

MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL:
O CASO DA ELETRONORTE

JORGE NASSAR PALMEIRA

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS
CENTRO DE FORMAÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA
CURSO DE MESTRADO EXECUTIVO**

MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL: O CASO DA ELETRONORTE

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
APRESENTADA POR**

JORGE NASSAR PALMEIRA

**E
APROVADA EM: 26/12/2001
PELA COMISSÃO EXAMINADORA**

Fernando Guilherme Tenório – Doutor (PhD) em Engenharia da Produção
Professor Orientador Acadêmico

Luis Cezar Gonçalves de Araújo – Doutor (PhD) em Administração
Membro da Banca

Rogério do Aragão Bastos do Valle – Doutor (PhD) em Engenharia da Produção
Membro da Banca

**A minha esposa Shirley e aos meus
filhos Geraldo e Mônica pelo apoio e
compreensão.**

Agradecimentos

À Eletronorte pelo o apoio e incentivo a mim dispensados na realização deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Fernando Tenório.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com a realização deste trabalho.

Sumário

Lista de Figuras.....	vi
Lista de Quadros.....	vii
Lista de Tabelas	viii
Lista de Reduções	ix
Siglas	ix
Abreviaturas	ix
Resumo	x
Abstract	xi
1 INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1.1 Introdução.....	1
1.2 A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro	2
1.3 A Eletronorte no novo modelo do Setor Elétrico.....	4
1.4 Objetivo da Pesquisa	6
1.5 Estrutura da Dissertação	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1 Introdução.....	13

2.2	Fordismo X Pós-fordismo.....	14
2.2.1	Fordismo.....	14
2.2.2	Pós-fordismo.....	20
2.3	Manutenção Produtiva Total	27
2.3.1	Origem e evolução do TPM.....	27
2.3.2	Resultados esperados através do TPM.....	32
2.3.3	Definições, objetivos e diretrizes estratégicas do TPM	36
2.3.4	Etapas de implantação do TPM	38
3	O CASO ELETRONORTE	66
3.1	Metodologia de pesquisa	66
3.2	Resultados Tangíveis do TPM	70
3.2.1	Análise de Dados	70
3.2.2	Análise de Entrevistas	72
3.3	Resultados Intangíveis do TPM.....	73
3.3.1	Análise de Dados	73
3.3.2	Análise de Entrevistas	78
3.4	Garantia de Transferibilidade do TPM	80
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS	84
4.1	Introdução	84
4.2	Impacto do TPM na Produção.....	84
4.3	Impacto do TPM nas práticas laborais	86
4.4	Análise quanto a garantia de transferibilidade.....	90
5	CONCLUSÕES	92
6	BIBLIOGRAFIA	98

7	ANEXOS	103
7.1	Anexo I – Indicadores de Performance	103
7.2	Anexo II – Pesquisa de Opinião.....	113

Lista de Figuras

Figura 1 – Evolução do Processo de Manutenção.....	31
Figura 2 – Restauração da condição do Equipamento	35
Figura 3 - Modelo de Estrutura Organizacional	42
Figura 4 – Árvore de perdas da Regional do Mato Grosso	45

Lista de Quadros

Quadro 1 – Evolução da Manutenção Produtiva Total	33
Quadro 2 – Resultados propostos pelo TPM	37
Quadro 3 – Etapas de implantação do TPM	39

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Representatividade da amostra por lotação	74
Tabela 2 – Representatividades da amostra por atividade.....	74
Tabela 3 – Resultados apurados	75
Tabela 4 – Estratificação dos resultados apurados.....	76
Tabela 5 – Indicadores de performance da produção.....	85
Tabela 6 – Impacto do TPM nas práticas laborais – aplicação de questionário.....	87
Tabela 7 - Impacto do TPM nas práticas laborais - indicadores de performance	88

Lista de Reduções

Siglas

Eletronorte	- Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA
Eletrobrás	- Centrais Elétricas Brasileiras SA
Chesf	- Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco SA
Furnas	- Furnas Centrais Elétricas SA
Eletrosul	- Centrais Elétricas do Sul do Brasil SA
MME	- Ministério de Minas e Energia
ONS	- Operador Nacional do Sistema Elétrico
MAE	- Mercado Atacadista de Energia
ANEEL	- Agência Nacional de Energia Elétrica
DNAEE	- Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
MESA	- Manaus Energia SA
BOVESA	- Boa Vista Energia SA
JIPM	- Instituto Japonês de Manutenção de Plantas
JIPE	- Instituto Japonês de Engenheiros de Plantas

Abreviaturas

PND	- Programa Nacional de Desestatização
RE-SEB	- Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro
DF	- Distrito Federal
TPM	- Manutenção Produtiva Total
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	- Norma Brasileira
M-FCN	- Máquinas-Ferramentas de Controle Numérico
CAD	- Computer-Assisted Design
CAM	- Computer Aided Manufacturing
CIM	- Computer Integrated Manufacturing
CIE	- Computer Integrated Enterprise
MRP	- Material Planning
MRP II	- Manufacturing Rebource Plannig
TQC	- Total Quality Control
TQM	- Total Quality Management
JIT	- Just in Time
TOC	- Thiry of Constraints
BM	- Manutenção por Quebra
PM	- Manutenção Preventiva
CM	- Manutenção Corretiva
MP	- Prevenção da Manutenção
TBM	- Manutenção Baseada no Tempo
CBM	- Manutenção Baseada na Condição
MTBF	- Tempo Médio Entre Falhas
MTTR	- Tempo Médio de Reparação

Resumo

A busca contínua do aumento da produtividade tem possibilitado a crescente difusão de modernas e avançadas tecnologias, que abrem novas vias para a revitalização do processo produtivo industrial, assim como, ao surgimento de modernos sistemas de gestão que estabelecem caminhos em direção à democratização das relações sociais nas organizações. Acompanhando essa tendência e, motivada pela característica competitiva do mercado de energia elétrica, a Eletronorte, adotou a Manutenção Produtiva Total - TPM, de origem japonesa, como o sistema de gestão de seu processo produtivo.

Esta dissertação tem como objetivo, analisar o conteúdo metodológico da Manutenção Produtiva Total, mostrando sua significação e seu alcance na Regional de Transmissão do Mato Grosso, adotando o pós-fordismo, como paradigma de comparação. Todo o estudo e análise tiveram como foco os escritórios da empresa e a Subestação de Coxipó, situados na cidade de Cuiabá, bem como as Subestações de Rondonópolis e Sinop, situadas em cidades com o mesmo nome. Os escritórios e as subestações estão localizados geograficamente no estado do Mato Grosso, e sob a responsabilidade da Regional de Transmissão do Mato Grosso, da Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA – Eletronorte.

O método de trabalho utilizado foi de orientação qualitativa e de estudo de caso, através de uma pesquisa de natureza aplicada. A pesquisa foi realizada com objetivos explicativos e exploratórios. Foram usados como instrumentos de coleta de dados a análise de documentos, entrevistas, e aplicação de questionários. Os dados coletados através de documentos e da aplicação de questionários foram compilados e analisados. Os resultados das entrevistas tiveram por objetivo confirmar a consistência dos dados coletados.

Os resultados obtidos demonstram aumentos de produtividade da ordem de 40%, e redução dos custos de até 29%. O estudo demonstrou ainda, que o TPM provocou impactos significativos nas práticas laborais, denotando a presença de uma ação gerencial dialógica. Ficou ainda caracterizado que a transferibilidade do TPM dependerá em que contexto o sistema de gestão será aplicado, pois se este for diferente do aqui estudado, não haverá garantias de transferibilidade.

Abstract

The continuous search of the increase of the productivity has been facilitating the growing diffusion of modern and advanced technologies, that open new ways for the renovation of the industrial productive process, as well as, to the appearance of modern administration systems that establish ways in direction to the democratization of the social relationships in the organizations. Accompanying that tendency and, motivated by the competitive characteristic of the market of electric energy, Eletronorte, adopted the Total Productive Maintenance - TPM, of japanese origin, as the system of administration of its productive process.

This dissertation has as objective, to analyze the methodological content of the Total Productive Maintenance, showing its significance and its reach in the Regional of Transmission of Mato Grosso, adopting the post fordism, as comparison paradigm. The whole study and analysis had as focus the offices of the company and the Substation of Coxipó, placed in the city of Cuiabá, as well as the Substations of Rondonópolis and Sinop, placed in cities with the same name. The offices and the substations are geographically located in the state of Mato Grosso, and under the responsibility of the Regional of Transmission of Mato Grosso, of the Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA - Eletronorte.

The work method was of qualitative orientation and of case study, through a research of applied nature. The research was accomplished with explanatory and exploratory objectives. They were used as instruments of collection of data the analysis of documents, interviews, and application of questionnaires. The data collected through documents and of the application of questionnaires they were compiled and analyzed. The results of the interviews had for objective to confirm the consistency of the collected data.

The obtained results demonstrate increases of productivity of the order of 40%, and reduction of the costs of up to 29%. The study still demonstrated, that TPM provoked significant impacts in the practices you work, denoting the presence of an action managerial dialógica. It was still characterized that the transference of TPM will depend in that context the administration system will be applied, because if this is here different from it studied, there won't be transference warranties.

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Introdução

As indústrias, movidas ao longo dos tempos a perseguir continuamente o aumento da produtividade, têm contribuído com o desenvolvimento das diversas teorias administrativas, que tem mudado de enfoque no decorrer de seu processo evolutivo, buscando o aumento da produtividade seja com o uso da racionalidade através da organização empresarial formal ou até mesmo reconhecendo a existência de organizações informais em que o homem não mais é motivado por estímulos econômicos, mas sim por recompensas simbólicas e por reconhecimentos.

Paralelamente a isso, assiste-se hoje, ao surgimento de uma grande e crescente difusão de novas tecnologias e sistemas de gestão que aportam nos escritórios e linhas de produção das organizações, prometendo estabelecer vantagens competitivas num mercado dinâmico e com novas exigências quanto à flexibilidade, qualidade e inovação.

Acompanhando essa tendência mundial e, motivada pela característica competitiva do mercado de energia elétrica a partir da reestruturação do setor elétrico brasileiro, a Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA – Eletronorte, adotou a Manutenção Produtiva Total, de origem japonesa, como o sistema de gestão de seu processo produtivo.

A presente dissertação tem por objetivo avaliar a significância dos resultados até então obtidos, pela Regional de Transmissão do Mato Grosso, devido à implantação da Manutenção Produtiva Total, abordando-se os aspectos de aplicabilidade e transferibilidade tanto no processo produtivo quanto administrativo, adotando-se o pós-fordismo como paradigma de comparação.

Para que seja possível efetuar comentários mais completos ao longo da dissertação, optou-se por apresentar as notas explicativas ao final de cada capítulo. Visando tornar mais fácil a

leitura do presente trabalho, todas as palavras ou sentenças ao longo do texto que necessitarem de uma definição de termos, serão apresentadas em caractere itálico e descritas nas notas ao final de cada capítulo.

1.2 A Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro

Após a estruturação do setor elétrico brasileiro, no pós-guerra, coube ao Governo Federal, através da Eletrobrás e suas subsidiárias, a responsabilidade pela construção e operação de usinas geradoras e linhas de transmissão de energia elétrica, necessárias ao atendimento da demanda nacional através, de quatro empresas federais, dividindo o país em áreas geográficas de concessão, assim distribuídas: Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA - Eletronorte, na região Norte; Companhia Hidrelétrica do Rio São Francisco SA - Chesf na região Nordeste; Furnas Centrais Elétricas SA - Furnas, nas regiões Sudeste e Centro Oeste e Centrais Elétricas do Sul do Brasil SA - Eletrosul, na região Sul do Brasil¹. Aos governos estaduais, coube a responsabilidade pela distribuição e comercialização de energia com áreas de concessão coincidentes com os seus limites geográficos².

“Entretanto durante a década de 1980, o setor entrou num período de crise que desestruturou os fluxos financeiros setoriais e desorganizou sua estrutura funcional³. A razão desta crise foi o desmonte do padrão de financiamento do setor, que tinha nas fontes de financiamentos setoriais seu principal instrumento de financiamento, já que os recursos externos tinham um papel complementar de garantir o fluxo de moedas fortes para a importação de equipamentos não produzidos no país” (Rosa, 1998:155).

Motivado pelo esgotamento da capacidade de investimento das empresas estatais de energia elétrica, em 1995, o Governo do Brasil, através do Programa Nacional de Desestatização – PND⁴, definiu como uma de suas metas, a privatização de todas as empresas que compunham o setor elétrico brasileiro, tanto a nível federal, quanto estadual tendo como princípios básicos: a desverticalização das empresas federais, separando-as em empresas de geração e transmissão; a criação e implantação de um modelo comercial competitivo ao nível de geração; a garantia do livre acesso à rede de transmissão e a redução gradual do papel de Estado nas funções empresariais do setor, cabendo a esse, o papel de fiscalizador e regulador. Definiu-se, ainda, que em um primeiro momento do processo, seriam

privatizadas todas as empresas geradoras e distribuidoras de energia, ficando para um segundo momento, a privatização das empresas transmissoras.

Para possibilitar a inserção das empresas em um novo ambiente privado, houve a necessidade de ser construído um novo modelo setorial, sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia – MME, a partir de 01 de Agosto de 1996, através do Projeto RE-SEB (Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro), de forma que os seguintes objetivos da reestruturação setorial fossem atingidos:

“Assegurar a oferta de energia; estimular o investimento no setor; reduzir os riscos para os investidores, garantindo a modicidade das tarifas; maximizar a competição no setor; garantir o livre acesso aos produtores independentes de energia; incentivar a eficiência; fortalecer o órgão regulador; assegurar a expansão hidrelétrica; manter a otimização operacional; definir novas funções da Eletrobrás; adequar a qualidade do fornecimento de energia à necessidade do mercado e à modicidade tarifária” (Paixão, 2000:55).

O Projeto RE-SEB foi concluído em Dezembro de 1997 trazendo como principal resultado, a transformação dos monopólios regionais regulamentados em uma indústria estruturada, provocando profundas modificações filosóficas para o setor elétrico brasileiro, das quais, cita-se as mais importantes:

- Desverticalização das empresas de energia elétrica, separando-as em atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização;
- Criação de um Operador Independente, detido pelos agentes setoriais, para efetuar a operação do sistema elétrico brasileiro;
- Negociação direta entre geradores e comercializadores, para promover a livre concorrência, com contratações feitas através de contratos bilaterais;
- Criação de um Mercado Atacadista de Energia para que os fluxos de energia não contratados sejam negociados e liquidados a preços deste;

- Estabelecimento de um Agente Regulador com autoridade reguladora imparcial e independente, capaz de lidar de maneira eficaz com as novas questões decorrentes da participação privada e da concorrência.

A Lei 9648, de 27 de maio de 1998, criou o Mercado Atacadista de Energia – MAE, uma organização privada, responsável pela elaboração das regras de comercialização de energia, e pela criação de um ambiente, onde as transações de compra e venda de energia elétrica pudessem ser realizadas. Criado, pela mesma Lei, o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, uma organização também privada, responsável pela coordenação e controle da operação dos sistemas de geração e transmissão de energia, com a missão de garantir o livre acesso à rede básica de transmissão.

Com o objetivo de regular e fiscalizar o mercado, buscando o equilíbrio entre os agentes de geração, transmissão e distribuição, com foco no benefício da sociedade, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, a partir da reestruturação do antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica – DNAEE.

1.3 A Eletronorte no novo modelo do Setor Elétrico

É nesse novo cenário competitivo que se insere a Eletronorte – Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA, uma sociedade de economia mista, subsidiária da Eletrobrás, fundada em Novembro de 1972, com um patrimônio líquido da ordem de US\$ 14 bilhões, uma receita total anual de US\$ 1,1 bilhões, detentora de concessão para exploração do serviço público de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, atendendo a 13 milhões de pessoas o que equivale a 11% da população brasileira.

A empresa é administrada por um Conselho de Administração e uma Diretoria Executiva que é constituída por um Diretor Presidente, uma Diretoria de Gestão Corporativa, uma Diretoria Econômico e Financeira, e uma Diretoria de Produção e Comercialização.

A Eletronorte atua nos estados da região Amazônica – Pará, Amazonas, Maranhão, Tocantins, Mato Grosso, Amapá, Roraima, Acre e Rondônia – com sua sede estabelecida na cidade de Brasília – DF, sendo organizada de forma descentralizada, através de duas empresas subsidiárias integrais: a Manaus energia SA - MESA, responsável pela geração,

transmissão e distribuição de energia para a cidade de Manaus e a Boa Vista energia SA - BOVESA, responsável pela geração e distribuição de energia para a cidade de Boa Vista. Para os demais estados da Região, a empresa é estruturada através de Regionais de Produção e Comercialização e de Regionais de Transmissão de energia, que estão hierarquicamente subordinadas a Diretoria de Produção e Comercialização da empresa.

Conforme o novo modelo setorial, o produtor de energia elétrica tem o seu preço de venda definido a partir dos custos de produção considerando-se como ponto de entrega a usina geradora, sem que seja levado em conta, o preço do transporte desde a geração até o local de consumo⁵.

Estando todo o transporte de energia elétrica sob a responsabilidade das empresas transmissoras, torna-se necessário que essas empresas tenham seus serviços contratados pelo ONS⁶, recebendo pela prestação desses, uma receita anual, denominada de *receita permitida*⁷, proporcional aos ativos disponibilizados e ao custo operacional da empresa, porém, com valor estabelecido pelo órgão regulador, para que a tarifa do consumidor final, não se eleve. A receita permitida é paga em parcelas mensais e iguais, nas quais incide uma *parcela variável*⁸ que é negativa, contendo todos os descontos do valor do pagamento base referente à duração dos *desligamentos programados*⁹ que ocorrerem dentro do mês multiplicado por um fator para desligamentos programados, assim com o desconto referente aos *outros desligamentos*¹⁰ que ocorrerem dentro de mês, multiplicado por um fator para desligamentos intempestivos.

O cálculo da parcela variável que incide sobre a receita permitida, encontra-se em fase de discussão entre a ANEEL e os agentes de transmissão, porém, aquele órgão regulador, tem sinalizado, que o fator para desligamentos programados será igual a 10 e o fator para desligamentos intempestivos será igual a 150.

A Eletronorte, a exemplo das demais empresas do setor elétrico, vem adotando, procedimentos de *manutenção preventiva*¹¹ e *preditiva*¹², onde a intervenção nos equipamentos, a título de prevenção e predição de defeitos, é função do tempo e do número de operações dos equipamentos¹³. Tal procedimento, além de possuir um custo elevado, indispõe à operação os equipamentos durante as manutenções de caráter preventivo, e não

vem garantindo a ausência de falhas e defeitos futuros após as intervenções para prevenção e predição.

Para assegurar a sobrevivência da empresa neste cenário competitivo, a Eletronorte buscou adotar um novo sistema de gestão da produção que pudesse garantir um alto índice de *disponibilidade dos equipamentos*¹⁴, com baixos custos. O novo sistema adotado é a Manutenção Produtiva Total – TPM¹⁵, que tem como proposta a eliminação de perdas por toda a empresa, buscando a falha zero, o defeito zero e acidentes zero, melhorando o ambiente de trabalho através da participação das pessoas.

A empresa decidiu-se pela implantação da metodologia TPM em todas as suas instalações, iniciando em 1998 um projeto piloto que contemplasse instalações de geração e transmissão de energia elétrica, escolhendo, para tanto, a Regional de Transmissão do Mato Grosso e a Regional de Produção e Comercialização do Amapá.

O programa foi estendido, em 1999, para as Regionais de Transmissão de Pará, Maranhão e Tocantins e para a Regional de Produção e Comercialização de Tucuruí. A partir do início do ano 2000, iniciou-se o processo de implantação do TPM, nas Regionais de Produção e Comercialização do Acre e Rondônia, e na subsidiária Manaus Energia SA.

1.4 Objetivo da Pesquisa

A decisão de implantar a Manutenção Produtiva Total na Eletronorte tem produzido algumas dúvidas quanto a aplicabilidade e transferibilidade do TPM, tanto ao nível do processo produtivo quanto dos processos administrativos de apoio à produção, para as empresas de energia elétrica, por serem consideradas empresas de produção contínua, onde o produto não pode ser estocado, principalmente por ser a Eletronorte a primeira empresa de energia elétrica do mundo a adotar o TPM não havendo, ainda, paradigma de comparação.

Face ao exposto, a presente dissertação tem como objetivo, analisar o conteúdo metodológico da Manutenção Produtiva Total, mostrando sua significação e seu alcance na Regional de Transmissão do Mato Grosso, adotando o pós-fordismo, como paradigma de comparação. Para tanto, as seguintes perguntas devem ser respondidas:

- Os resultados, relativos à produção e as práticas laborais, até então obtidos pela Regional de Transmissão do Mato Grosso com a implantação do TPM, quando comparados, com aqueles obtidos em período anterior ao uso do TPM como sistema de gestão, são significativos a ponto de permitir avaliar a eficácia do TPM, principalmente quando aplicado a empresas de produção contínua?
- É possível garantir a transferibilidade do TPM, tanto ao nível do processo produtivo, quanto dos processos administrativos de apoio, a outras Regionais da Eletronorte?

Todo o estudo e análise tiveram como foco os escritórios da empresa e a Subestação de Coxipó, situados na cidade de Cuiabá, bem como as Subestações de Rondonópolis e Sinop, situadas em cidades com o mesmo nome. Os escritórios e as subestações estão localizados geograficamente no estado do Mato Grosso, e sob a responsabilidade da Regional de Transmissão do Mato Grosso, da Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA – Eletronorte.

A escolha do tema é justificada por ser a Eletronorte a primeira empresa de energia elétrica no mundo a aplicar a metodologia TPM em seus processos produtivos, portanto, a realização do estudo proposto trará importante contribuição para a construção de conhecimento e sua utilidade para a prática profissional, não só para Eletronorte, mas também, para as demais empresas do setor elétrico brasileiro, assim como, para todas as indústrias de produção contínua.

O estudo realizado trará significativa importância ao estudo das teorias organizacionais, já que, a Manutenção Produtiva Total, foi sendo aprimorada a partir de práticas bem sucedidas nas plantas japonesas, e a bibliografia existente sobre o assunto, apresenta, de forma prescritiva, as formas de implementação dessas práticas, sem fazer uma abordagem científica justificada por essas teorias.

Adotou-se o pós-fordismo como paradigma de comparação por se caracterizar pela “diferenciação integrada da organização da produção e do trabalho sob a trajetória de inovação tecnológica em direção à democratização das relações sociais nos sistemas-empresa” (Tenório, 2000:163).

Para responder as questões formuladas, o método de trabalho utilizado por esta dissertação foi de orientação qualitativa e de estudo de caso, através de uma pesquisa de natureza aplicada, já que esta teve por objetivo gerar conhecimentos práticos dirigidos à solução de problemas específicos¹⁶. A pesquisa foi realizada com objetivos explicativos e exploratórios¹⁷. Foram usados como instrumentos de coleta de dados a análise de documentos, entrevistas, realizadas com o corpo gerencial, comitê de implantação do programa TPM e empregados, e a aplicação de questionários a alguns empregados escolhidos aleatoriamente. Os dados coletados através de documentos e da aplicação de questionários foram compilados e analisados. Os resultados das entrevistas realizadas tiveram por objetivo confirmar a consistência dos dados coletados.

1.5 Estrutura da Dissertação

A presente dissertação está estruturada, conforme descrito a seguir:

Capítulo 1 – Introdução Geral. Neste capítulo, além do aspecto introdutório, foi apresentado um breve histórico sobre o setor elétrico brasileiro e seu novo modelo competitivo contextualizando a Eletronorte neste cenário. Apresentou-se também, o objetivo da pesquisa realizada.

Capítulo 2 – Referencial Teórico. O objetivo deste capítulo é descrever os principais conceitos teóricos que referendaram o estudo. Começa com a abordagem teórica sobre o fordismo e o pós-fordismo, e encerra abordando a Manutenção Produtiva Total, apresentando sua definição, seus conceitos, estruturação e processo de implantação.

Capítulo 3 – O Caso Eletronorte. Este capítulo apresentará a metodologia de pesquisa, os resultados obtidos pela Eletronorte com a implantação do TPM na Regional do Mato Grosso, abordando dois aspectos: resultados tangíveis e intangíveis. Apresenta também, o contexto do caso estudado com o objetivo permitir a análise da garantia de transferibilidade do TPM.

Capítulo 4 – Análise dos Resultados – Neste capítulo será realizada uma criteriosa análise da Manutenção Produtiva Total, justificando os resultados obtidos na Regional de Transmissão do Mato Grosso pelo paradigma adotado.

Capítulo 5 – Conclusões. Este capítulo, que será o capítulo final, apresentará as conclusões e sugestões para estudos futuros.

Bibliografia – Nesta parte do trabalho serão listados todos os artigos e livros que deram sustentação bibliográfica à elaboração desta dissertação.

Anexo I – Neste anexo, serão apresentados todos os resultados obtidos pela Regional de Transmissão do Mato Grosso, através dos indicadores de performance.

Anexo II – Neste anexo, será apresentado o questionário aplicado aos empregados da Eletronorte.

NOTAS

1. “O segundo governo Vargas (1951-1954) conferiu à industrialização papel fundamental na promoção do desenvolvimento do país, ampliando a participação do Estado na economia, sobretudo na infra-estrutura (energia e transporte). O suporte financeiro necessário à expansão do setor veio através do Fundo Federal de Eletrificação (FFE) com recursos do Imposto Único de Energia Elétrica (IUEE)” (Bhering, 2000:136-137).
2. A Lei nº. 2.994, de Novembro de 1956, assinada por Juscelino Kubitschek, “regulamentava a distribuição de cotas do IUEE, referentes aos estados, Distrito Federal e municípios, feita pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)” (Bhering, 2000:137).
3. “A Constituição de 1988 veio agravar o processo, uma vez que, ao invés de resolver os problemas, transferiu os recursos tributários que competiam à União para os estados e municípios, sem a correspondente prestação de serviços – acabou com os impostos que alimentavam os investimentos de infra-estrutura de energia e estradas, e transferiu o ICMS para o âmbito dos estados, o que representou um golpe fatal nas fontes de recursos para investimentos do setor elétrico” (Lima, 1995:268).
4. A Eletrobrás e suas subsidiárias foram incluídas no Programa Nacional de Desestatização “em Maio de 1995 com a promulgação do Decreto nº. 1503” (Bhering, 2000:226).

5. No passado, como as empresas geradoras também eram responsáveis pelo transporte da energia elétrica até os centros de consumo a tarifa era definida no ponto de entrega, tendo em sua composição os custos de geração e transmissão.
6. Os serviços de transporte prestados pelas empresas transmissoras são contratados pelo Operador Nacional dos Sistemas – ONS através do Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão – CPST.
7. O ONS define Receita Anual Permitida através da Cláusula primeira do Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão, como sendo a “receita anual que a concessionária de transmissão terá direito pela prestação de serviços de transmissão aos usuários mediante controle e supervisão do ONS” (ONS, 1999:6).
8. A Parcela Variável conterà os descontos do valor do pagamento base, referentes às indisponibilidades dos equipamentos (ONS, 1999:22). Os equipamentos são considerados indisponíveis, todas as vezes que não estiverem operando ou em condições de operar, por quaisquer motivos.
9. O ONS define desligamento programado como: “Indisponibilidade de uma instalação, antecipadamente programada (...)” (ONS, 1999:4).
10. O ONS define outros desligamentos como: “Qualquer período de indisponibilidade de uma instalação fora dos períodos de desligamento programado” (ONS, 1999:6).
11. Manutenção preventiva é toda manutenção “efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritivos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento (...) (ABNT NBR 5462 – 1994)” (Filho, 1996:66).
12. Manutenção preditiva é definida como a “manutenção que permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva (ABNT NBR 5462 – 1994)” (Filho, 1996:65-66).

13. A manutenção será função do tempo, quando obedecer a uma periodicidade (diária, semanal, mensal, etc). A manutenção será função do número de operação dos equipamentos quando a intervenção for feita a partir das características de uso (a cada 10.000 Km, a cada 1000 aberturas, etc).
14. Disponibilidade de um equipamento é a capacidade deste estar em condições de executar uma certa função em um dado instante ou durante um intervalo de tempo determinado (Filho, 1996:32).
15. Por ser a sigla TPM bastante conhecida não só no Brasil, como no restante do mundo, optou-se por utiliza-la. A sigla TPM é oriunda do termo em inglês Total Productive Maintenance.
16. No capítulo 3, serão definidos os termos: estudo de caso, métodos qualitativos e pesquisa de natureza aplicada.
17. O capítulo 3 definirá pesquisa explicativa e pesquisa exploratória.

BIBLIOGRAFIA

1. **Bhering, Mario Penna.** Energia elétrica no Brasil, 500 anos. **Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade. 2000.**
2. **Lima, José Luiz et alli.** A Eletrobrás e a História do setor de energia elétrica no Brasil. **Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade. 1995.**
3. **ONS.** Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão. **Rio de Janeiro: ONS. 1999.**
4. **Paixão, Lindolfo Ernesto.** Memórias do Projeto RE-SEB. **São Paulo: Massao Ohno. 2000.**
5. **Rosa, Luiz Pinguelli; Tolmasquim, Mauricio Tiomno e Pires, José Claudio Linhares.** A Reforma do Setor Elétrico no Brasil e no Mundo: Uma Visão Crítica. **Rio de Janeiro: Relume Dumará, Coppe UFRJ. 1998.**

6. **Tenório, Fernando Guilherme.** Flexibilização organizacional, mito ou realidade? **Rio de Janeiro: Editora FGV. 2000.**

Capítulo 2

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Introdução

Assiste-se a uma difusão crescente de modernas e avançadas tecnologias que abrem novas vias para a revitalização do processo produtivo nas organizações. Associados a toda essa inovação tecnológica surgem modernos sistemas de gestão que estabelecem caminhos em direção à democratização das relações sociais nas organizações.

“Ao que parece, o surgimento do paradigma técnico pós-fordista, referência das recentes técnicas de gestão organizacional propõe criar mecanismos no espaço das interações sociais. Técnicas integradas de produção que não só atendam às diferentes demandas do ambiente operacional das empresas, mas também sugerem promover condições democratizadoras nas relações sociais no interior das organizações, o que poderia ser indicador de ações sociais voltadas para o entendimento (...)” (Tenório, 2000:130).

Este capítulo não se limitará a apresentar apenas o pós-fordismo como referencial teórico, mas, procurará apresentar uma análise comparativa entre o fordismo e o pós-fordismo visando estabelecer as distinções entre esses dois modelos.

Posteriormente à abordagem do fordismo e do pós-fordismo, será apresentada a Manutenção Produtiva Total, que se propõe a ser um sistema de gestão da produção que maximiza a eficiência organizacional e melhora o ambiente de trabalho através da participação e da integração entre as pessoas.

O estudo do fordismo, do pós-fordismo e da Manutenção Produtiva Total, permitirá, nos capítulos seguintes, avaliar os resultados obtidos pela Regional de Transmissão do Mato Grosso, da Eletronorte, devido à implantação do TPM, através desse novo paradigma, que é o pós-fordismo.

2.2 Fordismo X Pós-fordismo

2.2.1 Fordismo

“O fordismo surgiu primeiro como uma tecnologia de gestão da produção, transformando-se, a partir dos anos 1930, em um modelo técnico-econômico. Contudo, como modelo gerencial, o fordismo somente existiu ou existe porque antes apareceu o taylorismo; sem o taylorismo não haveria o fordismo, métodos elaborados respectivamente por Frederick Winslow Taylor (1863-1915) e Henry Ford (1863-1947)” (Tenório, 2000:134). Portanto, sendo o taylorismo o precursor do fordismo, é importante que antes de qualquer abordagem sobre o fordismo, uma pequena incursão seja feita no taylorismo.

Frederick Taylor nasceu na Filadélfia, Estados Unidos, iniciou sua vida profissional em 1878, como operário na Midvale Steel Co. assumindo ao longo de sua carreira, as funções de capataz, contramestre, chefe de oficina e engenheiro.

“Taylor iniciou suas experiências e estudos pelo trabalho do operário e, mais tarde, generalizou as suas conclusões para a Administração Geral; sua teoria seguiu um caminho de baixo para cima e das partes para o todo” (Chiavenato vol 1, 1997:87). Os resultados dos primeiros estudos e experiências de Taylor foram fortemente influenciados pelo período em que desenvolveu atividades próximas às dos operários, culminando com a publicação de seu livro *Administração de Oficinas*¹, em 1903, quando concluiu que a produtividade está ligada exclusivamente às técnicas de racionalização do trabalho do operário, através do estudo de tempos e movimentos.

Em essência, Taylor expõe em seu livro *Shop Management*, as seguintes idéias:

1. “O que os trabalhadores desejam mais que nada de seus patrões são salários altos, e o que os patrões desejam grandemente de seus trabalhadores é um baixo custo de mão-de-obra” (Taylor, 1945:24).
2. “A possibilidade de conciliar altos salários com um baixo custo de mão-de-obra, descansa principalmente sobre a enorme diferença entre a quantidade de trabalho

que um trabalhador de primeira classe pode fazer sob circunstâncias favoráveis e o trabalho realmente feito pelo trabalhador comum” (Taylor, 1945:26).

3. “Desejo realçar particularmente que todo este sistema descansa sobre um estudo exato e científico dos tempos elementares, que é o elemento mais importante na administração científica” (Taylor, 1945:60).
4. Taylor justifica que os trabalhadores devem ser cientificamente adestrados para executar seu serviço e caracteriza a importância da manutenção dos novos hábitos adquiridos ao citar que: “Depois que a eficiência dos trabalhadores que recebam ajuda e adestramento especial tenha sido aumentada ao nível desejado, os meios para manter deverão ser aprimorados e nunca deverá permitir-se retornar aos antigos hábitos” (Taylor, 1945:137).
5. “Cordiais relações pessoais deverão ser sempre mantidas entre patrões e trabalhadores; e as solicitações dos trabalhadores devem ser consideradas falando diretamente a eles” (Taylor, 1945:186).

“As idéias de Taylor não ficaram restritas ao processo operacional ou, como muitos acreditam, ao estudo de tempos e movimentos” (Tenório, 2000:137). Em 1911, Taylor publica o livro *Princípios da Administração Científica*², onde conclui que a racionalização do trabalho do operário deve ser acompanhada de uma estruturação geral da empresa. Conclui, ainda, que a organização e a administração devem ser estudadas e tratadas cientificamente e não empiricamente.

“A Administração Científica constitui elemento simples, mas uma combinação global que pode ser assim sumariada:

- 1º) Ciência, em lugar de empirismo.
- 2º) Harmonia, em vez de discórdia.
- 3º) Cooperação, não individualismo.
- 4º) Rendimento máximo, em lugar de produção reduzida.

5º) Desenvolvimento de cada homem, no sentido de alcançar maior eficiência e prosperidade” (Taylor, 1971:101).

Taylor definiu as bases de aplicação da administração científica, dentre as quais, serão citadas, a seguir, apenas aquelas consideradas de grande importância para o desenvolvimento deste trabalho:

1. Estudo de tempos e movimentos e padrões de produção, pois, para Taylor, a análise minuciosa do trabalho possibilita obter uma série ordenada de movimentos úteis, eliminando-se todos os movimentos inúteis. O estudo dos tempos e movimentos, com a utilização de cronômetros para medir o tempo médio de execução das tarefas por cada operário, além de permitir a racionalização dos métodos de trabalho e a fixação do tempo padrão, proporciona o estabelecimento de padrões de produção (The best way). “Segundo Taylor existe uma única maneira certa, que descoberta e adotada, maximizará a eficiência do trabalho” (Motta, 1998:7).
2. Supervisão funcional, que é a divisão do trabalho no nível dos supervisores e gerentes, pois, segundo Taylor, o operário devia ser acompanhado por vários supervisores cada qual com uma especialidade, e não, por único supervisor que fosse generalista ou detentor de uma única especialização. A autoridade não deveria ser centralizada em uma única pessoa.
3. Padronização de ferramentas e instrumentos com o objetivo de reduzir a variabilidade e diversidade do processo produtivo, buscando uma uniformidade de procedimentos e reduzindo custos.
4. Planejamento das tarefas e cargos, estabelecendo-se quais tarefas deviam ser executadas por cada cargo, especificando-se os métodos executivos de cada tarefa e as relações com os demais cargos existentes. Tal planejamento está sob a responsabilidade dos supervisores.
5. Os administradores devem concentrar-se apenas nos desvios dos processos, devendo as decisões mais freqüentes, serem reduzidas à rotinas e delegadas aos executores.

Os quatros princípios da administração científica de Taylor são os seguintes:

1. Princípio do planejamento: “Substituição do critério individual do operário por uma ciência” (Taylor, 1971:84). Com este princípio todo o critério individual do operário, a improvisação e a atuação empírica e prática, deve ser substituído pelos métodos baseados em procedimentos científicos. A improvisação deve ser substituída pela ciência, através do planejamento do método.
2. Princípio do preparo: “Seleção e aperfeiçoamento científico do trabalhador, que é estudado, instruído, treinado e, pode-se dizer, experimentado, em vez de escolher ele os processos e aperfeiçoar-se por acaso” (Taylor, 1971:84). Os trabalhadores são selecionados de acordo com suas aptidões. Além do preparo de mão-de-obra, também devem ser preparados as máquinas e equipamentos de produção, assim como o arranjo físico e a disposição racional das ferramentas e materiais.
3. Princípio do controle: “Cooperação íntima da administração com os trabalhadores, de modo que façam juntos o trabalho, de acordo com leis científicas desenvolvidas, em lugar de deixar a solução de cada problema, individualmente, a critério do operário” (Taylor, 1971:84). Controlar o trabalho para se certificar de que este está sendo executado de acordo com as normas estabelecidas e segundo o plano previsto.
4. Princípio da execução: “Com a aplicação destes novos princípios, em lugar do antigo esforço individual, e com a divisão equânime, entre a direção e os trabalhadores, das partes de cada tarefa diária, a administração encarrega-se das atribuições para as quais está mais bem aparelhada e os operários das restantes” (Taylor, 1971:84).

Taylor ao conceber uma nova forma de organizar o trabalho, baseada fundamentalmente na subdivisão das tarefas e na segregação entre concepção e execução, não apenas simplificou o processo de trabalho permitindo o acréscimo de ganhos de produtividade, como também proporcionou o desenvolvimento e a aplicabilidade do sistema automático das máquinas, cujo expoente máximo são as linhas de produção em série, implementadas por Henry Ford.

“Semelhantermente ao taylorismo, o fordismo como técnica de gestão da produção surgiu a partir das idéias de Henry Ford, que de mecânico a engenheiro chefe e proprietário da fábrica adquire experiência suficiente para elaborar um método de produção que supere o tipo artesanal” (Tenório, 2000:141).

Ford conseguiu, através de sua linha de montagem, produzir grandes quantidades de um mesmo produto padronizado, onde usou a simplicidade como condição básica da produção em massa, graças ao constante aperfeiçoamento de seus métodos, processos e produtos e à racionalização do trabalho proposta pela Administração Científica de Taylor. “É que Ford levou a sério as idéias de Taylor e formulou um punhado de idéias próprias a respeito da Administração” (Chiavenato vol 1, 1997:111).

Em virtude da implantação da linha de montagem por Ford, Neto conclui que “(...) trata o fordismo de fixar o trabalhador num determinado posto de trabalho com as ferramentas especializadas para execução dos diferentes tipos de trabalho, e transportar através da esteira o objeto de trabalho em suas diferentes etapas de acabamento, até sua conformação como mercadoria” (Neto, 1991:36).

“Ford adotou três princípios básicos, a saber:

1. Princípio de intensificação: consiste em diminuir o tempo de produção com o emprego imediato dos equipamentos e da matéria-prima e a rápida colocação do produto no mercado.
2. Princípio de economicidade: consiste em reduzir ao mínimo o volume do estoque da matéria-prima em transformação. Por meio desse princípio, Ford conseguiu fazer com que o trator ou o automóvel fosse pago à sua empresa antes de vencido o prazo do pagamento da matéria-prima adquirida, bem como do pagamento dos salários. (...).
3. Princípio de produtividade: consiste em aumentar a capacidade de produção do homem no mesmo período (produtividade) por meio da especialização e da linha de montagem. Assim o operário pode ganhar mais, num mesmo período de tempo, e o empresário pode ter mais produção”. (Chiavenato vol 1, 1997:111).

Entre os anos 1950 e 1960, surgiram oposições ao fordismo como paradigma técnico-econômico ou técnico-organizacional, a partir de diversos segmentos da sociedade, seja através da reação de estudantes, trabalhadores, governos e estudiosos. “(...) Os operários rebelam-se contra a monotonia das tarefas rotinizadas da linha de montagem, através do aumento do absenteísmo – ausência ao trabalho pelos mais diversos motivos, aumento do turn-over – rotação de mão-de-obra por diversas empresas, e da baixa qualidade e produtividade – crescimento nos defeitos de fabricação ou no atendimento ao cliente, bem como nos desperdícios de insumos; (...)” (Tenório, 2000:158).

A crise do fordismo não ficou restrita só a fatores sociais, já que, mudanças econômicas tais como: a crise do petróleo dos anos 1970, restrições de crédito à produção e inovações tecnológicas, também contribuíram para o agravamento da crise. Tenório apresenta as seguintes conclusões sobre a crise do fordismo:

“(...)a crise foi gerada pela sua inflexibilidade em aderir a novos parâmetros que não exclusivamente técnicos, isto é, relacionados exclusivamente à organização da produção, mas também por parâmetros socioeconômicos com conseqüências diretas na relação capital-trabalho. Isso ocorre na medida que a crise passa agora a ser protagonizada pela sociedade como um todo, o que vai exigir dos sistemas-empresa uma nova base institucional, conseqüente com as novas realidades econômicas, políticas e sociais em que o determinante é o mercado e não mais mediações do estado” (Tenório, 2000:159).

Slack respalda esta abordagem quando cita que “o ambiente turbulento em que a maioria das organizações faz negócios significa que a função produção está tendo que se ajustar continuamente às circunstâncias mutantes. A produção é vulnerável às incertezas “ambientais” em termos de oferta e demanda” (Slack, 1999:42).

Antes de concluir esta seção, é importante que se defina ação gerencial monológica. A ação gerencial monológica “é uma combinação de competência técnica com atribuição hierárquica, o que produz a substância do comportamento tecnocrático” (Tenório, 2000:151). Pode ser entendido como competência técnica a organização da produção e do trabalho; como atribuição hierárquica a interação de duas ou mais pessoas tendo uma delas

autoridade formal sobre a(s) outra(s) caracterizando a separação entre planejamento e execução; por comportamento tecnocrático pode-se entender como toda a ação social implementada sob a hegemonia do poder técnico ou tecnoburocrático.

Portanto, a crise do fordismo pode ser atribuída a ação gerencial monológica imposta pelo modelo rígido de racionalização do trabalho, face aos novos tempos de mudanças de comportamento econômico e social.

2.2.2 Pós-fordismo

Segundo Tenório, “(...) o pós-fordismo ou modelo flexível de gestão organizacional caracteriza-se pela diferenciação integrada da organização da produção e do trabalho sob a trajetória de inovações tecnológicas em direção à democratização das relações sociais nos sistemas-empresa. Concepção que contraria a fordista na medida em que esta se baseia na previsão de um mercado em crescimento, o que justificava o uso de equipamentos especializados a fim de obter economia de escala. Agora surgem equipamentos flexíveis cuja finalidade é atender a um mercado diferenciado, tanto em quantidade quanto em composição” (Tenório, 2000:163).

As inovações tecnológicas principalmente quando vistas sob o aspecto da automatização e informação, tem transformado o conteúdo das tarefas e a estrutura profissional das empresas, de forma a questionar a organização clássica do trabalho, abrindo largos caminhos para a democratização das relações sociais nos sistemas-empresa.

Em virtude dos diversos questionamentos acerca das práticas adotadas na gestão da produção sob a forte influência do modelo taylorista/fordista, principalmente quando comparadas com as práticas do modelo japonês, “novos padrões emergentes foram agrupados em seis características básicas: i) um esforço permanente para a melhoria simultânea de qualidade, dos custos e dos serviços de entrega; ii) manter-se muito próximo dos clientes, para entender suas necessidades e ser capaz de se adaptar para satisfazê-las; iii) busca de uma maior aproximação com os fornecedores; iv) utilização estratégica da tecnologia, visando à obtenção de vantagens competitivas; v) utilização de estruturas

organizacionais mais horizontalizadas e menos compartimentadas; vi) utilização de políticas inovadoras de recursos humanos” (Castro et alii, 1996:259).

“Assim, esse processo de mudança chega ao final do século XX atingindo, simultaneamente, aspectos técnicos, econômicos-financeiros, organizacionais e de relações sociais nos mais diferentes setores produtivos (agrícola, industrial ou de serviço, público ou privado) promovendo uma nova divisão social do trabalho” (Tenório, 2000:168).

Segundo Boddy, “o sistema pós-fordista de produção se caracteriza, sobretudo, pela sua flexibilidade. (...). A flexibilidade se manifesta de várias formas: em termos tecnológicos; na organização da produção e das estruturas institucionais; no uso cada vez maior da subemprego; na colaboração entre produtores complementares. À flexibilização na produção corresponde uma flexibilização nos mercados de trabalho, das qualificações e das práticas laborais (Boddy, 1990:46).

Portanto, a flexibilidade pode se apresentar de várias formas e em vários segmentos. Considerando os objetivos desta dissertação, serão destacados a seguir, os aspectos da flexibilização referentes à produção, bem como àqueles referentes às práticas laborais.

Com relação à flexibilização na produção, diferentemente do fordismo, caracterizado pela produção em massa por estar inserido em um contexto sócio-econômico onde predomina a estabilidade e previsibilidade do ambiente, o novo modelo de produção, baseia-se na flexibilidade dos produtos devido à fragmentação do mercado de bens, individualização dos modelos de consumo, maior exigência dos clientes e difusão de novas tecnologias flexíveis.

O sistema flexível de produção teve origem na indústria japonesa, mais precisamente na fábrica da Toyota Motor Company, motivado pela crise do petróleo em 1973 e pela recessão que se seguiu a esta crise. Taiichi Ohno foi o responsável pelo desenvolvimento do intitulado Sistema Toyota de Produção.

Com relação ao sistema de produção flexível, Ohno comenta que “fazer grandes lotes de uma única peça (...) é ainda hoje uma regra de consenso na produção. (...). O Sistema Toyota toma o curso inverso. O nosso slogan de produção é produção de pequenos lotes e troca rápida de ferramentas” (Ohno, 1977:107). Sobre a eficiência do processo produtivo

Ohno cita que “a verdadeira melhoria na eficiência surge quando produzimos zero desperdício e levamos a porcentagem do trabalho para 100%. (...) o passo preliminar para a aplicação do Sistema Toyota de Produção é identificar completamente o desperdício. (...) A eliminação completa desses desperdícios (...) pode aumentar a eficiência de operação por uma ampla margem” (Ohno, 1997:39).

“A fábrica ohnista se opõe assim à fordista que pode, em oposição, ser qualificada como uma fábrica “gorda”, e cuja flexibilidade inteiramente relativa se liga precisamente a este “excesso gorduroso” permanentemente acumulado ao longo das linhas de produção, nas lojas e entrepostos, alimentado constantemente pela produção em série e pelo rude paradigma de produtividade, segundo o qual é a rapidez da operação do operário individual em seu posto que regula a eficácia do conjunto do sistema” (Coriat, 1994:36).

A partir de sua concepção original, o Sistema Toyota de Produção evoluiu depois de repetidas tentativas e erros. A seguir, serão apresentados, segundo Shigeo Shingo, os princípios básicos desse sistema:

- O princípio do não custo onde a base para o gerenciamento da produção é a minimização dos custos. Por essa abordagem, a única maneira de aumentar os lucros dá-se através da redução dos custos. Para reduzir os custos, o único método é a redução total das perdas.
- Estoque zero como sendo a primeira pedra fundamental de eliminação das perdas, trazendo como consequência o nascimento do *just-in-time*³. “Buscar o just-in-time significa eliminar, progressivamente, as práticas de desperdício que nos obrigam a ter estoques” (Dear, 1991:7).
- Operações de fluxo que são comuns de serem realizadas para atender às demandas de produção, gerando soluções para diversos tipos de problemas, sendo estendidas aos processos iniciais, usinagens, prensagens, etc. O sistema evoluiu para operações de fluxo completamente integradas tendo sido os processos iniciais conectados às linhas de montagens.

- Redução dos tempos de trocas de ferramentas e matrizes, fundamentais para a produção com alta diversidade e pequenos lotes.
- Eliminação de quebras e defeitos, pois a instabilidade da produção devido a quebras e defeitos gera a necessidade de estoque o que é incompatível com o princípio de zero estoque.
- Fusão do balanceamento com a produção com o estoque zero para eliminar os tempos de espera e tempos de operação mais extensos devido às flutuações de carga.
- Operações de fluxo totalmente integradas, que são uma expansão do princípio de operações de fluxo, eliminando-se as tradicionais barreiras criadas pela divisão do trabalho em plantas e seções.
- Redução do custo de mão-de-obra que é a segunda pedra fundamental da eliminação das perdas, que foi efetivada de três formas: melhoria nos movimentos de trabalhos humanos, combinação das folgas marginais e transferência dos movimentos humanos para as máquinas.
- Da mecanização para a automação em virtude de que na mecanização o trabalho manual passa a ser feito pelas máquinas e na automação são transferidas às máquinas algumas funções mentais humanas. Neste caso, as máquinas eram equipadas com dispositivos que não só detectavam situações anormais como também paravam as máquinas sempre que ocorressem anormalidades.
- Rumo ao sistema *kanban*⁴ que foi implantado em função da necessidade de manter o nível de desenvolvimento. O *kanban* é um sistema visual auto-regulador e simplificado, concentrado no chão-de-fábrica fazendo com que seja possível atender às mudanças de produção simples e rapidamente. (Shingo, 1990:259-263).

“No apoio à gestão da produção, surgem (...) equipamentos de base microeletrônica – máquinas-ferramentas de controle numérico (M-FCN), microcomputadores, robôs; a informática através de programas – CAD (computer-assisted desing), CAM

(computer aided manufacturing), CIM (computer integrated manufacturing), CIE (computer integrated enterprise), MRP (material requirement planning) ou o MRP II (manufacturing resource planning), Windows, etc; e as telecomunicações – redes locais, telefonia automática, fibra ótica, fax, telefonia celular, internet.

A combinação das técnicas anteriormente citadas (M-FCN, CAD, CAM, CIM, CIE, MRP ou MRP II etc.) com aquelas gerenciais: TQC (total quality control) e/ou TQM (total quality management), just-in-time (JIT), theory of constraints (TOC) e apoiadas por instrumentos de certificação, como por exemplo o ISO (International Standardization Organization), torna-se factível uma gestão da produção mais flexível e em tempo real” (Tenório, 2000:169).

Inserir-se ao rol de técnicas enumeradas por Tenório, o TPM (Total Productive Maintenance).

Com relação às práticas laborais, a divisão do trabalho e a especialização do trabalhador são premissas do modelo taylorista/fordista de organização racional do trabalho, enquanto que no modelo pós-fordista a flexibilidade e polivalência da mão-de-obra são suas principais características. A opção pela via descentralização-polivalência significa flexibilizar a organização do trabalho através dos seguintes princípios, os quais estão sendo adotados, também, nos trabalhos e funções administrativas:

- Divisão maleável e integração de funções de concepção, controle e execução.
- Definição de tarefas de acordo com as circunstâncias e necessidades.
- Integração de tarefas para criar um trabalho completo identificável com resultados visíveis.
- Privilégio ao trabalho em equipe, com forte incentivo para o indivíduo e/ou o grupo programar, com independência, o seu trabalho e determinar os procedimentos relativos à execução de tarefas.

- Desenvolver nos empregados a capacidade de prever problemas e incentivar soluções criativas.
- Realização de tarefas e funções em grupos de trabalho.
- Mão-de-obra qualificada com características multifuncionais e com múltiplas habilidades.
- Informações claras sobre os resultados obtidos no trabalho.
- Autocontrole.

Tenório cita em seu livro *Flexibilização Organizacional* mito ou realidade? os resultados de uma experiência realizada em uma unidade industrial da Sheel Canadá, em Sarnia, Ontário, apresentados por Luis Carlos Moraes Rego, onde identifica que:

“os pontos de interação trabalhador-fábrica que permitiriam ilustrar, em oposição às práticas fordistas, como a experiência da Sarnia parece confirmar a intenção, pelo menos conceitual, do paradigma pós-fordista:

- Os empregados são tratados como pessoas e não como braços ou “custo variável”;
- As tarefas individuais são substituídas por processos ou conjunto de tarefas;
- A equipe, não mais o indivíduo, é a unidade organizacional responsável pelo desempenho;
- As responsabilidades das equipes incluem não só o fazer com qualidade, como também o planejar e aperfeiçoar o como fazer;
- Os níveis hierárquicos são mínimos e as diferenças de status entre trabalhadores também são pequenas;
- Os controles e coordenação horizontal tornam-se atribuições de cada um da equipe e o conhecimento, não mais o cargo determina a influência de um indivíduo sobre os demais;

- As expectativas de desempenho individual são elevadas e servem não para fixar padrões mínimos e sim objetivos flexíveis que enfatizam o aperfeiçoamento contínuo e o foco nas necessidades do cliente;
- As políticas salariais rejeitam as velhas fórmulas de avaliação do cargo, preocupando-se mais com o desempenho da equipe, incorporando também a distribuição equânime dos benefícios do ganho, da participação acionária e da participação nos lucros;
- Há maior preocupação com a estabilidade no emprego, traduzida pela prioridade no aproveitamento do pessoal da casa liberado por movimentos de reengenharia, via treinamento e reciclagem;
- Há incentivo à participação de todos, em comissões, grupos de trabalho ou seminários onde se discutem processos produtivos ou administrativos, políticas e práticas de pessoal, relacionamento com os sindicatos bem como nas iniciativas visando à solução conjunta de problemas e conflitos (Tenório, 2000:186-187).

Antes de concluir esta seção, cabe definir ação gerencial dialógica. A ação gerencial dialógica ou comunicativa é uma combinação de competência técnica com participação dos trabalhadores nas decisões sobre o processo e os resultados do trabalho, o que produz a democratização das relações sociais nos sistemas-empresa. Pode ser considerado como competência técnica a organização da produção e do trabalho; como participação dos trabalhadores nas decisões sobre o processo e os resultados do trabalho, entende-se como sendo a interação democrática entre duas ou mais pessoas.

Portanto, a efetivação do pós fordismo somente estará caracterizada sob a égide de uma ação gerencial dialógica onde, o trabalhador como sujeito social, veja diminuída a distância entre o planejamento e a execução.

As comparações realizadas entre o fordismo e o pós-fordismo nesta seção, deixaram claro que enquanto o fordismo destaca-se por ser um modelo gerencial rígido de racionalização do trabalho, caracterizado pela produção em massa, com elevada produtividade, custos e tempos de produção reduzidos, bem como, pela rigidez quanto às práticas laborais sob a

égide de uma ação gerencial monológica onde predomina a atribuição hierárquica e o comportamento tecnocrático, o pós-fordismo destaca-se por ser um modelo de gestão flexível caracterizado pela produção de séries restritas de produtos diferenciados, com elevada produtividade com custos e tempos de produção reduzidos, onde a organização da produção segue a trajetória das inovações tecnológicas estando as práticas laborais sob a égide de uma ação gerencial dialógica ou comunicativa.

A seção a seguir apresentará uma ampla abordagem sobre o sistema de gestão Manutenção Produtiva Total, que pelo menos a nível teórico, conforme poderá ser constatado na seção seguinte, se propõe a ser um modelo de gestão flexível.

2.3 Manutenção Produtiva Total

2.3.1 Origem e evolução do TPM

Depois da Segunda Guerra Mundial, as indústrias japonesas se lançaram na busca de alcançar metas governamentais de reconstrução nacional, tendo como objetivo principal, recompor as indústrias que estavam, até então, bastante envolvidas na produção militar. Por questões de sobrevivência, o Japão precisava produzir e exportar, tendo para isso, que vencer o principal desafio de reverter a reputação de produtor de segunda categoria, devido a exportação de bens de má qualidade antes da Segunda Grande Guerra.

“Para solucionar seus problemas de *qualidade*⁵, os japoneses se prontificaram a aprender como os outros países gerenciavam para a qualidade” (Juran, 1990:7), adaptando e criando técnicas de gestão e produção que garantissem a qualidade dos seus produtos, aumentando a produtividade e reduzindo custos.

Foi dentro deste grande movimento japonês em busca da qualidade que se desenvolveu a Manutenção Produtiva Total (TPM), que ao longo dos últimos 50 anos, vem evoluindo de uma *metodologia de manutenção*⁶ para um completo sistema de gestão empresarial.

Apesar de todo o esforço realizado pelas indústrias na busca do aumento da produtividade, os resultados obtidos eram impactados por *perdas*⁷ na produção, seja por interrupção do processo ou por não conformidade do produto acabado devido às *falhas*⁸ e *defeitos*⁹ das

máquinas utilizadas no processo produtivo, já que até os idos de 1950, a manutenção das máquinas e equipamentos somente era realizada após a *quebra*¹⁰. O processo de manutenção realizado após uma quebra é intitulado de Manutenção por Quebra (BM)¹¹.

Buscando reduzir o número de quebras nas máquinas e equipamentos, foi desenvolvida e implantada pela indústria americana, a Manutenção Preventiva (PM)¹², que “é um programa que inclui as inspeções planejadas, substituição de peças e reparações como medidas projetadas para evitar as falhas catastróficas e controlar a deterioração” (Shirose, 1994:9)¹³. A Manutenção Preventiva prevê intervenções nas máquinas e equipamentos baseadas em periodicidades constantes ou número de operações. O advento da Manutenção Preventiva instituiu a chamada era da manutenção baseada no tempo.

Para melhorar o processo de manutenção, o Japão introduziu em suas indústrias, a partir de 1951 a Manutenção Preventiva, sendo que “ao longo dos anos, o método PM foi se modificando gradualmente para fazer frente às novas demandas que o mundo moderno exigia da indústria. Fruto desta troca foi a introdução do conceito CM¹⁴ (Manutenção Corretiva), que vai mais além da Manutenção por Quebra. O CM fomenta as reparações orientadas para melhorar as instalações para reduzir as possibilidades de que a mesma avaria volte a ocorrer. Outra mudança posterior vinda com o conceito PM (Manutenção Preventiva), em que se atua na fase de projeto do equipamento e tem como objetivo construir um equipamento que requeira o mínimo de manutenção” (Shirose, 1994a:9-10). A atividade de desenvolver novos equipamentos que requeiram o mínimo de manutenção ou até mesmo, que sejam isentos de manutenção é chamada de Prevenção da Manutenção (MP)¹⁵.

Nos anos 60, os japoneses juntaram todos os métodos de manutenção PM, BM, CM e MP, agregando os enfoques de engenharia de confiabilidade, engenharia de manutenibilidade e engenharia econômica, denominando essa nova metodologia de Manutenção Produtiva (PM)¹⁶ que consiste no estabelecimento de todas as atividades necessárias para manter certas condições no equipamento com o objetivo de obter uma produção ótima com plena garantia ampliando a produtividade até o nível máximo com o menor custo e máxima rentabilidade.

Apesar da evolução no processo de manutenção devido à criação da metodologia de Manutenção Produtiva, os japoneses verificaram que tal metodologia “não tinha regularmente muito êxito no logro do zero *avarias*¹⁷ ou defeitos. Esta é a razão porque apareceu o TPM. Baseado na atividade de pequenos grupos de operadores, o TPM amplia a ação da manutenção produtiva, com o apoio e cooperação da direção e dos empregados de todos os níveis” (Shirose, 1994a:12).

Shirose justifica:

“(...) as pessoas com mais probabilidades de dar conta das anormalidades ou outros sintomas raros no equipamento, não são os trabalhadores da manutenção e sim os operadores que trabalham no equipamento dia após dia. Então, a melhor forma de impedir que ocorram avarias, é que os operadores reparem se lhes for dada capacidade para isso, ou em caso de defeito informem rapidamente às anormalidades que detectam, para que os trabalhadores da manutenção respondam rapidamente com medidas corretivas. Obviamente, isto não se pode fazer sem a cooperação ativa dos operadores do equipamento” (Shirose, 1994a:12).

A Manutenção Produtiva Total foi concebida pelos japoneses nos anos 70, tendo sido, em 1971, apresentada a primeira estruturação do TPM quando foram agregados aos fundamentos da Manutenção Produtiva, os conceitos de ciência da conduta, criatividade e inovação, análise e controle de rendimento, planejamento, engenharia de sistemas, ecologia e logística. O termo TPM foi definido em 1971 pelo Instituto Japonês de Engenheiros de Plantas (JIPE)¹⁸ precursor do Instituto Japonês de Manutenção de Plantas (JIPM)¹⁹.

“O TPM surgiu e se desenvolveu inicialmente na indústria de automóvel e rapidamente passou a formar parte da cultura corporativa de empresas tais como Toyota, Nissan, e Mazda, e seus fornecedores e filiais. Foi introduzido posteriormente em outras indústrias como eletrodomésticos, microeletrônicas, máquinas, ferramentas, plásticos, fotografia, etc” (Suzuki, 1994:2).

Durante os anos 80, com o objetivo de tentar prever a proximidade da ocorrência de uma falha através do monitoramento, por medições ou por controle estatístico, surge a

Manutenção Preditiva, onde a intervenção no equipamento passa a ser baseada na sua condição e não mais no tempo, marcando o surgimento da era da manutenção baseada na condição. A Manutenção Preditiva a partir desta época passou a fazer “parte significativa do TPM porque utiliza técnicas modernas de supervisão para diagnosticar o estado do equipamento durante a operação” (Nakajima, 1991:5-6).

A figura 1 apresenta de forma sintética as diversas fases do processo de manutenção e sua evolução para a Manutenção Produtiva Total.

Desde sua concepção, o TPM vem passando por um processo de evolução muito grande, tendo sido inicialmente desenvolvido para uso em indústrias de manufatura, sendo adotado nos dias de hoje ativamente por indústrias de processo. “Inicialmente, as atividades de TPM se limitaram aos departamentos diretamente relacionados com os equipamentos. Sem embargo, atualmente os departamentos administrativos e de apoio, de vez que apóiam ativamente ao TPM na produção, o aplicam também para melhorar a eficácia de suas próprias atividades. Os métodos de melhora TPM estão sendo aplicados também nos departamentos de desenvolvimento e vendas” (Suzuki, 1994:2).

O TPM desenvolvido na década de 70, quando suas atividades eram realizadas somente nos departamentos de produção e a estratégia principal era maximizar a eficiência dos equipamentos tendo como foco os equipamentos e a conseqüente eliminação de perdas por falhas, passou a ser chamado pela JIPM como TPM de primeira geração. Na década de 80, ainda mantendo a estratégia de maximizar a eficiência dos equipamentos, o grande objetivo do TPM evoluiu para a eliminação das seis perdas principais nos equipamentos que ocorrem em virtude de falhas, preparação e ajustes, tempo em vazio e paradas curtas, velocidade reduzida, defeitos em processos e repetição de trabalhos e menor rendimento entre a colocação em marcha e a produção estável, sendo chamado pela JIPM de TPM de segunda geração.

Já o desenvolvimento do TPM por toda a empresa, cuja definição foi apresentada pela JIPM em 1989 e que permaneceu por toda a década de 90, foi denominado de TPM de terceira geração, tendo como foco não mais os equipamentos e sim o sistema de produção.

Figura 1 – Evolução do Processo de Manutenção

O TPM de terceira geração tem o objetivo principal de eliminar as dezesseis grandes perdas principais, assim distribuídas: oito perdas nos equipamentos (perda por falha em equipamento, perdas por instalações e ajustes, perda por mudança de gabarito e lâmina de corte, perda por inicialização, perda por paradas menores e inatividade, perda de velocidade e perda por defeitos e retrabalho e perda por tempo ocioso), cinco perdas por fatores humanos (perda causada pela administração, perda de mobilidade operacional, perda de organização de linha, perda de logística e perda por medições e ajustes) e três perdas de recursos de produção (perda ocasionada por matrizes, ferramentas e gabaritos, perda de energia e perda de tecnologia).

As atividades de redução de custos de modo *inovador*²⁰ vêm sendo promovidas desde o TPM de segunda geração na forma de tentativa e erro, no entanto, ficou evidente que as mesmas tiveram participação limitada de todos os setores da fábrica ou planta atingindo o limite de sua eficiência. Portanto, a partir de 1999, a JIPM trabalha com o TPM de quarta geração que deve ser implementado em toda a organização, envolvendo as funções da sede da empresa, setores comercial, de pesquisa e desenvolvimento, etc. O TPM de quarta geração atua na estratégia de gerenciamento, com foco no sistema geral da companhia, e com o objetivo principal de eliminar as 20 grandes perdas principais, que podem ser encontradas nos processos, nos inventários, na distribuição e nas compras. O quadro 1 ilustra o processo evolutivo da Manutenção Produtiva Total.

2.3.2 Resultados esperados através do TPM

“Há três razões principais de porque o TPM se difundiu tão rapidamente na indústria japonesa e agora o mesmo está acontecendo com todo o mundo: garantia de drásticos resultados, transforma visivelmente os lugares de trabalho e eleva o nível de conhecimento e capacidade dos trabalhadores de produção e manutenção” (Suzuki: 1994,2).

A garantia de drásticos resultados, citada por Suzuki, é oriunda da aplicação do princípio básico do TPM que é a eliminação total das perdas por toda a empresa. Os diversos fatores que influem nos resultados, empresariais são: redução de avarias nos equipamentos, minimização dos tempos em que os equipamentos operam sem produzir ou com restrição na produção, redução do número de pequenas paradas, diminuição dos defeitos nos

produtos, elevação da produtividade e redução dos custos, redução de estoques e eliminação de acidentes.

Além da melhoria dos resultados da empresa obtidos através da eliminação das perdas e redução dos custos, o TPM se propõe a melhorar o ambiente de trabalho, transformando as instalações normalmente impregnadas de poeira, óleo lubrificante e graxa, contendo objetos em desordem visível e, em muitos dos casos, desnecessários e inadequados ao processo de trabalho, em um ambiente agradável e seguro.

Quadro 1 – Evolução da Manutenção Produtiva Total

EVOLUÇÃO	1ª Geração	2ª Geração	3ª Geração	4ª Geração
CONTEÚDO				
DÉCADA	1970	1980	1990	2000
ESTRATÉGIA	MÁXIMA EFICIÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS		PRODUÇÃO TPM	GESTÃO E TPM
FOCO	EQUIPAMENTO		SISTEMA DE PRODUÇÃO	SISTEMA GERAL DA COMPANHIA
PERDAS	PERDA POR FALHA	6 PERDAS PRINCIPAIS NOS EQUIPAMENTOS	16 PERDAS ASSIM DIVIDIDAS: EQUIPAMENTOS FATORES HUMANOS RECURSOS NA PRODUÇÃO	20 PERDAS ASSIM DIVIDIDAS: PROCESSOS INVENTÁRIO DISTRIBUIÇÃO COMPRAS

Fonte: Adaptado de Imai 2000

A elevação do nível de conhecimento, bem como a elevação da capacidade dos trabalhadores de operação e manutenção, se inicia à medida que as atividades de TPM vão sendo realizadas, e os primeiros resultados começam a aparecer, motivando os empregados, aumentando a integração no trabalho e elevando sobremaneira o número de sugestões espontâneas de melhorias. A maior transformação pode ser observada nos operadores, já que o “TPM ajuda aos operadores a entender seu equipamento e ampliar a gama de tarefas de manutenção que podem praticar. Dá-lhes oportunidade de fazer novas descobertas, adquirir conhecimentos e desfrutar de novas experiências. Reforça a motivação, gera interesse e preocupação pelo equipamento e alimenta o desejo de manter o equipamento em ótimas condições” (Suzuki, 1994:4).

As afirmações de Suzuki acerca da motivação através da ampliação do conhecimento e do aumento da gama de tarefas são respaldadas por Herzberg²¹ quando afirma que “a satisfação no cargo é função do conteúdo ou das atividades desafiantes e estimulantes do cargo que a pessoa desempenha: são os fatores motivacionais ou satisfacientes” (Chiavenato vol 2, 1999:174). Portanto, “para proporcionar continuamente a motivação no trabalho, Herzberg propõe enriquecimento de tarefas, também chamado de enriquecimento do cargo” (Chiavenato vol 2, 1999:175).

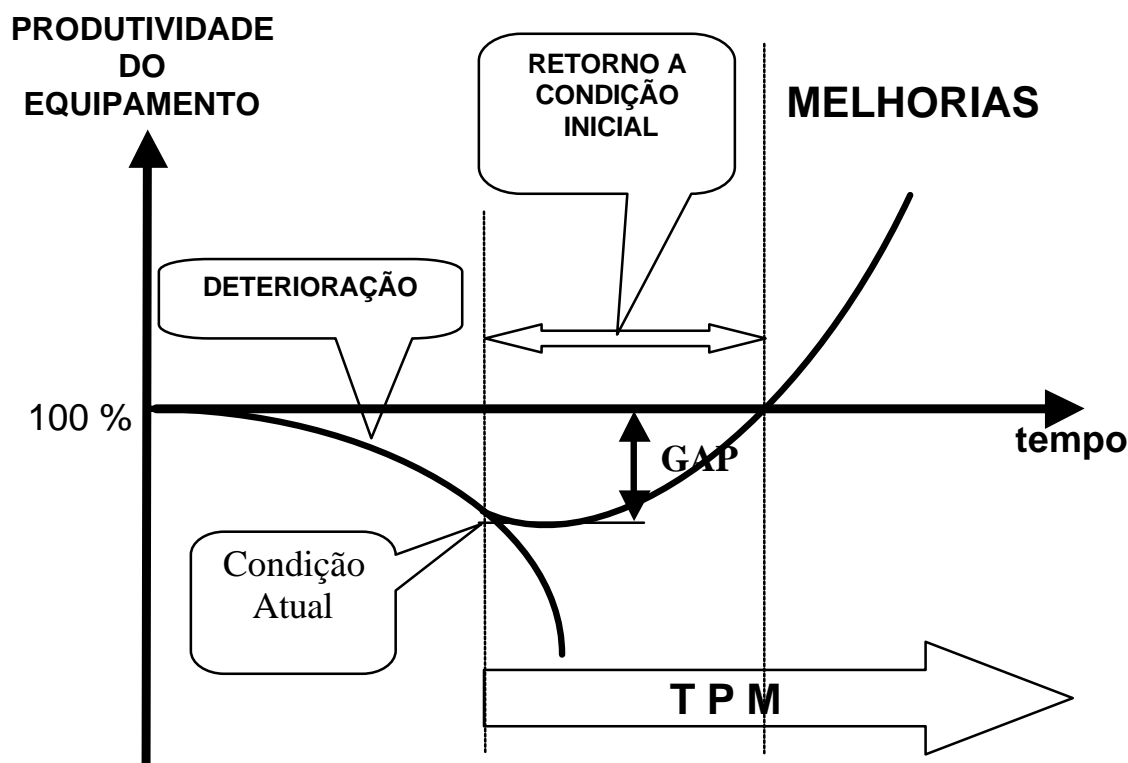
Segundo afirma Nakajima, “não se pode obter este tipo de resultados da noite para a manhã. Normalmente se requerem três anos desde a introdução do TPM até que se obtenham resultados ótimos. Além do que, nas primeiras fases do TPM a companhia deve suportar os gastos iniciais para restaurar as condições apropriadas dos equipamentos e formar o pessoal” (Nakajima, 1991:8).

Qualquer equipamento sem uma condição adequada de manutenção sofre um processo natural de deterioração ao longo do tempo, reduzindo gradualmente sua produtividade a patamares inferiores para o qual foi projetado. É proposta do processo inicial de implantação do TPM, a restauração à condição inicial dos equipamentos, deixando-se os equipamentos em estado de novo e obtendo-se produtividade real igual àquela projetada quando da concepção de cada equipamento. Propõe-se também, para uma fase mais avançada do processo de implantação do TPM, que se atinja produtividade superior àquela

projetada para os equipamentos, através da implantação de diversas melhorias, conforme ilustra a figura 2.

Todos os resultados obtidos através da implantação da Manutenção Produtiva Total devem ser medidos e comparados com os resultados da organização obtidos antes do TPM. Devem ser medidos não só sob os aspectos de produtividade, mas também os relacionados com a melhoria de qualidade, redução de custos, atendimentos e entregas nos prazos e quantidades estabelecidos, maior segurança para empregados e clientes, moral mais elevada e um ambiente de trabalho mais agradável.

Figura 2 – Restauração da condição do Equipamento



Fonte: Adaptado de Imai 2000

Portanto, os resultados obtidos devem ser medidos através de indicadores que caracterizem a evolução da organização através das dimensões PQCDMS – P (Produtividade), Q (Qualidade), C (Custo), D (Entrega, do termo em inglês Delivery), S (segurança) e M (Moral). Alguns exemplos de resultados *tangíveis*²² e *intangíveis*²³ que podem ser obtidos

através da implantação da Manutenção Produtiva Total, considerando as dimensões PQCDSM, estão transcritos no quadro 2.

A medição e o acompanhamento dos resultados associados ao estabelecimento de metas a serem alcançadas, permitirão a elaboração do processo de planejamento para a implantação do TPM, trazendo como conseqüências o desenvolvimento de ações executivas que conduzirão o caminhar da organização.

2.3.3 Definições, objetivos e diretrizes estratégicas do TPM

Para a implantação do TPM na Regional de Transmissão do Mato Grosso, houve necessidade de adaptação da metodologia apresentada pela JIPM, desenvolvida para a realidade das indústrias em geral, visando adequá-la à realidade de um sistema de transmissão de energia elétrica, composto por subestações e linhas de transmissão, adaptações essas, que serão consideradas deste ponto em diante, na apresentação teórica do TPM.

Outro aspecto importante de ser mencionado, é que os conceitos básicos do TPM vêm sofrendo alterações ao longo do tempo, na medida que a abrangência proposta pela JIPM para a metodologia evolui. Há por exemplo, uma diferente definição e diferentes objetivos para cada geração da Manutenção Produtiva Total. Dentre as diversas definições do TPM existentes, optou-se por adotar a definição apresentada por Yassuo Imai, que parece ser a mais completa e precisa sobre a Manutenção Produtiva Total.

“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*²⁴, 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 resposta, aumenta a satisfação do cliente e fortalece a posição da empresa no mercado” (Imai, 2000:2).

Quadro 2 – Resultados propostos pelo TPM

DIMENSÃO	EXEMPLOS DE RESULTADOS TANGÍVEIS DO TPM
P PRODUTIVIDADE	Aumento da produtividade líquida: de 1,5 a 2 vezes Redução do número de avarias: de 10 a 250 vezes Aumento da eficácia global: de 1,5 a 2 vezes
Q QUALIDADE	Redução da taxa de defeitos do processo: 90 % Redução das reclamações dos clientes: 75 %
C CUSTO	Redução do custo de produção: 30 %
D ENTREGA	Redução de estoque de produtos e trabalhos em curso: 50 %
S SEGURANÇA	Acidentes: Zero Incidentes de Poluição: Zero
M MORAL	Sugestões de Melhorias: 5 a 10 vezes mais
EXEMPLOS DE RESULTADOS INTANGÍVEIS DO TPM <ul style="list-style-type: none"> • Auto-gestão plena: Os operadores assumem as responsabilidades pelos equipamentos. Recorrem menos aos Departamentos de Manutenção. • Confiança: Pela eliminação de falhas e defeitos. • Ambiente de Trabalho: Limpo e agradável. • Melhoria da imagem da empresa. 	

Para que o TPM, ao ser implantado em uma organização, produza os resultados a que se propõe atingindo o seu objetivo principal de eliminar totalmente as perdas existentes, é necessário que a implantação da Manutenção Produtiva Total seja suportada pelas seguintes diretrizes estratégicas:

“Criar uma organização corporativa que maximize a eficiência dos sistemas de produção.

Gerir a planta através de uma organização que evite todo o tipo de perdas (assegurando zero acidentes, defeitos e falhas).

Envolver todos os departamentos na implantação do TPM, incluindo desenvolvimento, vendas e administração.

Envolver todos, desde a alta administração até os operadores da planta, em torno do mesmo projeto.

Orientar decididamente as ações em busca da zero perdas apoiando-se nas atividades dos pequenos grupos” (Suzuki, 1994:6-7).

2.3.4 Etapas de implantação do TPM

A implantação do TPM é realizada normalmente em 12 etapas distribuídas em quatro fases distintas: Preparação, Introdução, Implantação e Consolidação, conforme mostrado de forma detalhada no quadro 3.

FASE DE PREPARAÇÃO

ETAPA 1 - DECLARAÇÃO DA DECISÃO DE IMPLANTAÇÃO DO TPM PELA ALTA DIREÇÃO.

A fase de preparação (etapas 1 a 5) é vital para a implantação do TPM, pois é nesta fase que todo o planejamento da fase de implantação é meticulosamente realizado. A fase de preparação inicia com a declaração de decisão da implantação do TPM pela alta direção da empresa (etapa 1), quando a alta direção após se convencer da importância do TPM e

Quadro 3 – Etapas de implantação do TPM

FASES	ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO
PREPARAÇÃO	<ol style="list-style-type: none"> 1. DECLARAÇÃO DA DECISÃO DE IMPLANTAÇÃO DO TPM PELA ALTA DIREÇÃO. 2. EDUCAÇÃO, TREINAMENTO, E DIVULGAÇÃO PARA A IMPLANTAÇÃO DO TPM. 3. ORGANIZAÇÃO DA PROMOÇÃO DO TPM E ESTABELECIMENTO DE UM PROTÓTIPO MODELO. 4. ESTABELECIMENTO DE DIRETRIZES BÁSICAS E OBJETIVOS DO TPM: <ol style="list-style-type: none"> 4.1. IDENTIFICAÇÃO DAS GRANDES PERDAS. 4.2. DEFINIÇÃO DOS ÍNDICES RELATIVOS AO PQCDSM 5. ELABORAÇÃO DO PLANO MESTRE PARA O DESENVOLVIMENTO DO TPM.
INTRODUÇÃO	6. LANÇAMENTO DO PROJETO EMPRESARIAL
IMPLANTAÇÃO	<ol style="list-style-type: none"> 7. SISTEMATIZAÇÃO PARA ELEVAÇÃO DO RENDIMENTO PRODUTIVO. <ol style="list-style-type: none"> 7.1. MELHORIAS ESPECÍFICAS. 7.2. MANUTENÇÃO AUTONÔMA. 7.3. MANUTENÇÃO PLANEJADA. 7.4. EDUCAÇÃO E TREINAMENTO. 8. GESTÃO ANTECIPADA. 9. MANUTENÇÃO DA QUALIDADE. 10. MELHORIAS DOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS. 11. SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO-AMBIENTE.
CONSOLIDAÇÃO	12. EXECUÇÃO PLENA DO TPM COM O ATINGIMENTO DAS METAS PROPOSTAS. CONTEMPLAR OBJETIVOS MAIS ELEVADOS

Fonte: Suzuki 1994

decidir por sua implantação, assume a condução do programa e anuncia sua decisão a todos os empregados da empresa, através de reuniões, de informativos e jornais internos. “Quando a alta direção formula este compromisso, deve deixar clara sua intenção de seguir o programa TPM até sua finalização. Isto informa a todos os empregados e órgãos empresariais que a direção compreende o valor estratégico do TPM e que facilitará o apoio físico e organizacional necessário para resolver os diversos problemas que inevitavelmente surgirão durante a implantação” (Suzuki, 1994:8-9).

Caso a alta direção não esteja comprometida com o TPM não se deve seguir em frente, conforme esclarece Nakajima: “No Japão, os três fatores principais para melhoria no trabalho são yaruki (motivação), yarude (competência) e yaruba (ambiente de trabalho). (...) devemos primeiro trocar a atitude ou motivação (yakuri) das pessoas e aumentar sua habilidade (yarude). Devemos também criar um ambiente de trabalho (yaruba) que sirva como suporte para a implantação do TPM. Entretanto, se para atacar o problema, a alta administração não assume a liderança, a transformação necessária para a mudança das atitudes, equipamentos e ambiente corporativo, não acontecerá” (Nakajima, 1991:13-14).

ETAPA 2 - EDUCAÇÃO, TREINAMENTO E DIVULGAÇÃO PARA A IMPLANTAÇÃO DO TPM.

Nesta etapa, devem ser planejadas e executadas todas as atividades de endomarketing, de treinamentos e sensibilização dos colaboradores através de visitas, palestras, etc. Os treinamentos devem ser específicos para a alta e média gerência e colaboradores. Nesta etapa deve ser prevista uma auditoria interna para comprovar a efetividade das ações de educação, treinamento e divulgação, quando então, a terceira etapa poderá ser iniciada.

ETAPA 3 - ORGANIZAÇÃO DA PROMOÇÃO DO TPM E ESTABELECIMENTO DE UM PROTÓTIPO MODELO.

Deve-se, na etapa 3, criar uma estrutura organizacional de promoção e implantação do programa, já que “o TPM é promovido através de uma estrutura de pequenos grupos que se distribuem por toda a organização. Neste sistema, os líderes de pequenos grupos de cada nível da organização são membros de pequenos grupos do nível seguinte mais elevado.

Também, a alta direção constitui em si mesma um pequeno grupo. Este sistema é extremamente eficaz para desdobrar as políticas e objetivos da alta direção por toda a organização” (Suzuki, 1994:10).

A implantação do TPM através da estrutura de pequenos grupos, conforme abordado por Suzuki, é reforçada por Katzenback quando afirma que:

“(…) grupos grandes se defrontam com questões logísticas como encontrar espaço físico e tempo suficientes para se reunir. Eles também são confrontados por restrições mais complexas, como comportamentos de multidões, que impedem o compartilhamento mais intenso de pontos de vistas, necessário à construção de uma equipe. Conseqüentemente, os grandes grupos tendem a estabelecer declarações menos claras de propósitos, que tipicamente são determinadas por líderes hierárquicos, e adotam valores do grupo de trabalho como sua abordagem ao trabalho. Posteriormente, quando os valores do grupo de trabalho se esgotam, os grupos retornam à hierarquia, estrutura, políticas e procedimentos formais” (Katzenback, 1994:43).

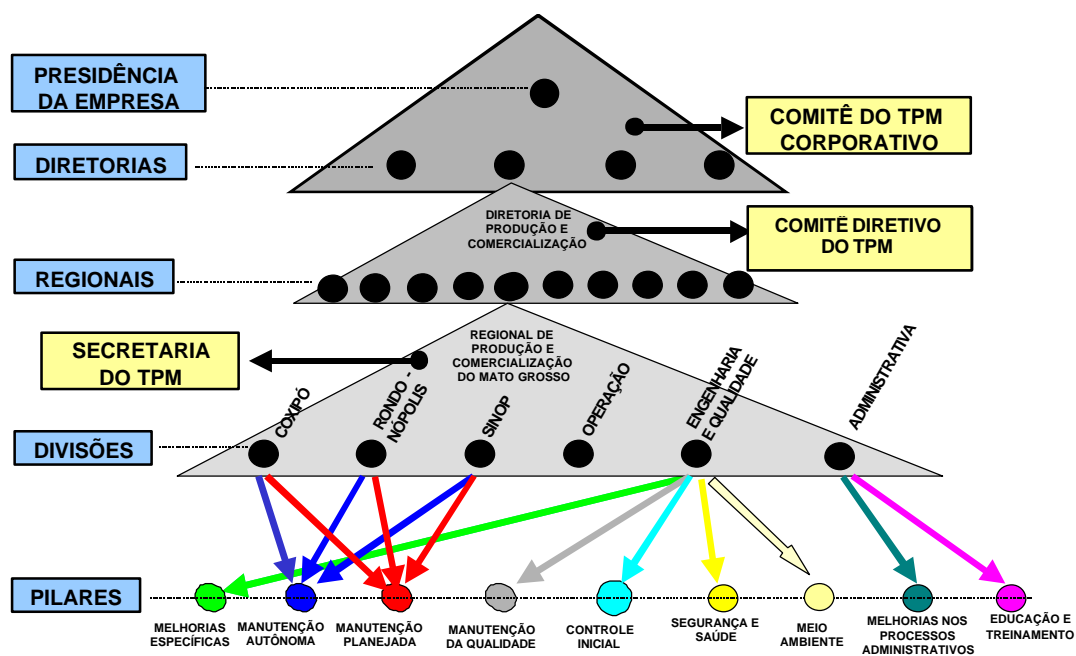
Por outro lado, Vicente Falconi Campos, explica que “desdobrar uma diretriz significa dividi-la em várias outras diretrizes sob responsabilidade de outras pessoas” (Campos, 1996:56). Fleury associa a estruturação em pequenos grupos à estratégia empresarial quando ressalta que “nas empresas japonesas o uso e o desenvolvimento de conhecimentos são fortemente objetivados e associados à estratégia competitiva da empresa através da organização das chamadas atividades de pequenos grupos (small group activities)” (Fleury, 1997:45).

A estrutura completa de implantação e acompanhamento da Manutenção Produtiva Total na Eletronorte é apresentada na figura 3, onde podem ser identificadas as seguintes estruturas de pequenos grupos:

- Um Comitê Corporativo, que tem a missão de promover e patrocinar o processo de implantação e condução do TPM, coordenado pelo Diretor Presidente da empresa, tendo com membros os demais Diretores.

- Uma Secretaria Executiva com a responsabilidade de apoiar o Comitê Corporativo, a qual é coordenada pelo Diretor de Produção e Comercialização da empresa. A Secretaria Executiva tem atribuições de desenvolver estratégias eficazes, coordenar a elaboração dos Planos Mestres de implantação do TPM nas Regionais da empresa, acompanhar a execução dos programas de implantação do TPM na empresa e disseminar informações sobre o TPM a nível interno e externo a Eletronorte.

Figura 3 - Modelo de Estrutura Organizacional



- Comitê Diretivo do TPM coordenado pelo Diretor de Produção e Comercialização da empresa, tendo como membros todos os Gerentes Regionais, com a missão de coordenar e acompanhar a implantação do programa TPM em todas as unidades produtivas da empresa.
- Em cada unidade Regional da Eletronorte, a estrutura descrita anteriormente é replicada através da constituição de Comitês Coordenadores Regionais, coordenados por cada gerente Regional, tendo como membros os gerentes de Divisão. Cada comitê Regional possui como suporte ao processo de implantação do TPM uma Secretaria Executiva.

A base de sustentação de toda a estrutura apresentada é formada pelos pilares executivos, que são grupos de trabalhos executores do TPM, formados por empregados e liderados por um desses. A metodologia original prevê a constituição de oito pilares de sustentação do TPM: Melhorias Específicas, Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada, Manutenção da Qualidade, Controle Inicial ou Gestão Antecipada, Melhoria dos Processos Administrativos, Educação e Treinamento e Segurança, Saúde e Meio-ambiente. Prevê, ainda, que a empresa é livre para alterar a composição dos pilares de acordo com sua realidade, portanto, devido a importância do meio-ambiente para os negócios da Eletronorte, o pilar Segurança, Saúde e Meio-Ambiente foi dividido em dois, sendo criado o nono pilar, específico para o Meio-Ambiente.

Ainda nesta etapa, é previsto o estabelecimento de um protótipo modelo, que pode ser uma máquina, um equipamento ou um ambiente de trabalho, que será usado para treinamento do corpo gerencial, quando então serão implantadas as três primeiras etapas de desenvolvimento da Manutenção Autônoma: Limpeza inicial, Eliminar fontes de contaminação e áreas de difícil acesso e criar padrões provisórios de limpeza e lubrificação.

Considerando que as etapas de Manutenção Autônoma serão aplicadas à título de treinamento e aprendizagem do corpo gerencial, é importante que se selecione uma máquina, um equipamento ou um ambiente não prioritários para o processo produtivo e de baixa complexidade.

ETAPA 4 - ESTABELECIMENTO DE DIRETRIZES BÁSICAS E OBJETIVOS DO TPM.

Nesta etapa, deve-se estabelecer as diretrizes básicas e os objetivos que se quer alcançar com a implantação da Manutenção Produtiva Total, partindo-se da construção da Visão e Missão do órgão onde a metodologia será aplicada, fazendo-se a seguir, uma avaliação ao nível do ambiente interno e externo das demandas que levam a empresa a implantar o TPM.

Nos passos seguintes devem ser estabelecidos os objetivos, as diretrizes e metas que se desejam alcançar com a aplicação do TPM. As metas devem ser numéricas, claras e com a maior precisão possível.

“O TPM combina a fixação de metas de “cima para baixo” por parte da alta direção com atividades de “baixo para cima” de melhorias e manutenção por pequenos grupos da fábrica. A alta direção tem que incorporar o TPM na política básica da companhia e estabelecer metas concretas” (Nakajima, 1991:14).

Como o grande objetivo do TPM é a eliminação total das perdas, para que se consiga a clareza e a precisão necessárias ao estabelecimento das metas, é importante que, todas as perdas existentes sejam identificadas, mensuradas e valoradas financeiramente. O Comitê Coordenador, então, estabelece para cada perda uma meta financeira de redução, cujo somatório de todas as oportunidades de redução de perdas constituirá a meta geral de redução de perdas da empresa.

Apesar de que o TPM estabelece padrões de perdas possíveis de ocorrerem em um sistema produtivo, foram feitas adaptações para a Regional de Mato Grosso visando adequar à realidade de instalações de transmissão de energia elétrica. As perdas foram identificadas e compiladas em um diagrama de árvore conforme apresentado na figura 4.

ETAPA 5 - ELABORAÇÃO DO PLANO MESTRE PARA O DESENVOLVIMENTO DO TPM.

Após a identificação, mensuração e valoração monetária das perdas, com a conseqüente elaboração da árvore de perdas, e considerando os trabalhos realizados no equipamento piloto, pode-se então, elaborar o Plano Mestre que consiste no planejamento das fases de implantação e consolidação (etapas 7 a 12).

ETAPA 6 - LANÇAMENTO DO PROJETO EMPRESARIAL (KICK-OFF).

Uma vez elaborado e aprovado o Plano Mestre para a implantação do TPM, pode-se considerar que a Fase de Preparação está concluída, podendo-se lançar o Projeto Empresarial TPM, quando o planejamento, as metas a serem alcançadas e os resultados obtidos nas cinco primeiras etapas serão apresentados a todos os empregados da empresa, clientes, fornecedores e terceirizados. Durante o Kick-off, a alta administração da empresa deve demonstrar o seu comprometimento com a implantação do TPM, apresentando os resultados esperados com o programa, tanto com relação aos aspectos produtivos quanto do

Figura 4 – Árvore de perdas da Regional do Mato Grosso

impacto do TPM na força de trabalho. Deve ser reforçado o engajamento dos empregados ao programa.

FASE DE IMPLANTAÇÃO

Na fase de implantação, devem ser desenvolvidas as atividades previstas no Plano Mestre, elaborado na etapa 5 da fase de preparação, de tal maneira que os objetivos e metas projetados no Planejamento Estratégico estabelecido na etapa 4, sejam alcançados.

“O programa deve ajustar-se aos requerimentos individuais, devido a que tipos de indústria, métodos de produção, condição dos equipamentos, necessidades e problemas especiais, técnicas e níveis de manutenção variam de uma companhia para outra” (Nakajima, 1991:20).

ETAPA 7.1 – MELHORIAS ESPECÍFICAS.

“A melhoria específica inclui todas as atividades que maximizam a eficácia global dos equipamentos, processos e plantas através de uma intransigente eliminação de perdas e a melhora de rendimentos” (Suzuki, 1994:45). Portanto, nesta etapa, as perdas identificadas, mensuradas e ordenadas através da árvore de perdas construída na etapa 4, devem ser reavaliadas considerando a experiência até então adquirida com a implantação do TPM.

Através da árvore de perdas revisada, deverá ser estabelecido para cada perda identificada um ou mais *temas de melhorias*²⁵, cada um com sua respectiva meta de redução de perda estabelecida. Para cada tema, será designada uma equipe interfuncional com o objetivo de identificar e bloquear as causas fundamentais da perda a ser eliminada²⁶. É conveniente que os pequenos grupos sejam compostos por pessoas de diversas formações profissionais, desde que, sejam capazes de “desenvolver a mistura correta de conhecimentos, isto é, cada um dos conhecimentos complementares ao desempenho do trabalho em equipe” (Katzenback, 1994:44).

“Uma vez fixadas as metas, cada empregado deve entendê-las e sentir-se identificado com elas, e, em continuidade, desenvolver atividades de pequenos grupos no ambiente de

trabalho para assegurar o êxito. No TPM, os pequenos grupos fixam suas próprias metas baseando-se nas metas do conjunto da companhia” (Nakajima, 1991:14).

ETAPA 7.2 – MANUTENÇÃO AUTÔNOMA.

“O propósito da Manutenção Autônoma é ensinar aos operadores como manter seus equipamentos por meio da realização de verificações diárias, lubrificações, reposição de elementos, verificações de precisão e outras tarefas de manutenção, incluindo a detecção antecipada de anormalidades” (Shirose, 1994b:93).

São três os objetivos da Manutenção Autônoma:

- Motivar as equipes de operação e manutenção, para de forma compartilhada, atingirem a meta comum de restaurar e manter as condições básicas dos equipamentos parando o processo de deteriorização desses.
- Ajudar os operadores a aprender mais sobre as funções dos equipamentos, os problemas comuns que podem ocorrer nos equipamentos e como evitar esses problemas.
- Preparar os operadores para que sejam parceiros ativos do pessoal de engenharia e manutenção na busca da melhoria do rendimento global e do aumento de confiabilidade da planta e dos equipamentos.

O desenvolvimento da Manutenção Autônoma é realizado através dos sete passos seguintes:

Passo 1 – Limpeza Inicial.

Também conhecido como grande limpeza, os operadores aprendem a limpar seus equipamentos, realizando uma grande e completa limpeza no equipamento e seu *em torno*²⁷. “Neste primeiro passo, os grupos põem em prática o lema limpeza é inspeção e o confirmam com sua própria experiência. O ato de tocar o equipamento e mover-se ao redor dele, ajuda a descobrir anormalidades. Usam-se os cinco sentidos para descobrir folgas e vibrações, desgastes, desalinhamentos, desvios, ruídos estranhos, aquecimentos e

vazamentos de óleo. Em qualquer planta, esta limpeza dá lugar à detecção de numerosas anormalidades e, muitas delas, causariam avarias e defeitos no equipamento e/ou produto a não ser que sejam descobertas de imediato” (Shirose, 1994a:52).

“Uma limpeza minuciosa significa desmontar o equipamento para limpar partes internas que pode ser que os operadores nunca as tenham visto, de modo que é uma forma natural de inspeção que conduz ao descobrimento de anormalidades. É muito importante que os operadores que realizam estas tarefas tenham aprendido a inspecionar corretamente o equipamento, buscar anormalidade e buscar as causas” (Shirose, 1994a:56).

“Os 5S’s²⁸ dos equipamentos são a primeira etapa para a auto manutenção. Embora isso signifique uma inspeção e limpeza minuciosa do equipamento e das ferramentas, não quer dizer que basta às pessoas começarem a examinar o que está ao seu alcance. As áreas problemáticas têm que ser identificadas e analisadas primeiro, e devem ser tomadas decisões sobre a limpeza e inspeção de determinadas coisas. É uma boa idéia pensar nos pequenos defeitos que podem ser descobertos, para que as pessoas saibam o que devem esperar” (Osada, 1992:129).

“Quando um operador encontra uma anormalidade, deve etiquetar sua localização²⁹. O grupo da planta determinará que anormalidades podem ser resolvidas por eles mesmos e quais necessitarão de um técnico de manutenção. Assim mesmo, devem fixar prazos para corrigir cada anormalidade. Os operadores devem cuidar por si mesmo de tantos problemas do equipamento quanto seja possível, e isto ajudará a sua identificação com a instalação” (Shirose, 1994a:57). A etiqueta deverá permanecer no local aonde foi colocada, até que a anormalidade seja solucionada, pois “a comunicação visual³⁰ é o modo predominante de comunicação dentro de organizações que buscam reforçar a autonomia dos empregados” (Grief, 1993:14).

Passo 2 – Eliminar fontes de contaminação e áreas de difícil acesso.

Neste passo devem ser realizadas as melhorias necessárias visando eliminar todas as fontes de contaminação do equipamento e seu em torno encontradas durante a limpeza inicial, tais

como: vazamentos de óleo e água, entradas de poeira e umidade, etc. É importante que as contaminações sejam eliminadas na fonte.

Devem ser eliminadas também neste passo, as áreas de difícil acesso que tornem impossível ou que façam com que o operador perca muito tempo para realizar a limpeza ou inspeção no equipamento. O operador não deve se abaixar, subir em escadas, se apoiar, se contorcer, retirar parafusos ou placas para realizar atividades de limpeza e inspeção. Portanto, todas as áreas e locais devem estar acessíveis.

Passo 3 - Criar padrões provisórios de limpeza e lubrificação.

O objetivo deste passo é que sejam realizados os padrões provisórios³¹ de inspeção e ajustes dos equipamentos visando a operação correta dos equipamentos, bem como a melhoria operacional.

“Neste passo, os membros do grupo usam suas experiências adquiridas nos primeiros passos para determinar as condições ótimas de limpeza e lubrificação do equipamento e esboçam provisoriamente as tarefas padrões para a sua manutenção. Os padrões especificam o que se deve fazer, onde, a razão, procedimentos, quando e tempos empregados. Para fazer tudo isso, se deve decidir que partes do equipamento necessitam limpeza diária, que procedimentos devem ser utilizados, como inspecionar o equipamento, como julgar uma anormalidade, etc” (Shirose, 1994a:59).

“Os padrões de limpeza e lubrificação não devem ser seguidos a menos que cada pessoa do grupo compreenda – teórica e praticamente – porque são tão importantes. Porém o tempo de limpeza e lubrificação não pode ser ilimitado; nem tão pouco indefinido. Se as durações destas atividades não são mantidas dentro de limites, consumirá muito tempo. Para manter curtos os tempos de limpeza e lubrificação, os membros do grupo devem idealizar medidas para redução de tempo e, a menos que isso se faça, as limitações de tempo nos levará a resultados a baixo dos padrões ou a completa omissão das tarefas de manutenção” (Shirose, 1994a:60).

A chave para uma realização consistente das tarefas de limpeza, lubrificação e inspeção, é que as mesmas sejam fáceis de serem executadas por qualquer pessoa. Um modo eficaz de

garantir o êxito dessas tarefas pelos operadores da planta, é que sejam usados de forma ostensiva, sistemas de controles visuais. “Esses meios visuais são colocados diretamente sobre o equipamento a controlar e indicam claramente as condições de operação, direções de rotação, e outras informações” (Suzuki, 1995:117).

Passo 4 – Treinamentos e inspeção geral.

Os operadores devem receber todo o treinamento necessário para que possam desempenhar adequadamente suas atribuições, adquirindo conhecimentos mais profundos sobre os equipamentos e seus componentes, e dependendo do tipo de atividade, os operadores devem receber instruções básicas sobre lubrificação, pneumática, hidráulica, eletricidade, etc. Deve ser elaborado um levantamento completo de todas as *habilidades*³² e *competências*³³ a serem adquiridas por cada membro da equipe de operação e os treinamentos devem ser ministrados por membros da equipe de manutenção.

“O que segue é um modo eficiente de transferir estes conhecimentos. A formação básica é fornecida primeiramente aos líderes das equipes de operadores, que em continuidade vão passando estes conhecimentos ponto a ponto (um cada vez)³⁴ aos membros das equipes, durante um largo período. Os membros das equipes aplicam cada novo ponto, uma vez que tenham aprendido, realizando inspeções centradas sobre novos problemas a tratar exclusivamente. Aprendem profundamente sobre um só subsistema da cada vez (por exemplo, sobre o sistema hidráulico), antes de atacar outro assunto (tal como o sistema elétrico). As equipes aprendem também a desenvolver e empregar seus próprios controles visuais para tornar mais fáceis e livres de erros os procedimentos e inspeção e manutenção” (Shirose, 1994a:64).

Concomitante aos treinamentos teóricos, as inspeções previstas no padrão provisório serão realizadas, sob supervisão, a título de treinamento prático. Durante as inspeções os padrões devem ser modificados caso seja necessário.

Passo 5 – Inspeção autônoma.

Neste passo deve ser posto em prática os padrões provisórios do passo 3 com os pontos adicionais a serem inspecionados definidos no passo 4. “Devem ser revisados todos os

elementos a inspecionar para assegurar que o trabalho possa ser feito realmente dentro de limites de tempo razoáveis” (Shirose, 1994a:68).

Passo 6 – Gestão e controle do lugar de trabalho.

“Uma vez que as condições das máquinas estão sob controle, as atividades dos grupos de trabalho podem ser estendidas além dos equipamentos a outros aspectos do em torno do trabalho. Neste ponto, as equipes começam eliminando todos os elementos e peças desnecessárias que entorpecem as áreas de trabalho e organizam a continuação de tudo o que fica. Utilizando simples princípios de ordem e controle visual, implantam quantidades padrões e pontos de localização para todos os elementos essenciais: materiais, trabalhos em curso, e o fluxo do processo em si mesmo; ferramentas, acessórios e instrumentos de medida; padrões de operação e de preparações, e peças de trocas” (Shirose, 1994a:69).

Passo 7 – Gestão autônoma plena.

Neste passo devem ser desenvolvidas atividades voltadas à melhoria contínua dos equipamentos. “Os grupos ou equipes de operação em cooperação com o pessoal de manutenção continuam refinando os processos de inspeção e gerando melhoras que aumentam a vida e eficácia dos equipamentos” (Shirose, 1994a:70-71).

ETAPA 7.3. – MANUTENÇÃO PLANEJADA.

Já que com a implantação da Manutenção Autônoma todas as atividades mais simples de inspeção e manutenção passam a ser de responsabilidade da equipe de operação da planta, para a equipe de manutenção, através da Manutenção Planejada, fica a responsabilidade pelo desenvolvimento de tarefas de manutenção mais complexas, que exijam conhecimentos mais profundos e que o serviço de manutenção exija desmontagens e montagens mais difíceis de serem executadas.

Portanto, “em um sistema de Manutenção Planejada, o pessoal de manutenção realiza dois tipos de atividades: Atividades que melhoram o equipamento e Atividades que melhoram a tecnologia e capacidade de manutenção” (Suzuki, 1995:148).

Como o grande objetivo da Manutenção Planejada é atingir zero falhas e defeitos ao menor custo, um programa de Manutenção Planejada deve combinar atividades de Manutenção Baseada no Tempo (TBM), com atividades de Manutenção Baseada na Condição (CBM) e atividades de Manutenção por Quebra (BM). No início da implantação do programa de Manutenção Planejada, poderá ser observado que o número de horas disponibilizadas pela equipe de manutenção para a manutenção TBM e BM é muito grande quando comparado ao número de horas disponíveis para a manutenção CBM. A medida que a implantação da Manutenção Planejada evolui, poderá ser observado um crescimento de atividades CBM com a conseqüente redução de atividades TBM e BM.

A implantação da Manutenção Planejada deve ser realizada através dos seis seguintes passos:

Passo 1 – Avaliação dos equipamentos e levantamento da situação atual.

Como não é possível desenvolver as atividades de Manutenção Planejada simultaneamente em todos os equipamentos da planta, há necessidade de se definir prioridades baseado em questões de segurança, qualidade, etc. Os equipamentos podem então ser classificados em tipo A (prioritários), tipo B (prioridade média) e tipo C (não prioritários).

“Para captar a situação atual do ponto de partida, se reúnem dados do número de falhas, frequências, severidades, MTBF (tempo médio entre falhas), MTTR (tempos médios de reparação), custos de manutenção, etc. Então se estabelecem objetivos para reduzir as falhas através da Manutenção Planejada” (Suzuki, 1995:167).

Passo 2 – Restauração das deteriorações e melhorias dos pontos deficientes.

Considerando que com o uso e com o passar do tempo os equipamentos sofrem deteriorações e perdem muitas das vezes a produtividade que possuíam quando novos, torna-se necessário restaurar todas as deteriorações e melhorar os pontos deficientes dos equipamentos da planta.

A restauração das deteriorações deve ser feita pela equipe de manutenção em apoio aos operadores nas atividades dos passos 1 a 3 do programa de Manutenção Autônoma, com o

objetivo de restabelecer as condições originais dos equipamentos. Ao mesmo tempo, considerando os dados obtidos no passo anterior, devem ser corrigidos e melhorados todos os pontos deficientes identificados com os objetivos de aumentar a vida útil dos equipamentos e prevenir a repetição de falhas.

Passo 3 – Criar um sistema de gestão de informações e dados.

Devido a enorme variedade de equipamentos em diferentes regimes de manutenção e considerando a dificuldade em se gerir manualmente uma quantidade muito grande de informações, deve-se montar um sistema informatizado de gestão da manutenção e dos dados inerentes aos equipamentos.

Passo 4 – Criar um sistema de manutenção periódica.

Neste passo, deve-se criar todo um planejamento de manutenção periódica nos equipamentos, ou seja, manutenções baseadas no tempo de operação ou número de operações de cada equipamento, periodicidade esta baseada na experiência das equipes de manutenção e operação da planta.

Passo 5 – Criar um sistema de manutenção preditiva.

“Apesar de que as falhas inesperadas se reduzem consideravelmente uma vez que se tenha estabelecido a manutenção periódica, realmente não se consegue elimina-las de todo, e, as vezes, os custos de manutenção podem elevar-se. Isto é consequência de que a manutenção periódica se baseia no tempo e assume uma taxa hipotética de deterioração do equipamento. Sem embargo, não se pode estabelecer intervalos de serviços ótimos sem medir a extensão da deterioração real das diferentes unidades do equipamento. Isto requer um enfoque baseado em condições, em que o timing e a natureza da manutenção necessária se baseia na deterioração real confirmada através de diagnósticos do equipamento. Para por em prática a manutenção preditiva ou baseada em condições, deve ser possível medir as características que indicam fielmente a deterioração” (Suzuki, 1995:191-193).

Passo 6 – Avaliar o sistema de manutenção planejada.

A equipe deve reunir-se para discutir as técnicas de manutenção e de diagnósticos utilizadas, deve-se avaliar os resultados obtidos e, por conseguinte, avaliar o sistema de manutenção planejada introduzindo mudanças, se for o caso.

ETAPA 7.4 – EDUCAÇÃO E TREINAMENTO.

Para que os objetivos propostos pela Manutenção Produtiva Total sejam atingidos, educação e treinamento são fatores fundamentais, já que, todo o programa de implantação do TPM é baseado na mudança de comportamento das pessoas, na ampliação do conhecimento acerca do funcionamento dos equipamentos e na aquisição de novas habilidades.

O planejamento do programa de educação e treinamento durante o processo de implantação do TPM deve ser feito a partir da montagem de uma matriz de habilidades e competências para todos os gerentes e colaboradores da empresa. A matriz deve ser montada agrupando-se colaboradores com atividades afins, onde de um lado serão listadas todas as habilidades e competências que aquele grupo deve possuir para o bom desenvolvimento de suas atividades, e de outro, a relação nominal do grupo indicando-se o grau de conhecimento que cada um possui para cada habilidade e competência listada.

Portanto, todos os cursos, treinamentos e reciclagens devem ser planejados e realizados em consonância com os resultados obtidos da montagem da matriz de habilidades e competências. Cabe ressaltar, que na metodologia TPM, prima-se preferencialmente pelo treinamento realizado no próprio ambiente de trabalho (on the job training) onde o trabalhador que detém o conhecimento repassá-o aos demais.

ETAPA 8 – GESTÃO ANTECIPADA.

A Gestão Antecipada de um equipamento ou produto tem por finalidade utilizar todo o aprendizado obtido na Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada e Melhorias Específicas no desenvolvimento de produtos que sejam de fácil fabricação ou de

equipamentos de fácil utilização, e que esta fabricação se realize no mais curto espaço de tempo possível e com menor custo.

Segundo Fumio Gotoh, “o projeto do equipamento deve ser flexível com respeito a três tipos de trocas: trocas no volume da produção, trocas devido a diversificação do produto e trocas devido a modelos sucessivos” (Gotoh, 1994:229).

“A gestão do equipamento pode dividir-se aproximadamente em engenharia de projeto e engenharia de manutenção. Prevenção da Manutenção (MP) é um aspecto significativo da engenharia de projeto que serve como interface entre engenharia de manutenção e projeto” (Nakajima, 1991:315).

No caso da Eletronorte, a gestão antecipada é desenvolvida na construção de novas usinas e subestações, bem como na ampliação das usinas e subestações existentes, onde nas fases de planejamento, projeto, especificação de equipamentos, aquisição de equipamentos e serviços, fabricação dos equipamentos, inspeção em fábrica, obra civil, montagem eletromecânica e testes pré-operacionais, toda a experiência adquirida com a implantação do TPM é utilizada no sentido de que sejam concebidas e construídas usinas e subestações com inovações tecnológicas à base de micro-eletrônica, podendo ser operadas com um quadro mínimo de operadores e isentas de manutenção (Prevenção da Manutenção).

ETAPA 9 – MANUTENÇÃO DA QUALIDADE.

Enquanto os operadores e técnicos de manutenção, através da Manutenção Autônoma e Planejada, buscam em suas atividades diárias obter a falha zero e o defeito zero nos equipamentos das plantas, o pilar Manutenção da Qualidade realiza todas as atividades necessárias visando garantir a fabricação de produtos acabados isentos de defeitos. Segundo Suzuki deve-se “(...) manter o equipamento em condições perfeitas para produzir produtos perfeitos. Os defeitos de qualidade se evitam checando e medindo periodicamente as condições do equipamento e verificando que os valores medidos estão dentro dos limites especificados” (Suzuki, 1994:236).

“A gestão Manutenção da Qualidade consiste em aplicar as idéias e procedimentos da manutenção preventiva ao desafio de lograr zero defeito de qualidade, identificando todos

os fatores relevantes concebíveis e tomando ação contra eles antes que se convertam em problemas” (Tsuchiya, 1995:145).

Como o produto da Eletronorte é energia elétrica, a Manutenção da Qualidade concentra todos os esforços no sentido de manter os parâmetros que definem a qualidade do produto energia elétrica, que são *tensão*³⁵ e *frequência*³⁶, dentro dos limites especificados.

ETAPA 10 – MELHORIAS NOS PROCESSOS ADMINISTRATIVOS.

“Os departamentos administrativos e de apoio exercem um papel importante como suporte da produção. A qualidade e oportunidade de prazo da informação que aportam nesses departamentos têm um grande efeito sobre as atividades de produção” (Suzuki, 1994:18).

Logo as atividades de TPM não podem se restringir apenas à produção, devendo ser implementadas, também, nos departamentos administrativos e áreas de apoio. “Um programa de TPM neste em torno deve tentar criar uma fábrica de informação e aplicar a análise de processos para regularizar o fluxo de informação. Há que pensar que os departamentos administrativos e de apoio são plantas de processo cujas tarefas principais são receber, processar e distribuir informação” (Suzuki, 1994:18).

O TPM nos escritórios é desenvolvido através da aplicação de atividades de Melhorias Específicas, Manutenção Autônoma e Educação e Treinamento com foco nos processos e atividades administrativas, visando eliminar todas as perdas nos processos administrativos, principalmente àquelas que impactam nos ativos da empresa, como: áreas e prédios desnecessários, estoques em demasia, etc.

ETAPA 11 – SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE.

A garantia da saúde dos empregados da empresa, a eliminação dos acidentes através da criação de ambientes limpos e seguros, bem como a preservação do meio ambiente, são requisitos obrigatórios no processo de implantação do TPM, não só com o objetivo de reduzir a zero todas as perdas, mas também para garantir a motivação dos trabalhadores.

O próprio processo de implantação do TPM através de seus diversos pilares, propicia a melhoria da segurança sob diversos aspectos e formas, já que, ações para a obtenção de

falha zero e defeito zero através da aplicação da Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada e de Melhorias Específicas, aumentam o nível de segurança no trabalho.

Assim como nos aspectos de segurança, na implantação das diversas etapas do TPM os aspectos de limpeza dos equipamentos e do em torno são requisitos básicos no processo, contribuindo para a preservação do meio ambiente.

Mesmo partindo do princípio de que a implantação do TPM por si só já seria suficiente para garantir melhorias nos aspectos de saúde, segurança e meio ambiente, a metodologia prevê estratégias para eliminar acidentes e poluição.

“Ainda que o TPM se centre inicialmente nos equipamentos, seu objetivo é estabelecer condições que refletem a compreensão de que as plantas de produção são sistemas homens-máquinas. O zero acidentes e poluição devem ser estudados sob ambos os ângulos” (Suzuki, 1994:332-333). Portanto, o TPM prevê as seguintes estratégias chaves para prevenir acidentes, as quais, são baseadas no binômio pessoas e máquinas:

- Prevenir acidentes devido à ação humana através da conscientização das pessoas;
- Detectar e eliminar todos os atos e condições inseguras obedecendo ao princípio de Heinrich, que após estudos, demonstrou que cada 300 atos e condições inseguras levam a que ocorram 29 acidentes de pequeno porte e 01 acidente fatal;
- Antecipar-se ao perigo;
- Adotar medidas de prevenção contra erros;
- Tratar as fontes de erro humano melhorando o ambiente, promovendo treinamentos, melhorando a saúde física e mental dos trabalhadores;
- Prevenir os acidentes que tenham origem nos equipamentos;
- Promover atividades diárias de segurança nos pequenos grupos; e.
- Realizar auditorias periódicas de segurança.

FASE DE CONSOLIDAÇÃO

ETAPA 12 – EXECUÇÃO PLENA DO TPM.

Esta etapa tem por objetivo manter os níveis e resultados atingidos pela organização uma vez alcançadas as metas propostas pelo programa de implantação do TPM. Para tanto, a continuidade das atividades dos pequenos grupos em cada nível da organização devem ser incentivadas, devem também, ser mantidos os procedimentos sistematizados, passo-a-passo, previstos nas diversas atividades TPM e a alta administração deve buscar constantemente a melhoria contínua da organização através do estabelecimento de metas e objetivos mais elevados.

NOTAS

1. O livro Administração de Oficinas foi editado com o título original de Shop Management pela editora Harper, New York, 1903 (Maximiniani, 1997:86).
2. O livro Princípios da Administração Científica foi editado com o título de The Principles of Scientific Management pela editora Harper e Bros, New York, 1911 (Chiavenato vol 1, 1997:88).
3. “Com a possibilidade de se adquirir produtos na hora e na quantidade necessárias, o desperdício, as irregularidades e as irracionalidades podem ser eliminados e a eficiência, aperfeiçoada. Toyoda Kiichiro, o pai da manufatura automotiva japonesa, originalmente concebeu a idéia a qual seus sucessores, então, transformaram em um sistema de produção”(Ohno, 1997:131).
4. “Um kanban (“etiqueta”) “é um instrumento para o manuseio e garantia da produção just-in-time (...). Basicamente o kanban é uma forma simples e direta de comunicação localizada sempre no ponto em que se faz necessária. Na maioria dos casos, um kanban é um pequeno pedaço de papel inserido em um envelope retangular de vinil” (Ohno, 1997:131).

5. “(...) um produto ou serviço de qualidade, é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, de forma acessível, de forma segura e no tempo certo às necessidades do cliente” (Campos, 1996:2).
6. O termo metodologia de manutenção é empregado com o sentido de caracterizar “todas as ações necessárias para que um item (qualquer parte, componente, equipamento, unidade funcional, etc) seja conservado ou restaurado de modo a poder permanecer de acordo com uma condição especificada (ABNT-TB 116)” (Filho, 1996:55).
7. Perdas – “Ato ou efeito de perder. Privação de uma coisa que possuía. Desaparecimento, extravio. Dano, prejuízo, mau êxito, mau emprego: perda de tempo. Diminuição de quaisquer capacidades e qualidades (energia, tensão, velocidade, etc)” (Michaelis, 1998:1953).
8. Falha é a “perda da capacidade de um item, instalação, máquina ou sistema produtivo de realizar sua função específica” (Filho, 1996:9). A falha, torna a máquina ou equipamento indisponível para a produção.
9. Defeito - “Na área de manutenção é a alteração das condições de um item, máquina, sistema operacional, de importância suficiente para que sua função normal, ou razoavelmente previsível não seja satisfatória. Um defeito não torna a máquina indisponível, mas se não reparado ou se não corrigido levará a máquina ou item à falha e à conseqüente indisponibilidade” (Filho, 1996:26).
10. Quebra – “Na área de manutenção a falha que produz a indisponibilidade de um item” (Filho, 1996:86).
11. Manutenção por Quebra utiliza no texto a sigla BM devido seu termo em inglês Breakdown Maintenance.
12. A sigla PM adotada para a Manutenção Preventiva é oriunda de seu termo em inglês Preventive Maintenance.
13. Shirose ao usar a expressão falhas catastróficas quis se referir àquelas falhas que trazem conseqüências danosa ao equipamento e/ou produção.

14. A sigla CM adotada para a Manutenção Corretiva é oriunda de seu termo em inglês Corrective Maintenance.
15. A sigla MP adotada para a Prevenção da Manutenção é oriunda de seu termo em inglês Maintenance Prevention.
16. A sigla PM adotada para a Manutenção Produtiva é oriunda de seu termo em inglês Productive Maintenance
17. O termo avaria tem o mesmo significado do termo falha.
18. A sigla JIPE é originária do termo em inglês Japanese Institute of Plant Engineering.
19. A sigla JIPM é originária do termo em inglês Japanese Institute of Plant Maintenance.
20. O termo inovador utilizado refere-se ao uso de soluções criativas de problemas para a redução das perdas.
21. Frederick Herzberg, psicólogo e consultor americano, professor de Administração da Universidade de Utah formulou a chamada teoria dos dois fatores para melhor explicar o comportamento das pessoas em situação de trabalho (Chiavenato vol 2, 1999:172).
22. O termo tangível é definido como: “que se pode tocar ou apalpar, sensível ao tato” (Michaelis, 1998:2016). Portanto a aplicação do termo Resultados Tangíveis tem o sentido de indicar aqueles resultados palpáveis e que são facilmente mensuráveis.
23. O termo intangível é definido como: “em que não se pode tocar, que não se pode apalpar, incapaz de ser definido ou determinado com certa precisão” (Michaelis, 1998:1164). Portanto a aplicação do termo Resultados Intangíveis tem o sentido de indicar aqueles resultados não palpáveis e que não são facilmente mensuráveis.
24. Melhoria contínua ou kaisen, “significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários. A filosofia do kaisen afirma que o nosso modo de vida – seja no trabalho, na sociedade ou em casa – merece ser constantemente melhorado” (Imai, 1992:3).

25. Temas de melhorias são temas estabelecidos a partir da árvore de perdas, que definem problemas que contribuem para o aumento das perdas da organização. Para cada tema, devem ser estabelecidas metas, e indicados os componentes do grupo que estudará o problema e proporá soluções.
26. O TPM utiliza-se de diversas ferramentas para análise e soluções de problemas, tais como: análise de falhas, análise PM, etc. Para maiores detalhes ver: (Helman et alli, 1995), (Nakajima, 1987), (Shingo, 1990), (Shirose et alli, 1997) e (Sugiyama, 1991).
27. Em torno – em volta de (Michaelis, 1998:2086).
28. Os 5S's, ou cinco sentidos japoneses são: seiri que significa senso de organização, seiton ou senso de arrumação, seiso ou senso de limpeza, shiketsu ou senso de padronização e shitsuke ou senso de autodisciplina (Osada, 1992:25-33).
29. Procedimento oriundo da filosofia kanban.
30. Procedimento oriundo da filosofia kanban.
31. Como os padrões são elaborados através da experiência do grupo, sem ter sido colocado em prática ainda, os padrões são chamados de provisórios para que fique claro que precisará ser alterado após a experimentação prática deste.
32. A habilidade é a qualidade do hábil. Sendo hábil aquele que tem capacidade para fazer uma coisa com perfeição e conhecimento do que executa (Michaelis, 1998:1067).
33. Competência – “Faculdade para apreciar e resolver qualquer assunto” (Michaelis, 1998:546).
34. A transferência de conhecimentos ponto a ponto é operacionalizada através de lições de um ponto, em cada lição será desenvolvida em uma única folha de papel, através de um diagrama simples, auto-explicativo, sobre o funcionamento ou o uso correto de ferramentas, instrumentos, equipamentos, etc.

BIBLIOGRAFIA

- 1. Boddy, Martin.** Reestruturação Industrial, pós-fordismo e novos espaços industriais: uma crítica. **São Paulo. Nobel/Iuperj. 1990.**
- 2. Campos, Vicente Falconi.** TQC Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês). **Rio de Janeiro: Bloch. 1992. 2ª edição.**
- 3. Campos, Vicente Falconi.** Gerenciamento pelas Diretrizes (Hoshin Kanri). **Belo Horizonte: MG Fundação Getulio Vargas, Escola de Engenharia da UFMG. 1996.**
- 4. Campos, Vicente Falconi.** Qualidade Total Padronização. **Belo Horizonte: MG Fundação Getulio Vargas, Escola de Engenharia da UFMG. 1992.**
- 5. Castro, Antonio Barros de et alii.** Estratégias empresariais na indústria brasileira: discutindo mudanças. **Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1996.**
- 6. Chiavenato, Idalberto.** Administração de Empresas: uma abordagem contingencial. **São Paulo: Makron Books. 1994. 3ª edição.**
- 7. Chiavenato, Idalberto.** Teoria Geral da Administração. **São Paulo: Makron Books. 1997. 5ª edição. Volume 1.**
- 8. Chiavenato, Idalberto.** Teoria Geral da Administração. **Rio de Janeiro: Campus. 1999. 5ª edição. Volume 2.**
- 9. Coriat, Benjamin.** Pensar pelo Avesso: O Modelo japonês de Trabalho e Organização. **Rio de Janeiro: Revan, UFRJ. 1994.**
- 10. Dear, Antony.** Rumo ao Just-in-time. **Rio de Janeiro: Marques-Saraiva. 1991.**
- 11. Filho, Gil Branco.** Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade. **Rio de Janeiro: Abraman. 1996.**

12. **Fleury, Afonso e Fleury, Maria Tereza Leme.** Aprendizagem e Inovação organizacional: As experiências de Japão, Coréia e Brasil. **São Paulo: Atlas. 1997. 2ª edição.**
13. **Gotoh, Fumio.** TPM para Departamentos de Ingeniería. **Madri: TGP Hoshin. 1994.**
14. **Grieif, Michel.** La Fabrica Visual: Métodos Visuales para Mejorar la Productividad. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1993.**
15. **Helman, Horacio e Andrey, Paulo Roberto Pereira.** Análise de Falhas (Aplicação dos Métodos FMEA e FTA). **Belo Horizonte: MG Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. 1995.**
16. **Imai, Massaki.** Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo. **São Paulo: Instituto Imam. 1992. 4ª edição.**
17. **Imai, Yassuo.** TPM como estratégia empresarial. **São Paulo: Imc Internacional. 2000.**
18. **Juran, J. M.** Juran na Liderança pela Qualidade. **São Paulo: Livraria Pioneira. 1990.**
19. **Katzenback, Jon R. e Smith, Douglas K.** A força e o poder das equipes. **São Paulo: Makron Books. 1994.**
20. **Maximiniano, Antonio Cesar Amaru.** Teoria Geral da Administração. **São Paulo: Atlas. 1997.**
21. **Michaelis.** Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. **São Paulo: Companhia Melhoramentos. 1998.**
22. **Motta, Fernando C. Prestes.** Teoria Geral da Administração: uma introdução. **São Paulo: Pioneira. 1998.**
23. **Nakajima, Seiichi e Goto, Fumio.** TPM Falha/Quebra zero. **São Paulo: Imc Internacional Sistemas Educativos Ltda. 1987.**

24. **Nakajima, Seiichi.** Programa de Desarrollo del TPM: Implantación del Mantenimiento Productivo Total. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1991. 4ª edição.**
25. **Neto, Benedito Rodrigues.** Marx, Taylor, Ford: as forças produtivas em discussão. **São Paulo: Braziliense. 1991. 2ª edição.**
26. **Ohno, Taiichi.** O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. **Porto Alegre: Artes Médicas. 1997.**
27. **Osada, Takashi.** Housekeeping, 5S's: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. **São Paulo: Instituto Imam. 1992.**
28. **Ramos, Alberto Guerreiro.** A nova ciência das organizações. **Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas. 1989. 2ª edição.**
29. **Shingo, Shigeo.** O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. **Porto Alegre: Artes Médicas. 1996. 2ª edição.**
30. **Shingo, Shigeo.** Tecnologías para el Cero Defectos: Inspecciones en la fuente y el Sistema Poka-yoke. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1990. 3ª edição.**
31. **Shirose, Kunio.** TPM para Operarios. **Madri: TGP Hoshin. 1994.**
32. **Shirose, Kunio.** TPM para Mandos Intermedios. **Madri: TGP Hoshin. 1994.**
33. **Shirose, Kunio; Kimma, Yoshifumi e Kaneda, Mitsugu.** Análisis PM. **Madri: TGP Hoshin. 1997.**
34. **Slack, Nigel et alli.** Administração da Produção. **São Paulo: Atlas. 1999.**
35. **Sugiyama, Tomo.** El Libro de las Mejoras. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1991.**

36. **Suzuki, Tokutaro.** TPM in Process Industries. **United States of America: Eduards Brothers. 1994. 1ª edição.**
37. **Taylor, Frederick Winslow.** Administracion de Talleres. **Buenos Aires: Editorial Argentina de Finanzas y Administracion. 1945.**
38. **Taylor, Frederick Winslow.** Princípios de Administração Científica. **São Paulo: Editora Atlas SA. 1995.**
39. **Tenório, Fernando Guilherme.** “Contém qual (dialogic) idade?”. **Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas. 1994. mimeo.**
40. **Tenório, Fernando Guilherme.** Flexibilização organizacional, mito ou realidade?. **Rio de Janeiro: Editora FGV. 2000.**
41. **Tsuchiya, Seiji.** Mantenimiento de Calidad: Cero Defectos a través de la Gestión del Equipo. **Madri: TGP Hoshin. 1995.**

Capítulo 3

3 O CASO ELETRONORTE

3.1 Metodologia de pesquisa

Conforme apresentado no capítulo 1, a pesquisa realizada teve como objetivo mostrar toda a significação e alcance da Manutenção Produtiva Total, através dos resultados obtidos na Regional de Transmissão do Mato Grosso, da Centrais Elétricas do Norte do Brasil SA – Eletronorte, utilizando-se o pós-fordismo como paradigma de comparação.

Do ponto de vista dos procedimentos técnicos adotados por este trabalho de pesquisa, realizou-se, para atender a este objetivo um estudo de caso, já que, “envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o seu amplo e detalhado conhecimento” (Silva, 2000:21). Quanto à natureza, a pesquisa realizada pode ser considerada como uma pesquisa aplicada, pois, “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (Silva, 2000:20).

A pesquisa foi realizada com objetivos explicativos e exploratórios. Entende-se por pesquisa explicativa àquela que “tem como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência de fenômenos (...) aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão, o “porquê” das coisas.” (Gil, 1994:46). Entende-se por pesquisa exploratória aquela que “têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, com vistas na formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (Gil, 1994:44). Envolve levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; análise de exemplos que estimulem a compreensão.

O método de trabalho utilizado por esta dissertação foi de orientação qualitativa, já que, a pesquisa qualitativa “considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito,

isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito” (Silva, 2000:20).

Foram utilizados os seguintes instrumentos de coleta de dados:

- Aplicação de questionários a empregados e gerentes da Regional de Transmissão do Mato Grosso, escolhidos de forma aleatória.
- Entrevistas com gerentes, membros do comitê de implantação do TPM e empregados.
- Análise de documentos.

Os dados coletados através de documentos e da aplicação de questionários foram compilados, analisados e comparados com aqueles obtidos em período anterior ao da implantação do TPM. Os resultados das entrevistas realizadas tiveram por objetivo confirmar a consistência dos dados coletados

Considerando que a implantação do TPM na Regional de Transmissão do Mato Grosso iniciou em 1998, toda a coleta de dados, principalmente aqueles de origem operacional, foi realizada através dos registros existentes no período de 1997 a 2000, tomando-se o ano de 1997, ano precedente à implantação do programa TPM, como referencia.

Cabe ressaltar, que a coleta de dados foi delimitada aos escritórios da empresa e a subestação de Coxipó, situados na cidade de Cuiabá, bem como às Subestações de Rondonópolis e Sinop, localizadas nas cidades de mesmo nome, estando todas essas cidades geograficamente localizadas no estado do Mato Grosso.

Com a finalidade de responder à primeira questão formulada no capítulo 1 desta dissertação, a qual suscita que os resultados, relativos à produção e as práticas laborais, até então obtidos pela Regional de Transmissão do Mato Grosso com a implantação do TPM, quando comparados, com aqueles obtidos em período anterior ao uso do TPM como sistema de gestão, são significativos a ponto de permitir avaliar a eficácia do TPM, principalmente quando aplicado a empresas de produção contínua, estruturou-se a coleta de

dados de tal forma que fosse possível proceder a apuração dos resultados sob duas óticas: os resultados tangíveis e os resultados intangíveis.

Deve ficar claro, que a apuração dos resultados tangíveis possibilitará avaliar os resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso sob todos os aspectos relativos à produção, e alguns relativos às práticas laborais. Já a apuração dos resultados intangíveis complementar a avaliação dos resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso sob os aspectos relativos às práticas laborais.

Cabe ressaltar, que, conforme apresentado no capítulo 2, através do quadro 2, o TPM prevê como resultados tangíveis: o aumento da produtividade, a redução de custos, a redução de quebras e defeitos, dentre outros, e como resultados intangíveis: a melhoria do ambiente de trabalho, o aumento da motivação e da satisfação do trabalhador, a criação de um ambiente agradável, limpo, organizado e seguro, dentre outros.

A Verificação dos resultados tangíveis foi atendida através de duas técnicas de pesquisa: análise de dados e análise de entrevistas. Na análise de dados, foram pesquisados os relatórios técnicos de manutenção, relatórios operacionais, relatórios de acompanhamento orçamentário e relatórios e publicações sobre as atividades de TPM com o objetivo de compor os indicadores de performance apresentados no anexo I. A análise de entrevistas teve a finalidade de complementar e/ou legitimar as informações obtidas a partir dos diversos dados coletados através dos documentos pesquisados.

A verificação dos resultados intangíveis foi atendida através de duas técnicas de pesquisa: análise de dados e análise de entrevistas. Na análise de dados foram estudados os resultados da aplicação de questionário em 75 trabalhadores, o que equivale a 51,37% do quadro efetivo das diversas áreas de operação, manutenção, administração e corpo gerencial da Regional de Transmissão do Mato Grosso. O referido questionário estava composto por 40 afirmações com escala de respostas variando de 1 a 5. Adotou-se a escala de Likert para as respostas, onde “o respondente será solicitado a assinalar uma categoria de resposta indicando a força de concordância com a declaração inicial” (Easterby-Smith, 1999:119). Portanto, a pontuação mais baixa (1) indicava uma discordância total do participante da pesquisa à afirmação apresentada, enquanto que a pontuação mais alta (5) indicava uma

concordância total com a afirmação apresentada. As pontuações intermediárias (2, 3 e 4) indicavam escalas de concordâncias intermediárias entre as escalas (1) e (5).

As questões foram desenvolvidas de forma a abordar todos os efeitos previstos pela JIPM de ocorrer no ambiente da empresa e seus trabalhadores, devido ao processo de implantação da Manutenção Produtiva Total. Portanto as questões foram agrupadas sob as dez seguintes variáveis: acesso à informação, comunicação, participação, ambiente de trabalho, relacionamento, segurança no trabalho, motivação, qualificação, autoconfiança e mudança de mentalidade. A análise de entrevistas teve a finalidade de complementar e/ou legitimar as informações obtidas a partir dos diversos dados levantados pelos questionários.

Com o objetivo de responder à segunda questão formulada no capítulo 1 desta dissertação, a qual suscita se é possível garantir a transferibilidade do TPM, tanto ao nível do processo produtivo, quanto dos processos administrativos de apoio, a outras Regionais da Eletronorte foram utilizadas duas técnicas de pesquisa: análise de dados e análise de entrevistas.

Utilizou-se das mesmas sistemáticas de pesquisa realizadas para investigar os resultados tangíveis e intangíveis obtidos com a implantação da Manutenção Produtiva Total, ou seja, a análise de relatórios técnicos de manutenção, relatórios operacionais, relatórios de acompanhamento orçamentário e relatórios e publicações sobre as atividades de TPM, bem como a aplicação do mesmo questionário aplicado na pesquisa dos resultados intangíveis. Cabe salientar, que em ambos os casos, buscou-se efetuar uma análise comparativa entre os diversos órgãos formais hierarquicamente ligados a Regional de Transmissão do Mato Grosso. A análise de entrevistas teve a finalidade de complementar e/ou legitimar as informações obtidas a partir dos diversos dados obtidos dos documentos pesquisados e dos questionários.

Ressalta-se, que foram realizadas 25 entrevistas semi-estruturadas tendo como participantes gerentes, coordenadores de pilares e empregados, as quais, tiveram como abrangência à abordagem dos resultados tangíveis, intangíveis e aspectos quanto a transferibilidade.

3.2 Resultados Tangíveis do TPM

3.2.1 Análise de Dados

Na seção 2.3.3. Resultados Esperados Através do TPM, ficou claro, que segundo a JIPM, os resultados obtidos através da implantação do TPM devem ser medidos através de indicadores que caracterizem a evolução da organização através das dimensões PQCDSM – P (Produtividade), Q (Qualidade), C (Custo), D (Entrega), S (Segurança) e M (moral). O quadro 2, na mesma seção, apresenta exemplos de indicadores que podem ser usados para a medição dos resultados tangíveis e resultados intangíveis que podem ser obtidos através da implantação do TPM.

Portanto, a partir dessas considerações, estabeleceu-se como um dos instrumentos de pesquisa dos resultados tangíveis, a análise de 17 indicadores de performance, apresentados no Anexo I. Cabe ressaltar, que a grande maioria desses indicadores são comumente utilizados, como medição de performance técnico-operacional de instalações de transmissão de energia elétrica do setor elétrico nacional. Ainda no Anexo I, são apresentados, os resultados alcançados pela Regional do Mato Grosso no período compreendido entre os anos de 1997 a 2000, para cada indicador de performance estabelecido.

A análise dos dados apresentados indica um aumento de produtividade, da ordem de 40,16%, quando se compara a razão entre a energia suprida pela Regional e o número de colaboradores, entre os anos de 1997 e 2000. O número de falhas e de defeitos de alta gravidade em equipamentos foi reduzido em 78,95%, sendo reduzido também, o tempo médio de recomposição do sistema elétrico devido a desligamentos, em 38,60%, no mesmo período.

Com relação à Qualidade da energia elétrica, observa-se que não havia nenhum acompanhamento gerencial efetivo com relação ao controle do nível de tensão entregue aos clientes da Eletronorte no estado do Mato Grosso, entre os anos de 1997 e 1999. Para o ano de 2000 foi prevista, por estimativa, uma meta de violação da faixa de tensão da energia

elétrica de 240 minutos no ano, tendo sido obtido o tempo de 15 minutos. Face ao exposto, não há paradigma de comparação para este indicador.

Para o número de blecautes, a análise dos dados existentes, indica não haver controle efetivo sob o processo, já que houve uma tendência de subida nos três primeiros anos, sendo verificada uma queda do número de ocorrências para o ano 2000, porém, sem ter sido atingida a meta estabelecida para aquele ano.

Na dimensão custo verifica-se uma redução significativa da relação entre a despesa e a receita operacional da ordem de 56%, quando se compara o realizado em 1997 com o realizado em 2000. Cabe ressaltar que no ano de 1997 a Regional gastou 12% a mais de todo o arrecadado para aquele ano, e que no ano 2000, a despesa foi equivalente a apenas 49% da receita. Este fato se deve não só ao aumento da receita, mas também à redução das despesas, de US\$ 17,49 milhões em 1997 para US\$ 12,04 milhões no ano 2000, o que equivale a uma redução de 31,16%.

A análise dos dados revela uma evolução relativa muito pequena na dimensão atendimento, já que os índices de disponibilidade operativa dos equipamentos e disponibilidade operativa de linhas de transmissão, eram acima de 97% em 1997. Porém, pode-se considerar que de 1997 a 2000 houve uma significativa evolução das disponibilidades de equipamentos e linhas de transmissão, já que os números apurados no ano 2000 indicam que as referidas disponibilidades atingiram patamares próximos a 100%.

Com relação à dimensão segurança, observa-se que não havia nenhum controle anterior com relação aos acidentes leves e médios. O controle era efetuado apenas para os acidentes graves, ou seja, todos os acidentes que provocam afastamento do empregado do ambiente de trabalho. O aprofundamento da análise permite depreender que nenhum acidente grave ocorreu no período de 1997 a 2000, estando o resultado desta análise referendado pelo indicador que mede a taxa de gravidade dos acidentes, que tem se mantido em zero no período analisado. Observa-se, porém, uma evolução não tão favorável dos acidentes com terceiros tendo sido registrado, um acidente em 1998.

Analisando-se os indicadores da dimensão moral, constata-se um absenteísmo decrescente de 1997 até 1999, havendo um aumento desse absenteísmo no ano 2000 a patamar próximo ao apurado no ano de 1997, porém, destaca-se que esse patamar ao longo dos três anos de implantação do TPM tem sido inferior a 1%.

Com relação a escala de clima organizacional, constata-se uma melhoria dos indicadores no período compreendido entre 1998 e 2000 quando comparado com o ano de 1997, o que corresponde a uma elevação da ordem de 9 a 13 pontos percentuais. Ressalta-se que a meta prevista para o ano 2000 (80%) não foi alcançada, tendo sido obtida a marca de 75%, semelhante àquela alcançada no ano de 1998 (maior valor obtido).

Havia um número reduzido de sugestões geradas pelos empregados, as quais não eram contabilizadas até 1998. Para os anos de 1999 e 2000 constata-se uma média de 4 sugestões por colaborador por ano. Também, nos anos de 1997 e 1998 não havia ainda sido adotada a prática da confecção e aplicação de lições ponto a ponto (ou lições de um ponto) para desenvolvimento de habilidades. Constata-se uma evolução meteórica do número de lições ponto a ponto elaboradas em 2000, com uma elevação de 305,28% em relação às emitidas em 1999. As 1228 lições ponto a ponto emitidas no ano 2000 equivalem em média, que tenham sido elaboradas 8,4 lições ponto a ponto por colaborador.

Para o meio ambiente, constata-se que no período compreendido entre 1997 e 2000, houve uma infração ao meio ambiente apontada em 1998.

3.2.2 Análise de Entrevistas

As entrevistas realizadas tiveram como finalidade verificar se as informações obtidas a partir dos dados levantados através dos indicadores de performance, eram validadas por declarações espontâneas emitidas pelos gerentes e colaboradores da Eletronorte no Mato Grosso. A seguir, serão transcritos alguns trechos mais significativos das entrevistas realizadas, referentes aos resultados tangíveis produzidos pela Manutenção Produtiva Total.

- “(...) apesar de já contarmos com um programa de manutenção preventiva, à época, chamado de Programa de Controle da Operação e Manutenção, o antigo Procom, os resultados não eram ideais, porque tínhamos muitos problemas de quebra de

equipamentos. Tentamos resolve-los por aqui mesmo, com um grupo de colaboradores estudando solução mas foi em vão”.

- “A preocupação, por exemplo, com os custos associados ao processo de transmissão de energia elétrica é geral. Anteriormente, a gente resolvia o problema sem se preocupar com o quanto iria custar. Buscava-se a solução do problema sem a visão da eficácia. Éramos bastante eficientes, mas não muito eficazes. Com a implantação do TPM busca-se exatamente a eficácia”.
- “Por meio da metodologia de gestão TPM ficou fácil identificar onde estavam as nossas perdas e qual era o valor delas. Identificando qual era o nosso problema, ficou mais fácil concentrar todos os esforços em busca do objetivo”.
- “O TPM representou para nós uma nova forma de gestão da manutenção e operação que provocou a integração entre todas as áreas, permitindo buscar a quebra zero e a lucratividade da subestação”.
- “Antes de iniciarmos a implantação do TPM na subestação de Sinop, não tínhamos um controle real de nossos custos, também não controlávamos de forma correta nossas quebras. (...) A manutenção consertava as anormalidades mais gritantes, à medida que surgiam, sem, entretanto buscar saber porque elas aconteciam”.

3.3 Resultados Intangíveis do TPM

3.3.1 Análise de Dados

A partir dos resultados intangíveis previstos pela JIPM de serem obtidos por uma organização através da implantação da metodologia TPM, estabeleceu-se como um dos instrumentos de pesquisa dos resultados intangíveis alcançados pela Regional do Mato Grosso a análise de dados obtidos através da aplicação do questionário apresentado no Anexo II.

Conforme já mencionado, o questionário foi aplicado a 75 empregados dos 146 lotados na regional de Transmissão do Mato Grosso, escolhidos de forma aleatória em todos os órgãos

e segmentos de atividades que compõem a Regional, conforme característica nominal da amostragem apresentada nas tabelas 1 e 2.

Os resultados obtidos da aplicação do questionário mostrado no anexo II, são apresentados nas tabelas 3 e 4.

Tabela 1 – Representatividade da amostra por lotação

EMPREGADOS QUE RESPONDERAM QUESTIONÁRIO:			
ÓRGÃO	AMOSTRA	EXISTENTE	%
CMT	3	4	75,00
CMTQ	8	11	72,73
CMTA	9	13	69,23
CMTS	11	21	52,38
CMTR	18	52	34,62
CMTC	19	29	65,52
CMTO	7	16	43,75
TOTAL	75	146	51,37

Tabela 2 – Representatividades da amostra por atividade

ATIVIDADE	QUANT.
OPERAÇÃO	21
MANUTENÇÃO	31
ADMINISTRAÇÃO	18
GERENTES	5
TOTAL	75

Considerando-se que “a racionalidade instrumental ou funcional é o processo organizacional que visa alcançar objetivos pré-fixados, e que, por sua vez, a racionalidade substantiva é a percepção individual da interação dos fatos em determinado momento” (Tenório, 1994:25), adotou-se como critério de avaliação desses resultados, que a média apurada entre 1,0000 e 1,9999 indica uma percepção insuficiente, pela razão substantiva, dos benefícios da implantação do programa TPM. Já, a média apurada localizada entre 2,0000 e 2,9999 foi considerada como indicativa de uma percepção regular. A média situada entre 3,0000 e 3,9999 indica uma percepção boa e a média situada entre 4,0000 e 5,0000, uma percepção muito boa.

A análise dos dados referentes ao resultado intangível “Acesso à Informação”, conforme pode ser observado na tabela 3, a média $\mu = 3,3767$ e o desvio padrão $\sigma = 0,6605$, indicam que a razão substantiva demonstra uma percepção boa acerca desse item pesquisado. Este fato pode ser confirmado através da tabela 4, na qual observa-se que todas as médias apuradas situam-se entre 3,2933 e 3,5200. Destaca-se que a necessidade das pessoas conhecerem previamente as ações que podem afetá-las, é o que mais impacta este resultado, por apresentar a mais baixa média apurada.

Com relação à “Comunicação”, a média apurada, conforme apresentado na tabela 3, foi de $\mu = 3,6800$ que indica que há uma boa percepção pela razão substantiva para este quesito. Da forma idêntica ao constatado na questão anterior, todas as médias apuradas situam-se entre 3,4133 e 3,8267, conforme apresentado na tabela 4. Destaca-se a média mais baixa coube à clareza das orientações emanadas pela alta administração da empresa ($\mu = 3,6800$) apesar de que a eficácia dos meios de comunicação apresentar a maior média apurada ($\mu = 3,8267$).

Tabela 3 – Resultados apurados

	m	s
ACESSO A INFORMAÇÃO	3,3767	0,6605
COMUNICAÇÃO	3,6800	0,6922
PARTICIPAÇÃO	3,7000	0,8519
AMBIENTE DE TRABALHO	4,1030	0,9483
RELACIONAMENTO	3,7333	0,7816
SEGURANÇA NO TRABALHO	4,1933	0,6813
MOTIVAÇÃO	4,5552	0,6235
QUALIFICAÇÃO	3,7933	1,0234
AUTO-CONFIANÇA	3,7067	0,8344
MUDANÇA DE MENTALIDADE	4,2400	0,6957
IMPACTO GERAL DO TPM	3,9050	0,8396
$\mu=[1,0000; 1,9999]$ percepção insuficiente $\mu=[2,0000; 2,9999]$ percepção regular $\mu=[3,0000; 3,9999]$ percepção boa $\mu=[4,0000; 5,0000]$ percepção muito boa onde: μ = média e σ = desvio padrão		

Tabela 4 – Estratificação dos resultados apurados

		m	S
ACESSO À INFORMAÇÃO	ACESSO ÀS INFORMAÇÕES DA ALTA ADMINISTRAÇÃO	3,3467	0,6471
	CONHECIMENTO PRÉVIO DE AÇÕES QUE AFETAM PESSOAS	3,2933	0,6931
	DIVULGAÇÃO DE INFORMAÇÕES RELEVANTES	3,5200	0,6230
	FACILIDADE PARA OBTER INFORMAÇÕES DE INTERESSE	3,3467	0,6677
COMUNI- CAÇÃO	ORIENTAÇÕES CLARAS DA ALTA ADMINISTRAÇÃO	3,4133	0,7184
	TAREFAS COMUNICADAS COM CLAREZA NA EQUIPE	3,8000	0,5927
	EFICÁCIA DOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO	3,8267	0,7236
	DIVULGAÇÃO DE DIRETRIZES E METAS	3,6800	0,6609
PARTICI- PAÇÃO	TRABALHO EM EQUIPE	4,0400	0,8920
	ENVOLVIMENTO NO PLANEJAMENTO DAS MUDANÇAS	3,2000	0,8220
	ACEITABILIDADE DE SUGESTÕES DE MELHORIAS	3,5867	0,7161
	ACEITABILIDADE DE OPÇÕES DE MELHORIAS E MUDANÇAS	3,9733	0,7161
AMBIENTE DE TRABALHO	LIMPEZA DAS INSTALAÇÕES	4,5733	0,5967
	ADEQUABILIDADE DE INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS	4,1467	0,8806
	ORGANIZAÇÃO DE FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS	4,0400	0,6666
	PADRONIZAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DE ROTINAS	3,5333	0,6644
RELACIONA- MENTO	RELACIONAMENTO COM OS GERENTES	3,8000	0,8542
	RELACIONAMENTO COM OS PARES	4,0667	0,7039
	ESPIRÍTO DE COLABORAÇÃO	3,6667	0,7413
	CLIMA DE CONFIANÇA	3,4000	0,6778
SEGURANÇA NO TRABALHO	SEGURANÇA NO TRABALHO	4,2800	0,5826
	SEGURANÇA COMO FATOR DE PREOCUPAÇÃO DE TODOS	4,2533	0,6387
	EFETIVIDADE DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA	4,2000	0,7166
	IDENTIFICAÇÃO E ELIMINAÇÃO DE CONDIÇÕES INSEGURAS	4,0400	0,7612
MOTIVA- ÇÃO	ESFORÇO E DEDICAÇÃO AO TPM	4,3733	0,7310
	IDENTIFICAÇÃO COM A ELETRONORTE	4,6800	0,5492
	ELETRONORTE COMO EMPRESA PARA SE TRABALHAR	4,5600	0,6204
	COMPROMETIMENTO COM OS RESULTADOS DA EMPRESA	4,6000	0,5452
QUALIFICA- ÇÃO	IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES DE TREINAMENTO	3,4533	0,9342
	PARTICIPAÇÃO NOS TREINAMENTOS	3,5733	1,1291
	TREINAMENTOS MELHORANDO A QUALIFICAÇÃO	3,9067	1,0802
	CRESCIMENTO PESSOAL COM O TPM	4,2400	0,7323
AUTO- CONFIANÇA	COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO	3,5733	0,8248
	ASSUNÇÃO DE RISCOS	3,6400	0,8798
	QUALIFICAÇÃO PARA COMPETIR NO MERCADO	3,8000	0,8054
	OPORTUNIDADE DE EXPOR RESULTADOS	3,8133	0,8169
MUDANÇA DE MENTALIDADE	TPM E A MUDANÇA DE MENTALIDADE EMPRESARIAL	4,3600	0,6905
	TPM PROVOCANDO CRESCIMENTO PESSOAL	4,3067	0,6570
	MUDANÇAS NA EMPRESA COM O TPM	4,3333	0,6644
	MUDANÇAS NAS PESSOAS COM O TPM	3,9600	0,7060
$\mu=[1,0000; 1,9999]$ percepção insuficiente $\mu=[2,0000; 2,9999]$ percepção regular $\mu=[3,0000; 3,9999]$ percepção boa $\mu=[4,0000; 5,0000]$ percepção muito boa onde: μ = média e σ = desvio padrão			

A análise dos dados referente ao aspecto “Participação” (ver tabela 3), com uma média $\mu = 3,7000$ e desvio padrão $\sigma = 0,8519$, indica que a razão substantiva tem uma boa percepção dos resultados produzidos pela implantação do TPM neste quesito. Destaca-se, conforme apresentado na tabela 4, que há uma percepção muito boa com relação ao trabalho em equipe ($\mu = 4,0400$) e que o envolvimento no planejamento das mudanças apresentou a média apurada mais baixa ($\mu = 3,200$).

Pela análise dos dados referentes ao resultado intangível “Ambiente de Trabalho”, conforme tabela 3, onde a média apurada $\mu = 4,1030$ e o desvio padrão $\sigma = 0,9483$, indicam que a razão substantiva demonstra uma percepção muito boa acerca desse item pesquisado. Destaca-se que a padronização e atualização de rotinas e procedimentos, com média $\mu = 3,5333$ (ver tabela 4), tem uma boa percepção pela razão substantiva e é a responsável pela elevação de desvio padrão.

A análise dos dados referente ao aspecto “Relacionamento”, conforme resultados apresentados na tabela 3, com uma média $\mu = 3,7333$ e desvio padrão $\sigma = 0,7816$, indicam que a razão substantiva tem uma boa percepção dos resultados produzidos pela implantação do TPM com relação ao relacionamento entre as pessoas que trabalham na Regional. Conforme apresentado na tabela 4, os resultados apurados indicam uma percepção muito boa com relação ao relacionamento com os pares ($\mu = 4,0667$) e que o clima de confiança ($\mu = 3,400$) apresentou a menor média das 40 afirmativas constantes do questionário.

Os resultados referentes à “Segurança no Trabalho”, apresentados na tabela 3 com média $\mu = 4,1933$ e desvio padrão $\sigma = 0,6813$, indicam que a razão substantiva tem uma percepção muito boa sobre os resultados produzidos pela implantação do TPM na Segurança no Trabalho. Destaca-se, conforme apresentado na tabela 4, que a percepção muito boa está presente em todos os itens pesquisados que compõem o referido resultado, já que todas as médias apuradas estão acima de $\mu = 4,0400$.

A exemplo do resultado intangível segurança no trabalho, os resultados referentes à “Motivação”, apresentados na tabela 3 com média $\mu = 4,5552$ e desvio padrão $\sigma = 0,6235$,

indicam que a razão substantiva percebe de maneira muito boa o impacto provocado pela implantação do TPM na motivação das pessoas. Destaca-se, conforme apresentado na tabela 4, que a percepção muito boa está presente em todos os itens pesquisados que compõem o referido resultado, já que todas as médias apuradas estão acima de $\mu = 4,3733$.

A análise dos dados referentes ao resultado intangível “Qualificação” (ver tabela 3) com média $\mu = 3,7933$ e desvio padrão $\sigma = 1,0234$, indica que a razão substantiva demonstra uma percepção boa acerca desse item pesquisado. Destaca-se, conforme apresentado na tabela 4, a percepção muito boa sobre o crescimento com a implantação do TPM, cuja média apurada foi de $\mu = 4,2400$.

Da mesma forma, a análise dos dados referentes ao resultado intangível “Auto-Confiança”, conforme pode ser observando-se na tabela 3, indica valores apurados para a média $\mu = 3,7067$ e o desvio padrão $\sigma = 0,8344$, caracterizando que a razão substantiva detém uma percepção boa acerca desse item pesquisado. Este fato pode ser confirmado através da tabela 4, na qual observa-se que todas as médias apuradas situam-se entre 3,5733 e 3,8133.

Os dados referente à “Mudança de Mentalidade” (ver tabela 3) com média $\mu = 4,2400$ e desvio padrão $\sigma = 0,6957$, indicam que a razão substantiva possui uma percepção muito boa dos impactos provocados pela implantação do TPM nesse resultado intangível. Destaca-se, conforme apresentado na tabela 4, que apenas no quesito Mudanças nas Pessoas com o TPM ($\mu = 3,9600$) indica uma boa percepção pela razão substantiva.

3.3.2 Análise de Entrevistas

As entrevistas realizadas tiveram como finalidade verificar se as informações obtidas através dos dados levantados através da aplicação dos questionários, eram validadas por declarações espontâneas emitidas pelos gerentes e colaboradores da Eletronorte no Mato Grosso. A seguir, serão transcritos alguns trechos mais significativos das entrevistas realizadas, referentes aos resultados intangíveis produzidos pela Manutenção Produtiva Total.

- (...) “É verdade que no começo eles (os colaboradores) se assustaram um pouco com a novidade. O que é bem natural. Mas, aos poucos, essa sensação de insegurança inicial vai sendo substituída por confiança, uma vez que eles (os colaboradores) se procuram para se ajudar mutuamente. Trocam dúvidas, experiências e seguem aprendendo. Hoje em dia, posso dizer que temos a grande maioria dos colaboradores envolvidos no processo, outros, poucos, ávidos por fazerem parte dele”.
- “Além de melhorar significativamente as condições de trabalho, os colaboradores passam a desenvolver outras atividades de manutenção, aumentando-se assim o grau de conhecimento a cerca de seus equipamentos e o intercâmbio técnico entre a operação e a manutenção. Junto com o pilar educação e treinamento e manutenção planejada, as habilidades dos operadores são ampliadas significativamente. O resultado final é um operador mais capacitado profissionalmente e muito mais motivado”.
- (...) “Vale ressaltar que a implementação da metodologia também proporcionou uma mudança de cultura nos colaboradores. Hoje em dia, a interação que existe, entre as áreas de operação, manutenção e gerência, é bastante significativa”.
- (...) “E isso é importante não somente enquanto empregados da Eletronorte, pois o crescimento profissional pelo qual todos nós estamos passando nos coloca numa condição de melhor capacidade para o mercado de trabalho cada vez mais competitivo”.
- (...) “Além disso, a metodologia deflagrou um processo de mudança de cultura em todos nós. Quando vamos inspecionar uma área, estamos muito mais exigentes do que éramos antes e isso é bastante positivo, tanto para o colaborador, quanto para a empresa, conseqüentemente, para seus clientes”.
- “Com o TPM, começamos a ter uma visão de que é importante verificar os riscos de acidentes, levantando os atos e condições inseguras”.

- (...) “Com isso tudo, as pessoas cresceram. Quem fazia somente uma parte do processo, hoje tem o conhecimento, autonomia e responsabilidade para resolver. A metodologia proporciona uma mudança muito grande nas pessoas, gerando um significativo diferencial competitivo nos profissionais”.
- (...) “Outra vantagem do TPM é que ele acabou por tornar-se um elemento agregador. (...) Agora, os colaboradores estão se ajudando mutuamente. Não se percebe mais a figura isolada do colaborador que trabalha na área, mas, sim, de uma equipe”.
- (...) “Mas esta metodologia (TPM) que implantamos agora merece destaque porque, apesar de alinhada com as demais, se distingue das outras em função do alto fator motivador, que envolve e agrega pessoas”.
- (...) “Mas importante do que os ganhos financeiros foram o aumento do grau de motivação da equipe devido aos conhecimentos adquiridos ao longo do processo, que permitiram que todos pudessem executar coisas novas e participar ativamente na solução dos problemas. Podemos dizer que aprendemos muito com a implantação do TPM, mas temos a certeza maior de que ainda há muito mais a aprender e com isso ajudarmos a construir um futuro melhor para a nossa empresa”.
- “Com o emprego das técnicas da metodologia, as modificações começaram a aparecer. E se refletiram nos colaboradores, que trabalham muito mais satisfeitos, com mais conhecimento”.

3.4 Garantia de Transferibilidade do TPM

Para se determinar se é possível garantir a transferibilidade do TPM, tanto ao nível do processo produtivo quanto dos processos de apoio a outras Regionais da Eletronorte, é necessário que se demonstre que os resultados tangíveis e intangíveis obtidos pela Regional do Mato Grosso podem ser generalizados para outras áreas da empresa que venham a aplicar a metodologia TPM como sistema de gestão.

“Nas pesquisas quantitativas, a possibilidade de generalização depende da representatividade da amostra selecionada pelo pesquisador: se a amostra é representativa da população da qual foi retirada, supõe-se que o que foi observado na amostra vale para toda aquela população” (Alves-Mazzotti, 1998:174). No caso específico da presente dissertação, que utiliza métodos qualitativos de pesquisa, os quais se baseiam em uma outra lógica, onde as interpretações feitas são vinculadas a um dado tempo e a um dado contexto, não se aplicam, portanto, a generalização nos termos tradicionais e sim a generalização naturalística.

“Neste caso, a possibilidade de aplicação dos resultados a um outro contexto dependerá das semelhanças entre eles e a decisão sobre essa possibilidade cabe ao “consumidor potencial”, isto é, a quem pretende aplicá-los em um contexto diverso daquele no qual os dados foram gerados. A responsabilidade do pesquisador qualitativo é oferecer ao seu leitor uma “descrição densa” do contexto estudado, bem como das características de seus sujeitos para permitir que a decisão de aplicar ou não os resultados a um novo contexto possa ser bem fundamentado” (Alves-Mazzotti, 1998:174).

Face ao exposto, visando melhor contextualizar o caso estudado, optou-se por realizar uma análise dos resultados tangíveis e intangíveis obtidos pela Regional do Mato Grosso de forma fragmentada, já que, essa Regional tem em sua estrutura funcional, seis órgãos formalmente constituídos, hierarquicamente ligados ao gerente regional, três deles com atividades e atribuições iguais entre si e responsáveis pela produção da empresa e os outros três com atividades e atribuições específicas. Portanto, foram realizadas comparações entre os resultados tangíveis obtidos pelos três órgãos formais com atividades e atribuições semelhantes, bem como, foram realizadas comparações de resultados intangíveis entre todos os órgãos formais da Regional do Mato Grosso, esperando-se com esta análise, encontrar semelhanças e/ou diferenças nos resultados individualizados que permitam uma contextualização bem fundamentada.

Neste caso, adotou-se as mesmas sistemáticas de pesquisa realizadas para investigar os resultados tangíveis e intangíveis obtidos com a implantação da Manutenção Produtiva Total para toda a Regional, adotando-se as mesmas técnicas de pesquisa até então utilizadas: análise de dados e análise de entrevistas. Para a avaliação dos resultados

tangíveis realizou-se análise de relatórios técnicos de manutenção, relatórios operacionais, relatórios de acompanhamento orçamentário e relatórios e publicações sobre as atividades de TPM, e para a avaliação dos resultados intangíveis realizou-se a análise dos dados obtidos através da aplicação do questionário apresentado no anexo II. A análise de entrevistas teve a finalidade de complementar e/ou legitimar as informações obtidas a partir dos diversos dados obtidos dos documentos pesquisados e dos questionários.

Através da análise de dados não foram constatadas diferenças significativas nos resultados tangíveis obtidos pelos três órgãos formais responsáveis pela produção da empresa. Quanto aos resultados intangíveis, constatou-se diferenças significativas entre estes, destacando-se que a Divisão de Operação de Sistemas apresentou o mais baixo resultado individual, com uma média $\mu = 3,6643$ e desvio padrão $\sigma = 0,0322$, resultado justificado devido ao não envolvimento da área no processo de implantação do TPM pois a mesma estava dedicada à obtenção da certificação ISO 9000. O órgão que apresentou maior resultado intangível foi a Divisão Administrativa, com uma média $\mu = 4,2250$ e desvio padrão $\sigma = 0,8018$.

Pelas constatações realizadas a partir do aprofundamento da análise de dados pode-se afirmar que o processo de implantação do TPM na Regional do Mato Grosso ocorreu sob o seguinte contexto estudado, bem como das seguintes características de seus sujeitos:

- Comprometimento da alta direção da empresa com o programa de implantação do TPM.
- Forte liderança gerencial, na Regional do Mato Grosso, em todos os níveis, na condução do programa de implantação do TPM.
- Comprometimento do gerente regional com o programa de implantação do TPM.
- Programa adaptado à realidade da empresa e da Regional.
- Forte investimento em educação e treinamento para gerentes e empregados.

A seguir, serão transcritos alguns trechos mais significativos das entrevistas realizadas, com a finalidade de legitimar o contexto apresentado anteriormente:

- (...) “Mais precisamente em Outubro, ocasião em que aceitamos o desafio de implementarmos efetivamente o TPM na Regional de Mato Grosso como projeto piloto na Eletronorte, uma vez que seria muito difícil implementá-lo na empresa como um todo. Vestimos a camisa e começamos a trabalhar”.
- “Não foi fácil, mesmo porque todo o material didático que tínhamos e temos é direcionado para uma fábrica de manufaturados, ou uma montadora de automóveis, por exemplo. Nós tivemos que entender cada etapa da metodologia e adaptá-la à realidade do nosso negócio, afinal nós fabricamos energia”.
- “Foram escolhidos os que têm maior espírito de liderança e maior nível de conhecimento de seu trabalho de sua área de atuação. Em cada uma das divisões deve estar à frente o gerente, que é o colaborador que tem maior trânsito na organização. Ele deve ser líder, ser a pessoa que faz o programa acontecer. Deve principalmente dar exemplo aos demais colaboradores. (...) ele vai ter que estudar, preparar-se para poder replicar esses conhecimentos”

BIBLIOGRAFIA

1. **Alves-Mazzotti, Alda Judith e Gewandsznajder, Fernando.** O Método nas Ciências Naturais e Sociais. **São Paulo: Pioneira. 1998.**
2. **Easterby-Smith, Mark, Thorpe, Richard e Lowe, Andy.** Pesquisa Gerencial em Administração: um guia para monografias, dissertações, pesquisas internas e trabalhos em consultoria. **São Paulo: Pioneira. 1999.**
3. **Gil, Antonio Carlos.** Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. **São Paulo: Atlas. 1994. 4ª edição.**
4. **Silva, Edna Lúcia da e Menezes, Estera Muszkat.** Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **Florianópolis: Laboratório de ensino à distância da UFSC. 2000.**

Capítulo 4

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Introdução

No capítulo 3, com a finalidade de apresentar os resultados, relativos à produção e as práticas laborais, até então obtidos pela Regional de Transmissão do Mato Grosso com a implantação do TPM, estruturou-se a coleta de dados de tal forma que fosse possível proceder a apuração dos resultados sob duas óticas: os resultados tangíveis e os resultados intangíveis. Procurou-se deixar claro naquela oportunidade, que a apuração dos resultados tangíveis possibilitaria avaliar os resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso sob todos os aspectos relativos à produção, e alguns relativos às práticas laborais. Já a apuração dos resultados intangíveis complementaria a avaliação dos resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso, com relação às práticas laborais.

Portanto, para analisar os resultados relativos à produção e às práticas laborais, sistematizou-se a elaboração e a apresentação desta análise, sob duas novas óticas: impacto do TPM na produção e impacto do TPM nas práticas laborais. Finalizando, este capítulo apresentará, também, a análise relativa à garantia de transferibilidade.

4.2 Impacto do TPM na Produção

Para que seja possível avaliar os impactos do TPM nos resultados relativos à produção da Regional de Transmissão do Mato Grosso, foram consolidados na tabela 5 todos os indicadores de performance referentes aos aspectos de produtividade, qualidade do produto e performance do atendimento do serviço, extraídos do anexo I, efetuando-se comparações entre os resultados apurados para o ano 1997, ano que antecedeu ao início de implantação do TPM, e o ano 2000.

Observando-se a tabela 5, pode-se constatar, melhoras significativas nos resultados do processo produtivo, da Regional de Transmissão do Mato Grosso, caracterizadas pelo aumento da produtividade, redução de custos e melhoria da qualidade e do atendimento da energia elétrica transmitida, entre os anos de 1997 e 2000.

Tabela 5 – Indicadores de performance da produção

INDICADORES	UNIDADE	ANO				%
		1997	1998	1999	2000	
Produtividade	GWh/emp	12,70	14,10	15,30	17,80	40,16
Falhas e defeitos de alta gravidade	Unidade	19,00	14,00	12,00	4,00	-78,95
Tempo de recomposição do sistema	Minutos	43,00	40,20	47,00	26,40	-38,60
Tensão fora de faixa	Minutos	S.M.	S.M.	25,00	15,00	
Número de Blecautes	Minutos	4,00	5,00	7,00	4,00	0,00
Custo	US\$x10⁶	17,49	18,13	12,62	12,40	-29,10
Razão operacional (Receita/Despesa)	%	112,00	99,00	64,00	49,00	-56,25
Disponibilidade de equipamentos	%	97,28	97,93	98,13	99,92	2,71
Disponibilidade de linhas	%	99,78	99,87	99,92	99,83	0,05
onde: GWh/emp significa quantidade de energia (giga watt hora) dividida pelo número de empregados. S.M. significa Sem Medição A variação percentual compara o ano 2000 com 1997						

As constatações obtidas para o impacto do TPM na produção a partir da análise de resultados consolidados na tabela 5, são as seguintes:

- Aumento de produtividade em 40,16%;
- Redução de falhas e defeitos de alta gravidade em equipamentos das subestações de Rondonópolis, Sinop e Coxipó em 78,95%;
- Redução do tempo de recomposição do sistema elétrico em caso de blecautes em 38,60%;

- Redução do custo de produção em 29,10%, bem como redução da razão entre receita e despesa em 56,25%. Pode-se verificar que no ano de 1997 a Regional gastava 12% além do arrecadado;
- Discreto aumento da disponibilidade dos equipamentos e linhas de transmissão. Ressalta-se que os resultados apurados para o ano de 1997 já indicavam uma alta disponibilidade (acima de 90%).

Os resultados apresentados podem ser confirmados pela análise de entrevistas, apresentadas na seção 3.2.2. das quais extraiu-se os seguintes trechos mais significativos: “os resultados não eram ideais, porque tínhamos muitos problemas de quebra de equipamentos”; “a preocupação com os custos associados ao processo de transmissão de energia elétrica é geral”; “por meio da metodologia de gestão TPM ficou fácil identificar onde estavam as nossas perdas e qual era o valor delas”; “permitindo buscar a quebra zero e a lucratividade da subestação”; “não tínhamos um controle real de nossos custos, também não controlávamos de forma correta nossas quebras”.

4.3 Impacto do TPM nas práticas laborais

A análise do impacto do TPM nas práticas laborais será realizada através de duas abordagens distintas: a primeira, a partir dos resultados intangíveis, apresentados na seção 3.3., apurados através do questionário do anexo II, e a segunda, a partir dos resultados tangíveis referentes às dimensões: moral e segurança, apresentados na seção 3.2., obtidos através dos indicadores de performance listados no anexo II.

Os resultados obtidos através da aplicação do questionário mostrados na tabela 3, foram re-compilados de forma a apresentar as médias apuradas em ordem decrescentes, conforme tabela 6, visando facilitar a análise.

Portanto, pode-se constatar na tabela 6 que impacto geral do TPM nas práticas laborais alcançou uma boa percepção pela razão substantiva da Regional de Transmissão do Mato Grosso, já que, a média geral apurada foi de $\mu = 3,9050$ e o desvio padrão $\sigma = 0,8396$. É importante comentar, que a média geral apurada acha-se no limite superior da faixa de

percepção boa (3,0000 a 3,9999), portanto com forte tendência a uma percepção muito boa (4,0000 a 5,0000) pela razão substantiva dos impactos do TPM nas práticas laborais.

Tabela 6 – Impacto do TPM nas práticas laborais – aplicação de questionário

	m	s
MOTIVAÇÃO	4,5552	0,6235
MUDANÇA DE MENTALIDADE	4,2400	0,6957
SEGURANÇA NO TRABALHO	4,1933	0,6813
AMBIENTE DE TRABALHO	4,1030	0,9483
QUALIFICAÇÃO	3,7933	1,0234
RELACIONAMENTO	3,7333	0,7816
AUTO-CONFIANÇA	3,7067	0,8344
PARTICIPAÇÃO	3,7000	0,8519
COMUNICAÇÃO	3,6800	0,6922
ACESSO A INFORMAÇÃO	3,3767	0,6605
IMPACTO GERAL DO TPM	3,9050	0,8396
$\mu=[1,0000; 1,9999]$ percepção insuficiente $\mu=[2,0000; 2,9999]$ percepção regular $\mu=[3,0000; 3,9999]$ percepção boa $\mu=[4,0000; 5,0000]$ percepção muito boa onde: μ = média e σ = desvio padrão		

Ressalta-se que dos dez itens apurados, quatro, são caracterizados por ter uma muito boa percepção pela razão substantiva (motivação, mudança de mentalidade, segurança no trabalho e ambiente de trabalho) os outros seis, se caracterizam por ter uma boa percepção pela razão substantiva (qualificação, relacionamento, autoconfiança, participação, comunicação e acesso à informação). Cabe ainda destacar que a motivação teve a maior percepção com uma média apurada de $\mu = 4,5552$ enquanto que o acesso à informação teve a menor, com uma média apurada de $\mu = 3,3767$.

Os resultados apurados através dos indicadores de performance referentes às dimensões: moral e segurança, foram consolidados na tabela 7. A análise demonstra que os aspectos de segurança no trabalho já eram uma preocupação da empresa antes mesmo do processo de implantação do TPM, já que não tem havido nenhum acidente de trabalho com afastamento das atividades laborais desde 1997.

Tabela 7 - Impacto do TPM nas práticas laborais - indicadores de performance

INDICADORES	UNIDADE	ANO				MÉDIA
		1997	1998	1999	2000	
Taxa de gravidade de acidentes	Adimens.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Absenteísmo	%	1,02	0,84	0,61	0,96	0,80
Escala de clima organizacional	%	62,00	75,00	71,00	75,00	73,67
Número de sugestões de melhorias	Unidade	A.N.P.	A.N.P.	651,00	635,00	643,00
Número de lições ponto a ponto	Unidade	A.N.P.	A.N.P.	303,00	1228,00	765,50
onde: A.N.P. significa Atividade Não Praticada A média é referente aos anos após 1997 com dados apurados						

Observa-se uma queda do absenteísmo a patamares inferiores a 1% a partir do ano de 1998, onde a média apurada para os últimos três anos é de 0,80%. Também com relação ao clima organizacional, pode ser observado que no ano de 1997 foi apurada uma escala do clima organizacional de 62%, elevando-se a patamares superiores a 70% entre 1998 e 2000, em que a média apurada para os últimos três anos é de 73,67%.

Sugestões de melhorias e confecção de lições ponto a ponto não eram práticas comuns entre 1997 e 1998, podendo ser observado que a média de sugestões de melhorias e a média de lições ponto a ponto apuradas entre 1999 e 2000 foi de 643 sugestões e 765,50 lições ponto a ponto. Cabe ressaltar, que as 635 sugestões emitidas no ano 2000, equivalem a uma média de 4 sugestões por empregado naquele ano, e que, as 1228 lições ponto a ponto emitidas também no ano 2000, equivalem em média, a que cada empregado tenha elaborado 8,4 lições ponto a ponto naquele ano.

Face ao exposto, após consolidar as análises dos resultados obtidos através dos indicadores de performance (tabela 7) e dos resultados obtidos através da aplicação do questionário (tabelas 3, 4 e 6), pode-se concluir, que são as seguintes as constatações relativas ao impacto do TPM nas práticas laborais:

- A realização de tarefas em grupos de trabalho é uma realidade na organização onde sugestões de melhorias nos processos e procedimentos são aceitas, fazendo com que as equipes não estejam só buscando o fazer com qualidade, mas também,

procurando e aperfeiçoar o como fazer, acarretando na integração das funções de concepção, controle e execução;

- Os meios de comunicação são eficazes, com tarefas, diretrizes e metas sendo comunicadas de forma clara;
- A mão-de-obra é qualificada com características multifuncionais e com múltiplas habilidades;
- A motivação das pessoas é muito grande, demonstrando-se um elevado esforço e dedicação à implantação do TPM, identificação com a empresa e comprometimento com seus resultados;
- O ambiente de trabalho é limpo, agradável e seguro;
- O TPM trouxe mudanças de mentalidade empresarial e pessoal, produzindo um relacionamento democrático em todos os níveis.
- As pessoas se acham mais autoconfiantes, capazes de competir no mercado de trabalho, porém não tão dispostas ainda, a assumir riscos.
- O clima de confiança e o espírito de colaboração situam-se em patamares intermediários.
- Difícil acesso às informações, principalmente aquelas emanadas da alta administração da empresa e que afetam os empregados.

Os resultados apresentados podem ser confirmados pela análise de entrevistas, apresentadas na seção 3.3.2. das quais extraiu-se os seguintes trechos mais significativos: “melhorar significativamente as condições de trabalho”; “os colaboradores passam a desenvolver outras atividades”; “aumentando-se assim o grau de conhecimento”; “as habilidades dos operadores são ampliadas significativamente”; “o resultado final é um operador mais capacitado profissionalmente e muito mais motivado”; “proporcionou uma mudança de cultura nos colaboradores”; “a interação que existe, entre as áreas de operação, manutenção e gerência, é bastante significativa”; “o crescimento profissional pelo qual todos nós

estamos passando”; “estamos muito mais exigentes do que éramos antes e isso é bastante positivo, tanto para o colaborador, quanto para a empresa, conseqüentemente, para seus clientes”; “é importante verificar os riscos de acidentes, levantando os atos e condições inseguras”; “as pessoas cresceram”; “quem fazia somente uma parte do processo, hoje tem o conhecimento, autonomia e responsabilidade para resolver”; “um significativo diferencial competitivo nos profissionais”; “os colaboradores estão se ajudando mutuamente”; “não se percebe mais a figura isolada do colaborador que trabalha na área, mas, sim, de uma equipe”; “alto fator motivador, que envolve e agrega pessoas”; “aumento do grau de motivação da equipe devido aos conhecimentos adquiridos”; “participar ativamente na solução dos problemas”; “podemos dizer que aprendemos muito com a implantação do TPM”; “as modificações começaram a aparecer. E se refletiram nos colaboradores, que trabalham muito mais satisfeitos, com mais conhecimento”.

4.4 Análise quanto a garantia de transferibilidade

Conforme foi descrito na seção 3.4., para se determinar se é possível garantir a transferibilidade e aplicabilidade da metodologia TPM, tanto ao nível do processo produtivo quanto dos processos de apoio a outras Regionais da Eletronorte, é necessário que se demonstre que os resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso podem ser generalizados para outras áreas da empresa. Ficou claro, também, a importância de se descrever claramente as características da população estudada, pois a aplicação do TPM em um contexto diferente do estudado pode não garantir a transferibilidade.

Como descrito na seção 2.2. para o sucesso de implantação do TPM é necessário que a alta administração da empresa assuma o compromisso com o programa e que haja o envolvimento de todos os gerentes da empresa. Conforme descrito na seção 1.3. a Eletronorte, em 1998, iniciou a implantação do TPM em duas de suas Regionais a do Mato Grosso, objeto deste estudo, e a do Amapá. Constatou-se que a implantação do TPM não foi bem sucedida na Regional do Amapá por falta de liderança do gerente Regional, que, inclusive, foi substituído pela diretoria da empresa no início do ano 2000.

Face ao exposto, fica claro que a transferibilidade do TPM para outras áreas da empresa dependerá do contexto, pois a implantação da Manutenção Produtiva Total em um contexto diferente do estudado pode não garantir a transferibilidade.

Capítulo 5

5 CONCLUSÕES

No capítulo 2, dedicado à apresentação do referencial teórico desta dissertação, realizou-se, na seção 2.2, uma abordagem sobre o fordismo e o pós-fordismo, este último com o objetivo de ser o paradigma de comparação, estabelecendo-se as distinções entre os dois modelos.

A partir das comparações realizadas entre o fordismo e o pós-fordismo, ficou claro que enquanto o fordismo destaca-se por ser um modelo gerencial rígido de racionalização do trabalho, caracterizado pela produção em massa, com elevada produtividade, custos e tempos de produção reduzidos, bem como, pela rigidez quanto às práticas laborais sob a égide de uma ação gerencial monológica onde predomina a atribuição hierárquica e o comportamento tecnocrático, o pós-fordismo destaca-se por ser um modelo de gestão flexível caracterizado pela produção de séries restritas de produtos diferenciados, com elevada produtividade com custos e tempos de produção reduzidos, onde a organização da produção segue a trajetória das inovações tecnológicas estando as práticas laborais sob a égide de uma ação gerencial dialógica ou comunicativa combinando a competência técnica com a participação dos trabalhadores nas decisões sobre os processos e os resultados do trabalho, produzindo uma democratização das relações sociais dos sistemas-empresa. As práticas laborais deste modelo são caracterizadas pela qualificação, flexibilidade e polivalência da mão-de-obra.

Verificou-se ainda, que o sistema flexível de produção teve origem na indústria japonesa, mais precisamente na fábrica da Toyota Motor Company, cujo slogan de produção é produção de pequenos lotes e troca rápida de ferramentas, onde a eficiência é função do zero desperdício e máxima produtividade.

Considerando-se que a flexibilidade pode se apresentar de várias formas e em vários segmentos e considerando-se os objetivos desta dissertação, procurou-se destacar, ainda na

seção 2.2., que as abordagens no pós-fordismo como paradigma de comparação, seriam realizadas focadas nos aspectos referentes à flexibilização na produção, e às práticas laborais.

Ainda na apresentação do referencial teórico, a seção 2.3. realizou-se uma ampla abordagem sobre o sistema de gestão Manutenção Produtiva Total, que pelo menos a nível teórico, pode ser considerado como um modelo de gestão flexível caracterizado pela produção através de equipamentos e fábricas flexíveis, que se propõe a eliminar as perdas por toda empresa reduzindo os custos e aumentando a produtividade, bem como tendo suas práticas laborais, caracterizadas pela participação dos trabalhadores nas decisões sobre os processos e sobre os resultados, realização de trabalhos em equipes através de estruturas de pequenos grupos, gestão autônoma, elevação do nível de conhecimento através da qualificação e polivalência da mão-de-obra. Portanto, a ação gerencial praticada neste sistema de gestão, por combinar competência técnica com a participação dos trabalhadores, tem tudo para ser considerada como uma ação gerencial dialógica ou comunicativa.

Cabe ressaltar que o objetivo da pesquisa era analisar o conteúdo metodológico da Manutenção Produtiva Total, mostrando sua significação e seu alcance na Regional de Transmissão do Mato Grosso, adotando o pós-fordismo, como paradigma de comparação. Para tanto, as seguintes perguntas deveriam ser respondidas:

- Os resultados, relativos à produção e as práticas laborais, até então obtidos pela Regional de Transmissão do Mato Grosso com a implantação do TPM, quando comparados, com aqueles obtidos em período anterior ao uso do TPM como sistema de gestão, são significativos a ponto de permitir avaliar a eficácia do TPM, principalmente quando aplicado a empresas de produção continua?
- É possível garantir a transferibilidade do TPM, tanto ao nível do processo produtivo, quanto dos processos administrativos de apoio, a outras Regionais da Eletronorte?

Portanto, a estratégia adotada para atingir estes objetivos foi apresentada no capítulo 3, onde a estrutura de coleta de dados foi realizada de tal forma que fosse possível proceder a apuração dos resultados sob duas óticas: os resultados tangíveis e os resultados intangíveis.

Procurou-se deixar claro naquela oportunidade, que a apuração dos resultados tangíveis possibilitaria avaliar os resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso sob todos os aspectos relativos à produção, e alguns relativos às práticas laborais. Já a apuração dos resultados intangíveis complementaria a avaliação dos resultados obtidos pela Regional do Mato Grosso referentes às práticas laborais.

Na verificação dos resultados tangíveis utilizou-se como técnicas de pesquisa a análise de dados obtidos através de relatórios técnicos de manutenção, relatórios operacionais, relatórios de acompanhamento orçamentário e relatórios e publicações sobre as atividades de TPM com o objetivo de compor os indicadores de performance apresentados no anexo I, bem como a análise de entrevistas. Na verificação dos resultados intangíveis, utilizou-se como técnicas de pesquisa, a análise de dados, realizada a partir da aplicação do questionário apresentado no anexo II a uma amostra da população, e análise de entrevistas. A análise de entrevistas teve por finalidade confirmar/referendar os resultados obtidos através da análise de dados.

Com relação à garantia de transferibilidade dos resultados do TPM, na seção 3.4., optou-se por realizar uma análise dos resultados tangíveis e intangíveis obtidos pela Regional do Mato Grosso, estratificados pelos seis órgãos formalmente constituídos, realizando-se comparações visando encontrar semelhanças e/ou diferenças nos resultados individualizados que permitissem uma densa e bem fundamentada descrição do contexto estudado, bem como das características de seus sujeitos. Ainda na seção 3.4. apresentou-se o contexto que ocorreu a implantação do TPM na Regional de Transmissão do Mato Grosso.

O capítulo 4 caracterizou-se por realizar uma ampla análise de resultados, sistematizando-se a elaboração e a apresentação desta análise, sob duas novas óticas: impacto do TPM na produção e impacto do TPM nas práticas laborais. Por fim, o capítulo 4 apresentou também, a análise relativa à garantia de transferibilidade.

Assim, conclui-se que o conteúdo metodológico da Manutenção Produtiva Total é justificado pelo pós-fordismo, por ser sistema de gestão flexível caracterizado pela produção flexível a baixos custos e com alta produtividade, cujas práticas laborais são

permeadas pela participação dos trabalhadores nas decisões sobre os processos e sobre os resultados, realização de trabalhos em equipes com elevação da qualificação e multifuncionalidade da mão-de-obra. Pode-se concluir ainda, que o TPM provocou impactos significativos na produção da Regional de Transmissão do Mato Grosso tendo alterado significativamente as práticas laborais, onde a motivação, a mudança de mentalidade e a participação dos trabalhadores denotam a prática de uma ação gerencial dialógica ou comunicativa.

Finalmente, conclui-se que a transferibilidade do TPM para outras áreas da empresa dependerá em que contexto será aplicado a Manutenção Produtiva Total, pois se este for diferente do aqui estudado, permeado por forte liderança gerencial, não haverá garantias de transferibilidade.

Um único documento, dentre todos os documentos pesquisados, chamou bastante atenção, por retratar, de forma clara e sucinta, os impactos do TPM na Regional de Transmissão do Mato Grosso. Este documento é a minuta do discurso proferido pelo técnico de manutenção, Elve Lucas Barbosa Cubas, lotado na Regional do Mato Grosso, discurso esse, feito em nome de todos os empregados, em uma cerimônia realizada na cidade de Cuiabá, em 13 de Dezembro de 2000. A transcrição do referido discurso será feita a seguir, visando corroborar com as conclusões da presente dissertação:

“A nossa fala tentará traduzir o que se passou recentemente na Regional CMT. Observação feita com as lentes do ponto de vista dos colaboradores.

Transformação, senhores e senhoras. Este é o termo que melhor expressa o implemento da TPM em nosso departamento. Nunca se viu entre nós tão profundas mudanças.

Quem quer que tenha conhecido a nossa Regional há alguns poucos anos, e tenha por qualquer motivo, se afastado do nosso convívio, e que retorne agora às nossas instalações, notará, sem dúvida, a enorme mudança que aqui se promoveu. Se surpreenderá positivamente com o alto nível administrativo e operacional praticado pela gente da CMT.

Possível que não tenha a exata clarividência para perceber quão árdua luta foi travada para a consecução dos atuais resultados.

A Regional CMT é formada sobretudo por pessoas. Pelo fato de o programa proposto trazer em seu bojo uma profunda transformação cultural, houve resistências. Natural que muitos espíritos não tenham se integrado irrestritamente à nova filosofia de trabalho, naquele primeiro momento.

Mas com muito esforço, com muita perseverança daqueles a quem se incumbiu a liderança do processo, o ceticismo mais enraizado foi sendo vencido, não sem alguns momentos de embate. Embate, aliás, sempre orientado pelo sentimento mais fiel à vontade de melhorar, ao desejo de crescer.

Crescemos, e aqui enumeramos, entre outros, alguns fatores fundamentais aos quais atribuímos esta conquista.

- A transferência nas informações, sem a qual não teríamos compreendido as metas e objetivos da empresa, de maneira clara;
- O investimento maciço em treinamentos dedicados a nós colaboradores, tanto os de ordem técnica, quanto os de caráter humanizador;
- A disponibilização de modernos equipamentos que possibilitaram a boa execução dos trabalhos;
- A interação, a sinergia entre as equipes, que contribuíram grandemente para o desenvolvimento de novas habilidades;

E ainda a possibilidade que tivemos, nós, técnicos e engenheiros de desenvolvermos os casos de melhorias – os cases – para a efetiva eliminação de problemas – inclusive potenciais – inerentes aos nossos processos e materiais.

Muitos outros fatores há de igual valor. Somados tornam visível a evolução de cada um de nós.

Aqui chamamos a atenção para a desenvoltura com a qual têm atuado os nossos operadores de subestação. Neles, quase nada há que faça lembrar do passado. Estão muito além da imagem que deles se tinha. Fazem hoje a manutenção de primeiro nível, permitindo, assim, que os técnicos e engenheiros possam otimizar suas energias na resolução de problemas de maior profundidade.

Resulta um crescimento geral.

Temos hoje, senhoras e senhores, gestão de processos, procedimentos focados na busca da excelência e uma satisfação crescente interna e, não menos importante, daqueles que externamente conosco se relacionam.

Experimentamos em muitos momentos, nesta caminhada, senhor presidente e senhores diretores, o peso benéfico do vosso apoio irrestrito na busca do reconhecimento da nossa qualidade.

A diplomação recebida há pouco da JIPM, como tantas outras que temos acumulado, nos dão a certeza de estarmos no caminho certo, e de que podemos continuar contando com o total e absoluto respaldo da alta diretoria da nossa empresa na continuação do programa TPM.

Sentimo-nos valorizados em contribuir para a elevação da Eletronorte ao patamar de empresa excelente.

Somos sim, senhores, uma empresa de vanguarda e temos cada dia mais orgulho de fazermos parte desta família.

Obrigado”.

Para finalizar, e, considerando que as empresas de energia elétrica do Brasil, utilizam-se dos mais diversos sistemas de gestão em seus processos produtivos, apresenta-se como sugestão para a realização de estudos futuros que poderiam ser explorados em outros trabalhos de pesquisa similares, uma intercomparação entre os diversos sistemas de gestão, os resultados empresariais obtidos, bem como seus impactos sobre as forças de trabalho.

6 BIBLIOGRAFIA

- 1. Alves-Mazzotti, Alda Judith e Gewandsznajder, Fernando. O Método nas Ciências Naturais e Sociais. São Paulo: Pioneira. 1998.**
- 2. Bhering, Mário Penna. Energia elétrica no Brasil, 500 anos. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade. 2000.**
- 3. Boddy, Martin. Reestruturação Industrial, pós-fordismo e novos espaços industriais: uma crítica. São Paulo: Nobel/Iuperj. 1990.**
- 4. Campos, Vicente Falconi. TQC Controle da Qualidade Total (no estilo Japonês). Rio de Janeiro: Bloch. 1992. 2ª edição.**
- 5. Campos, Vicente Falconi. Gerenciamento pelas Diretrizes (Hoshin Kanri). Belo Horizonte: MG Fundação Getulio Vargas, Escola de Engenharia da UFMG. 1996.**
- 6. Campos, Vicente Falconi. Qualidade Total Padronização. Belo Horizonte: MG Fundação Getulio Vargas, Escola de Engenharia da UFMG. 1992.**
- 7. Castro, Antonio Barros de et alii. Estratégias empresariais na indústria brasileira: discutindo mudanças. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 1996.**
- 8. Chiavenato, Idalberto. Administração de Empresas: uma abordagem contingencial. São Paulo: Makron Books. 1994. 3ª edição.**
- 9. Chiavenato, Idalberto. Teoria Geral da Administração. São Paulo: Makron Books. 1997. 5ª edição. Volume 1.**
- 10. Chiavenato, Idalberto. Teoria Geral da Administração. Rio de Janeiro: Campus. 1999. 5ª edição. Volume 2.**
- 11. Coriat, Benjamin. Pensar pelo Avesso: O Modelo japonês de Trabalho e Organização. Rio de Janeiro: Revan, UFRJ. 1994.**

12. **Dear, Antony.** Rumo ao Just-in-time. **Rio de Janeiro: Marques-Saraiva. 1991.**
13. **Easterby-Smith, Mark, Thorpe, Richard e Lowe, Andy.** Pesquisa Gerencial em Administração: um guia para monografias, dissertações, pesquisas internas e trabalhos em consultoria. **São Paulo: Pioneira. 1999.**
14. **Filho, Gil Branco.** Dicionário de Termos de Manutenção, Confiabilidade e Qualidade. **Rio de Janeiro: Abraman. 1996.**
15. **Fleury, Afonso e Fleury, Maria Tereza Leme.** Aprendizagem e Inovação organizacional: As experiências de Japão, Coréia e Brasil. **São Paulo: Atlas. 1997. 2ª edição.**
16. **Gil, Antonio Carlos.** Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. **São Paulo: Atlas. 1994. 4ª edição.**
17. **Gotoh, Fumio.** TPM para Departamentos de Ingeniería. **Madri: TGP Hoshin. 1994.**
18. **Grieif, Michel.** La Fabrica Visual: Métodos Visuales para Mejorar la Productividad. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1993.**
19. **Helman, Horacio e Andrey, Paulo Roberto Pereira.** Análise de Falhas (Aplicação dos Métodos FMEA e FTA). **Belo Horizonte: MG Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG. 1995.**
20. **Imai, Massaki.** Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo. **São Paulo: Instituto Imam. 1992. 4ª edição.**
21. **Imai, Yassuo.** TPM como estratégia empresarial. **São Paulo: Imc Internacional. 2000.**
22. **Juran, J. M.** Juran na Liderança pela Qualidade. **São Paulo: Livraria Pioneira. 1990.**
23. **Katzenback, Jon R. e Smith, Douglas K.** A força e o poder das equipes. **São Paulo: Makron Books. 1994.**

- 24. Lima, José Luiz et alli.** A Eletrobrás e a História do setor de energia elétrica no Brasil. **Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade. 1995.**
- 25. Maximiniano, Antonio Cesar Amaru.** Teoria Geral da Administração. **São Paulo: Atlas. 1997.**
- 26. Michaelis.** Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. **São Paulo: Companhia Melhoramentos. 1998.**
- 27. Motta, Fernando C. Prestes.** Teoria Geral da Administração: uma introdução. **São Paulo: Pioneira. 1998.**
- 28. Nakajima, Seiichi e Goto, Fumio.** TPM Falha/Quebra zero. **São Paulo: Imc Internacional Sistemas Educativos Ltda. 1987.**
- 29. Nakajima, Seiichi.** Programa de Desarrollo del TPM: Implantación del Mantenimiento Productivo Total. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1991. 4ª edição.**
- 30. Neto, Benedito Rodrigues.** Marx, Taylor, Ford: as forças produtivas em discussão. **São Paulo: Braziliense. 1991. 2ª edição.**
- 31. Ohno, Taiichi.** O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. **Porto Alegre: Artes Médicas. 1997.**
- 32. ONS.** Contrato de Prestação de Serviços de Transmissão. **Rio de Janeiro: ONS. 1999.**
- 33. Osada, Takashi.** Housekeeping, 5S's: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke. **São Paulo: Instituto Imam. 1992.**
- 34. Paixão, Lindolfo Ernesto.** Memórias do Projeto RE-SEB. **São Paulo: Massao Ohno. 2000.**
- 35. Ramos, Alberto Guerreiro.** A nova ciência das organizações. **Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas. 1989. 2ª edição.**

- 36. Rosa, Luiz Pinguelli; Tolmasquim, Mauricio Tiomno e Pires, José Claudio Linhares.** A Reforma do Setor Elétrico no Brasil e no Mundo: Uma Visão Crítica. **Rio de Janeiro: Relume Dumará, Coppe UFRJ. 1998.**
- 37. Shingo, Shigeo.** O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção. **Porto Alegre: Artes Médicas. 1996. 2ª edição.**
- 38. Shingo, Shigeo.** Tecnologías para el Cero Defectos: Inspecciones en la fuente y el Sistema Poka-yoke. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1990. 3ª edição.**
- 39. Shirose, Kunio.** TPM para Operarios. **Madri: TGP Hoshin. 1994.**
- 40. Shirose, Kunio.** TPM para Mandos Intermedios. **Madri: TGP Hoshin. 1994.**
- 41. Shirose, Kunio; Kimma, Yoshifumi e Kaneda, Mitsugu.** Análisis PM. **Madri: TGP Hoshin. 1997.**
- 42. Silva, Edna Lúcia da e Menezes, Estera Muszkat.** Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. **Florianópolis: Laboratório de ensino à distância da UFSC. 2000.**
- 43. Slack, Nigel et alli.** Administração da Produção. **São Paulo: Atlas. 1999.**
- 44. Sugiyama, Tomo.** El Libro de las Mejoras. **Madri: Tecnologias de Gerencia y Produccion SA. 1991.**
- 45. Suzuki, Tokutaro.** TPM in Process Industries. **United States of Amarica: Eduards Brothers. 1994. 1ª edição.**
- 46. Taylor, Frederick Winslow.** Administracion de Talleres. **Buenos Aires: Editorial Argrntina de Finanzas y Administracion: 1945.**
- 47. Taylor, Frederick Winslow.** Princípios de Administração Científica. **São Paulo: Editora Atlas SA. 1995.**

- 48. Tenório, Fernando Guilherme.** “Contém qual (dialogic) idade?”. **Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas. 1994. mimeo.**
- 49. Tenório, Fernando Guilherme.** Flexibilização organizacional, mito ou realidade?. **Rio de Janeiro: Editora FGV. 2000.**
- 50. Tsuchiya, Seiji.** Mantenimiento de Calidad: Cero Defectos a través de la Gestión del Equipo. **Madri: TGP Hoshin. 1995.**

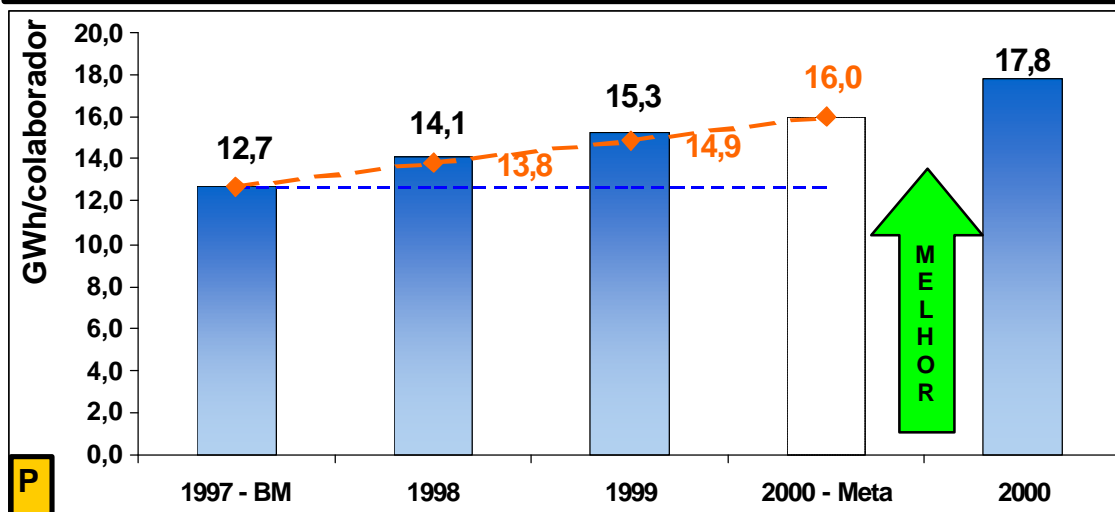
7 ANEXOS

7.1 Anexo I – Indicadores de Performance

DIMENSÃO	INDICADORES	DENIFICAÇÃO
P PRODUTIVIDADE	IDT – Índice de Desempenho da Transmissão.	Razão entre a energia suprida no período e o número de colaboradores no período.
	NFE – Número de falhas e defeitos de alta gravidade em equipamentos.	Somatório das falhas e defeitos de alta gravidade no período.
	TRS – Tempo médio de recomposição do sistema.	Razão entre o somatório dos tempos dos desligamentos e o número de desligamentos no período considerado
Q QUALIDADE	TFF – Tensão fora de faixa.	Intervalo médio de tempo que a instalação permanece com a tensão fora da faixa de operação, definida pelo Cliente.
	NBLC – Número de Blecautes.	Quantidade de Blecautes no período
C CUSTO	ROP – Razão Operacional.	Relação Despesa e Receita Operacional.
	COT – Custo Operacional da Transmissão.	Despesa Operacional efetivamente realizada no período.
D ATENDIMENTO	DOPE – Disponibilidade Operativa de equipamentos.	É a relação entre o tempo que um equipamento está em operação normal ou disponível para operar e o tempo total do período.
	DOPL – Disponibilidade Operativa de Linhas.	É a relação entre o tempo que uma Linha está em operação normal ou disponível para operar e o tempo total do período.
S SEGURANÇA	NAC – Número de acidentes graves, médios e leves.	Número de acidentes com empregados por gravidade.
	TGA – Taxa de gravidade de acidentes.	Tempo de afastamento em relação ao número de horas de exposição ao risco
	NACT – Número de acidentes com terceiros.	Número de acidentes com prestadores de serviços e outros.
M MORAL	ABS – Absenteísmo.	Razão entre tempo não trabalhado e o tempo total de trabalho.
	ECO – Escala do Clima Organizacional.	Satisfação dos colaboradores na Organização.
	NSM – Número de sugestões de melhorias.	Número de sugestões de melhorias no período.
	NLPP – Número de lições ponto a ponto.	Número das lições ponto a ponto do período.
	NIMA – Número de infrações ao meio ambiente.	Número de infrações ao meio ambiente do período.

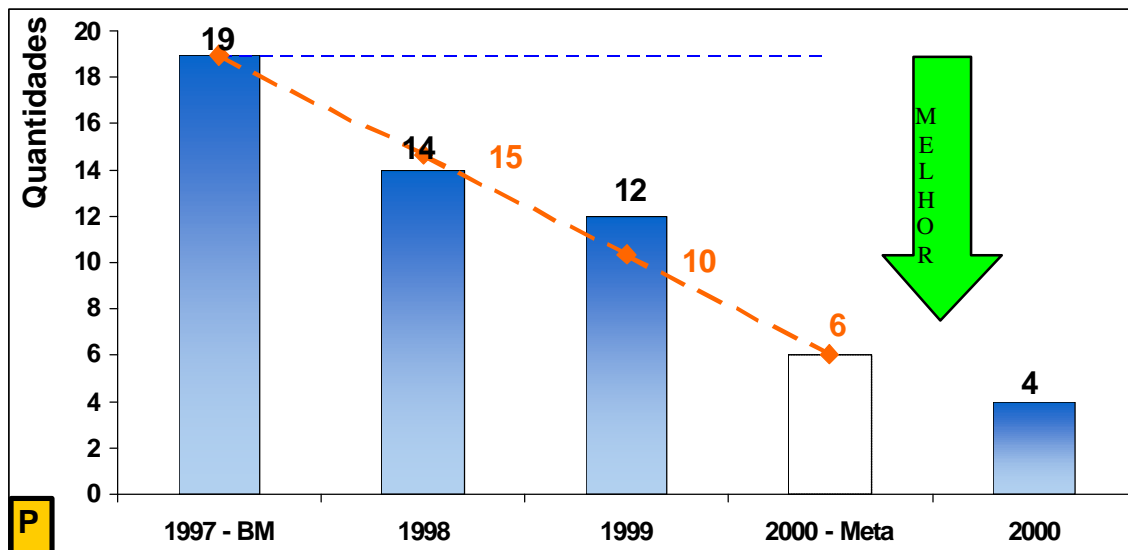
Índice de desempenho da transmissão - IDT:

$$\text{IDT} = \frac{\text{ENERGIA SUPRIDA NO PERÍODO (GWh)}}{\text{NÚMERO DE COLABORADORES NO PERÍODO}}$$



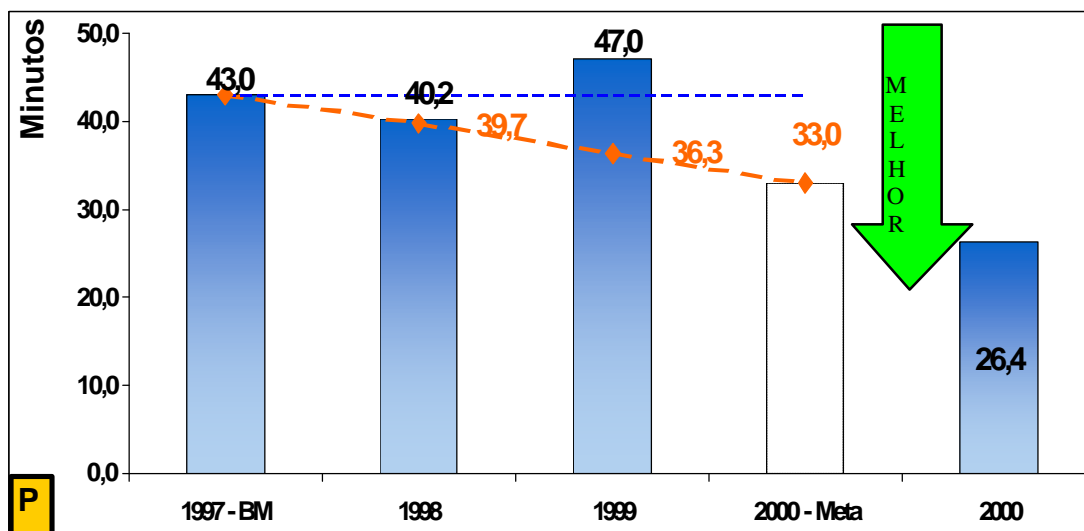
Falhas e defeitos de alta gravidade - NFE:

$$\text{NFE} = \text{SOMATÓRIO DAS FALHAS E DEFEITOS DE ALTA GRAVIDADE NO PERÍODO}$$



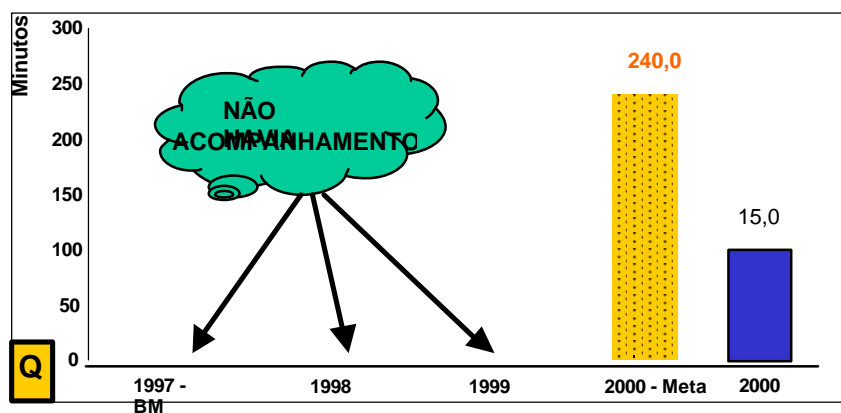
Tempo médio de recomposição do sistema - TRS:

$$\text{TRS} = \frac{\text{SOMA DOS TEMPOS DE DESLIGAMENTO (MINUTOS)}}{\text{QUANTIDADE DE DESLIGAMENTOS}}$$



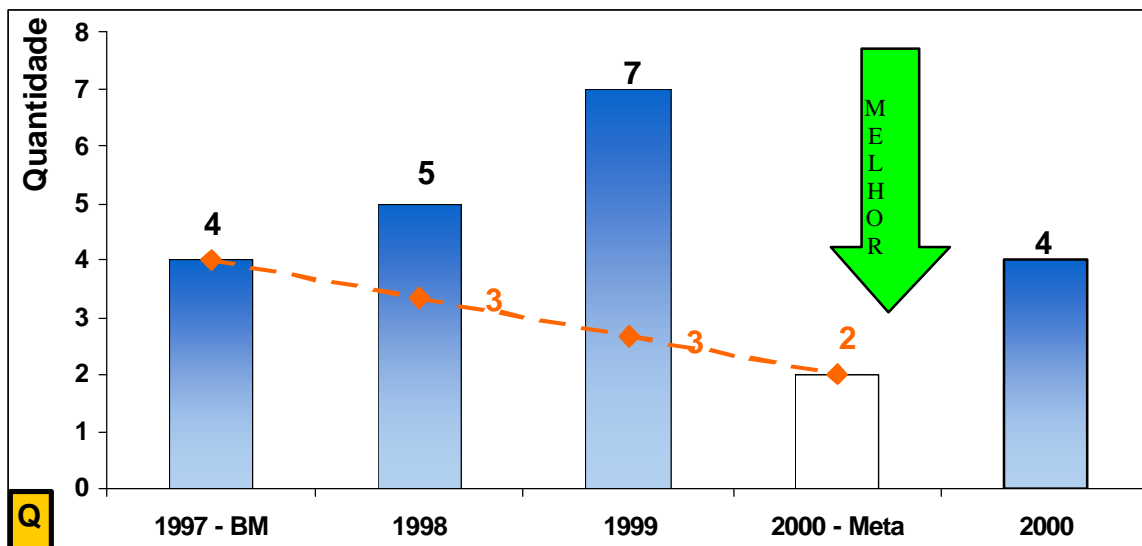
Tensão fora de faixa -TFF:

$$\text{TFF} = \frac{\text{S}}{\text{TEMPO DE VIOLAÇÃO DA TENSÃO}}$$



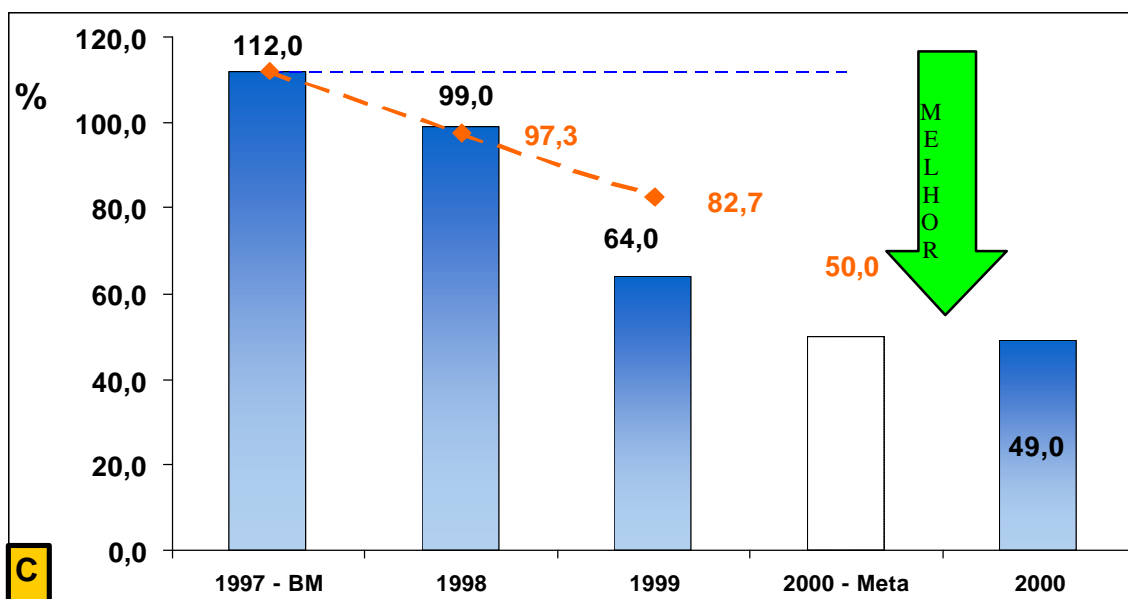
Número de blecautes - NBLC:

NBLC = SOMATÓRIO DOS BLECAUTES NO PERÍODO



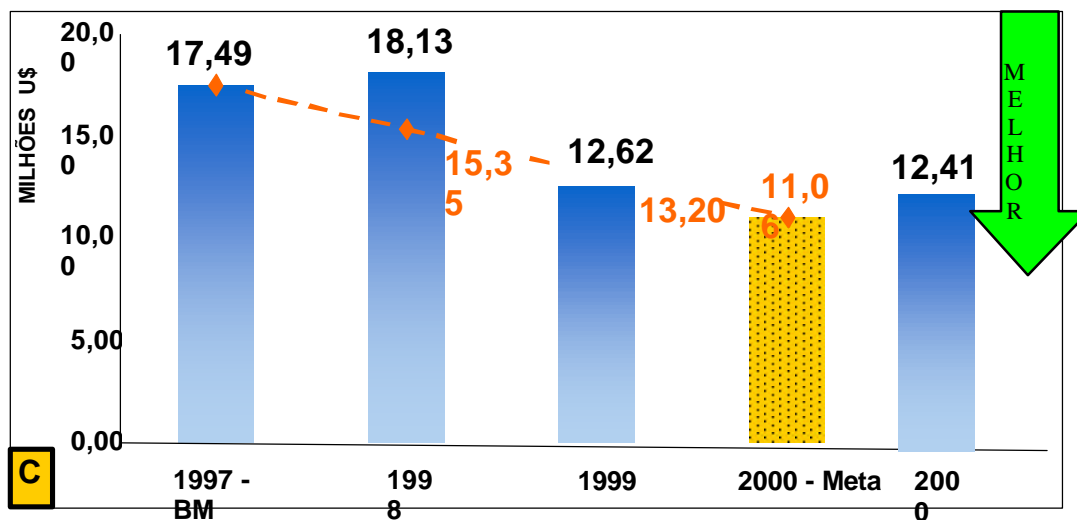
Razão Operacional - ROP:

$$\text{ROP} = \frac{\text{DESPESA OPERACIONAL}}{\text{RECEITA OPERACIONAL}}$$



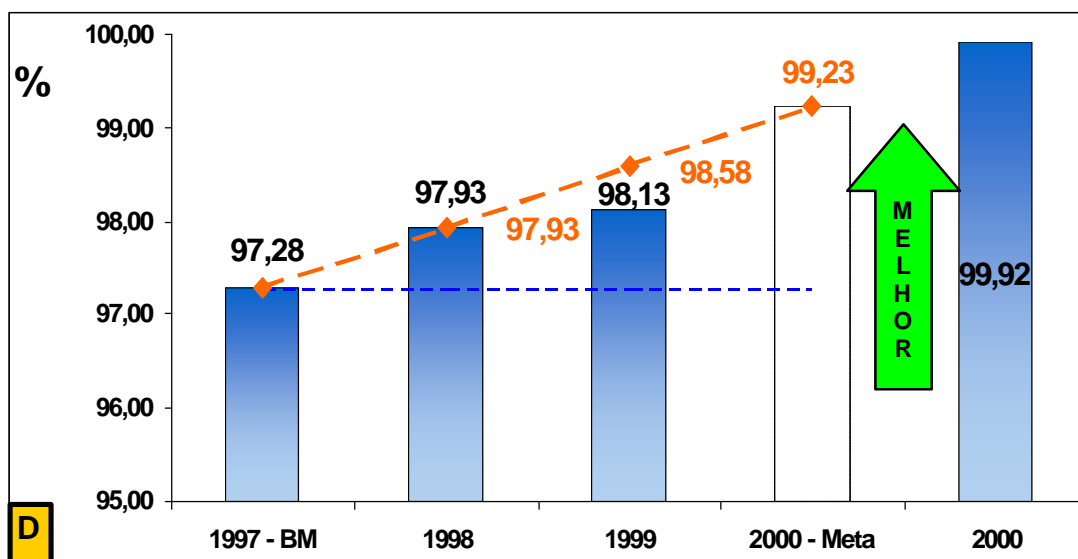
Custo Operacional da Transmissão - COT:

$$\text{COT} = \text{DESPESA OPERACIONAL}$$



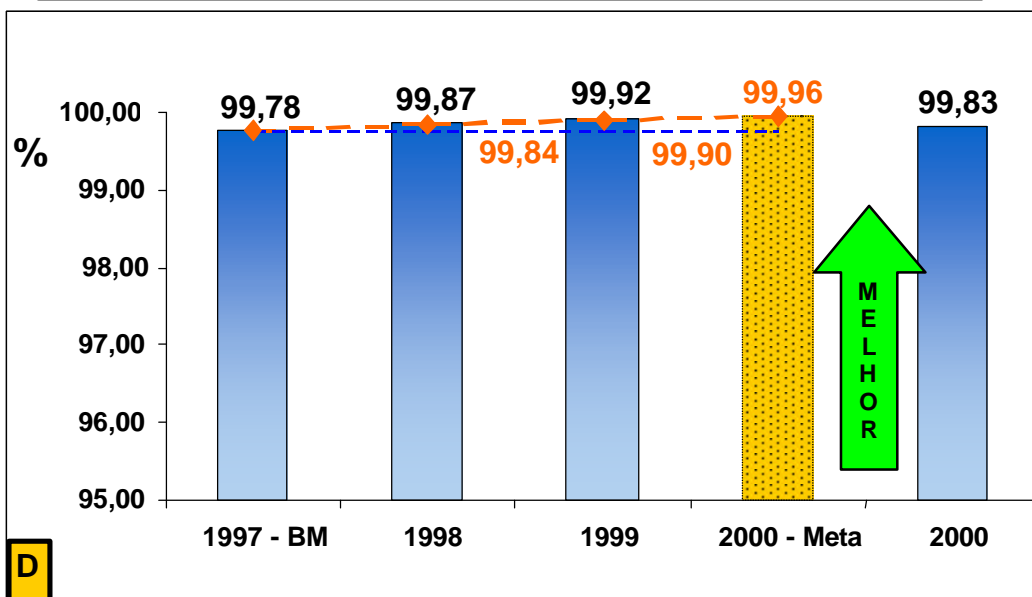
Índice de disponibilidade operativa de Equipamento - DOPE:

$$\text{DOPE} = \frac{\text{NÚMERO DE HORAS DISPONÍVEL NO PERÍODO}}{\text{NÚMERO DE HORAS NO PERÍODO CONSIDERADO}}$$



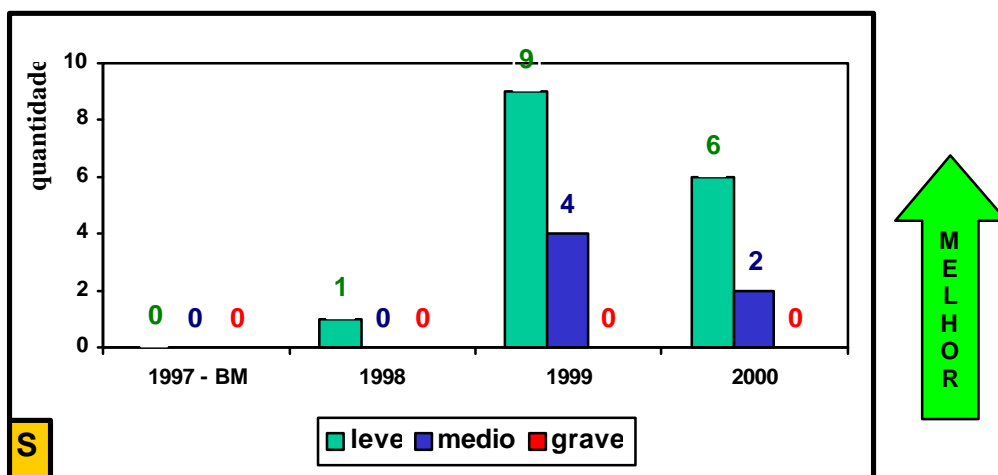
Índice de disponibilidade operativa de Linhas - DOPL:

$$\text{DOPL} = \frac{S \text{ NÚMERO DE HORAS DISPONÍVEL X EXTENSÃO DA LT}}{S \text{ NÚMERO DE HORAS NO PERÍODO X EXTENSÃO DA LT}}$$



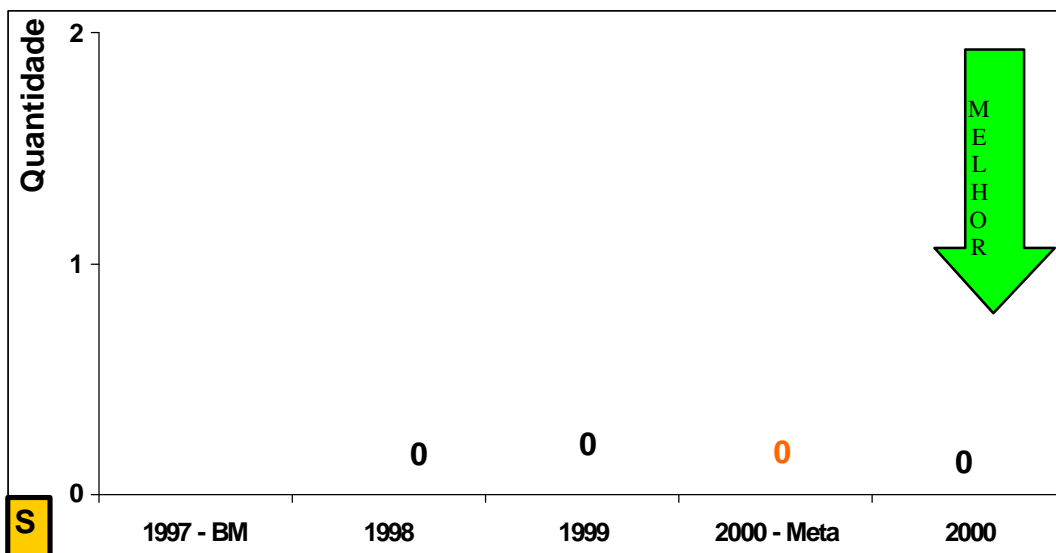
Número de acidentes graves, médios e leves - NAC:

$$\text{NBLC} = \text{SOMATÓRIO DOS ACIDENTES NO PERÍODO}$$



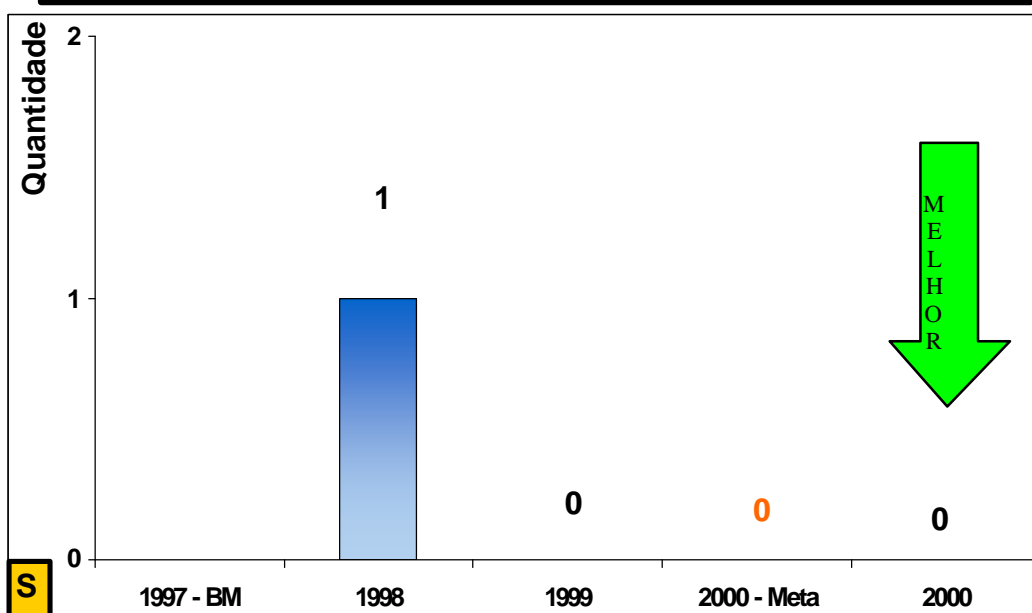
Taxa de Gravidades de Acidentes - TGA:

$$\text{DOPL} = \frac{\sum \text{TEMPO DE ACIDENTES COM AFASTAMENTO} \times 10^6}{\sum \text{HOMENS HORA DE SXPOSIÇÃO AO RISCO}}$$



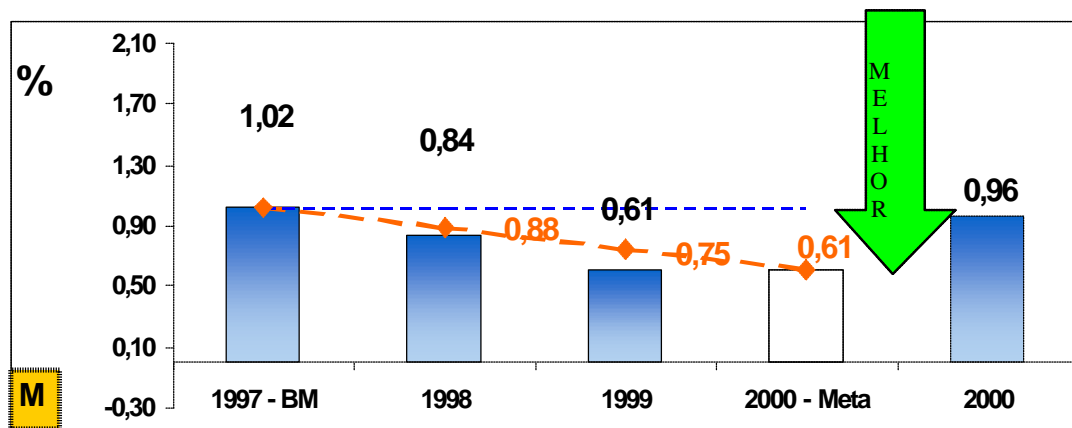
Acidentes com terceiros - NACT:

$$\text{NACT} = \text{ACIDENTES COM TERCEIROS NO PERÍODO}$$



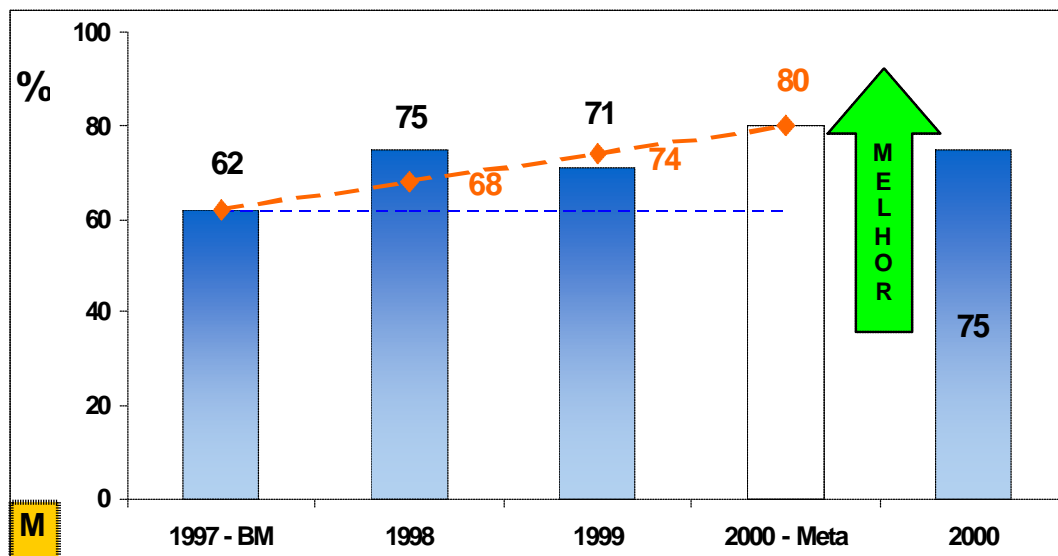
Absenteísmo - ABS:

$$ABS = \frac{\text{HORAS ÚTEIS} - \text{HORAS TRABALHADAS}}{\text{HORAS ÚTEIS}}$$



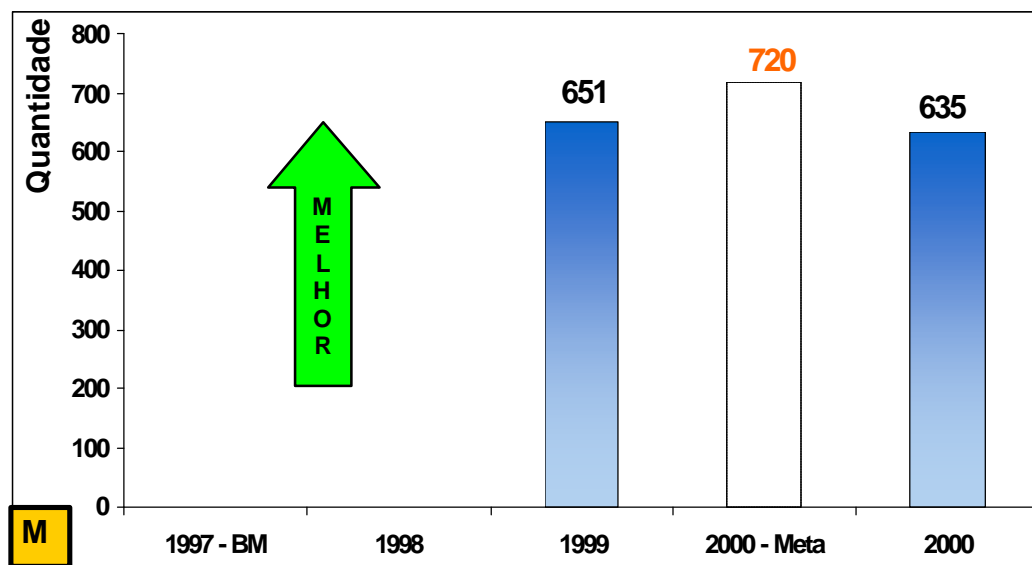
Escala de clima organizacional - ECO

$$ECO = \frac{\text{S ITENS AVALIADO NA ANÁLISE SOCIOLÓGICA}}{\text{NÚMERO TOTAL DE ITENS AVALIADOS}}$$



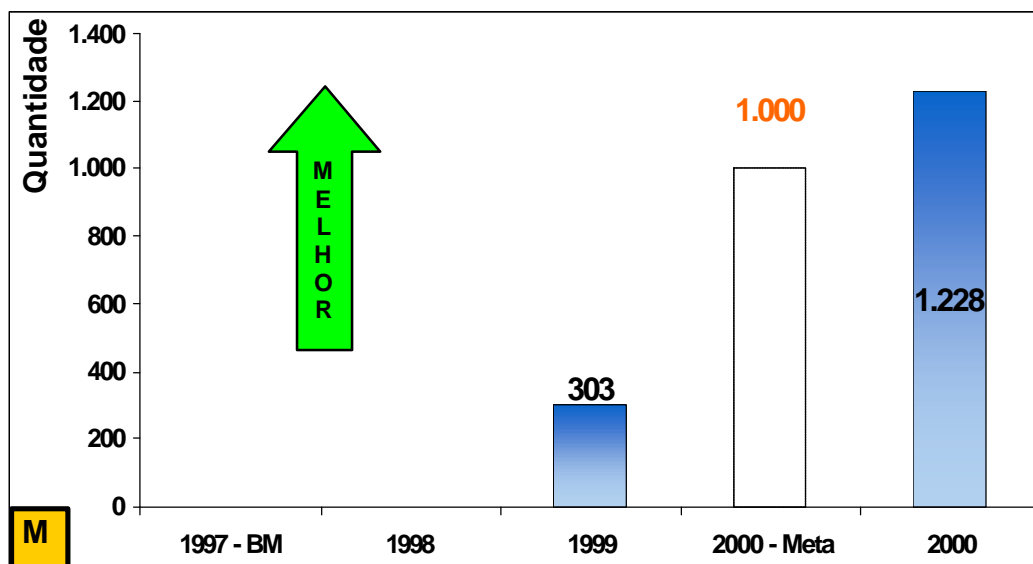
Número de sugestões de melhorias - NSM:

NSM = SOMATÓRIO DAS SUGESTÕES DE MELHORIAS



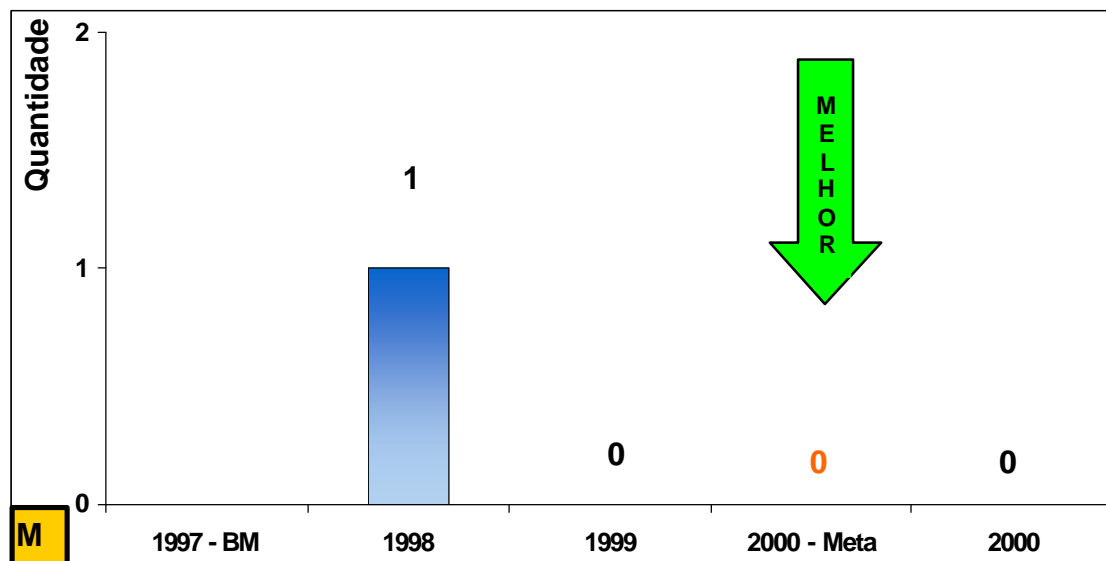
Número de Lições Ponto a Ponto - NLPP:

NLPP = SOMATÓRIO DAS LIÇÕES PONTO A PONTO



Número de Infrações de Meio Amb. - NIMA

NIMA = SOMATÓRIO DAS INFRAÇÕES DE MEIO AMBIENTE



7.2 Anexo II – Pesquisa de Opinião

DADOS DO OPINANTE:

SEXO: ☐ MASCULINO
☐ FEMININO

ÁREA QUE ATUA: ☐ OPERAÇÃO
☐ MANUTENÇÃO
☐ ADMINISTRAÇÃO
☐ GERÊNCIA

ESCOLARIDADE: ☐ PRIMEIRO GRAU INCOMPLETO
☐ PRIMEIRO GRAU COMPLETO
☐ SEGUNDO GRAU INCOMPLETO
☐ SEGUNDO GRAU COMPLETO
☐ TERCEIRO GRAU INCOMPLETO
☐ TERCEIRO GRAU COMPLETO
☐ ESPECIALIZAÇÃO
☐ MESTRADO
☐ DOUTORADO

IDADE:

ESCALA PARA RESPOSTA ÀS PERGUNTAS:

**DISCORDO
TOTALMENTE**

DISCORDO

**CONCORDO
EM PARTE**

CONCORDO

**CONCORDO
TOTALMENTE**

QUESTÕES

1. Na Regional facilita-se o acesso às informações geradas pela alta administração da empresa.
2. Nos processos de mudança, as pessoas são informadas das ações que as afetarão.
3. Nos processos de mudança, a Regional divulga oportunamente as informações relevantes.
4. As informações de interesse dos empregados são obtidas facilmente através dos canais formais.
5. Na Regional comunica-se com clareza as orientações emitidas pela alta administração da empresa.
6. Na minha equipe as tarefas são definidas com clareza.
7. Os meios de comunicação utilizados pela Regional são eficazes.
8. Na Regional, os empregados são suficientemente informados das diretrizes e metas organizacionais.
9. Em minha área trabalha-se em equipe.
10. Na Regional os empregados são envolvidos no planejamento das mudanças importantes.
11. Na Regional as sugestões de melhorias nos processos apresentadas pelos empregados são bem aceitas.
12. Na Regional os empregados podem opinar sobre a implantação de melhorias nas rotinas de trabalho.
13. As instalações da Regional são limpas.
14. Disponho de instrumentos e equipamentos adequados para a execução do meu trabalho.
15. Na Regional observa-se que os ambientes e as ferramentas e equipamentos de trabalho acham-se sempre bem organizados.
16. Na Regional as rotinas e procedimentos estão sempre atualizadas e adequadas ao uso.
17. O relacionamento com os gerentes é harmonioso.
18. O relacionamento com meus colegas é harmonioso.
19. Na Regional há espírito de colaboração.
20. Na Regional há um ótimo clima de confiança entre as pessoas em todas as áreas.
21. Estou satisfeito com as condições de segurança no trabalho existente na minha área.
22. Na minha área todos estão preocupados com os aspectos de segurança no trabalho.
23. As medidas de segurança no trabalho na minha área me deixam tranquilo.
24. Na minha área as condições inseguras são identificadas e eliminadas.
25. Valeu o esforço e o tempo dedicados a implantação do TPM.

26. Costumo falar bem da Eletronorte para familiares e amigos.
27. A Eletronorte é uma excelente empresa para se trabalhar.
28. Estou comprometido com as metas e resultados da empresa.
29. Na Regional a identificação das necessidades de treinamento é uma constante.
30. Estou satisfeito com os treinamentos que tenho participado.
31. Os treinamentos que tenho realizado tem melhorado a minha qualificação técnica.
32. Tenho crescido como pessoa com o processo de implantação do TPM.
33. Na minha área promovo-se a divulgação dos conhecimentos adquiridos nos treinamentos.
34. Sinto-me apoiado pela Regional a assumir riscos para colocar as boas idéias em prática.
35. Sinto-me qualificado para competir no mercado de trabalho.
36. Tenho tido oportunidade para expor o meu trabalho e os resultados obtidos.
37. A aplicação da metodologia TPM incentiva o processo de mudança de mentalidade na busca de melhores resultados para a empresa.
38. A aplicação da metodologia TPM incentiva o processo de mudança de mentalidade na busca do aprimoramento e crescimento pessoal.
39. As mudanças na empresa que vem ocorrendo com a implantação do TPM são visíveis, bastando que se ande pelas dependências da Regional.
40. As mudanças nas pessoas que vem ocorrendo com a implantação do TPM são visíveis, bastando que se observe seu comportamento atual.