

MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL COM FOCO NAS EMPRESAS SIDERÚRGICAS

TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE WITH A FOCUS ON STEEL COMPANIES

Paulo Izidório Pereira Dutra (paulo.izidorio@hotmail.com)

Resumo: O presente artigo aborda a TPM (manutenção produtiva total) com foco nas empresas siderúrgicas. O problema de pesquisa é o seguinte: Qual a importância os oito pilares da TPM (Manutenção Produtiva Total) para a otimização das atividades de manutenção das empresas siderúrgicas? O objetivo de pesquisa é o de compreender a relação entre os oito pilares da TPM e a otimização de atividades nas empresas siderúrgicas. Trata-se de um estudo descritivo realizado a partir de uma pesquisa bibliográfica com a seleção de dados de artigos científicos, livros e revistas eletrônicas acerca de assuntos pertinentes ao tema. De acordo com os resultados e discussão, foi possível perceber que existe uma relação recíproca entre os oito pilares da TPM no sentido de atenderem especificamente as demandas do setor produtivo. Conclui-se que todos os pilares da TPM são relevantes e podem contribuir significativamente para o aumento da produtividade no setor siderúrgico desde que executados de forma padronizada e sistematizada, com foco na otimização dos serviços.

Palavras chave: TPM. Indústria Siderúrgica. Oito Pilares.

Abstract: This article discusses TPM (total productive maintenance) with a focus on steel companies. The research problem is as follows: What is the importance of the eight pillars of TPM (Total Productive Maintenance) for the standardization of maintenance activities? The research objective is to understand the relationship between the eight pillars of the TPM and the standardization of activities in the steel companies. This is a descriptive study based on the selection of scientific articles, books and electronic journals on subjects pertinent to the theme. According to the results and discussion, it was possible to perceive that there is a reciprocal relationship between the eight pillars of the TPM in order to specifically meet the demands of the productive sector. It is concluded that all the pillars of the TPM are relevant and can contribute significantly to the increase of productivity in the steel sector since executed in a standardized and systematized way, focusing on the optimization of services.

Keywords: TPM. Steel Industry. Eight Pillars.

1. INTRODUÇÃO

Mediante os textos que foram lidos para o desenvolvimento deste trabalho de conclusão de cursos comprehende-se que a conjuntura industrial dos anos 70 e o avanço das tecnologias propiciaram grandes transformações no mundo produtivo, desencadeando de forma paulatina novos métodos e novas formas de encarar a produtividade. Neste cenário de transformações, a

ciência tornou-se a principal forma de conhecimento sobre o mundo, afetando significativamente as relações de produção.

De fato, os avanços tecnológicos propiciaram uma série de mudanças nas indústrias dos países industrializados porque passaram a incorporar soluções mais viáveis aos problemas existentes no mundo produtivo. Houve, portanto, intensas transformações no mundo trabalhista a partir do surgimento de grandes máquinas industriais, as quais propiciaram mais agilidade nas formas de produção industrial, como também, demandaram uma manutenção técnica eficiente (SAMPAIO, 2013).

As formas de manutenção no setor industrial abrangiam alguns sistemas: Manutenção preventiva (PM), Manutenção por melhoria (CM) e prevenção contra manutenção (MP). Em seguida desenvolveu-se os métodos de manutenção corretiva e em seguida os métodos de manutenção produtiva total – TPM que, como se sabe, originou-se nos Estados Unidos, sendo depois introduzida no Japão. Em suma, até o ano de 1950, a indústria deste país utilizava os métodos da manutenção corretiva, ou seja, com base nas falhas detectadas, buscavam-se os meios viáveis a suas correções, o que implicava maiores gastos para as indústrias e ainda representavam obstáculos quanto a otimização da qualidade dos serviços no setor industrial (SAMPAIO, 2013).

Torna-se necessário, portanto, compreender detalhadamente a relação entre os oito pilares da TPM e a otimização das atividades, tendo em vista o aumento da produtividade nas empresas siderúrgicas no sentido de atender adequadamente as demandas relacionadas a estes segmentos industriais na contemporaneidade.

2. CONCEITUALIZAÇÃO TEÓRICA

2.1 DEMANDAS TRAZIDAS PELO PROCESSO DE INDUSTRIALIZAÇÃO

A princípio, pode-se citar os princípios norteadores pela gestão da qualidade disseminados a partir da década de 1950. Desde então, a qualidade começou a ser entendida também como um instrumento estratégico, cuja

utilização passou a ser valorizada pelo mercado. O sistema de qualidade não significa apenas o controle da produção, a qualidade intrínseca de bens e serviços, a aplicação isolada de ferramentas e métodos de gestão, ou uma assistência técnica apropriada. Numa visão mais ampla, os conceitos relacionados a gestão da qualidade, passaram a significar modelo de gerenciamento que busca a eficiência e a eficácia organizacionais (RIBEIRO, 2004):

De acordo com Ribeiro (2004, p. 3), a finalidade da gestão da qualidade:

A gestão da qualidade é sobre tudo um estilo de liderança criadora de uma cultura organizacional que ajuda a alcançar a meta que é criar produtos e serviços da mais alta qualidade possível, é um processo que cria um ambiente no qual gerência e funcionários esforçam-se para produzir uma qualidade que constantemente esteja sendo melhorada.

De acordo com Ferreira (2008, p. 669) o termo qualidade vem do latim “qualitas” e tem como uma de suas definições a “excelência, virtude e talento”.

A norma brasileira ABNT NBR ISO 9000, define qualidade como: Grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos. Com base em Campos (1999), Atualmente, os consumidores exigem cada vez mais qualidade dos serviços e produtos que adquirem. Por isso, foram criadas ferramentas para garantir a melhoria contínua dos processos.

Criar e manter uma metodologia sistemática que visa a manutenção da gestão da qualidade é um trabalho cuidadoso que exige envolvimento de todos os níveis hierárquicos, dedicação e fidelidade dos dados manipulados. Tendo como base as definições pode-se inferir que o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos pode ser chamado de qualidade.

Sabe-se que na sociedade industrial, “a ciência tornou-se a principal forma de conhecimento sobre o mundo, formando a base para o desenvolvimento de uma tecnologia que transformou os meios e as relações de produção” (ARAÚJO; FREIRE; MENDES, 1997, p. 1). Neste sentido, a busca pela otimização dos produtos e serviços vieram ao encontro das demandas existentes na sociedade industrializada, demarcada pela busca incessante de melhorias e ampliação da produtividade. As demandas existentes na época

relacionavam-se as transformações ocorridas na economia através da globalização e da expansão comercial.

Para se compreender como se caracterizava a sociedade industrial desta época é importante frisar o conjunto de práticas produtivas conhecidas como Fordismo e Taylorismo, constituindo-se formas de racionalização da produção, tendo em vista a ampliação da produtividade na indústria automobilística nos Estados Unidos (ARAUJO; FREIRE; MENDES, 1997).

Fraga (2006) salienta que o fordismo pode ser conceituado como o método de racionalização da produção em massa que teve início na indústria automobilística Ford, nos Estados Unidos.

Chiavenato (2005) apresenta os três princípios de Ford e destaca que trata-se do Princípio de intensificação, que consiste em diminuir o tempo de duração como emprego imediato dos equipamentos e da matéria-prima e rápida colocação do produto no mercado; Princípio de economicidade, que consiste em reduzir ao mínimo o volume do estoque da matéria-prima em transformação.

Fraga (2006, p. 2) destaca que “De meados dos anos 70 em diante, houve uma transformação organizacional da produção, como forma de se proteger das mudanças econômicas que estavam em ritmo cada vez mais veloz”. Diversificou-se os mercados a partir das inovações e transformações tecnológicas, as quais “faziam com que os equipamentos de produção que tinham apenas um objetivo se tornassem obsoletos”.

Neste novo modelo, os funcionários das indústrias especializavam-se em funções diversificadas, o que favorecia a ampliação da produtividade uma vez que o sistema de produção era ao mesmo tempo flexível e especializado. Sabe-se que para que este tipo de demanda em termos de produção possa se concretizar, ele necessita de mulheres e homens aptos intelectuais, física e ideologicamente.

Fraga (2006, p. 3) cita que “Na era contemporânea, o sistema produtivo e o mercado de trabalho são muito diferentes do que foram na modernidade passada”. Em suma, as transformações impostas pelo sistema capitalista propiciaram um acelerado crescimento no setor de produção industrial, pouco a

pouco foram surgindo novas formas de gestão industrial e empresarial que acabaram superando os conceitos trazidos pelo Fordismo e pelo Taylorismo.

2.1.1 O Surgimento da TPM (Manutenção Produtiva Total)

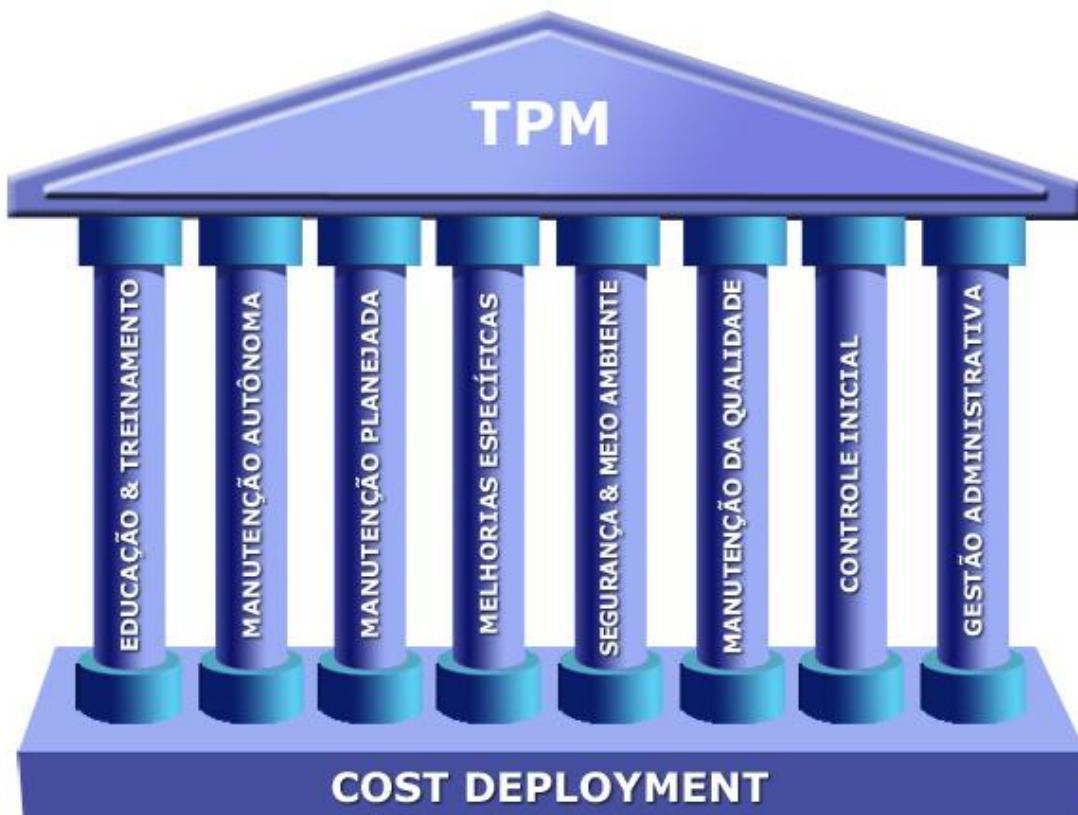
Com base nas argumentações de Sampaio (2013), entende-se que a TPM (Manutenção Produtiva Total) foi introduzida nos Estados Unidos, mais precisamente após a Segunda Guerra Mundial, momento em que foram desenvolvidas várias teorias produtivas para o setor industrial, o que abrange a criação de máquinas para a realização de tarefas nas fábricas e indústrias, tendo em vista a produção em massa de produtos industriais.

Na década de 70, os japoneses apropriaram-se das teorias desenvolvidas pelos americanos e passaram a investir fortemente na manutenção produtivas ao ponto de, em 1960, receberem o prêmio da excelência em manutenção produtiva (PM) pela Associação Japonesa de Manutenção.

As prioridades da TPM são estabelecidas de acordo com a importância e a natureza do sistema com que se trabalha, ou seja, cada empresa pode averiguar sua situação e nortear suas estratégias produtivas com base nestas prioridades: 1 ou emergente; 2 ou urgente; 3 ou necessária; 4 ou desejável; 5 ou prorrogável (SAMPAIO, 2013).

Yamaguchi (2005) considera que a TPM traduz-se como um método de manutenção da qualidade e da produtividade. Assim, entende-se que as empresas siderúrgicas poderão desenvolver uma padronização de atividades de manutenção baseando-se nos oito pilares da TPM que são: “Manutenção Autônoma; Manutenção Planejada; Melhorias Específicas; Educação E Treinamento; Manutenção Da Qualidade; Controle Inicial; TPM Administrativo; Segurança, Saúde E Meio Ambiente”. A figura 01 mostra como estão ordenadas cada um destes pilares:

Figura 01 - Os oito pilares da TPM



Fonte: Mesquita Filho (2010).

Com base nestas informações, passaremos a analisá-los com base nas especificidades da indústria, visando compreender como cada um destes pilares podem ser vistos como ferramentas para a padronização das atividades nas empresas siderúrgicas, tendo em vista o controle da produtividade a partir da diminuição dos riscos de falhas nos equipamentos.

2.1.1.1 Manutenção Autônoma

Em primeiro lugar, vejamos como ocorre a Manutenção Autônoma na indústria. Oliveira, Martins e Xavier (2012, p. 1) destacam que “O desafio da indústria está em, adaptar e implantar ferramentas que originaram na indústria de manufatura, para atender as necessidades de seus consumidores”.

Neste sentido, entende-se que a manutenção autônoma nas empresas siderúrgicas pode preconizar “retornos, como melhoria na qualidade do produto, redução de desperdícios”. Este pilar está ligado ao “Aumento da capacitação técnica do operador” que segundo Oliveira, Martins e Xavier (2012,

p. 3), “Com os avanços tecnológicos, os sistemas produtivos vêm se tornando automatizados ou semi-automatizados e consequentemente têm aumentado a manutenção dos equipamentos”. Isto indica que a manutenção autônoma pode controlar gastos, evitando-se desperdício uma vez que, antes mesmo de desencadear qualquer problemas referente a falta de manutenção, a própria máquina a executa de forma automática, sobrando tempo para que os funcionários desempenhem outras funções neste setor.

2.1.1.2 Manutenção Planejada

Com relação a este pilar, é possível analisar os processos centrais com relação a possibilidade de interferir diretamente nas causas dos problemas dos maquinários industriais. Segundo Nassar e Dias (2015, p. 02), um estudo apontou que foi possível identificar “11 processos com base na análise das principais deficiências da manutenção”, ou seja, em determinada indústria, na realização da manutenção planejada, pode-se verificar de forma detalhada os processos que mereciam ser averiguados com relação a manutenção planejada. O quadro 01 apresenta de forma resumida cada um destes processos.

Quadro 01- 11 Processos referente à manutenção planejada

Processo	Descrição
1 Atualização planos de inspeção	Geração e atualização dos planos de controle da manutenção
2 Utilização planos de inspeção	Inspeção, alimentação das informações e análises.
3 Utilização planos de lubrificação	Inspeção, alimentação das informações e análises.
4 Implementação de bloqueios de quebras	Análise de dados, solução de problemas, bloqueios e ações corretivas.
5 Elaboração dos indicadores de eficiência das máquinas	Coleta de dados, alocação de critérios e indicadores.

6 Planejamento e implementação de uma grande parada	Plano de produção, plano de manutenção, preventiva, passos para a implementação e
7 Sobressalentes de manutenção	Definição de níveis de estoque, reclassificação dos sobressalentes e localização de armazéns.
8 Manutenção baseada na condição.	Técnicas preditivas disponíveis e necessárias, definição dos pontos de controle e
9 Capacitação do pessoal da manutenção	Definição das necessidades de treinamento, orçamentos, planejamento e controle de
10 Ordens de serviço da manutenção	Geração das ordens de serviço, dimensionamento da carga de trabalho,
11 Auditorias da manutenção	Definição das necessidades de auditoria, plano de controle, implementação e tomadas de ações.

Fonte: Nassar e Dias (2015).

Observa-se que o processo de manutenção planejada, que é um dos pilares da TPM, caracteriza-se pela amplitude de suas vertentes, pois abrange desde a atualização dos planos de inspeção às auditorias de manutenção.

2.1.1.3 Melhorias Específicas

Sabe-se que com a Revolução Industrial, os produtos começaram a ser padronizados, sendo que a invenção da máquinas para produção em massa encontrou na linha de montagem um modelo ideal, onde o trabalhador foi fragmentado com domínio em pequena fração do trabalho. Kaltenecker (2013) destaca que alguns aspectos importantes da Gestão da Qualidade moderna não eram priorizados no período que antecedeu a Revolução Industrial, como o conhecimento das necessidades dos clientes e a participação do trabalhador.

Para Kaltenecker (2013), com o processo de industrialização começaram os esforços para fazer a inspeção nos produtos conforme a padronização estabelecida. Neste sentido, para compreender a importância deste pilar no que diz respeito a produtividade, observa-se que as etapas do processo de manutenção podem ser planejadas de modo seguro e eficiente, ou seja, age-se de forma sistematizada, sendo que cada etapa deve ser iniciada a partir da conclusão da etapa anterior, ou seja, primeiro se seleciona um tema, depois formata-se o time que executará o projeto, em seguida, regista-se o

tema e define-se e põe-se em prática o processo de melhoria de forma específica, avaliando-se os resultados finais.

2.1.1.4 Educação e Treinamento

Blanchard (1997, p. 34) enfatiza acerca da educação e treinamento enquanto um dos pilares da TPM e afirma ser um dos principais instrumentos neste processo, destaca que a ênfase deste pilar se concentra nas fases iniciais do programa. Assim, havendo educação e treinamento com foco na capacitação de recursos humanos, haverá menores riscos de conflitos relacionados ao processo de manutenção produtiva. O autor considera que “o pilar de educação e treinamento desempenha papel fundamental para alcançar sucesso nas implementações de longo prazo do TPM”.

Sendo assim, os níveis de eficiência almejados pela indústria podem ser alcançados a partir de um bem elaborado programa de educação e treinamento para os funcionários. Neste sentido,

As pessoas representam o maior patrimônio das organizações e, portanto, precisam ser capacitadas continuamente, sendo preparadas para os desafios de um mundo que vive em constante mutação e que faz com que as empresas precisem estar sempre buscando um diferencial competitivo para alavancarem seus negócios e se manterem no mercado. (SOUZA; GUIO; RICCO, 2012, p. 8).

Observando o mercado atual, pode-se imaginar que parte do sucesso das organizações pode estar relacionada à capacidade de Gestão da Qualidade e gerenciamento de recursos humanos. Programas de treinamento, por exemplo, constitui-se uma forma de garantir “os talentos” que foram “lapidados” pela própria empresa mediante seus objetivos empresariais.

No âmbito da indústria siderúrgica, entende-se que o treinamento constitui-se uma questão de responsabilidade e comprometimento com relação aos objetivos a serem alcançados em termos de produtividade, eficiência e eficácia na manutenção produtiva total.

2.1.1.5 Manutenção da Qualidade

Mesquita Filho (2010, p. 12) destaca que a manutenção da qualidade garante a homogeneidade do produto, sendo que “O trabalho no equipamento é um dos pontos centrais da produção, pois as condições das máquinas afetam significativamente a garantia da qualidade”.

Mesquita Filho (2010, p.12) chama de “quatro Ms” os recursos: máquinas, materiais, métodos e até mesmo a mão de obra, enfatiza que a partir destes elementos, “o gerenciamento da Manutenção da Qualidade consiste no acompanhamento do trabalho e inspeção dos padrões que mantêm as condições ideais definidas”. Mesquita Filho (2010, p. 12) cita as condições preliminares para a manutenção da qualidade no processo de TPM: “1. Eliminação da deterioração forçada; 2. Conhecimento do equipamento por todos os funcionários; 3. Zero falhas no equipamento; 4. Projeto de Manutenção de novos produtos e equipamentos”.

Assim, entende-se que o processo de manutenção da qualidade no setor siderúrgico abrange questões relacionadas ao modo de lidar, tanto com os equipamentos, no sentido de evitar problemas relacionados a falta de manutenção, como também, a própria mão de obra, ou seja, a atuação dos funcionários no uso destes maquinários, métodos e demais recursos.

2.1.1.6 Controle Inicial

Este pilar está relacionado, segundo Mesquita Filho (2010, p. 14), ao “levantamento das inconveniências, imperfeições e incorporação de melhorias, mesmo em máquinas novas e através dos conhecimentos adquiridos”, de modo a reunir informações técnicas que possam ser úteis no desenvolvimento de novos projetos que resultem “em máquinas com quebra / falhas Zero”.

Mesquita Filho (2010, p. 14), ao falar sobre o custo do ciclo de vida CCV – Life Cycle Cost, salienta que o TPM pretende “alcançar o máximo rendimento operacional global das máquinas, o que significa minimizar o CCV. O CCV é o custo total gerado no processo de projeto, desenvolvimento, produção, operação, manutenção e apoio”.

2.1.1.7 TPM Administrativo

Mesquita Filho (2010, p. 14) destaca que o TPM Administrativo é essencial no processo de manutenção produtiva uma vez que além de promover o aprimoramento do trabalho no âmbito administrativo, é capaz de eliminar “desperdício e perdas geradas pelo trabalho de escritório, é necessário que todas as atividades organizacionais sejam eficientes”. Neste sentido, o autor indica que o gerenciamento da empresa é aperfeiçoado a partir da obtenção de resultados concretos referentes a este processo.

Por meio da figura 02 abaixo, é possível compreender como a TPM Administrativa deve ser conduzida. O exemplo abrange desde a entrada de matérias primas até a capacitação e treinamento, ou seja, é um processo que está interligado a outras etapas no próprio processo de manutenção preventiva, como é o caso da necessidade de capacitação e treinamento no que diz respeito aos funcionários da área administrativa.

Figura 02 - Modelo de TPM Administrativo.



Fonte: Slideplayer (2015)

2.1.1.8 Segurança, Saúde e Meio Ambiente

O ultimo pilar refere-se a segurança, saúde e meio ambiente. Em primeiro lugar, deve-se entender que a saúde no âmbito industrial refere-se a ergonomia, ou seja, prevenção de acidentes. Mesquita Filho (2010, p. 15) enfatiza que “O principal objetivo desse pilar é acidente zero, além de proporcionar um sistema que garanta a preservação da saúde e bem estar dos funcionários e do meio ambiente”.

Como se sabe, nas empresas siderúrgicas é comum a ocorrência de acidentes decorrente da falta de cuidados, tanto por parte da empresa em oferecer equipamentos e cursos de qualificação, como por parte do próprio funcionário por deixar de seguir as normas de segurança relacionadas a sua função na empresa.

Unido a este problema, existem as chamadas doenças ocupacionais que na prática do dia a dia, percebe-se que a saúde do trabalhador encontra-se precária, em função da desvalorização do bem estar do trabalhador. Segundo Mendes (2008) a questão dos efeitos da ocupação sobre a saúde de trabalhadores tem mobilizado pesquisadores e organizações preocupados com questões relativas à saúde e trabalho.

Assim, pode-se dizer que os donos de empresas siderúrgicas devem estar cientes acerca da necessidade de desenvolverem e executarem projetos voltados para o controle destes problemas de saúde, uma vez que, segundo Mesquita Filho (2010), quando o trabalhador não tem boas condições de trabalho, podem desenvolver doenças físicas e psicológicas, o que pode comprometer a produtividade.

3. METODOLOGIA

Conforme nosso objetivo principal: “compreender a relação entre os oito pilares da TPM e a otimização das atividades de manutenção nas empresas siderúrgicas” realizou-se um estudo bibliográfico. Com base em Gil (2010), a pesquisa bibliográfica tem a função de enfatizar as características de determinadas populações ou fenômenos por meio de estudos sistemáticos

realizados em fontes bibliográficas como: Livros, Artigos Científicos, dentre outros.

Neste caso, utilizou-se a observação sistemática em torno das argumentações dos autores, descrevendo cada argumento que for considerado relevante ao estudo, bem como, a descrição e análise dos artigos e livros a serem utilizados para o desenvolvimento do estudo. A finalidade é, portanto, observar, registrar e analisar os fenômenos ou sistemas técnicos, sem, contudo, entrar no mérito dos conteúdos (GIL, 2010).

Os autores selecionados para a elaboração deste artigo são, em sua maioria, da área da Engenharia Mecânica e os temas enfatizados por eles giram em torno da TPM (Manutenção Produtiva Total) e das demandas relacionadas ao mundo produtivo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Mediante o que foi exposto neste artigo acerca dos oito pilares que constituem a TPM compreende-se que a conjuntura da sociedade industrializada em conjunto com o avanço das tecnologias propiciaram grandes transformações no mundo produtivo, desencadeando de forma paulatina novos métodos e novas formas de encarar a produtividade.

De fato, os avanços tecnológicos propiciaram uma série de mudanças nas indústrias dos países industrializados porque passaram a incorporar soluções mais viáveis aos problemas existentes no mundo produtivo. Houve, portanto, intensas transformações no mundo trabalhista a partir do surgimento de grandes máquinas industriais, as quais propiciaram mais agilidade nas formas de produção industrial, como também, demandaram uma manutenção técnica eficiente. Tais ferramentas podem ser associadas às práticas cotidianas das empresas siderúrgicas como forma de sistematizar e otimizar ações, voltando-se exclusivamente para a gestão da qualidade e padronização das atividades deste setor.

Mediante estes aspectos, pode-se dizer que o presente trabalho contribuiu significativamente para a ampliação de saberes relacionados ao processo de manutenção produtiva – TPM uma vez que abordou sobre seus

oito pilares, os quais oferecem sustentação a construção de projetos mecânicos que envolvam todos os segmentos industriais e siderúrgicos da atualidade, tornando-os aptos a alcançarem metas, tais como programas de defeito zero, falhas zero, aumento da disponibilidade de equipamento e lucratividade.

Por meio do detalhamento dos pilares: Pilar da Melhoria Focada ou Específica; Pilar da Manutenção Planejada, Pilar da Gestão Antecipada, Pilar do Treinamento e Educação, Pilar da Manutenção Autônoma, Pilar da Manutenção da Qualidade, Pilar da Melhoria dos Processos Administrativos e Pilar da Segurança, Saúde e Meio Ambiente, foi possível perceber que existe uma relação recíproca entre ambos no sentido de atenderem especificamente as demandas do setor produtivo, entretanto, deve-se ressaltar que é preciso haver uma prática sistematizada e padronizada, de modo que cada segmento do setor siderúrgico esteja envolvido com o processo de manutenção produtiva.

Identificou-se ainda uma relação intrínseca entre estes oito pilares e o aumento da produtividade para o setor siderúrgico, assim, entende-se que se um destes pilares não for atendido de forma adequada pela empresa, torna-se difícil o alcance das metas relacionadas a produtividade. É preciso levar em consideração que o trabalho deve ser conjunto, ou seja, não fica a cargo de apenas um setor da empresa, pois todos devem seguir os procedimentos de implementação com uma noção de compromisso.

Desta forma, se não há planejamento ou treinamento, por exemplo, podem-se sofrer sérios prejuízos, no tocante a aplicabilidade da manutenção produtiva total na empresa. Em suma, busca-se a eficiência máxima do Sistema de Produção com a participação de todos os funcionários. Por este motivo, torna-se vantajoso para a empresa siderúrgica que trabalha com base nos princípios, diretrizes e normas da TPM.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo bibliográfico foi possível compreender que os avanços tecnológicos propiciaram uma série de mudanças nas indústrias dos países industrializados, passando a incorporar soluções mais viáveis aos problemas existentes no mundo produtivo. Nesta instância, os métodos de manutenção produtiva total – TPM foi ao encontro destas demandas, principalmente no que se refere a maior praticidade e prevenção de falhas nos equipamentos industriais, tirando todo e qualquer obstáculo que pudesse desfavorecer a produtividade industrial.

Ficou compreendido que o processo de TPM trabalha a partir da seleção de prioridades, as quais são estabelecidas de acordo com a importância e a natureza do sistema com que se trabalha.

Com relação aos oito pilares da TPM, comprehende-se que todos são relevantes no processo de manutenção produtiva total, não devendo estes serem vistos de forma fragmentada, pois ambos se completam, ou seja, não se pode focar apenas na educação e treinamento, por exemplo, e esquecer da questão da saúde, segurança e meio ambiente. Assim, os proprietários e gestores de indústrias siderúrgicas devem levar em conta cada um dos pilares que foram evidenciados neste trabalho, levando a sério cada método que deve ser desenvolvido para gerencia-los de forma eficiente e eficaz.

Este estudo torna-se um embasamento para demais estudiosos da área da Engenharia Mecânica que queiram se dedicar a um estudo desta natureza, podendo inclusive realizar estudos empíricos de modo a enriquecer as teorias que foram aqui apresentadas. Conclui-se que todos os pilares da TPM são relevantes e podem contribuir significativamente para o aumento da produtividade no setor siderúrgico desde que executados de forma padronizada e sistematizada, com foco na otimização dos serviços.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR ISO 9000**. 2015.

Disponível em: <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345040>. Acesso em 10 de novembro de 2016.

ARAUJO, Hermes de; FREIRE, Isa Maria; MENDES, Teresa Cristina M. Demanda de informação pelo setor industrial: dois estudos no intervalo de 25 anos. **Ci. Inf.** vol. 26 n. 3 Brasilia Sept./Dec. 1997.

BLANCHARD, B. An enhanced approach for implementing total productive maintenance in the manufacturing environment. In: **International Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 3, n.2, pp. 69-80, 1997

CAMPOS, Vicente Falconi, **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**, Belo Horizonte, 6.ed., Editora de desenvolvimento Gerencial, 1998.

CARVALHO, Marly Monterio, Edson Pacheco Paladini. **Gestão da Qualidade, Teoria e Casos**. Rio de Janeiro, 2. ed. Elsevier: ABEPRO, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. 6. ed. edição. Ed.Campus. São Paulo, 2005.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio**. Ed, Positivo, Curitiba, 2008.

FRAGA, Alexandre. Da rotina à flexibilidade: análise das características do Fordismo fora da indústria. **Revista habitus**: revista eletrônica dos alunos de graduação em Ciências Sociais – IFCS/UFRJ, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p.36-43, 30 mar. 2006. Anual. Disponível em: <www.habitus.ifcs.ufrj.br>. Acesso em: 18 de novembro de 2016.

GARVIN, David A. **Gerenciando a Qualidade: a Visão Estratégica e Corporativa**. Rio de Janeiro, Qualitymark Editora, 4^a reimpressão, 2002.

MESQUITA FILHO, Júlio de. **Manutenção e Lubrificação de Equipamentos**. FEB - Faculdade de Engenharia de Bauru. 2010. Disponível em: <http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/manutencao/Grupo_3.pdf>. Acesso em: 12 de outubro de 2016.

NASSAR, Wilson Roberto; DIAS, Siméia Mendes do Amparo. **Evolução da manutenção planejada na Cosipa**. 2015. Disponível em: <<http://www.abraman.org.br/arquivos/131/131.pdf>>. Acesso em: 12 de outubro de 2016.

OLIVEIRA, Claudilaine Caldas; MARTINS, Rui Francisco Antonio; XAVIER Augusto de Paula. **Aplicação da Manutenção Produtiva Total (TPM): estudo de caso em uma Indústria Alimentícia**. XVI SIMPEP, 2012. Disponível em: <<http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2009/CONGRESSOS/Nacionais/200>>

9%20-%20SIMPEP/XVI_SIMPEP_Art_8_a.pdf>. Acesso em: 18 de outubro de 2016.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto:** novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1992.

KALTENECKER, E. **Qualidade Segundo Garvin Annablume,** 2013. Disponível em <http://books.google.com.br/books/about/Qualidade_Segundo_Garvin.html?id=OKZ9p3zukvgC&redir_esc=y> Acesso em: 11 de outubro de 2016.

RIBEIRO, Rodrigo de Almeida. **Análise dos custos de manutenção em equipamentos produtivos.** 2004. Artigo postado na página eletrônica: <<https://pcmusina.wordpress.com/2011/04/07/analise-dos-custos-de-manutencao-em-equipamentos-produtivos/>>. Acesso em: 12 de outubro de 2016.

SLIDEPLAYER. **Modelo de TPM Administrativo.** 2015. Disponível em: (http://images.slideplayer.com.br/2/5611254/slides/slide_23.jpg). Acesso em: 09 de outubro de 2016.

SAMPAIO, Adrian. **TPM – Manutenção Produtiva Total.** 2013. Disponível em: <<http://www.mantenimientomundial.com/sites/mm/notas/TPMtotal.pdf>>. Acesso em: 26 de setembro de 2016.

SOUZA, Elaine Barbosa de; GUIO, Suzana Smith; RICCO, Adriana Sartório. **Capacitação, treinamento e desenvolvimento de pessoas para as organizações.** Trabalho de Conclusão de Curso, Faculdade Estácio de Sá, Vitória, ES, 2012.

YAMAGUCHI, Carlos Toshio. **TPM – Manutenção Produtiva Total.** ICAP, Del Rei, 2005. Disponível em: <file:///C:/Users//Downloads/artigo%20%20Manutencao_Produtiva_Total.pdf>. Acesso em: 23 de outubro de 2016.