Anéis elásticos e pinos

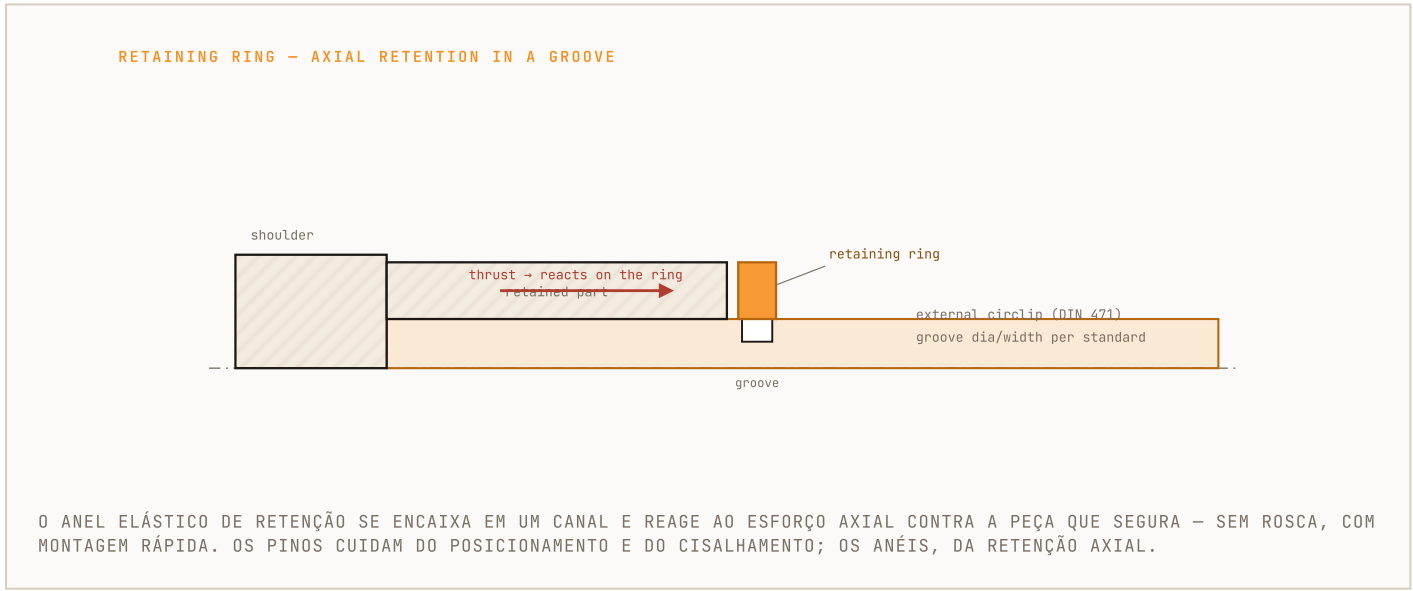
Como fixar peças em um eixo ou em um furo sem rosca — anéis elásticos de retenção, pinos cilíndricos (de guia) e pinos elásticos, e os canais e furos que eles exigem.

REVISÃO	PUBLICADO	RESPONSÁVEL	COMPLEMENTO
1.0	June 2026	Engenharia Ideambox	Referência em PDF

RESUMO

Anéis elásticos e pinos são elementos de máquinas pequenos e normalizados que posicionam e retêm peças sem rosca — montagem rápida, baixo custo e padronização. Os anéis suportam carga axial (seguram um rolamento em um eixo); os pinos cuidam do posicionamento e do cisalhamento (alinham duas peças, transmitem torque). Escolher o elemento e dimensionar o canal corretamente evita que o anel salte e que o ajuste fique folgado.

A Seção 1 apresenta as opções. A Seção 2 trata dos anéis elásticos de retenção. A Seção 3 trata dos pinos. A Seção 4 é a seleção por função. A Seção 5 aborda o projeto de canais e furos. A Seção 6 traz modos de falha e um checklist.



O ANEL ELÁSTICO DE RETENÇÃO SE ENCAIXA EM UM CANAL E REAGE AO ESFORÇO AXIAL CONTRA A PEÇA QUE SEGURA — SEM ROSCA, COM MONTAGEM RÁPIDA. OS PINOS CUIDAM DO POSICIONAMENTO E DO CISALHAMENTO; OS ANÉIS, DA RETENÇÃO AXIAL.

SUMÁRIO

1. Opções de retenção e posicionamento
2. Anéis elásticos de retenção
3. Pinos
4. Seleção por função
5. Projeto de canais e furos
6. Modos de falha e checklist

1. Opções de retenção e posicionamento

- **Anel elástico de retenção (anel trava):** retenção axial em um canal
  a forma padrão de segurar um rolamento, engrenagem ou polia em um eixo ou em um furo.

- **Pino cilíndrico (pino de guia):**
  posicionamento
  preciso entre duas peças (ajuste prensado em furo alargado).

- **Pino elástico:** posicionamento/torque em furos com tolerância folgada
  autorretentivo e barato.

- **Contrapino / pino com cabeça (pino de garfo):** articulação desmontável ou retenção removível.

- Use um anel em vez de porca ou snap-fit quando quiser retenção axial rápida e repetível; use um pino quando precisar de alinhamento ou de transmissão de cisalhamento.

`Anel externo`	Encaixa em um canal no eixo (DIN 471) — retém pelo lado externo
`Anel interno`	Encaixa em um canal no furo (DIN 472) — retém pelo lado interno
`Carga axial`	Força axial à qual o anel reage; sob sobrecarga o anel "abaula" e pode saltar do canal
`Pino cilíndrico`	Pino retificado de precisão para posicionamento, prensado em furo alargado
`Pino elástico`	Pino oco fendido ou espiral que se prende ao furo pela força de mola

2. Anéis elásticos de retenção

TIPO DE ANEL	OBSERVAÇÕES
Externo / interno (DIN 471 / 472)	seção cônica, montado com alicate; a opção padrão
Anel E (E-clip)	encaixa no canal pela lateral; cargas leves, montagem rápida
Espiral (seção constante)	sem orelhas, contato em 360°, diâmetro externo limpo, maior carga axial
Autotravante / de pressão	dispensa canal; permanente, cargas leves
Reforçado / ondulado	maior carga axial ou compensação de folga axial

- A **capacidade de carga axial** é limitada pelo **abaulamento** do anel para fora do canal e pelo escoamento da parede do canal
  juntas muito carregadas pedem anel espiral ou reforçado e canal com canto vivo.

- Faça um chanfro de entrada para que o anel se expanda sobre o eixo até o canal durante a montagem.

3. Pinos

PINO	FURO	USO
Cilíndrico (retificado)	alargado H7, ajuste prensado	posicionamento preciso entre peças
Elástico (fendido/espiral)	furo furado, tolerante	posicionamento + torque leve, autorretentivo
Pino com cabeça + contrapino	com folga	articulação removível
Estriado (ranhurado)	furo furado	retido por interferência, sem alargamento
Cônico	alargado cônico	posicionamento preciso + torque leve
Contrapino (cupilha)	com folga	trava porca castelo / pino de garfo

Os pinos cilíndricos suportam **posicionamento e cisalhamento**, mas não tração — não conte com eles para fixar por aperto. Dois pinos (não três) posicionam totalmente uma peça; dê folga aos pinos adicionais para evitar superposicionamento (hiperestaticidade).

4. Seleção por função

- **Retenção axial** → anel elástico (espiral/reforçado para alta carga axial).
- **Posicionamento preciso** → dois pinos cilíndricos (furo alargado H7) mais parafusos para o aperto.
- **Torque / cisalhamento em furo tolerante** → pino elástico ou estriado.
- **Articulação desmontável** → pino com cabeça + contrapino.
- **Retenção leve mais barata** → anel E ou anel de pressão.

5. Projeto de canais e furos

- **Canais para anel:** use o **diâmetro, a largura e o raio de canto normalizados** para o anel (tabelas DIN 471/472)
  um canal fora de norma reduz a capacidade de carga axial e deixa o anel inclinar. Mantenha canto vivo no lado da carga.

- **Distância à borda:** deixe eixo suficiente além do canal (margem) para que o ressalto não seja cisalhado pela carga axial.

- **Furos para pinos cilíndricos:** alargue em **H7** para o ajuste prensado do pino; alargue as peças conjugadas juntas para um posicionamento verdadeiro. Preveja respiro em furo cego ou use pino com rebaixo / extraível para facilitar a manutenção.

- **Chanfros em toda entrada** de anel ou pino
  danos na montagem e canais raspados vêm de entradas com aresta viva.

6. Modos de falha e checklist

MODO	CAUSA	CORREÇÃO
Anel abaula / salta	carga axial > capacidade, canal raso	anel espiral/reforçado, canal mais profundo e com canto vivo, face de apoio
Parede do canal escoa	eixo macio, alta carga axial	eixo mais duro, canal maior, distribuir a carga
Pino cisalha	sobrecarga, subdimensionado	pino maior/mais resistente, mais pinos, dividir a carga
Furo do pino desgasta / afrouxa	carga repetida, ajuste com folga	ajuste prensado em furo alargado H7, peças mais duras, mais pinos
Pino elástico sai do furo	tamanho/furo errado	diâmetro do pino correto em relação ao furo, pino duplo

Checklist: retenção axial ou posicionamento? → anel (dimensionar para carga axial; espiral/reforçado se alta) ou pino cilíndrico/elástico (dimensionar para cisalhamento) → usar o canal normalizado (DIN 471/472) ou furo alargado H7 → distância à borda e chanfros adequados → não superposicionar com pinos extras.

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/pt/downloads/retaining-rings-pins/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact