 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO DO PERÍODO DE IMPLANTAÇÃO DA TPM

As coletas de informações foi fundamental para a empresa monitorar os índices de aproveitamento dos ativos e avaliar os possíveis problemas. Após a coleta mês a mês são feitos comparativos para avaliar a evolução conforme as metas traçadas.

Houve grande dificuldades na criação de um levantamento de dados, bem como a tabulação dos dados e a transformação dos mesmos em dados úteis. A operacionalização também está sendo trabalhosa, pois é necessário criar uniformidades nos procedimentos, havendo assim necessidades de decisões conjuntas, criando forças tarefas, envolvendo toda a equipe operacional e de manutenção.

Durante esse período houve uma a construção de um maior planejamento da manutenção, pois dentro do setor Fiação existe 9 máquinas, mas apenas 6 fazem parte da área piloto e antes da implantação do MPT havia uma 7 máquina ligada para dar suporte a manutenção, ou seja quando era ligada a sétima máquina a sexta era desligada para sofrer manutenção preventiva. Aparentemente parecia ser vantajoso realizar a manutenção com essa máquina de suporte, mas durante a implantação foi possível constatar que havia uma grande perda com essa sétima máquina ligada, pois estava sendo realizado manutenção em uma máquina para ficar parada, sem contar que quando havia a parada de uma das máquinas ocorria um aumento do índice de paradas planejadas e não planejadas. Desta forma no início da implantação foi preciso conscientizar toda a equipe de manutenção para realizar uma força tarefa e fazer as manutenções preventivas nas máquinas sem necessitar de uma sétima máquina de reserva. Desta forma a área piloto ficou definida em 6 máquinas e as demais servem de peças de reposição até que a alta direção decida o seu destino.

A consolidação das melhorias será mais evidente a partir de 2006 com a realização do plano diretor com todas as suas ações.

Para que se possa observar como as equipes trabalharam no sentido de buscar novas idéias, é apresentado uma descrição de melhoria proposta pela líder de uma máquina :

-Dentro do processo de fiação é necessário que ocorra em ambiente úmido e os próprios carretéis devem ser umidificados com um borrifador de água para facilitar o processo. Ao borrifar a água a líder de uma máquina percebeu que o cano de vapor que passa debaixo dos

carretéis estava um pouco enferrujado e quando a água entrava em contato com esse cano o vapor que sai do cano levava poeira de ferrugem para o fio no carretel. Então a partir desta sugestão de melhoria foi proposto no orçamento a pintura da máquina.

Durante as reuniões realizadas com toda, inclusive da alta direção foi possível obter depoimentos do tipo:

- Supervisor de Produção: “Aqui na Indústria de Fios de Seda a TPM trouxe um facilidade em monitorar as metas de produtividade.”

- Encarregado de PCP: “Proporcionou um maior controle dos acontecimentos na produção, a partir dos Indicadores e da mudança de cultura dos funcionários eu consigo prever melhor a produção e realizar o fechamento no final do mês.”

-Coordenador da Qualidade: “Dentro da estruturação da Qualidade observou que a implantação desta ferramenta proporcionou resultados satisfatórios”.

- Gerente Industrial: “A partir da implantação na Área Piloto é visível a mudança de cultura dos colaboradores, sem contar que o espírito de motivação e envolvimento de todos aumento satisfatoriamente.”

- Mecânico: “No começo parecia impossível realizar a manutenção era muito trabalho, hoje com organização e o envolvimento da equipe ficou muito melhor e eu aprendi muitas coisas com os treinamentos.”

- Líder da máquina: “Antes deste programa a máquina quebrava e eu ficava esperando o pessoal da mecânica, que demorava muito, agora se acontece algum problema os mecânicos estão sempre ajudando e as vezes até eu mesmo resolvo o problema.”

-Encarregado do Planejamento da Manutenção: “Hoje eu planejo melhor a manutenção e a interação com software LS-Maestro se tornou maior, os colaboradores já abrem todas as ordens de serviço no software e eu apenas fecho essas ordens.”

As resistências a implantação não estão sendo muito significativas, pois a empresa já tem uma Gestão de Qualidade e os colaboradores já possui uma cultura de melhoria contínua.

6.1 Resultados Preliminares

Um aspecto que deve ser comentado é foi a identificação dos resultados obtidos com a implantação da TPM através de medidas de produtividade , mensuração e análises de indicadores de qualidade até então obtidos , bem como os tempos das máquinas parados.

A Figura mostra os Índices de Aproveitamento dos Ativos no período de Julho a Outubro de 2005 onde se observa uma melhoria nos índices.

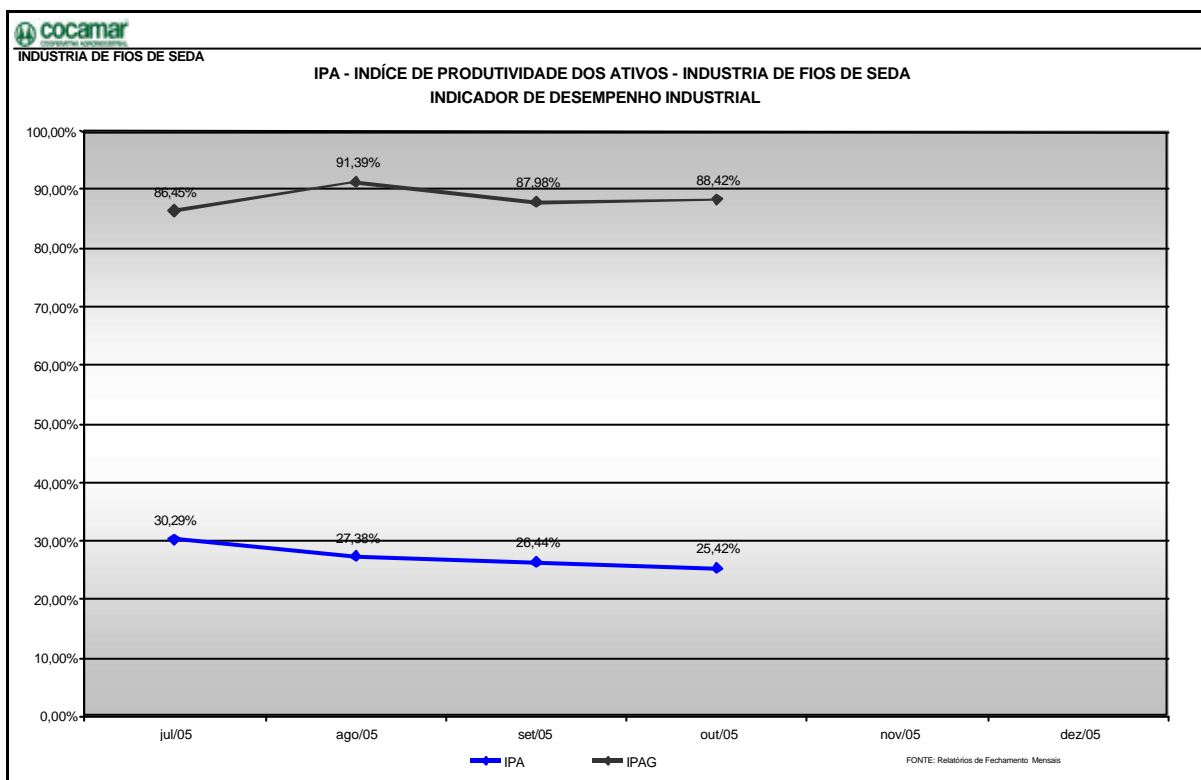


Figura 17 Índice de produtividade dos ativos
Fonte: Cocamar

Fig

O meses de julho foi um mês especial, onde a indústria trabalhou apenas dez dias, devido a realização da manutenção da caldeira e os demais meses foram normais .

Por estar em fase de implantação os indicadores estão oscilando, mas através do anexo 10, que apresenta o acompanhamento mensal dos indicadores e a figura abaixo, podemos notar que as paradas planejadas e não planejadas começaram a melhorar, porém possui ainda muitas oscilações em função das mudanças que estão ocorrendo.

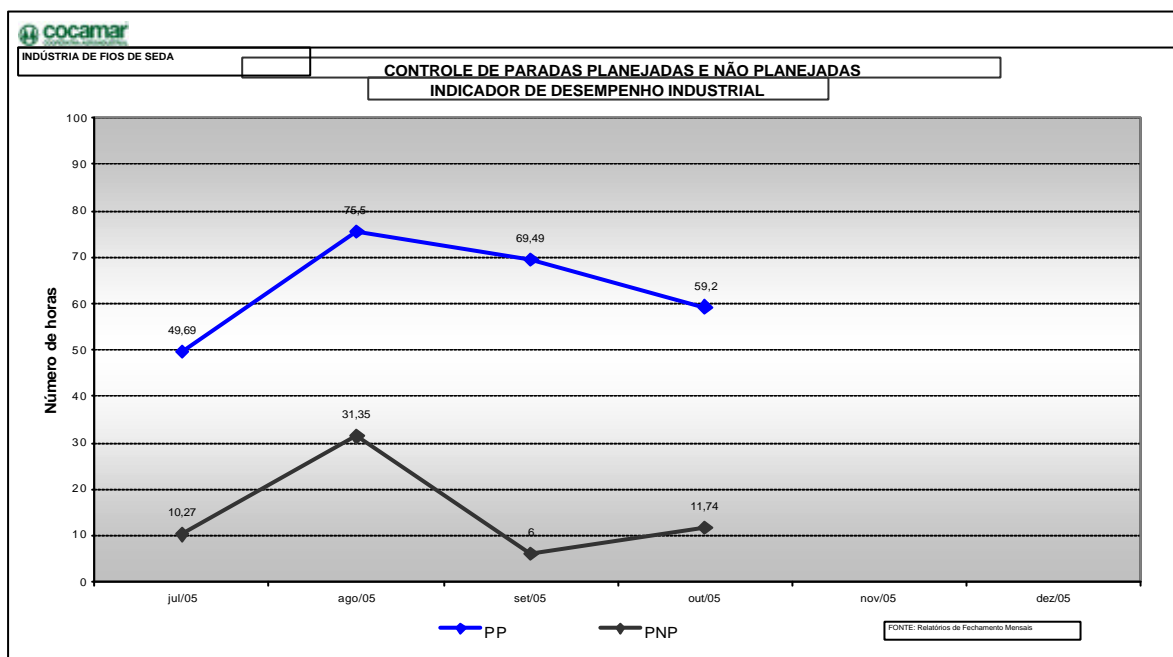


Figura 18 Paradas do equipamento
Fonte: Cocamar

O indicador IPA possui um valor baixo, porque a indústria trabalha apenas um turno, ou seja, possui tempo ocioso.

A partir desta análise foi estabelecidos metas até 2010 .

A Indústria de Fios de Seda está conseguindo economizar uma grande quantidade de energia, pois a partir da implantação do MPT, foi realizado um trabalho de purgadores da área piloto que estavam velhos e com vazamentos.

Desta forma podemos dizer que mesmo em fase de implantação a TPM já melhorou muito a cultura da Indústria de Fios de Seda, proporcionou maior envolvimento entre a manutenção e a produção, conseguiu motivar os colaboradores e toda a equipe está disposta a buscar o alcance das metas estabelecidas pela Alta Direção. Ainda não é possível mensurar todos os ganhos em dinheiro, mas apenas com readequação das paradas planejadas e a melhor organização das mesmas conseguimos ganhar cerca de 120 Kg de fio por mês, e por se tratar de um produto caro, pode-se dizer que “a Indústria de Fios de Seda já começou a colher os frutos da Manutenção Produtiva Total”.

GLOSSÁRIO

- **Primeira:** Casulos sadios, limpos, com crisálidas vivas, tolerando-se apenas pequenas manchas;
- **Segunda:** Casulos que apresentam manchas maiores devido a mortalidade, enegrecidos, com defeitos de bosque, irregularidades na forma e casca fina;
- **Duplo:** Duas ou mais lagartas que se unem para fazer um único casulo. As ondulações da seda em sua superfície são maiores;
- **Refugos:** Casulos flácidos, pegajosos e amassados, com manchas profundas, deformados, furados e com grandes defeitos de bosque, casca fina “Casulos com pouca seda”;
- **Crisálida:** Fase em que o bicho-da-seda se encontra dentro do casulo para que ocorra a metamorfose de lagarta em mariposa;
- **Casulo:** Embalagem feita pelo bicho-da-seda formada de sericina e fibroina em que se apresenta na forma de fio que envolve o bicho-da-seda para que ocorra a transformação da lagarta em mariposa;
- **Casulo verde:** Casulo contendo crisálida viva e hidratada;
- **Casulo seco:** Casulo contendo crisálida morta e desidratada;
- **Bosque:** O mesmo que Kaiten;
- **Título denier:** Método de determinação da relação existente entre o comprimento e o peso da fibra, sendo caracterizado pelo peso constante em 210 gramas e o comprimento variável. No caso da seda o título denier do fio é igual ao peso em gramas de 9000 metros desse fio [Título denier = (9000 metros/gramas x peso em gramas) ÷ comprimento em metros];
- **Moega:** Compartimento da máquina em forma retangular, onde é colocado a mistura de casulos para classificação, e posterior produção dos fios;
- **Teor de Seda:** Teste efetuado em uma determinada quantidade de casulos, para a determinação da porcentagem de seda existente nos mesmos;
- **Unidade:** Local onde se efetua o recebimento, o pagamento e uma classificação inicial da matéria-prima proveniente dos produtores;
- **Irregular:** Casulo mal formado. São produzidos quando a criação não tiver sido sadia ou quando os bosques são ruins. Também haverá muita produção desses casulos irregulares, se as lagartas tiverem contato direto com inseticidas, ou apenas sentirem o cheiro.

Quando isso acontece, as lagartas têm o cérebro atacado o que faz com que elas produzam casulos irregulares;

- **Manchado:** As lagartas ou crisálidas morrem e apodrecem, sujando o interior dos casulos. Pode haver também produção de casulos manchados internamente, se forem manuseados de maneira inadequada (abruptamente) na ocasião da colheita ou limpeza. As crisálidas podem se machucar manchando internamente os casulos. Isso ocorre com maior intensidade se a colheita for precoce demais;
- **Pequeno:** Lagartas tratadas indevidamente no produtor, que tecem um casulo de tamanho menor que o normal;
- **Cascorento:** Defeito existente no casulo proveniente da raça híbrida de bichos-da-seda utilizados para produzir o fio;
- **Quebra:** Quantidade de perda de matéria-prima por umidade.
- **Espessura do fio:** É o diâmetro do fio. Esta sofre influência da umidade relativa do ar e da temperatura, do cozimento, da velocidade de enrolamento da fiandeira, dos pontos regulados na válvula de controle memory, do tipo de casulo e do controle realizado pela operadora. Estes aspectos afetarão diretamente na espessura, e na qualidade do fio a ser fiado nas fiandeiras;
- **Médias:** Quantidade de casulos necessários para a formação de um determinado título em denier (Ex.: 7 casulos x 3 denier por cabo = fio com 21 denier, neste caso a média será de 7 casulos necessários para fazer um fio de 21 denier);
- **Pitinho:** Resíduo obtido na fiandeira através do “prendedor coletor”, o qual prende a ponta do fio quando os casulos estão no escupinador ou dentro das caixinhas. Esta operação é fundamental para que as pontas dos fios não venham a se perder tendo que ser novamente escupinados;
- **Estopa:** Resíduo coletado das escovas presentes nas laterais das fiandeiras necessárias para retirar o fio que se prende na mão das operadoras;
- **Pellets:** Resíduo obtido no final do processo de fiação da fiandeira, é a sobra de fibras que não tem como ser fiada mais a crisálida;
- **Fita:** É a primeira camada de fio retirado do casulo no setor do escupinador, necessário para a procura da ponta do fio.
- **Estrusa:** Obtida da mesma forma que a fita, porém deve ser cortada para ser retirada do carretel da máquina;
- **Kama:** Bloco contendo dois eixos formados por um conjunto de dez carretéis cada;

- **Meadas:** Formato do material obtido através da quantidade de voltas aplicadas nas aspas de madeira nos repassadores. Com padrão de medida predeterminado pelo peso constante e, em gramas. Forma as embalagens de fio que serão utilizadas futuramente para compor os fardos;
- **Aspas:** Objeto cilíndrico de madeira, com comprimento de circunferência estipulado em 1,50 metro utilizado para formar as meadas;
- **Pontilha:** Costura feita com agulha especial grande e fio de algodão, necessária para que as pontas do fio de seda não se percam;
- **Fardos:** Embalagem formada de capa plástica e barbante de algodão alvejado, utilizada para embalar uma quantidade predeterminada de meadas de seda;
- **Meadas:** Formato do material obtido através da quantidade de voltas aplicadas nas aspas de madeira nos repassadores. Com padrão de medida predeterminado pelo peso constante e, em gramas. Forma as embalagens de fio que serão utilizadas futuramente para compor os fardos;
- **Fio grege:** O mesmo que fio singelo, ou seja, fio único não binado;
- **Fio binado:** É o fio que passa pela binadeira, a qual irá unir dois ou mais cabos de fios de seda;
- **Fio retorcido:** Fio binado que recebe uma certa quantidade de torções por metro no sentido “S” (torção para a direita) ou “Z” (torção para a esquerda) de acordo com o pedido do cliente;
- **Cabo:** É o fio formado através da união de várias fibras provenientes dos casulos utilizadas para produzir um único fio, em que no caso da seda, o título é determinado em denier;
- **Pré-analise:** São todos os testes efetuados com as amostras antes dos testes de fechamento do lote;
- **Fechamento de lote:** Resultado final das análises dos fios obtidos através dos testes executados com as amostras provenientes da sala de meadas;
- **Tenacidade:** Firmeza, resistência, propriedade que a fibra oferece para absorver um determinado grau de força em relação ao título;
- **Coesão:** Ligação recíproca das moléculas das fibras, união, força, resistência ao atrito;
- **Irregularidade:** Partes grossas e finas existente em toda secção transversal e longitudinal da fibra;
- **Pureza:** Qualidade da fibra pura, limpa, sem apresentar defeitos;

- **Resistência:** Cargas de ruptura da fibra em relação ao peso;
- **Limpeza:** Característica das fibras que possuem poucas imperfeições ou defeitos;
- **Alongamento:** Elasticidade relativa, capacidade que a fibra possui de recuperar suas características iniciais após sofrer aplicação de força externa;
- **Cones:** Tubo em forma cilíndrica e de plástico utilizado para enrolar o fio binado;
- **Grau:** Classificação do fio determinado com relação à qualidade e pureza da fibra (6 A – fibra de excelente qualidade; 5 A - fibra de ótima qualidade; 4 A – fibra de boa qualidade; 3 A– fibra de média qualidade; 2 A – fibra de uma qualidade inferior; A – fibra ruim utilizada para fio de segunda qualidade). O grau do fio é determinado com relação aos dados obtidos nos resultados dos testes laboratoriais de desvio máximo (superior ou inferior) e desvio de título;

Referências Bibliográficas

ABRASSEDA. **Estatística da Associação Brasileira de Fiações de Seda**. São Paulo, 2004.

BERDU, João. **O capital Social e a Seda na América Latina**. 2003

BRATAC. **Fiação de Seda Bratac S/A**, 2003. Disponível em <http://www.bratac.com.br>

DEMING, W. Edwards. **Qualidade: A revolução da Administração**. Rio de Janeiro: Marques - Saraiva 1990

IMAI, Masaaki. **Kaizen A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. São Paulo: IMAM, 1990.

JURAN, J. **A Qualidade desde o Projeto. Novos Passos para o Planejamento da Qualidade de Produtos e Serviços**. São Paulo: Editora Pioneira, 1992.

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

MOUBRAY,J.; *Reliability-centered maintenance*. New York, NY: Indústria Press Inc., 1997

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

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 1981, 2004.

SLACK, Nigel, Stuart, Chambers; Johnston, Robert. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2002.

SUZUKI, Tokutarou. **New Directions for TPM**. Portland (OR - EUA): Productivity Press, Inc., 1992.

TAKHASHI, Yoshikazy. OSADA, Takashi. **TPM / MTP - Manutenção Produtiva Total**. São Paulo:IMAN, 1993.

TAVARES, Lourival Augusto. **Excelência na Manutenção - Estratégias, Otimização e Gerenciamento**.Salvador: Casa da Qualidade Editora Ltda., 1996.

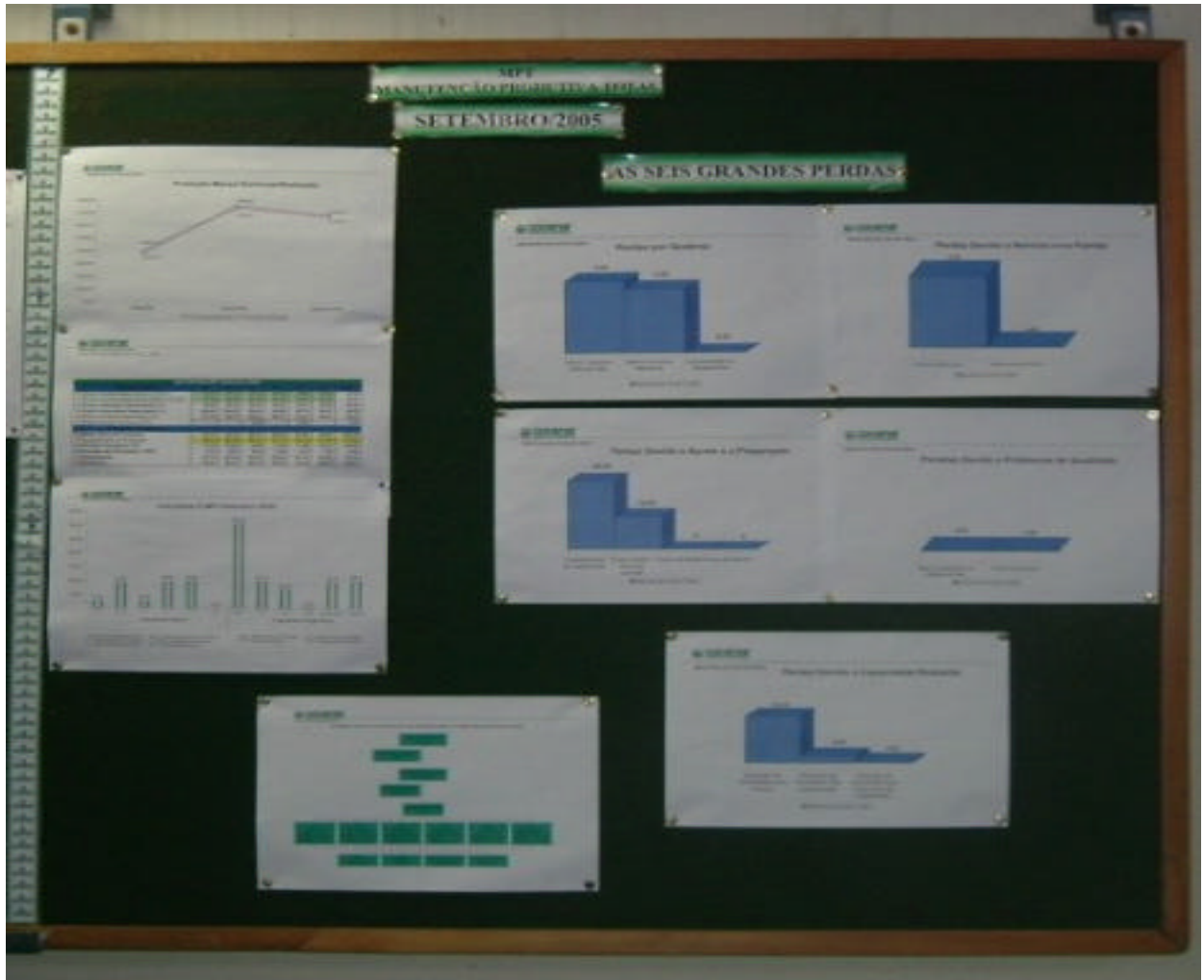
VIANA, Luiz Paulo. **III Seminário de Manutenção - Trabalhos Técnicos - seção regional VII - Paraná e Santa Catarina**. Curitiba: ABRAMAN - Associação Brasileira de Manutenção, 1991.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**, Tradução: Daniel Grossi, Porto Alegre: Brookman, 2ª Edição 2001

ANEXOS

ANEXO 1
INFORMATISO

ANEXO 2
FOTO DO MURAL



ANEXO 3

TABELA DE PARADAS



INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA

SETOR DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO / MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (MPT)

Paradas das Maquinas (A)		Redução de Velocidade (B)	
Cód.	Causas das Paradas	Cód.	Causas da Redução de Velocidade
A / 01.01.1	Média (35 min)	B / 01.01.1	Média (35 min)
A / 01.01.2	Média e Amarração de carretel (45min)	B/ 01.01.2	Média e Amarração de carretel (45min)
A / 01.01.3	Média Completa (60 Min)	B / 01.01.3	Média Completa (60 Min)

Fio 20/22 Misto					
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Cronograma
07:35	07:35	07:35	07:35	07:35	Início do Expediente
160	160	160	160	160	Rotação
08:20	07:45	07:45	07:45	07:45	Aumento da rotação
170	170	170	170	170	Rotação
10:55	10:55	10:55	10:55	10:55	Redução da rotação para o almoço
160	160	160	160	160	Rotação
14:25	14:25	14:25	14:25	14:25	Final do almoço
170	170	170	170	170	Rotação
17:05	17:05	17:05	17:05	17:05	Redução para o final do expediente
160	160	160	160	160	Rotação
17:18	17:18	17:13	17:18		Final do expediente
160	160	160	160	160	Rotação
49,14	51,18	50,91	51,18		Produção kg/dia

Fios Especiais					
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Cronograma
07:35	07:35	07:35	07:35	07:35	Início do expediente
150	150	150	150	150	Rotação
10:55	10:55	10:55	10:55	10:55	Início do almoço
140	140	140	140	140	Rotação
14:25	14:25	14:25	14:25	14:25	Final do almoço
150	150	150	150	150	Rotação
17:13	17:13	17:13	17:13		Final do expediente
150	150	150	150	150	Rotação
					Produção Kg/dia

Fios 27/29					
Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Cronograma
07:35	07:35	07:35	07:35	07:35	Início do expediente
170	170	170	170	170	Rotação
10:55	10:55	10:55	10:55	10:55	Início do almoço
160	160	160	160	160	Rotação
14:25	14:25	14:25	14:25	14:25	Final do almoço
170	170	170	170	170	Rotação
17:18	17:18	17:13	17:18		Final do expediente
170	170	170	170	170	Rotação
					Produção Kg/dia

** SEXTA-FEIRA DUAS MÁQUINAS DEVERAM

PARAR ÀS 16:40 (I e II), DUAS ÀS 17:00 (III),

UMA ÀS 17:20 (V e VI) E A OUTRA 17:35 (IV).

ANEXO 4
CONTROLE DE PARADAS



CONTROLE DE PRODUÇÃO FIANDEIRAS

MÁQUINA - HR:

DATA: _____/_____/_____

INÍCIO DO EXPEDIENTE _____ : _____ TIPO DE FIO _____

HORÁRIO	RPM	RELÓGIO	
			INÍCIO DE EXPEDIENTE MÁQUINA
			ROTAÇÃO NORMAL
			INÍCIO DO HORÁRIO DE ALMOÇO
			FINAL DO HORÁRIO DE ALMOÇO
			ABAIXOU A ROTAÇÃO
			FINAL DE EXPEDIENTE MÁQUINA

DESCIDA:

HORÁRIO	RANK	

OCORRÊNCIA

TEMPO	HORÁRIO	RPM	RELÓGIO	
INICIO				
FIM				
INICIO				
FIM				
INICIO				
FIM				
INICIO				
FIM				
INICIO				
FIM				

FINAL EXPEDIENTE _____ : _____ RESPONSÁVEL _____

ANEXO 5
CONTROLE DE FIOS COM RESTRIÇÕES

	CONTROLE DE FIOS COM RESTRIÇÕES	MÊS/ANO:	FSD/F-0038	VERSÃO:
---	--	-----------------	-------------------	----------------

FIOS COM RESTRIÇÕES							
Mat. Prima	CASULOS DE PRIMEIRA				CASULOS MISTOS		
Título(Denier)	20/22				20/22		27/29
Meadas fora de padrão de peso							
Fiação ou Repasse abaixo de 180g							
Meadas fora de padrão de peso							
Sobra de teste do laboratório							
Meadas de Carretelzinho							
Meadas sujas de graxa							
Meadas Sujas de tinta seca da máquina							
Meadas sujas de pó de ferro							
Meadas sujas de pó de madeira							
Meadas repuxadas do carretel verde							
Meadas com mais de duas pontas							
Meadas batidas							
Meadas de análise de umidade							
Meadas com passagem de dois cabos							
meada dura nas dobras							
Meadas enroscada no parafuso fora do V fora do guiri, torta baixa e sem torta							
Meadas de carretel quebrado							
Meadas com passagem fina							
Subtotal (Kg)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Total (Kg)	0,000				0,000		
Total Geral (Kg)	0,000						

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

ANEXO 6
CONTROLE DE PRODUÇÃO POR MÁQUINA



**CONTROLE DE PRODUÇÃO
POR MÁQUINA**

**MÁQUINA
HR -**

DENIER

MATÉRIA PRIMA

Nº Car. Fiand.: _____ Rank: _____ D. H. Descarga: _____ Rank do dia: _____

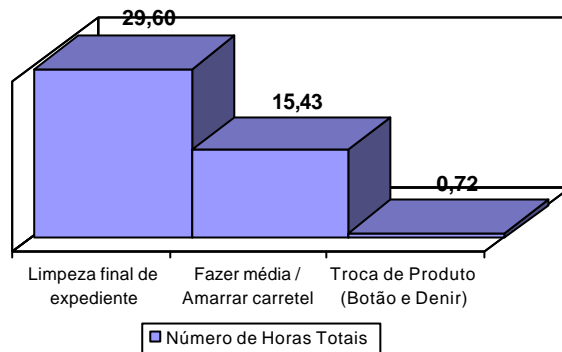
PONTILHADEIRAS	Nº MEADAS	MEADAS SEPARADAS COM RESTRIÇÕES						
		REPASSE			FIANDEIRAS		SALA DE MEADAS	
		DEFEITOS	PESO	Nº MEADAS	PESO	Nº MEADAS	PESO	Nº MEADAS
		MEADAS FORA PESO						
		TESTE LABORATÓRIO						
		SUJAS DE GRAXA						
		MANCHADA DE AZUL						
		PÓ DE FERRO						
		PÓ DE MADEIRA						
		MEADAS REPUXADAS						
		MAIS DE DUAS PONTAS						
		MEADAS BATIDAS						
		MEADAS UMIDADE						
		PASSAGEM DOIS CABO						
		MEADAS DURAS						
		PARAF. V. GUIRI, ETC...						
		CARRETEL QUEBRADO						
		PASSAGEM FINA						
		PONTOS NEGROS						
TOTAL DE MEADAS		TOTAL						
ENTRADA Nº M.:		PESO:		SOBRA Nº M.:		PESO:		
TOTAL DE MEADAS CONFORME:		PESO 1:		PESO 2:		VISTO:		

ANEXO 7
TIPOS DE GRÁFICOS DA SEIS GRANDES PERDAS



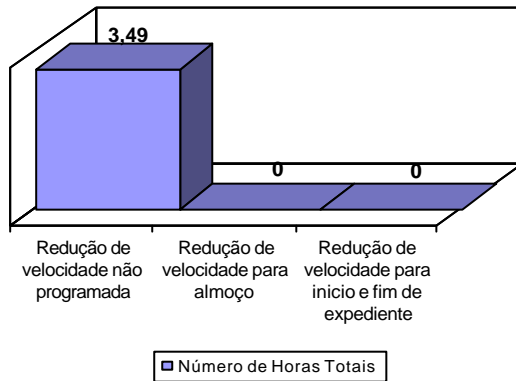
INDUSTRIA DE FIOS DE SEDA

Tempo Devido a Ajuste e a Preparação



INDUSTRIA DE FIOS DE SEDA

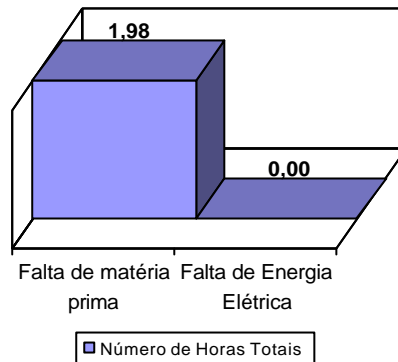
Perdas Devido a Capacidade Reduzida





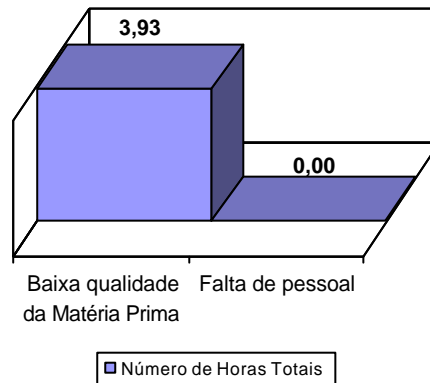
Indústria de Fios de Seda

Perdas Devido a Reinício e na Partida



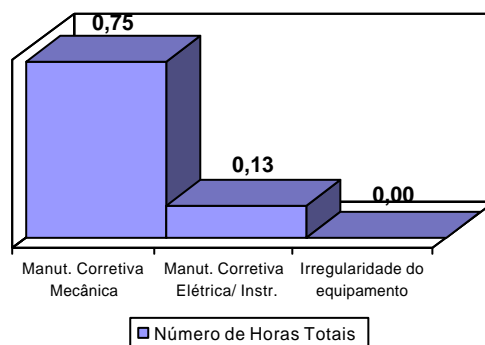
INDUSTRIA DE FIOS DE SEDA

Paradas Devido a Problemas de Qualidade



INDUSTRIA DE FIOS DE SEDA

Perdas por Quebras



ANEXO 8
ANÁLISE DAS MELHORIAS INDIVIDUALIZADAS



Indústria de Fios de Seda
Manutenção Produtiva Total - MPT

Planilha de Análise

Area Piloto	Fiandeira	Data: 14/09/2005
-------------	-----------	------------------

Item	Equipamento	Atividade/Problemas	Ação	Valor	P	Q	M	S	MA	C/P	Prazo
1	HR1	Falta de suporte p/ escova de dente e bucha de limpeza	Providenciar suporte	0	N	N	N	N	S	N	B
2		Tubulação de água e sentido do fluxo s/ identificação	Identificar fluxo e tubulação	150	N	N	N	S	N	N	B
3		Falta de proteção nas calhas elétricas das luminárias	Providenciar proteção	100	N	N	N	S	N	N	C
4		Falta identificação na chave de acionamento da escupineira	Identificar de cor diferenciada	70	N	N	N	S	N	N	B
5		Piso da escupineira dificulta a limpeza	Estudar melhoria do piso	1000	N	N	N	S	S	N	C
6		Proteção elétrica da resistência deficiente	Melhorar proteção	0	N	N	N	S	N	N	C
7		Excesso de graxa no mancal da escupineira	Eliminar excesso		N	N	S	N	N	N	C
8		Termômetros em altura irregular	Fixar em lugar adequado	50	N	N	N	S	N	N	C
9		Roldana da correia Travado	Providenciar regulagem	100	N	N	S	N	N	N	C
10		Mangueira da escupineira	Verificar melhoria	50	N	N	N	N	N	N	C
11		Capa do motor solto	Providenciar a fixação		N	N	N	S	N	N	C
12		Mangueira de graxa solta	Fixar		N	N	N	N	N	N	C
13		Lubrifil velho	Providenciar troca	700	S	N	N	N	N	S	C
14		Cano do aramayo	Providenciar troca	100	N	N	N	N	N	N	C
15		Mangueira de Fluxo d'água do aramayo	Providenciar troca	100	N	N	N	N	N	N	C
16		Cano da Bandeja enferrujado	Providenciar troca	100	N	N	N	N	N	N	C
17		Limpeza na tubulação abaixo da maquina	Providenciar limpeza	100	N	N	S	N	N	N	C
18		Excesso de graxa no rolamento interno	Eliminar excesso		N	N	S	N	N	N	C
19		Setyoki-tukati (alavanca) solto	Fixar	150	N	N	S	N	N	N	C
20		Proteção e restauração do memory	Providenciar, restauração e proteção	200	N	N	N	N	N	N	C
21		Mangueira de óleo amarrada c/ mangueira de água (bacia 3)	Efetuar correção de fixação		N	N	N	N	N	N	C
22		Termômetro mau fixado	Providenciar adequação		N	N	N	N	N	N	C
23		Desgaste da Pintura do motor	Providenciar pintura	100	N	N	N	N	N	N	C
24		Suporte do filtro solto	Fixar suporte adequadamente		N	N	N	N	N	N	C
25		Distribuidor solto	Fixar adequadamente		N	N	N	N	N	N	C
26		Vazamento de água no irrigador	Retirar vazamento		N	N	N	N	N	N	C
27		Identificar os registros	Identificar numericamente cada regis	350	N	N	S	N	N	N	C
28		Tubulação de água deficiente na caixa de aramayo	Melhorar tubulação	100	N	N	N	N	N	N	C
29		Reforma das passagens de casulo com durepox	Providenciar solda	800	N	N	N	N	N	N	C
30		Esquicho com vazamento	Providenciar regulagem	100	N	N	N	N	N	N	C



Indústria de Fios de Seda
Manutenção Produtiva Total - MPT

Planilha de Análise

Área Piloto	Fiandeira	Data:26/08/2005
-------------	-----------	-----------------

Item	Equipamento	Atividade/Problemas	Ação	Valor	P	Q	M	S	MA	C/P	Prazo
1	HR2	Falta de vidro no lubrífil	Colocar vidro	700	S	N	N	N	N	S	C
2		Falta de suporte p/ escova de dente e bucha de limpeza	Providenciar suporte	0	N	N	N	N	S	N	B
3		Tubulação de água e sentido do fluxo s/ identificação	Identificar fluxo e tubulação	150	N	N	N	N	S	N	B
4		Falta proteção nas calhas elétricas das luminárias	Providenciar proteção	100	N	N	N	S	N	N	C
5		Falta identificação na chave de acionamento da escupineira	Identificar de cor diferenciada	70	N	N	N	S	N	N	C
6		Pino Graxeiro fora de posição na escupineira	Posicionar o pino corretamente		N	N	S	N	N	N	C
7		Proteção solta do motor da escupineira	Fixar proteção	300	N	N	N	S	N	N	C
8		Piso da escupineira dificulta limpeza	Estudar melhoria no piso	1000	N	N	N	S	N	N	C
9		Suporte de saída d'água dos basquetos mal posicionado	Posicionar corretamente		N	N	N	N	N	N	C
10		Proteção elétrica da resistência deficiente	Melhor proteção	300	N	N	N	S	N	N	C
11		Caixa de energia da escupineira sem tampa	Providenciar tampa	50	N	N	N	S	N	N	C
12		Relógio dependurado na máquina	Providenciar relógio coletivo		N	N	N	N	S	N	C
13		Pintura deficiente na estrutura lateral das fiandeiras	Providenciar pintura	800	N	N	N	N	N	N	C
14		Distribuidor de óleo solto	Fixar distribuidor de óleo		N	N	N	N	N	N	C
15		Tubulação de água deficiente na caixa de aramayo	Melhorar tubulação	100	N	N	N	N	N	N	C
16		Excesso de graxa no mancal da escupineira	Eliminar excesso		N	N	N	N	N	N	C
17		Tubulação de escoamento	Fixar com suporte adequado		N	N	N	N	N	N	C
18		Esticador travado no sistema de correia da escupineira	Verificar sistema de correias		N	N	S	N	N	N	C
19		Correia encostando no cabo elétrico	Regularizar		N	N	N	N	N	N	C
20		Tubo de condensado preso na tubulação elétrica	Regularizar		N	N	N	N	N	N	C
21		Falta prensa cabo na entrada da escupineira (resistência)	Providenciar prensa cabo		N	N	S	N	N	N	C
22		Restauração do memory	Providenciar restauração	200	N	N	N	N	N	N	C
23		Reforma das passagens de Casulo com durepox	Providenciar solda	800	N	N	N	N	N	N	C
24		Esguicho com vazamento	Providenciar regulagem	100	N	N	N	N	N	N	C



Indústria de Fios de Seda
Manutenção Produtiva Total - MPT

Planilha de Análise

Área Piloto	Fiandeira	Data:14/09/2005
-------------	-----------	-----------------

Item	Equipamento	Atividade/Problemas	Ação	Valor	P	Q	M	S	MA	C/P	Prazo
2	HR3	Falta de suporte p/ escova de dente e bucha de limpeza	Providenciar suporte	200	N	N	N	N	S	N	B
3		Tubulação de água e sentido do fluxo s/ identificação	Identificar fluxo e tubulação	150	N	N	N	N	N	N	B
4		Falta de proteção nas calhas elétricas das luminárias	Providenciar proteção	100	N	N	N	S	N	N	B
5		Falta identificação na chave de acionamento da escupineira	Identificar de cor diferenciada	70	N	N	N	S	N	N	C
6		Piso da escupineira dificulta a limpeza	Estudar melhoria do piso	1000	N	N	N	S	N	N	C
7		Proteção elétrica da resistência deficiente	Melhorar proteção	300	N	N	N	S	N	N	C
9		Excesso de graxa no mancal da escupineira	Eliminar excesso		N	N	S	N	N	N	C
10		Termômetros em altura irregular	Fixar em lugar adequado	50	N	N	N	S	N	N	C
11		Tubulação de água deficiente na caixa do aramayo	Melhorar tubulação	100	N	N	N	N	N	N	C
12		Tubulação de óleo presa na linha de produção	Providenciar fixação adequada		N	N	N	N	N	N	C
13		Proteção do motor solta na escupineira ambos os lados	Fixar proteção		N	N	S	N	N	N	C
14		Filamento elétrico queimado	Providenciar troca		N	N	S	N	N	N	C
15		Sujeira na correia do aramayo	Providenciar limpeza		N	N	S	N	N	N	C
16		Fixador sem utilização	Providenciar remoção		N	N	N	N	N	N	C
17		Rolamento desajustado na bacia 5	Providenciar regulagem		N	N	S	N	N	N	C
20		Caixa de energia da escupineira sem tampa	Providenciar tampa	50	N	N	S	S	N	N	C
21		Pintura da tubulação de vapor	Providenciar pintura	800	N	N	N	N	N	N	C
24		Lubrífil sem vidro	Providenciar vidro	700	S	S	N	N	N	N	C
25		Tampa do filtro antigo fora do nível	Providenciar regulagem		N	N	N	N	N	N	C
26		Fixador do filtro solto	Fixar		N	N	N	N	N	N	C
27		Restauração do memory	Providenciar restauração	200	N	N	N	N	N	N	C
28		Reforma das passagens de casulo com durepox	Providenciar solda	800	N	N	N	N	N	N	C
29		Esguicho com vazamento	Providenciar regulagem	100	N	N	N	N	N	N	C



Indústria de Fios de Seda
Manutenção Produtiva Total - MPT

Planilha de Análise

Área Piloto	Fiandeira	Data:14/09/2005
-------------	-----------	-----------------

Item	Equipamento	Atividade/Problemas	Ação	Valor	P	Q	M	S	MA	C/P	Prazo
1	HR4	Falta de suporte p/ escova de dente e bucha de limpeza	Providenciar suporte	200	N	N	N	N	S	N	B
2		Tubulação de água e sentido do fluxo s/ identificação	Identificar fluxo e tubulação	150	N	N	N	S	N	N	B
3		Falta de proteção nas calhas elétricas das luminárias	Providenciar proteção	100	N	N	N	S	N	N	C
4		Falta identificação na chave de acionamento da escupineira	Identificar de cor diferenciada	70	N	N	N	S	N	N	C
5		Piso da escupineira dificulta a limpeza	Estudar melhoria do piso	1000	N	N	N	S	N	N	C
6		Proteção elétrica da resistência deficiente	Melhorar proteção	300	N	N	N	S	N	N	C
7		Excesso de graxa no mancal da escupineira	Eliminar excesso		N	N	S	N	N	N	C
8		Termômetros em altura irregular	Fixar em lugar adequado	50	N	N	S	N	N	N	C
9		Caixa de energia sem tampa	Providenciar tampa	50	N	N	S	N	N	N	C
10		Lubrificil Velho	Providenciar vidro		S	S	N	N	N	N	C
11		Distribuidor de óleo solto	Providenciar fixação		N	N	N	N	N	N	C
12		Vazamento em baixo da escupineira	Providenciar correção		N	N	N	N	N	N	C
13		Fiação elétrica solta	Melhorar a fixação		N	N	N	S	N	N	C
14		Vazamento no registro de vapor acima do motor	Providenciar regulação		N	N	N	N	N	S	B
15		Falta de identificação nas caixinhas	Providenciar identificação		N	N	S	N	N	N	C
16		Proteção do motor solta	Providenciar a fixação		N	N	N	S	N	N	C
17		Pintura da tubulação de vapor	Providenciar pintura	800	N	N	S	N	N	N	C
18		Vazamento na tubulação abaixo do aramavo	Providenciar correção		N	N	N	N	N	N	C
19		Mangueira de óleo desconectada	Providenciar correção	100	N	N	S	N	N	N	C
20		Cano aberto no filtro	Providenciar vedação	100	N	N	N	N	N	N	C
21		Melhorar o descarte de água da escupineira	Providenciar correção	100	N	N	N	N	N	N	C
22		Placa de metal abaixo da descarga de água solta	Providenciar fixação		N	N	N	S	N	N	C
23		Fixador da tubulação do filtro solta	Providenciar fixação		N	N	N	N	N	N	C
24		Emissão de ruído por falta de graxa nos rolamentos	Providenciar lubrificação		N	N	S	N	N	N	C
25		Esquicho com vazamento	Providenciar regulação	100	N	N	N	N	N	N	C
26		Identificar os registros com número	Providenciar identificação	350	N	N	N	N	S	N	C
27		Restauração do memory	Providenciar restauração	200	N	N	N	N	N	N	C
28		Tomada da Luminária enferrujada	Providenciar troca	50	N	N	N	S	N	N	C
29		Caixa de fiação elétrica aberta	Providenciar Tampa	50	N	N	N	S	N	N	C
30		Reforma das passagens de Casulo com durepox	Providenciar solda	800	N	N	N	N	N	N	C



Indústria de Fios de Seda
Manutenção Produtiva Total - MPT

Planilha de Análise

Area Piloto	Fiandeira	Data:14/09/2005
-------------	-----------	-----------------

Item	Equipamento	Atividade/Problemas	Ação	Valor	P	Q	M	S	MA	C/P	Prazo
1	HR5	Falta de suporte p/ escova de dente e bucha de limpeza	Providenciar suporte	200	N	N	N	N	S	N	B
2		Tubulação de água e sentido do fluxo s/ identificação	Identificar fluxo e tubulação	150	N	N	N	S	N	N	B
3		Falta de proteção nas calhas elétricas das luminárias	Providenciar proteção	100	N	N	N	S	N	N	C
4		Falta identificação na chave de acionamento da escupineira	Identificar de cor diferenciada	70	N	N	N	S	N	N	B
5		Piso da escupineira dificulta a limpeza	Estudar melhoria do piso	1000	N	N	N	S	N	N	C
6		Proteção elétrica da resistência deficiente	Melhorar proteção	300	N	N	N	S	N	N	C
7		Pintura deficiente na estrutura lateral das fiandeiras	Providenciar pintura	800	N	N	S	N	N	N	C
8		Excesso de graxa no mancal da escupineira	Eliminar excesso		N	N	S	N	N	N	C
9		Termômetros em altura irregular	Fixar em lugar adequado		N	N	N	S	N	N	C
10		Identificar os registros	Providenciar identificação	350	N	N	S	N	N	N	C
11		Fio de energia solto	Providenciar fixação		N	N	M	S	N	N	C
12		Caixa de energia sem tampa abaixo de escupineira	Providenciar tampa	50	N	N	S	N	N	N	C
13		Retirar peças que estão na caixa de descarte	Providenciar remoção		N	N	N	N	N	N	C
14		Casinhas do filtro quebradas	Providenciar troca	100	N	N	N	N	N	N	C
15		Registro quebrado	Providenciar troca	900	N	N	N	S	N	N	C
16		Registro amarrado com arame	Providenciar Fixação correta		N	N	N	S	N	N	C
17		Caixa de energia mau fixada	Providenciar Fixação		N	N	N	S	N	N	C
18		Cano de descarga solto	Providenciar Fixação		N	N	N	N	N	N	C
19		Fiação elétrica abaixo da escupineira solta	Providenciar Fixação		N	N	N	S	N	N	C
20		Reforma das passagens de Casulo com durepox	Providenciar solda	800	N	N	N	N	N	N	C
21		Restauração do memory	Providenciar restauração		N	N	N	N	N	N	C
22		Esquicho com vazamento	Providenciar regulagem	100	N	N	N	N	N	N	C



Indústria de Fios de Seda
Manutenção Produtiva Total - MPT

Planilha de Análise

Área Piloto	Fiandeira	Data:14/09/2005
-------------	-----------	-----------------

Item	Equipamento	Atividade/Problemas	Ação	Valor	P	Q	M	S	MA	C/P	Prazo
1	HR6	Falta de suporte p/ escova de dente e bucha de limpeza	Providenciar suporte	200	N	N	N	N	S	N	B
2		Tubulação de água e sentido do fluxo s/ identificação	Identificar fluxo e tubulação	150	N	N	N	S	N	N	B
3		Falta de proteção nas calhas elétricas das luminárias	Providenciar proteção	100	N	N	N	S	N	N	B
4		Falta identificação na chave de acionamento da escupineira	Identificar de cor diferenciada	70	N	N	N	S	N	N	C
5		Piso da escupineira dificulta a limpeza	Estudar melhoria do piso	1000	N	N	N	S	N	N	C
6		Proteção elétrica da resistência deficiente	Melhorar proteção	300	N	N	N	S	N	N	C
7		Pintura deficiente na estrutura lateral das fiandeiras	Providenciar pintura	800	N	N	S	N	N	N	C
8		Excesso de graxa no mancal da escupineira	Eliminar excesso		N	N	S	N	N	N	C
9		Termômetros em altura irregular	Fixar em lugar adequado	50	N	N	N	S	N	N	C
10		Identificar registros	Providenciar identificação	350	N	N	S	N	N	N	C
11		Lubrifiil velho	Providenciar vidro	700	N	N	N	S	N	N	C
12		Fixador do filtro solto	Providenciar fixação		N	N	N	S	N	N	C
13		Proteção do motor solta	Providenciar fixação		N	N	N	S	N	N	C
14		Fiação elétrica abaixo da escupineira solta	Providenciar fixação		N	N	N	S	N	N	C
15		Reforma das passagens de Casulo com durepox	Providenciar solda	800	N	N	N	N	N	N	C
16		Restauração do memory	Providenciar restauração	200	N	N	N	N	N	N	C
17		Pintura na tubulação de Vapor	Providenciar pintura	800	N	N	S	N	N	N	C

ANEXO 09
PLANO DE AÇÃO DAS MELHORIAS INDIVIDUALIZADAS COM
CUSTO MAIS ELEVADO



INDUSTRIA DE FIOS DE SEDA

Planilha de Análise de Itens

Definição da prioridades : A = Essencial B = Importante C = Necessário D = Baixa Prioridade

Item	Critério	Análise de influência da ação sobre:	Prioridade	Quantidade	Valor Total R\$
Grade de proteção no escupinador das Hr's	Produção		A	6 unid	2,323,41
	Qualidade				
	Manutenção				
	Segurança	O escupinador é composto por peças em movimento, tipo engrenagens, as quais estão expostas e além disso o local possui o piso molhado e ocorre a movimentação de carrinhos e pessoas. Em virtude disso os colaboradores estão expostos a contatos acidentais com determinadas peças, podendo levar a lesões como fraturas e até perda de membros.			
	Meio Ambiente				
Pintura do piso antiderrapante	Custo ao Prod.		B	360 m²	7,000,00
	Produção				
	Qualidade				
	Manutenção				
	Segurança	Na área piloto os colaboradores estão expostos a quedas de pessoas e materiais, seguidas de lesões como fraturas maiores até morte, apesar dos colaboradores utilizarem EPIs isso ocorre porque o ambiente possui piso escorregadio (molhado) e a exposição dos mesmos é contínua, uma vez pintado a área de movimentação esse risco é atenuado.			
Carretéis novos	Meio Ambiente		C	2.000 Unid	40,000,00
	Custo ao Prod.				
	Produção	A utilização de carretéis com tempo de vida útil ultrapassado e/ou trincados, ocasiona pequenas paradas não planejadas parciais das máquinas, sem contar o envolvimento de mão-de-obra do manutentor, operadora e da líder da máquina. Trabalhar com carretéis novos proporcionará uma redução destas pequenas paradas, por consequência a mão-de-obra especializada será melhor empregada.			
	Qualidade	Cerca de 5%(aproximadamente 5 Kg) da produção de fios com restrições provém de carretéis que estão trincados ou com tempo de vida útil ultrapassado. Isso ocorre devido a variação de temperatura entre a máquina e o ambiente o qual leva a ruptura desses tipos de carretéis ocasionando meadas com defeitos.			
	Manutenção				
	Segurança				
Meio Ambiente					
Custo ao Prod.					



INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA

Lona plástica que recobre as máquinas	Produção		C	75m ² /máq.	3,600,00
	Qualidade	Estas servem de barreira de proteção para o fio, de partículas provindas do meio externo, como poeira, no qual influi diretamente na limpeza do fio e conseqüentemente na qualidade. Com a troca das lonas será possível garantir uma proteção mais eficaz.			
	Manutenção				
	Segurança				
	Meio Ambiente				
	Custo ao Prod.				
Pintura nas estruturas das máquinas	Produção		C	20m ² /máq.	3,000,00
	Qualidade				
	Manutenção	Diminui o desgaste do equipamento, maximizando o tempo de vida útil do mesmo e reduzindo a necessidade de manutenções corretivas futuras.			
	Segurança				
	Meio Ambiente				
	Custo ao Prod.				
Implantação do sistema Mist de climatização	Produção	Diminuindo o calor do local, aumenta a produtividade dos colaboradores e ocorre uma redução nas perdas de produto, pois o fio terá um índice de arrebitamento menor.	B	1 unid	36,920,00
	Qualidade	A qualidade do produto será melhorada, pois as fibras tornam-se mais flexíveis e resistentes. Além disso a qualidade do ar torna-se melhor, pois ocorre o assentamento das partículas em suspensão.			
	Manutenção	Reduz a necessidade de manutenção das máquinas, diminui a eletricidade estática e consegue um menor desgaste do equipamento.			
	Segurança	Reduz a incidência de problemas como desmaios, quedas de pressão e pequenos problemas respiratórios			
	Meio Ambiente	O calor das fiandeiras influi diretamente no desempenho dos colaboradores, fazendo com que o cansaço apareça precocemente, deixando os colaboradores estressados. A partir da proposta de climatização será possível melhorar o nível de conforto térmico e reduzir o estress.			
	Custo ao Prod.				
Filtro de água	Produção		B	1 unid	20,000,00
	Qualidade				
	Manutenção				
	Segurança				
	Meio Ambiente	A partir da implantação deste filtro a empresa estará contribuindo para um aspecto ambiental benéfico ou seja reutilizando a água captada pelos poços semi-artesianos, cerca de 8.000 m ³ /mês.			
	Custo ao Prod.	Com a implantação do filtro será possível economizar cerca de R\$ 785,75 em energia elétrica mensalmente , ou seja uma economia de R\$ 0,11/ Kg de fio produzido.			



INDÚSTRIA DE FIOS DE SEDA

Sistema Telnet para integrar (IPA, IPAG, IPT com PCP	Produção	O sistema Telnet integrando todas as informações provindas do setor piloto irá minimizar o tempo gasto para gerar informações , proporcionará resultados mais precisos e irá auxiliar na tomada de decisões funcionando como um sistema gerencial de informação.	A	1unid	7,000,00
	Qualidade				
	Manutenção				
	Segurança				
	Meio Ambiente				
	Custo ao Prod.				
2 jogos de Kantiki 20/22 Denier	Produção		C	800 unid	50,000,00
	Qualidade	Através dos jogos de Kantiki, ou seja, os controles, é feito a regulagem do denier do fio mantendo o padrão de acordo com a especificação do produto. Os controles da área piloto estão com período de vida útil próximo a serem vencidos, aproximadamente em 2007, fazendo-se necessário então a reposição gradativa destas peças em virtude do preço, e da importância que o mesmo exerce na qualidade.			
	Manutenção	Com a aquisição de peças novas será possível realizar balanceamento das peças antigas gerando assim um reaproveitamento de peças .			
	Segurança				
	Meio Ambiente				
	Custo ao Prod.				
Trocar registros	Produção		C	132 unid	10,560,00
	Qualidade				
	Manutenção	Os registros existentes nas fiandeiras acabam atrapalhando os colaboradores durante a manutenção de válvulas e encanamentos de vapores. Muitas vezes devido a má vedação dos registros os serviços que deveriam ser realizados durante o funcionamento das máquinas são realizados em horários quando as mesmas estão desligadas. Desta forma, com a troca de registros será possível agilizar o trabalho de manutenção no setor piloto.			
	Segurança	A grande maioria dos registros existentes na área piloto estão com problemas, deixando assim os colaboradores exposto a um contato acidental com vapor ou água quente durante a manutenção de determinados encanamentos e válvulas, tornando -se assim necessário a troca destes registros para aumentar o nível de segurança dos colaboradores.			
	Meio Ambiente				
	Custo ao Prod.				

ANEXO 10
INDICADORES CALCULADOS DE JULHO A OUTUBRO DE 2005

FABRILAS - (JULHO/2005)									
PRODUÇÃO		Hr1	Hr2	Hr3	Hr4	Hr5	Hr6	GERAL	DEFINIÇÃO / FORMULA
Kg	Programado	560,75	560,75	638,30	876,09	758,81	643,73	4,038,43	Quantidade via PCP/Previsão vendas
Kg	Produzido	535,85	537,25	610,87	842,73	730,70	604,35	3,861,75	Quantidade aprovada.
TEMPO									
Hs	Tempo Total Disponível (TTD)	336,00	336,00	336,00	336,00	336,00	336,00	2,016,00	número de dias do mês x 24hs
Hs	Tempo Ocioso (TO)	218,35	218,32	218,40	218,07	218,20	218,40	1,309,74	TTD - HBP
Hs	Horas Brutas de Produção (HBP)	117,65	117,68	117,60	117,93	117,80	117,60	706,26	TTD - TO
Hs	Horas Objetivas (HO)	107,28	107,62	107,02	107,22	108,34	108,82	646,31	HLP - PNP
Hs	Horas Líquidas de Produção (HLP)	108,05	108,42	109,82	109,55	110,05	110,68	656,57	HBP - PP
PARADAS PLANEJADAS (PP)									
		9,60	9,26	7,78	8,38	7,75	6,92	49,69	Paradas Autorizadas
PARADAS NÃO PLANEJADAS (PNP)									
		0,77	0,80	2,81	2,33	1,72	1,85	10,27	Paradas Inesperadas
Hs	Organizacional (POR)	0,77	0,80	0,92	1,13	0,77	0,80	5,18	Falta energia, ar comprimido, etc...
Hs	Técnicas (PT)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, exige manutentor.
Hs	Operacional (POP)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, não exige manutentor.
Hs	Qualidade (PQ)	-	-	-	-	-	-	-	Falta de qualidade, rejeição.
Hs	Humana (PH)	-	-	-	-	-	-	-	Falha humana
Hs	Velocidade (PV)	-	-	1,89	1,19	0,95	1,05	5,08	Redução de velocidade
INDICADORES									
%	Atingimento (AT)	95,56	95,81	95,70	96,19	96,30	93,88	95,63	(Produzido / Programado)*100
%	Eficiência (E)	99,29	99,26	97,45	97,88	98,44	98,33	98,44	(HO / HLP)*100
%	Desempenho (D)	91,19	91,45	91,00	90,92	91,97	92,54	91,51	(HO / HBP)*100
%	Paradas Planejadas (PP)	8,16	7,87	6,61	7,11	6,58	5,89	7,04	(PP / HBP)*100
%	Paradas Não Planejadas (PNP)	0,71	0,74	2,55	2,12	1,56	1,67	1,56	(PNP / HLP)*100
%	Tempo Ocioso (TO)	64,99	64,98	65,00	64,90	64,94	65,00	64,97	(TO / (HBP + TO))*100
%	Índice Parada Técnica (PT)	-	-	-	-	-	-	-	(PT / HLP)*100
%	Disponibilidade (D)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	(1 - (PT / (HBP + TO)))*100
%	Confiabilidade (C)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	(1 - (PT / HLP))*100
IND. PRODUTIV. ATIVOS									
Kg	Qtde. produtos defeituosos (QPD)	7,63	8,69	2,36	0,60	1,70	10,69	31,67	(Perdas + Reprocesso)
Kg/h	Velocidade Nominal Média (VNM)	5,21	5,21	5,75	7,86	7,86	5,75	6,27	(Qtde.Produzida / HO)
hs	Tempo Efetivo (TE)	107,28	107,62	108,91	108,42	109,29	109,88	651,39	(HBP + PV) - (PP+PNP)
%	Índice Produtos Aprovados (A)	98,60	98,41	99,62	99,93	99,77	98,26	99,19	(Qtde.Produzida/(Qtde.Prod. + QPD))*100
%	Índice Velocidade Operacional (V)	95,87	95,82	97,55	98,90	85,06	95,66	94,50	((Qtde.Prod.)/(TE)/VNM)*100
%	Índice Utilização Operacional (U)	31,93	32,03	32,41	32,27	32,53	32,70	32,31	((TE / TTD)*100)
%	Índice Utilização Op. Bruto (UB)	91,19	91,45	92,61	91,93	92,77	93,43	92,23	((TE / HBP)*100)
%	Índice Produtividade Ativos (I P A)	30,18	30,20	31,50	31,89	27,60	30,74	30,29	((U / 100) * (V / 100) * (A / 100))*100
%	Índice Produtividade Ativos Bruto (I P A G)	86,19	86,23	89,99	90,85	78,73	87,82	86,45	((UB/100)*(V/100)*(A/100))*100

FABRILAS - (Agosto/2005)									
PRODUÇÃO		Hr1	Hr2	Hr3	Hr4	Hr5	Hr6	GERAL	DEFINIÇÃO / FORMULA
Kg	Programado	1,031,650	1,031,650	1,153,04	1,618,35	1,618,35	1,145,56	7,598,50	Quantidade via PCP/Previsão vendas
Kg	Produzido	991,13	972,26	1,132,72	1,571,21	1,586,29	1,129,71	7,383,52	Quantidade aprovada.
TEMPO									
Hs	Tempo Total Disponível (TTD)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	4,320,00	número de dias do mês x 24hs
Hs	Tempo Ocioso (TO)	504,40	504,40	503,62	504,40	504,40	504,40	3,025,62	TTD - HBP
Hs	Horas Brutas de Produção (HBP)	215,60	215,60	216,38	215,60	215,60	215,60	1,294,38	TTD - TO
Hs	Horas Objetivas (HO)	196,30	197,37	198,56	199,42	198,56	197,32	1,187,53	HLP - PNP
Hs	Horas Líquidas de Produção (HLP)	200,55	201,53	204,58	204,75	203,69	203,77	1,218,88	HBP - PP
PARADAS PLANEJADAS (PP)									
		15,05	14,07	11,80	10,85	11,91	11,83	75,50	Paradas Autorizadas
PARADAS NÃO PLANEJADAS (PNP)									
		4,25	4,16	6,03	5,32	5,13	6,45	31,35	Paradas Inesperadas
Hs	Organizacional (POR)	1,833	1,667	3,00	1,817	1,800	3,17	13,08	Falta energia, ar comprimido, etc...
Hs	Técnicas (PT)	-	-	0,62	0,13	-	-	0,75	Quebra, exige manutentor.
Hs	Operacional (POP)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, não exige manutentor.
Hs	Qualidade (PQ)	2,48	2,38	2,25	3,25	3,22	3,17	16,75	Falta de qualidade, rejeição.
Hs	Humana (PH)	-	-	-	-	-	-	-	Falha humana
Hs	Velocidade (PV)	0,14	0,138	0,16	0,12	0,12	0,11	0,77	Redução de velocidade
INDICADORES									
%	Atingimento (AT)	96,07	94,24	98,24	97,09	98,02	98,62	97,17	(Produzido / Programado)*100
%	Eficiência (E)	97,88	97,93	97,05	97,40	97,48	96,84	97,43	(HO / HLP)*100
%	Desempenho (D)	91,05	91,54	91,76	92,50	92,10	91,52	91,74	(HO / HBP)*100
%	Paradas Planejadas (PP)	6,98	6,52	5,45	5,03	5,52	5,49	5,83	(PP / HBP)*100
%	Paradas Não Planejadas (PNP)	2,12	2,07	2,95	2,60	2,52	3,16	2,57	(PNP / HLP)*100
%	Tempo Ocioso (TO)	70,06	70,06	69,95	70,06	70,06	70,06	70,04	(TO / (HBP + TO))*100
%	Índice Parada Técnica (PT)	-	-	0,30	0,07	-	-	0,06	(PT / HLP)*100
%	Disponibilidade (D)	100,00	100,00	99,78	99,95	100,00	100,00	99,95	(1 - (PT / (HBP + TO)))*100
%	Confiabilidade (C)	100,00	100,00	99,70	99,93	100,00	100,00	99,94	(1 - (PT / HLP))*100
IND. PRODUTIV. ATIVOS									
Kg	Qtde. produtos defeituosos (QPD)	14,24	8,46	2,05	1,61	0,25	2,39	29,00	(Perdas + Reprocesso)
Kg/h	Velocidade Nominal Média (VNM)	5,21	5,21	5,75	7,86	7,86	5,75	6,22	(Qtde.Produzida / HO)
hs	Tempo Efetivo (TE)	196,44	197,48	198,72	199,55	198,68	197,44	1,188,30	(HBP + PV) - (PP+PNP)
%	Índice Produtos Aprovados (A)	98,58	99,14	99,82	99,90	99,98	99,79	99,61	(Qtde.Produzida/(Qtde.Prod. + QPD))*100
%	Índice Velocidade Operacional (V)	96,84	94,50	99,13	100,18	101,58	99,51	99,51	(Qtde.Prod.)/(TE)/VNM)*100
%	Índice Utilização Operacional (U)	27,28	27,43	27,60	27,72	27,59	27,42	27,51	((TE / TTD)*100)
%	Índice Utilização Op. Bruto (UB)	91,11	91,60	91,84	92,55	92,15	91,58	91,60	((TE / HBP)*100)
%	Índice Produtividade Ativos (I P A)	26,05	25,70	27,31	27,74	28,03	27,23	27,38	((U / 100) * (V / 100) * (A / 100))*100
%	Índice Produtividade Ativos Bruto (I P A G)	86,99	85,81	90,88	92,62	93,59	90,94	91,39	((UB/100)*(V/100)*(A/100))*100

PRODUÇÃO		Hr1	Hr2	Hr3	Hr4	Hr5	Hr6	GERAL	DEFINIÇÃO / FORMULA
Kg	Programado	987,638	987,638	1,125,50	1,574,78	1,142,94	1,096,40	6,914,89	Quantidade via PCP/Previsão vendas
Kg	Produzido	961,55	963,21	1,120,45	1,559,28	1,135,90	1,080,86	6,821,25	Quantidade aprovada.
TEMPO									
Hs	Tempo Total Disponível (TTD)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	4,320,00	número de dias do mês x 24hs
Hs	Tempo Ocioso (TO)	504,40	504,40	504,40	502,50	501,66	504,40	3,021,76	TTD - HBP
Hs	Horas Brutas de Produção (HBP)	215,60	215,60	215,60	217,50	218,34	215,60	1,298,24	TTD - TO
Hs	Horas Objetivas (HO)	202,06	201,88	203,98	205,42	205,45	203,99	1,222,78	HLP - PNP
Hs	Horas Líquidas de Produção (HLP)	202,18	201,95	206,01	206,50	206,78	205,37	1,228,78	HBP - PP
PARADAS PLANEJADAS (PP)									
		13,42	13,65	9,59	11,00	11,56	10,23	69,46	Paradas Autorizadas
PARADAS NAO PLANEJADAS (PNP)									
		0,12	0,07	2,03	1,08	1,33	1,38	6,00	Paradas Inesperadas
Hs	Organizacional (POR)	0,117	0,067	0,73	1,067	0,233	0,28	2,50	Falta energia, ar comprimido, etc...
Hs	Técnicas (PT)	-	-	0,52	-	0,58	-	1,10	Quebra, exige manutentor.
Hs	Operacional (POP)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, não exige manutentor.
Hs	Qualidade (PQ)	-	-	-	-	-	-	-	Falta de qualidade, rejeição.
Hs	Humana (PH)	-	-	-	-	-	-	-	Falha humana
Hs	Velocidade (PV)	0,01	-	0,78	0,01	0,51	1,09	2,40	Redução de velocidade
INDICADORES									
%	Atingimento (AT)	97,36	97,53	99,55	99,02	99,38	98,58	98,65	(Produzido / Programado)*100
%	Eficiência (E)	99,94	99,97	99,01	99,48	99,36	99,33	99,51	(HO / HLP)*100
%	Desempenho (D)	93,72	93,64	94,61	94,45	94,10	94,62	94,19	(HO / HBP)*100
%	Paradas Planejadas (PP)	6,23	6,33	4,45	5,06	5,30	4,75	5,35	(PP / HBP)*100
%	Paradas Não Planejadas (PNP)	0,06	0,03	0,99	0,52	0,64	0,67	0,49	(PNP / HLP)*100
%	Tempo Ocioso (TO)	70,06	70,06	70,06	69,79	69,68	70,06	69,95	(TO / (HBP + TO))*100
%	Índice Parada Técnica (IPT)	-	-	0,25	-	0,28	-	0,09	(PT / HLP)*100
%	Disponibilidade (D)	100,00	100,00	99,82	100,00	99,80	100,00	99,92	(1 - (PT / (HBP + TO)))*100
%	Confiabilidade (C)	100,00	100,00	99,75	100,00	99,72	100,00	99,91	(1 - (PT / HLP))*100
IND. PRODUTIV. ATIVOS									
Kg	Qtde. produtos defeituosos (QPD)	25,17	22,91	2,66	1,23	1,79	4,47	58,23	(Perdas + Reprocesso)
Kg/h	Velocidade Nominal Média (VNM)	5,21	5,21	5,75	7,86	5,75	5,75	5,92	(Qtde.Produzida / HO)
hs	Tempo Efetivo (TE)	202,06	201,88	204,76	205,43	205,96	205,08	1,225,18	(HBP + PV) - (PP+PNP)
%	Índice Produtos Aprovados (A)	97,45	97,68	99,76	99,92	99,84	99,59	99,15	(Qtde.Produzida/(Qtde.Prod. + QPD))*100
%	Índice Velocidade Operacional (V)	91,34	91,58	95,17	96,57	95,91	91,66	94,02	(Qtde.Prod.)/(TE/VNM)*100
%	Índice Utilização Operacional (U)	28,06	28,04	28,44	28,53	28,61	28,48	28,36	((TE / TTD)*100)
%	Índice Utilização Op. Bruto (UB)	93,72	93,64	94,97	94,45	94,33	95,12	94,37	((TE / HBP)*100)
%	Índice Produtividade Ativos (I P A)	24,98	25,08	27,00	27,53	27,39	26,00	26,44	((U / 100) * (V / 100) * (A / 100))*100
%	Índice Produtividade Ativos Bruto (I P A G)	83,42	83,76	90,17	91,14	90,33	86,83	87,98	(UB/100)*(V/100)*(A/100)*100

PRODUÇÃO		Hr1	Hr2	Hr3	Hr4	Hr5	Hr6	GERAL	DEFINIÇÃO / FORMULA
Kg	Programado	1,001,204	1,001,204	1,075,00	1,642,57	1,075,00	1,075,00	6,889,98	Quantidade via PCP/Previsão vendas
Kg	Produzido	931,26	972,26	1,071,48	1,604,58	975,87	1,054,81	6,610,26	Quantidade aprovada.
TEMPO									
Hs	Tempo Total Disponível (TTD)	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	720,00	4,320,00	número de dias do mês x 24hs
Hs	Tempo Ocioso (TO)	514,20	514,20	512,75	509,88	512,93	514,20	3,078,16	TTD - HBP
Hs	Horas Brutas de Produção (HBP)	205,80	205,80	207,25	210,12	207,07	205,80	1,241,84	TTD - TO
Hs	Horas Objetivas (HO)	191,87	192,59	199,56	196,76	192,77	197,36	1,170,90	HLP - PNP
Hs	Horas Líquidas de Produção (HLP)	192,28	192,76	200,39	199,15	199,62	198,43	1,182,64	HBP - PP
PARADAS PLANEJADAS (PP)									
		13,52	13,04	6,86	10,97	7,45	7,37	99,20	Paradas Autorizadas
PARADAS NAO PLANEJADAS (PNP)									
		0,133	0,167	0,38	0,800	0,350	0,15	1,98	Paradas Inesperadas
Hs	Organizacional (POR)	-	-	-	-	-	-	-	Falta energia, ar comprimido, etc...
Hs	Técnicas (PT)	-	-	-	-	0,88	-	0,88	Quebra, exige manutentor.
Hs	Operacional (POP)	-	-	-	-	-	-	-	Quebra, não exige manutentor.
Hs	Qualidade (PQ)	-	-	-	-	3,93	-	3,93	Falta de qualidade, rejeição.
Hs	Humana (PH)	-	-	-	1,45	-	-	1,45	Falha humana
Hs	Velocidade (PV)	0,28	-	0,45	0,14	1,69	0,93	3,49	Redução de velocidade
INDICADORES									
%	Atingimento (AT)	93,01	97,11	99,67	97,69	90,78	98,12	96,22	(Produzido/Programado)*100
%	Eficiência (E)	99,79	99,91	99,58	98,80	96,57	99,01	99,01	(HO / HLP)*100
%	Desempenho (D)	93,23	93,58	96,29	93,64	93,09	95,90	94,29	(HO / HBP)*100
%	Paradas Planejadas (PP)	6,57	6,34	3,31	5,22	3,60	3,58	4,77	(PP / HBP)*100
%	Paradas Não Planejadas (PNP)	0,21	0,09	0,42	1,20	3,43	0,54	0,99	(PNP / HLP)*100
%	Tempo Ocioso (TO)	71,42	71,42	71,22	70,82	71,24	71,42	71,25	(TO / (HBP + TO))*100
%	Índice Parada Técnica (IPT)	-	-	-	-	0,44	-	0,07	(PT / HLP)*100
%	Disponibilidade (D)	100,00	100,00	100,00	100,00	99,68	100,00	99,93	(1 - (PT / (HBP + TO)))*100
%	Confiabilidade (C)	100,00	100,00	100,00	100,00	99,56	100,00	99,93	(1 - (PT / HLP))*100
IND. PRODUTIV. ATIVOS									
Kg	Qtde. produtos defeituosos (QPD)	25,50	25,16	3,12	0,73	4,15	5,40	64,06	(Perdas + Reprocesso)
Kgh	Velocidade Nominal Média (VNM)	5,21	5,21	5,75	8,16	5,72	5,72	5,96	(Velocidade Nominal Média)
hs	Tempo Efetivo (TE)	192,15	192,59	200,01	196,90	194,45	198,28	1,174,39	(HBP + PV) - (PP+PNP)
%	Índice Produtos Aprovados (A)	97,33	97,48	99,71	99,95	99,58	99,49	99,04	(Qtde.Produzida/(Qtde.Prod. + QPD))*100
%	Índice Velocidade Operacional (V)	93,02	96,90	93,17	93,83	87,74	93,00	94,41	(Qtde.Prod.)/(TE/VNM)*100
%	Índice Utilização Operacional (U)	26,69	26,75	27,78	27,35	27,01	27,54	27,18	((TE / TTD)*100)
%	Índice Utilização Op. Bruto (UB)	93,37	93,58	96,50	93,71	93,91	96,35	94,57	((TE / HBP)*100)
%	Índice Produtividade Ativos (I P A)	24,16	25,26	25,81	27,29	23,60	25,48	25,42	(U / 100) * (V / 100) * (A / 100)*100
%	Índice Produtividade Ativos Bruto (I P A G)	84,54	88,39	89,65	93,51	82,04	89,15	88,42	(UB/100)*(V/100)*(A/100)*100

