

# Sistemas de vedação II

Ao examinar uma válvula de retenção, um mecânico de manutenção percebeu que ela apresentava vazamento. Qual a causa desse vazamento?

Ao verificar um selo mecânico de uma bomba de submersão, o mesmo mecânico de manutenção notou que o selo apresentava desgastes consideráveis. O que fazer nesse caso?

Respostas para essas questões serão dadas ao longo desta aula.

## Gaxetas

Gaxetas são elementos mecânicos utilizados para vedar a passagem de um fluxo de fluido de um local para outro, de forma total ou parcial. Os materiais usados na fabricação de gaxetas são: algodão, juta, asbesto (amianto), náilon, teflon, borracha, alumínio, latão e cobre. A esses materiais são aglutinados outros, tais como: óleo, sebo, graxa, silicone, grafite, mica etc.

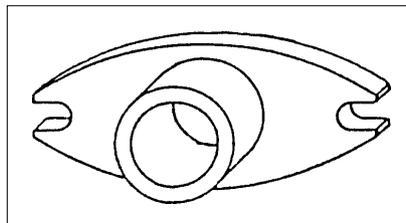
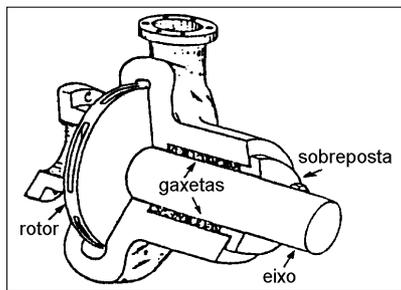
A função desses outros materiais que são aglutinados às gaxetas é torná-las autolubrificadas.

Em algumas situações, o fluxo de fluido não deve ser totalmente vedado, pois é necessária uma passagem mínima de fluido com a finalidade de auxiliar a lubrificação entre o eixo rotativo e a própria gaxeta. A este tipo de trabalho dá-se o nome de **restringimento**.

O restringimento é aplicado, por exemplo, quando se trabalha com bomba centrífuga de alta velocidade. Nesse tipo de bomba, o calor gerado pelo atrito entre a gaxeta e o eixo rotativo é muito elevado e, sendo elevado, exige uma saída controlada de fluido para minimizar o provável desgaste.

A caixa de gaxeta mais simples apresenta um cilindro oco onde ficam alojados vários anéis de gaxeta, pressionados por uma peça chamada **sobreposta**. A função dessa peça é manter a gaxeta alojada entre a caixa e o eixo, sob pressão conveniente para o trabalho.

A seguir mostramos gaxetas alojadas entre um eixo e um mancal e a sobreposta.



As gaxetas são fabricadas em forma de cordas para serem recortadas ou em anéis já prontos para a montagem.

As figuras seguintes mostram gaxetas em forma de corda, anéis e algumas de suas aplicações.

<p>Corda em espiral. O corte dos anéis seguem as linhas traçadas.</p>	<p>Montagem axial dos anéis</p>
<p>Anel de corte único.</p>	<p>Montagem radial dos anéis.</p>
<p>Anéis com charneira.</p>	<p>Montagem radial.</p>
<p>Anéis bipartidos.</p>	<p>Montagem radial.</p> <p>Direção de montagem.</p>

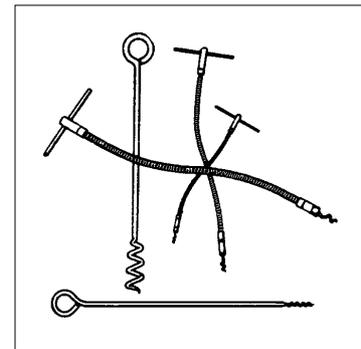
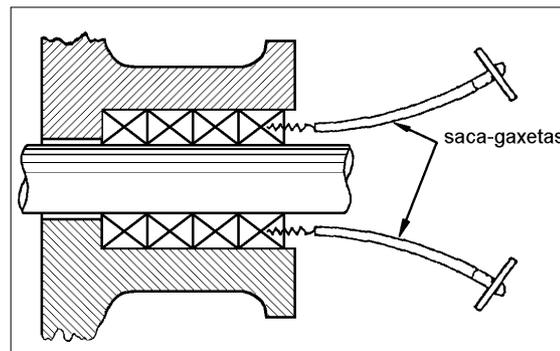
## Seleção da gaxeta

A escolha da gaxeta adequada para cada tipo de trabalho deve ser feita com base em dados fornecidos pelos catálogos dos fabricantes. No entanto, os seguintes dados deverão ser levados em consideração:

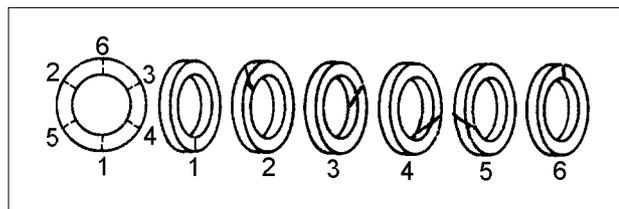
- material utilizado na confecção da gaxeta;
- dimensões da caixa de gaxeta;
- fluido líquido ou gasoso bombeado pela máquina;
- temperatura e pressão dentro da caixa de gaxeta;
- tipo de movimento da bomba (rotativo/alternativo);
- material utilizado na construção do eixo ou da haste;
- ciclos de trabalho da máquina;
- condições especiais da bomba: alta ou baixa temperatura; local de trabalho (submerso ou não); meio (ácido, básico, salino) a que se encontra exposta.

## Substituição da gaxeta

A gaxeta deve ser removida com um par de saca-gaxeta com tamanho adequado. O interior da caixa de gaxeta deve ser bem limpo. O grau de limpeza poderá ser verificado com o auxílio de um espelho ou lâmpada, caso seja necessário.



Caso não exista uma gaxeta padronizada, deve-se substituí-la por uma em forma de corda, tomando cuidado em seu corte e montagem. O corte deverá ser a 45° para que haja uma vedação. A gaxeta deverá ser montada escalonadamente para que não ocorra uma coincidência dos cortes ou emendas, evitando assim possíveis vazamentos conforme mostra a figura seguinte.



## Falhas ou defeitos nas gaxetas

DEFEITO	POSSÍVEIS CAUSAS
Excessivas reduções na seção da gaxeta situada embaixo do eixo.	Mancais baixos com o eixo atuando sobre a gaxeta; vazamento junto à parte superior do eixo.
Redução excessiva da espessura da gaxeta em um ou em ambos os lados do eixo.	Mancais gastos ou haste fora de alinhamento.
Um ou mais anéis faltando no grupo.	Fundo de caixa de gaxeta muito gasto, o que causa extrusão da própria gaxeta.
Desgaste na superfície externa da gaxeta.	Anéis girando com o eixo ou soltos dentro da caixa.
Conicidade na face de um ou mais anéis.	Anéis adjacentes cortados em comprimento insuficiente, fazendo com que a gaxeta seja forçada dentro do espaço livre.
Grande deformação nos anéis posicionados junto à sobreposta, enquanto os anéis do fundo se encontram em boas condições.	Instalação inadequada da gaxeta e excessiva pressão da sobreposta.
Gaxetas apresentam tendência para escoamento ou extrusão entre o eixo e a sobreposta.	Pressão excessiva ou espaço muito grande entre o eixo e sobreposta.
Face de desgaste do anel seca e chamuscada, enquanto o restante da gaxeta se encontra em boas condições.	Temperatura de trabalho elevada e falta de lubrificação.

### Selo mecânico

O selo mecânico é um vedador de pressão que utiliza princípios hidráulicos para reter fluidos. A vedação exercida pelo selo mecânico se processa em dois momentos: a vedação principal e a secundária.

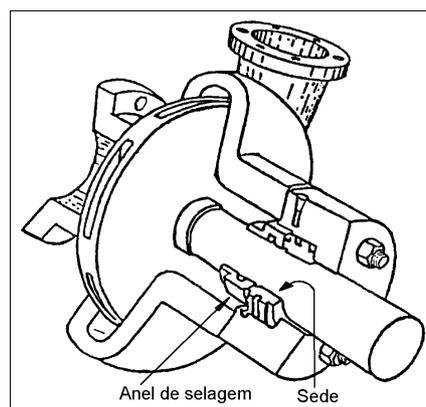
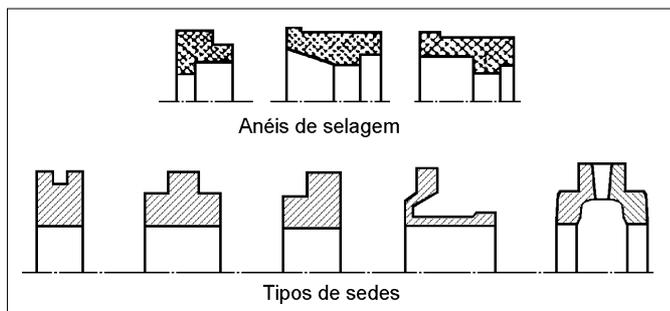
#### Vedação principal

A vedação principal é feita num plano perpendicular ao eixo por meio do contato deslizante entre as faces altamente polidas de duas peças, geralmente chamadas de **sede e anel de selagem**.

A sede é estacionária e fica conectada numa parte sobreposta. O anel de selagem é fixado ao eixo e gira com ele.

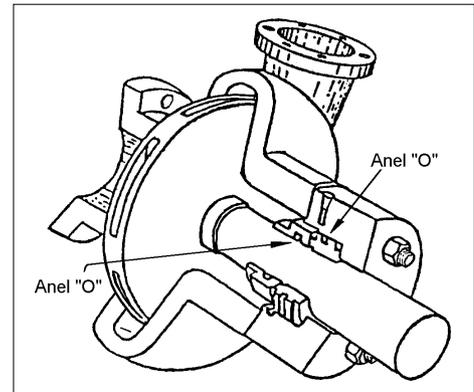
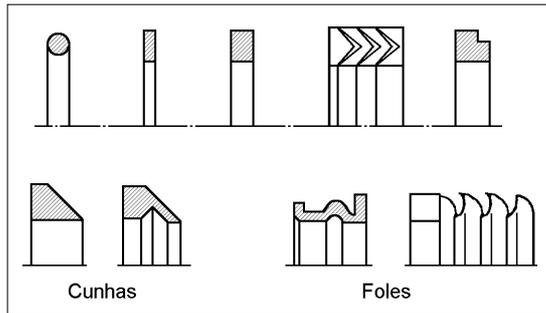
Para que as faces do anel de selagem e da sede permaneçam sempre em contato e pressionadas, utilizam-se molas helicoidais conectadas ao anel de selagem.

As figuras a seguir mostram alguns tipos de sedes e de anéis de selagem, bem como um selo mecânico em corte.



### Vedação secundária

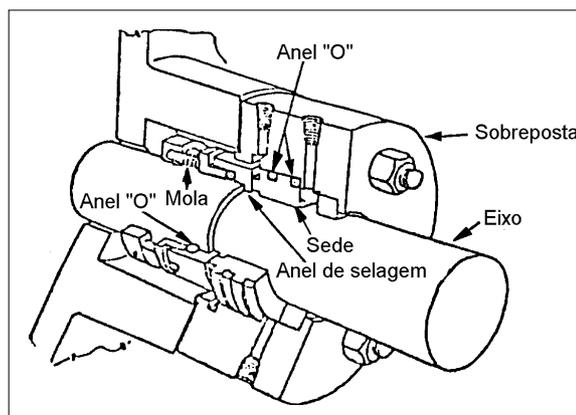
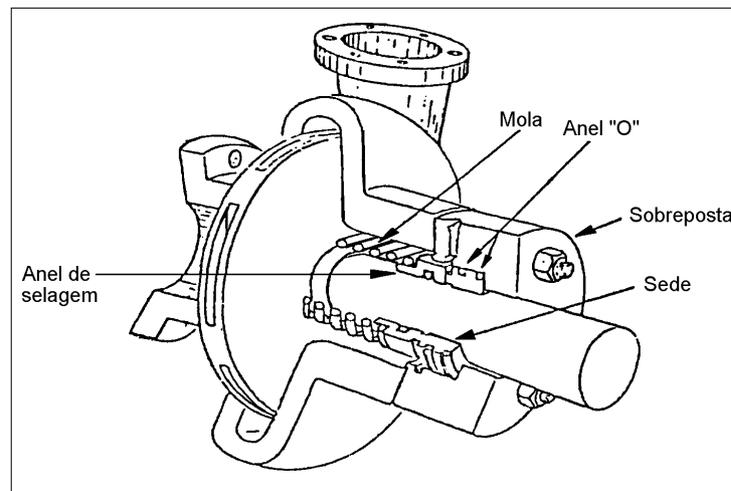
A vedação secundária, aplicada à sede e ao anel de selagem, pode ser feita por meio de vários anéis com perfis diferentes, tais como: junta, anel o'ring, anel "V", cunha, folie etc.



### Uso do selo mecânico

Os selos mecânicos são utilizados com vantagens em relação às gaxetas, pois não permitem vazamentos e podem trabalhar sob grandes velocidades e em temperaturas e pressões elevadas, sem apresentarem desgastes consideráveis. Eles permitem a vedação de produtos tóxicos e inflamáveis.

As figuras a seguir mostram exemplos de selos mecânicos em corte.



## Vantagens do selo mecânico

- Reduz o atrito entre o eixo da bomba e o elemento de vedação reduzindo, conseqüentemente, a perda de potência.
- Elimina o desgaste prematuro do eixo e da bucha.
- A vazão ou fuga do produto em operação é mínima ou imperceptível.
- Permite operar fluidos tóxicos, corrosivos ou inflamáveis com segurança.
- Tem capacidade de absorver o jogo e a deflexão normais do eixo rotativo.

O selo mecânico é usado em equipamentos de grande importância como bombas de transporte em refinarias de petróleo; bombas de lama bruta nos tratamentos de água e esgoto; bombas de submersão em construções; bombas de fábricas de bebidas; em usinas termoeletricas e nucleares.

### Exercício 1

Responda.

- a) Quais materiais podem ser utilizados para fabricar gaxetas?
- b) Para que servem as gaxetas?
- c) Qual é a função da peça conhecida pelo nome de sobreposta?
- d) De que forma as gaxetas se apresentam no comércio?

### Exercício 2

Complete.

- a) O selo mecânico é um vedador de ..... que utiliza princípios ..... para reter fluidos.
- b) A vedação ..... é feita num plano perpendicular ao eixo por meio do contato deslizante entre as faces altamente ..... de duas peças, geralmente chamadas de sede e anel de selagem.
- c) Os foles são usados na vedação .....

### Exercício 3

Cite três vantagens que os selos mecânicos apresentam.

## Exercícios

