

# Rolamentos NSK para a Indústria Papeleira

Padronizados para melhor qualidade,  
preços competitivos e melhor prazo de entrega



# Rolamentos NSK para a Indústria Papeleira

A NSK tem mais de 80 anos de experiência em projeto, desenvolvimento e fabricação de praticamente todos os tipos de rolamentos. Guiada por intensiva pesquisa e desenvolvimento, a NSK possui sólida reputação para solucionar os mais desafiantes problemas industriais com propostas que excedam as expectativas dos clientes. Extensa experiência, perícia e rigorosa atenção no controle de qualidade tornaram a NSK um fornecedor de nível mundial para a indústria papeleira. Rolamentos são componentes vitais em cada seção das máquinas para a fabricação de papel. Como resultado do trabalho em conjunto com fornecedores de máquinas, a NSK tem desenvolvido e inovado nos métodos de fabricação de novos projetos para obter rolamentos com alta qualidade, aumentando as velocidades de operação e a vida útil do rolamento.



## Rolamentos TL

### Performance superior sob condições de altas temperaturas

A NSK inova com a série TL, seguindo sua tradição e excelência, proporcionando excelente performance sob condições de alta temperatura e ambientes extremos encontrados na fabricação de papel, onde fraturas no anel interno podem resultar em paradas de máquina. A série de rolamentos TL apresenta uma resistência superior à fratura no anel interno, proporcionando vida útil estendida e excelente estabilidade dimensional, resultando em melhora de produtividade e menores custos para o usuário.

### Características

**1** O aço especial aliado ao tratamento térmico desenvolvido pela NSK **reforça o anel interno** contra o aumento da curva de tensão causada por aumento da temperatura do eixo.

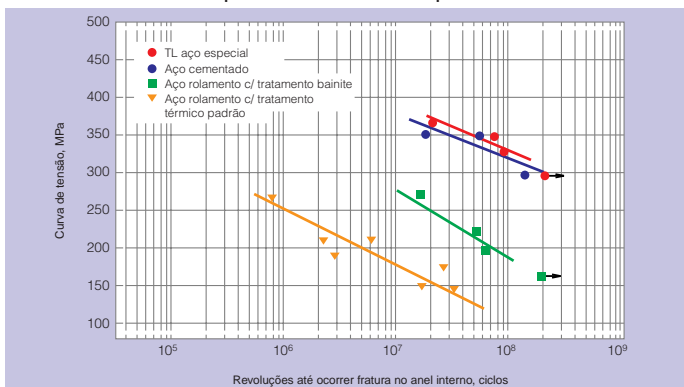


Fig. 1 Resultados do teste de fratura do anel interno

**2** Aumento na dureza da superfície da pista proporciona **maior vida** quando na presença de fragmentos, comparado com outros rolamentos.

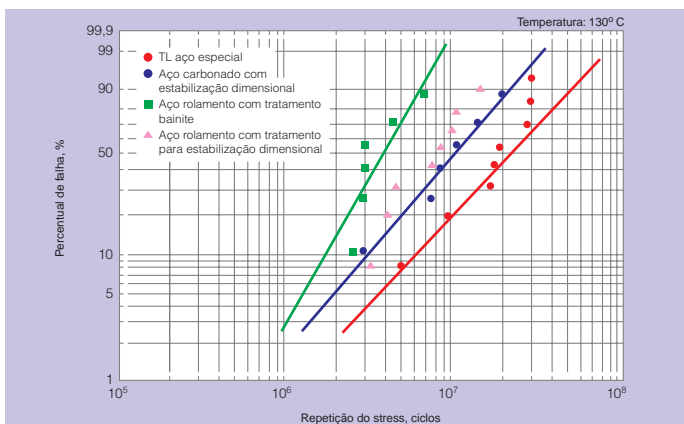
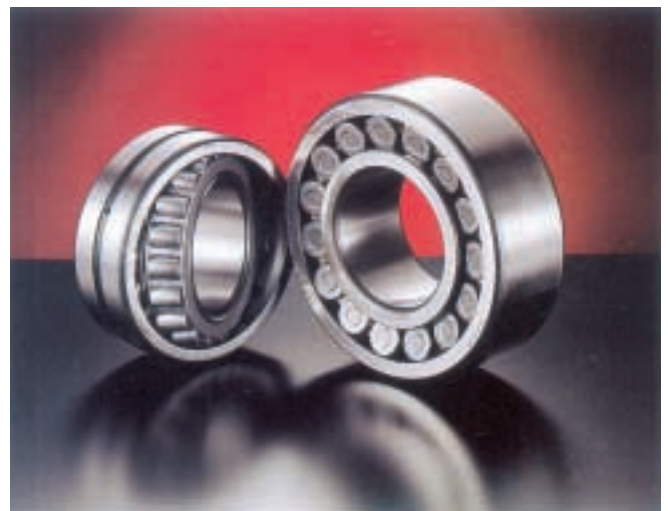


Fig. 2 Resultados do teste de vida sob altas temperaturas e corpos estranhos



**3** **Estabilidade dimensional em altas temperaturas** é adotada como especificação padrão (máx. 200°C).

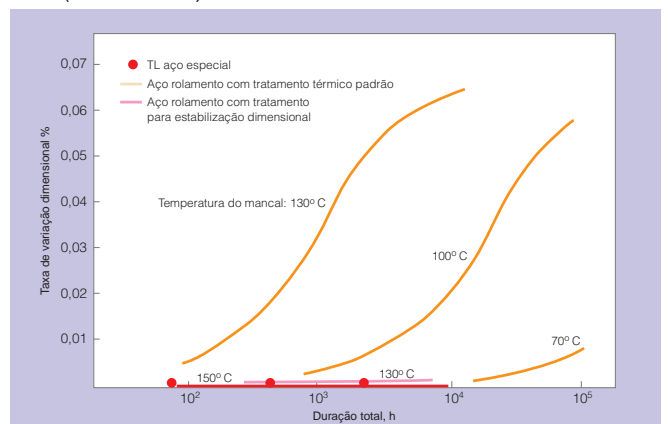
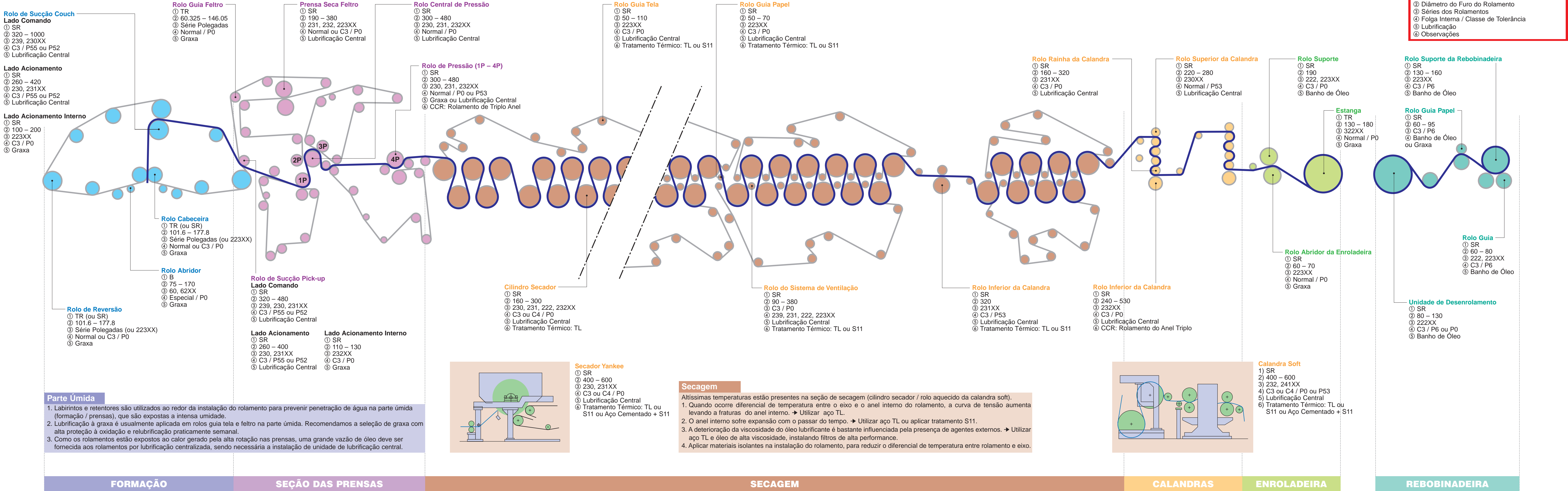


Fig. 3 Resultados do teste de estabilidade dimensional

# Layout de Máquina de Papel e Especificações Típicas de Mancais

**Legenda para especificação dos mancais:**

- ① Tipo de Rolamento
  - SR: Rolamento Autocompensador de Rolos
  - TR: Rolamento de Rolos Cônicos
  - B: Rolamento de Esferas
- ② Diâmetro do Furo do Rolamento
- ③ Séries dos Rolamentos
- ④ Folga Interna / Classe de Tolerância
- ⑤ Lubrificação
- ⑥ Observações



- Rolo de Sucção Couch**  
Lado Comando
- ① SR
  - ② 320 – 1000
  - ③ 239, 230XX
  - ④ C3 / P55 ou P52
  - ⑤ Lubrificação Central

- Lado Acionamento**
- ① SR
  - ② 260 – 420
  - ③ 230, 231XX
  - ④ C3 / P55 ou P52
  - ⑤ Lubrificação Central

- Lado Acionamento Interno**
- ① SR
  - ② 100 – 200
  - ③ 223XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Graxa

- Rolo de Reversão**
- ① TR (ou SR)
  - ② 101.6 – 177.8
  - ③ Série Polegadas (ou 223XX)
  - ④ Normal ou C3 / P0
  - ⑤ Graxa

**Parte Úmida**

- Labirintos e retentores são utilizados ao redor da instalação do rolamento para prevenir penetração de água na parte úmida (formação / prensas), que são expostas a intensa umidade.
- Lubrificação à graxa é usualmente aplicada em rolos guia tela e feltro na parte úmida. Recomendamos a seleção de graxa com alta proteção à oxidação e relubrificação praticamente semanal.
- Como os rolamentos estão expostos ao calor gerado pela alta rotação nas prensas, uma grande vazão de óleo deve ser fornecida aos rolamentos por lubrificação centralizada, sendo necessária a instalação de unidade de lubrificação central.

- Rolo Guia Feltro**
- ① TR
  - ② 60.325 – 146.05
  - ③ Série Polegadas
  - ④ Normal / P0
  - ⑤ Graxa

- Rolo Cabeceira**
- ① TR (ou SR)
  - ② 101.6 – 177.8
  - ③ Série Polegadas (ou 223XX)
  - ④ Normal ou C3 / P0
  - ⑤ Graxa

- Rolo Abridor**
- ① B
  - ② 75 – 170
  - ③ 60, 62XX
  - ④ Especial / P0
  - ⑤ Graxa

- Rolo de Sucção Pick-up**  
Lado Comando
- ① SR
  - ② 320 – 480
  - ③ 239, 230, 231XX
  - ④ C3 / P55 ou P52
  - ⑤ Lubrificação Central

- Lado Acionamento**
- ① SR
  - ② 260 – 400
  - ③ 230, 231XX
  - ④ C3 / P55 ou P52
  - ⑤ Lubrificação Central

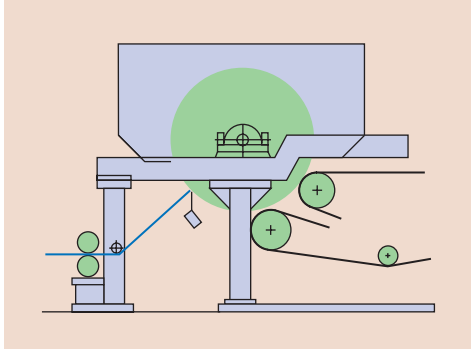
- Lado Acionamento Interno**
- ① SR
  - ② 110 – 130
  - ③ 232XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Graxa

- Prensa Seca Feltro**
- ① SR
  - ② 190 – 380
  - ③ 231, 232, 223XX
  - ④ Normal ou C3 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central

- Rolo Central de Pressão**
- ① SR
  - ② 300 – 480
  - ③ 230, 231, 232XX
  - ④ Normal / P0
  - ⑤ Lubrificação Central

- Rolo de Pressão (1P – 4P)**
- ① SR
  - ② 300 – 480
  - ③ 230, 231, 232XX
  - ④ Normal / P0 ou P53
  - ⑤ Graxa ou Lubrificação Central
  - ⑥ CCR: Rolamento de Triplo Anel

- Cilindro Secador**
- ① SR
  - ② 160 – 300
  - ③ 230, 231, 222, 232XX
  - ④ C3 ou C4 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ Tratamento Térmico: TL



- Secador Yankee**
- ① SR
  - ② 400 – 600
  - ③ 230, 231XX
  - ④ C3 ou C4 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ Tratamento Térmico: TL ou S11 ou Aço Cementado + S11

**Secagem**

Altíssimas temperaturas estão presentes na seção de secagem (cilindro secador / rolo aquecido da calandra soft).

- Quando ocorre diferencial de temperatura entre o eixo e o anel interno do rolamento, a curva de tensão aumenta levando a fraturas do anel interno. → Utilizar aço TL.
- O anel interno sofre expansão com o passar do tempo. → Utilizar aço TL ou aplicar tratamento S11.
- A deterioração da viscosidade do óleo lubrificante é bastante influenciada pela presença de agentes externos. → Utilizar aço TL e óleo de alta viscosidade, instalando filtros de alta performance.
- Aplicar materiais isolantes na instalação do rolamento, para reduzir o diferencial de temperatura entre rolamento e eixo.

- Rolo Guia Tela**
- ① SR
  - ② 50 – 110
  - ③ 223XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ Tratamento Térmico: TL ou S11

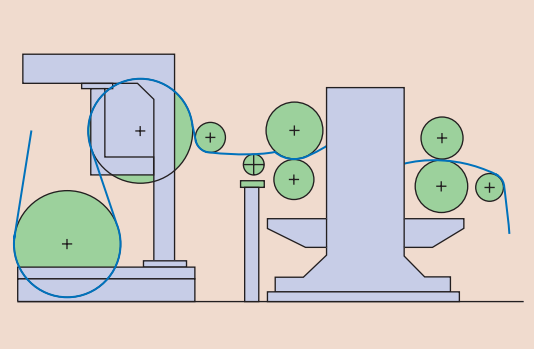
- Rolo Guia Papel**
- ① SR
  - ② 50 – 70
  - ③ 223XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ Tratamento Térmico: TL ou S11

- Rolo do Sistema de Ventilação**
- ① SR
  - ② 90 – 380
  - ③ C3 / P0
  - ④ 239, 231, 222, 223XX
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ Tratamento Térmico: TL ou S11

- Rolo Inferior da Calandra**
- ① SR
  - ② 320
  - ③ 231XX
  - ④ C3 / P53
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ Tratamento Térmico: TL ou S11

- Rolo Rainha da Calandra**
- ① SR
  - ② 160 – 320
  - ③ 231XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central

- Rolo Inferior da Calandra**
- ① SR
  - ② 240 – 530
  - ③ 232XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Lubrificação Central
  - ⑥ CCR: Rolamento do Anel Triplo



- Calandra Soft**
- 1) SR
  - 2) 400 – 600
  - 3) 232, 241XX
  - 4) C3 ou C4 / P0 ou P53
  - 5) Lubrificação Central
  - 6) Tratamento Térmico: TL ou S11 ou Aço Cementado + S11

- Rolo Superior da Calandra**
- ① SR
  - ② 220 – 280
  - ③ 230XX
  - ④ Normal / P53
  - ⑤ Lubrificação Central

- Rolo Suporte**
- ① SR
  - ② 190
  - ③ 222, 223XX
  - ④ C3 / P0
  - ⑤ Banho de Óleo

- Estanga**
- ① TR
  - ② 130 – 180
  - ③ 322XX
  - ④ Normal / P0
  - ⑤ Graxa

- Rolo Abridor da Enroladeira**
- ① SR
  - ② 60 – 70
  - ③ 223XX
  - ④ Normal / P0
  - ⑤ Graxa

- Rolo Suporte da Rebobinadeira**
- ① SR
  - ② 130 – 160
  - ③ 223XX
  - ④ C3 / P6
  - ⑤ Banho de Óleo

- Rolo Guia Papel**
- ① SR
  - ② 60 – 95
  - ③ C3 / P6
  - ④ Banho de Óleo ou Graxa

- Rolo Guia**
- ① SR
  - ② 60 – 80
  - ③ 222, 223XX
  - ④ C3 / P6
  - ⑤ Banho de Óleo

- Unidade de Desenrolamento**
- ① SR
  - ② 80 – 130
  - ③ 222XX
  - ④ C3 / P6 ou P0
  - ⑤ Banho de Óleo

FORMAÇÃO

SEÇÃO DAS PRENSAS

SECAGEM

CALANDRAS

ENROLADEIRA

REBOINADEIRA

# Rolamentos de Triplo Anel

*Extensivamente utilizados em rolos de abaulamento variável proporcionando estruturas auxiliares simplificadas e de fácil instalação*



## Características

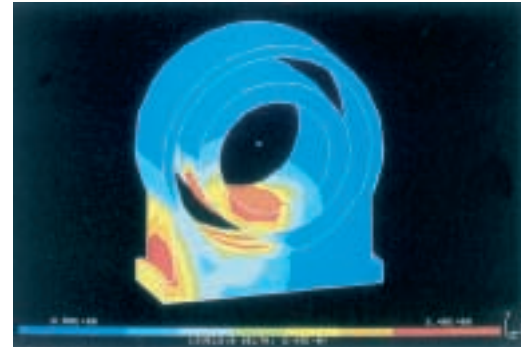
1. Rolos simétricos sem nervura central proporcionam grande capacidade de carga.
2. Utilização de aços para rolamentos de alta pureza cementados em componentes cítricos.
3. Tolerância dimensional de alta precisão (sufixo UPA).
4. Anel interno especialmente desenvolvido e retentor, promovem melhor lubrificação interna do rolamento.
5. Orifícios de lubrificação e ranhuras padronizadas nos anéis interno e externo.

## Análise por Elementos Finitos do Mancal de Anel Triplo e Mancal

A NSK efetuou análise de elementos finitos (FEM) do anel triplo e do mancal em cooperação com fabricantes de máquinas de papel. Esta análise auxilia os projetistas de mancais a desenvolver estruturas suporte de mancais que reduzem os níveis de stress nos mancais estendendo a vida útil dos mesmos. Um exemplo desta análise está demonstrada no desenho à direita.

Rolamento Nº: 2SL280-2 UPA.

Aplicação: Rolos de pressão de abaulamento variável.



Distribuição máxima do stress principal

## Exemplo das Maiores Ocorrências de Falhas em Rolamentos

Falha	Aplicação	Causa da Falha	Ações Corretivas
<b>Deslizamento do anel interno</b> 	Rolo guia tela secadora	Variação dimensional devido a altas temperaturas	Usar os rolamentos TL ou aplicar tratamento de termoestabilização dimensional (S11)
	Rolo de pressão de abaulamento variável	Interferência insuficiente (eixo oco)	Aumentar a interferência
<b>Fratura do anel interno</b> 	Cilindro secador	Aplicação de esforço excessivo durante a montagem	Controlar a tolerância do eixo ou o aperto da porca de fixação
		Defeito na face de contato	Ajustar com calibrador do eixo cônico
		Carga excessiva no anel	Usar os rolamentos TL ou aço cementado
<b>Escamamento</b> 	Cilindro secador	Formação do filme de óleo insuficiente a altas temperaturas	Usar os rolamentos TL Aumentar a viscosidade do óleo Reduzir a temperatura do óleo
	Rolo de Sucção da tela	Formação do filme de óleo insuficiente devido a entrada de água	Melhorar o método de lubrificação e de vedação do sistema
	Rolo guia tela secadora	Carga axial excessiva devido a expansão do anel externo no lado livre do rolamento	Usar os rolamentos TL ou aplicar tratamento de termoestabilização dimensional (S11)
<b>Escorregamento</b> 	Rolo de pressão de abaulamento variável da calandra	Formação do filme de óleo insuficiente	Aumentar o volume e a viscosidade do óleo Reduzir a temperatura de lubrificação do óleo Adicionar aditivos ao lubrificante



Para maiores informações entre em contato com um dos nossos escritórios.

---

## NSK BRASIL LTDA.

### • São Paulo – SP - Escritório Central

Rua Treze de Maio, 1633 - 14º andar - Bela Vista  
São Paulo - SP - CEP 01327-905  
Fax: (0xx11) 3269-4715/ 3269-4720  
Home Page: <http://www.br.nsk.com>

#### Unidade OEM

e-mail: [bnsk-vendarol@nsk.com](mailto:bnsk-vendarol@nsk.com)

Automotivo: Comercial: (0xx11) 3269-4730  
Engenharia: (0xx11) 3269-4747

Indústria: Comercial: (0xx11) 3269-4757  
Engenharia: (0xx11) 3269-4766

#### Unidade Aftermarket:

e-mail: [bnsk-engapl@nsk.com](mailto:bnsk-engapl@nsk.com)

Distribuição: Comercial: (0xx11) 3269-4751  
Engenharia: (0xx11) 3269-4769

Indústria Pesada: (0xx11) 3269-4761

Guias, Fusos e Mecatrônicos: Comercial: (0xx11) 3269-4741  
Engenharia: (0xx11) 3269-4771

### • Suzano – SP - Fábrica

Av. Vereador João Batista Fitipaldi, 66 - Vila Maluf  
Suzano - SP - CEP 08685-000  
Tel: (0xx11) 4741-4000  
Fax: (0xx11) 4748-2355

### • Belo Horizonte – MG - Filial

Rua Ceará, 1431 - 4º andar - sala 405 - Funcionários  
Belo Horizonte - MG - CEP 30150-311  
e-mail: [bnsk-bhz@nsk.com](mailto:bnsk-bhz@nsk.com)  
Tel: (0xx31) 3274-2477/ 3274-2591  
Fax: (0xx31) 3273-4408

### • Joinville – SC - Filial

Rua Blumenau, 178 – sala 910 - Centro  
Joinville - SC - CEP 89204-250  
e-mail: [bnsk-joi@nsk.com](mailto:bnsk-joi@nsk.com)  
Tel: (0xx47) 422-5445/ 422-2239/ 433-3627  
Fax: (0xx47) 422-2817

### • Porto Alegre – RS - Filial

Av. Cristovão Colombo, 1694 – sala 202 - Floresta  
Porto Alegre - RS - CEP 90560 001  
e-mail: [bnsk-poa@nsk.com](mailto:bnsk-poa@nsk.com)  
Tel: (0xx51) 3222-1324/ 3346-7851  
Fax: (0xx51) 3222-2599

### • Recife – PE - Filial

Av. Conselheiro Aguiar, 2738 – 6º andar – conj. 604 - Boa Viagem  
Recife - PE - CEP 51020-020  
e-mail: [bnsk-rec@nsk.com](mailto:bnsk-rec@nsk.com)  
Tel: (0xx81) 3326-3781  
Fax: (0xx81) 3326-5047

---

### • Buenos Aires – Argentina

NSK Argentina  
San Lorenzo, 4292 – 1605 Munro  
Buenos Aires - Argentina  
e-mail: [nsk\\_rhp@mol.com.ar](mailto:nsk_rhp@mol.com.ar)  
Tel: (54) 11 4762-6556  
Fax: (54) 11 4762-6466