

Haroldo Ribeiro

# **A Bíblia do TPM**

## **Como Maximizar a Produtividade na Empresa**



editora  
**VIENA**

1ª Edição  
2014



PDCA Editora

“Comentar sobre os trabalhos do Haroldo Ribeiro, é falar também um pouco de minha história como profissional. Conheço-o desde seu período como engenheiro da CEMAN. Foi em uma visita àquela empresa que tive a oportunidade de conhecer o trabalho iniciado por eles no âmbito do 5S e do TPM. Isso foi em meados dos anos 90. Um período de grande aprendizado, pois tive o prazer de compartilhar com ele todo um primeiro desenvolvimento do plano de implementação do 5S na Mercedes-Benz do Brasil. Foram longas horas de treinamento para muitos colaboradores que estivemos juntos. Tive o prazer de apoiá-lo em suas primeiras publicações. Na sequência, demos início a uma parceria também no desenvolvimento do TPM, período esse depois estendido a um trabalho conjunto no curso de pós-graduação em Gestão de Manutenção no Centro Universitário da FEI, fato esse que se mantém até hoje. É com grande felicidade que **recomendo a leitura de um texto expressivo** desse grande amigo e profissional. Tenho certeza de que **esta obra será de grande valia no ambiente empresarial como também no universitário.**”

*Milton Augusto Galvão Zen  
Engenheiro, Consultor e Professor*

“Guardo com muito carinho o livro do Haroldo Ribeiro “5S - Um roteiro para uma implantação bem sucedida” citado em uma das referências de meu livro “Administração Moderna de Manutenção” naquela época, 1994, já na 4ª. edição. Aquele trabalho eu divulguei (e continuo divulgando) tanto no Brasil como no exterior.

Haroldo Ribeiro foi, e continua sendo, **um ícone e uma das melhores referências no que tange à TPM e 5S** e, por que não dizer, Manutenção em geral.

Em Junho de 2013, tive o privilégio de receber autografada, com muita honra, sua então recente obra “**A Certificação 5S**” que é um verdadeiro compêndio sobre a matéria e apresenta propostas inéditas como a Certificação 5S e a Auditoria 5S onde inova conceitos que somados a sua larga experiência contribuem para o aprimoramento e inovação do assunto.

Portanto **recomendar uma obra do Haroldo Ribeiro** para a comunidade de Manutenção e Gestão de Ativos e para as demais comunidades empresariais **é como recomendar a leitura da Bíblia para um padre**, ou seja, **é leitura obrigatória daqueles que desejam se manter atualizados sobre conceitos já consagrados.**

Finalizo fazendo duas citações de **Confúcio** que me parecem muito adequadas neste caso: “o que quer, o sábio busca em si mesmo” e “pela natureza, os homens são muito parecidos entre si, o que os diferencia é a experiência e o saber”.

*Lourival Augusto Tavares  
Especialista em Gestão de Ativos*

“Um dia precisei de ajuda de alguém que soubesse bastante sobre TPM e de 5S. Após pesquisas e recomendações conheci Haroldo Ribeiro que aceitou fazer o treinamento e muito bem o fez. Muito bem avaliado e com excelente material para os treinandos.

Para muitas outras aulas sobre **TPM e de 5S em cursos de Pós Graduação, de MBA e de Gerência de Manutenção**, necessitei da colaboração de Haroldo, que sempre aceitou e sempre cumpriu o assunto com excelente avaliação pelos alunos. Os pontos fortes sempre foram: **clareza e firmeza** da exposição em sala e qualidade do material fornecido aos treinandos.

Em meu livro sobre Indicadores e Índices de Manutenção existe uma **grande contribuição fornecida pelo Haroldo**, na parte de OEE, sobre as Grandes Perdas, com base em TPM tanto em Produção Seriada como em Produção Contínua. **Coisas que só são feitas por quem entende do assunto** sobre o qual esta falando, alguém que sabe ensinar e que é organizado.

Recentemente recebi, devidamente autografado, a sua mais recente obra “**A Certificação 5S**” que me remeteu de volta ao meu tempo de menino ao ler a introdução “O 5S e a minha infância”. Encontrei diversos pontos em comum com o autor. Muito me emocionou.

Haroldo Ribeiro é uma pessoa de valores. **É daqueles que conhece o assunto** e que contribui para a difusão deste conhecimento. Ele responsável por **melhorias em muitas empresas e em diversos países e que muito tem feito em prol das empresas e da Função Manutenção neste Brasil**”.

*Gil Branco Filho  
Engenheiro, Professor, Consultor e autor de vários livros sobre Manutenção  
Especialista em Manutenção e Treinamento  
Coordenador de Cursos de MBA e Pós Graduação*

# SUMÁRIO

<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS.....</b>	<b>17</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTOS DO TPM.....</b>	<b>26</b>
1. Origem.....	26
2. Conceitos.....	28
3. Etapas de Implantação.....	31
4. Benefícios.....	33
5. Contextualizando o TPM.....	34
5.1. TPM e a Gestão pela Qualidade Total.....	34
5.2. TPM e Kaizen.....	39
5.3. TPM e Just-In-Time (ou Lean Manufacturing).....	41
5.4. TPM e as Normas ISO 9001, ISO 14001 e OHSAS 18001.....	44
<b>CAPÍTULO 2 - A EFICIÊNCIA GLOBAL DO EQUIPAMENTO - OEE.....</b>	<b>46</b>
1. Os 16 Tipos de Perdas.....	48
2. Como Calcular o OEE em Processos Seriadados.....	51
2.1. Perda por Parada Acidental.....	52
2.2. Perda Durante a Mudança de Linha.....	52
2.3. Perda por Pequenas Paradas ou Operação em Vazio.....	53
2.4. Perda por Queda da Velocidade de Produção.....	53
2.5. Perda por Defeito de Processo.....	53
2.6. Perda por Defeito no Início do Processo.....	53
3. Como Calcular o OEE em Processos Contínuos.....	58
3.1. Perdas por Paradas de Manutenção.....	59
3.2. Perdas por Ajuste de Produção.....	59
3.3. Perdas por Falha do Equipamento.....	60
3.4. Perda por Falha do Processo.....	60
3.5. Perdas Normais de Produção.....	60
3.6. Perdas Anormais de Produção.....	61
3.7. Perdas por Produtos Defeituosos.....	61
3.8. Perdas por Reprocessamento.....	61
4. Perguntas e Respostas Sobre o Cálculo do OEE.....	67
4.1. Como calcular OEE em linhas que trocam os produtos com muita frequência?.....	67
4.2. Como calcular OEE em máquinas, linhas ou processos que estão ociosas por questão de demanda?.....	67
4.3. Como calcular OEE em máquinas, linhas ou processos que não são gargalos?.....	68
4.4. Como calcular OEE em máquinas que possuem stand-by (reservas prontas para entrar em operação)?.....	68
4.5. Como definir a produção teórica?.....	68
4.6. Como definir meta de OEE?.....	69
4.7. Como avaliar OEE de processos em que a qualidade da matéria-prima varia ou é imprevisível?.....	69
4.8. As paradas por problemas administrativos influenciam no OEE?.....	70

4.9.	As paradas para limpeza de rotina influenciam o OEE? .....	70
4.10.	As possíveis paradas para atividades de Manutenção Autônoma (ou Proativa) influenciam o OEE?.....	70
4.11.	A queda de rendimento por fadiga do operador deve prejudicar o OEE?.....	70
4.12.	As paradas por cumprimento de meta de produção deve interferir no OEE? .....	71
4.13.	A inclusão de ações corretivas dentro das atividades de manutenção preventiva prejudicam o OEE? .....	71
4.14.	As paradas de oportunidades prejudicam o OEE?.....	71
4.15.	O OEE em determinado dia pode ser superior a 100%? .....	71
5.	Exemplos de Gráficos de OEE .....	73
<b>CAPÍTULO 3 - VISÃO GERAL DA METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>		<b>75</b>
1.	Visão Geral das Etapas de Implantação do TPM .....	76
2.	A Escolha do Equipamento Piloto.....	78
3.	A Estratégia de Replicação .....	81
<b>CAPÍTULO 4 - DECISÃO E DECLARAÇÃO PELA ALTA ADMINISTRAÇÃO .....</b>		<b>87</b>
1.	Informações Prévias Antes da Tomada de Decisão .....	88
2.	Anúncio da Decisão de Implantação do TPM .....	95
<b>CAPÍTULO 5 - TREINAMENTO INTRODUTÓRIO .....</b>		<b>97</b>
1.	O Treinamento Introdutório .....	98
2.	A Divulgação .....	102
<b>CAPÍTULO 6 - ESTRUTURA DE IMPLANTAÇÃO .....</b>		<b>103</b>
1.	Escolha do Gestor, Secretaria, Comitê e Comissões do TPM.....	104
2.	Atribuições do Comitê e Comissões do TPM.....	107
3.	Criação da Estrutura de Grupos de Melhorias .....	117
4.	Exemplo Real.....	120
<b>CAPÍTULO 7 - DEFINIÇÃO DE DIRETRIZES E METAS GLOBAIS .....</b>		<b>121</b>
1.	Definição de Diretrizes do TPM .....	122
2.	Definição de Metas Globais .....	124
3.	Exemplo Real.....	127
<b>CAPÍTULO 8 - ELABORAÇÃO DO PLANO DE IMPLANTAÇÃO .....</b>		<b>129</b>
1.	Conteúdo do Plano.....	130
2.	Etapas de Elaboração do Plano.....	131
3.	Validação do Plano.....	133
4.	Exemplo Real.....	134
<b>CAPÍTULO 9 - LANÇAMENTO DO TPM.....</b>		<b>135</b>
<b>CAPÍTULO 10 - 5S COMO BASE DO TPM.....</b>		<b>141</b>
1.	Porque o 5S é Base para o TPM?.....	142
2.	Etapas de Implantação do 5S .....	147
<b>CAPÍTULO 11 - PILAR MELHORIAS ESPECÍFICAS .....</b>		<b>178</b>
1.	Como Reduzir Perdas.....	180
1.1.	Perdas por Parada Programada, Defeito ou Falhas do Equipamento .....	180
1.1.1.	Reduzir períodos de paradas.....	183
1.1.2.	Melhorar a Eficiência da Equipe de Manutenção .....	184
1.1.3.	Entender os dois tipos de quebras: (a) perda da função e (b) redução da função.....	184

1.1.4.	Melhorar o gerenciamento do equipamento atacando as quebras crônicas.....	185
1.1.5.	Melhorar a relação entre Manutenção e Operação e dimensionar as perdas.....	188
1.1.6.	Expor Defeitos Ocultos.....	189
1.1.7.	Manter Condições Básicas do Equipamento.....	189
1.1.8.	Cumprir as condições de operação.....	190
1.1.9.	Restaurar deterioração.....	190
1.1.10.	Corrigir projetos ineficazes.....	190
1.1.11.	Melhorar habilidades da Operação e Manutenção.....	191
1.2.	Perdas por Ajustes de Produção.....	191
1.2.1.	Manter alta a qualidade dos produtos, custo baixo, prazo de entrega adequado.....	191
1.2.2.	Melhorar o produto principal.....	191
1.2.3.	Desenvolver e Lançar Novos Produtos.....	192
1.2.4.	Eliminar as operações ineficazes de ajustes e melhorar os ajustes inevitáveis.....	192
1.2.5.	Elaborar planos de produção baseados na demanda e no estoque.....	192
1.3.	Perdas por Setup.....	192
1.3.1.	Revisar os procedimentos de Setup.....	192
1.3.2.	Converter setup interno em externo.....	192
1.3.3.	Encurtar tempo de setup interno.....	193
1.4.	Perdas por Falhas de Processo.....	193
1.4.1.	Atacar vazamentos devido à corrosão, folgas excessivas e trincas.....	193
1.4.2.	Atacar e Prevenir Entupimentos.....	193
1.4.3.	Atacar fontes de contaminação.....	194
1.4.4.	Prevenir geração de pó.....	194
1.4.5.	Prevenir erros operacionais.....	194
1.4.6.	Promover medidas contra falhas e danos no equipamento.....	194
1.4.7.	Promover medidas para evitar defeitos do produto.....	195
1.5.	Perdas por Ociosidade e Pequenas Paradas.....	195
1.5.1.	Notificar as perdas.....	195
1.5.2.	Melhorar as ações corretivas.....	195
1.5.3.	Observar o fenômeno intensamente.....	196
1.5.4.	Corrigir pequenos defeitos nos componentes e ferramentas.....	196
1.5.5.	Conduzir Análise P-M.....	196
1.5.6.	Determinar as condições ótimas.....	196
1.5.7.	Eliminar projetos deficientes.....	197
1.6.	Perdas por Baixo Desempenho.....	197
1.6.1.	Melhorar layout das tubulações para facilitar limpeza.....	197
1.6.2.	Melhorar os métodos pelo qual os materiais são transformados.....	197
1.6.3.	Melhorar métodos de reciclagem ou equipamentos que retirem resíduos do sistema.....	198
1.6.4.	Eliminar ajustes intuitivos.....	198
1.6.5.	Verificar com o Manual do Equipamento e/ou Fabricante a velocidade de projeto.....	198
1.7.	Perdas por defeitos Crônicos do Produto.....	198
1.7.1.	Comparar produtos, processos, efeitos mudando partes.....	199
1.7.2.	Investigar novos métodos de medição.....	199
1.7.3.	Estudar a relação entre partes do equipamento.....	199
1.8.	Perdas de Materiais e Energia.....	200

1.8.1.	Simplificar Processos .....	200
1.8.2.	Reduzir o estoque de sobressalentes .....	200
1.8.3.	Reduzir Hora-Extra .....	201
1.8.4.	Reduzir tempo de limpeza .....	201
1.8.5.	Implementar controles automáticos .....	201
1.8.6.	Reduzir frequência de mudança de linha .....	201
1.8.7.	Reduzir perdas com logística .....	202
1.8.8.	Reduzir tempo com análises e ensaios .....	202
2.	Programas, Ferramentas e Técnicas para Atacar as Perdas .....	203
2.1.	As Ferramentas da Qualidade .....	206
2.1.1.	Fluxograma .....	207
2.1.2.	Brainstorming .....	209
2.1.3.	Diagramas de Causa e Efeito .....	211
2.1.4.	Coleta de dados .....	212
2.1.5.	Estratificação .....	214
2.1.6.	Histograma .....	215
2.1.7.	Gráfico de Pareto .....	216
2.1.8.	Cartas de Controle .....	218
2.1.9.	Diagrama de Dispersão .....	219
2.2.	MASP .....	220
2.3.	Análise dos “5 Por Quês” ( ou “Por que – Por que”) .....	222
2.4.	Análise P-M .....	224
2.5.	Análise do Valor .....	227
2.6.	6 Sigma .....	227
2.7.	FMEA .....	228
3.	Etapas de Implantação do Pilar de Melhorias Específicas .....	230
<b>CAPÍTULO 12 - PILAR MANUTENÇÃO AUTÔNOMA .....</b>		<b>235</b>
1.	Fundamentos do Pilar Manutenção Autônoma .....	236
2.	Etapas de Implantação do Pilar Manutenção Autônoma .....	241
<b>CAPÍTULO 13 - PILAR MANUTENÇÃO PLANEJADA .....</b>		<b>289</b>
1.	Um Breve Histórico da Manutenção .....	290
2.	Alguns Conceitos Relacionados à Manutenção .....	292
3.	Confiabilidade, Manutenibilidade e Disponibilidade .....	299
4.	Estratégias da Manutenção .....	312
5.	Fundamentos do Pilar Manutenção Planejada .....	319
6.	Etapas de Implantação do Pilar Manutenção Planejada .....	323
<b>CAPÍTULO 14 - PILAR MELHORIAS NO PROJETO .....</b>		<b>341</b>
1.	Conteúdo do Pilar Melhorias no Projeto .....	342
2.	Etapas de Implantação do Pilar Melhorias no Projeto .....	350
<b>CAPÍTULO 15 - PILAR MANUTENÇÃO DA QUALIDADE .....</b>		<b>359</b>
1.	Fundamentos do Pilar Manutenção da Qualidade .....	360
2.	Etapas do Pilar Manutenção da Qualidade .....	363
<b>CAPÍTULO 16 - PILAR EDUCAÇÃO E TREINAMENTO</b>		
1.	Fundamentos do Pilar Educação e Treinamento .....	368
2.	Etapas de Implantação do Pilar Educação e Treinamento .....	380

**CAPÍTULO 17 - PILAR SEGURANÇA E SAÚDE**

1. Fundamentos do Pilar Segurança e Saúde.....	390
2. Etapas de Implantação do Pilar Segurança e Saúde .....	397

**CAPÍTULO 18 - PILAR MEIO AMBIENTE .....399**

1. Fundamentos do Pilar Meio Ambiente.....	400
2. Etapas de Implantação do Pilar Meio Ambiente .....	406

**CAPÍTULO 19 - TPM EM ÁREAS DE APOIO.....409**

1. Fundamentos do Pilar TPM em Áreas de Apoio.....	410
1.1. Melhorias Específicas .....	411
1.2. Educação e Treinamento .....	411
1.3. Flexibilidade .....	412
1.4. Medidas de Desempenho .....	412
1.5. Manutenção Autônoma .....	413
2. Etapas de Implantação do Pilar TPM em Áreas de Apoio.....	414
2.1. Anúncio de Implantação .....	414
2.2. Definição da Estrutura de Implantação .....	416
2.3. Definição de Áreas Piloto.....	416
2.4. Diagnóstico.....	418
2.5. Elaboração do Plano de Implantação.....	418
2.6. Capacitação de Facilitadores.....	419
2.7. Treinamento dos Grupos de Melhorias.....	419
2.8. Implementação das Melhorias .....	420

**CAPÍTULO 20 - CONCLUSÕES E ANEXOS .....467**

1. Conclusões.....	468
2. Anexos .....	474

**BIBLIOGRAFIA .....585**



# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

5W1H	_____	What (o que fazer), Why (por que fazer), Where (onde fazer), When (quando fazer), Who (quem vai fazer), How (como fazer).
CCQ	_____	Círculos de Controle da Qualidade.
E&T	_____	Educação e Treinamento.
FMEA	_____	Análise de Modo e Efeito de Falhas.
IDO	_____	Índice de Disponibilidade Operacional.
IPO	_____	Índice de Performance Operacional.
ISO	_____	International Organization for Standardization.
JIPM	_____	Japanese Institute of Plant Maintenance.
JIT	_____	Just-in-time.
JUSE	_____	Japanese Union of Scientists and Engineers.
LC	_____	Limite de Controle.
LCC	_____	Life-Cycle Cost - Custo do Ciclo de Vida.
m <sup>2</sup>	_____	Metros quadrados.
MA	_____	Manutenção Autônoma.
MASP	_____	Metodologia de Análise e Solução de Problemas.
ME	_____	Melhorias Específicas.
MP	_____	Manutenção Planejada.
MQ	_____	Manutenção da Qualidade.
OEE	_____	Overall Effectiveness Equipment (Eficiência Global do Equipamento).
PDCA	_____	Plan – Do – Check – Action.
PVC	_____	Policloreto de polivinila.
SH	_____	Segurança e Saúde.
t	_____	Tonelada.
TPM	_____	Total Productive Maintenance.
TQC	_____	Total Quality Control - Gestão pela Qualidade Total.
USP	_____	Universidade de São Paulo.
WCM	_____	Word Class Manufacturing.



# INTRODUÇÃO

Quando sou convidado para apoiar alguma empresa na implantação do TPM, a minha maior preocupação é que ela não venha a fazer parte da maioria das empresas que não teve sucesso na implantação, ou até mesmo, não conseguiu extrair os excelentes resultados proporcionados pelo TPM. Quando sou perguntado sobre as causas deste alto índice de insucesso, não é muito difícil responder de maneira objetiva: As empresas fabris que não implantam o TPM, ou não o fazem de maneira eficiente, é por pura ignorância da alta direção.

As conclusões sobre a baixa adesão ou o insucesso do TPM e a ignorância sobre o tema seguem o seguinte raciocínio:

- Toda empresa para ser competitiva deve ter como busca incessante o aumento da produtividade.
- A alta direção, como representante maior dos interesses da empresa, tem como missão tornar a empresa cada vez mais competitiva.
- Boa parte da produtividade de uma empresa é prejudicada pelas perdas.
- A base da maximização da produtividade proposta pelo TPM é a eliminação das perdas, principalmente em empresas fabris. Muitas vezes as empresas investem em equipamentos mais modernos, quando poderiam fazer uma melhor gestão de seus ativos, extraindo deles o máximo potencial a custos próximo do zero, uma vez que eles já devem ter sido depreciados. Outra questão é tentar reduzir custos que podem comprometer a qualidade, a confiabilidade, a segurança, os prazos acordados e até a motivação das pessoas, quando falta a empresa explorar “o tesouro escondido” que ela mesma possui, mas não está atenta. Esta exploração seria a criação da cultura de “caça às perdas” proposta pelo TPM.

A evolução da relação entre os resultados proporcionados e os custos do TPM nas empresas bem sucedidas na implantação é sempre crescente.

Logo, se há uma baixa adesão ou insucesso na implantação do TPM, é por falta de conhecimento da Direção de algumas informações relacionadas ao tema. Quais sejam:

1. Desconhecimento dos tipos, dimensões e impactos das perdas existentes.
2. Desconhecimento dos resultados proporcionados pelo TPM.
3. Desconhecimento da metodologia de implantação e dos fatores para o sucesso.
4. Falta de determinação para a obtenção dos resultados proporcionados pelo TPM.

As minhas recomendações para que a “venda” do TPM para a alta direção seja bem feita são:

- a) Dominar o conteúdo do TPM. Este livro contém informações sobre os fundamentos, a metodologia e os resultados do TPM.
- b) Escolher uma boa estratégia para “vender” o TPM. Normalmente isto é feito após a realização de um diagnóstico (assessment).
- c) Apresentar os resultados. Apresentar quais os resultados “financeiros” do TPM. Há situações em que a apresentação dos prejuízos com a não implantação, também funciona. Este livro contém exemplos de resultados conseguidos por empresas bem sucedidas na implantação que podem auxiliar neste convencimento.
- d) Demonstrar credibilidade. A escolha de uma consultoria e/ou a contratação de um profissional experiente no TPM transmitirá credibilidade.
- e) Apresentar a metodologia de implantação. Sobre a metodologia de implantação, que este livro também apresenta, é importante ressaltar:
  - Necessidade da implantação no sentido top-down e do papel da alta direção na condução do TPM.
  - Necessidade de que haja a determinação para resultados a médio e longo prazos, já que no início há uma tendência de aumento de custos, principalmente pelo resgate das

condições básicas do equipamento e a estruturação da manutenção planejada.

- Necessidade de respeitar a metodologia de replicação de equipamentos e a implementação integrada de, no mínimo, os pilares técnicos.
- Necessidade de contextualizar o TPM no sistema de gestão da empresa e a sua integração com outras ferramentas gerenciais.

É com o objetivo de buscar adesões progressivas para a implantação do TPM por empresas fabris e de garantir o sucesso em todas as fases, da implantação à excelência, que compilei neste livro a experiência acumulada nos 29 anos como Engenheiro Mecânico e em 26 anos de experiência com o TPM, incluindo conteúdos dos três livros anteriores a este. Além disto, é um livro voltado para professores, estudantes, pesquisadores e consultores do tema, já que soma a experiência de outros autores e de algumas empresas. No maior portal de conteúdo sobre TPM do mundo, no meu site oficial, o internauta encontra informações e materiais sempre atualizados que podem contribuir ainda mais para o enriquecimento do nível de conhecimento dos interessados.

Por fim, agradeço àqueles que se dispuser a fazerem críticas e apresentar sugestões para a melhoria das próximas edições do livro e do site.

Boa leitura e mãos à obra.

*Haroldo Ribeiro*  
*WWW.pdca.com.br*  
*WWW.harib5s.blogspot.com*  
*pdca@terra.com.br*



CAPÍTULO



# FUNDAMENTOS DO TPM

---

ORIGEM

•

CONCEITOS

•

ETAPAS DE IMPLANTAÇÃO

•

BENEFÍCIOS

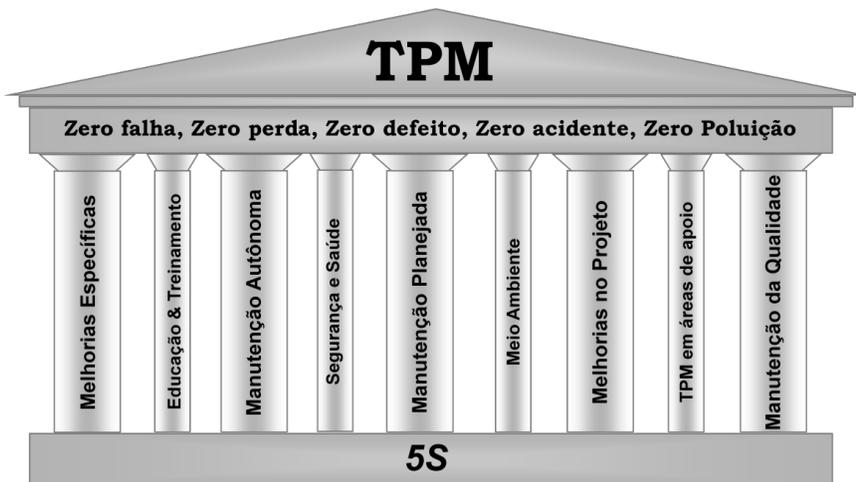
•

CONTEXTUALIZANDO O TPM

---



## CAPÍTULO 1 - Fundamentos do TPM



### 1. Origem

TPM Total Productive Maintenance (Manutenção Produtiva Total) – significa a falha zero e quebra zero das máquinas, concomitantemente com defeito zero nos produtos e perda zero no processo.

O TPM é o resultado do esforço de empresas japonesas em aprimorar a manutenção preventiva que nasceu nos Estados Unidos na década de 50. Dez anos depois, o Japão evoluiu para o sistema de manutenção da produção. Por volta de 1971, o TPM foi formatado no estilo japonês por meio da cristalização de técnicas de manutenção preventiva, manutenção do sistema de produção, prevenção da manutenção e engenharia de confiabilidade.

Após a criação do Prêmio PM pelo JIPM – Japanese Institute of Plant Maintenance (ver anexo 1), órgão responsável pela veiculação e implementação das atividades no Japão, o TPM ganhou grande importância nas empresas como uma técnica para busca de melhor eficácia no relacionamento homem-máquina. O primeiro prêmio foi concedido justamente em 1971 a uma empresa integrante do grupo Toyota (Nippon Denso Co. Ltd.). A quantidade de empresas que adotam o TPM tem crescido vertiginosamente fora do Japão. À medida que o tema é difundido em eventos, revistas técnicas, livros e até visitas que as empresas fazem entre si, as adesões vão aumentando em função dos resultados alcançados por aquelas que já estão com o TPM mais evoluído.

## 2. Conceitos

Há várias traduções para o TPM, sendo as mais frequentes:

- Manutenção Produtiva Total.
- Manutenção Total da Produção.
- Melhoria da Produtividade Total.
- Manutenção da Produtividade Total.
- Gestão Produtiva Total;
- Sistema de Gestão do Equipamento.

A primeira tradução tem sido mal interpretada, pois induz ao entendimento de que a sua aplicação é restrita às atividades de manutenção do estado físico dos equipamentos.

O TPM tem as seguintes características:

- Um sistema que engloba todo o ciclo de vida útil da máquina e do equipamento.
- Um sistema onde participam a Engenharia, a Produção (incluindo Logística) e a Manutenção.
- Um sistema que congrega a participação de todos os níveis hierárquicos da empresa.
- Processo motivacional na forma de trabalho em equipe.

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

- Rendimento total das máquinas, proveniente da maximização da Eficiência Global do Equipamento.

- Sistema total, proveniente do enfoque global do envolvimento da Engenharia, Produção e Manutenção.
- Abrangência de todo o ciclo de vida dos equipamentos, desde o projeto conceitual até a sua desativação.
- Participação de todos.

A letra M reflete uma alteração e ampliação do conceito de manutenção na ordem descrita a seguir:

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

O TPM rompe a tradição quanto ao tratamento dado à máquina ou equipamento, por meio de uma mudança de postura dos três órgãos relacionados:

1. Produção: Os operadores passam a ser corresponsáveis pelas atividades de manutenção mais simples (inspeção usando os sentidos, reapertos, ajustes, limpeza, lubrificação e pequenos reparos).
2. Manutenção: É responsável pelo treinamento dos operadores nas atividades mais simples de manutenção, e continua responsável por tarefas mais complexas, procurando manter e melhorar a confiabilidade do equipamento.

- 3. Engenharia:** Passa a ser alimentada mais eficazmente pela Manutenção e Produção, sobre os problemas provocados por deficiência no projeto do equipamento, possibilitando uma atuação direta no projeto ou aquisição de novos equipamentos, ou desenvolvendo mudanças no próprio equipamento existente.

Estes conceitos são colocados em prática de forma harmônica e gradual por intermédio de uma estratégia que dependerá de cada empresa, mas que de maneira geral atende ao roteiro estabelecido a partir do capítulo 3 deste livro.