

A SPIROL inventou o Pino Elástico Espiral em 1948. Os Pinos Espirais são utilizados em muitos setores, incluindo: automotivo, médico, equipamentos pesados, militar, aeroespacial e produtos de consumo. Em aplicações que exigem uma combinação de alta resistência, vida útil superior à fadiga e resistência à corrosão, o aço inoxidável martensítico 420 oferece uma série de benefícios técnicos e fornece em geral uma solução robusta e econômica.

### Resistência

Os Pinos Elásticos Espirais de Aço Inoxidável 420 da SPIROL são endurecidos com valores aproximados dos seus equivalentes em aço de alto carbono e possuem a mesma resistência ao cisalhamento mínima. O processo de endurecimento também desenvolve as propriedades desejada de mola e resistência à fadiga. Os Pinos Elásticos Espirais de Aço Inoxidável Cromo também oferecem uma boa proteção contra corrosão em condições atmosféricas e ambientais mais comuns, sem o risco de endurecimento por trabalho como o do aço inoxidável austenítico 302/304. Na maioria dos casos, os Pinos Elásticos Espirais de Aço Inoxidável Cromo 420 podem ser utilizados como substitutos de pinos de aço com alto teor de carbono, considerando que o potencial de corrosão galvânico tenha sido considerado em relação aos materiais da montagem.

### Resistência à Corrosão

Quando são necessários Pinos Elásticos resistentes à corrosão, existem duas opções comuns:

- Aço carbono com revestimento com proteção de sacrifício
- Ligas de aço inoxidável que são inerentemente resistentes à corrosão

Embora haja desgaste com o tempo, os revestimentos proporcionam excelente desempenho, enquanto o aço inoxidável oferece proteção vitalícia, desde que haja oxigênio livre disponível no ambiente (o oxigênio livre permite que a camada protetora de óxido de cromo do pino se reestruture quando for danificada). Para peças com revestimento (galvanizada), uma vez esgotado a camada de revestimento, a superfície do aço carbono fica desprotegido e será corroída rapidamente.

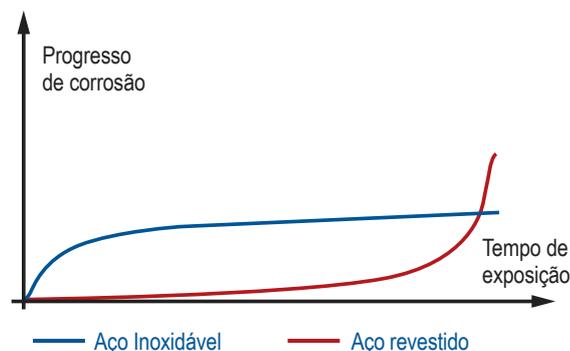
O aço inoxidável cromo martensítico 420 oferece boa resistência à corrosão em diversos ambientes como:

- Atmosfera e umidade normal
- Vapor
- Água doce
- Álcool
- Amônia
- Alcalis
- Ácidos suaves (ex. carbônico)
- Produtos petrolíferos, como gasolina, petróleo, petróleo bruto, etc.
- Detergentes suaves e soluções esterilizantes

Embora os Pinos Elásticos de Aço Inoxidável Austenítico 302/304 forneçam excelente proteção contra corrosão, este material não é uma solução apropriada quando o pino estiver sujeito a cargas dinâmicas ou de resistência mecânica ou a resistência à fadiga devem ser iguais ou superiores às do aço de alto carbono. Como alternativa, o aço inoxidável martensítico 420 oferece uma combinação excepcional de resistência mecânica e resistência à fadiga - além de sua inerente resistência à corrosão.



Os Pinos Elásticos Espirais são oferecidos em carga leve, padrão e pesada para atender aos requisitos específicos da aplicação



Este gráfico mostra como o tempo afeta a resistência à corrosão do aço revestido comparado ao aço inoxidável

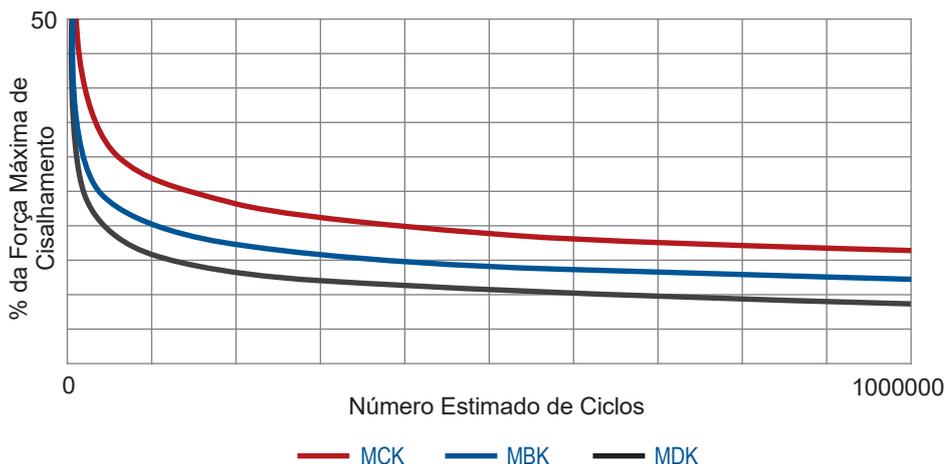
## Resistência à Fadiga

O aço inoxidável cromo 420 proporciona maior resistência à fadiga - uma consideração importante, visto que os Pinos Elásticos Espirais costumam funcionar como elementos dinâmicos em muitas aplicações. Uma característica exclusiva dos Pinos Elásticos Espirais é a sua flexibilidade que após a instalação protege os furos receptores e a montagem, amortecendo a vibração e a carga de choque. Para efeitos de comparação, os Pinos Espirais da mesma carga (ou seja, espessura do material) produzidos a partir de materiais de iguais dimensões foram testados nos três materiais padrão:

**MBK** – Carga padrão, aço de alto carbono, acabamento oleado

**MCK** – Carga padrão, aço inoxidável cromo 420, acabamento oleado

**MDK** – Carga padrão, aço inoxidável austenítico série 300, acabamento oleado



Dados apenas para fins comparativos – As condições neste teste não inferem referências de desempenho em qualquer aplicação, pois cargas variadas, materiais receptores, tamanho do furo e qualidade/folga do plano de cisalhamento afetarão o desempenho

As linhas de tendência resultantes demonstram a superioridade dos aços inoxidáveis cromo 420 em fadiga quando testados em porcentagens crescentes de resistência ao cisalhamento duplo mínima.

## Resumo

Os Pinos Elásticos Espirais fabricados em aço inoxidável cromo 420 são uma excelente escolha de material quando são necessário e essenciais alta resistência, proteção moderada contra corrosão e vida útil superior à fadiga. Os benefícios adicionais a serem considerados incluem:

- Excelente relação custo/benefício em aplicações de desempenho
- Alta resistência ao desgaste
- Boa resistência à tração e à fluência em temperaturas moderadamente elevadas
- Resistente à oxidação e corrosão
- Melhor limpeza dos componentes comparado ao aço de alto carbono
- Menor potencial de risco para produtos com detritos comparado a produtos de aço carbono revestidos

## Suporte Complementar de Engenharia de Aplicação

**Precisa de ajuda para escolher a solução de fixação mais adequada para sua aplicação?** Os Engenheiros de Aplicação da SPIROL analisarão seus requisitos específicos e ajudarão você a escolher o solução mais econômico para atender às suas necessidades técnicas e comerciais. **Entre em contato conosco!**

## 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 International Corporation**  
30 Rock Avenue  
Danielson, Connecticut 06239 EUA.  
Tel. +1 860 774 8571  
Fax. +1 860 774 2048

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

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

**SPIROL México**  
Avenida Avante #250  
Parque Industrial Avante Apodaca  
Apodaca, N.L. 66607 México  
Tel. +52 81 8385 4390  
Fax. +52 81 8385 4391

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

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

**SPIROL Espanha**  
Plantes 3 i 4  
Gran Via de Carles III, 84  
08028, Barcelona, Espanha  
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

**SPIROL República Checa**  
Evropská 2588 / 33a  
160 00 Prague 6-Dejvice  
República Checa  
Tel: + 420 226 218 935

**SPIROL Polónia**  
ul. Solec 38 lok. 10  
00-394, Varsóvia, Polónia  
Tel. +48 510 039 345

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

**SPIROL Coreia**  
16th Floor, 396 Seocho-daero,  
Seocho-gu, Seoul, 06619  
Coreia do Sul  
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

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

**SPIROL.com.br**