

INSTITUTO VALE DO CRICARÉ  
FACULDADE VALE DO CRICARÉ  
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

LEANDRO AUGUSTO XAVIER GOMES

**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TPM (MANUTENÇÃO  
PRODUTIVA TOTAL) NA INDÚSTRIA CONTEMPORÂNEA**

SÃO MATEUS

2020

LEANDRO AUGUSTO XAVIER GOMES

**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TPM (MANUTENÇÃO  
PRODUTIVA TOTAL) NA INDÚSTRIA CONTEMPORÂNEA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)  
apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica da  
Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial  
para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia  
Mecânica.

Orientador: Prof. Eduardo de Castro Luz.

SÃO MATEUS

2020

LEANDRO AUGUSTO XAVIER GOMES

**A IMPORTÂNCIA DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA TPM (MANUTENÇÃO  
PRODUTIVA TOTAL) NA INDÚSTRIA CONTEMPORÂNEA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Vale do Cricaré, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Aprovado em \_\_\_\_ de novembro de 2020

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PROF. EDUARDO DE CASTRO LUZ**  
**FACULDADE VALE DO CRICARÉ**  
**ORIENTADOR**

---

**PROF.**  
**FACULDADE VALE DO CRICARÉ**

---

**PROF.**  
**FACULDADE VALE DO CRICARÉ**

SÃO MATEUS

2020

Eu dedico esta obra a Deus; a minha família;  
Minha amada, Karolyna; E aos meus *dogs* e  
Companheiros: Marley, Super e Pingo.

## **AGRADECIMENTOS**

Acima de tudo agradeço a Deus, por me permitir viver e realizar este sonho. Pelo seu imenso amor e por estar comigo em todos os momentos difíceis que passei.

A minha família, em especial aos meus pais, pelo apoio, e por sempre me encorajarem e acreditarem que eu seria capaz de superar todos os obstáculos que a vida me apresentou durante a graduação.

A minha namorada por todo incentivo e força para seguir em frente em todas as situações. Pela paciência, carinho e companheirismo.

Ao meu professor orientador Eduardo de Castro Luz, por sua dedicação e paciência durante a elaboração de todo o projeto.

Aos meus colegas de curso que compartilharam de incontáveis desafios, descobertas e aprendizados durante essa jornada.

A todos os professores e professoras que contribuíram com a minha formação acadêmica, por dividirem seus ensinamentos e experiências.

Por último, e não menos importante a Faculdade Vale do Cricaré, por toda ética e compromisso com que tratam o ensino.

Á todos o meu muito obrigado!

“Há uma força motriz mais poderosa que o vapor,  
a eletricidade e a energia atômica: a vontade.”

(Albert Einstein)

## RESUMO

Com o processo de globalização e com o avanço da tecnologia, o mercado se tornou cada vez mais competitivo. Isso faz com que as empresas contemporâneas se vejam pressionadas a enfrentar os seus desafios diários, e buscar cada vez mais a qualidade, o custo-benefício e a eficiência de seu serviço. Todo o histórico de transformações e avanços que a prática da manutenção passou, evidenciam que as organizações visam a todo momento o aperfeiçoamento do processo industrial. Neste sentido, a metodologia TPM (*Total Productive Maintenance/ Manutenção Produtiva Total*), surge no Japão na década de 1970, dentro das concepções do Sistema Toyota de Produção (STP), ela se mostra como uma ferramenta que potencializa a utilização dos recursos dentro dos processos de produção, suprindo todas as exigências necessárias para que uma empresa se estabeleça no mercado contemporâneo. Este estudo tem como principal objetivo apresentar de maneira clara os resultados de uma pesquisa acerca da importância da aplicação das ferramentas da TPM para as organizações, tendo como finalidade a eliminação dos desperdícios, o aumento da produção e da qualidade. Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica e de caráter qualitativo, pois sua análise de dados não faz emprego de procedimentos matemáticos ou estatísticos. Tendo a preocupação e a cautela de recorrer a trabalhos científicos publicados nas últimas três décadas, para que haja informações condizentes com a atual conjuntura.

**Palavras- Chave:** Indústria contemporânea. TPM. Produtividade.

## **ABSTRACT**

With the globalization process and the advancement of technology, the market has become increasingly competitive. This means that contemporary companies are under pressure to face their daily challenges, and increasingly seek the quality, cost benefit and efficiency of their service. The entire history of transformations and advances that the practice of maintenance has undergone, shows that organizations aim at improving the industrial process at all times. In this sense, the TPM (Total Productive Maintenance / Total Productive Maintenance) methodology, appeared in Japan in the 1970s, within the conceptions of the Toyota Production System (STP), it shows itself as a tool that enhances the use of resources within the production processes, meeting all the necessary requirements for a company to establish itself in the contemporary market. This study has as main objective to present clearly the results of a research about the importance of the application of TPM tools for organizations, with the purpose of eliminating waste, increasing production and quality. This is a literature review and qualitative research, as its data analysis does not use mathematical or statistical procedures. Having the concern and the caution to resort to scientific works published in the last three decades, so that there is information consistent with the current situation.

**Keywords:** Contemporary industry. TPM. Productivity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1- Etapas da Evolução da Manutenção .....	12
Figura 2- Pilares da TPM .....	14
Figura 3- 6 Grandes perdas da TPM .....	16
Figura 4- Etapas da Implantação da TPM.....	18

## LISTA DE TABELA

Quadro 1- As quatro gerações da TPM.....	17
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
EUA	Estados Unidos da América
STP	Sistema Toyota de Produção
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i> / Manutenção Produtiva Total
NBR	Norma Brasileira
JIPM	<i>Japan Institute of Plant Maintenance</i> - Instituto Japonês de Manutenção de Plantas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
2. 1 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL .....	13
2. 1. 1 Origem e conceitos da TPM .....	13
2. 1. 2 Objetivos da TPM .....	15
2. 2 HISTÓRICO DAS METODOLOGIAS DE MANUTENÇÃO .....	15
2. 2. 1 Manutenção Corretiva .....	15
2. 2. 2 Manutenção Preventiva .....	16
2. 2. 3 Manutenção Preditiva .....	16
2. 2. 4 Manutenção Produtiva Total (TPM) .....	18
2. 3 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL NAS INDÚSTRIAS CONTEMPORÂNEAS .....	18
2. 3. 1 Vantagens e Importância da TPM para as Indústrias .....	19
2. 3. 2 Implementação da TPM .....	22
<b>3 PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>23</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>26</b>

## INTRODUÇÃO

O que o consumidor espera do produto ou serviço que compra de uma empresa? Quais os requisitos e estratégias são necessários para que a empresa supra com as expectativas de seus clientes? As respostas para tais indagações são extremamente valiosas para as organizações contemporâneas, pois com o advento do processo de globalização, o mercado tem se tornado cada vez mais articulado e competitivo. Logo, percebe-se a relevância deste trabalho, visto que ele tem como principal objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa acerca da importância da aplicação das ferramentas da TPM para as indústrias contemporâneas, bem como, relatar um breve histórico de sua utilização nas organizações e seus termos básicos.

A TPM é uma metodologia que potencializa a utilização dos recursos dentro dos processos de produção, suprindo todas as exigências necessárias para o sucesso das empresas de pequeno, médio e grande porte na conjuntura atual. A manutenção produtiva total surgiu no Japão no começo da década de 1970 e foi difundida no Brasil no início nos anos de 1980, sendo hoje empregada nas principais indústrias do país.

A pesquisa levará em conta o contexto atual e todo o histórico de manutenção. Visando responder aos seguintes questionamentos: quais as dificuldades encontradas pelas empresas na implantação da TPM? Qual a importância e as vantagens da TPM para as indústrias atuais? Como que essa metodologia de manutenção pode provocar a correção e a prevenção de falhas e ao mesmo tempo amenizar os custos?

Para isso, fez-se necessário utilizar -se de métodos exploratórios e descritivos, tratando-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica de caráter qualitativo. Logo infere-se que os instrumentos empregados para a coleta de dados e fundamentação teórica, foram: livros, artigos científicos, monografias, dissertações, entre outras literaturas de natureza científica. O tempo de estruturação, escrita, formatação e entrega da pesquisa foram de nove meses, correspondente ao período que vai de março a novembro, do ano de 2020.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL

#### 2.1.1 Origens e Conceitos da TPM

A conservação e a manutenção de objetos e ferramentas de trabalho podem ser vistas desde os primórdios da civilização. Mas é no século XVIII, com a Revolução Industrial que a função manutenção emergiu na Indústria (WYREBSK, 1997). Com o avanço tecnológico e o processo de globalização, um dos maiores desafios da indústria contemporânea é se manter estável no mercado devido ao alto nível de competitividade, as empresas se veem obrigadas a buscarem continuamente por aumento da produção, qualidade em seus produtos, baixo custo, menos desperdício durante o processo, entre outras metas. É possível notar várias definições e conceitos apresentados para a manutenção. Segundo Monchy (1987), o termo manutenção tem sua origem no vocabulário militar, cujo intuito era o de manter nas unidades de combate o efetivo e o material num nível de constante aceitação.

Porém, entre tantas definições existentes para o termo manutenção vamos considerar a da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que através da NBR 5462 de 1994, define manutenção como sendo a combinação de todas as ações técnicas e administrativas incluindo as de supervisão, que tem o intuito de manter ou recolocar um item em estado no qual possa desempenhar uma função exigida.

Em pouco mais de um século a manutenção tem evoluído na seguinte sequência: corretiva; preventiva; preditiva, até a criação da TPM, e mais recentemente da manutenção proativa (SLACK, 1999).

De acordo com Moraes (2004), a manutenção passou por três gerações, observa-se a figura 1:

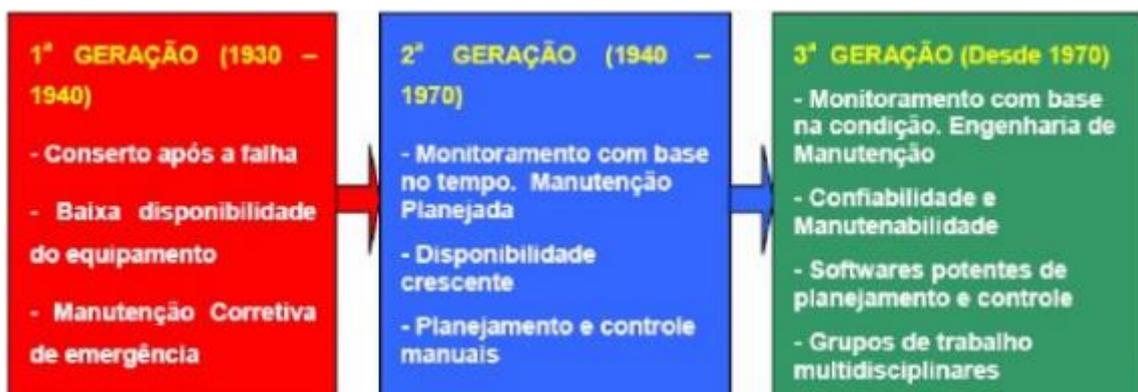


Figura 1- Etapas da Evolução da Manutenção (fonte: Moraes, 2004)

A manutenção preventiva surgiu nos Estados Unidos da América (EUA), mas só foi introduzida nas Indústrias japonesas após a Segunda Guerra Mundial. Até então o Japão atuava apenas com a manutenção corretiva (FREITAS, 2009). Em meados de 1969 surge então a definição de TPM, quando a empresa Nippodenso 1, participante do grupo Toyota, uniu as aplicabilidades das ferramentas da manutenção preventiva e corretiva em uma metodologia de manutenção continuada (CARRIJO e TOLEDO, 2006).

Neste sentido, Nakajima (1989) denomina que a TPM é um conjunto de atividades cujo compromisso está voltado para se obter bons resultados dentro da empresa que tenha interesse em atingir a máxima eficácia do seu sistema de produção, maximizando o ciclo total de vida útil dos equipamentos e aproveitando todos os recursos existentes, visando a perda zero.

Kardec e Nascif (2002), afirmam que o conceito japonês inovador TPM, se instalou inicialmente na Indústria automobilística, transformando suas técnicas e rapidamente se expandindo para empresas de outros ramos industriais, como: alimentícios; plásticos; eletrônicos; entre outros.

### **2. 1. 2 Objetivos da TPM**

Segundo o JIPM (*Japan Institute of Plant Maintenance- Instituto Japonês de Manutenção de Plantas*) os objetivos da metodologia TPM são: máximo em eficiência dos sistemas de produção (eficiência abrangente), evitar todas as perdas (zero acidentes, zero defeitos, zero falhas em todo o ciclo de vida dos sistemas de produção). Obtendo perda zero por meio da sobreposição de atividades de pequenos grupos, desde a alta administração até os funcionários da linha de frente, envolvendo todos os departamentos, como desenvolvimento, vendas, gerenciamento e departamento de produção.

Mas cabe ressaltar que para desenvolver a TPM junto à organização, existem etapas a serem realizadas, sendo que os detalhes são específicos a cada empresa, pois os objetivos e metas também são determinados em cada caso. Porém existem os fatores comuns a todos, que se denominam pilares básicos de sustentação da TPM (NAKAJIMA, 1989). Tais pilares podem ser observados abaixo, na figura 2:

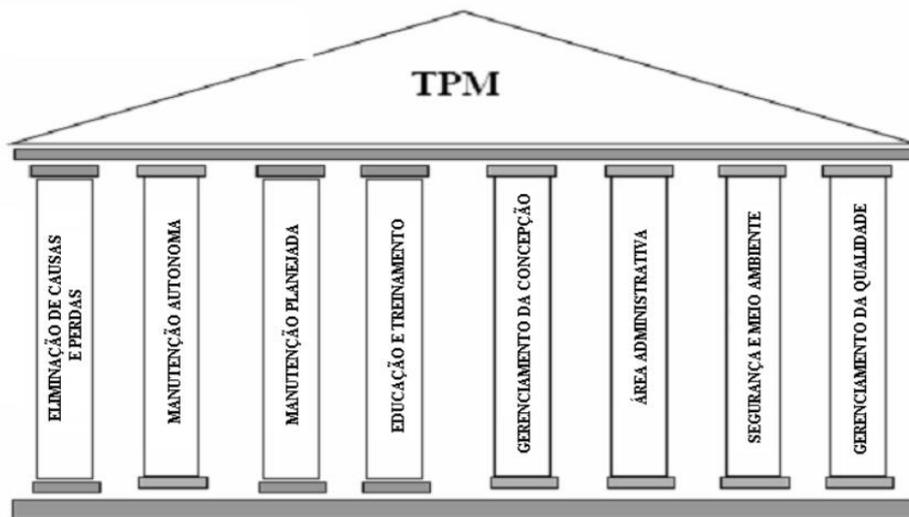


Figura 2- Pilares do TPM (fonte: Souza, 2007)

Moraes (2004, p. 40), descreve detalhadamente os oito pilares para uma boa implementação da TPM nas organizações:

Pilar da Melhoria Focada ou Eliminação de causas e percas: visa realizar melhorias para atuar nas perdas crônicas relacionadas aos equipamentos;

Pilar da Manutenção Autônoma: utiliza-se do treinamento teórico e prático recebidos pelos operários e do espírito de trabalho em equipe para alcançar uma melhoria contínua na produção e manutenção;

Manutenção Planejada: diz respeito as rotinas de manutenção preventiva voltadas para o tempo ou condição do equipamento, visando a melhoria contínua da disponibilidade e confiabilidade além da redução dos custos de manutenção;

Treinamento e educação: concerne à aplicação de treinamentos técnicos e comportamentais para liderança, a flexibilidade e a autonomia das equipes.

Gestão antecipada ou gerenciamento da concepção: analisa o histórico de equipamentos anteriores ou similares, desde o projeto, com o objetivo de construir equipamentos com índices mais adequados de confiabilidade e manutenibilidade;

Manutenção da qualidade ou gerenciamento da qualidade: refere-se ao gerenciamento contínuo dos equipamentos, visando a qualidade do produto, a redução dos custos com retrabalho, e a capacidade de atendimento a demanda.

Segurança, Saúde e Meio ambiente: depende da atuação dos demais pilares, o seu enfoque é a melhoria contínua das condições de trabalho, redução dos riscos de segurança e ambientais e o cumprimento das leis ambientais.

Gerenciamento dos processos administrativos ou área administrativa: utiliza-se dos conceitos de organização e eliminação de desperdícios nas rotinas administrativas, que de alguma forma acabam interferindo na eficiência dos equipamentos produtivos e processos industrial.

## 2. 2 HISTÓRICO DAS METODOLOGIAS DE MANUTENÇÃO

### 2. 2. 1 Manutenção Corretiva

Essa é a forma mais antiga de manutenção que se tem conhecimento, ela predominou até a década de 1950. Segundo Slack (2002, p. 645), “manutenção corretiva” significa deixar as instalações continuarem a operar até que quebrem. O trabalho de manutenção é realizado somente após a quebra de o equipamento ter ocorrido [...]”.

Dessa forma entende-se que o principal objetivo da manutenção corretiva é o de corrigir ou restaurar as condições de funcionamento do equipamento ou sistema, após a sua quebra. A manutenção corretiva pode ser dividida em duas classes: Manutenção Corretiva Não-Planejada e Manutenção Corretiva Planejada (RIBEIRO, 2003).

De acordo com Marcorin e Lima (2003), o grande problema dessa metodologia de manutenção está em que sua aplicação isolada, requer enormes estoques de peças para suportar as sucessivas quebras, fazendo com que o trabalho se torne instável e, portanto, sem um plano capaz de equacionar os custos.

Para Bin (2005) os principais fatores a serem considerados para a adoção de uma manutenção corretiva, são: quando não houver um método de manutenção preventiva adequadamente econômica; quando não se pode prever a falha; e é preciso ter os recursos necessários, como peças de reposição e mão de obra especializada, para agir de maneira ágil sobre a falha.

### 2. 2. 2 Manutenção Preventiva

A manutenção preventiva surge depois da década de 1950, nessa metodologia a manutenção é feita antes do aparecimento de falhas e quebras. "(...) Visa eliminar ou reduzir as probabilidades de falhas por manutenção (limpeza, lubrificação, substituição e verificação) das instalações em intervalos de pré planejados" (SLACK, 2002, p.645). Para Monchy (1987, p.39), "é a manutenção efetuada com intenção de reduzir probabilidade de falha de um bem ou a degradação e um serviço prestado".

Conforme Ribeiro (2003), a manutenção preventiva é capaz de proporcionar um conhecimento prévio das ações, permitindo uma boa condição de gerenciamento das atividades e nivelamento de recursos, mas negativamente ela ocasiona a retirada do equipamento ou sistema de operação para execução dos serviços programados, apesar de estar operando relativamente bem.

Marcorin e Lima (2003) ressaltam que a manutenção preventiva exige um estoque elevado para cobrir a imprevisibilidade das falhas, além de apresentar o inconveniente de intervenções muitas vezes desnecessárias, que diminuem a produtividade e elevam o custo operacional total das organizações.

### **2. 2. 3 Manutenção Preditiva**

A manutenção preditiva surge na década de 1960, de acordo com Ribeiro (2003) ela pode ser considerada como a primeira grande quebra de paradigmas na manutenção. A manutenção preditiva consiste no acompanhamento de variáveis e parâmetros de desempenho das máquinas e dos equipamentos, com o objetivo de definir o instante exato de realizar a intervenção, com o máximo de aproveitamento do equipamento (OTANI e MACHADO, 2008).

Os dados são coletados através das medições de vários aspectos, como temperatura, vibração, análise físico-química de óleos, ensaios por ultrassom, termografia, de modo que não permite um diagnóstico exato, mas, estuda-se no contexto de uma avaliação probabilística. (SOUZA; GOMES e FERNANDES, 2017).

Para Tondato (2004), o programa de manutenção preditiva é caracterizado por uma combinação de três fases: inspeção, diagnóstico e correção.

### **2. 2. 4 Manutenção Produtiva Total (TPM)**

O surgimento da TPM se deu no Japão pós-guerra, na década de 70, especificamente na empresa Nippon Denso, a qual uniu a Manutenção Preventiva e

a Manutenção Autônoma, nascendo assim a Manutenção Produtiva Total (KARDEC e NASCIF, 2002). Inclusive não só foi a pioneira da implantação da TPM, como também foi a primeira empresa a conquistar o prêmio de excelência (NAKAJIMA, 1989).

Há diversas definições dessa metodologia na literatura, entre elas Nakajima (1989), propõem que a TPM é um conjunto de atividades compromissada com os bons resultados dentro da empresa que tenha interesse em atingir a máxima eficácia do seu sistema de produção e assim maximizar o ciclo total de vida útil dos equipamentos, aproveitando todos os recursos existente, tendo sempre em vista a perda zero.

Sobre o JIPM, Netto (2008, p. 35) afirma que:

O Japan Institute of Plant Maintenance é o instituto responsável por recolher e difundir informações sobre a Manutenção Produtiva Total. Sua missão é contribuir para a criação de um belo ambiente de trabalho e de uma sociedade saudável, orientando as empresas ao longo do caminho para uma melhor produção, com foco constante na agregação real de valor ao produto. É responsável pelo prêmio TPM Award, concebido anualmente às empresas que utilizam à ferramenta TPM em modo de excelência.

Desde seu surgimento, o TPM segue em constante evolução que pode ser dividida em quatro gerações, detalhadas brevemente por Palmeira (2002), observem abaixo a Quadro 1.

	<b>1ª geração</b> <b>1970</b>	<b>2ª geração</b> <b>1980</b>	<b>3ª geração</b> <b>1990</b>	<b>4ª geração</b> <b>2000</b>
<b>Estratégia</b>	Máxima eficiência dos equipamentos		Produção e TPM	Gestão e TPM
<b>Foco</b>	Equipamento		Sistema de Produção	Sistema geral da Companhia
<b>Perdas</b>	Perda por falha	Seis principais perdas nos equipamentos	Dezesseis perdas (equipamentos, fatores humanos e recursos na produção)	Vinte perdas (processos, inventário, distribuição e compras)

Quadro 1-As quatro gerações da TPM (fonte: Palmeira, 2002, pg. 92).

A TPM tem como objetivo a prevenção de falhas, a eliminação das perdas existentes na produção através da integração dos setores de manutenção e

operações. Essa metodologia vai muito além da realização da manutenção, é um conceito que atua na forma organizacional, no comportamento das pessoas em como lidam com os problemas, não só aos que lidam com manutenção, mas a todos que estão ligados ao processo produtivo da indústria, pois gera um comprometimento dos colaboradores onde todos se sentem parte do processo (MEIRE, 2012). Portanto, a Manutenção Produtiva Total se sobrepõe as demais manutenções.

Wyrebsk (1997) classifica seis tipos de perdas principais para as quais a TPM deve ser utilizada como ferramenta de eliminação. Observe a figura 3:



Figura 3- 6 Grandes perdas da TPM (fonte: Marcelo Justa).

## 2. 3 MANUTENÇÃO PRODUTIVA TOTAL NAS INDÚSTRIAS CONTEMPORÂNEAS

### 2. 3. 1 Vantagens e Importância da TPM para as Indústrias

De acordo com JIPM (1999) as empresas que implantam o TPM tem obtido os seguintes resultados: aumento da produtividade, redução no número de ocorrências de quebra/falha repentinas, aumento do índice operacional do equipamento, redução do índice de defeito no processo e diminuição das reclamações por parte do cliente, redução no custo de fabricação, diminuição dos acidentes com afastamento e poluição igual a zero.

Para Nakasato (1994), tais benefícios como: uma maior interação da organização, melhoria no ambiente de trabalho, desenvolvimento intelectual, motivação e autoconfiança dos empregados, também podem ser vistos dentro de uma organização que faz uso da TPM em seus processos.

Sobretudo, Mello e Loos (2017) ressaltam que para obter os benefícios do trabalho em equipe, é preciso que a alta direção da empresa incentive essa prática diariamente, e ofereça os requisitos necessários para que todos os colaboradores contribuam, propiciando assim um ambiente favorável à prática colaborativa e a escuta.

Uma TPM bem implementada será importantíssima para a indústria contemporânea, podendo ser usada como um poderosíssimo instrumento para a redução dos custos e aumento na produtividade. Desse modo, a TPM estará proporcionando para a organização, excelência em sua prática, geração de valor para o seu reconhecimento com os clientes como seu melhor fornecedor, o que resultará num crescimento na participação do mercado, e é exatamente isto que uma empresa necessita para se destacar e se consolidar com sucesso na contemporaneidade (XENOS, 1998).

### **2. 3. 2 Implementação da TPM**

Para a implementação da TPM, é necessária uma análise em toda a empresa buscando avaliar e conhecer todas as suas particularidades (ASPINWALL e ELGHARIB, 2013).

Nakajima (1989), explica que a implantação da TPM, normalmente, se desenvolve a partir de quatro fases, as quais são: preparação, introdução, implantação e consolidação. Decompondo-se em doze etapas. Em geral as suas 12 etapas requerem aproximadamente 3 anos para a implementação.

A primeira fase é a preparação, nessa fase busca-se a conscientização e o comprometimento de toda a organização envolvida no processo.

A introdução é a segunda fase de implementação onde ocorre o lançamento do projeto, de maneira que sirva como elemento motivador a todos os funcionários.

A terceira fase é a implantação, nessa etapa todas as ações relacionadas a melhoria da eficiência global dos equipamentos e sistemas são postas em marcha.

A quarta e última etapa é a consolidação, onde a manutenção dos resultados obtidos durante a implementação passa a ser o grande desafio, incluindo a candidatura ao prêmio de excelência do JIPM.

“Atualmente a TPM é uma técnica incorporada no Sistema de Produção da Volkswagen do Brasil, sendo um módulo que possui um acompanhamento diferenciado devido à necessidade de um período maior para implantação. [...]” (MAIA, 2002, p. 40). Carrijo e Lima (2008), afirmam que a inscrição de várias plantas para concorrer em diversas categorias de premiação do JIPM tem impulsionado a utilização do TPM em diversos estados brasileiros. Destacando que em 2007, uma planta da Unilever, de Pouso Alegre – MG – foi reconhecida com o prêmio TPM da JIPM – 1ª. Categoria.

Tavares (1999), demonstra as 12 etapas da implantação da TPM, cada uma delas estão dispostas na figura abaixo:

<b>Fases</b>	<b>Etapas</b>	<b>Conteúdo</b>
<b>Preparação</b>	1 – Declaração oficial da decisão da Diretoria pela implementação do TPM.	* Uso de todos os meios de comunicação disponíveis.
	2 – Educação, treinamento e divulgação do início da implementação.	* Seminários para gerência média/alta. * Vídeos para os operadores.
	3 – Estruturação das equipes de multiplicação e implementação.	* Identificação das lideranças e montagem dos comitês.
	4 – Estabelecimento da política básica e metas do TPM.	* Identificação das grandes perdas e definição dos índices relativos ao PQCDSM.
	5 – Elaboração do plano diretor para implementação do TPM.	* Detalhamento do plano.
<b>Introdução</b>	6 – Lançamento do projeto empresarial TPM.	* Convite a fornecedores, clientes e empresas afiliadas.
<b>Implantação</b>	7 – Sistematização para melhoria do rendimento operacional.	* Incorporação das melhorias específicas; * Condução da manutenção preventiva e autônoma; * Educação e treinamento em cascata de todos os envolvidos com a implementação com foco na autonomia da equipe;
	8 – Gestão antecipada.	* Prevenção da manutenção com o controle da fase inicial dos equipamentos e do custo do ciclo de vida. Prevenir perdas crônicas.
	9 – Manutenção da Qualidade	* Foco nas falhas frequentes e ocultas e nos processos que afetem a qualidade do produto e das entregas.
	10 – Melhoria dos processos administrativos.	* TPM de escritórios, revisão das rotinas administrativas com base na eliminação de perdas.
	11 – Segurança, Saúde e Meio ambiente.	* Ações e recuperação e prevenção de riscos a saúde e segurança dos operários e do meio ambiente.
<b>Consolidação</b>	12 – Aplicação total do TPM.	* Obtenção de resultados que demonstrem o alcance e a manutenção da excelência em TPM. * Candidatura ao Prêmio de excelência do JIPM.

Figura 4- Etapas da Implantação da TPM

Dentre as dificuldades encontradas na implementação desta metodologia nas organizações, os pesquisadores Costa et al. 2015 (p. 380- 381), destacam:

“Entre as dificuldades encontradas na implantação da TPM, estão a falta de procedimentos simples e constantes de limpeza, a recorrente falta de peças de reposição, a inexistência de uma política de treinamento eficaz para padronização e uniformização de conhecimentos, um dimensionamento excessivamente enxuto nos quadros funcionais, o layout em linha serial da produção, a falta de funcionários qualificados para a implantação da ferramenta, o baixo nível de envolvimento dos funcionários e a cultura organizacional. Constatou-se que alguns dos aspectos que podem influenciar nessas dificuldades são a falta de visão holística, a falta de comprometimento e motivação, o baixo nível de entrosamento entre os departamentos e o quadro de funcionários enxuto.”

Sendo a maior das dificuldades, a falta de motivação e entrosamento dos funcionários no processo de implantação, considerando todas as literaturas pesquisadas.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

Levando em consideração os objetivos desta pesquisa, fez-se necessário utilizar-se de métodos exploratórios e descritivos para explicar a importância da TPM nas indústrias contemporâneas, bem como o histórico de seu uso dentro das organizações e suas vantagens.

Sendo uma pesquisa de caráter qualitativo, pois sua análise de dados não faz emprego de procedimentos matemáticos ou estatísticos.

No que tange ao tipo de pesquisa a ser realizado, o estudo se identifica com a definição de revisão bibliográfica. Gil (2010, p. 29) conceitua pesquisa bibliográfica da seguinte maneira:

A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

Os instrumentos utilizados para realizar a coleta de dados e elaborar a fundamentação teórica, foram: livros, artigos científicos, monografias, dissertações, entre outras literaturas de natureza científica. Tendo a preocupação e a cautela de recorrer a trabalhos científicos publicados em fontes de renome acadêmico, e produzidos nas últimas três décadas, para que haja informações condizentes com a atual conjuntura.

O tempo investido para efetuar a estruturação de todo o projeto de pesquisa, assim como a análise dos dados, a escrita de toda a pesquisa, sua formatação e entrega, foram de nove meses, correspondente ao período de março a novembro, do ano de 2020.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo de toda a pesquisa bibliográfica ficou evidente que a utilização da metodologia TPM dentro das organizações contemporâneas produz vantagens significativas no rendimento operacional, na qualidade dos produtos, nos baixos custos, na relação entre os funcionários da empresa, entre outros aspectos. Isso se deve a completude da manutenção produtiva total, já que essa vai muito além do ato de manutenção de máquinas, conforme Duarte (2018), se analisarmos a TPM perceberemos que ela tem basicamente um pouco de cada manutenção: corretiva, preventiva e preditiva. Realizando a ligação de cada setor e cada função com a melhor funcionalidade do sistema produtivo. Desse modo houve uma constatação das hipóteses levantadas por esta pesquisa, de que a Manutenção Produtiva Total, pode ser um dos elementos de fortalecimento da cultura de melhoria contínua, pois exerce efeito direto sobre os processos indústrias.

Notamos também que para o sucesso da TPM, é necessário que não haja região de conforto e nem departamentalização nas empresas. É fundamental que todos saibam a importância do seu papel e de que trabalhem num único sentido e direção. Portanto compreende-se que o maior desafio para uma boa implantação da TPM, seja o da transformação cultural da empresa (COSTA; MARIMOTO; FERNANDEZ e RIBEIRO, 2015).

É preciso ponderar que embora o processo de implantação da TPM seja longo, variando de 2 a 3 anos, a TPM teve uma rápida disseminação no mundo industrial. De acordo com Suzuki (1995), isso se deu porque seus métodos asseguram resultados rápidos e reais, proporcionando ambientes de trabalho confortáveis e aumentando o nível de conhecimento dos trabalhadores por meio dos treinamentos regulares.

Posto isto, considera-se que foram alcançados todos os objetivos traçados para este trabalho, bem como, todos os questionamentos levantados no problema de pesquisa. Tendo como base todas as informações e literaturas que foram pesquisadas para embasar este estudo, ressaltamos que, torna-se extremamente relevante a realização de pesquisas de campo com estudos aprofundados a respeito do tema, envolvendo empresas de diversos ramos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A realização deste estudo teve como principal objetivo apresentar a importância da Manutenção Produtiva Total para a indústria contemporânea. Para tal, foi necessário elucidar um breve histórico da utilização da manutenção nos processos industriais, bem como, sua definição, termos básicos, implementação, vantagens, estruturação, entre outros.

Levando em conta o cenário de competitividade do mercado contemporâneo, a manutenção produtiva total e suas ferramentas se mostraram essenciais para melhorar a gestão das organizações, redução dos custos, aumento da qualidade dos serviços e dos produtos, segurança das pessoas e das instalações, conseqüentemente garantindo a sobrevivência das empresas. Sendo uma metodologia aplicável em quaisquer organizações, independente da cultura organizacional e o tamanho da empresa.

Entretanto, cabe ressaltar que para se alcançar uma implementação da TPM bem sucedida, é indispensável que todos os setores da empresa e todos os níveis de colaboradores se envolvam com muita motivação nas etapas de implantação. Sendo a falta de motivação e o baixo engajamento entre os funcionários, elencadas como as principais dificuldades de implantação, de acordo com todas as literaturas pesquisadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 5462: 1994. **Confiabilidade e Mantenabilidade**. Rio de Janeiro. ABNT, 1994.

ASPINWALL, E; ELGHARIB, M. **Implementação da TPM em organizações de grande e médio porte**. Journal of Manufacturing Technology Management. DOI: 10.1108/17410381311327971. Maio de 2013.

BIN, L. P. G. **Acompanhamento da Implantação da Manutenção Produtiva Total (TPM)**. Universidade Estadual de Maringá; Centro de Tecnologia; Departamento de Informática. Paraná, 2005.

CARRIJO, J. R. S.; LIMA, C. R. C. **Disseminação TPM- Manutenção Produtiva Total nas Indústrias brasileiras e no mundo uma abordagem construtiva**. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

CARRIJO, J. R. S.; TOLEDO, J. C. DE. **A implementação da metodologia de Total Productive Maintenance-TPM em ambientes administrativos: um estudo de caso em um departamento de uma indústria gráfica**. XII SIMPEP – Bauru, SP, 7 a 9 de novembro de 2006.

COSTA, R. S. DA.; MORIMOTO, R. E.; FERNANDEZ, F.; RIBEIRO, J. M. P. **Desafios da Administração estratégica para a Implantação da TPM (Manutenção Produtiva Total) na Indústria de embalagens de latas de Alumínio para Bebidas no Brasil**. Revista Eletrônica Sistemas & Gestão. Volume 10, número 3, 2015. Pp. 370- 383. DOI: 10. 7177.

DUARTE, A. C. G. **A importância e a aplicação da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústrias**. Trabalho de conclusão de curso. São Luís- MA, 2018.

FREITAS, É. B. **TPM – Manutenção Produtiva total**. Artigo online, publicado em 15 de maio de 2009.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª edição. São Paulo: Atlas, 2010.

JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE. **Japan Institute of Plant Maintenance. JIPM**. Disponível em: <<http://www.advanced-eng.com.br/>>. Acesso em: 10. Out. 2020.

KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**, 2002, Qualitymark.

MAIA, W. P. **O Gerenciamento orientado para o equipamento- Aplicação do programa. TPM (Manutenção Produtiva Total) para maximizar o uso dos ativos**. Taubaté- SP. 2002. Universidade de Taubaté. Projeto de monografia.

MARCORIN, W. R.; LIMA, C. R. C. **Análise dos custos de manutenção e de não-manutenção de equipamentos produtivas**. Revista de Ciência & Tecnologia. V. 11, Nº 22- p. 35- 42.

MEIRE. **Manutenção Produtiva Total – TPM (Total Productive Maintenance)**. 2012. Disponível em: <<http://www.blogdaqualidade.com.br/manutencao-produitiva-total-tpm-total-productive-maintenance/>>. Acesso em: 30 set 2020.

MELO, Fabio T., LOOS, Mauricio J. **Análise da metodologia da Manutenção Produtiva Total (TPM): Estudo de caso**. Revista Espacios. Vol. 39, n. 03, p. 13. 2017.

MORAES, P. H. DE. A. **Manutenção Produtiva Total: estudo de caso em uma empresa automobilística**. Universidade de Taubaté- UNITAL. Taubaté, São Paulo-2004.

MONCHY, François. **A Função Manutenção**. São Paulo: Durban, 1987.

NAKAJIMA, S. **La Maintenance Productive Totale (TPM)**. Traduzido do japonês por Yoko Sim, Christine Condominas e Alain Gómez, Afnor, Paris, France, 1989.

NAKASATO, K. **Segundo Curso de Formação de Instrutores de TPM**. XV Evento Internacional de TPM. I.M.C Internacional Sistemas Educativos. 1994.

NETTO, W. A. C. **A Importância e a Aplicabilidade da Manutenção Produtiva Total (TPM) nas Indústrias**. 53f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.

OTANI, M.; MACHADO, W. V. **A proposta de desenvolvimento de gestão da manutenção industrial na busca da excelência ou classe mundial**. Revista Gestão Industrial. Vol.4, n.2, 2008.

PALMEIRA, J. N.; TENÖRIO, F. G. **Flexibilização organizacional: aplicação de um modelo de produtividade total**. Rio de Janeiro: FGV Eletronorte, 2002.

RIBEIRO, C. S. **Processo de implementação da manutenção produtiva total PRODUTIVA (T.P.M.) na Indústria brasileira**. Taubaté – SP, 2003.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002

SLACK, Nigel et al. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1999

SOUZA, A. V. DE.; GOMES, J. C.; FERNANDES, R. S. **Qualidade da mão de obra na manutenção**. 2017.

SOUZA, V. C. **Organização e gerência da manutenção**. 2. ed. Cidade: All Print, 2007.

SUZUKI, T. **TPM In Process Industries**. Portland: Productivity Press, 1995.

TAVARES, Lourival. **Administração moderna da manutenção**. Rio de Janeiro: Novo Pólo Publicações, 1999.

TONDATO, R. **Manutenção Produtiva Total: estudo de caso na gráfica**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Mestrado profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2004.

WYREBSK, J. **Manutenção Produtiva Total. Um Modelo Adaptado.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

XENOS, H. G. **Gerenciando a Manutenção Produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade.** Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1998.