

# Introdução aos elementos de fixação

## Introdução

**E**lementos de fixação constitui uma unidade de 13 aulas que faz parte do módulo **Elementos de Máquinas**.

Nessa unidade, você vai estudar os principais elementos de fixação: rebites, pinos, cavilhas, cupilhas ou contrapinos, parafusos, porcas, arruelas, anéis elásticos e chavetas.

Você pode estar pensando por que deve estudar esses elementos, não é? A resposta é simples: como mecânico, você precisa, necessariamente, conhecer tudo sobre máquinas, inclusive suas peças que são unidas ou fixadas entre si. Assim, você ficará capacitado para operar máquinas, identificar seus possíveis defeitos e até mesmo corrigi-los.

Na primeira aula, você terá uma visão geral de todos os elementos de fixação que serão estudados ao longo das 12 aulas seguintes.

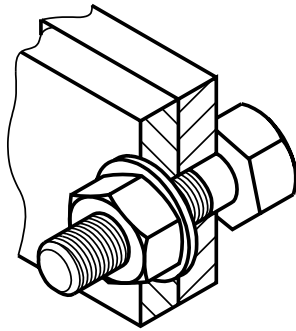
As aulas 2 a 5 apresentam informações sobre rebites, pinos, cavilhas, cupilhas ou contrapinos.

Nas aulas 6 a 9, você vai conhecer parafusos, suas características, forma de uso, tipos e os cálculos necessários para seu emprego na prática.

Nas aulas 10 a 13, você vai estudar, com detalhes, porcas, arruelas, anéis elásticos e chavetas. De cada um desses elementos de fixação, você terá informações relativas a características, material de fabricação, função, forma de uso, desenho técnico e cálculos necessários para fixação de peças.

## Elementos de fixação

Se você vai fazer uma caixa de papelão, possivelmente usará cola, fita adesiva ou grampos para **unir** as partes da caixa. Por outro lado, se você pretende fazer uma caixa ou engradado de madeira, usará pregos ou taxas para **unir** as partes.



Na mecânica é muito comum a necessidade de unir peças como chapas, perfis e barras. Qualquer construção, por mais simples que seja, exige união de peças entre si.

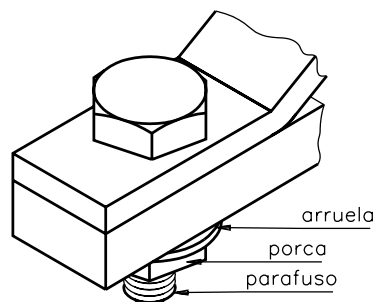
Entretanto, em mecânica as peças a serem unidas, exigem elementos próprios de união que são denominados **elementos de fixação**.

Numa classificação geral, os elementos de fixação mais usados em mecânica são: rebites, pinos, cavilhas, parafusos, porcas, arruelas, chavetas etc.

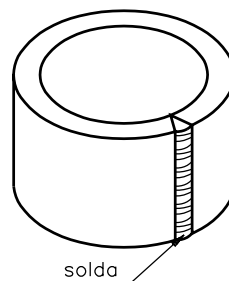
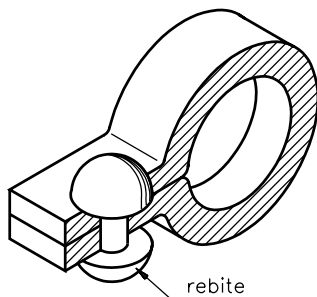
Você vai estudar cada um desses elementos de fixação para conhecer suas características, o material de que é feito, suas aplicações, representação, simbologia e alguns cálculos necessários para seu emprego.

A união de peças feita pelos elementos de fixação pode ser de dois tipos: **móvel** ou **permanente**.

No tipo de **união móvel**, os elementos de fixação podem ser colocados ou retirados do conjunto sem causar qualquer dano às peças que foram unidas. É o caso, por exemplo, de uniões feitas com parafusos, porcas e arruelas.



No tipo de **união permanente**, os elementos de fixação, uma vez instalados, não podem ser retirados sem que fiquem inutilizados. É o caso, por exemplo, de uniões feitas com rebites e soldas.



Tanto os elementos de **fixação móvel** como os elementos de **fixação permanente** devem ser usados com muita habilidade e cuidado porque são, geralmente, os componentes mais frágeis da máquina. Assim, para projetar um conjunto mecânico é preciso escolher o elemento de fixação adequado ao tipo de peças que irão ser unidas ou fixadas. Se, por exemplo, unirmos peças robustas com elementos de fixação fracos e mal planejados, o conjunto apresentará falhas e poderá ficar inutilizado. Ocorrerá, portanto, desperdício de tempo, de materiais e de recursos financeiros.

Ainda é importante planejar e escolher corretamente os elementos de fixação a serem usados para evitar concentração de tensão nas peças fixadas. Essas tensões causam rupturas nas peças por **fadiga** do material.

☐ Fadiga de material significa queda de resistência ou enfraquecimento do material devido a tensões e constantes esforços.

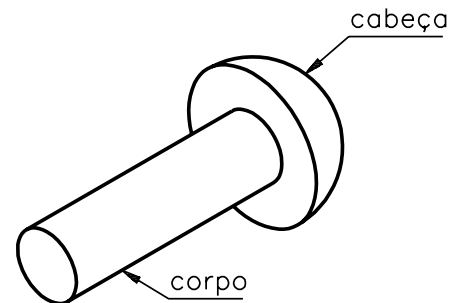
## Tipos de elementos de fixação

Para você conhecer melhor alguns elementos de fixação, apresentamos a seguir uma descrição simples de cada um deles.

### Rebite

O rebite é formado por um corpo cilíndrico e uma cabeça.

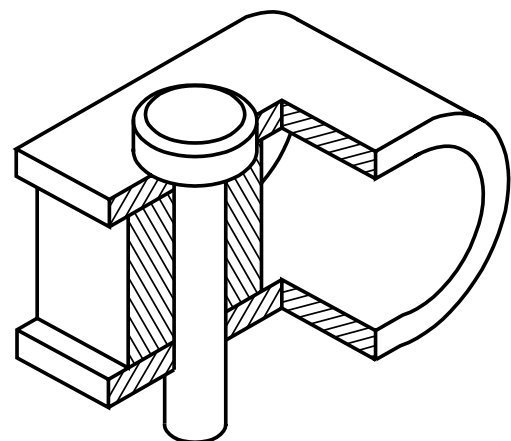
É fabricado em aço, alumínio, cobre ou latão. É usado para fixação permanente de duas ou mais peças.



rebite de cabeça redonda

### Pino

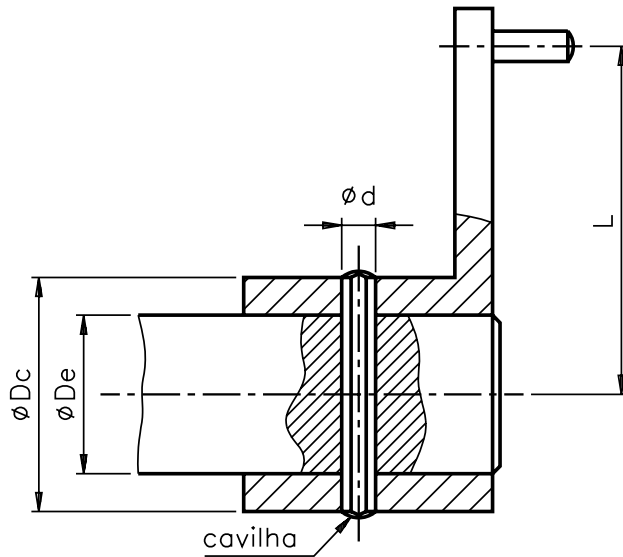
O pino une peças articuladas. Nesse tipo de união, uma das peças pode se movimentar por rotação.



pinos

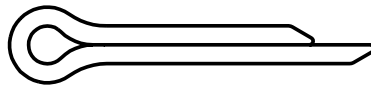
## Cavilha

A cavilha une peças que não são articuladas entre si.



## Contrapino ou cupilha

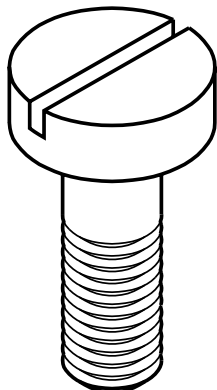
O contrapino ou cupilha é uma haste ou arame com forma semelhante à de um meio-cilindro, dobrado de modo a fazer uma cabeça circular e tem duas pernas desiguais. Introduz-se o contrapino ou cupilha num furo na extremidade de um pino ou parafuso com porca castelo. As pernas do contrapino são viradas para trás e, assim, impedem a saída do pino ou da porca durante vibrações das peças fixadas.



cupilha ou contrapino

## Parafuso

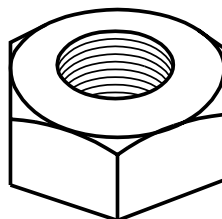
O parafuso é uma peça formada por um corpo cilíndrico roscado e uma cabeça, que pode ter várias formas.



parafuso de cabeça cilíndrica com fenda

## Porca

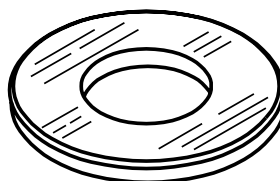
A porca tem forma de prisma, de cilindro etc. Apresenta um furo roscado. Através desse furo, a porca é atarraxada ao parafuso.



porca sextavada

## Arruela

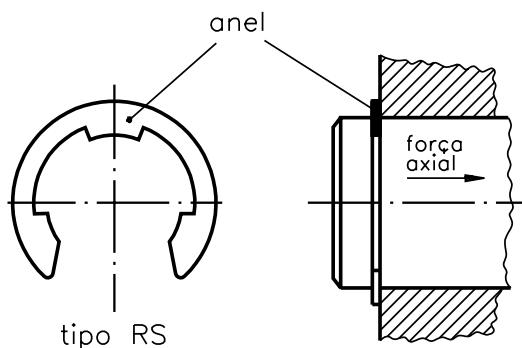
A arruela é um disco metálico com um furo no centro. O corpo do parafuso passa por esse furo.



arruela chanfrada

## Anel elástico

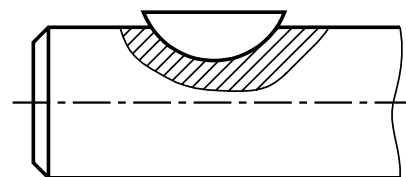
O anel elástico é usado para impedir deslocamento de eixos. Serve, também, para posicionar ou limitar o movimento de uma peça que desliza sobre um eixo.



## Chaveta

A chaveta tem corpo em forma prismática ou cilíndrica que pode ter faces paralelas ou inclinadas, em função da grandeza do esforço e do tipo de movimento que deve transmitir.

Alguns autores classificam a chaveta como elementos de fixação e outros autores, como elementos de transmissão. Na verdade, a chaveta desempenha as duas funções.



chaveta

Nos exercícios a seguir, você tem oportunidade de verificar sua aprendizagem.

Marque com um X a resposta correta.

## Exercícios

### Exercício 1

A união de peças é feita com elementos de máquinas de:

- a) ( ) transmissão;
- b) ( ) fixação;
- c) ( ) vedação.

### Exercício 2

Rebites, cavilhas, pinos são elementos de máquinas de:

- a) ( ) transmissão;
- b) ( ) articulação;
- c) ( ) fixação.

### Exercício 3

Uma fixação com elementos de máquinas pode ser:

- a) ( ) móvel ou permanente;
- b) ( ) móvel ou articulada;
- c) ( ) fixa ou permanente.

### Exercício 4

Numa união permanente você usa:

- a) ( ) pino ou chaveta;
- b) ( ) solda ou rebite;
- c) ( ) porca ou arruela.