


A GESTÃO DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL




EVOLUÇÃO DA MANUTENÇÃO



- 
- **Manutenção** são todas as ações necessárias para que um
 - componente, equipamento ou sistema, seja conservado ou
 - restaurado, de modo a poder permanecer de acordo com
 - uma condição especificada.


 - A **manutenção** tem a função de assegurar que todos os
 - ativos de uma empresa cumpram e continuem cumprindo
 - as funções para as quais foram especificadas.

 - A **gerência da manutenção** é a gestão de todos os ativos
 - próprios da empresa, visando a maximização do retorno do
 - investimento nestes ativos.

- 
- **Análise de Manutenção** é feita utilizando a
 - documentação, ordens de Serviço, banco de dados
 - (histórico), etc., com a finalidade de detectar um desvio da
 - situação atual para a situação desejada.


 - **Análise de Falhas** é o exame lógico e sistemático de um
 - item que falhou para identificar e analisar o mecanismo, a
 - causa e as consequências da falha.

 - **Árvore de Falhas** é um sistema lógico e sequencial de
 - eventos utilizados para a análise da Confiabilidade de um
 - item.

- 
- **Defeito** é a alteração das condições de um item, máquina ou sistema suficiente para que a sua função normal não seja satisfatória. Um defeito não torna a máquina indisponível, mas se não corrigido levará a máquina à falha.

 - **Diagnóstico** é a identificação da causa provável de uma falha ou defeito com a ajuda de dados levantados, experiência e raciocínio.

 - **Disponibilidade** é a capacidade de um equipamento estar
 - em condições de desenvolver sua função em um determinado momento ou período de tempo, nas condições e rendimento definidos.

- 
- **Manutenabilidade** é a capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar as suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas, quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos.
 - **Manutenção corretiva** é a manutenção realizada em equipamentos que estão sob falha, para sanar esta falha. A manutenção corretiva pode ser de emergência, urgência ou programada, dependendo dos efeitos e conseqüentemente das necessidades de atendimento.




- **Manutenção corretiva**

- **Vantagens:**

- Se os equipamentos forem novos, pode-se esperar um período sem ocorrência de falhas ou defeitos, ou seja, sem manutenção e sem custos

- **Desvantagens:**

- A falha ou defeito ocorre sem controle (inesperado):
- Maiores custos devido a saída não programada do equipamento
- Maior custo de pessoal em função de horas extras ou emergência
- Maior custo de reparo por troca de peças, estragos adicionais
- Redução da vida útil do equipamento
- Uso ineficiente do RH

- 
- **Manutenção preventiva** é todo o serviço de manutenção realizado em equipamentos que não estejam sob falha, ou seja, que estejam em condições operacionais normais ou com defeito.
 - **Preventiva sistemática** é aquela que é realizada a intervalos regulares (quilômetros, horas de funcionamento, meses, ciclos de operação, etc.).
 - **Preventiva por condição** é aquela realizada quando ocorre o desvio de algum parâmetro que está sendo controlado. Reparo de um defeito ou intervenção antes que ocorra uma falha.
 - **Preditiva** são tarefas de manutenção preventiva que visam acompanhar o equipamento, por monitoramento, por medição ou controle estatístico, tentando prever ou predizer a ocorrência de uma falha.



- **Manutenção preventiva**

- **Vantagens:**

- Se bem aplicada apresenta uma melhor relação custo x benefício.
- Permite uma certa flexibilidade das indisponibilidades para atender as necessidades da produção.
- Aumenta a vida útil dos componentes e equipamentos, valorizando os ativos.
- Reduz as falhas nos equipamentos ou processo operacional.

- **Desvantagens:**

- Não garante o controle sobre todas as falhas.
- Aumenta a necessidade de mão-de-obra.
- Pode realizar intervenções desnecessárias.
- Risco de dano acidental ou falha potencial com a intervenção (preventiva) no equipamento.



- **Manutenção preditiva:**

- Medidas para detectar o início da degradação de um componente, controlar o seu avanço e antever o limite aceitável da degradação. Além de monitorar a condição atual, faz uma previsão do seu comportamento no futuro.




- **Manutenção preditiva**

- **Vantagens:**

- Reduzir a incidência de falhas inesperadas.
- Evitar custos pela realização de manutenção não programada (horas-extras, perda de produção, falta de material e peças de reposição).
- Aumentar a disponibilidade e confiabilidade do equipamento.
- Aumentar a vida útil dos componentes e equipamentos.
- Melhorar a qualidade dos produtos fabricados.
- Melhorar a segurança das pessoas e meio ambiente.

- **Desvantagens:**

- Maior custo de implantação (equipamentos de monitoramento e diagnóstico).
- Maior custo de mão de obra (competência e treinamento).
- Os benefícios não são tão claros ou tangíveis quanto os custos.

- 
- **Manutenção Produtiva Total** é um sistema de organização do trabalho, no qual parte da manutenção (limpezas, lubrificações, ajustes, troca de ferramentas e peças de desgaste, pequenos reparos e verificações, inspeção visual) é realizada pelo operador do equipamento ou máquina, ficando a cargo da manutenção as inspeções, revisões e reparos de maior porte. Normalmente é representada pela sigla original da língua inglesa TPM ou Total Productive Maintenance.



□ **Manutenção Produtiva Total**

- A ideia central da *Manutenção Produtiva Total* é fazer o operador do equipamento um parceiro da *Manutenção*. Isto foi um desafio a todos os modelos e crenças até então vigentes. A TPM mudou a condição vigente: “eu opero o você conserta”. Foi um modelo importado do Japão e considera que para a empresa se manter competitiva, no mercado, é necessário utilizar as competências de todas as pessoas.



- **Manutenção Produtiva Total**

- A novidade trazida pela TPM é que o operador faz a manutenção básica no seu equipamento e desenvolve a habilidade de detectar
- problemas. O operador de máquina é peça chave na TPM, pois as
- atividades básicas de manutenção passaram para o operador.


- O setor de manutenção ficou com as atividades mais nobres e complexas, passando a atuar como um consultor, promovendo treinamento básico para o pessoal de produção, definindo normas, executando reparos de vulto, fazendo análise e engenharia de manutenção e promovendo melhorias nos equipamentos e sistemas.

- A TPM busca a conquista da quebra zero (falha zero). Uma máquina disponível e em perfeitas condições de uso propicia elevados rendimentos operacionais, resultando em maior produtividade e menores custos operacionais.



- **Manutenção Centrada na Confiabilidade MCC (RCM – Reliability Centered Maintenance)**

identifica, sistematicamente, as tarefas de manutenção preventiva requeridas para permitir, na melhor relação custo x benefício possível, o máximo nível de confiabilidade e segurança esperado de um equipamento quando ele recebe manutenção adequada.

- 
- A MCC determina as necessidades de manutenção de um equipamento, sistema ou instalação no seu contexto operacional. Ela leva em conta os seguintes aspectos:
 - As funções e o desempenho padrão do ativo no seu contexto operacional.
 - As possíveis formas de falha das funções requeridas
 - Causas de cada falha funcional
 - Eventos que ocorrem após cada falha
 - Significância de cada falha
 - Medidas para prevenir as falhas
 - Medidas corretivas a serem tomadas se não houver uma medida preventiva apropriada.





- **Ciclo da manutenção**

- Fase operacional:

- Inicia-se após a liberação do equipamento para a

- operação comercial e termina com o esgotamento da sua vida útil. É composta pelas seguintes etapas:

- Planejamento;


- Programação;

- Execução;

- Controle;

- Análise;

- Melhoria.

- 
- Fase pós-operacional
 - Terminada a vida útil do equipamento, seja pelo esgotamento da habilidade em cumprir a sua função requerida, seja por decisão econômica ou técnica, são necessárias algumas ações:
 - Retirada do equipamentos dos registros da respectiva posição operacional;
 - Decisão sobre a permanência do histórico do equipamento no banco de dados de manutenção;
 - Verificação dos ajustes necessários no estoque de peças reserva, no almoxarifado;
 - Atualização dos planos de inspeção;
 - Outras medidas necessárias, dependendo do sistema de gerência de manutenção adotado.