

**Total Productive Maintenance (TPM), ou *Manutenção Produtiva Total***, é um sistema desenvolvido no Japão que permite eliminar perdas, reduzir paragens, garantindo a qualidade e diminuindo os custos nas empresas;

**Esta abordagem permite:**

Criar e estabilizar fluxos;

Diminuir a ocorrência de erros causados pelo mau funcionamento de ferramentas / máquinas;

A participação activa dos colaboradores;

Obter menores custos de manutenção;

Obter uma maior produtividade (menos paragens, maior rentabilidade dos equipamentos).

O objectivo do TPM é maximizar a eficiência global dos equipamentos (OEE) através da eliminação das perdas existentes, com a participação e envolvimento de todos.

## **5 Conceitos chave TPM**

1. Maximizar a eficácia do equipamento;
2. Estabelecer um sistema de manutenção dos equipamentos durante todo o seu ciclo de vida;
3. Implementação feita conjuntamente pela direcção, produção, manutenção e engenharia;
4. Participação de todos os colaboradores;
5. Implementação baseada nas actividades desenvolvidas por pequenos grupos;

## **6 Perdas dos Equipamentos**

- 1) Falha/avaria do equipamento;
- 2) Perdas de tempo para mudanças e ajustes (tempos de setup);
- 3) Esperas ou pequenas paragens devido a etapas a montante ou a jusante do processo
- 4) Redução da velocidade/cadência inicialmente estipulada;
- 5) Defeitos do processo (qualidade do produto);
- 6) Redução da eficiência no arranque e/ou mudanças de produto (perdas de matéria-prima e produtos não-conforme);

**OEE (Overall Equipment Effectiveness) ou eficiência global dos equipamentos** - fornece informação sobre a performance real dos equipamentos;

Factores OEE	Definição
<b>D - Disponibilidade</b>	Mede a parte do tempo em que o equipamento está disponível para produzir
<b>E - Eficiência</b>	Mede a capacidade do equipamento em produzir à velocidade programada
<b>Q – Qualidade</b>	Mede o grau da qualidade obtida

$$OEE = D \times E \times Q$$

**Índice de Disponibilidade** - relação percentual entre o tempo em que o equipamento realmente operou e o tempo que deveria ter operado.

$$\text{Disp. (\%)} = \frac{\text{Tempo total programado} - \text{Paragens planeadas} - \text{Paragens não planeadas}}{\text{Tempo total programado} - \text{Paragens planeadas}}$$

Onde :

- Tempo total programado: tempo de carga programado para o equipamento, com base no tempo teórico de ciclo e na produção necessária.
- Paragens planeadas: tempo programado para descanso, almoço, reuniões, treinamentos, manutenção planeada.
- Paragens não planeadas : tempo gasto com paragens inesperadas, como por exemplo, manutenção de emergência, aquecimento no início de produção, troca de modelos, troca ou ajustes de ferramentas.

**Índice de Performance Operacional ou Eficiência** - relação percentual entre o tempo de ciclo real do equipamento quando o mesmo está em operação e o tempo teórico de ciclo normalmente determinado pela Engenharia de Industrial.

$$\text{Perf (\%)} = \frac{\text{Tempo teórico de ciclo} \times \text{Total de peças produzidas}}{\text{Tempo total programado} - \text{Paragens planeadas} - \text{Paragens não planeadas}}$$

$$\text{Perf. (\%)} = \frac{\text{Taxa de produção real}}{\text{Taxa de produção teórica}}$$

**Índice de Qualidade de Produto** - expressa a capacidade de fazer o produto correctamente na primeira vez. Relaciona percentualmente, a quantidade de peças refugadas e retrabalhadas com a quantidade total de peças produzidas,

$$\text{Qualidade (\%)} = \frac{\text{Total de peças produzidas} - (\text{Total de refugos} + \text{retrabalhos})}{\text{Total de peças produzidas}} \times 100$$