

# Manutenção preditiva em bombas

Luan P. Corrêa\*

## Resumo

O processo de manutenção preditiva tem como função principal prever com eficiência e exatidão os problemas futuros que poderão ocorrer em uma devida máquina ou equipamento. E esses processos auxiliam a manutenção preventiva, transformando a necessidade de troca da parte defeituosa, para que a utilização da máquina ou equipamento siga uma definição de preservação e não mais de utilização por tempo. A manutenção segue especificações próprias de cada máquina, para que ela tenha uma melhor eficiência perante o processo de manutenção.

**Palavras-chave:** Manutenção preditiva. Bombas.

## Introdução

Este tipo de manutenção consiste em descobrir falhas ou defeitos mediante sinais que são descobertos por meio de acompanhamentos, medições, análises e comparações de índices e parâmetros indicativos do estado e condição do sistema, comparados com padrões de desempenho ótimos ou de projeto. Alguns desses parâmetros são: temperatura, pressão, vibração, rugosidade, análises químicas, potência, vazão, velocidade, consumo, entre outras, antes que eles se manifestem, causando a parada total ou parcial da produção. A manutenção preditiva foi criada para complementar a manutenção preventiva, evitando que uma peça seja trocada pelo seu tempo de atuação, mesmo estando em perfeito estado, e sim pela sua condição, proporcionando a utilização máxima da peça e a economia por se evitar o desperdício.

Neste artigo citaremos três das análises possíveis para se examinar um equipamento ou máquina, em nosso caso, as bombas: análise térmica, análise de vibração e análise de partículas.

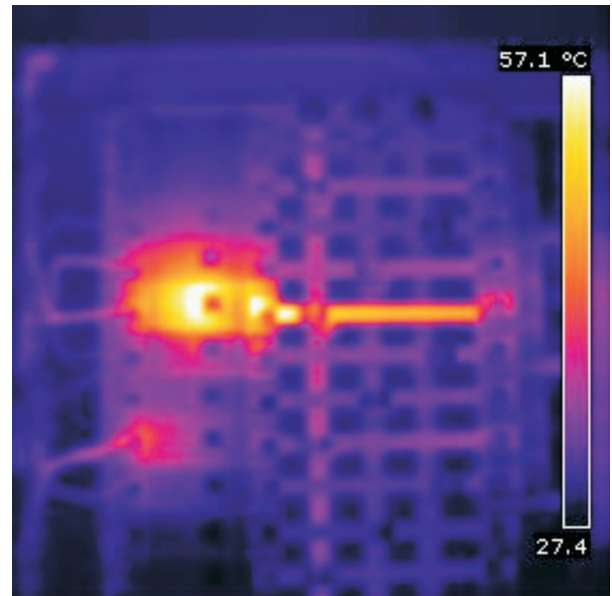


Figura 1 - Análise térmica



Figura 2 - Análise de vibração



Figura 3 - Análise de partículas

## Vantagens

Tem como vantagens o aproveitamento máximo da vida útil de cada elemento constituinte, maior confiabilidade na detecção de falhas latentes, redução do tempo operativo da manutenção planejada e a possibilidade de detectar falhas sem desmontar o equipamento e, às vezes, sem necessidade de paradas.

## Desvantagens

Tem como desvantagens o alto custo operativo pela necessidade de instrumentação sofisticada e de técnicos altamente capacitados e treinados para a análise dos resultados.

## Análise térmica (Termografia)

### Introdução

Este tipo de análise é mais utilizado em sistemas elétricos, podendo detectar componentes que estão fora de sua temperatura normal de operação.

A análise térmica verifica, com instrumentos muito sensíveis, a temperatura, a partir da detecção da irradiação de raios infravermelhos que a peça emite quando ela estiver operando.

### Processos

Em sistemas elétricos em funcionamento, basta fazer a análise térmica, e peças que não participam desses sistemas, são energizadas e com isso elas geram calor que é irradiado e é identificado pelos instrumentos que medirão a distribuição da temperatura pela peça. Se houver partes que retém muito calor, pode haver sobremetal ou, em partes mais frias, poderia haver vazios.

### Análise térmica em bombas

Nas bombas, essa análise pode ser usada na carcaça para identificar vazios, sobremetal, entre outras. E na parte elétrica é possível identificar áreas onde há mais resistividade, pois aumentará a potência e gerará calor, com isso dá para identificar onde está o problema e substituir a peça antes que ocorra alguma eventualidade.

## Análise de vibração

### Introdução

Quando um corpo encontra-se vibrando, significa que ele está oscilando em torno de um ponto de referência. A análise de vibração permite

que um grande número de informações sejam encontradas.

Ela é mais utilizada em máquinas rotativas e, devido à grande maioria das máquinas industriais serem rotativas, é o tipo de análise mais utilizado.

As principais causas que provocam vibrações indesejáveis são:

- Desalinhamento
- Desbalanceamento
- Folgas
- Dentes de engrenagem defeituosos
- Campo elétrico desequilibrado

Uma máquina em alto nível de vibração pode acarretar um alto nível de acidentes, desgaste prematuro de componentes, quebras inesperadas, etc.

### Processo

Para que o movimento vibratório possa ser analisado, é necessária sua conversão em um sinal elétrico proporcional. Uma vez adquirido, o sinal elétrico obtido do movimento vibratório é processado, para que os dados de vibração possam ser disponibilizados.

A seguir, serão citados dispositivos usados para a leitura desses sinais:

- Transdutores

São dispositivos que captam os dados e os transformam em sinais elétricos.

Sondas de proximidade, sensores de velocidade e acelerômetros piezoelétricos são tipos de transdutores comumente usados na medição da vibração, captando-a através de seu deslocamento, velocidade e aceleração, respectivamente, e os convertendo em sinal elétrico.

#### 1. Sonda de proximidade

É um sensor de não contato, composto de uma extremidade, um corpo, um cabo coaxial e um conector. Tem a função de captar o deslocamento axial e radial do rotor de uma máquina rotativa em torno de seus mancais.

#### 2. Sensor de velocidade

É um sensor de contato usados para medir a velocidade absoluta de vibrações dos elementos estáticos da máquina.

Consiste em uma bobina elétrica fixada à carcaça do sensor que fica parafusado a estrutura da máquina em movimento vibratório. O movimento vibratório é transferido da estrutura da máquina para a carcaça do sensor, e, portanto, para a bobina. A bobina, movendo-se externamente ao magneto na frequência vibratória da estrutura da máquina, gera uma tensão proporcional à velocidade desse movimento.

#### 3. Acelerômetro piezoelétrico

Constituem-se em sensores de contato e medem a aceleração absoluta dos elementos estáticos

das máquinas aos quais se encontram fixados. A carcaça do sensor contém um cristal piezoelétrico e uma massa sísmica fixada ao cristal. O movimento vibratório da estrutura da máquina na qual o sensor encontra-se fixado é transmitido à massa sísmica que, dependendo do projeto do acelerômetro, gera tensões de compressão ou cisalhamento sobre o cristal piezoelétrico. Sob o efeito dessas tensões, o cristal produz um sinal de carga que é convertido pelo circuito integrado em um sinal de tensão.

### Análise de vibrações em bombas

Nas bombas, com esse método, é possível encontrar desbalanceamento, cavitações, desgaste dos rolamentos, problemas de alinhamentos e outras falhas do sistema.

### Análise de partículas

#### Introdução

Permite realizar análises precisas no lubrificante, num tempo suficiente para que um conjunto de informações precisas possa ser útil à manutenção.

Tem por objetivo determinar o momento adequado para a renovação do óleo de um componente lubrificado ou de um circuito hidráulico, regulando, com isto, o grau de degradação ou de contaminação e, buscando assim, economizá-lo por meio do intervalo entre as trocas.

#### Processo

Consiste na avaliação do óleo ou água para verificar os seguintes fatores:

- Aparência: o aspecto de uma amostra pode fornecer uma série de informações. Turvação, limpidez, emulsão, separação de água, presença de borras ou resíduos sólidos são dados importantes no estabelecimento dos ensaios a serem efetuados e quando da interpretação dos resultados de análise.

- Ponto de Fulgor: através de um teste (aquecimento), é medida a temperatura em que o lubrificante emite determinada quantidade de vapor, que, em presença de uma chama, inflama-se.

- Viscosidade: é a resistência do fluido ao escoamento. A determinação de viscosidade é um dos itens mais importantes no controle de óleos usados.

Assim como a viscosidade é uma das características mais importantes na seleção do lubrificante adequado para determinação do equipamento, sua variação durante a utilização do equipamento é crítica, e variações tanto para

mais como para menos poderiam comprometer seriamente a lubrificação. Os fatores mais comuns, que afetam a viscosidade são:

- a) Presença de água: água emulsionada causa espessamento. Separada ou em bolsões causa escoamento irregular e rompimentos localizados da película lubrificante.

- b) Sólidos em suspensão: provoca espessamento do óleo, principalmente a fuligem.

- c) Produtos de oxidação: constituídos, geralmente, por gomas e resinas, causam espessamento do óleo.

### Análise de partículas em bombas

Nas bombas, utilizamos esta técnica para verificar resíduos que podem estar passando pela válvula de pé ou resíduos que podem ser formados pelo fenômeno da cavitação, evitando o desgaste da bomba e outros componentes do sistema.

No caso de bombas movidas a motores a combustão, a análise é aplicada ao óleo lubrificante do motor.

### Conclusão

Com o material que foi citado acima, expõe-se o grande benefício para as máquinas e equipamentos, nesse caso as bombas, com a utilização da manutenção preditiva. Embora a manutenção preditiva não seja um processo tão barato à primeira vista, ele possui um ótimo custo-benefício, pois é um tipo de manutenção que viabiliza a continuidade da produção sem paradas imprevistas. Esse tipo de manutenção existe em vários segmentos, levando em conta defeitos específicos que podem apresentar-se em cada máquina de forma diferente, o que possibilita a prevenção de avarias de forma variada e eficiente.

### Considerações Finais

Este trabalho é parte integrante do artigo com o mesmo tema e homônimo, que será apresentado no segundo semestre do ano de 2011 pelos alunos do Técnico de Mecânica Marcio Bruno Jacob Navega e Osvaldo Elias Florencio Daumas Júnior. Trabalho que contará com conteúdo mais abrangente e definições mais minuciosas a respeito do tema abordado.

### Referências

ANÁLISE de óleos. Mecatrônica Atual. 2010. Disponível em: < <http://www.mecatronicaatual.com.br/secoes/leitura/413>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

ANÁLISE de vibração e termografia. Indústria TSMP. 2010. Disponível em: < [http://www.tsmp.com.br/servicos/analise\\_de\\_vibracao.php](http://www.tsmp.com.br/servicos/analise_de_vibracao.php)>. Acesso em: 6 nov. 2010.

APLICAÇÃO da termografia como ferramenta de manutenção preditiva. Metallum. 2010. Disponível em: <<http://www.metallum.com.br/17cbecimat/resumos/17Cbecimat-307-001.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2010.

AUTOMAÇÃO industrial de processos e manufatura, análise de vibração. Mecatrônica Atual. 2010. Disponível em: < <http://www.mecatronicaatual.com.br/secoes/leitura/542>>. Acesso em: 1 dez. 2010.

MANUTENÇÃO preditiva em bombas. Indústria McBombas. 2010. Disponível em <<http://www.mcabombas.com.br/manut2.html>>. Acessado em: 7 dez. 2010.

OLIVEIRA, P. L. de. Análise de Vibração. Campos dos Goytacazes, RJ, 2010.