

# Introdução aos elementos de vedação

## Introdução

Uma senhora foi devolver ao vendedor uma panela de pressão que tinha comprado há poucas semanas. Reclamando que a panela não prestava, queria o dinheiro de volta. O vendedor, surpreso, examinou a panela. Percebeu que, talvez por engano do fabricante, a borracha de vedação estava com defeito. Trocou a borracha por uma nova e explicou à compradora o que havia ocorrido.

A mulher, desconfiada, interpelou o vendedor:

– Como o senhor tem certeza de que agora a panela não vai apresentar mais problemas?

– Fique tranqüila, – disse-lhe o vendedor – o problema era apenas na **vedação** porque a borracha estava com defeito.

Com o tempo, a compradora verificou que o vendedor tinha razão. Com a borracha nova, a panela ficou bem vedada e o cozimento dos alimentos, mais rápido.

É fácil imaginar que a **vedação** é um fator importante tanto na indústria quanto nos produtos comerciais, tais como tampa de garrafas, vedadores de botijões de gás, garrafas térmicas etc.

Na mecânica em geral, salienta-se a importância dos **elementos de vedação** que serão estudados nesta aula.

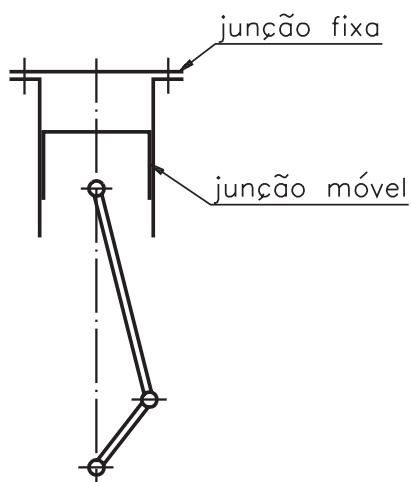
## Conceito

Elementos de vedação são peças que impedem a saída de fluido de um ambiente fechado (tubulação, depósito etc.) e evitam que esse ambiente seja poluído por agentes externos.

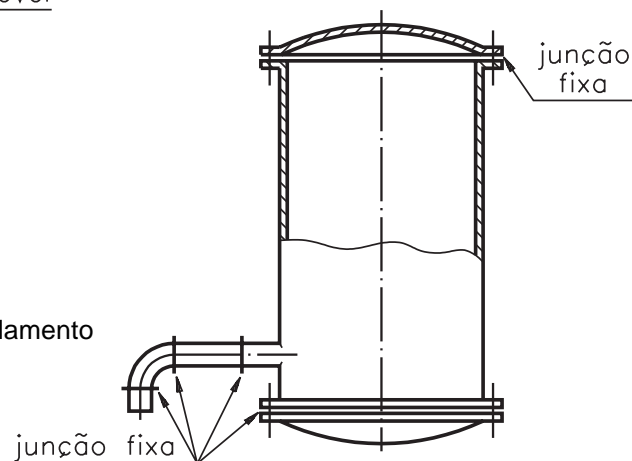
Esses elementos, geralmente, localizam-se entre duas peças **fixas** ou em duas peças em **movimento relativo**. As junções cujas peças apresentam movimento relativo se subdividem em **girantes**, quando o movimento é de **rotação**, e **deslizantes**, quando o movimento é de **translação**.

## Tipos de junção

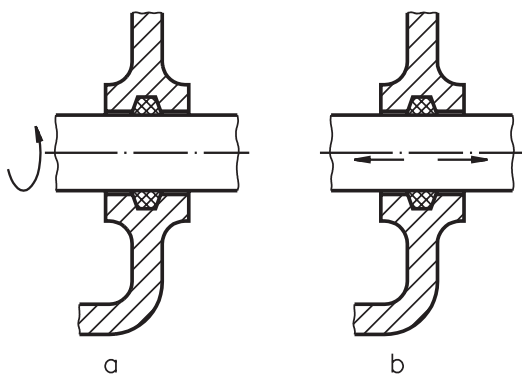
Nas ilustrações a seguir, você vai observar vários tipos de junções, fixas e móveis, em diferentes aplicações, como **acoplamentos**, reservatório de estocagem; junções móveis em movimento de rotação e de translação.



junções fixa e móvel no acoplamento  
cilindro - pistão

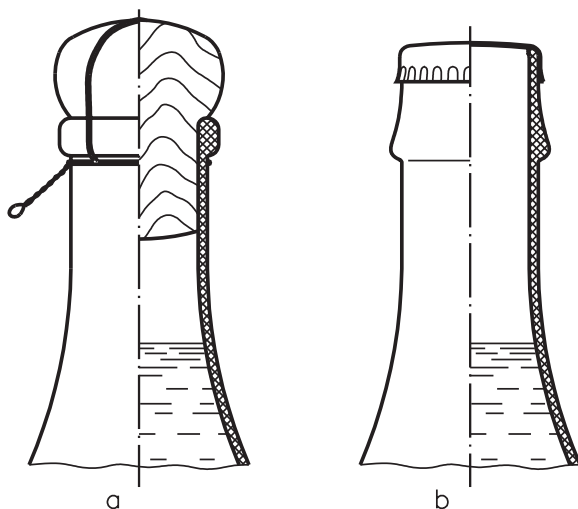


junções fixas de um  
reservatório de estocagem



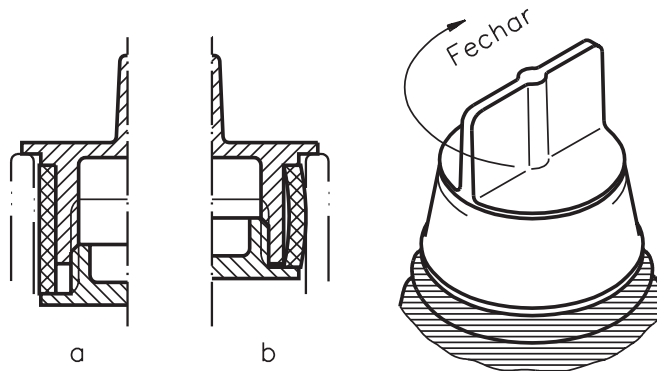
junções móveis:  
a) de rotação;  
b) de translação

No dia-a-dia podemos observar muitos exemplos de vedação: garrafas fechadas com **rolha de cortiça**, **tampas de coroa** das garrafas de bebidas gaseificadas e **tampas de fecho** das garrafas térmicas.



exemplos de vedação comuns

- a) garrafa com rolha de cortiça
- b) tampa de coroa para bebidas gaseificadas



Tampa de garrafa térmica  
para bebidas quentes

- a) em posição de repouso  
b) em posição de trabalho

Nem sempre a vedação é tão simples como nos exemplos vistos. Existem situações em que a vedação exige procedimentos específicos e certos cuidados.

Muitas vezes, a vedação requer atenção aos seguintes aspectos:

- temperatura – no caso de se trabalhar em ambiente com temperatura muito elevada, a vedação torna-se mais difícil;
- acabamento das peças – uma boa vedação requer bom acabamento das superfícies a serem vedadas;
- pressão – quanto mais elevada for a pressão do fluido, tanto maior será a possibilidade de escapamento, ou seja, a vedação torna-se mais difícil;
- estado físico – os fluidos líquidos são mais fáceis de serem vedados do que os fluidos em estado gasoso.

Portanto, os elementos de vedação de máquinas devem ser adequados a esses aspectos para que se evitem riscos de escapamento e até de acidentes.

## Classificação

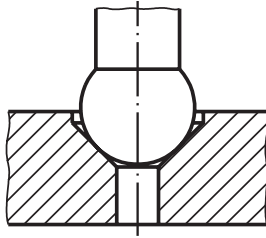
Os elementos de vedação classificam-se em dois grupos: de junções fixas e de junções móveis.

### Vedação para junções fixas

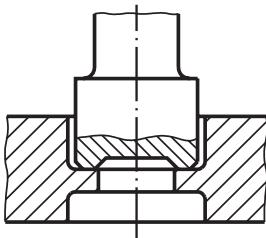
As vedações nas junções fixas podem ser feitas de maneira direta ou por elementos intermediários.

## Tipos de vedação direta para junções fixas

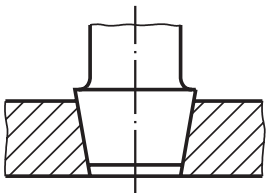
**Vedação em ogiva**, para baixas pressões – a vedação se efetua em uma superfície tronco-cônica com esfera.



**Vedação em faca**, para médias pressões – efetuada mediante a aproximação de uma coroa circular a um plano.



**Vedação cônica**, para altas pressões – é o melhor tipo de vedação e se efetua entre duas superfícies cônicas que têm geratrizes coincidentes.



## Vedação de junções fixas com elementos intermediários

Nesse tipo de vedação são usadas **guarnições**.

Guarnições são peças flexíveis colocadas entre duas superfícies rígidas, geralmente planas. Desta forma, as guarnições impedem passagem ou vazamento de fluidos.

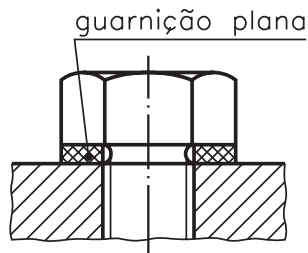
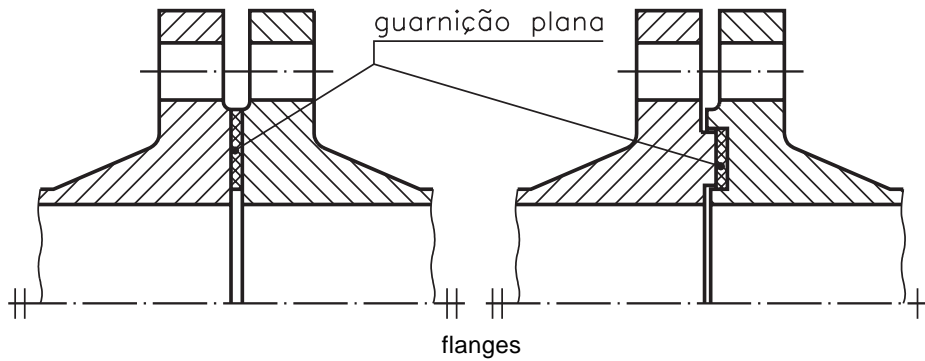
As guarnições podem ser feitas de borracha, cobre, cortiça ou amianto, e podem ter formatos variados: chatos, toroidais, perfilados, revestidos etc.

A vedação com elementos intermediários (guarnições) tem a vantagem de ser feita com mais facilidade do que a vedação direta. Basta uma simples pressão para moldar a guarnição entre as superfícies a serem vedadas.

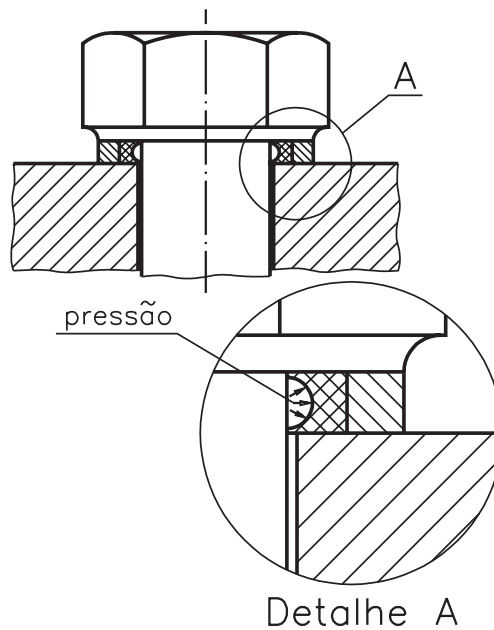
O quadro a seguir apresenta uma descrição de guarnições para junções fixas: suas formas, representações, materiais de fabricação e campos de emprego.

		ILUSTRAÇÃO	MATERIAIS	CAMPO DE EMPREGO
DE FORMA PLANA	CHATAS		Borracha, papelão prensado, borracha-tela	Vedação de água, ou vedação embaixo de cabeças de tampas a parafuso para carga/descarga de óleo.
			Ligas Fe-C inox, ligas não ferrosas	
	TOROIDAIS		Borracha sintética	Boa resistência aos óleos minerais, bom comportamento em temperaturas externas.
	PERFILADAS		Ligas Fe-C inox	Para vedação em altas pressões, nos casos de canalização de gás, vapor saturado ou superaquecido, ar e gases secos.
	TOROIDAIS OCAS		Ligas Fe-C inox INCONEL revestidas	Aplicações químicas, térmicas e criotécnicas, aplicações nucleares e aeroespaciais.
	REVESTIDAS		Matéria plástica revestida de chapa metálica ou de teflon	Onde se requerem freqüentes desmontagens e montagens, em particular para vedações de soluções aciduladas.
			Metal e elastômero	Vedações de fluidos e gases nas aplicações aeronáuticas e navais.
			Elastômero e teflon lubriflon	Construções mecânicas, máquinas de produção de óleos comestíveis, sucos de frutas, cremes, xaropes. Válvulas para indústrias químicas, máquinas pulverizadoras de inseticidas.
	DE FORMA DIVERSA		Borracha natural ou sintética	Vedação de águas brancas e negras, especialmente em emprego na agricultura, para irrigação com líquidos orgânicos (guarnições para juntas VICTAULIC freqüentemente em tubulações enterradas).
			Borracha telada	

Veja alguns exemplos de aplicações de guarnições para junções fixas.



Abaixo está a ilustração de guarnição para junção fixa, denominada arruela Dowty, formada por dois anéis. O **externo** é de metal e o **interno** é de material elástico.



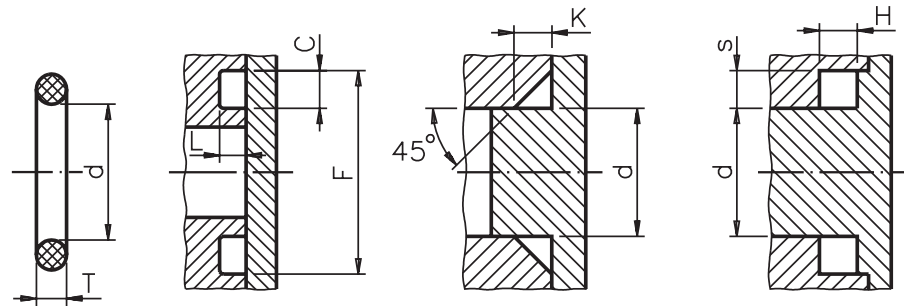
A ampliação mostra como a **pressão** deforma o anel elástico, aumentando a vedação. É utilizada para fluidos gasosos.

As guarnições para junções fixas de forma toroidal são chamadas **anéis toroidais**. Têm secção circular. Também são conhecidas como **anéis O Ring (OR)**.

Essas guarnições têm empregos especiais. Podem ser colocadas em cavidades de secção retangular, triangular ou quadrada. As dimensões dessas cavidades dependem do diâmetro da secção da guarnição.

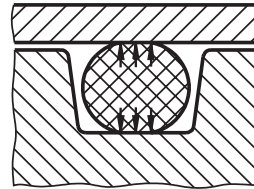
Nas figuras abaixo são apresentadas as cotas das redes retangular, triangular ou quadrada para anéis **OR**.

Os valores em função do diâmetro da guarnição são encontrados em tabelas fornecidas pelos fabricantes.

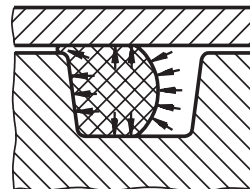


Os anéis OR são empregados em junções fixas e móveis.

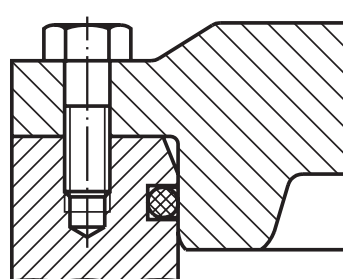
Ainda com referência aos **anéis toroidais (O Ring)**, você vai ver um exemplo de como eles agem em junções fixas.



anel **OR** em posição de equilíbrio



anel **OR** em posição de pressão da direita



aplicação do anel **OR** para vedar a tampa de um recipiente pressão

Teste sua aprendizagem. Faça os exercícios a seguir. Depois, confira suas respostas com as apresentadas no gabarito.

Marque com um X a resposta correta.

### Exercício 1

Para impedir saída de fluido de ambientes fechados e a poluição desses ambientes, são usados elementos de:

- a) ☐ fixação;
- b) ☐ transmissão;
- c) ☐ apoio;
- d) ☐ vedação.

### Exercício 2

Existem os seguintes tipos de junções:

- a) ☐ articuladas e móveis;
- b) ☐ móveis e flexíveis;
- c) ☐ moduladas e fixas;
- d) ☐ fixas e móveis.

### Exercício 3

A vedação torna-se mais difícil quando:

- a) ☐ o ambiente estiver frio;
- b) ☐ a pressão estiver baixa;
- c) ☐ o ambiente estiver com alta temperatura e alta pressão;
- d) ☐ os fluidos estiverem em estado líquido.

### Exercício 4

Em ambientes com baixa pressão, recomenda-se o seguinte tipo de vedação:

- a) ☐ em faca;
- b) ☐ cônica;
- c) ☐ em ogiva;
- d) ☐ com guarnições.

### Exercício 5

Nas vedações com elementos intermediários usam-se:

- a) ☐ guarnições;
- b) ☐ juntas;
- c) ☐ gaxetas;
- d) ☐ chavetas.

## Exercícios

