

# Introdução à manutenção

Com a globalização da economia, a busca da qualidade total em serviços, produtos e gerenciamento ambiental passou a ser a meta de todas as empresas.

– O que a manutenção tem a ver com a qualidade total?

Disponibilidade de máquina, aumento da competitividade, aumento da lucratividade, satisfação dos clientes, produtos com defeito zero...

– Não entendi!

Vamos comparar. Imagine que eu seja um fabricante de rolamentos e que tenha concorrentes no mercado. Pois bem, para que eu venha a manter meus clientes e conquistar outros, precisarei tirar o máximo rendimento de minhas máquinas para oferecer rolamentos com defeito zero e preço competitivo.

Deverei, também, estabelecer um rigoroso cronograma de fabricação e de entrega de meus rolamentos. Imagine você que eu não faça **manutenção** de minhas máquinas...

– Estou começando a compreender.

Se eu não tiver um bom programa de manutenção, os prejuízos serão inevitáveis, pois máquinas com defeitos ou quebradas causarão:

- diminuição ou interrupção da produção;
- atrasos nas entregas;
- perdas financeiras;
- aumento dos custos;
- rolamentos com possibilidades de apresentar defeitos de fabricação;
- insatisfação dos clientes;
- perda de mercado.

Para evitar o colapso de minha empresa devo, obrigatoriamente, definir um programa de manutenção com métodos preventivos a fim de obter rolamentos nas **quantidades** previamente estabelecidas e com **qualidade**. Também devo incluir, no programa, as **ferramentas** a serem utilizadas e a previsão da vida útil de **cada elemento** das máquinas.

Todos esses aspectos mostram a importância que se deve dar à manutenção.

## Um breve histórico

A manutenção, embora despercebida, sempre existiu, mesmo nas épocas mais remotas. Começou a ser conhecida com o nome de manutenção por volta do século XVI na Europa central, juntamente com o surgimento do relógio mecânico, quando surgiram os primeiros técnicos em montagem e assistência.

Tomou corpo ao longo da Revolução Industrial e firmou-se, como necessidade absoluta, na Segunda Guerra Mundial. No princípio da reconstrução pós-guerra, Inglaterra, Alemanha, Itália e principalmente o Japão alicerçaram seu desempenho industrial nas bases da engenharia e manutenção.

Nos últimos anos, com a intensa concorrência, os prazos de entrega dos produtos passaram a ser relevantes para todas as empresas. Com isso, surgiu a motivação para se prevenir contra as falhas de máquinas e equipamentos. Essa motivação deu origem à manutenção preventiva.

Em suma, nos últimos vinte anos é que tem havido preocupação de técnicos e empresários para o desenvolvimento de técnicas específicas para melhorar o complexo sistema **Homem/Máquina/Serviço**.

## Conceito e objetivos

Podemos entender manutenção como o conjunto de cuidados técnicos indispensáveis ao funcionamento regular e permanente de máquinas, equipamentos, ferramentas e instalações. Esses cuidados envolvem a **conservação**, a **adequação**, a **restauração**, a **substituição** e a **prevenção**. Por exemplo, quando mantemos as engrenagens lubrificadas, estamos conservando-as. Se estivermos retificando uma mesa de desempenho, estaremos restaurando-a. Se estivermos trocando o plugue de um cabo elétrico, estaremos substituindo-o.

De modo geral, a manutenção em uma empresa tem como objetivos:

- manter equipamentos e máquinas em condições de pleno funcionamento para garantir a produção normal e a qualidade dos produtos;
- prevenir prováveis falhas ou quebras dos elementos das máquinas.

Alcançar esses objetivos requer manutenção diária em serviços de rotina e de reparos periódicos programados.

A manutenção ideal de uma máquina é a que permite alta disponibilidade para a produção durante todo o tempo em que ela estiver em serviço e a um custo adequado.

## Serviços de rotina e serviços periódicos

Os serviços de rotina constam de inspeção e verificação das condições técnicas das unidades das máquinas. A detecção e a identificação de pequenos defeitos dos elementos das máquinas, a verificação dos sistemas de lubrificação e a constatação de falhas de ajustes são exemplos dos serviços da manutenção de rotina.

A responsabilidade pelos serviços de rotina não é somente do pessoal da manutenção, mas também de todos os operadores de máquinas. Salientemos que há, também, manutenção de emergência ou corretiva que será estudada logo adiante.



verificação de folga

Os serviços periódicos de manutenção consistem de vários procedimentos que visam manter a máquina e equipamentos em perfeito estado de funcionamento. Esses procedimentos envolvem várias operações:

- monitorar as partes da máquina sujeitas a maiores desgastes;
- ajustar ou trocar componentes em períodos predeterminados;
- exame dos componentes antes do término de suas garantias;
- replanejar, se necessário, o programa de prevenção;
- testar os componentes elétricos etc.

Os serviços periódicos de manutenção podem ser feitos durante paradas longas das máquinas por motivos de quebra de peças (o que deve ser evitado) ou outras falhas, ou durante o planejamento de novo serviço ou, ainda, no horário de mudança de turnos.

As paradas programadas visam à desmontagem completa da máquina para exame de suas partes e conjuntos. As partes danificadas, após exame, são recondiçionadas ou substituídas. A seguir, a máquina é novamente montada e testada para assegurar a qualidade exigida em seu desempenho.

Reparos não programados também ocorrem e estão inseridos na categoria conhecida pelo nome de **manutenção corretiva**. Por exemplo, se uma furadeira de bancada estiver em funcionamento e a correia partir, ela deverá ser substituída de imediato para que a máquina não fique parada .

O acompanhamento e o **registro** do estado da máquina, bem como dos reparos feitos, são fatores importantes em qualquer programa de manutenção.

### Tipos de manutenção

Há dois tipos de manutenção: a **planejada** e a **não planejada**.

A manutenção planejada classifica-se em quatro categorias: **preventiva, preditiva, TPM e Terotecnologia**.

A **manutenção preventiva** consiste no conjunto de procedimentos e ações antecipadas que visam manter a máquina em funcionamento.

A **manutenção preditiva** é um tipo de ação preventiva baseada no conhecimento das condições de cada um dos componentes das máquinas e equipamentos. Esses dados são obtidos por meio de um acompanhamento do desgaste de peças vitais de conjuntos de máquinas e de equipamentos. Testes periódicos são efetuados para determinar a época adequada para substituições ou reparos de peças. Exemplos: análise de vibrações, monitoramento de mancais .

A **TPM** (manutenção produtiva total) foi desenvolvida no Japão. É um modelo calcado no conceito “de minha máquina, cuido eu”. Estudaremos TPM na Aula 2.

A **Terotecnologia** é uma técnica inglesa que determina a participação de um especialista em manutenção desde a concepção do equipamento até sua instalação e primeiras horas de produção. Com a terotecnologia, obtêm-se equipamentos que facilitam a intervenção dos mantenedores.

Modernamente há empresas que aplicam o chamado *retrofitting*, que são reformas de equipamentos com atualização tecnológica. Por exemplo, reformar um torno mecânico convencional transformando-o em torno CNC é um caso de retrofitting.

A manutenção não planejada classifica-se em duas categorias: **a corretiva** e **a de ocasião**.

A **manutenção corretiva** tem o objetivo de localizar e reparar defeitos em equipamentos que operam em regime de trabalho contínuo.

A **manutenção de ocasião** consiste em fazer consertos quando a máquina se encontra parada.

## Planejamento, programação e controle

Nas instalações industriais, as paradas para manutenção constituem uma preocupação constante para a programação da produção. Se as paradas não forem previstas, ocorrem vários problemas, tais como: atrasos no cronograma de fabricação, indisponibilidade da máquina, elevação dos custos etc.

Para evitar esses problemas, as empresas introduziram, em termos administrativos, o planejamento e a programação da manutenção. No Brasil, o planejamento e a programação da manutenção foram introduzidos durante os anos 60.

A função **planejar** significa conhecer os trabalhos, os recursos para executá-los e tomar decisões.

A função **programar** significa determinar pessoal, dia e hora para execução dos trabalhos.

Um plano de manutenção deve responder às seguintes perguntas:

- Como?
- O quê?
- Em quanto tempo?
- Quem?
- Quando?
- Quanto?

As três primeiras perguntas são essenciais para o planejamento e as três últimas, imprescindíveis para a programação.

O plano de execução deve ser controlado para se obter informações que orientem a tomada de decisões quanto a equipamentos e equipes de manutenção.

O controle é feito por meio de coleta e tabulação de dados, seguidos de interpretação. É desta forma que são estabelecidos os padrões ou normas de trabalho.

## Organização e administração

Por organização do serviço de manutenção podemos entender a maneira como se compõem, se ordenam e se estruturam os serviços para o alcance dos objetivos visados.

A administração do serviço de manutenção tem o objetivo de normatizar as atividades, ordenar os fatores de produção, contribuir para a produção e a produtividade com eficiência, sem desperdícios e retrabalho.

O maior risco que a manutenção pode sofrer, especialmente nas grandes empresas, é o da perda do seu principal objetivo, por causa, principalmente, da falta de organização e de uma administração excessivamente burocratizada.

### Exercícios

#### Exercício 1

Assinale **V** para as afirmações verdadeiras e **F** para as falsas.

- a) ( ) Conservação, restauração e substituição de elementos de máquinas são operações desnecessárias nos programas de manutenção das empresas.
- b) ( ) Garantir a produção normal e a qualidade dos produtos fabricados é um dos objetivos da manutenção efetuada pelas empresas.
- c) ( ) A troca de óleo é um serviço de rotina na manutenção de máquinas.
- d) ( ) A responsabilidade pelos serviços de rotina, na manutenção de máquinas, é exclusividade dos operadores.
- e) ( ) O desmonte completo de uma máquina só ocorre em situações de emergência.
- f) ( ) A checagem de ajustes é um serviço de rotina na manutenção de máquinas.
- g) ( ) O registro do estado de uma máquina e dos reparos nela efetuados faz parte dos programas de manutenção das empresas.

#### Exercício 2

Responda.

- a) No que consiste a manutenção preventiva?
- b) Qual é o objetivo da manutenção corretiva?
- c) No que consiste a manutenção de ocasião?
- d) Em manutenção, o que significa planejar?
- e) Quando se pensa em manutenção, quais são as perguntas básicas que devem ser feitas na fase do planejamento? E na fase da programação?

#### Exercício 3

Complete as frases.

- a) Um bom programa de manutenção deve ter por base a organização e a .....
- b) A coleta e a tabulação de dados, seguidas de interpretação, fazem parte do .....