

### Existem dois principais tipos de articulações:

- 1) Uma **articulação de encaixe livre**, na qual há pouco ou nenhum atrito ou resistência quando o trinco ou a alça é girada. Os componentes da articulação são “livres” para rotacionar, independentes uns dos outros.
- 2) Uma **articulação de encaixe com atrito**, na qual deve haver interferência para evitar a rotação livre dos componentes em relação uns aos outros. Dependendo da utilização, a resistência pode variar entre um valor leve e um valor alto o suficiente para manter a posição fixa de componentes em qualquer lugar em sua variação total de rotação.

Embora vários estilos de pinos estejam disponíveis, os Pinos Espirais são particularmente adequados para uso em articulações de encaixe livre ou com atrito. Para obter o melhor desempenho da articulação em longo prazo, os projetistas devem seguir algumas simples diretrizes de projeto. Independente do tipo de pino utilizado, o espaço entre os componentes da articulação deve ser minimizado para reduzir a folga e evitar a dobra do pino (**Figura 1**).

Figura 1



### ARTICULAÇÃO DE ENCAIXE LIVRE

Se uma **articulação de encaixe livre** for desejada, o diâmetro pré-instalado do Pino Espiral é de pouca importância, pois o diâmetro é determinado pelo(s) furo(s) menor(es) ou de retenção. Pinos Espirais são molas funcionais, e a recuperação e retenção em locais de encaixe livre devem ser consideradas. A quantidade de recuperação/retenção depende do diâmetro dos furos de aperto (retenção) e da “extensão livre” do pino. A extensão livre pode ser definida como a distância na qual um pino passa por um componente de encaixe livre. Conforme a extensão livre aumenta, o diâmetro do pino também aumenta, pois “recupera” uma parte de seu diâmetro pré-instalado (**Figuras 2a e 2b**).

Recomenda-se, para uma melhor distribuição de carga e articulações com tolerâncias menos rígidas, que a retenção do Pino Espiral esteja nos membros externos da articulação (**Figura 2a**). A espessura mínima dos membros externos deve ser de 1 a 1½ vez o diâmetro do pino. Se a espessura dos membros externos for menor que o diâmetro do pino, a retenção deve estar no furo do componente interno.

Para projetar uma articulação de encaixe livre, primeiro, estabeleça um tamanho máximo de furo no componente de retenção (encaixe). Insira o Pino Espiral dentro do componente de retenção e meça o diâmetro livre do pino no centro de sua extensão. Adicione um fator para fornecer alguma folga ao membro de rotação, normalmente 0,001” (0,02 mm) para estabelecer o diâmetro mínimo do furo livre. Depois, adicione a tolerância de produção necessária para atribuir o diâmetro máximo do furo livre.

Se a retenção estiver no membro interno da montagem, conforme o pino for instalado, haverá uma extremidade dimensionada e uma extremidade não dimensionada do pino (**Figura 2b**). A extremidade do pino que não tiver sido inserida pelo furo é maior que a extremidade dimensionada pelo furo. Portanto, meça o diâmetro da extremidade não dimensionada para determinar o diâmetro mínimo do furo livre nos membros externos.

Figura 2a

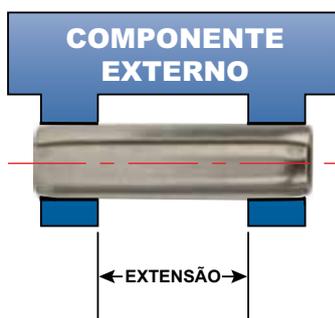


Figura 2b



## ARTICULAÇÃO DE ENCAIXE COM ATRITO

Em uma **articulação de encaixe com atrito**, todos os furos devem ter o mesmo tamanho, dentro das tolerâncias definidas. Se o fabricante não puder manter o mesmo tamanho em cada componente, a tolerância deve ser dividida entre os componentes. É mais comum atribuir a metade inferior da tolerância aos furos do componente externo e a metade superior ao furo do componente interno.

O Pino Espiral simplifica o projeto, pois elimina a necessidade de incorporar o desalinhamento entre furos para obter resistência à rotação, como é o caso aos usar Pinos Sólidos. Pinos Espirais têm melhor desempenho quando instalados em furos retos e alinhados corretamente. As características elásticas dos Pinos Espirais podem ser usadas para obter um desempenho excelente e manter o encaixe e o funcionamento desejados durante toda a vida útil do produto.

Embora este artigo ofereça diretrizes gerais de projeto, recomenda-se que nossos Engenheiros de Aplicação especializados em fixação e junção sejam consultados para garantir que o melhor projeto de articulação seja utilizado em cada aplicação.

### SPIROL® Pinos Elásticos Espirais



Pinos espirais são oferecidos com opções para Serviço Leve, Padrão e Pesado.



Para informações adicionais, visite a página de **Busca rápida** de pinos espirais em [www.SPIROL.com.br](http://www.SPIROL.com.br).

### SPIROL oferece suporte de Engenharia de Aplicação.

Os engenheiros de aplicação da **SPIROL** examinarão as necessidades de sua aplicação e trabalharão em conjunto com nossa equipe de projeto para recomendar a melhor solução. Para obter suporte técnico, entre em contato diretamente com a **SPIROL** ou inicie o processo selecionando **Aplicações com Pinos** em nosso portal de **Excelência em Engenharia de Aplicação**, no endereço [www.SPIROL.com.br](http://www.SPIROL.com.br).

Certificado ISO/TS 16949  
Certificado ISO 9001  
Ford Q1

## Centros Técnicos

**Américas SPIROL Brasil**  
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134  
Comercial Vitória Martini, Distrito Industrial  
CEP 13347-610, Indaiatuba, SP, Brasil  
Tel. +55 19 3936 2701  
Fax. +55 19 3936 7121

**SPIROL EUA**  
30 Rock Avenue  
Danielson, Connecticut 06239 EUA  
Tel. +1 (1) 860 774 8571  
Fax. +1 (1) 860 774 2048

**SPIROL Divisão de Calços**  
321 Remington Road  
Stow, Ohio 44224 EUA  
Tel. +1 (1) 330 920 3655  
Fax. +1 (1) 330 920 3659

**SPIROL Canadá**  
3103 St. Etienne Boulevard  
Windsor, Ontario N8W 5B1 Canadá  
Tel. +1 (1) 519 974 3334  
Fax. +1 (1) 519 974 6550

**SPIROL México**  
Carretera a Laredo KM 16.5 Interior E  
Col. Moisés Saenz  
Apodaca, N.L. 66613 México  
Tel. +52 (01) 81 8385 4390  
Fax. +52 (01) 81 8385 4391

**Europa SPIROL França**  
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin  
18 Rue Léna Bernstein  
51100 Reims, França  
Tel. +33 (0) 3 26 36 31 42  
Fax. +33 (0) 3 26 09 19 76

**SPIROL Reino Unido**  
17 Princewood Road  
Corby, Northants  
NN17 4ET Reino Unido  
Tel. +44 (0) 1536 444800  
Fax. +44 (0) 1536 203415

**SPIROL Alemanha**  
Ottostr. 4  
80333 Munich, Alemanha  
Tel. +49 (0) 89 4 111 905 71  
Fax. +49 (0) 89 4 111 905 72

**SPIROL Espanha**  
08940 Cornellà de Llobregat  
Barcelona, Espanha  
Tel. +34 93 193 05 32  
Fax. +34 93 193 25 43

**SPIROL República Tcheca**  
Sokola Tümy 743/16  
Ostrava-Mariánské Hory 70900  
República Tcheca  
Tel/Fax. +420 417 537 979

**SPIROL Polônia**  
ul. M. Skłodowskiej-Curie 7E / 2  
56-400, Oleśnica, Polônia  
Tel. +48 71 399 44 55

**Ásia-Pacífico SPIROL Ásia**  
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D  
No. 122 HeDan Road  
Wai Gao Qiao Free Trade Zone  
Xangai, China 200131  
Tel. +86 (0) 21 5046 1451  
Fax. +86 (0) 21 5046 1540

**SPIROL Coreia**  
160-5 Seokchon-Dong  
Songpa-gu, Seoul, 138-844, Coreia  
Tel. +86 (0) 21 5046-1451  
Fax. +86 (0) 21 5046-1540

e-mail: [info-br@spirol.com](mailto:info-br@spirol.com)

**SPIROL.com.br**