

Mancais de deslizamento

As máquinas da fábrica Xanadu estavam operando desde as 7 horas. Os operários encontravam-se contentes porque havia ocorrido um aumento da produção e todos tinham evoluído profissionalmente. O setor de manutenção da fábrica trabalhava direitinho, e naquele dia uma máquina estava sendo observada, em serviço, pelo Oséias, um mecânico de manutenção bastante dedicado e experiente.

Oséias observava detalhadamente os movimentos executados pelos vários elementos mecânicos da máquina; escutava os sons por ela produzidos; examinava amostras dos lubrificantes nela aplicados e constatou que um mancal de deslizamento, no qual um eixo girante se apoiava, aquecia-se de modo irregular, emitindo um som diferente dos demais mancais.

Como Oséias resolveu o problema? Aliás, será que os problemas apresentados pelos mancais de deslizamento são os mesmos dos mancais de rolamento?

Nesta aula, o tema da discussão enfocará os mancais de deslizamento.

Importância dos mancais em geral

O funcionamento das modernas máquinas depende, principalmente, do funcionamento perfeito dos mancais nelas existentes. A falha dos mancais, sejam eles de deslizamento ou de rolamento, é motivo suficiente para fazer as máquinas pararem de funcionar, causando prejuízos para a produção.

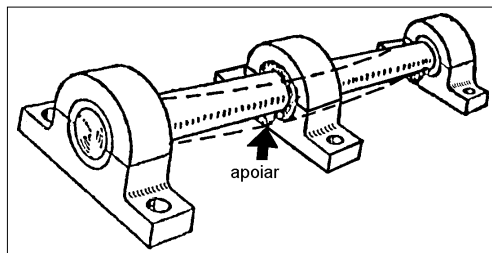
De fato, a condição ideal para se conseguir que uma determinada máquina ou equipamento trabalhe de acordo com suas características, implica a execução das seguintes ações:

- cumprir fielmente as recomendações do fabricante no que diz respeito à manutenção da máquina ou equipamento.
- inspecionar as máquinas e equipamentos para detectar os elementos mecânicos, sujeitos aos danos, aplicando os princípios da manutenção preventiva.

As ações citadas permitirão que o mecânico de manutenção mantenha todos os elementos das máquinas e equipamentos funcionando plenamente, sem comprometer a produção da empresa. Salientemos que as ações exigem, do mecânico de manutenção, o domínio de vários conhecimentos, habilidades e atitudes. Salientemos, também, que quando se fala em elementos de máquinas, está se referindo aos componentes dos conjuntos mecânicos, entre os quais, os mancais.

Função dos mancais de deslizamento e seus parâmetros de construção

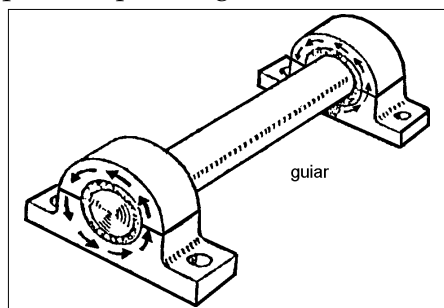
A principal função dos mancais de deslizamento, existentes em máquinas e equipamentos, é servir de apoio e guia para os eixos girantes.



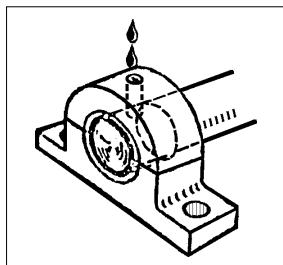
Os mancais de deslizamento são elementos de máquinas sujeitos às forças de atrito. Tais forças surgem devido à rotação dos eixos que exercem cargas nos alojamentos dos mancais que os contêm.

A vida útil dos mancais de deslizamento poderá ser prolongada se alguns parâmetros de construção forem observados:

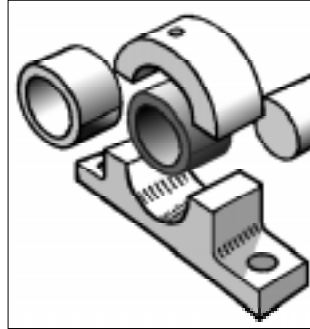
- os materiais de construção dos mancais de deslizamento deverão ser bem selecionados e apropriados a partir da concepção do projeto de fabricação. O projeto de fabricação deverá prever as facilidades para os trabalhos de manutenção e reposição, considerando as principais funções dos mancais de deslizamento que são apoiar e guiar os eixos.



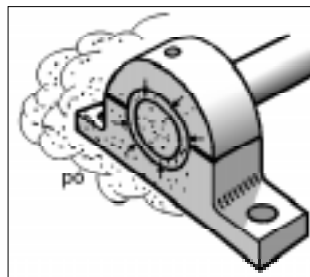
- sendo elementos de máquinas sujeitos às forças de atrito, os mancais de deslizamento deverão apresentar um sistema de lubrificação eficiente. Lembremos que as forças de atrito geram desgastes e calor e, no caso dos mancais de deslizamento, opõem-se, também, ao deslocamento dos eixos.



- é importante que o projeto de construção dos mancais de deslizamento contemple a facilidade de desmontagem e troca de equipamentos, bem como a compatibilidade entre o dimensionamento dos mancais com as cargas que os sujeitarão.



- na construção de mancais de deslizamento, o projeto deverá levar em conta, além das funções próprias desses elementos, o meio ambiente no qual eles trabalharão. Normalmente, o ambiente no qual os mancais de deslizamento trabalham é cheio de poeira e outros resíduos ou impurezas.



Inspeção de mancais de deslizamento em máquinas operando

A inspeção de mancais de deslizamento em máquinas operando exige que o mecânico de manutenção conheça, previamente, o programa de inspeção. Além disso, o mecânico de manutenção deverá deter, previamente, as informações a respeito dos problemas, tais como: ruídos anormais, excesso de vibrações e gradiente de temperatura dos mancais.

Conhecendo previamente o programa de inspeção e de posse das informações a respeito dos problemas, o mecânico de manutenção deverá selecionar as ferramentas e os equipamentos a serem utilizados na manutenção. Após isso, todas as uniões dos mancais terão de ser examinadas quanto aos ruídos, aquecimento e vazamentos de lubrificante. Os eixos deverão ser inspecionados quanto às folgas e vibrações.

Freqüência das inspeções em mancais de deslizamento

A freqüência das inspeções em mancais de deslizamento depende, principalmente, das condições de trabalho que eles suportam, ou seja, da velocidade com que os eixos giram apoiados neles, da freqüência de lubrificação, das cargas que eles suportam e da quantidade de calor que eles geram. Essa quantidade de calor é avaliada pela temperatura do conjunto.

Para exemplificar a frequência de inspeções em conjuntos que possuem mancais de deslizamento, observe os seguintes casos:

- mancais de eixos que sustentam polias: uma vez por mês;
- mancais de cabeçotes ou caixas de engrenagens: a cada vinte dias;
- mancais de apoio pequenos: uma a cada dois meses.

É importante salientar que os períodos estipulados para as inspeções podem variar de acordo com as condições de trabalho citadas anteriormente.

Limpeza de mancais de deslizamento

Os mancais desmontados devem ser lavados com querosene para dissolver o lubrificante usado e eliminar as impurezas.

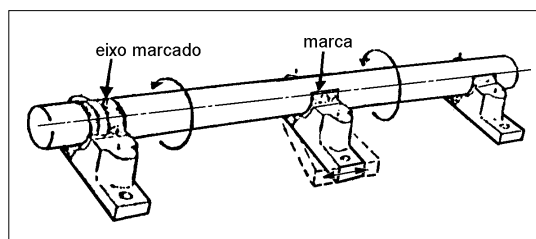
Após a lavagem dos mancais, eles deverão ser lubrificados com o mesmo tipo de lubrificante anteriormente usado, desde que esse tipo não seja o causador de algum provável dano.

No local de funcionamento dos mancais, a limpeza deve ser contínua nas proximidades para eliminar os elementos estranhos que poderiam contaminar o lubrificante, tais como: água, partículas metálicas, pó, abrasivos, ácidos etc.

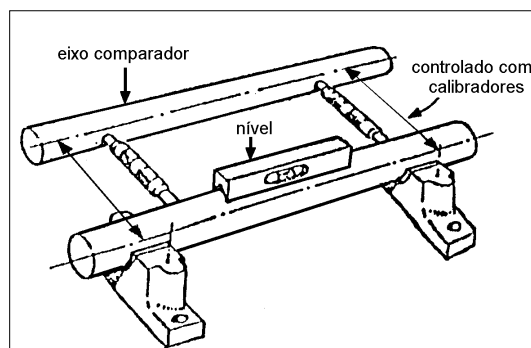
Alinhamento de mancais de deslizamento

O alinhamento de mancais de deslizamento pode ser obtido de dois modos:

a) Colocar o eixo sobre o mancal e fazer o eixo girar para que se possa observar as marcas provocadas pelo eixo contra o mancal. Quando os mancais estiverem alinhados, as marcas deverão ser uniformes.

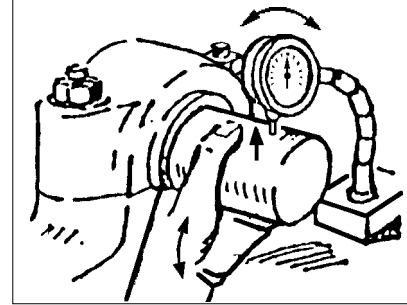
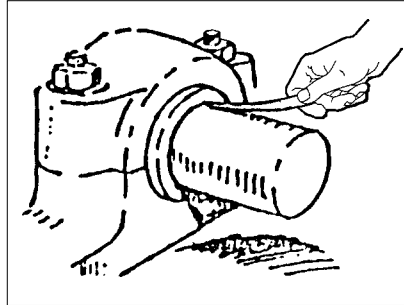


b) Comparar o alinhamento do mancal com um eixo padrão, controlando o paralelismo com calibradores e o alinhamento horizontal com um nível de precisão.



Controle da folga de mancais de deslizamento

Para o controle da folga de mancais de deslizamento, exige-se o posicionamento correto do conjunto mancal e eixo. O conjunto deverá girar livremente. O controle da folga entre o mancal e o eixo é feito com uma lâmina calibrada verificadora de folgas. O controle da folga, quando se exige maior precisão dimensional, pode ser efetuado com um relógio comparador.



Algumas vantagens e desvantagens dos mancais de deslizamento

O quadro a seguir mostra algumas vantagens e desvantagens dos mancais de deslizamento.

VANTAGENS	DESvantagens
São simples de montar e desmontar.	Produzem altas temperaturas em serviço.
Adaptam-se facilmente às circunstâncias.	Provocam desgastes em buchas e eixos devido às deficiências de lubrificação.
Apresentam formatos de construção variados.	Provocam perda de rendimento devido ao atrito.
	Não permitem desalinhamentos.
	Exigem constantes lubrificações.

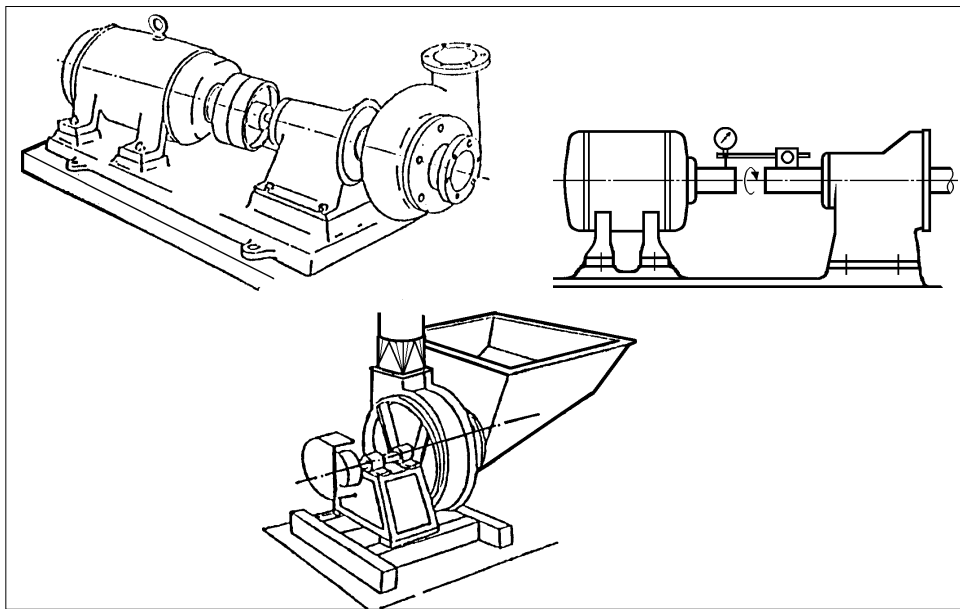
Alinhamento e controle dos eixos

O controle e o alinhamento dos eixos visam determinar, com exatidão, a correta posição que eles devem assumir em condições de trabalho.

Quando se fala em alinhamento de eixos, deve-se levar em consideração a base de apoio das máquinas e equipamentos que os contêm. De fato, as máquinas e equipamentos existentes nas empresas, nos setores de produção, assentam-se, parcial ou totalmente, na maioria das vezes, em pisos concretados. O concreto tem a capacidade de evitar ou reduzir, ao mínimo, as vibrações e deslocamentos das máquinas e equipamentos.

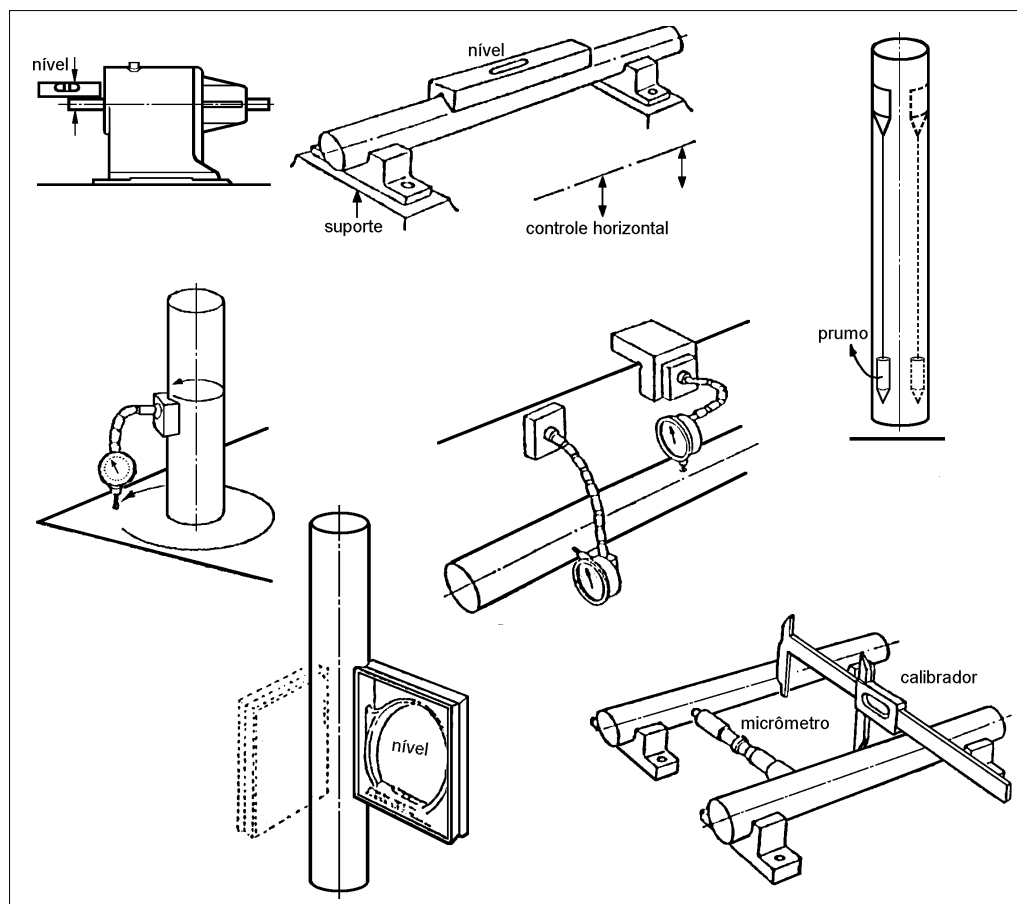
O nivelamento correto contribui para que não ocorram rupturas e desgastes desnecessários de muitos elementos das máquinas e equipamentos. Por exemplo, quando se instala uma bomba sobre uma base de apoio apenas cimentada, o nivelamento adequado é difícil de ser obtido. A bomba, nessas condições, trará problemas, mais cedo ou mais tarde.

As figuras a seguir mostram exemplos de equipamentos que exigem o correto alinhamento dos eixos.



O alinhamento de eixos é feito de diversas maneiras, e os instrumentos e equipamentos utilizados na operação variam de acordo com o grau de exatidão requerido.

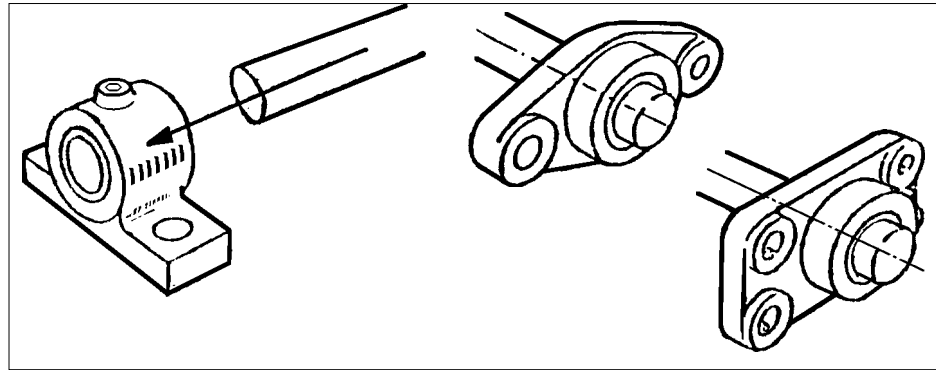
As ilustrações a seguir mostram a verificação do alinhamento de eixos.



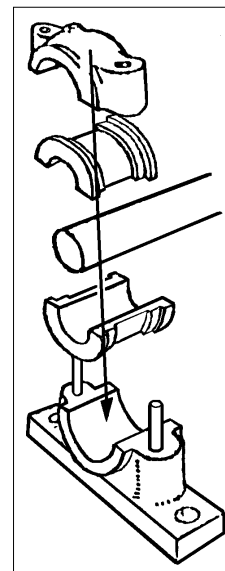
Formas construtivas e ajustes de mancais de deslizamento simples

Os mancais de deslizamento apresentam as mais diversas formas construtivas. O formato desses mancais está vinculado a um determinado emprego ou a uma determinada condição específica de trabalho.

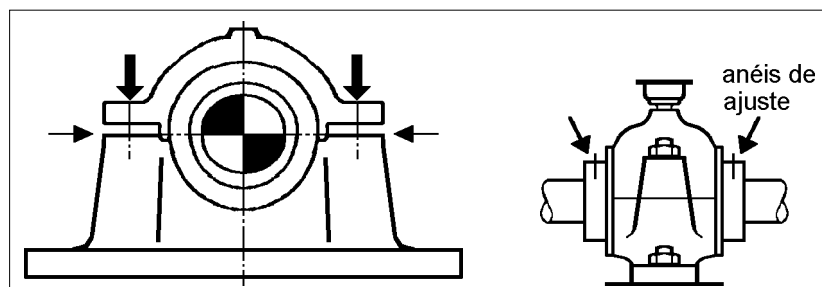
Os tipos mais simples de mancais de deslizamento são apresentados nas figuras seguintes. Eles não oferecem possibilidades de ajustes ou regulagens e a manutenção é efetuada com a troca da bucha de deslizamento.



No caso do mancal ilustrado ao lado, tem-se um mancal bipartido no qual se pode aplicar buchas inteiriças ou partidas. Nesse tipo de mancal, é comum a presença de uma folga entre a capa e a base para facilitar o ajuste do conjunto.



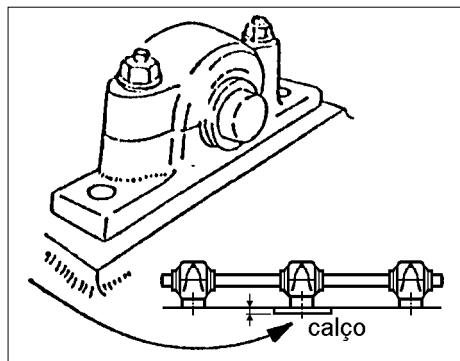
Nas ilustrações a seguir, temos outras formas construtivas de mancais de deslizamento. A primeira ilustração, à esquerda, mostra a possibilidade de deslocamento do eixo provocado pela ação de forças axiais nele atuantes. A outra ilustração apresenta uma solução construtiva que elimina a possibilidade de deslocamento do eixo com a aplicação de anéis de ajuste e travamento, colocados nas laterais do mancal.



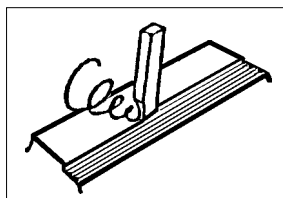
Em determinadas máquinas ou equipamentos que apresentam eixos longos transmissores de torque, são empregados mancais de deslizamento associados. Essa medida evita deformações, vibrações e outras irregularidades prejudiciais ao bom funcionamento do sistema.

De acordo com a situação de montagem encontrada, quando se fala em mancais de deslizamento e alinhamento de eixos, recomendam-se os seguintes procedimentos:

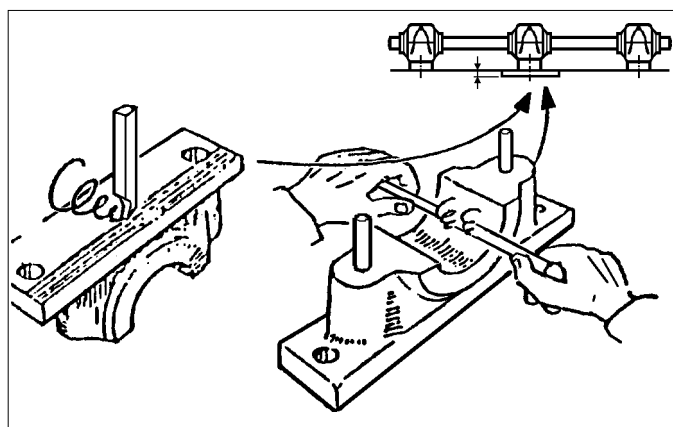
- Aumentar a altura dos calços com chapas ou lâminas.



- Rebaixar o material do assento do suporte do mancal.



- Rebaixar a base de apoio do mancal ao mínimo e ajustá-lo com o rasquete.



A adoção de qualquer um dos procedimentos citados exigirá, no final, o ajuste do mancal com rasquete; contudo, o importante é que o eixo gire perfeitamente.

Sempre que houver mais de dois mancais num sistema, o alinhamento deverá ser iniciado pelos mancais da extremidade e terminar nos mancais intermediários.

Exercícios

Exercício 1

Associe a coluna 1 com a coluna 2.

Coluna 1

- a) Limpeza de mancais de deslizamento.
- b) Alinhamento de eixos.
- c) Desgastes de mancais e eixos.
- d) Frequência de inspeção.
- e) Função dos mancais de deslizamento.

Coluna 2

- 1. () Velocidade, cargas e temperatura.
- 2. () Atrito.
- 3. () Querosene.
- 4. () Apoiar e guiar os eixos.

Exercício 2

Complete as lacunas das afirmativas a seguir:

- a) O primeiro modo de se realizar o alinhamento de mancais de deslizamento consiste em colocar o sobre o mancal e girá-lo. As marcas deixadas entre as superfícies em contato devem ser
- b) O alinhamento horizontal de mancais de deslizamento deve ser executado com o auxílio de um de precisão.
- c) O controle da folga existente entre um eixo e um mancal de deslizamento deve ser feito com uma lâmina calibrada verificadora de folga ou por meio de um, quando se exigem maior precisão.

Exercício 3

Cite duas vantagens e duas desvantagens apresentadas pelos mancais de deslizamento.

Exercício 4

Qual a vantagem de se associar mancais em eixos longos que transmitem torque?

