

TPM – Total Productive Maintenance - Resultados da implementação: um estudo de caso.

Francisco José Lampkowski – Ms UNIFACEF – Prof. ITE/Bauru – xykowski@uol.com.br
Ana Cecília Pegoraro Dias Masson - Mestranda UFSCAR – Profa. ITE/Bauru – cissamasson@ig.com.br
José Ricardo Scareli Carrijo - Ms UNIMEP – Prof. ITE/Bauru – ricardocarrijo@uol.com.br

Resumo

A Gestão de Manutenção Produtiva Total (TPM) ainda hoje tem a sua aplicabilidade maior no ambiente da fábrica. Autores como Nakajima (1989), Suzuki (1992), Shirose (1997), Ribeiro (2004) expressam seus estudos no avanço dessa filosofia de gestão ampliada, e que pode ser aplicada em todas as funções da empresa, em consonância com os postulados do Japan Institute Plant of Maintenance (JIPT). Este artigo, utilizando-se da metodologia de estudo de caso, combinada com pesquisa exploratória e adotando o modelo quantitativo baseado nos cálculos dos coeficientes de correlação de Pearson., procurou demonstrar através dos resultados métricos registrados e balanços da empresa, a validação de sua utilização pelos resultados alcançados. A hipótese aplicada numa indústria gráfica de produtos de consumo, demonstrou que os conceitos e técnicas foram assimilados e implementados nos 8 Pilares do T.P.M, apresentando correlações significativas, e, ênfase no ambiente de manufatura com tendências de expansão para toda estrutura da organização, Ribeiro (2006); Shirose (1997).

Palavras chaves: Manutenção Produtiva Total, implementação, resultados, correlação.

1. Introdução

Devido à crescente importância da qualidade como fonte de vantagem competitiva que melhore os seus objetivos de desempenho, como produtividade, rapidez, flexibilidade, confiabilidade e custos, muitas empresas têm encontrado na Gestão da Qualidade Total (GQT) a forma de enfrentamento da concorrência num mercado globalizado e altamente competitivo. Para isso, é necessário um modelo de orientação que contemple o conteúdo mínimo de um programa que implemente a GQT e que defina as informações necessárias de entrada e as informações de saída. Deve conter as ações necessárias e dispostas de forma lógica, para introduzir ou consolidar na empresa, uma orientação para a satisfação total dos clientes internos e externos. Sugere como pressuposto básico o aumento da capacidade de competir de acordo com os fatores apresentados pelo mercado: desejados pelos clientes; oferecidos pelos concorrentes; inovação e revitalização de produtos e serviços. Neste cenário cada vez mais acirrado, as empresas tem buscado cada vez mais atingirem níveis elevados de produtividade, servindo-se e da utilização dos diversos modelos de gestão, técnicas e de programas de qualidade, entre os quais destaca-se o referencial japonês do *TPM – Total Productive Maintenance*.

2. Objetivos

Demonstrar como a utilização da metodologia da Manutenção Produtiva Total (*Total Productive Maintenance – TPM*), refletiu nos resultados operacionais de uma empresa do ramo gráfico de bens de consumo no interior do Estado de São Paulo, que implementa o TPM desde Julho de 1997.

Mostrar que os conceitos e técnicas do TPM, podem ser adotados e praticados nas áreas funcionais das empresas, esperando-se que interfiram em melhorias nas performances das organizações.

Pretende contribuir e colaborar na disseminação da universalização dos conceitos do TPM como filosofia e prática na gestão de negócios.

3. Material e métodos

Através da revisão de literatura, buscou-se a origem do modelo japonês de TPM, país onde se iniciou a aplicação entre as empresas do setor automotivo. Posteriormente, como ele tem sido utilizado e desenvolvido no Brasil e no mundo nos mais diferentes setores empresariais.

A metodologia adotada foi a de estudo de caso, combinada com pesquisa exploratória com levantamento de dados e informações fornecidos pela empresa através de entrevistas diretas no ambiente de trabalho. Os balanços e demonstrações de resultados foram obtidos em publicações oficiais, próprias da legislação pertinentes. Adotou-se o modelo quantitativo

baseado nos cálculos dos coeficientes de correlação de Pearson, apud STEVENSON (1986, p. 339) A hipótese testada foi: $H_0: \rho = 0$; $H_1: \rho > 0$ ou, quando r calculado era negativo $H_1: \rho < 0$. Essas hipóteses foram testadas pelo teste t de Student unilateral, considerando-se dois níveis de significância: $\alpha = 0,05$ e $\alpha = 0,10$.

O cuidado em aumentar o nível de significância de 5 para 10% foi na tentativa de diminuir o erro tipo II, ou seja, a probabilidade de aceitar H_0 quando ela é falsa, já que o número de n-uplas de dados utilizados é pequeno, de apenas 7 anos, para os indicadores econômicos e financeiros.

Segundo MATTAR (1996, p: 18) “a pesquisa exploratória visa prover o pesquisador de maior conhecimento sobre o tema ou problema da pesquisa em perspectiva. É apropriada para os primeiros estágios de investigação quando a familiaridade, o conhecimento e a compreensão do fenômeno pelo pesquisador, geralmente, são poucos ou inexistentes.” Entre os métodos da pesquisa exploratória, o autor define “os levantamentos em fontes secundárias que compreendem: levantamentos bibliográficos, levantamentos documentais, levantamento de estatísticas, levantamento de pesquisas realizadas e o levantamento de experiências”.

Ibidem, MATTAR (1996, p: 19) grande parte das experiências e dos conhecimentos adquiridos não está escrita e que “muitas pessoas, em função da posição profissional privilegiada que ocupam, acumulam experiências e conhecimentos sobre um tema ou problema em estudo”.... e ainda que “as formas de levantamento de experiências compreendem: entrevistas individuais ou em grupo, realizadas com especialistas ou conhecedores do assunto. Entrevistas individuais devem ser utilizadas quando o número de especialistas for pequeno e com experiências variadas”.

No estudo de caso, BRYMAN (1989) apud CARINI (2000, p. 58) aponta: “o estudo de caso trata-se de uma investigação de características qualitativas, ou seja, permite o delineamento complexo do contexto, possibilita o desdobramento dos eventos ao longo do tempo, utiliza três tipos mais importantes de dados (observação, entrevista semi-estruturada e leitura de documentos cedidos pela unidade de estudo)”. MATTAR (1996, p: 22) registra “o método de estudos de casos pode envolver o exame de registros existentes, a observação da ocorrência do fato, entrevistas estruturadas, entrevistas não estruturadas, etc.”.

4. Revisão de Literatura

Apoiados pelos professores americanos Edward Deming e Joseph Juran, o Japão na década de 50 iniciou forte mobilização nacional para a conscientização e importância da qualidade como fator de sobrevivência no novo cenário econômico emergente do pós-guerra. Os empresários japoneses passaram a buscar métodos de eliminação de desperdícios e melhoria de procedimentos relacionados à elevação da qualidade e da produtividade. Os processos de industrialização foram o ponto de partida para a difusão de conceitos e técnicas relacionados à manutenção. De acordo com ROBINSON & GINDER (1995, p:1) “o termo “Manutenção Produtiva Total” foi utilizado pela primeira vez no final dos anos 60 pela empresa Nippondenso, fornecedor de partes elétricas para a Toyota; usava o slogan “manutenção produtiva com participação total dos empregados”.

A origem da metodologia TPM e sua abrangência de atividades, RIBEIRO (2004, p: 10) aponta: “no Japão há uma certa disputa entre duas instituições, cada uma defendendo o seu produto como o mais eficaz para a competitividade das empresas. A *Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE)* trata o TPM como uma ferramenta do TQC. O *Japan Institute Plant Of Maintenance (JIPM)* defende o TPM como uma filosofia gerencial que pode ser aplicada a todas as instalações da empresa”.

Para Nakajima (1989, p: 10) “O TPM pode melhorar o rendimento global das instalações graças a uma organização baseada no respeito à criatividade humana e com a participação geral de todos os empregados da empresa”.

SHIROSE (1997) sugere que “a maior característica do TPM é a participação de todos os membros da empresa desde o chão de fábrica até a alta administração, em forma de pequenos grupos de trabalho que têm por objetivo atingir metas como: quebra zero; acidente zero; defeito zero; aumento da eficiência dos equipamentos e processos administrativos”

RIBEIRO (2004, p: 6) informa: “no Brasil há várias traduções para o TPM, sendo as mais frequentes: Manutenção Produtiva Total, Manutenção Total da Produção, Melhoria da Produtividade Total e Manutenção da Produtividade Total. A primeira tradução tem sido um dos grandes obstáculos à implantação do TPM, pois leva ao entendimento de que sua aplicação é restrita às atividades de manutenção do estado físico dos equipamentos. No

entanto, há correntes norte americana e européia que dão a letra "M" a denominação de *Management*, tornando o *TPM* um filosofia de Gerenciamento da Produtividade Total".

SUZUKI (1992, p: 6) cita: "o *TPM* cresceu rapidamente nas indústrias de montagem e foi largamente adotado por empresas da área automobilística, aparelhos eletrodomésticos e fabricantes de semicondutores e componentes eletrônicos. Adicionalmente, o *TPM* foi introduzido em indústrias de processos contínuos como refino de petróleo, químicas, aços, alimentos, gás, cerâmicas, cimenteiras, papel, farmacêuticas, metalúrgicas, vidros, pneus e impressão". Conforme o mesmo autor "existem três fortes razões para a popularidade do uso do *TPM* no Japão: o alcance de expressivos resultados fora de série nas operações; a melhoria do ambiente de fábrica; possibilidade de obter o *PM Distinguished Plant Prize (PM Prize)*" outorgado, anualmente, pelo *JIPM – Japan Institute Plant Of Maintenance* para as empresas que se destacam na utilização da metodologia do *TPM*.

O *TPM* no mundo. O progresso econômico japonês no século XX, nas décadas de 70 e 80, motivou o interesse crescente pela utilização de técnicas como o *TPM* nos Estados Unidos, Europa, Ásia e até mesmo na América do Sul, em particular, no Brasil.

Na Europa houve interesse e curiosidade. A EFNMS – Federação Européia e Nacional de Sociedades de Manutenção - promove a cada dois anos um simpósio sobre o *TPM*, de forma rotativa, em cada um dos países membros. O *JIPM* participa do simpósio com palestrantes e relata exemplos de casos de sucesso. Na França, especialmente nos setores de manufatura de aços, máquinas ferramentas, indústria de impressoras e companhias automobilísticas, tem sido muito utilizado o *TPM*. O mesmo vem ocorrendo na Itália, com os fabricantes de automóveis. Em outros países europeus como Alemanha, Noruega e Finlândia, tem evoluído a utilização das técnicas e conceitos.

Nos Estados Unidos, diversas empresas, como por exemplo a Ford, mostraram-se bastante interessadas na metodologia do *TPM*, principalmente após a publicação do livro "Introdução ao *TPM*" de Seiichi Nakajima, no ano de 1988.

O *TPM* no Brasil. Desde a primeira visita do Prof. Seiichi Nakajima em 1986 para a realização de palestras em São Paulo e, pela candidatura de algumas empresas brasileiras ao prêmio *TPM Awards* do *JIPM* ao longo da década de 90, tem-se efetivado o interesse e prática do *TPM*.

A disseminação da metodologia do *TPM* pela empresa IM & C Internacional de São Paulo, na realização de fóruns, visitas ao Japão, cursos de capacitação de multiplicadores, facilitadores e instrutores de acordo com os critérios do *JIPM* e ainda consultorias visando o processo de premiação e disponibilização de literatura a respeito do tema, mediante licença obtida junto ao *Japan Institute Plant Of Maintenance*, é importante lastro da cultura *TPM* no Brasil. RIBEIRO (2004, p: 62) afirma: "No Brasil, muitas empresas vêm adotando o *TPM*, tendo como base alguns princípios de trabalho em equipe e autonomia, bem como uma abordagem de melhoria contínua para prevenir quebras". Assinala que "algumas empresas instaladas no Brasil têm o processo de implantação consolidado, inclusive, com algumas reconhecidas pelo prêmio da *JIPM* : Yamaha, GM, Alcoa, Pirelli Cabos, Pirelli Pneus, Andréas Stihl, Alumar, Texaco do Brasil, FIAT, Copene, Ford, Azaléia, Marcopolo, Multibras, Editora Abril, Votorantin Celulose e Papel, Eletronorte, Gessy Lever, Tilibra, Cervejaria Kaiser, Ambev, etc" A troca de informações entre as empresas adotantes e aos relatos dos expressivos resultados alcançados, tem contribuído para o crescimento rápido do número de empresas interessadas no *TPM*.

5. O modelo de referência. MPT – Manutenção Produtiva Total

O MPT – Manutenção Produtiva Total (tradução da sigla *TPM – Total Productive Maintenance*) é uma técnica que identifica e elimina as perdas, reeduca as pessoas para atividades de prevenção e aumenta a confiabilidade dos processos. O MPT promove a redução de custos e assegura maior produtividade. Segundo Shirose (1997), a maior característica do MPT é a participação de todos os membros da empresa desde o chão de fábrica até a alta administração, em forma de pequenos grupos de trabalho que têm por objetivo atingir metas como: quebra zero; acidente zero; defeito zero; aumento da eficiência dos equipamentos e processos administrativos. Para eliminação efetiva das grandes perdas implementam-se oito atividades designadas de pilares de sustentação do MPT. Os pilares são: Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada, Educação e Treinamento, Melhorias Específicas, Mpt Office, Manutenção da Qualidade, Controle Inicial e Segurança, Higiene e Meio Ambiente. Cada pilar tem uma metodologia própria e é implantado em etapas.

1) Manutenção Autônoma - Organiza os funcionários da fábrica em pequenos grupos, denominados *Grupos Autônomos*. Estes grupos têm por objetivo *cuidar de seus equipamentos, identificar as perdas e implantar melhorias*. *Cuidar dos equipamentos*: Os operadores aprendem a executar atividades de limpeza, inspeção e lubrificação em seus equipamentos. Com isso, quebras causadas por sujeira ou falta de lubrificação são eliminadas. Estes tipos de quebras são denominadas de quebras forçadas. Durante a inspeção, os operadores identificam os problemas de seus equipamentos e estes problemas ou inconveniências são identificados com etiquetas próprias para que sejam eliminados assim que uma parada seja possível. Com o tempo, os operadores são capacitados também para realizar pequenos consertos. Inicialmente, a identificação das inconveniências é feita através dos sentidos (olfato, audição, tato, visão) evoluindo, com o passar das etapas, para uma inspeção baseada em conhecimentos. Esses conhecimentos são adquiridos através de programas de treinamentos. *Identificar as perdas*: Cada equipamento, ou processo, tem um conjunto de perdas que faz com que sua eficiência não seja 100%. O grupo tem como objetivo identificar quais são as maiores perdas do equipamento em que trabalham e *implantar melhorias* para reduzi-las. Os lemas deste pilar são: “*Do meu equipamento eu cuido*” e “*Limpeza é inspeção*”, o que acaba com o antigo conceito atribuído a operadores e mantenedores de “*eu opero e você conserta*”. Isso só é possível com o aumento da capacitação das pessoas ou melhoria da qualidade do pessoal.

2) Manutenção Planejada. O objetivo deste pilar é aumentar a eficiência do departamento de manutenção identificando, eliminando e prevenindo *as quebras* dos equipamentos. As principais atividades deste pilar são: *Registrar as quebras dos equipamentos*: É necessário registrar todas as quebras que ocorrem para saber de quanto em quanto tempo uma máquina quebra, quanto tempo os técnicos levam para efetuar um conserto, qual o custo da quebra, chegando a detalhes como peça, componentes que mais quebram em um determinado equipamento ou na fábrica como um todo. *Treinar os operadores em atividades básicas de manutenção*: A partir do momento que os operadores estão realizando atividades de limpeza, lubrificação, inspeção e pequenos reparos, os técnicos de manutenção têm mais tempo para trabalhar de forma preventiva e preditiva em relação às quebras e também de adequar-se às novas tecnologias de manutenção e prevenção. A sua função prioritária modifica-se de consertar equipamentos para evitar que eles quebrem. *Implantar melhorias*: Os técnicos, trabalhando em conjunto com a operação, estarão focados também em implantar melhorias nos equipamentos, sejam elas de problema de projeto de equipamento ou para facilitar a operação ou mesmo de nacionalização de peças ou componentes importados.

3) Educação e Treinamento: Como notou-se nos outros pilares descritos, nenhum deles caminha se o ser humano, o funcionário, não estiver melhorando, estiver ganhando novos conhecimentos. O objetivo deste pilar é aprimorar a habilidade dos indivíduos que contribuem para a melhoria do desempenho empresarial (Chicone, 1998). As principais ferramentas deste pilar são a *LPP* e a *matriz de habilidades*. *LPP*: Lição Ponto a Ponto é uma ferramenta muito eficaz de treinamento. Consiste em um funcionário replicar o conhecimento que ele possui de um ponto específico para um outro companheiro de trabalho no próprio local de trabalho, de forma clara, rápida (normalmente, por volta de 5 minutos) e o mais visual possível. Existem três tipos de LPP's: Conhecimento Básico, Exemplo de Problema e Caso de Melhoria. O objetivo desta ferramenta não é treinar um funcionário que não sabe nada a operar perfeitamente um equipamento e sim compartilhar pequenos mas importantes conhecimentos, também conhecidos por “macetes” e que fazem a diferença em uma regulagem de equipamento ou no desenvolvimento de um processo. *Matriz de Habilidades*: Habilidade é a capacidade, a destreza que um indivíduo possui para executar uma determinada tarefa. Segundo Chicone, existem 5 fases de habilidades:

Nível 0: Não sabe executar uma atividade – falta de conhecimento

Nível 1: Conhece a teoria – falta de treinamento.

Nível 2: Consegue até certo ponto - falta de treinamento.

Nível 3: Consegue com segurança - aprendeu fazendo.

Nível 4: Consegue ensinar os outros – domínio perfeito.

A matriz de habilidades consiste em cruzar as habilidades necessárias para executar uma determinada função e as habilidades que o funcionário possui. Comparando-se estes dados, identificamos as necessidades focadas de treinamento de cada funcionário e se há alguma pessoa dentro da própria equipe que pode treiná-lo.

4) Melhorias Específicas: Este pilar é o que nos ajuda a atacar as grandes perdas da organização. A sua metodologia consiste em identificada a maior perda de um equipamento ou de um processo, seja ele produtivo ou administrativo, atacá-la sistematicamente até que a perda seja zerada. A forma de trabalho deste pilar também é o grupo de trabalho participativo mas, para eliminar uma perda, muitas vezes o grupo autônomo não consegue trabalhar sozinho, necessita de ajuda de especialistas como: técnicos de manutenção, engenheiros, compradores de matéria-prima e outros, dependendo do tema a ser estudado. Este grupo é denominado de equipe multidisciplinar. A ferramenta mais utilizada por este pilar é o formulário do CAPDo, o PDCA ao contrário. Esta ferramenta consiste em verificar o estado atual, como está hoje processo, quais são os problemas, o que está fazendo com que aquela perda aconteça, para depois estipular uma meta, planejar as ações e executá-las. Vejamos o que significa a CAPDo: C = *Check* ou checar: o primeiro passo é analisarmos, estudarmos os problemas nos mínimos detalhes até que a causa fundamental da perda seja descoberta. Esta etapa é de primordial importância pois o nome Melhoria Específica significa atacar um assunto específico de cada vez e se os problemas não forem analisados com rigor, não é possível atingir apenas um foco. Nesta etapa também são definidas as metas do grupo. A: *Analyse* ou analisar: descobrir as causas do problema, por que aquilo está acontecendo. Pode-se utilizar a análise dos porques para esta etapa do formulário. P: *Plan* ou planejar: como o próprio nome diz é a etapa de planejamento das ações. Do: *Do* ou fazer: execução das ações e análise dos resultados obtidos. É muito importante quantificar os ganhos em dinheiro. Rodando o Ciclo do CAPDo corretamente podemos alcançar grandes retornos financeiros.

5) MPT Office: Este pilar tem como objetivo melhorar a eficiência e eliminar as perdas dos processos administrativos. Podemos considerar que um escritório nada mais é do que uma fábrica de informações, onde entram insumos (informações de entrada), estes insumos são processados e transformados em um produto (informações de saída). O “produto” da área administrativa também tem que ser “produzido” da forma mais rápida possível e com a maior qualidade (sem erros e de forma confiável). A implantação deste pilar se dá da seguinte forma: *Estruturação do 5S:* É impossível falarmos em ganho de tempo e melhorias de processo em um setor bagunçado, com documentos em excesso, em duplicidade, onde não se pode encontrar rapidamente as “ferramentas de trabalho”. Portanto, um 5S bem estruturado, com implantação de Controles Visuais, Rotinas de Descarte, Rodízio de Atividades é a base, o princípio de tudo. *Atividades de manutenção autônoma:* da mesma forma que a fábrica, também a área administrativa trabalha em forma de pequenos grupos que desenvolvem a mesma tarefa ou função. As principais atividades destes grupos serão definir quais são os processos de sua área, uma forma de medir sua eficiência e suas perdas. Analisa também as funções executadas, se há tarefas que podem ser eliminadas ou formas de executar uma tarefa que pode ser melhorada.

6) Manutenção da Qualidade: As condições dos equipamentos afetam de forma significativa a qualidade dos produtos. As atividades deste pilar visam garantir a qualidade dos produtos no processo produtivo e atingir a meta de zero defeito. As principais atividades deste pilar são: *Levantar os defeitos dos produtos:* Cada tipo de produto é suscetível a uma gama de possíveis defeitos. Temos, portanto, que definir quais são os defeitos que cada equipamento pode gerar em cada produto que produz. Isso pode ser feito levantando os motivos de devoluções de clientes e consumidores, levantando as reclamações dos clientes internos e implantando uma inspeção por amostragem na saída do equipamento. *Implantar pontos de inspeção de qualidade nos equipamentos:* Primeiro, relaciona-se os defeitos com as partes dos equipamentos (matriz QA). Depois estuda-se o que pode causar estes defeitos, se é um problema de regulagem, um defeito em alguma peça, uma ferramenta errada utilizada (matriz QX). Possuindo estes dados, monta-se um plano de inspeção de qualidade, que estipula os pontos, frequência e forma de inspeção de alguns pontos dos equipamentos que dentro de padrões estabelecidos não geram defeitos. A garantia de qualidade no processo elimina, além das reclamações de clientes, o número de homens-hora utilizados para inspeção dos produtos. *Melhorias específicas para eliminar as perdas:* identificadas as perdas do “produto”, pode-se estudar as suas causas e implantar a metodologia do CAPDo conforme citado anteriormente.

7) Gerenciamento Preventivo: Diversas perdas do processo produtivo são causadas por problemas de projetos, seja de equipamentos ou de produtos. Para eliminar estas perdas, são necessárias algumas análises antes do projeto concretizar-se. *Gerenciamento Preventivo de*

Equipamentos: Ao comprar um equipamento diversos fatores devem ser analisados como a fácil operação, se a manutenção é simples e barata, que o equipamento não gere produtos defeituosos, que seja flexível, seguro e que se tenha fácil acesso às matérias-primas necessárias. Depois de analisados todos estes aspectos e feita a opção de compra, uma outra meta é reduzir o período que o equipamento leva desde o término da instalação até estar produzindo de forma estabilizada e com a máxima eficiência (perda). *Gerenciamento Preventivo de Produtos:* Consiste em estudar e revisar cada etapa do processo de desenvolvimento de produtos para que problemas sejam identificados e eliminados no estágio inicial. A aplicação desta metodologia, que utiliza como uma das ferramentas o FMEA, tem como objetivo garantir produtos de fácil manufatura, excelente qualidade, baixo potencial de defeitos e fácil utilização. Segundo Imai (2000), todos os pilares devem trabalhar canalizados em busca de otimizar os ativos da empresa e os resultados devem ser mensurados através de indicadores de P/Q/C/D/S/M, que significam Produtividade, Qualidade, Custos, Entrega, Segurança, Motivação ou Moral dos funcionários.

8) Segurança, Higiene e Meio Ambiente: O maior objetivo deste pilar é atingir a meta de acidente zero. Suas atividades são focadas na prevenção de acidentes, quer sejam acidentes pessoais ou acidentes ambientais, atuando para eliminar as *condições inseguras* e os *atos inseguros*. *Condições inseguras:* são problemas físicos que podem causar um acidente, como a falta de proteções em equipamentos, sensores de segurança quebrados, bancas em locais de circulação ou com altura maior do que a permitida. Podem ser atacadas através de reparos, melhorias e padronizações. *Atos inseguros:* é o não cumprimento de normas, como o operador desativa um sensor para fazer um acerto com a máquina rodando ou monta uma banca de produtos com a altura maior que a padrão de segurança. Podem ser atacados através de treinamentos e programas de conscientização. De acordo com o *Princípio de Heirinch*, para cada 1 acidente grave, com afastamento do funcionário de seu posto de trabalho, ocorrem 300 incidentes (Souza, 2001). Se atuarmos na redução dos incidentes, teremos automaticamente a redução dos acidentes. Para atuar nos incidentes, é necessário identificá-los, conhecê-los e a ferramenta utilizada para este fim é denominada de Pirâmide de Segurança, onde os próprios funcionários relatam todo o tipo de acidente e incidentes e anexam nesta pirâmide podendo assim, ser feita uma atuação nas causas.

6. Caso - A indústria gráfica e a aplicação do TPM

A organização em estudo é do setor industrial gráfico, situada no interior do estado de São Paulo e estabelecida há muitos anos. Produz itens para o mercado de papelaria, vende seus produtos em todo o Brasil e também exporta para diversos países do mundo. Sua estratégia de marketing é bastante agressiva na utilização de licenças famosas para decorar seus produtos. A inovação e revitalização dos seus produtos e o desenvolvimento dos processos produtivos tecnológicos, são estratégias para a liderança do mercado. A partir do ano de 1997 a empresa escolheu o *TPM*, como programa de qualidade e produtividade. Foi inicialmente estabelecida uma estrutura com dedicação integral para a disseminação das técnicas do *TPM*. Reporta-se diretamente à Diretoria da companhia e atua como consultoria interna, auxiliando os vários departamentos na implementação das técnicas. O Programa foi denominado de Manutenção Produtiva Total. O primeiro momento foi treinar a equipe responsável pela implementação do programa, realizado em novembro de 1996, Rio de Janeiro, em evento com a presença do prof. Seiichi Nakajima, onde foram apresentados vários casos de sucesso de implementação do *TPM* em empresas de várias partes do mundo (Ford – Estados Unidos, Carvajal – Colômbia, Clabinal – Portugal, Asahi Inc. – Japão, entre outras). Em seguida, desenvolveu-se forte conscientização interna na empresa realizando-se treinamentos para diretores, gerentes e diversos níveis de chefias e supervisores. Para os funcionários foi redigida cartilha simples, explicando os objetivos e comentando sobre cada um dos oito pilares do programa. Foram divulgadas as metas incluídas no programa adotado: Acidente Zero, Quebra Zero, Defeito Zero, Elevação do rendimento global e a maior participação das pessoas. A prática do *benchmarking* foi incorporada, estimulando forte intercâmbio com outras empresas do Brasil e do exterior praticantes da metodologia do *TPM*. O foco inicial foi a busca de melhorias nas atividades da área produtiva, com forte ênfase nos pilares de Manutenção Autônoma, Manutenção Planejada, Melhorias Específicas, Educação e Treinamento.

A primeira fase estendeu-se de Julho de 1997 até o início de 2001. A segunda etapa, já com as técnicas de *TPM* consolidadas no seu ambiente industrial, a partir de 2001, a empresa

passou a estruturar as atividades dos demais pilares para as áreas de suporte operacional: constituídos comitês diretivos para os Pilares de Segurança, Higiene e Ambiente; Manutenção da Qualidade, TPM em Áreas Administrativas e Gerenciamento Preventivo, desmembrados em dois sub agrupamentos: Gerenciamento Preventivo de Máquinas / Investimentos e Gerenciamento Preventivo de Produtos.

A empresa utiliza com muita intensidade dos conceitos de TPM, adotando-os em todos os setores. Desenvolveu forte cultura organizacional baseada nos princípios desta metodologia. Entre 1997 a 2005 a empresa registrou os resultados conforme os indicadores da tabela 1.

TABELA 1 - ÍNDICES INDICADORES DOS RESULTADOS DO T.P.M										
	VARIÁVEIS INDICADORAS									
ANO	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
1996-BASE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1997	83	100	220	40	83	58	106	105	170	58
1998	68	138	214	40	71	47	143	96	370	11
1999	55	132	314	30	38	21	133	68	563	13
2000	46	145	360	30	22	16	144	75	922	14
2001	41	152	413	17	12	7	97	105	1198	19
2002	57	161	408	17	9	7	138	69	2037	19
2003	51	171	418	20	6	7	100	95	1741	12
2004	77	175	425	19	4	6	108	44	1630	9
2005	83	181	422	22	4	8	104	37	1981	7

Fonte – elaborada pelos autores

Definições e conceitos das variáveis:

V1 – Custo do Quilo Produzido = \$R do Custeio : Quilos;

V2 – Eficiência Global dos Equipamentos – RGb (Rendimento Global Operacional);

V3 – MTBF – Horas Médias – (Mean Time Between Failure – tempo entre falhas);

V4 – MTTR – Horas Médias – (Mean Time to Repair – tempo de recuperação);

V5 – Redução de Quebras – Média de Casos;

V6 – Percentual de Horas Paradas por Manutenção – Média horas mês;

V7 – Incremento de Produtividade – Quilos homem hora;

V8 – Produtos Devolvidos – Média de devoluções mês;

V9 – Número de Melhorias Implementadas;

V10 – Número de Acidentes – Ocorrências ano.

Extraídos dos Balanços e Demonstrações de Resultados publicados entre 1997 a 2003 foram encontrados os índices e indicadores econômicos e financeiros, conforme tabela 2.

TABELA 2 – ÍNDICES INDICADORES E ECONÔMICOS E FINANCEIROS															
ANO	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24	V25
1997	4,52	85,7	141	81,5	0,93	1	0,72	1,06	0,24	1,39	0,25	78	58	0,05	62,7
1998	4,5	85,5	140	81	0,92	0,99	0,71	1,05	0,2	1,4	0,26	76	60	0,2	62,7
1999	4,15	84,5	153	92,8	0,87	0,91	0,78	1,69	2,7	23,5	4,6	75	60	0,9	60,7
2000	3,88	86,5	136	89,1	0,91	0,93	0,7	1,56	0,8	6,2	1,3	76	46	0,24	62,3
2001	3,3	85,7	126	87,3	0,91	0,94	0,71	1,82	1,9	15,3	3,4	71	49	0,63	62,7
2002	3,3	86,6	114	78,9	0,96	1,01	0,82	1,89	1,4	10,8	2,5	73	43	0,47	62,5
2003	2,71	87,5	87,2	65,2	1,05	1,11	0,93	2,07	3	25,4	6,2	68	33	1,05	62,4

Fonte balanços publicados

Definições e conceitos das variáveis:

V11 – Participação dos Recursos de Terceiros em Relação aos Recursos Próprios = Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo : Patrimônio Líquido;

V12 – Composição do Endividamento = Passivo Circulante : Passivo Circulante + Exigível a Longo Prazo;

V13 – Imobilização de Recursos Próprios = Ativo Permanente : Patrimônio Líquido;

V14 – Imobilização de Recursos Não Correntes = Ativo Permanente : Exigível à Longo Prazo;

V15 – Liquidez Geral = (Ativo Circulante + Realizável à Longo Prazo) : (Passivo

- Circulante + Exigível à Longo Prazo);
 V16 – Liquidez Corrente = Ativo Circulante + Passivo Circulante;
 V17 – Liquidez Seca = (Ativo Circulante – Estoques – Depreciação do Exercício Seguinte : Passivo Circulante);
 V18 – Giro do Ativo = Vendas Líquidas : Ativo Total;
 V19 – Margem Líquida = Lucro Líquido : Vendas Líquidas;
 V20 – Rentabilidade do Patrimônio Líquido = Lucro Líquido : Patrimônio Líquido Médio;
 V21 – Rentabilidade do Ativo = Lucro Líquido : Ativo Total;
 V22 – Prazo Médio dos Recebimentos de Vendas = (360 x Duplicatas a Receber Médio) : Faturamento;
 V23 – Prazo Médio da Renovação dos Estoques = (360 x Estoques Médios) : Custo dos Produtos Vendidos;
 V24 – Lucro por Ação = Lucro Líquido : Número de Ações;
 V25 – Custo da Mercadoria Vendida = Custo da Mercadoria Vendida : Receita Líquida das Vendas.

7. Discussão dos Resultados

A matriz 1 apresenta as correlações entre os índices indicadores dos resultados obtidos.

MATRIZ 1 - CORRELAÇÕES DOS ÍNDICES INDICADORES DOS RESULTADOS DO T.P.M.										
	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
V1	1	-0,07	-0,29	0,34	0,32	0,42	-0,21	-0,4	-0,05	0,29
V2	-0,07	1,00	0,86	-0,80	-0,89	-0,86	-0,25	-0,62	0,90	-0,79
V3	-0,29	0,86	1,00	-0,96	-0,99	-0,97	-0,39	-0,50	0,90	-0,55
V4	0,34	-0,80	-0,96	1,00	0,94	0,94	0,40	0,38	-0,89	0,48
V5	0,32	-0,89	-0,99	0,94	1,00	0,99	0,28	0,55	-0,90	0,65
V6	0,42	-0,86	-0,97	0,94	0,99	1,00	0,22	0,51	-0,85	0,68
V7	-0,21	-0,25	-0,39	0,40	0,28	0,22	1,00	-0,06	-0,30	-0,20
V8	-0,40	-0,62	-0,50	0,38	0,55	0,51	-0,06	1,00	-0,56	0,54
V9	-0,05	0,90	0,90	-0,89	-0,90	-0,85	-0,30	-0,56	1,00	-0,52
V10	0,29	-0,79	-0,55	0,48	0,65	0,68	-0,20	0,54	-0,52	1,00

1 - T.P.M. – Correlações entre as variáveis da matriz 1.

V1 - Custo do quilo produzido, correlacionados as demais variáveis de V2 à V10, não apresentou nenhuma significância.

V2 - Eficiência Global dos Equipamentos, apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V3 – MTBF (Mean Time Between Failure – Tempo Médio entre Falhas), forte intensidade positiva (aumento do n°. de horas entre falhas), de 0,86; b) V4 – MTTR (Mean Time To Repair – Tempo Médio de Recuperação), forte intensidade negativa (diminuição do tempo de recuperação) de 0,80; c) V5 – Redução de Quebras, forte intensidade negativa de – 0,89; d) V6 - Percentual de Horas Paradas por Manutenção, forte intensidade negativa (Diminuição de horas paradas), de –0,86; e) V8 – Produtos Devolvidos, média intensidade negativa (redução das devoluções) de, –0,62; f) V9 - Número de Melhorias Implementadas, forte intensidade positiva (crescimento do número de melhorias), de 0,90; g) V10 – Número de Acidentes, forte intensidade negativa (diminuição do número de acidentes), de 0,79.

variáveis V1 – Custo Médio do Quilo Produzido; V7 - Incremento de Produtividade; não apresentaram correlações significativas com a V2.

V3 – MTBF (Mean Time Between Failure – Tempo Médio entre Falhas) apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V4 – MTTR (Mean Time To Repair - Tempo Médio de Recuperação), forte intensidade negativa (diminuição do tempo de reparo), de – 0,96; b) V5 - Redução das Quebras, forte intensidade negativa, de –0,99; c) V6 - Percentual de Horas Paradas por Manutenção, forte intensidade negativa (diminuição das horas paradas), de –0,97; d) V9 - Número de Melhorias Implementadas, forte intensidade positiva (aumento do número de melhorias), de 0,90.

As variáveis V1 – Custo Médio do Quilo Produzido; V7 – Incremento de Produtividade; V8 – Produtos Devolvidos; V10 – Número de Acidentes, não apresentaram correlações significativas com a V3.

V4 – MTTR (Mean Time To Repair - Tempo Médio de recuperação) apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V5 – Redução de Quebras, forte intensidade positiva, de 0,94;

b)V6 - Percentual de Horas Paradas por Manutenção, forte intensidade positiva (diminuição das horas paradas), de 0,94; c)V9 - Número de melhorias Implementadas, forte intensidade negativa (aumento do número de melhorias), de -0,89.

As variáveis V1 – Custo Médio do Quilo Produzido; V7 – Incremento de Produtividade; V8 – Produtos Devolvidos, V10 – número de acidentes, não apresentaram correlações significativas com a V4.

V5 – Redução de Quebras, apresentou significativas correlações com as variáveis: a)V6 – Percentual de número de horas Paradas por manutenção, forte intensidade positiva (diminuição do número de horas paradas), de 0,99; b)V9 – Número de Melhorias Implementadas, forte intensidade negativa (aumento do número de Melhorias), de -0,90; c)V10 – Número de Acidentes, média intensidade positiva (diminuição dos acidentes), de 0,65.

As variáveis V1; V7; V8, não apresentaram correlações significativas com a V5.

V6 – Percentual de Horas Paradas por Manutenção, apresentou significativas correlações com as variáveis: a)V9 – Número de Melhorias Implementadas, forte intensidade negativa (aumento do número de Melhorias), de -0,85; b)V10 – Número de Acidentes, média intensidade positiva (diminuição do número de acidentes), de 0,68;

V7 – Incremento de Produtividade – Quilos Homem Hora, correlacionada as demais variáveis V1 à V6, V8 à V10, não apresentaram nenhuma significância.

V8 – Produtos Devolvidos – Média de Devolução, não apresentou significativas correlações com as variáveis V1;V3 à V7; V9 e V10.

V9 – Número de Melhorias Implementadas, não apresentou significativas correlações com as variáveis V1; V7; V8 e V10.

V10 – Número de Acidentes – Ocorrência Ano, não apresentou significativas correlações com as variáveis V1; V3; V4; V7 à V9.

A matriz 2 apresenta as correlações entre os Índices Indicadores do T.P.M. com os Índices Indicadores Econômicos e Financeiros.

MATRIZ 2 - CORRELAÇÃO DOS ÍNDICES INDICADORES T.P.M. E ECONÔMICOS FIONANCEIROS										
VARIÁVEIS	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10
V11	0,67	-0,87	-0,93	0,91	0,90	0,86	0,43	0,05	-0,91	0,41
V12	-0,24	0,62	0,55	-0,47	-0,53	-0,43	-0,22	0,09	0,71	-0,12
V13	0,33	-0,76	-0,67	0,66	0,64	0,57	0,43	-0,15	-0,82	0,23
V14	-0,14	-0,45	-0,22	0,24	0,19	0,11	0,39	-0,33	-0,50	0,00
V15	-0,04	0,56	0,41	-0,39	-0,38	-0,29	-0,42	0,24	0,63	-0,07
V16	0,20	0,39	0,18	-0,20	-0,15	-0,06	-0,40	0,32	0,46	0,06
V17	-0,17	0,60	0,52	-0,52	-0,52	-0,48	-0,29	-0,18	0,67	-0,27
V18	-0,77	0,82	0,96	-0,93	-0,95	-0,95	-0,28	-0,34	0,86	-0,50
V19	-0,59	0,58	0,68	-0,67	-0,69	-0,72	-0,38	-0,25	0,52	-0,46
V20	-0,58	0,55	0,65	-0,63	-0,66	-0,69	-0,36	-0,25	0,49	-0,47
V21	-0,58	0,63	0,70	-0,68	-0,70	-0,72	-0,42	-0,18	0,57	-0,46
V22	0,64	-0,85	-0,81	0,82	0,79	0,77	0,52	-0,11	-0,78	0,49
V23	0,53	-0,80	-0,82	0,74	0,80	0,73	0,31	0,06	-0,87	0,31
V24	-0,57	0,62	0,64	-0,63	-0,66	-0,69	-0,34	-0,22	0,51	-0,54
V25	0,18	0,08	-0,02	-0,02	0,09	0,17	-0,27	0,65	0,16	0,30

2 – Índices indicadores TPM e Econômicos Financeiros; correlações da matriz 2.

Em razão da série dos Índices Indicadores Econômicos e Financeiros, disponibilizar os elementos para 7 anos, optou-se nesta discussão, tomar as correlações obtidas para o erro tipo I com 10%.

V1 – Custo do Quilo Produzido, apresentou significativas correlações com as variáveis: a)V11 – Participação dos Recursos de Terceiros em Relação aos Recursos Próprios, média intensidade positiva (diminuição da participação de terceiros), de 0,67; b) V18 - Giro do Ativo, forte intensidade negativa (aumento do giro), de -0,77; c) V19 - Margem líquida, média intensidade negativa (melhoria da margem), de -0,59; d) V20 - Rentabilidade sobre Patrimônio Líquido, média intensidade negativa (melhoria da margem) de -0,58;e) V21 -

Rentabilidade do Ativo, média intensidade negativa (melhoria da margem), de $-0,58$; f) V22 - Prazo Médio dos Recebimentos das Vendas, média intensidade positiva (menor prazo), de $0,64$; g) V24 - Lucro por Ação, média intensidade negativa (maior lucro), de $-0,57$.

As variáveis V12 - Composição do endividamento; V13 - Imobilização dos Recursos Próprios; V14 - Imobilização dos Recursos Não Correntes; V15 - Liquidez Geral; V16 - Liquidez Corrente; V17 - Liquidez Seca; V23 - Prazo Médio da Renovação dos Estoques; V25 Custo da Mercadoria Vendida, não apresentaram correlações significativas com a V1.

V2 - Eficiência Global dos Equipamentos, apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V11 - Participação dos Recursos de Terceiros em Relação aos Recursos Próprios, forte intensidade negativa (diminuição da participação de terceiros), de $-0,87$; b) V12 - Composição do Endividamento, média intensidade positiva (aumento do endividamento), de $0,62$; c) V13 - Imobilização dos Recursos Próprios, forte intensidade negativa (diminuição da Imobilização), de $-0,76$; d) V15 - Liquidez Geral, média intensidade positiva (melhora da liquidez), de $0,56$; e) V17 - Liquidez Seca, média intensidade positiva (melhora da liquidez), de $0,60$; f) V18 - Giro do Ativo, forte intensidade positiva (melhora do giro), de $0,82$; g) V19 - Margem Líquida, média intensidade positiva (melhora da margem), de $0,58$; h) V20 - Rentabilidade do Patrimônio Líquido, média intensidade positiva (melhora da rentabilidade), de $0,55$; i) V21 - Rentabilidade do Ativo, média intensidade positiva (melhora da rentabilidade), de $0,63$; j) V22 - Prazo médio do recebimento das vendas, forte intensidade negativa (melhora dos prazos de recebimentos), de $-0,85$; k) V23 - Prazo Médio da Renovação de Estoques, forte intensidade negativa (diminuição dos prazos de estoques), de $-0,80$; l) V24 - Lucro por Ação, média intensidade positiva (melhora do lucro), de $0,62$.

As variáveis V14; V16; V25, não apresentaram correlações significativas com V2.

V3 - MTBF (Mean Time Between Failure - Tempo Médio entre Falhas) apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V11 - Forte intensidade negativa (diminuição da participação de terceiros), de $-0,93$; b) V12 - Média intensidade positiva (aumento do endividamento), de $0,55$; c) V13 - Média intensidade negativa (diminuição da imobilização) de $-0,67$; d) V18 - Forte intensidade positiva (melhora do giro), de $0,96$; e) V19 - Média intensidade positiva (melhora da margem), de $0,68$; f) V20 - Média intensidade positiva (melhora da rentabilidade), de $0,65$; g) V21 - Média intensidade positiva (melhora da rentabilidade), de $0,70$; h) V22 - Forte intensidade negativa (melhora dos prazos de recebimentos), de $-0,81$; i) V23 - Forte intensidade negativa (diminuição prazos de estoques), de $-0,82$; j) V24 - Média intensidade positiva (melhora do lucro), de $0,64$.

As variáveis V14 à V17; V25, não apresentaram correlações significativas com a V3.

V4 - MTTR (Mean Time To Repair - Tempo Médio de Recuperação) apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V11 - Forte intensidade positiva (diminuição participação de terceiros), de $0,91$; b) V13 - Média intensidade positiva (diminuição da imobilização), de $0,66$; c) V18 - Forte intensidade negativa (melhora do lucro), de $-0,93$; d) V19 - Média intensidade negativa (melhora da margem), de $-0,67$; e) V20 - Média intensidade negativa (melhora da rentabilidade), de $-0,63$; f) V21 - Média intensidade negativa (melhora da rentabilidade), de $-0,68$; g) V22 - Forte intensidade positiva (melhora nos prazos de recebimentos), de $0,82$; h) V23 - Forte intensidade positiva (diminuição dos prazos de estoques), de $0,74$; i) V24 - Média intensidade negativa (melhora do lucro), de $-0,63$.

As variáveis V12; V14 à V17; V25, não apresentaram correlações significativas com V4.

V5 - Redução de Quebras, apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V11 - Forte intensidade positiva (diminuição participação terceiros), de $0,90$; b) V13 - Média intensidade positiva (diminuição da imobilização), de $0,64$; c) V18 - Forte intensidade negativa (melhora do giro), de $-0,95$; d) V19 - Média intensidade negativa (melhora da margens), de $-0,69$; e) V20 - Média intensidade negativa (melhora da rentabilidade), de $-0,66$; f) V21 - Média intensidade negativa (melhora da rentabilidade), de $-0,70$; g) V22 - Forte intensidade positiva (melhora dos prazos recebimentos), de $0,79$; h) V23 - Forte intensidade positiva (diminuição dos prazos de estoques), de $0,80$; i) V24 - Média intensidade negativa (melhora do lucro), de $-0,66$.

As variáveis V12; V14 à V17; V25, não apresentaram correlações significativas com V5.

V6 - Percentual de Horas Paradas por Manutenção, apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V11 - Forte intensidade positiva (diminuição participação terceiros), de $0,86$; b) V18 - Forte intensidade negativa (melhora do giro), de $-0,95$; c) V19 - Forte intensidade negativa (melhora da margens), de $-0,72$; d) V20 - Média intensidade negativa (melhora de

rentabilidade), de $-0,69$; e) V21 - Forte intensidade negativa (melhora da rentabilidade), de $-0,72$; f) V22 - Forte intensidade positiva (melhora prazos de recebimentos), de $0,77$; g) V23 - Forte intensidade positiva (diminuição prazos dos estoques), de $0,73$; h) V24 - Média intensidade negativa (melhoria de lucro), de $-0,69$.

As variáveis V12; V14 à V17; V25, não apresentaram correlações significativas com V6.

V7 – Incremento de Produtividade – Quilos Homem Hora. Correlacionados com as variáveis de V11 à V25, não apresentou nenhuma significância.

V8 - Produtos devolvidos – Médias de Devoluções mês, apresentou significância apenas na correlação com a variável V25 – Custo de Mercadoria Vendida, com intensidade média positiva de $0,65$.

V9 - Número de Melhorias Implementadas, apresentou significativas correlações com as variáveis: a) V11 - Forte intensidade negativa (diminuição participação terceiros), de $-0,91$; b) V12 - Média intensidade positiva (aumento do endividamento), de $0,71$; c) V13 - Forte intensidade negativa (diminuição da imobilização), de $-0,82$; d) V15 - Média intensidade positiva (melhora da liquidez geral), de $0,67$; e) V16 - Forte intensidade positiva (melhora da liquidez corrente), de $0,86$; f) V21 - Média intensidade positiva (melhora da rentabilidade), de $0,57$; g) V22 - Forte intensidade negativa (melhora prazos recebimentos), de $-0,78$; h) V23 - Forte intensidade negativa (diminuição prazos de estoques), de $-0,87$.

As variáveis V14; V16; V19; V20; V24; V25, não apresentaram correlações significativas com a V9.

V10 – Número de Acidentes – Ocorrências Ano, correlacionadas com as variáveis de V11 à V25, não apresentou nenhuma significância.

8. Conclusão

As correlações da matriz 1, T.P.M., sugerem que as atividades desenvolvidas pelos pilares da metodologia de gestão pelo T.P.M. foram ampla e fortemente utilizadas pela empresa: 1- Manutenção Autônoma; 2- Manutenção Planejada; 3- Educação e Treinamento; 4- Melhorias Específicas; 5- MPT Office; 6- Manutenção da Qualidade; 7- Gerenciamento Preventivo; 8- Segurança, Higiene e Meio Ambiente. Confirma a proposta de Nakajima (1989, p: 10) “O TPM pode melhorar o rendimento global das instalações graças a uma organização baseada no respeito à criatividade humana e com a participação geral de todos os empregados da empresa”.

Os Índices indicadores do T.P.M. correlacionados aos Econômicos e Financeiros apresentaram-se com influências de média (moderada) a forte intensidade nas variáveis: V11 - Participação dos Recursos de Terceiros em Relação aos Recursos Próprios; V13 - Imobilização dos Recursos Próprios; V18 - Giro do Ativo; V19 - Margem líquida; V20 - Rentabilidade do Patrimônio Líquido; V21 - Rentabilidade do Ativo; V22 - Prazo Médio do Recebimento das Vendas; V23 - Prazo Médio da Renovação dos Estoques; V24 - Lucro por Ação. Os indicadores do T.P.M. influenciadores nessas variáveis foram: V1 - Custo do Quilo Produzido; V2 – Eficiência Global dos Equipamentos; V3 – MTBF (Tempo Médio entre Falhas); V4 – MTTR (Tempo Médio de Recuperação); V5 – Redução de Quebras; V6 - Percentual de Horas Paradas por Manutenção; V9 – Número de Melhorias Implementadas.

Conclui-se que a prática da gestão pelo T.P.M. refletiu no desempenho da empresa, expressada nos indicadores Econômicos e Financeiros. Apesar dos resultados, nota-se no enunciado das correlações, a ausência de métricas e informações que permitam inferir a disseminação da cultura T.P.M. ao nível de toda organização. Os resultados são aparentes no ambiente de manufatura, transparecendo as informações de RIBEIRO (2004, p: 6) “no Brasil há várias traduções para o TPM, sendo as mais frequentes: Manutenção Produtiva Total, Manutenção Total da Produção, Melhoria da Produtividade Total e Manutenção da Produtividade Total. A primeira tradução tem sido um dos grandes obstáculos à implantação do TPM, pois leva ao entendimento de que sua aplicação é restrita às atividades de manutenção do estado físico dos equipamentos”.

Entretanto, SHIROSE (1997) sugere que “a maior característica do TPM é a participação de todos os membros da empresa desde o chão de fábrica até a alta administração, em forma de pequenos grupos de trabalho que têm por objetivo atingir metas como: quebra zero; acidente zero; defeito zero; aumento da eficiência dos equipamentos e processos administrativos”, pelo estágio da implementação e desenvolvimento do T.P.M., observou-se esta tendência no caso da empresa em questão.

9. Referências Bibliográficas

- CARINI, M.M. – Estudo de caso sobre a aplicação da metodologia do Total Productive Maintenance (TPM) – 2000 – Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - USP – Universidade de São Paulo – 2000
- CHINONE, K. 8º Curso Internacional para Formação de Instrutores TPM.- Material distribuído no curso pela JIPM +IMC, São Paulo, 2000
- IMAI, Y. TPM – Gestão de Perdas para Fortalecer a Competitividade. - Material distribuído no 15º Curso de Formação de Facilitadores TPM pela JIPM + IMC.. São Paulo, 2001.
- JIPM – Japan Institute Plant of Maintenance – Apostila IMC – Curso de Facilitadores TPM – São Paulo – IMC Internacional – 2000
- NAKAJIMA, Seiichi – La Maintenance Productive Totale (TPM) – traduzido do japonês por Yoko Sim, Christine Condominas e Alain Gómez – Paris – France – Afnor – 1989
- MATTAR, Fauze Nagib – Pesquisa de Marketing – Edição Compacta – São Paulo – Atlas, 1996.
- ROBINSON, Charles J. E GINDER, Andrew P. – Implementing TPM: North American experience – Portland – USA – Productivity Press - 1995
- SHIROSE, Kunio – TPM New implementation program in fabrication and assembly industries – Tokyo – JIPM – 1996.
- SOUZA, M. Curso de Segurança, Higiene e Meio Ambiente.- Material distribuído no curso pela JIPM + IMC. São Paulo, 2001.
- STEVENSON, J. William – Estatística Aplicada à Administração – São Paulo – Harbra, 1986.