

MANUTENÇÃO AUTÔNOMA E A IMPLANTAÇÃO DA TPM EM UMA EMPRESA DE FERRAMENTAS ELÉTRICAS NO ESTADO DO PARANÁ

Jessica Stadler¹ (Faculdade Secal)
Ms. Sara Cordeiro Coelho Pavarini (Orientadora)² (Faculdade Secal)
Ms Eneas de Araujo Goes³ (Co-Orientador) (Faculdade Secal)

Resumo: Este artigo oferece o conceito de Manutenção Produtiva Total (TPM), apresentando seus conceitos e o diferencial de cada um, dando uma ênfase na Manutenção Autônoma, onde e como pode ser aplicada em uma empresa de ferramentas elétricas no estado do Paraná. Através de uma pesquisa com dados já existentes, mostrando como era antes de ser aplicado o sistema de TPM e como está após sua implementação na empresa. Também apresenta como foi para os operadores esse novo conceito e como está ajudando na produtividade.

Palavras-chave: Manutenção Produtiva Total (TPM), Manutenção Autônoma.

AUTONOMOUS MAINTENANCE AND THE IMPLEMENTATION OF TPM IN A POWER TOOLS COMPANY IN THE STATE OF PARANÁ

Abstract: This article presents the concept of Total Productive Maintenance (TPM), presenting its concepts and the differential of each, giving an emphasis on Autonomous Maintenance, where and how it can be applied in a power tools company in the state of Paraná. Through a research with already existing data, showing how it was before applying the TPM system and how it is after its implementation in the company. It also presents how it was for the operators this new concept and how it is helping in productivity.

Keywords: Total Productive Maintenance (TPM), Autonomous Maintenance.

1 INTRODUÇÃO

A economia mundial e o mercado brasileiro da atualidade estão extremamente recessivos, o que gera um ambiente hostil em que a competitividade e a busca cada vez mais acirrada por resultados entre grandes empresas se torna evidente. Para conseguir ter alguma garantia de permanência no mercado, as empresas estão impondo a busca pelo aperfeiçoamento contínuo como premissa básica para todos os seus trabalhos, objetivando aumentar a eficiência e eficácia na

¹ Acadêmica do curso Superior em Tecnologia de Gestão de Produção Industrial – e-mail: jessica.stadler26@gmail.com

² Mestre em Administração pela PUC-Pr. Professora do curso de Gestão de Produção Industrial da Faculdade Secal. – e-mail: sara@professorsecal.edu.br

³ Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR, Professor do curso de Gestão de Produção Industrial da Faculdade Secal. – e-mail: eneas@secal.edu.br

fabricação de seus produtos. Para garantir a qualidade, produtividade, entrega e baixo custo, cada empresa utiliza-se de ferramentas diferenciadas, as quais podem ser específicas para seu ramo e/ou generalistas, envolvendo a aplicação de todo um conceito e mudança de cultura. Um grande exemplo é a Gestão da Qualidade Total e o TPM (*Total Productive Maintenance*), Manutenção Produtiva Total, a qual é constituída de oito pilares. Uma técnica para garantir alta produtividade, auxiliando no desenvolvimento na segurança dos operadores e do meio ambiente, sua capacitação para eliminar falhas, perdas no processo e eliminar qualquer tipo de desperdício, detectando suas normalidades, pode assegurar a disponibilidade dos equipamentos.

Com o intuito de manterem-se atraentes no mercado no qual estão inseridos, cada empresa deve avaliar a melhor forma de implantação do TPM, já que sua existência redefine algumas responsabilidades, e transforma a cultura da empresa. Como esta é uma ferramenta que envolve praticamente todos os setores de uma fábrica, para que o desenvolvimento da mesma seja satisfatório, a sua implantação deve ser decidida pela alta direção, a qual terá a responsabilidade de cobrar e fornecer recursos para que esta metodologia seja implementada com sucesso.

De acordo com Nakagima (1985), em 1950 a indústria japonesa trabalhava apenas com o conceito de manutenção corretiva (após a falha da máquina ou equipamento). Na busca de maior eficiência da manutenção produtiva, por meio de um sistema compreensivo, baseado no respeito individual e na total participação dos colaboradores, surgiu o TPM, em 1970, no Japão.

O TPM tem como objetivo a melhoria da eficiência dos ativos através da redução de quebras de máquinas, da melhor utilização dos equipamentos disponíveis e da redução de perdas das diversas fases e áreas dos processos produtivos (NAKAJIMA, 1989 *apud* BRASIL *et al.*, 2015).

Dos oito pilares, a Manutenção Autônoma é o responsável pelo desenvolvimento dos operadores com o objetivo de torná-los aptos a estabelecerem e manterem as condições básicas e operacionais de seus equipamentos, ao contrário que muitos pensam desenvolver a Manutenção não é simplesmente criar um ckeck-list, é atribuir aos operadores, tarefas de conservação dos seus equipamentos. Com isso o problema desta pesquisa é analisar se houve uma repercussão ao instalar a manutenção autônoma na empresa.

Com o propósito de analisar a implantação do pilar de manutenção autônoma, o problema de pesquisa se caracteriza pela seguinte questão: Quais são as dificuldades e benefícios, aplicados nos setores de montagem em uma empresa de ferramentas elétricas localizada no estado do Paraná?

Sendo o objetivo geral identificar os principais benefícios, assim como as barreiras e dificuldades encontradas na manutenção autônoma.

Esse trabalho mostra-se necessário devido à importância da manutenção autônoma para a implantação do TPM na empresa onde foi realizada a pesquisa. Mais do que isso, contribui como um estudo de caso para toda e qualquer indústria que deseja passar por esse processo de transformação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para que se possa ter uma maior compreensão sobre o assunto que está sendo abordado, serão definidos a seguir diferentes conceitos de manutenção, como estes tem se evoluído, as principais barreiras e o tratamento das empresas em relação a esses conceitos e o que fazem para melhorar. O quesito avaliado é a qualidade, o processo produtivo e suas ferramentas.

Qualidade em serviço, segundo Karl Albrecht (1992), é a capacidade que uma experiência ou qualquer outro fator tenha para satisfazer uma necessidade, resolver um problema ou fornecer benefícios a alguém. Em outras palavras a qualidade diz respeito à capacidade de proporcionar satisfação, atendendo as expectativas e/ou requisitos solicitados. A qualidade está diretamente ligada a processos produtivos, os quais possuem entradas, transformações e saídas. Neste processo podem ser incorporados fatores que auxiliam na transformação, levando a um produto acabado, centrando a atenção em resultados de atividades ou efeitos de ações bem definidas.

De acordo com Paladini 1995, um roteiro prático para viabilizar a Gestão de Qualidade no processo envolve a implantação de atividades agrupadas em três etapas: a eliminação de perdas; a eliminação das causas das perdas e a otimização do processo. As etapas serão demonstradas através de quadros onde resume as características de cada uma.

Eliminação de perdas	
Atividades Características	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eliminação de defeitos, refugos e retrabalhos. 2. Emprego de programas de redução dos erros da mão-de- obra. 3. Esforços para minimizar custos de produção. 4. Eliminação de esforços inúteis (como reuniões inconclusivas).
Natureza das Ações	<p>Corretivas (visam eliminar falhas do sistema). Ações direcionadas para elementos específicos do processo. Alvo: limitado, bem definido. Resultados: imediatos.</p>
Prioridade	Minimizar desvios da produção.
Observações	<p>Não se acrescenta nada ao processo. Eliminam-se desperdícios.</p>

Fonte: Paladini (2007)
Quadro 1- Eliminação de perdas.

No Quadro 1 pode-se perceber que primeiramente precisa-se reduzir o número e tempo de paradas para manutenção corretiva, aumentando a disponibilidade dos equipamentos e gerando uma maior estabilidade no processo, ainda sem alteração alguma no mesmo. Como visto nesta etapa inicial, o alvo ainda é limitado, e os resultados precisam ser imediatos, não havendo estrutura para ações mais sistêmicas e estratégicas de longo prazo.

Eliminação das causas de perdas	
Atividades Características	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudo das causas de ocorrências de defeitos ou de situações que favorecem seu aparecimento. 2. Controle estatístico de defeitos (exemplo: frequência de detecção relacionada a ambiente ou a condições de ocorrências). 3. Desenvolvimento de projetos de experimentos voltados para a relação entre causas e efeitos. 4. Estruturação de sistemas de informações para monitorar a produção e avaliar reflexos, no processo, de ações desenvolvidas (como eliminar estoques para compensar paradas de peças).
Natureza das Ações	<p>Preventivas. Ênfase: eliminar causas de falhas do sistema. Meta: corrigir o mau uso dos recursos da empresa. Ações direcionadas para áreas ou etapas do processo de produção, setores da fábrica ou grupos de pessoas. Alvo: obter níveis de desempenho do processo produtivo em função de ações que foram desenvolvidas. Resultados: médio prazo.</p>
Prioridades	Evitar situações que possam conduzir a desvios da produção, eliminando elementos que a prejudiquem e gerando condições mais adequadas para seu funcionamento normal.

Observações	<p>Aqui, considera-se perda toda e qualquer ação que não agrega valor ao produto (perda = qualquer ação que não aumenta a adequação do produto ao seu uso efetivo).</p> <p>Esta etapa requer atividades de difícil implantação e de avaliação mais complexa, mas aqui pode-se visualizar se estão ocorrendo melhorias em termos da qualidade.</p>
--------------------	---

Fonte: Paladini (2007)
 Quadro 2 - Eliminação das causas das perdas.

No Quadro 2 mostra a necessidade de evolução após a redução das perdas, ou seja, deve-se iniciar a criação de uma metodologia de análise e solução de problemas, onde a busca pela causa raiz de cada problema e a ação efetiva e preventiva sobre o mesmo são os pontos mais importantes. Nesta etapa cria-se um banco de dados, permitindo análises críticas para elencar qual o equipamento, tipo de parada, principais causas, alternativas de detecção e a ligação destes indicadores com a qualidade do produto.

Otimização do processo	
Atividades Características	<ol style="list-style-type: none"> 1. Novo conceito da qualidade, eliminando a ideia de que qualidade é a falta de defeitos mas, sim, a adequação ao uso. 2. Aumento da produtividade e da capacidade operacional da empresa. 3. Melhor alocação dos recursos humanos da empresa. 4. Otimização dos recursos da empresa (como materiais, métodos de trabalho, equipamentos, tempo, energia, espaço ou influência ambiental). 5. Adequação crescente entre produto e processo; processo e projeto e projeto e mercado. 6. Estruturação de sistemas de informações para a qualidade.
Natureza das Ações	<p>Atividades destinadas a gerar resultados benéficos à organização de forma permanente.</p> <p>Resultados de longo prazo.</p> <p>Ações abrangentes, dirigindo-se para todo o processo (alvo a atingir).</p> <p>Atuação tanto em termos de resultados individuais de áreas, grupos de pessoas ou setores, como na interface entre eles, enfatizando contribuições (individuais ou coletivas) para o resultado global do processo</p>
Prioridades	<p>Definir potencialidades da produção, enfatizando o que o processo tem de melhor hoje e o que é capaz de melhorá-lo ainda mais.</p>
Observações	<p>Esta é a única etapa que agrega, efetivamente, valor ao processo e, conseqüentemente, ao produto.</p>

Fonte: Paladini (2007)
 Quadro 3 - Otimização do processo.

Neste último Quadro, apresenta-se a real evolução do processo, pois nas etapas anteriores permanece apenas restabelecendo a condição do equipamento/processo ou criando alternativas para controlar e prevenir qualquer tipo de parada, já aqui busca-se formas e maneiras de melhorar o processo, otimizando mão-de-obra, extinguindo causas de problema, aumentando a produtividade, entre outras ações que agreguem valor ao processo e produto.

Nota-se que as etapas listadas acima se desenvolvem de forma evolutiva. Cada uma, de alguma forma, vem a incrementar a adequação do produto ao uso, tais como eliminar os defeitos, garantindo um produto de qualidade para seu uso, garantindo maior confiabilidade ao produto e otimizando o processo garantindo sua eficácia e eficiência.

Para alcançar níveis elevados de qualidade como os comentados acima, alguns conceitos básicos de manutenção devem ser esclarecidos como, seus principais tipos e benefícios. A produção deve se preocupar em cuidar de suas instalações e equipamentos de forma sistemática, com segurança melhorada, onde bem mantidas têm maior probabilidade de se comportar de forma previsível ou padronizada, e com a confiabilidade aumentada, conduz a menos tempo perdido com consertos das instalações, com menos interrupções das atividades normais de produção e gerando, sem dúvida alguma, um menor número de defeitos (aumento de qualidade).

Fazendo com que seu tempo de vida seja ainda mais longo, com os cuidados regulares, limpeza ou lubrificação, reduzindo os problemas, cujo efeito pode causar desgaste ou deterioração, garantindo isso seu valor final será mais alto com as instalações bem mantidas são geralmente mais fáceis de vender no mercado de segunda mão.

Manter essas condições é insuficiente para aumentar a produtividade, assim as atividades de manutenção de equipamentos, pode ser divididas em dois tipos: atividades de manutenção e atividades de melhoria.

As atividades de manutenção são para corrigir eventuais anomalias, pelos operadores da produção ou pelas equipes de manutenção. Já as atividades de melhoria visam melhorar as condições originais de operação, desempenho e confiabilidade, requerem ações específicas tanto técnicas quanto gerenciais.

Alguns dos métodos de manutenção são elas:

2.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Segundo Monchy *et al.* (1987, p.39), manutenção preventiva é efetuada com intenção de reduzir probabilidade de falhas de um bem ou a degradação e um serviço prestado. Sendo uma atividade onde envolve várias tarefas sistemáticas como as inspeções, reformas e trocas de peças. Uma vez que esta esteja estabelecida, deve ter caráter obrigatório, por ser a mais cara as trocas dos equipamentos devem ser feitas antes de atingir seu limite de vida.

2.2 MANUTENÇÃO PREDITIVA

Uma das modalidades mais caras pelo ponto de vista do seu custo estende seu intervalo de manutenção, permitindo antecipar que o equipamento ou peças estejam com seu limite de vida mais próximos. Com a tecnologia, permitiu com que dezenas de técnicas de manutenção preditiva fossem desenvolvidas sendo mais sofisticadas. (XENOS, 1998, p.25).

2.3 MANUTENÇÃO CORRETIVA

O princípio para esse método é sempre executada depois que a falha ocorreu, podendo causar grandes perdas por conta de interrupções da produção. Por mais que muitos escolham por ser a mais simples, ela ocorre falhas. Por isso seu aspecto fundamental é identificar precisamente as causas das falhas e bloqueá-las, evitando sua reincidência.

“Quando se fala em manutenção autônoma nas empresas, há uma tendência em aceitar 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.” (RIBEIRO, BELINELLI, PILATTI e FRASSON; 2002, p. 53).

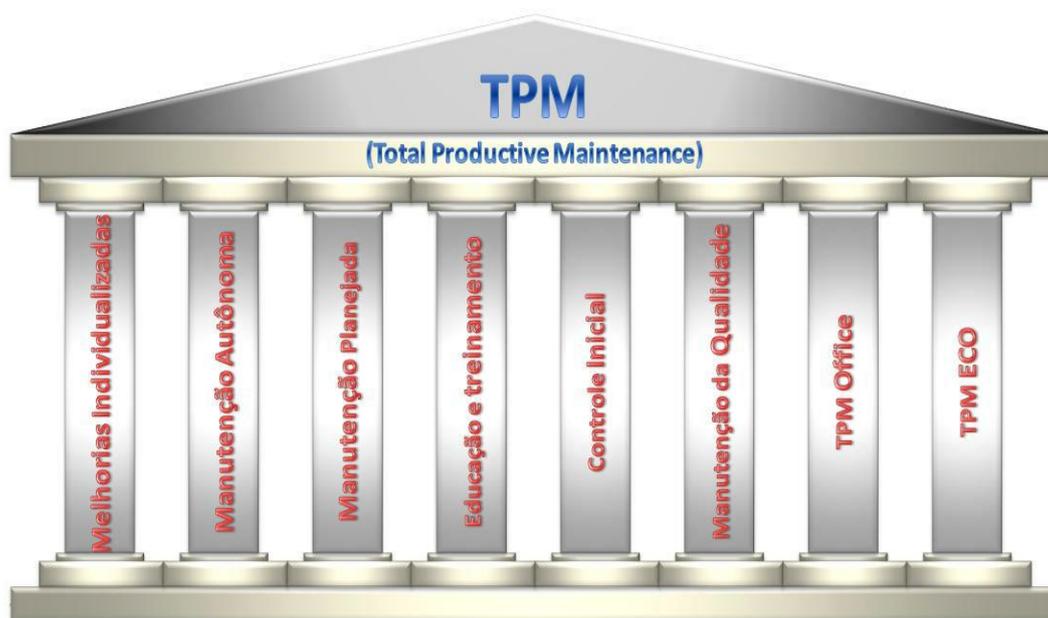
2.4 MANUTENÇÃO AUTÔNOMA

A Manutenção Autônoma é o pilar responsável pelo desenvolvimento dos operadores com o objetivo de torná-los aptos a estabelecerem e manterem as

condições Básicas e Operacionais de seus equipamentos. Ao contrário do que muitos pensam desenvolver a Manutenção Autônoma não é simplesmente criar um check-list, é atribuir aos operadores, tarefas de conservação dos seus equipamentos. A figura a seguir apresenta os oito pilares do TPM.

A manutenção autônoma é o conjunto de ações e medidas tomadas pelos operadores no sentido de acompanhar e maximizar a vida dos equipamentos que operam através da conscientização de sua importância no processo de manutenção mesmo. (SALTORATO e CINTRA, 1999; p.56).

O TPM (Total Productive Maintenance) é um método japonês que foi originalmente definida pela Plant Engineer Association do Japão, dando origem aos oito pilares, mundialmente conhecida por todas as empresas.



Fonte: Engenharia de Manutenção no Brasil
Figura 1: Representação Gráfica dos 8 Pilares

A manutenção autônoma como representada na figura acima é o segundo pilar mais importante, onde uma de suas funções é detectar e tratar o mais rápido possível as anormalidades do equipamento. Tendo como uma utilização de quatro sentidos que são eles o tato: para diagnosticar aquecimento e vibração, audição: comparação de ruídos, visão: crítica aos olhos que enxergam e olfato: desenvolve suas sensibilidades.

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse artigo, foi realizada uma pesquisa quantitativa com dados secundários em uma empresa de ferramentas elétricas, adquirindo informações por meio do acompanhamento de indicadores. Alguns dos pilares do TPM foram implantados a partir do ano de 2014, para entender melhor, serão esclarecidas passo a passo como foi a metodologia de implementação, o desenvolvimento e os resultados obtidos utilizando o indicador chave do processo (percentual de parada).

Segundo Politzer (1979; p.58), “em oposição à metafísica, a dialética considera o processo de desenvolvimento, não como um simples processo de crescimento, em que as mudanças quantitativas não chegam a se tornar mudanças qualitativas, mas com um desenvolvimento que passa, das mudanças quantitativas insignificantes e latentes, para as mudanças aparentes e radicais, as mudanças qualitativas. Por vezes, as mudanças qualitativas não são graduais, mas rápidas, súbitas, e se operam por saltos de um estado a outro; essas mudanças não são contingentes, mas necessárias; são o resultado da acumulação de mudanças quantitativas insensíveis e graduais”.

Para a implementação do programa de TPM, seguiu-se alguns passos, são eles:

Passo 1: Coleta de dados através de indicadores de paradas de máquinas/linhas;

Passo 2: Aplicação da metodologia A3 para a Definição do Projeto, onde foram obtidas informações como:

a) Esclarecimento do Problema: Falta de padronização para a realização da manutenção autônoma, o que pode ocasionar a quebra de equipamentos e problemas na qualidade do produto.

b) Estrutura Analítica do Problema: Para o melhor entendimento do processo optou-se por utilizar uma ferramenta chamada SIPOC, um instrumento que auxilia na identificação dos dados relevantes de um processo, e com isso permite ganhar maiores informações sobre determinadas atividades e identificar oportunidades de melhoria.

S <i>Suppliers</i>	I <i>Inputs</i>	P <i>Process</i>	O <i>Outputs</i>	C <i>Customers</i>
Montagem	Treinamento	Realizar Manutenção Autônoma (montagem)	Check list	Controlar as atividades realizadas (montagem)
	Check list Semanal		Preenchimento (mensal)	

Fonte: Fornecido pela empresa (2014)
 Tabela 1: SIPOC

c) Objetivos: Elevar o conhecimento dos operadores; Melhorar as práticas da manutenção autônoma e; Definir funil de responsabilidades.

d) Análise de Causa Raiz: Foi utilizado o Diagrama de Ishikawa (Espinha de peixe) para encontrar as principais causas de uma Manutenção Autônoma Ineficiente (Efeito);

- Mão de obra: Falta de treinamentos para a realização da manutenção autônoma e Falta de suporte para a realização das atividades;
- Matéria-prima: Falta de material de apoio e explicativo;
- Máquina: N/A;
- Meio Ambiente: N/A
- Método: Falta de padronização da atividade;
- Medição: Falta de acuracidade nos indicadores.

e) Contramedidas:

- Realizar treinamentos específicos;
- Criar padrão de inspeção;
- Criar material de apoio e;
- Criar métodos de controles de dados.

Passo 3: Pilares para Implementação

3.1 Melhorias Individualizadas: 2014

- Fortalecimento da melhoria contínua (Kaizen);

3.2 Manutenção Autônoma: 2014

Check List Semanais:

- Controle de limpeza;
- Controle de lubrificação;

- Pequenos reparos.

3.3 Manutenção Planejada: 2015 2016 e 2017

Check List Preventivo (mensal, semestral, anual):

- Controle de quebras (frequência)
- Controle de *spare parts* (peças de reposição).

3.4 Educação e treinamento: 2015 2016 e 2017

Treinamento anual aos colaboradores das linhas de montagem (Manutenção Autônoma).

Passo 4: Controle e Gestão do Passo 3

Controle através dos indicadores de paradas de máquina.

Estes foram os planos implementados até o presente momento, os quais terão os resultados avaliados no tópico de Resultados e Discussões abaixo, futuramente espera-se dar continuidade a implementação dos demais pilares do TPM, por meio das seguintes ações:

- Controle de indicadores – MTBF (Tempo médio entre falhas); MTTR (Tempo médio de reparo) e Confiabilidade;
- Controlar Custo de Manutenção;
- Implementação de softwares de manutenção;
- Controlar 100% das peças de reposição.

Todos estes planos foram definidos e são acompanhados por meio da metodologia 5W2H.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme descrição no tópico anterior a empresa iniciou a implantação dos pilares do TPM no ano de 2014, principalmente devido a sua manutenção autônoma ser ineficiente, característica bastante encontrada em diversas empresas de diferentes setores.

A utilização de uma metodologia, neste caso o A3, permitiu uma análise crítica do problema, mostrando quais eram os principais pontos que deveriam ser atentados no momento da implantação de cada pilar. Tendo isso em mente, a

empresa optou por trabalhar de forma sistemática e gradual (passo a passo), evoluindo ano a ano, sem atropelar ações e/ou deixar de considerar percalços que ocorreram no decorrer do caminho.

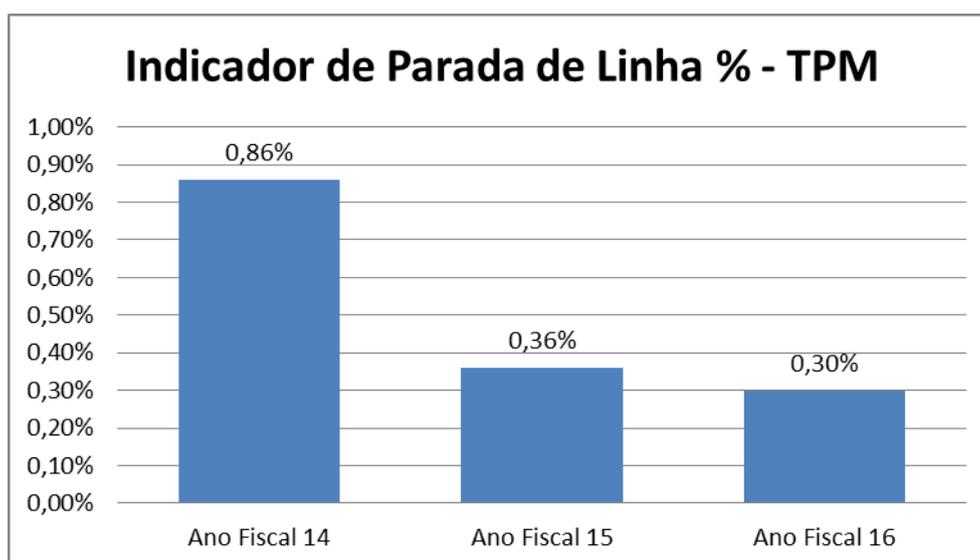
Abaixo, na Tabela 1, pode ser avaliada a resposta do indicador principal de manutenção (% de Parada), frente à inserção dos pilares do TPM em cada um dos anos, desde o seu início.

Período	%	Tempo Rodando horas (média)	Tempo Parado horas (média)
Ano Fiscal 14	0,86%	2040	17,6
Ano Fiscal 15	0,36%	2550	9,1
Ano Fiscal 16	0,30%	2720	8,2

Fonte: Fornecido pela empresa (2017)

Tabela 2: Período por tempo rodado x Tempo parado.

Pela análise da Tabela 2, pode-se perceber que mesmo aumentando o tempo programado, ou seja, a fábrica estando com uma maior ocupação, o tempo de parada (horas) continuou caindo o que é um ótimo indicativo do resultado positivo da implantação de ferramentas e treinamento de funcionários, pois mesmo com um ritmo de trabalho mais acelerado, 33,3% de 2014 para 2016, a redução no tempo de parada (em horas) de forma direta foi de 53,4%.



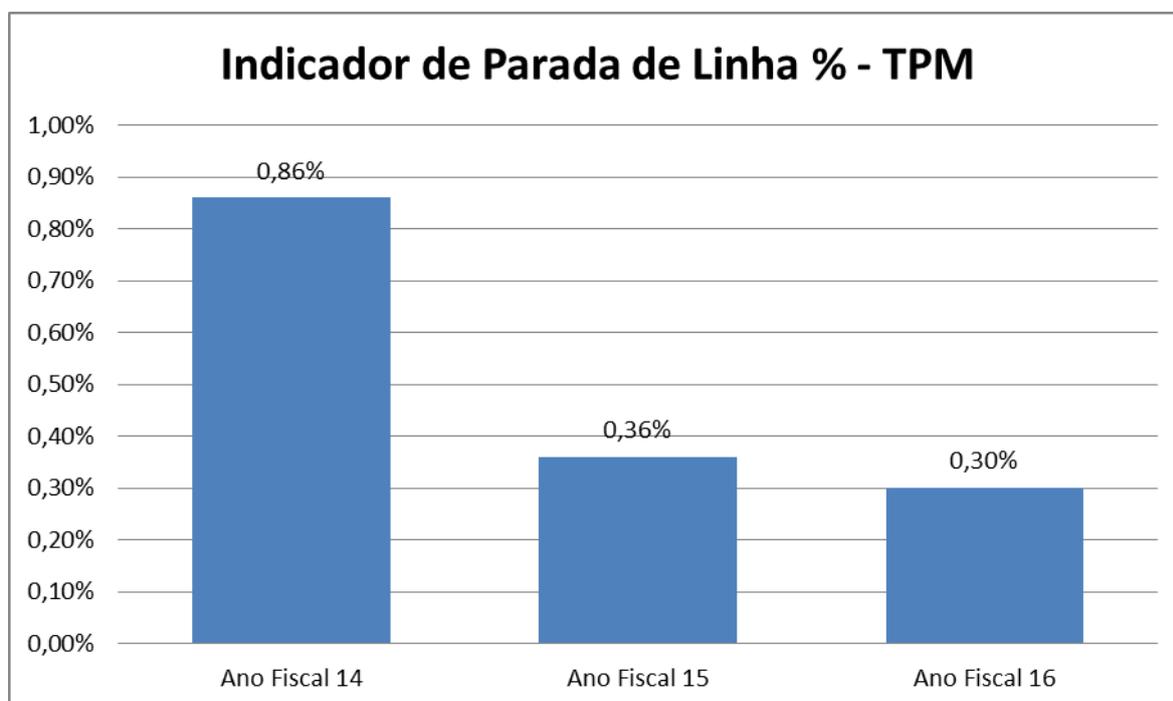
Fonte: Fornecido pela empresa (2017)

Gráfico 2: Tempo Parado horas (média).

Já no Gráfico 2, onde apresentam-se o Indicador de Parada de Linha (%) pode ser avaliado a real efetividade das ações de implementação dos pilares do

TPM e quais acabaram por dar um resultado mais significativo neste início de trajetória.

Entre o Ano Fiscal de 2014 e 2015 onde houve o Fortalecimento da metodologia Kaizen e a implantação dos Check Lists semanais para controle de limpeza, lubrificação e pequenos reparos houve o maior ganho, uma redução de 0,5 pontos percentuais que representam 58,1%. Isto pode ter acontecido, principalmente, pela maior padronização do trabalho e auxílio da produção frente aos equipamentos, uma mudança bastante significativa do ponto de vista gerencial, o qual inseriu a necessidade de um maior comprometimento pelos funcionários e obteve um retorno bastante positivo.



Fonte: Fornecido pela empresa (2017)
Gráfico 3: Indicadores de Parada de Linha % - TPM.

Entre os anos de 2015 e 2016, a redução foi de 0,06 pontos percentuais (16,7%), visualmente um valor de redução bastante inferior, no entanto, pode-se considerar que a cada Pilar implementado reduz-se a “grama alta”, ou seja, os problemas de maior impacto sobre o indicador ficam cada vez mais escassos. Entre os anos comentados foram inseridos os Check Lists Preventivos (mensal, semestral, anual) e também realizado Treinamento para os colaboradores das linhas de montagem, o que auxilia para que a manutenção da condição do equipamento se

mantenha e para que o programa de implementação fique cada vez mais forte e com uma aceitação maior.

Neste ano de 2017 as atividades estão prosseguindo, no entanto a empresa optou por não repassar dados atualizados, informando que se deve aguardar o fechamento do ano para haver um bom valor comparativo do resultado da aplicação das ações descritas no estado futuro.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um mercado cada vez mais competitivo, torna-se necessário trabalhar de forma mais eficiente possível, reduzindo toda e qualquer forma de desperdício e, a Manutenção Produtiva Total tem se mostrado de extrema importância para o alcance destes objetivos. Aumentando o tempo disponível, se alcançam maiores valores de produtividade, diluindo custos (caso não existam outros fatores de impacto no período). A qualidade dos produtos também é beneficiada, porém não foi possível evidenciar e comprovar tal fato, no entanto, um dos maiores ganhos sem dúvida, é o do aproveitamento do conhecimento humano, o qual é bastante potencializado em todas as fases de implantação até aqui apresentadas.

O aproveitamento da mão de obra já existente na fábrica (colaboradores de produção) para a realização de trabalhos como, limpezas específicas, lubrificações e pequenos reparos, os quais antes eram feitos por técnicos de manutenção, permite a liberação destes para trabalhos de maior complexidade, maior efetividade em corretivas, preventivas e preditivas, assim como, a realização de um maior número de trabalhos de melhoria em toda a fábrica.

Por meio deste estudo de caso, percebe-se que a implantação do TPM de forma estruturada é extremamente vantajosa, independente do ramo de trabalho, permitindo ganhos de até 65% de redução em paradas em 2 anos de projeto e com a implantação de 4 pilares.

Para se conquistar resultados ainda mais satisfatórios, sugere-se a continuidade do trabalho de acompanhamento na implantação dos demais pilares, buscando informações não somente ligado a máquinas, mas também no que diz respeito à qualidade, satisfação, comprometimento, etc.

REFERÊNCIAS

ALBRECHT, Karl **Qualidade total em serviços**. Pg. 16 Revolução nos serviços. São Paulo, 1992. Pg. 254.

BRASIL, L. G.; Silva, M. A. B.; Magalhães, T. A. P.; Montenegro, D. R. L.; Masih, R. T.; **Análise da Implantação de Manutenção Autônoma em uma Indústria de Produtos Lácteos Frescos**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 2015.

Engenheiros de Produção. (XIX ENEGEP), P.56, 1999. Rio de Janeiro, RJ. Anais...1999. Oliveira, C. C.; Martins, R. F.; Xavier, A. A. P.; Aplicação de Manutenção Produtiva Total (TPM): estudo de caso em uma Indústria Alimentícia. (XVI SIMPEP).

ENGENHARIA DE MANUTENÇÃO NO BRASIL: **Definições e Objetivos do TPM (Total Productive Maintenance). Definições e Objetivos do TPM (Total Productive Maintenance)**. 2012. Disponível em: <<http://brasilengenhariademanutencao.blogspot.com/2012/11/definicoes-e-objetivos-do-tpm-total.html>>. Acesso em: 06 nov. 2012.

FIDELIS, N. T. S.; RESENDE, A. A.; GUIMARAES, M. P.; TANNUS, S. P.; **O Papel da Manutenção no Processo de Implantação da TPM em uma Empresa do Setor Automobilístico**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, CE, Brasil, 2015.

MONCHY, François. **A Função Manutenção**. São Paulo: Durban, 1987. Netto, W. A.C.; A Importância e a Aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústria. Juíz de Fora, MG, Brasil, 2008.

NAKAGIMA, S. **Introduction to TPM: Total Productive Maintenance**. Portlando: Productivity Press, 1985.

PALADINI. E. P. **Gestão da qualidade no processo**. São Paulo: Atlas, 1995. Pg. 39.

POLITZER, Georges. **Princípios elementos de filosofia**. São Paulo, 1979. Pg. 58.

RIBEIRO, Haroldo. **Manutenção Autônoma** "O resgate do chão de fábrica". São Paulo, ABRAMAN, 2002. Belinelli, M., Pilatti, L. A., Frasson, A. C., Manutenção Produtiva Total (TPM) com Ferramentas para Aumento de Disponibilidade de Máquina: estudo de caso em uma indústria do ramo Siderúrgico. (XVI SIMPEP).

SALTORATO, P.; CITRA, C. T., **Implantação de um Programa de Manutenção Produtiva Total em uma Indústria Calçadista em Franca**. Encontro Nacional de Engenheiros de Produção. (XIX ENEGEP), P.56, 1999. Rio de Janeiro, RJ. Anais...1999. Oliveira, C. C.; Martins, R. F.; Xavier, A. A. P.; Aplicação de Manutenção Produtiva Total (TPM): estudo de caso em uma Indústria Alimentícia. (XVI SIMPEP).

XENOS, H. G. d' P.; **Gerenciando a Manutenção Produtiva**. Belo Horizonte, BH:
Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998. Pg.25.