

**MANUTENÇÃO AUTÔNOMA:
ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE PORTE
MÉDIO DO SETOR DE BEBIDAS**

Ricardo Pitelli de Britto
Mestrando em Administração de Empresas
MBA em Comércio Internacional pela FEA-USP
DESS des Affaires Internationales pela ESA-UPM, France
Coordenador da Pós-graduação UNIP
Av. Brig. Luiz Antônio, 2393, cj. 12, Cerqueira César
CEP 01410-000, São Paulo, SP
Fones 11.3253.0275 e 11.8165.9966 – e-mail: rpbritto@uol.com.br

Marcio Adão Pereira
MBA em Administração pela FUNDACE (FEA-RP)
Pós-graduado em Desenvolvimento Gerencial (FGV)
Rua 30 - 479 – Bairro Jardim Paulista – Rio Claro – São Paulo
Condomínio Petit Village Terras Altas – Quadra F, Casa 10
CEP 13503-540
Fones 19.9786.4141 e 19.3524.2589 – e-mail: marcioadao@linkway.com.br

Resumo

O presente artigo enfoca a questão da Manutenção Autônoma como ferramenta de aumento da competitividade e produtividade. A Manutenção Autônoma requer o investimento na formação e desenvolvimento de todos os indivíduos que participam do processo para o seu gerenciamento, e principalmente, que esses indivíduos concebam o conceito de equipe, pois, a excelência do processo está intimamente ligada no resultado sistêmico da empresa e não em resultados individuais. Para embasar tais reflexões, o artigo apresenta a revisão da literatura sobre a questão e um estudo de caso sobre a aplicação bem-sucedida desse método em uma planta industrial de uma empresa de porte médio do setor de bebidas.

Palavras chave: competitividade, qualidades, solução, processo, produtividade, sistema, falha zero.

MANUTENÇÃO AUTÔNOMA: ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE PORTE MÉDIO DO SETOR DE BEBIDAS

INTRODUÇÃO

Com a globalização da economia mundial aumentando o nível de competitividade entre as organizações, a busca de soluções que aumentem a produtividade, garantam a qualidade, reduzam custos, respeitando os aspectos e legislações ambientais, tem sido vital para a sobrevivência nesse mercado, cada vez mais agressivo. A utilização de sistemas de gestão que potencializem a utilização dos recursos dentro dos processos de produção é cada vez mais necessária para a sobrevivência das empresas nesse ambiente.

O TPM ou Manutenção Produtiva Total surgiu no Japão, por volta de 1971, através do aperfeiçoamento de técnicas de manutenção preventiva, manutenção do sistema de produção, prevenção da manutenção e engenharia de confiabilidade, visando à falha zero e quebra zero dos equipamentos paralelamente com o defeito zero nos produtos e perda zero no processo (YOSHICAZEM, 2002).

As etapas a serem desenvolvidas na implementação do TPM compreendem atividade preparatória ao lançamento e execução dos pilares de melhorias individuais, manutenção autônoma, manutenção planejada, educação e treinamento e melhoria de projeto. Com o objetivo de ampliar a TPM para todos os departamentos e transformá-lo em filosofia gerencial, a partir de 1989 foram adicionados os pilares de manutenção da qualidade, melhorias administrativas e segurança, saúde e meio ambiente (RIBEIRO, 2001).

O Pilar da Manutenção Autônoma tem sido uma ferramenta importante para alavancagem dos resultados na área de produção e consiste em desenvolver nos operadores o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e a habilidade de inspecionar e detectar problemas em sua fase inicial e até realizar pequenos reparos, ajustes e regulagens.

Neste trabalho será apresentado um estudo de caso de implantação do pilar de manutenção autônoma e seus resultados dentro de um processo de envase de bebidas.

FUNDAMENTOS DA MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL (TPM) - Origem

A Manutenção Produtiva Total é o resultado do esforço de empresas japonesas em aprimorar a manutenção preventiva, que nasceu nos Estados Unidos. Esse trabalho iniciou-se por volta de 1950 e, após 10 anos, o Japão evoluiu para o sistema de produção. Por volta da 1970, a Manutenção Produtiva Total foi também formatada no estilo japonês através do aperfeiçoamento de técnicas de manutenção preventiva, manutenção no sistema de produção, prevenção da manutenção e engenharia de confiabilidade.

Após a criação do prêmio *PM Japanese Institute of Plant Maintenance*, órgão responsável pela veiculação e implementação das atividades no Japão, a Manutenção Produtiva Total ganhou grande importância nas empresas como técnica para busca de melhor eficácia no relacionamento homem máquina. O primeiro prêmio foi concebido justamente, em 1971, a uma empresa integrante do grupo Toyota Nippon Denso Co. Ltda (OLIVEIRA, 2001). Ao longo do tempo, outras indústrias japonesas, tais como: micro-eletrônica, máquinas operatrizes, plásticos, filmes, alimentícia, refinarias de óleo, químicas, farmacêuticas, gás, cimento, papel, siderúrgicas e tintas também implantaram a Manutenção Produtiva total influenciadas pelos resultados obtidos.

Ao se transformar numa grande potência econômica mundial, o Japão passou a ser observado por muitos países, inclusive empresários que buscavam uma explicação para tal crescimento.

A Manutenção Produtiva Total é uma destas explicações, tanto que muitas empresas nos Estados Unidos, Europa, Ásia e América do Sul estão adotando.

A quantidade de empresas que adota a Manutenção Produtiva Total tem crescido à medida que o tema é difundido em eventos, revistas técnicas, livros e até visitas que empresas fazem

entre si. As adesões aumentam em função dos resultados tangíveis alcançados e devido à transformação que promove nos aspectos físicos do ambiente de trabalho e na cultura e habilidade do operador e manutentor.

Conceitos.

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 Manutenção Produtiva Total tem como característica um sistema que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento onde participam a engenharia, produção e manutenção. Congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa e promove um processo motivacional na forma de trabalho em equipe.

Na visão de Takahashi & Osada (1993, p. 48):

“No TPM a letra M reflete uma alteração e ampliação do conceito de manutenção na ordem descrita abaixo:

- *Conceito primitivo: Manter e consertar o que quebrou.*
- *Conceito tradicional: Manter é conservar o estado dos equipamentos como na condição de novo. Esta prática não é suficiente para aumentar a receita da empresa.*
- *Conceito evoluído: Manter é conservar o nível máximo de produção. Conquistado pela maior integração entre as funções de operação e manutenção.; Esta prática não é suficiente para gerar lucro.*
- *Conceito TPM fase 1: Manter é conservar o nível máximo da produtividade (receita /custo). Ainda não é suficiente para garantir a supremacia sobre os concorrentes.*
- *Conceito TPM fase 2: Manter é conservar o ritmo das melhorias, mudanças e transformações.*

A letra T deriva da palavra total, apresenta os seguintes significados:

- *Rendimento Total dos equipamentos, proveniente da maximização do rendimento operacional global.*
- *Sistema Total, proveniente de enfoque global do envolvimento da engenharia, produção e manutenção.*
- *Abrangência de todo o ciclo de vida dos equipamentos, desde o projeto conceitual até sua desativação.*

Participação de Todos.”

Em suma, o TPM visa a maximização do rendimento operacional dos equipamentos.

As etapas a serem desenvolvidas na implantação do TPM compreendem atividades preparatórias, lançamento e execução dos cinco pilares que obrigatoriamente suportam esse programa. São eles:

O **Pilar de Melhorias Específicas** aborda a eliminação das Seis Grandes Perdas e a Eficiência Global dos Equipamentos, mas não deve ser perseguido a Eficiência Máxima dos Equipamentos, separadamente, pois poderão gerar desperdícios, segundo os conceitos de Shigeo Shingo apud Takashi & Osada (1993):

- *A quantidade a ser produzida deve ser determinada unicamente pelo número de pedidos;*
- *Se os processos de mais baixa capacidade podem produzir a quantidade requerida, a operação de processo de maior capacidade é mantida no mesmo nível do processo de baixa capacidade, através da diminuição da velocidade de processamento ou via operação intermitente;*
- *Se a capacidade de processamento mais baixa **GARGALO**, é insuficiente para produzir a quantidade necessária, ela deve ser melhorada;*

Baseado nesses conceitos, Shigeo Shingo apud Oliveira (2001), no livro **O Sistema Toyota de Produção**, desafia a abordagem convencional de que cada processo deve ser operado à

Eficiência Máxima, afirmando que o balanceamento entre as capacidades do processo para eliminar acúmulo entre estágios é a abordagem mais eficiente de todas.

As Seis Grandes Perdas são:

- Quebras Esporádicas ou Crônicas;
- Instabilidade no início da Operação;
- Redução de Ritmo ou Capacidade;
- Problemas de Qualidade;
- Devido a Ajustes, Preparação e Regulagens;
- Pequenas paradas, trabalho lento ou em vazio

O **Pilar de Manutenção Autônoma** é uma das partes mais visíveis da Manutenção Produtiva Total, onde o impacto visual e as mudanças no ambiente de trabalho são percebidas com o aumento do comprometimento dos operadores e manutentores e seus objetivos principais são:

- evitar o desgaste acentuado do equipamento por meio de uma operação correta e inspeção diária.
- estabelecer os parâmetros básicos necessários para manter o equipamento permanentemente em boas condições.
- manter as condições ideais do equipamento através da restauração e gestão apropriada.

A implantação do Pilar de Manutenção Autônoma deve ter três propósitos:

- determinar uma meta comum para a produção e manutenção, para que estabeleçam as condições básicas de funcionamento dos equipamentos a fim de reduzir o desgaste acelerado;
- determinar programa de treinamento para os operadores aprenderem mais sobre as funções de seus equipamentos, os problemas mais comuns que podem ocorrer, como devem ser tratados e como podem evitá-los;
- preparar os Operadores para serem parceiros ativos da manutenção e engenharia em busca de uma melhora contínua do rendimento global e confiabilidade de seu equipamento.

O **Pilar de Manutenção Planejada** objetiva manter os equipamentos e processos em condições ideais para atingir a maximização do rendimento operacional global.

O Pilar de Manutenção Planejada estrutura a manutenção da Empresa, a fim de conduzir intervenções planejadas, gerenciamento de manutenção e eliminação das paradas imprevistas. Um dos fatores que contribuem consideravelmente para os excessivos tempos de parada e a baixa confiabilidade do setor de manutenção, é a aceitação pela equipe, incluindo a chefia, da necessidade de improvisar porque peças de reposição e ferramentas especiais raramente estão disponíveis ou então porque o setor de produção não dá o tempo necessário que o serviço exige.

Esse tipo de procedimento deve ser combatido por todos, uma vez que a reputação de toda a equipe estará em jogo.

Peças de reposição de baixa qualidade também são responsáveis por diminuir a credibilidade do serviço de manutenção.

Quando o setor de Engenharia Industrial não está preparado e estruturado para executar a manutenção na empresa de forma planejada e eficaz e resultado pode gerar problemas tais como:

- alta taxa de retrabalho;
- falta de pessoal qualificado;
- convivência pacífica com problemas crônicos;
- falta de peças de reposição e compras sempre urgentes;
- número elevado de serviços não previstos;
- baixa produtividade (taxa de utilização de mão-de-obra);
- histórico de manutenção inexistente ou não confiável;

- atendimentos solicitados verbalmente, sem controle de Ordens de Serviço;
- abuso de improvisos ;
- horas extras em excesso;
- falta de Planejamento prévio de manutenção;
- taxa de Manutenção Corretiva não Planejada muito alta;
- moral da equipe muito baixa;
- prazos não sendo cumpridos;
- constante reclamação do Gerente por falta de pessoal;
- baixa disponibilidade;
- tempo médio de bom funcionamento baixo e tempo médio para reparos alto;
- constantes perdas de produção por parada dos equipamentos.

O Pilar de Educação e Treinamento objetiva aumentar as habilidades dos operadores e manutentores, para atingir um grau elevado de confiança para executar seu trabalho, motivação, participação, orgulho profissional e conseqüentemente a maximização do rendimento operacional global.

O decálogo da educação, segundo o Prof. Vicente Falconi apud Takahashi & Osada (1993), resume a importância desse Pilar no desenvolvimento da Manutenção Produtiva Total:

- *A delegação é à base da educação;*
- *As pessoas têm que aceitar o treinamento e desejar serem treinadas. Participação é a palavra - chave para despertar o desejo de ser treinado;*
- *O treinamento na tarefa decorre dos procedimentos operacionais. Os procedimentos operacionais são a descrição do trabalho a ser executado em cada tarefa e destes decorrem os manuais de treinamento na tarefa (com desenhos, fotos, vídeos, filmes);*
- *O treinamento é um meio para atender a um objetivo;*
- *Todo treinamento deve ser acompanhado da aplicação prática dos conhecimentos e habilidades adquiridos;*
- *Sempre que possível, devem - se utilizar instrutores internos, em especial as chefias;*
- *Depois de algum tempo, os cursos devem ser padronizados (apostilas, vídeos, filmes, transparências e etc..), de tal forma que a mensagem transmitida seja sempre a mesma;*
- *É necessário haver um plano de doutrina, educação e treinamento;*
- *Todo treinamento conduzido na empresa é de responsabilidade total da chefia direta do empregado;*
- *O conhecimento caminha na direção do elogio;(...*

A educação é tudo, porém não basta à empresa dar o treinamento se os colaboradores não o aceitarem.

O treinamento é um meio de atingir o objetivo, mostra todas as fases operacionais, ou seja, o “como fazer”. Junto com o treinamento, há a necessidade de acompanhamento das habilidades adquiridas, e estas devem sempre ser supervisionadas pela chefia imediata do colaborador, lembrando sempre que o ser humano gosta de ser elogiado e entende críticas construtivas que aprimora seu conhecimentos.

O Pilar de Controle Inicial tem como objetivo romper a premissa do projeto focado no equipamento. Busca uma abordagem que considere o equipamento como sendo um sistema homem máquina, embutindo em uma condição ambiental e condição de produção.

A idéia básica é conceber equipamentos capazes de garantir as características de confiabilidade, qualidade, segurança, como também a economia de recursos.

Além do desenvolvimento de novos equipamentos e instalações, o conceito de controle inicial deve ser aplicado no desenvolvimento de novos produtos.

Com o objetivo de ampliar a Manutenção Produtiva Total para todos os departamentos e transformá-lo numa filosofia gerencial, a partir de 1989 foram adicionados mais três pilares:

Manutenção da Qualidade.

O desenvolvimento das atividades do Pilar Manutenção da Qualidade é feito com base em sete etapas, sendo:

- levantamento da Situação Atual da Qualidade ;
- restauração da deterioração;
- análise das causas;
- eliminação das causas;
- estabelecimento das condições livres de defeitos;
- controle das condições livres de defeitos;
- melhorias das condições livres de defeitos.

A eliminação da deterioração dos equipamentos é uma condição para a obtenção de defeito zero, através das atividades do Pilar de Manutenção da Qualidade.

Melhorias Administrativas este é um pilar que consiste em processar informações de maneira rápida, com qualidade e confiabilidade, a fim de otimizar processos administrativos e reduzir perdas administrativas.

Segurança, Saúde e Meio Ambiente esse pilar é responsável pelo estabelecimento do sistema de gestão que proporcione à empresa a oportunidade de atingir Acidente Zero, Doença Ocupacional Zero e Danos Ambientais Zero.

MANUTENÇÃO AUTÔNOMA

Conceitos: Segundo Monchy (1989, p.3), “O termo manutenção tem sua origem no vocabulário militar, cujo sentido era manter, nas unidades de combate, o efetivo e o material num nível constante”.

A palavra **autônoma** significa **independente**. Manutenção Autônoma possui atividades dirigidas para o envolvimento de todos os operadores na **Conservação Espontânea** de suas máquinas, equipamentos e ferramentas.

A Manutenção Autônoma é uma das partes mais visíveis da Manutenção Produtiva Total, onde o impacto visual e as mudanças no ambiente de trabalho são percebidas com o aumento do **comprometimento** dos Operadores e Manutentores.

A Manutenção Produtiva Total propõe a atividade da manutenção produtiva com a participação de todos os funcionários da empresa, desde o nível de presidente até o de operário, mesmo com envolvimento diferenciados.

Segundo Ribeiro (2001, p. 45), “A *manutenção autônoma consiste em desenvolver nos operadores o sentimento de propriedade e zelo pelos equipamentos e a habilidade de inspecionar e detectar problemas em sua fase incipiente...*” A Manutenção Autônoma transforma o equipamento em um meio de ensinar aos operadores uma nova maneira de pensar e trabalhar.

Se, de um lado, a inspeção diária por parte do inspetor é um passo fundamental para se ter uma melhor manutenção da máquina, a limpeza das máquinas também se liga à atividade de inspeção e forma a base para Manutenção Produtiva Total (MPT), que, segundo Mirshawka (1991, p. 95), é “*uma atividade na qual se busca o envolvimento total do empregado na busca de um desperdício mínimo nas operações de manutenção*”.

Os objetivos da Manutenção Autônoma são: treinar operadores, para detectar falhas, capacitando-os a entenderem os objetivos, funções e estrutura dos equipamentos, podendo, assim, operá-los corretamente e eliminar falhas, treinar operadores para manter seus equipamentos nas melhores condições e discipliná-los a seguir os procedimentos operacionais.

Relação entre Produção e Manutenção

Os freqüentes atritos entre produção e manutenção são históricos e não respeitam limites geográficos. Em todo lugar do mundo, os problemas são sempre os mesmos: Produção criticando Manutenção, porque não oferece o equipamento em boas condições operacionais; e

a Manutenção criticando a Produção por não saber operar os equipamentos adequadamente, não cumprir os procedimentos, não se preocupar com o estado físico dos equipamentos, só acionar a equipe de manutenção quando o equipamento quebra ou está em condições críticas de operações, não dando tempo suficiente para se fazer uma intervenção adequada. O resultado dessas atitudes é a dificuldade de se fazer uma boa manutenção, promovendo um lugar de trabalho livre de falhas e problemas.

Pode-se dizer que a manutenção é a medicina das máquinas, e como na medicina a Manutenção Autônoma visa resgatar fatores positivos que existiam no passado, logo após a Revolução Industrial. A política de manutenção adotada era a corretiva e não programada e as pessoas que faziam a manutenção eram os próprios operadores. Em função disso, havia um forte elo entre os operadores e o equipamento.

Falha / Quebra do Equipamento.

As atividades de Manutenção Autônoma são fundamentais para se evitar a falha e, conseqüentemente, a quebra do equipamento. Tanto as falhas quanto as quebras significam perdas para o processo produtivo e devem ser evitadas, quer seja por prevenção, quer seja por um monitoramento adequado do nível de desgaste de componentes estratégicos do equipamento.

Existem perdas esporádicas, devido a acidentes, porém existem também perdas crônicas, que são aquelas de difícil combate e, que, para serem eliminadas, necessitam da introdução de melhorias. Essas perdas causam o prejuízo operacional global e geram produtos defeituosos.

A continuidade das perdas crônicas ocorre devido a: resultados insatisfatórios após a adoção de algumas medidas corretivas; impossibilidade de adoção de medidas corretivas devido à programação de produção; não adoção de medidas corretivas por não estar havendo o levantamento de prejuízos e desconhecimento da existência da perda.

De acordo com Yoshikazem (2002, p.166), “... a investigação das relações entre as causas falhas é muito demorada ou ocorre um número muito grande de avarias abruptas, para que se dedique atenção à manutenção planejada”.

Outro fator importante são as falhas invisíveis, cujo conhecimento é de grande importância, pois normalmente não são computadas nos históricos dos equipamentos. Por serem desconhecidas, não são consideradas inconveniências, como, por exemplo: falhas somente detectáveis ao equipamento ser desmontado; falhas difíceis de serem visualizadas devido ao posicionamento inadequado; falhas impossíveis de serem visualizadas devido a sujeira e detritos. Podem ainda ocorrer por questões psicológicas, tais como: falta de consciência, indiferença, falhas despercebidas e falhas não consideradas por serem enquadradas como desprezíveis.

Medidas para falha/quebra zero dos equipamentos

De acordo com Yoshikazem (2002, p.163), “O estudo do trabalho de manutenção compreende a investigação de formas de melhorar a taxa de eficiência do equipamento”.

O estudo da manutenção é imprescindível para o conhecimento dos equipamentos. Para se evitar as falhas, são descritas 5 (cinco) medidas como veremos abaixo.

Medida I – Implantação das condições básicas

São alcançadas através das atividades de limpeza, lubrificação e aperto das porcas e parafusos. Suas vantagens são:

- bloqueio e eliminação de degenerações;
- a educação e o treinamento, associado ao treinamento no próprio local de trabalho que, permitem a formação de operadores polivalentes;
- eliminação de locais de difícil acesso e combate a fatores que provocam a degenerações;
- estabelecimento de padrões para as limpezas e lubrificações.

Medida II – Obediência e respeito às condições de uso.

Para que o equipamento funcione de forma apropriada, todos os seus circuitos elétricos, hidráulicos e os recursos instrumentais deverão apresentar funcionamento perfeito.

Na prática isso significa que o operador deve:

- operar o equipamento dentro dos limites de projeto;
- criar e obedecer aos procedimentos operacionais;
- cuidar das instalações elétricas, sistemas hidráulicos, etc.
- manter o equipamento livre de sujeira e contaminação, principalmente dos componentes móveis;
- operar em boas condições ambientais (temperatura e umidades adequadas).

Medida III – Recuperação das Degenerações.

A regeneração ocorre com um esforço conjunto entre a Produção e a Manutenção. Apesar das técnicas de manutenção estarem bastante avançadas, a prática do “quebrou, conserta” ainda é predominante em boa parte das atividades de uma equipe de manutenção. Por incrível que pareça, esse conceito não está limitado às pequenas empresas, mas às médias e grandes também. Consertar somente as partes que foram danificadas ou que quebraram, representa um erro fundamental de manutenção. Os profissionais de manutenção devem visualizar o equipamento, voltando sempre às suas origens, ou seja, considerar as precisões ou resistências originalmente previstas no projeto.

Para que a regeneração ocorra é preciso que o operador detecte qualquer deterioração o mais cedo possível e o manutentor estabeleça procedimentos para reparo.

Medida IV – Tentativa de eliminar as falhas de projeto de instalação do equipamento.

O custo para se corrigirem deficiências de projeto em um equipamento já fabricado e instalado, é muito maior que o investimento na sua fase de criação e fabricação. Porém, se algumas dessas deficiências de projeto prejudicam a operação, o *set-up*, a troca de ferramentas, o desempenho de equipamentos rotativos, a segurança, o meio ambiente, a limpeza, a lubrificação, inspeção e/ou ergonomia, esses problemas devem ser eliminados, ou na impossibilidade disso, ser minimizados. Esse trabalho deve ser desenvolvido em conjunto pela manutenção, produção e engenharia.

Medida V – Melhoria da habilidade de operadores e manutentores.

De acordo com Yoshikazem (2002, p.163), “*Usando o equipamento como meio, seu objetivo é analisar as atividades de todos os funcionários que participam das atividades de produção*”.

O autor mostra que o equipamento é o melhor indício de que o operador não possui habilidade.

Segundo Mirshawka (1991, p. 1), “*O mais alto valor de qualquer sistema produtivo é o homem. É ele que detém em sua mente e em suas mãos o poder de transformar recursos em riquezas*”

Porém, para que a empresa obtenha efetivamente riquezas, é necessário trabalhar com qualidade.

As operações e reparos inadequados são as maiores causas de falhas/quebras, geralmente conduzidas por falta de capacitação da equipe de manutenção. Sem uma maior habilidade técnica dos operadores e manutentores, a confiabilidade e manutenibilidade estarão sempre comprometidas. Por isso é importante que o operador saiba prevenir erros de operação, enquanto o manutentor previne erros de reparo.

A Capacitação Técnica – Entrave para a Manutenção Autônoma.

Somente nas duas últimas décadas é que as escolas e universidades se conscientizaram e passaram a desenvolver cursos específicos de manutenção. Porém, a maior parte dos profissionais que atuam na área conhece apenas a parte prática, muitas vezes com vícios que comprometem a manutenibilidade, confiabilidade e disponibilidade do equipamento, como comprova Mirshawka (1991, p.13):

“Seria desejável que este preparo ocorresse nas escolas, com a teoria unida à prática, permitindo a formação de profissionais com um mínimo de conhecimentos diretamente aplicáveis na futura atividade profissional. Efetivamente, porém, é difícil uma escola preparar o aluno para a prática uma vez que está prática tem inúmeras faces. Seria impossível uma escola dar a todos os alunos conhecimentos de tudo o que depois só será usado parcialmente, conforme a necessidade de cada campo de atividade.”

Com os quadros de manutenção reduzidos pelas empresas, profissionais sem experiência e habilidade se aventuram a intervir no equipamento, trazendo como consequência um serviço de baixa qualidade e, às vezes, introduzindo no equipamento algum defeito que o mesmo não tinha. Esse problema se agrava em função da pressão da produção em ter o equipamento de volta o mais rápido possível.

“Os equipamentos de produção se automatizam, tornam-se mais compactos, mais complexos, e são utilizados de modo mais intenso. Intervir nessas máquinas pede uma competência e uma politecnicidade muito desenvolvida. Cada vez menos podemos improvisar com chaves de fenda e chaves de grifo...(MONCHY,1989, p.4)”

A Reestruturação da Manutenção e o TPM.

A manutenção tem o papel de detectar e tratar as anormalidades dos equipamentos antes que eles produzam defeitos ou perdas. O objetivo principal é o desenvolvimento de um sistema que promova a eliminação de atividades não programadas de manutenção.

Normalmente, segundo Ribeiro (2002, p. 53),

“...quando se fala em manutenção autônoma nas empresas, há uma tendência em acreditar que as atividades de manutenção serão repassadas para os Operadores. Isto não é verdade. À medida que se implanta a manutenção autônoma a equipe de manutenção passa a se concentrar em tarefas que exigem maior especialização.”

A Manutenção Produtiva Total (TPM - *Total Productive Maintenance*) é um conceito de trabalho que quebra o paradigma que durante décadas imperou nas indústrias: um operador de máquinas e equipamentos somente opera máquinas e equipamentos.

A partir da implantação dos conceitos de TPM, o operador de máquinas e equipamentos também se torna capacitado a executar manutenções mecânicas e elétricas, sendo capaz de perceber alterações no equipamento antes que este quebre, minimizando o tempo de parada de máquinas para manutenções corretivas, aumentando o tempo produtivo das mesmas (RIBEIRO, 2002).

Os conceitos que norteiam a TPM tornam o operador multi - habilitado, ou seja, ele é capaz de operar diversas máquinas e equipamentos, bem como de mantê-las e de auxiliar o pessoal de manutenção da fábrica em suas tarefas.

Isto ocorre por meio da melhoria de tecnologias e de habilidades da manutenção e da melhoria do equipamento, promovida pelo suporte dado pelos pilares de Manutenção Autônoma e a implementação de um programa de manutenção preventiva, incluindo a manutenção preditiva.

De acordo com Yoshikazem (2002, p.169):

“... a qualidade da manutenção deve garantir a qualidade do próprio trabalho. Para conseguir isso, os membros da equipe de manutenção devem ter uma noção de responsabilidade e considerar métodos para preparação, execução e validação de seu próprio trabalho.”

A manutenção poderá se reestruturar, a partir da análise dos regimes que melhor se adaptem aos equipamentos, que são:

- a manutenção baseada no tempo (verificação diária, verificação, inspeção e serviços periódicos);
- a manutenção baseada nas condições do equipamento, através de diagnósticos de equipamentos rotativos e estáticos.

Com a reestruturação da manutenção não só as empresas como também os fabricantes devem se adaptar.

“A exigência de alta produtividade terá como consequência um retorno mais acentuado de informações do usuário para o fabricante, obrigando este a conceber equipamentos isentos de falha ou onde as eventuais falhas tornem mínimas as consequências, isto é permitam rápida eliminação... (MIRSHAWKA, 1991, p.175)”

Além da mudança no setor, ocorrem também mudanças no íntimo de cada operador. No início da implantação da Manutenção Autônoma, muitos operadores podem até protestar que a manutenção não é sua responsabilidade ou, ainda, que é um desperdício de tempo, visto que as máquinas ficarão sujas de qualquer maneira ou, ainda, que é melhor aumentar a produção do que perder tempo limpando as máquinas. Porém como nos mostra Mirshawka (1991, p.96):

“... à medida que as rotinas de limpeza forem sendo estabelecidas, e os operadores desenvolverem a aptidão para perceber as condições anormais, eles se sentirão recompensados por estarem cuidando das suas máquinas”.

IMPLANTAÇÃO DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA - Times de Manutenção Autônoma

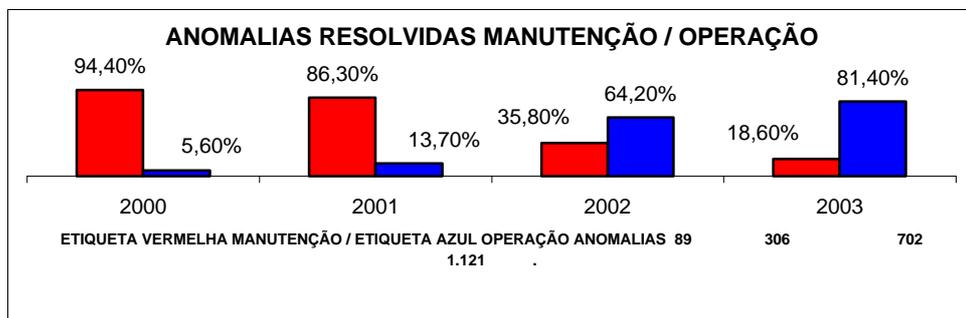
Foram aplicados os conceitos do Pilar de Manutenção Autônoma em uma empresa de médio porte do setor de bebidas. No setor de bebidas, existem dois tipos de linhas de produção: as com vasilhames chamados de “one way”, que são vasilhames novos para o produto final e não retornam para serem processados novamente, tais como os produtos envasados em latas, embalagens longa vida, alguns produtos em vidro descartáveis etc; e as linhas de produção com vasilhames retornáveis, que vão para o mercado e retornam após seu consumo, como, por exemplo, algumas bebidas destiladas, algumas embalagens de cerveja, refrigerantes etc. Nesse caso, há uma complexidade de produção muito maior dentro do processo, pois os vasilhames devem ser preparados e higienizados para poderem receber os alimentos.

As maiores dificuldades de manutenção neste setor caracterizam-se pelos diversos subprocessos dentro de uma mesma linha de produção. Para se conseguir um bom resultado operacional geral todos os subprocessos devem ter uma confiabilidade operacional bastante alta, já que pequenas paradas de equipamentos resultam em perda de produtividade. Em alguns tipos de empresa de bebidas, estabelece-se uma parada geral da unidade, por um período de aproximadamente um mês durante o ano e é feita uma revisão geral de manutenção em todo o processo. No estudo de caso apresentado, isso não ocorre, uma vez que não há disponibilidade para paradas do processo em um intervalo grande; com isso, as maiores paradas para executar as manutenções preventivas e preditivas devem ser realizadas no máximo em quatro dias, aproveitando finais de semana prolongados, o que demonstra que a conservação do equipamento durante o processo de produção é muito importante. Em razão de tudo isso adotou-se a implantação da Manutenção Autônoma.

A implantação iniciou-se no segundo semestre de 2.000 com a elaboração dos times de manutenção, que eram formados pelos operadores dos turnos de cada equipamento. Cada time continha 3 operadores, onde os quais desenvolveram seus procedimentos de operação, limpeza, inspeção, fixação e reaperto.

Uma condição importante para a evolução do sistema foram os treinamentos aplicados para os operadores em diversas especialidades, como, por exemplo, eletricidade básica, desmontagem e montagem mecânica, funcionamento e conservação de sensores, regulagens específicas de cada equipamento pelos especialistas da manutenção e a própria padronização do “modus” de operação entre os turnos. Conforme os índices apresentados abaixo, verifica-se sua evolução ao longo do tempo. No ano de 2000, considera-se que o sistema não estava implantado ainda, pois as equipes estavam sendo preparadas e treinadas para iniciação do sistema. Os resultados efetivos iniciaram-se no ano de 2001 e se estenderam até o ano de 2003.

Nessa condição, verificou-se que, com o desenvolvimento dos operadores ao longo do tempo, os problemas levantados para execução da manutenção foram cada vez mais executados pelo pessoal operacional, conforme demonstrado abaixo:



De acordo, então, com o no gráfico acima, conclui-se que, com os treinamentos aplicados houve:

- uma conscientização maior e uma capacidade maior de identificação e resolução de anomalias que, em 2000, foram 89 passando para 1.121 em 2003.
- um maior domínio e conhecimento dos operadores em seus equipamentos e processos.
- uma motivação para aderência do programa pelos operadores, fator fundamental para o sucesso do programa
- um maior tempo livre para setor de manutenção trabalhar as estratégias de manutenção preventiva, preditiva, engenharia etc.

Conclusões

O quadro abaixo demonstra os resultados obtidos na Manutenção Geral, Produtividade e Qualidade do Produto Final:

	2000	2001	2002	2003
Manutenção Geral:				
Indisponibilidade de Produção	11%	6,35%	4,2%	3,8%
Tempo Médio de Bom Funcionamento	2,12 horas	3,23 horas	6,39 horas	5,53 horas
Tempo Médio para Reparo (minutos)	35 min.	34 min.	33,7 min.	22 min.
Produtividade	Não medido	83,4%	86,6%	88,7%
Desvio Padrão de Qualidade do Produto Acabado (% de defeitos)	6,84%	5,31%	3,92%	2,00%

Resultados da Manutenção Geral.

Constatou-se uma melhor condição da conservação dos equipamentos dentro do processo; além disso, os resultados da confiabilidade operacional de cada equipamento progrediram ao longo do tempo, conforme apresentado no quadro acima.

Indisponibilidade de Produção:

Como se nota a indisponibilidade do processo, por causa de quebras dos equipamentos, foi reduzida de 11% em 2000 para 3,8% em 2003, este índice demonstra uma evolução grande no controle, detecção e combate às anomalias existentes.

Segundo pesquisa realizada em 2003 pela Associação Brasileira de Manutenção, este índice nas indústrias brasileiras é de 5,82% de indisponibilidade operacional, o que demonstra que o índice alcançado com a implantação do programa é bem inferior às médias das empresas nacionais.

Tempo Médio de Bom Funcionamento

Esta melhora dos equipamentos e processos resultaram em um ganho no intervalo entre as ocorrências de quebras dos equipamentos, conseqüentemente, isso reverteu em um maior

tempo de bom funcionamento do processo como um todo, de 2,12 horas de bom funcionamento em 2000 para 5,53 horas de bom funcionamento em 2003.

Tempo Médio Para Reparo:

Neste índice observa-se o aprimoramento na execução da manutenção autônoma ou manutenção especializada durante o processo de produção, que cujo reparo demorava 35 minutos em 2000, em 2003, 22 minutos. Outro aspecto é que com um maior zelo pelo equipamento as quebras complexas que levariam mais tempo para serem resolvidas passam a não existir ou são bastante reduzidas.

No ano de 2.002 houve dois resultados que elevaram este índice, porém como esses eventos não estavam relacionados com os sistemas adotados de manutenção autônoma. Em um caso, houve falha de projeto de equipamento e em outro falha de mão-de-obra especializada. Esses resultados não foram considerados na média, pois não representavam falha na implantação da manutenção autônoma.

Eficiência da Produtividade

A melhora individual na operação dos equipamentos resultou em um aproveitamento superior do processo em sua capacidade de produção.

Este índice começou a ser mensurado a partir de 2.001. Nesse tipo de segmento, o melhor resultado estimado pelos fabricantes de linhas era de 85% de eficiência da produtividade.

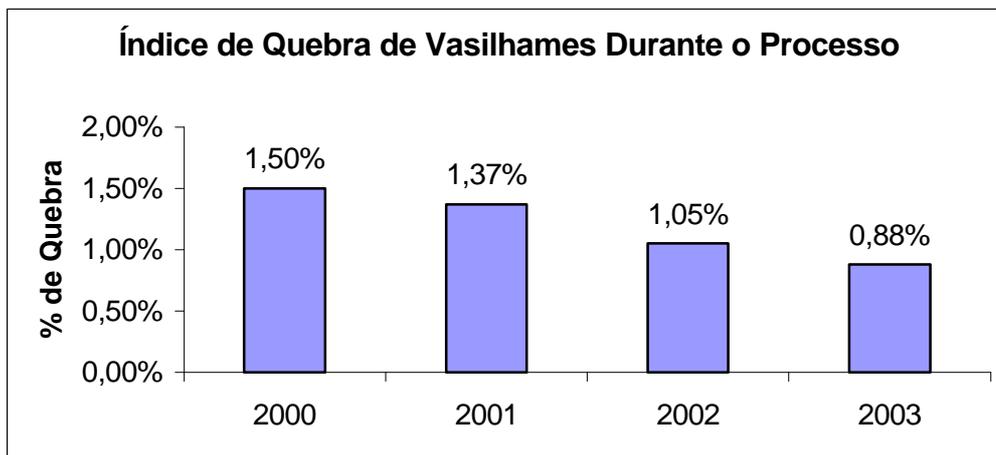
Destaca-se ainda que cada 1% de produtividade ganha representa um ganho diário de quase 10.000 vasilhames por dia de produção ou aproximadamente 250.000 vasilhames mês nesse estudo de caso apresentado.

Desvio Padrão da Qualidade do Produto Acabado

Nesse índice demonstra também a melhora da qualidade da produção com a implantação do sistema, pois o programa inicia-se com uma porcentagem de defeitos de qualidade do produto final de 6,84% de defeitos e em 2003 reduz para 2% de defeitos em uma escala de redução progressiva ao longo dos anos.

Redução de Perdas de Insumos

O gráfico abaixo apresenta a redução das perdas durante o processo:



Esta quebra de vasilhames era a maior perda que se tem no processo com insumos em relação a custo de produção, em uma empresa que movimenta aproximadamente 18 milhões de vasilhames por mês. Em 2000 havia uma quebra de 1,5% ou 270.000 vasilhames quebrados durante o processo; passa a ter 0,88% de quebra de vasilhames em 2003 ou 158.400 vasilhames, resultando em uma economia de 111.600 vasilhames, cujo custo de compra é de R\$0,37/vasilhame. Esta economia representa uma redução estimada de R\$795.504,00/ano.

Como se viu, apesar da implantação fragmentada da Manutenção Produtiva Total, todos os índices apontam para a minimização das perdas, com conseqüente avanço dos processos de produção.

CONCLUSÃO

Conforme foi visto, a Manutenção Produtiva Total é um sistema de gestão que aplicado na organização como um todo abrange a minimização das perdas e a melhora de eficiência dos processos. Atualmente, com a globalização dos mercados, a concorrência tornou-se mais acirrada, exigindo das empresas um desempenho de classe mundial, o qual deve ser dedicado a atender o cliente, nesse cenário qualquer ganho significativo de recursos está diretamente ligado à sua sobrevivência no mercado, por isso, a Manutenção Produtiva Total é uma ferramenta de grande potencial para as empresas utilizarem.

Mesmo com a utilização fragmentada do Pilar de Manutenção Autônoma, verifica-se no estudo de caso que houve um grande ganho de resultados aplicados à área industrial da empresa, o que demonstrou um envolvimento dos colaboradores com o desenvolvimento do sistema e o compromisso com os resultados.

Em sua essência, a Manutenção Autônoma requer o investimento na formação e no desenvolvimento das habilidades das pessoas que dele participam.

A Manutenção Autônoma pode contribuir e muito para a gestão da produção, porém, antes de tudo, é necessário lembrar o que simples conhecimento das etapas de implantação não é suficiente para a obtenção do sucesso. Alguns fatores são determinantes para que tentativa de implantação não seja esbarrada em dificuldades já conhecidas. É imprescindível que a mudança ocorra primeiramente no íntimo dos colaboradores para, assim, formar-se um grande time, focado não só nos resultados individuais como também nos resultados sistêmicos da empresa.

Recomendam-se novos estudos amostrais para verificar a eficácia da Manutenção Produtiva Total em diversos tipos de empresa, e o motivo de as pequenas e médias empresas optarem por implantar apenas o Pilar da Manutenção Autônoma e não o sistema de gestão como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMAN, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANUTENÇÃO. *Situação da Manutenção no Brasil – Documento Nacional*. Rio de Janeiro: Abraman, 2003.

MIRSHAWKA, Victor. *Manutenção Preditiva – Caminho para Zero Defeitos*. São Paulo: Makron Books, 1991.

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

OLIVEIRA, Adriano Gropello de (coord). *P.Q.E.I. Programa de Qualidade na Engenharia Industrial*. Jundiaí: Atlas, 2001.

RIBEIRO, Haroldo. *Manutenção Autônoma “O resgate do chão de fábrica”*. São Paulo: ABRAMAN, 2001.

TAKAHASHI, Yoshikazu. OSADA, Takashi. *TPM – MPT – Manutenção Produtiva Total*. São Paulo: IMAN. 1993.

YOSHICAZEM, Okano. *Manutenção Produtiva Total*. São Paulo: IMAN. 2002.