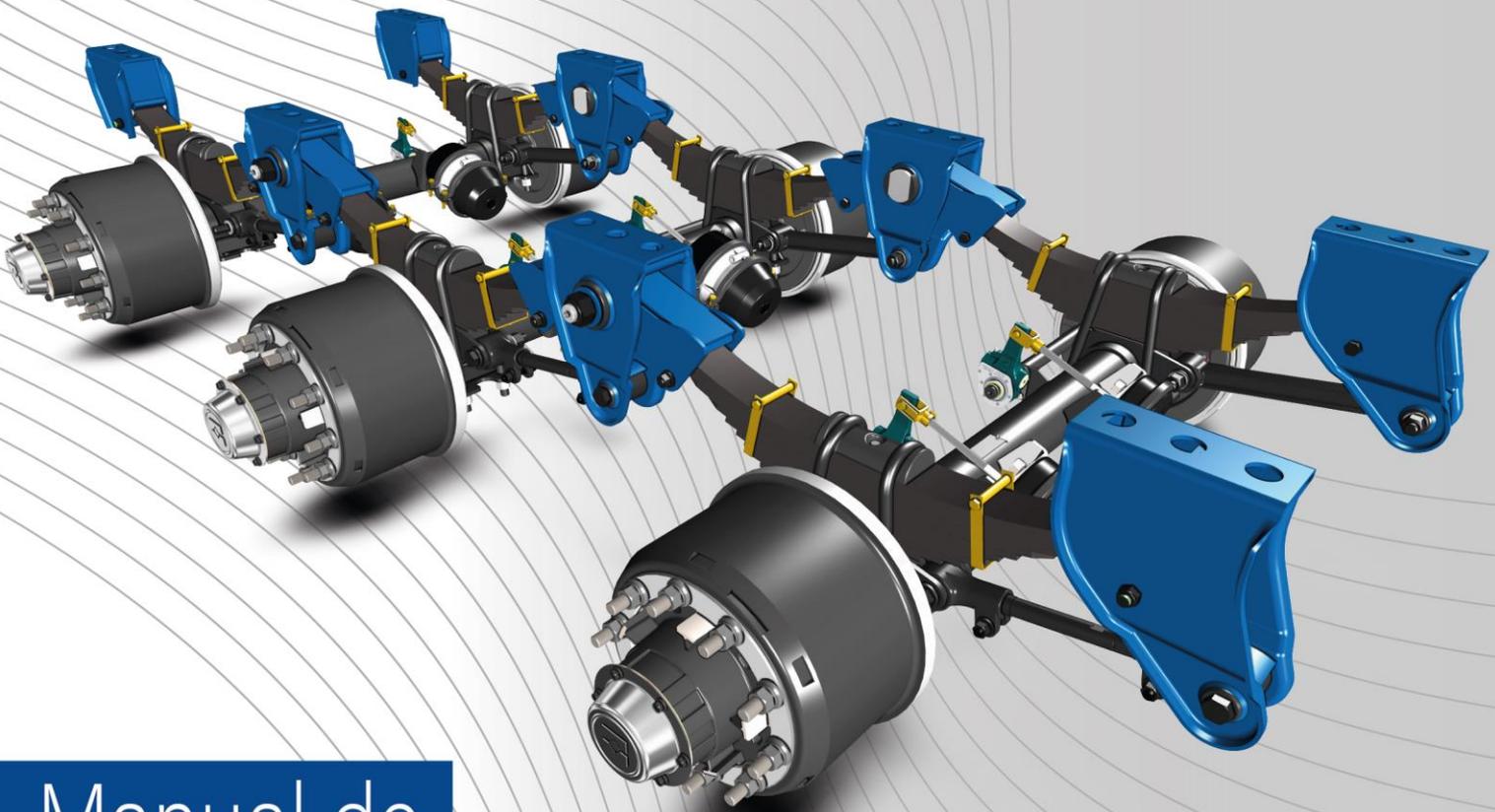




Hübner



Manual de

Suspensão e Eixo Veicular

OPERAÇÃO • MANUTENÇÃO • GARANTIA

GRUPO HÜBNER

São mais de 40 anos de uma história repleta de vitórias, transformação tecnológica, pessoas e grandes conquistas. A nossa essência é fazer o melhor pelo cliente, e isso torna o Grupo Hübner uma importante fornecedora da indústria, atuando com montadoras agrícolas, automotivas e seus sistemistas, mineração, indústrias de bens de capital ferroviário e implementos rodoviários, *after market* nas áreas de FUNDIÇÃO, USINAGEM e MONTAGEM.

O legado de sucesso teve início em 1980 em Curitiba/PR. Com muito trabalho, o resultado é crescimento e o aumento do grupo com filiais em Araucária/PR, Curitiba/PR e Ponta Grossa/PR. Passados alguns anos, em 1990 foi criada a linha própria de peças de reposição para o mercado, a AutoLinea, reconhecida por trazer soluções inovadoras.

Sempre atenta à evolução do mercado, foi em 2020 que o Grupo Hübner decidiu transformar algumas linhas de fundição de ferro para aço, com o objetivo de atender o mercado ferroviário. Em 2021 iniciamos um novo negócio, uma linha exclusiva de Eixos Hübner, que atende exclusivamente o ramo de implementos rodoviários.

Hoje, estamos preparados para encarar grandes desafios. Temos a tradição nos nossos processos aliados à um time de alta performance e tecnologia inovadora, tudo isso para garantir projetos com propósito e atendimento personalizado para os nossos clientes.

SOBRE O MANUAL

Este manual técnico foi elaborado com o propósito de instruir e recomendar ações que visam assegurar a qualidade, durabilidade e eficiência dos componentes que compõem as suspensões mecânicas bem como os eixos veiculares Hübner. Ao decorrer do texto, serão apresentadas orientações detalhadas, diretrizes para inspeções e instruções para alcançar o máximo desempenho e segurança na operação de seu produto.

Portanto, recomendamos a leitura e compreensão integral deste manual antes de utilizar os eixos rodoviários e respectivas suspensões mecânicas Hübner. Guarde este manual em um local seguro para consultas futuras. É imperativo seguir os procedimentos de montagem e desmontagem, bem como realizar manutenções preventivas regulares para assegurar uma maior durabilidade do equipamento. Além disso, uma leitura atenta do manual permitirá uma compreensão abrangente dos termos e condições de nossas garantias.

Agradecemos por ter escolhido o Grupo Hübner e nos colocamos à disposição caso tenha alguma dúvida sobre o nosso produto e negócio (contatoeixos@hubner.com.br).

Ao longo deste manual, você observará quadros com os termos "NOTA", "IMPORTANTE" e "ATENÇÃO", seguidos por informações relevantes sobre o tema que está sendo abordado. Para que você compreenda melhor o manual, esses termos são definidos da seguinte forma:

-  **NOTA:** Inclui informações adicionais para possibilitar a execução precisa e fácil dos procedimentos;
-  **IMPORTANTE:** Inclui informações adicionais que, se não seguidas, podem prejudicar o desempenho do produto e/ou acarretar alguma situação específica, como acidentes ou perda de garantias;
-  **ATENÇÃO:** Indica uma situação potencialmente perigosa que, se não evitada, pode resultar em danos materiais, em morte ou lesões graves.

LIMITAÇÕES DE RESPONSABILIDADE

- ↳ Todas as especificações, ilustrações e informações deste manual, incluindo os itens adquiridos de terceiros, são baseadas nas informações mais recentes e disponíveis no momento da publicação desta edição. Fica reservado a Hübner o direito de realizar mudanças a qualquer momento sem aviso prévio.
- ↳ A Hübner reserva o direito de modificar seus produtos a qualquer momento, sem assumir qualquer obrigação subsequente com o cliente e sem estar obrigada a realizar as mesmas alterações nos produtos fabricados anteriormente.
- ↳ O conteúdo e as informações aqui presentes não constituem garantias ou características garantidas, e não devem ser interpretados como tais. Não é possível deduzir reivindicações com base nas informações, recomendações ou consultas disponibilizadas neste documento. A responsabilidade por danos só será reconhecida mediante investigação e análise técnica.

NOTA:

As imagens apresentadas são exemplos ilustrativos e servem como guia para a realização de etapas de manutenção e reparo nas suspensões mecânicas e eixos veiculares da Hübner.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: OPERAÇÃO

| | |
|---|----|
| APLICAÇÃO | 7 |
| COMPONENTES DO EIXO VEICULAR..... | 12 |
| COMPONENTES DO SISTEMA DE SUSPENSÃO MECÂNICA..... | 14 |
| VERIFICAÇÕES PERIÓDICAS..... | 16 |
| IMPLEMENTOS OCIOSOS | 21 |
| TABELA DE INSPEÇÃO PERIÓDICA..... | 22 |

CAPÍTULO 2: MANUTENÇÃO

| | |
|---|----|
| CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA MANUNTEÇÃO..... | 26 |
| PREPARAÇÃO PARA AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO | 30 |
| DESMONTAGEM DAS EXTREMIDADES DO EIXO (RODADOS) | 31 |
| DESMONTAGEM DOS ELEMENTOS DE FREIO..... | 36 |
| DESMONTAGEM DO SISTEMA DE SUSPENSÃO..... | 41 |
| LIMPEZA..... | 46 |
| INSPEÇÃO | 48 |
| TABELA GERAL DE IDENTIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DE FALHAS | 67 |
| LUBRIFICAÇÃO | 69 |
| MONTAGEM DOS ELEMENTOS DE FREIO | 75 |
| MONTAGEM DOS ELEMENTOS DAS EXTREMIDADES (RODADOS)..... | 79 |
| MONTAGEM ELEMENTOS DE FREIO (EXTERNOS)..... | 83 |
| REGULAGEM DOS AJUSTADORES AUTOMÁTICOS | 86 |
| MONTAGEM DO SISTEMA DE SUSPENSÃO | 87 |
| ALINHAMENTO DOS EIXOS..... | 87 |
| TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DE TORQUE..... | 88 |

CAPÍTULO 3: GARANTIA

| | |
|---|----|
| VISÃO GERAL DA GARANTIA | 90 |
| TERMOS..... | 91 |
| CONDIÇÕES..... | 92 |
| FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE GARANTIA | 96 |
| HISTÓRICO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS | 97 |



Hübner

Rua Pedro Fila, nº 210. Thomaz Coelho.
Araucária/PR.CEP: 83.707-110.
Fone: + 55 41 2108-5000.
CNPJ: 06.886.749/0004-07
IE: 90.590.790-58.

01

CAPÍTULO

OPERAÇÃO

APLICAÇÃO

Os eixos veiculares e os sistemas de suspensões mecânicas Hübner foram desenvolvidos para atender com segurança e eficiência o mercado de implementos rodoviários, reboques e semirreboques, com capacidade máxima de carga dimensionada e certificada para cada aplicação específica. Para isso, os eixos Hübner são constituídos de vigas cilíndricas tubulares fabricadas em aço de alta resistência, otimizando ao máximo a fadiga mecânica e, com isso, proporcionando uma estrutura uniforme e equilibrada para as operações dos implementos rodoviários.

NOTA:

Para maiores informações quanto às especificações técnicas de seus eixos veiculares, consulte a documentação de seu implemento rodoviário. Nesta documentação deverá constar o modelo e capacidade de carga dos eixos Hübner que compõem o veículo.

De todo modo, todos eixos veiculares Hübner acompanham plaquetas de identificação, constando o modelo e capacidade de carga da suspensão. A plaqueta está disposta na viga tubular que compõe o eixo Hübner.

Os eixos veiculares quando conjugados com um sistema de suspensão mecânico podem ser aplicados às configurações *tandem* duplo ou triplo, sendo que para essas finalidades as suspensões mecânicas Hübner dispõe de dois modelos de suporte para acomodação do sistema de suspensão: apoio de mola para braço tensor (tirante) molecular, voltado para aplicações mais severas como operações *off-road* (fora de estrada), e para tirante com embuchamento convencional (modelo com olhal).

Além disso, os eixos veiculares Hübner aplicam o conceito de sistema de freio do tipo “S”-*came tubeless*, acompanhando ajustadores automáticos de folgas lona-tambor (catracas) e câmaras pneumáticas de freio (cuícas) como atuadores, garantindo assim a eficiência do processo de frenagem.

⚠ ATENÇÃO!

Os ajustadores automáticos (catracas) que compõem os sistemas de freio dos eixos veiculares Hübner devem ser regulados apenas na primeira instalação. Portanto, é de responsabilidade da implementadora a regulagem e teste de atuação dos ajustadores automáticos antes da entrega final.

Após a primeira regulagem, os ajustadores automáticos não devem ser ajustados manualmente para corrigir supostos cursos excessivos da haste de acionamento. Embora não seja uma prática comum, caso seja necessário realizar algum ajuste manual, uma inspeção completa do sistema de freio deve ser realizada o mais rápido possível para garantir a integridade geral do sistema.

Todavia, para que as suspensões e eixos operem de forma adequada e conforme suas classificações de capacidade de carga, é fundamental um projeto consistente e eficiente de distribuição de cargas no veículo. Logo, torna-se responsabilidade do fabricante do implemento rodoviário garantir a correta aplicação e montagem das suspensões Hübner, visando a adequada distribuição de cargas em toda a estrutura do implemento, principalmente nas suspensões.

📌 IMPORTANTE:

Uma vez que o projeto da distribuição de carga é incumbência do fabricante do implemento, este deve assegurar que os suportes e os componentes do sistema de suspensão (como feixe de molas, grampos e tirantes) sejam devidamente montados e dispostos de forma a garantir a distribuição homogênea de carga no eixo e suspensão mecânica Hübner.

Além disso, o mesmo deve garantir o correto alinhamento entre os eixos Hübner na entrega do produto final. Tal procedimento, além de preservar a integridade dos eixos e suspensões mecânicas, contribuirá para a maximização da estabilidade na condução do veículo.

⚠ ATENÇÃO!

A Hübner não assumirá quaisquer responsabilidades por eventuais danos, acidentes ou incidentes oriundos de excessos de pesos e/ou distribuições de cargas inadequadas nos implementos, seja por conceitos de projetos dos implementos ou por operações inadequadas que levem os eixos a exercerem suas funções acima das cargas especificadas para os modelos.

Além disso, evite adaptações nas suspensões e aplicações de dispositivos de transferências de cargas além das disposições consideradas em projeto do fabricante do implemento.

Tais ações podem elevar e/ou desequilibrar a distribuição de carga em um mesmo eixo, levando este a operar acima de suas capacidades idealizadas de carga e, por consequência, resultando em: danos a componentes dos sistemas de suspensão e dos próprios eixos, manejo prejudicial ao implemento e riscos de acidentes graves.

A Hübner enfatiza a importância de manter um sistema pneumático em boas condições, pois isso desempenha um papel fundamental no funcionamento do sistema de freio e correto funcionamento dos componentes que acompanham as suspensões mecânicas Hübner.

Assim, é imperativo considerar cuidadosamente a concepção de um circuito pneumático eficiente para garantir o funcionamento eficaz do sistema pneumático de freio. Este circuito deve alimentar as câmaras de freio dos eixos veiculares Hübner em pelo menos 6.5 bar de pressão, sempre que solicitado no processo de frenagem e estar totalmente livre de interferências ou interrupções indevidas.

Assegurando que todos os parâmetros necessários para a montagem e aplicação dos eixos veiculares Hübner sejam atendidas, garantimos aos nossos clientes uma experiência excepcional e um retorno eficaz em suas operações. No entanto, não se trata apenas disso: uma condução consciente não apenas permite que os eixos operem em conformidade e em segurança, mas também estende a vida útil de seus componentes.

Portanto, conduza com consciência e responsabilidade: evite choques e frenagens bruscas, altas velocidades em descidas e outras condições de estrada que possam resultar em danos ou sobrecargas aos sistemas de suspensões, eixos e freios.

 **NOTA:**

Uma direção agressiva geralmente impõe cargas mecânicas significativas a estrutura do implemento rodoviário, especialmente às suspensões e eixos.

Mesmo quando operando dentro dos limites de carga, conduzir de maneira agressiva e com frenagens bruscas acarretará desgastes excessivos e, em situações mais intensas ou de frequente agressividade na condução, causar danos permanentes às suspensões, eixos e seus componentes.

 **IMPORTANTE:**

Nos primeiros quilômetros de operação dos eixos, os mesmos encontram-se em processo de acomodação interna e assentamento de seus componentes.

Portanto, nos primeiros 1.000 km de operação os eixos devem ser utilizados com cautela. Durante este período, acompanhe a operação de suas suspensões atentando-se a possíveis folgas após a operação, caso surjam, realize os devidos reapertos considerando os torques especificados na tabela da página 88.

Instruções Gerais de Segurança

A fim de assegurar a operacionalidade e a segurança rodoviária dos eixos veiculares bem como dos respectivos sistemas de suspensão, certifique-se de seguir as seguintes instruções de segurança:

- ↳ Utilize exclusivamente os tamanhos de roda e pneus aprovados pelo fabricante do veículo;
- ↳ Antes de operar o veículo, certifique-se de que a carga máxima permitida na(s) suspensão(ões) não seja(m) ultrapassada(s), garantindo uma distribuição homogênea e uniforme da toda a carga a ser transportada;
- ↳ Observe as recomendações operacionais do fabricante do veículo;
- ↳ Todos os sistemas de suspensão demandam serviços, inspeções e manutenções regulares para assegurar o desempenho e a segurança operacional ideais, proporcionando, ainda, a oportunidade de identificar eventuais desgastes;
- ↳ Durante as viagens e operações dos eixos e suspensões, atente-se a:
 - ✘ Barulhos, vibrações e ruídos indevidos;
 - ✘ Condução pesada, como se o sistema de freio estivesse acionado;
 - ✘ Frenagem desequilibrada: tempos de frenagens longos e presença de fumaças durante condução dentro dos limites de velocidades;
 - ✘ Instabilidade na condução: implemento tende a “puxar” para um lado específico.

Pare imediatamente a condução e solicite apoio técnico caso evidencie algum dos sinais acima.

- ↳ Em caso de falha ou suspeita de falha de algum componente da suspensão ou do eixo, proceda à redução imediata e segura da velocidade, removendo o veículo do tráfego. Caso não seja possível retirar o veículo do tráfego, entre imediatamente em contato com a Polícia

Rodoviária Federal (PRF) pelo número 191, no caso de rodovias federais, ou com a administradora da rodovia estadual.

 **ATENÇÃO!**

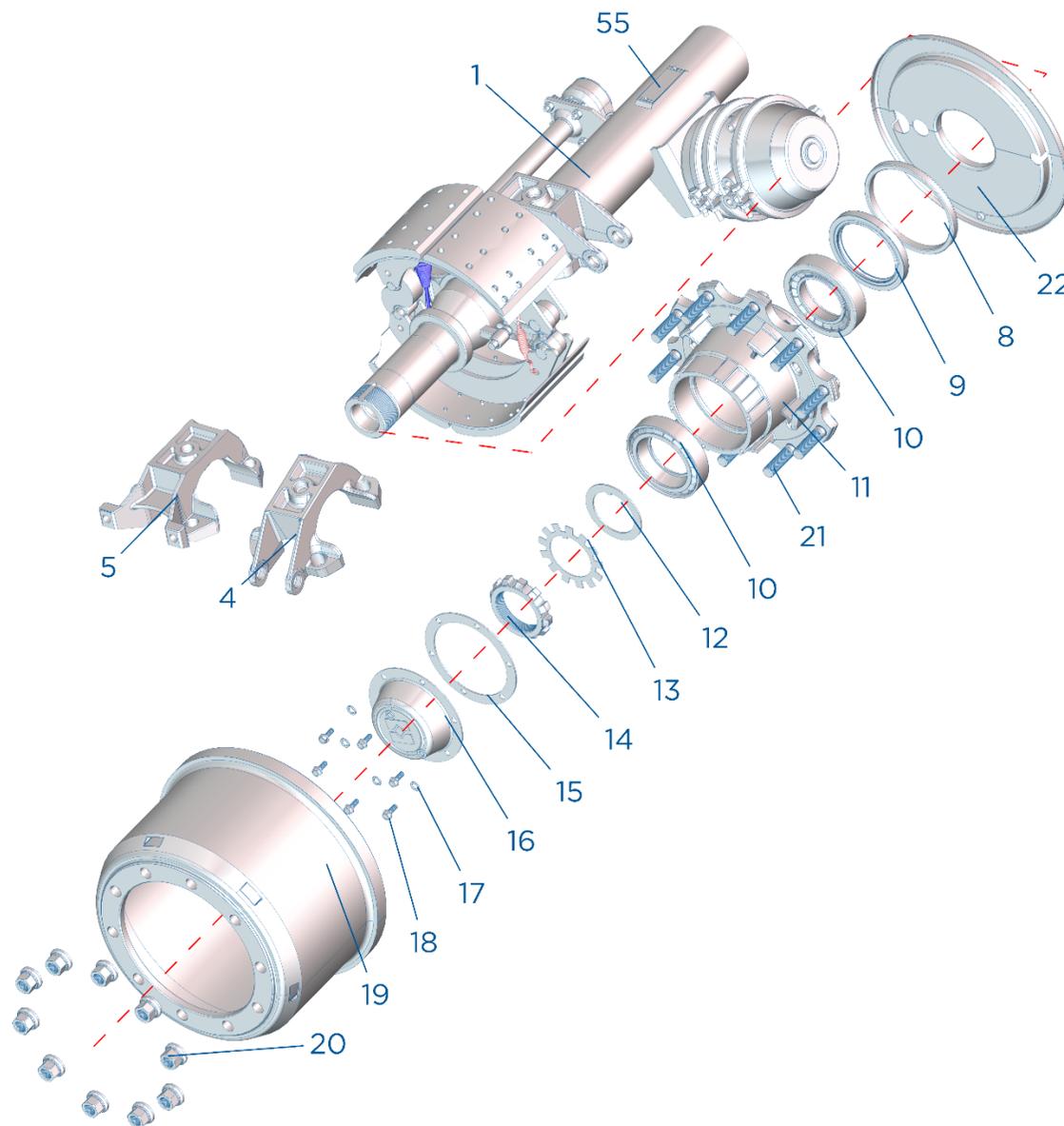
Não opere em hipótese alguma o implemento caso a suspensão ou eixo do veículo apresente:

- ✘ Soldas quebradas ou peças metálicas danificadas;
- ✘ Fixadores soltos, quebrados ou ausentes;
- ✘ Componentes da suspensão comprometidos;
- ✘ Perda ou ausência de pressão no sistema de freios.

 **NOTA:**

Recomenda-se, assim que possível, entrar em contato com a assistência técnica da implementadora ou oficina qualificada para assistência no reparo do veículo ou para movê-lo a uma instalação de reparo adequada.

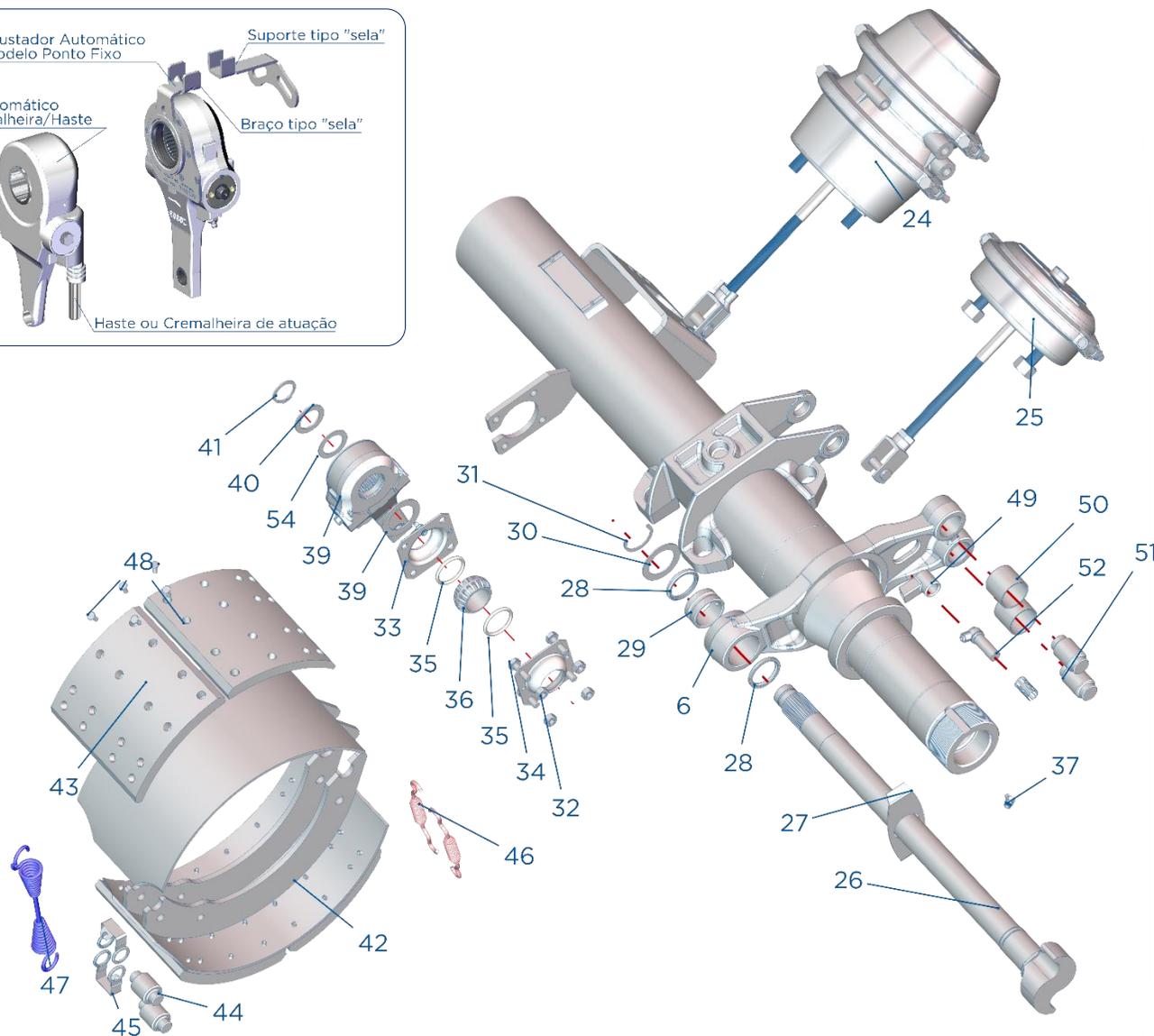
COMPONENTES DO EIXO VEICULAR*



| ID | DESCRIÇÃO |
|----|--|
| 55 | PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO |
| 54 | ARRUELA DE AJUSTE CATRACA Ø32x48x1.50 mm |
| 53 | BUCHA DO SENSOR ABS |
| 52 | SENSOR ABS |
| 51 | ROLETE DE ASSENTAMENTO Ø25.4 |
| 50 | BUCHA MENOR DO SPIDER |
| 49 | SUPORTE SENSOR ABS |
| 48 | REBITE AÇO SEMI-TUBULAR 6.3X14.3 AR ZC03 |
| 47 | MOLA DE RETORNO |
| 46 | MOLA DE RETENÇÃO |
| 45 | TRAVA ROLETE |
| 44 | ROLETE DO PATIM FREIO Ø19 |
| 43 | PAR LONAS DE FREIO |
| 42 | BASE SAPATA DE FREIO |
| 41 | ANEL ELÁSTICO 30MM |
| 40 | ARRUELA DE AJUSTE Ø32XØ48X#2.65MM |
| 39 | AJUSTADOR AUTOMÁTICO (CATRACA) |
| 38 | ARRUELA DE AJUSTE Ø42XØ62X2.65MM |
| 37 | GRAXEIRA 45° ROSCA 1/8 NPT |
| 36 | BUCHA POLIMÉRICA MANCAL EIXO "S" |
| 35 | ANEL O'RING MANCAL EIXO "S" |
| 34 | PF SX M10X1.5X30 |
| 33 | TAMPA MANCAL EIXO "S" |
| 32 | PO SX M10X1.5X16 |
| 31 | ANEL ELÁST. TRAVA INTERNO EIXO "S" |
| 30 | ARRUELA AJUSTE EIXO S Ø42X62X2MM |
| 29 | BUCHA MAIOR DO SPIDER |
| 28 | RETENTOR EIXO "S" |
| 27 | CHAPA TRAVA ROLETES |
| 26 | EIXO "S" |
| 25 | CUICA SIMPLES |
| 24 | CUICA DUPLA (SPRING-BRAKE) |
| 23 | PASSA FIO ABS |
| 22 | TAPA-PÓ |
| 21 | PARAFUSO DO CUBO M22X1.5X96/107 |
| 20 | PORCA RODA FL GIR M22X1.5XCH33 |
| 19 | TAMBOR DE FREIO |
| 18 | PF 3.8X20 - TAMPA DO CUBO |
| 17 | ARRUELA M10 TAMPA DO CUBO |
| 16 | TAMPA DO CUBO |
| 15 | JUNTA DE VEDAÇÃO |
| 14 | PORCA CASTELO M30X2 |
| 13 | TRAVA ARANHA (ARRUELA DENTADA) |
| 12 | ARRUELA LISA |
| 11 | CUBO DE RODA |
| 10 | ROLAMENTO CÔNICO |
| 9 | RETENTOR CUBO |
| 8 | CREMALHEIRA ABS |
| 7 | ANEL DE ENCOSTO (ANEL PISTA) |
| 6 | FLANGE DE FREIO (SPIDER) |
| 5 | APOIO DE MOLA (MODELO PINO MOLECULAR) |
| 4 | APOIO DE MOLA (MODELO OLHAL) |
| 3 | SUPORTE DO MANCAL EIXO "S" |
| 2 | SUPORTE CÂMARA DE FREIO |
| 1 | VIGA DE EIXO |

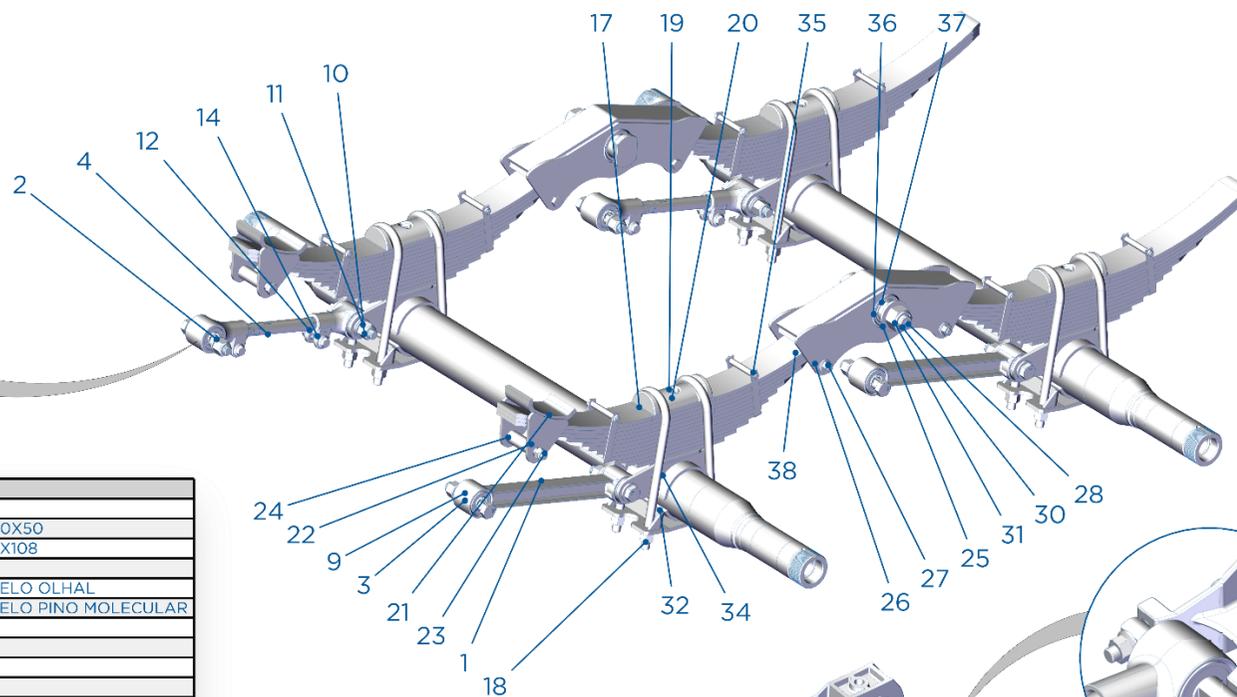
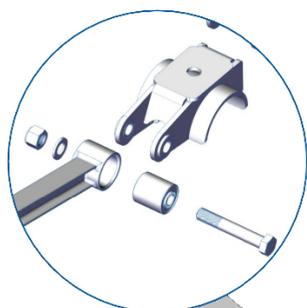
*Vide próxima página para demais componentes do eixo veicular.

COMPONENTES DO EIXO VEICULAR

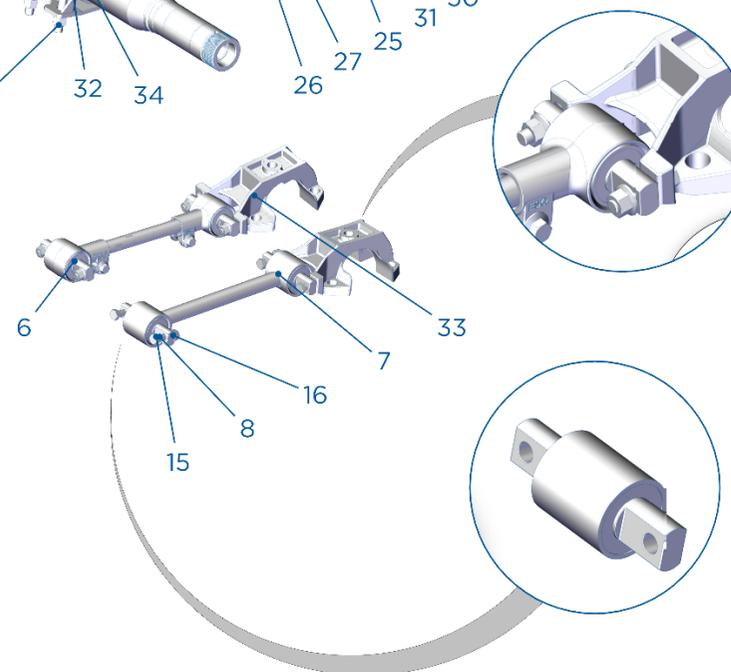


| ID | DESCRIÇÃO |
|----|--|
| 55 | PLAQUETA DE IDENTIFICAÇÃO |
| 54 | ARRUELA DE AJUSTE CATRACA Ø32x48x1,50 mm |
| 53 | BUCHA DO SENSOR ABS |
| 52 | SENSOR ABS |
| 51 | ROLETE DE ASSENTAMENTO Ø25,4 |
| 50 | BUCHA MENOR DO SPIDER |
| 49 | SUPORTE SENSOR ABS |
| 48 | REBITE AÇO SEMI-TUBULAR 6,3X14,3 AR ZC03 |
| 47 | MOLA DE RETORNO |
| 46 | MOLA DE RETENÇÃO |
| 45 | TRAVA ROLETE |
| 44 | ROLETE DO PATIM FREIO Ø19 |
| 43 | PAR LONAS DE FREIO |
| 42 | BASE SAPATA DE FREIO |
| 41 | ANEL ELÁSTICO 30MM |
| 40 | ARRUELA DE AJUSTE Ø32XØ48X#2,65MM |
| 39 | AJUSTADOR AUTOMÁTICO (CATRACA) |
| 38 | ARRUELA DE AJUSTE Ø42XØ62X2,65MM |
| 37 | GRAXEIRA 45° ROSCA 1/8 NPT |
| 36 | BUCHA POLIMÉRICA MANCAL EIXO "S" |
| 35 | ANEL O'RING MANCAL EIXO "S" |
| 34 | PF SX M10X1,5X30 |
| 33 | TAMPA MANCAL EIXO "S" |
| 32 | PO SX M10X1,5X16 |
| 31 | ANEL ELÁST. TRAVA INTERNO EIXO "S" |
| 30 | ARRUELA AJUSTE EIXO S Ø42X62X2MM |
| 29 | BUCHA MAIOR DO SPIDER |
| 28 | RETENTOR EIXO "S" |
| 27 | CHAPA TRAVA ROLETES |
| 26 | EIXO "S" |
| 25 | CUICA SIMPLES |
| 24 | CUICA DUPLA (SPRING-BRAKE) |
| 23 | PASSA FIO ABS |
| 22 | TAPA-PO |
| 21 | PARAFUSO DO CUBO M22X1,5X96/107 |
| 20 | PORCA RODA FL GIR M22X1,5XCH33 |
| 19 | TAMBOR DE FREIO |
| 18 | PF 3,8X20 - TAMPA DO CUBO |
| 17 | ARRUELA M10 TAMPA DO CUBO |
| 16 | TAMPA DO CUBO |
| 15 | JUNTA DE VEDAÇÃO |
| 14 | PORCA CASTELO M30X2 |
| 13 | TRAVA ARANHA (ARRUELA DENTADA) |
| 12 | ARRUELA LISA |
| 11 | CUBO DE RODA |
| 10 | ROLAMENTO CÔNICO |
| 9 | RETENTOR CUBO |
| 8 | CREMALHEIRA ABS |
| 7 | ANEL DE ENCOSTO (ANEL PISTA) |
| 6 | FLANGE DE FREIO (SPIDER) |
| 5 | APOIO DE MOLA (MODELO PINO MOLECULAR) |
| 4 | APOIO DE MOLA (MODELO OLHAL) |
| 3 | SUPORTE DO MANCAL EIXO "S" |
| 2 | SUPORTE CÂMARA DE FREIO |
| 1 | VIGA DE EIXO |

COMPONENTES DO SISTEMA DE SUSPENSÃO MECÂNICA



| ID | DESCRIÇÃO |
|----|---|
| 38 | SEPARADOR LATERAL DA BALANÇA |
| 37 | BUCHA INTERNA DA BALANÇA Ø76,1XØ61,50X50 |
| 36 | BUCHA EXTERNA DA BALANÇA Ø88,9XØ76X108 |
| 35 | PRESELHA (JUMELO) DO FEIXE DE MOLAS |
| 34 | SAPATA (APOIO) DE MOLA SUPERIOR MODELO OLHAL |
| 33 | SAPATA (APOIO) DE MOLA SUPERIOR MODELO PINO MOLECULAR |
| 32 | SAPATA (APOIO) DE MOLA INFERIOR |
| 31 | ARRUELA Ø80XØ40X6,3 |
| 30 | PO SX M36X3,0 NY DIN 985 CL8 FZF |
| 28 | GRAXEIRA RETA 1/8" R 28 FIOS BSP |
| 27 | PO SX FL M16X2,0 TQ DIN 6927 CL8 FZF |
| 26 | PF SX M16X2,0X130 DIN 931 8.8 FZF |
| 25 | BALANÇA (EQUAIZADOR) |
| 24 | SEPARADOR LATERAL CJ SACRIFÍCIO |
| 23 | PO SX M18X2,5 NY DIN 982 CL8 FZF |
| 22 | PF SX M18X2,5X150 DIN 931 FZF |
| 21 | CJ DE SACRIFÍCIO |
| 20 | FEIXE DE MOLAS |
| 19 | GUIA GRAMPO TIPO C 91X185 MM |
| 18 | PO SX DUPLA 7/8"X14 UNF FZF |
| 17 | GRAMPO C 7/8"X92 CL 8.8 |
| 16 | PO SX FL TQ M16X2 CL.8 DIN 6927 OM |
| 15 | PF SX M16X70X2 RP 8.8 DIN 931 OM |
| 14 | PF SX M16X75X2 RP 8.8 DIN 931 OM |
| 12 | PO SX FL M16X2,0 TQ DIN 6927 CL8 FZF |
| 11 | ARRUELA LISA M24 DIN125 ZP |
| 10 | PO SX M24X2,0 NY ALT 28MM DIN982Fe-Zn-Fe |
| 9 | PF SX M24X150X2,0 DIN 931 CL 10.9 RP |
| 8 | BUCHA DO TIRANTE MODELO PINO MOLECULAR |
| 7 | TIRANTE FIXO SOLDADO MODELO PINO MOLECULAR |
| 6 | TIRANTE MÓVEL MODELO PINO MOLECULAR |
| 4 | TIRANTE MÓVEL MODELO OLHAL |
| 3 | BUCHA DO TIRANTE |
| 2 | PONTEIRA (LÚVA) TIRANTE MÓVEL FUNDIDO |
| 1 | TIRANTE FIXO FUNDIDO MODELO OLHAL |



Componentes de Desgaste Natural

Uma vez que os componentes dos eixos e suspensões mecânicas estão sujeitos a receberem cargas dinâmicas durante a operação de rodagem, é natural que praticamente todos os elementos experimentem flutuações de carga. Neste sentido, existem componentes que sofrerão alterações permanentes, principalmente devido a fatores como fadiga e atrito.

Tais elementos sujeitos a alterações mais acentuadas são conhecidos como itens sujeitos ao desgaste natural e são projetados para serem substituídos periodicamente, uma vez que é esperado que se desgastem ao longo do tempo para exercerem suas funções no sistema.

Dos componentes apresentados anteriormente, são considerados itens de desgastes e degradação natural que compõem os eixos e suspensões mecânicas Hübner, os quais devem ser periodicamente revisados e substituídos:

- ↳ Graxas;
- ↳ Buchas metálicas da flange de freio (*spider*);
- ↳ Buchas poliméricas dos mancais dos eixos “S”;
- ↳ Buchas elastoméricas (borracha) dos braços tensores (tirantes);
- ↳ Buchas e pinos da balança (balancim);
- ↳ Conjuntos de sacrifício da suspensão;
- ↳ Juntas de vedação e anéis *o’rings*;
- ↳ Lonas e tambores de freio;
- ↳ Molas das sapatas de freio: retenção e retorno;
- ↳ Porcas castelo e travas aranhas (arruelas dentadas) *;

NOTA (*):

Embora as porcas castelo e travas aranhas não sofram desgastes diretos durante operação, são itens críticos que acabam por receber grande parte da sollicitação mecânica durante rodagem e tendem a ser manipulados com frequência durante manutenções. Portanto, torna-se imprescindível a revisão periódica das mesmas.

Sempre que houver manipulação das travas aranhas, estas devem ser obrigatoriamente substituídas.

- ↳ Retentor do cubo e rolamentos cônicos.

VERIFICAÇÕES PERIÓDICAS

As diretrizes apresentadas a seguir são destinadas aos clientes, usuários do produto, mecânicos e técnicos que assumirão a responsabilidade pela operação e acompanhamento diário do implemento rodoviário, bem como pela integridade dos eixos e suspensões mecânicas Hübner. Essas diretrizes envolvem em grande parte procedimentos de inspeção “visual”, nos quais a avaliação se baseia na observação visual, auditiva e sensorial do funcionamento dos componentes das suspensões mecânicas em busca de vazamentos de ar e/ou componentes que estejam danificados ou soltos.

É importante ressaltar que essas recomendações têm como base a premissa de que a suspensão, e conseqüentemente o eixo, tenha operado em condições normais de uso, em estradas pavimentadas, com um ciclo médio de aplicação de 120.000 km por ano. Para aplicações severas, fora de estrada e operações que exigem das suspensões mecânicas e eixos próximos aos seus limites de carga, recomendamos um estudo detalhado das operações para readequar as frequências de inspeções e complementá-las conforme necessidade.

Examine com atenção todos os componentes, confirme se estão em perfeito estado de uso. Quaisquer sinais de danos, deformações e desgastes inapropriados (principalmente em componentes que não são considerados de desgaste/degradação natural), recomendamos veementemente que entre em contato com o suporte técnico ou um profissional especializado.

É imperativo que a suposta falha seja adequadamente verificada e confirmada, visando a sua resolução, com a finalidade de garantir a sua segurança, a segurança do seu produto e a segurança de todos os demais usuários nas estradas.

Verificações para Implementos Novos (Inspeção de Entrega)

Ao receber o implemento ou realizar uma entrega técnica, revise os seguintes pontos antes iniciar a operação dos eixos e respectivas suspensões:

- ☞ Confirme se os eixos e suspensões estão completos, sem ausência de componentes e danos externos;

- ☞ Verifique se as regiões unidas por soldas estão integras e sem presença de falhas ou fissuras;
- ☞ Verifique se os fixadores das suspensões e eixos estão bem presos, tais como: porcas de roda, porcas das câmaras de freio, porcas dos braços tensores (tirantes) e grampos dos feixes de molas;
- ☞ Verifique se os pinos das balanças estão lubrificados;
- ☞ Verifique se os ajustadores de folga (catracas) e as hastes das câmaras de freio estão realizando o curso de trabalho sem nenhuma interferência;
- ☞ Verifique se as mangueiras pneumáticas estão conectadas nos componentes do eixo e se existem vazamentos.

Certifique-se de que o implemento foi devidamente alinhado, é dever da implementadora fornecer o registro de alinhamento na entrega técnica do veículo. Siga demais instruções para correta operação e condução de seu implemento rodoviário.

ATENÇÃO!

Não é recomendado o uso de ferramentas ou chaves de impacto para efetuar operações de aperto e/ou ajuste de torque, podendo ser empregadas apenas com extrema precaução na fixação das porcas das rodas.

IMPORTANTE:

Após um período inicial de rodagem com carga de pelo menos 1.200 quilômetros, verifique novamente o alinhamento do implemento e corrija, se necessário.

Antes de Cada Viagem

- ☞ Certifique-se de que o reservatório de ar dos freios está na pressão de operação recomendada pelo fabricante do implemento. As câmaras pneumáticas de freio necessitam de uma alimentação de pelo menos 6 bar;
- ☞ Verifique se as conexões pneumáticas estão integras, sem sinais de vazamentos, atritos, ressecamentos e interferências que comprometam o fluxo de ar.

! IMPORTANTE:

Mangueiras e flexíveis das linhas pneumáticas não podem formar “cotovelos” (ângulos fechados, menores que 90°) uma vez que tal condição atua como interferência no fluxo de ar e potencial propiciador para falhas e rompimentos de mangueiras.

- ☞ Com os freios acionados, verifique a operação do sistema de freio (avanço das hastes das câmaras de freio, movimentação dos ajustadores automáticos e avanço das lonas com a movimentação). As movimentações dos ajustadores, independente do eixo, devem estar sincronizadas quando acionado o freio;
- ☞ Verifique as espessuras e os afastamentos das lonas de freio pelas janelas de observação localizadas nos tapa-pós: deve existir uma folga entre 0,9 a 1 mm;
- ☞ Faça uma verificação rápida das folgas dos rodados:
 - 1] Em terreno plano, calce a rodas para que o veículo não se movimente;
 - 2] Suspenda o eixo ao qual vai ser verificada a folga dos rodados, até que o mesmo perca o contato com o solo;

📄 NOTA:

Em determinados casos, não será possível suspender os eixos para verificação das folgas sem auxílio de macacos hidráulicos e cavaletes. Nestes, além da possibilidade de utilizar os dispositivos mencionados para suspensão, pode ser realizada a retirada da roda e manipulação do cubo de roda para tal constatação.

A verificação de folga nos rodados é de extrema importância por se tratar de uma inspeção de prevenção, uma vez que a presença de folga pode, em caso mais graves, ocasionar o gradual desprendimento dos rodados durante operação.

- 3] Force a roda para frente e para trás em sentido axial: não deverá ser presenciado barulhos como se tivessem peças soltas (no caso, devido à movimentação dos rolamentos frente a suposta folga) e movimentação axial (no sentido paralelo ao eixo).

Caso note presencie tais aspectos, interrompa a operação e siga com o ajuste de folga dos rolamentos conforme descrito no capítulo de *Manutenção*, página 26.

- ☞ Verifique a pressão e desgastes dos pneus: procure por desgastes desiguais que possam indicar um suposto desalinhamento dos eixos;
- ☞ Verifique as fixações e procure por possíveis folgas. Se possível, afira o torque com um torquímetro e compare com as faixas especificadas na tabela da página 88;

NOTA:

Uma prática que pode contribuir para o controle e acompanhamento das fixações, é utilizar tintas ou marcadores de torque para uma visualização rápida de possíveis afrouxamentos.

- ☞ Verifique a altura das suspensões conforme especificações do fabricante do implemento;
- ☞ Verifique se houve deslocamento angular dos conjuntos de sacrifício, bem como as características dos desgastes e possíveis fissuras. O desgaste não pode ultrapassar mais de 50% da espessura da peça;
- ☞ Avalie a integridade dos feixes de molas: verifique a condição geral dos feixes, se possuem oxidações (ferrugem) severas, trincas nas lâminas e nos grampos de fixação, regiões de desgastes incomuns;
- ☞ Verifique o estado e condição dos tirantes, procure por possíveis trincas, danos e deformações que comprometam o alinhamento do eixo e a articulação do tirante;
- ☞ Integridade dos cordões de solda: procure por possíveis trincas nas regiões de solda, principalmente na viga do eixo.;
- ☞ Certifique-se de que as lubrificações periódicas estejam em dia, conforme abordado no tópico de *Lubrificações*, página 69.

Se em alguma das verificações acima forem encontradas anormalidades, solicite auxílio de um suporte técnico ou profissional qualificado.

Após Cada Viagem

Com os freios de estacionamento acionados, verifique:

- Ⓚ Desgastes dos pneus: se existem sinais de irregularidades ou diferença de desgastes entre pneus de um mesmo eixo;
- Ⓚ Desgastes nos conjuntos de sacrifício e integridade dos feixes de molas, bem como dos grampos;
- Ⓚ Tampas dos cubos e tapa-pós: soltos, danificados ou ausentes;
- Ⓚ Fixadores soltos ou ausentes;
- Ⓚ Temperatura excessiva nos rodados ou sinais de vapores/fumaças: caso disponha de um termômetro infravermelho, faça aferições periódicas nos rodados – temperaturas acima de 400°C devem ser investigadas criteriosamente;

 **IMPORTANTE:**

Caso um rodado apresentar temperatura mais alta em comparação aos demais, torna-se necessário uma inspeção detalhada para identificação da causa.

Neste sentido, retire imediatamente o implemento de serviço até que a causa seja definida e, se pertinente, tratada.

- Ⓚ Atente-se a ruídos e barulhos de possíveis vazamentos.

Após o Primeiro Uso em Condições de Carga (até 1.500 km)

- Ⓚ Verifique a fixação das porcas das rodas, câmaras de freio, braços tirantes e sistema de suspensão mecânica;
- Ⓚ Verifique o alinhamento dos eixos;
- Ⓚ Verifique os espaços livres ao redor de todas as partes móveis da suspensão, como molas, pneus e balanço, em busca de sinais de desgaste ou interferências nos componentes;
- Ⓚ Verifique os seguintes componentes:
 - ↪ Fixadores: não devem existir folgas, fraturas ou ausentes;

- ↳ Bucha dos braços tensores: verifique quanto a presença de protruções, descentralizações, fissuras ou desgastes;
- ↳ Suportes frontais e balança (balancim): devem estar livres de desgaste excessivo, fissuras e empenamentos;
- ↳ Feixe de molas e grampos: procure por trincas, deformações, folgas ou fraturas;

IMPLEMENTOS OCIOSOS

Quando os eixos veiculares ficam inativos por períodos acima de um a dois meses, é essencial realizar uma inspeção antes de colocá-los em operação. A ausência de movimentação faz com que os lubrificantes escorram para a parte inferior dos componentes e se afastem das superfícies que necessitam de lubrificação, devido a ação da gravidade e variações de temperatura no ambiente.

Com isso, as superfícies metálicas acabam ficando expostas ao ambiente, o que pode ocasionar oxidações (ferrugens) indevidas e prejudicar as vedações e juntas que não estão em contato com o lubrificante. Além disso, devido à falta de lubrificação o desgaste durante a futura operação será mais acentuado e falhas prematuras poderão surgir.

TABELA DE INSPEÇÃO PERIÓDICA

Em complemento às verificações periódicas recomendadas nos tópicos anteriores, a tabela a seguir aborda as principais inspeções para os eixos veiculares e sistemas de suspensão Hübner.

| | | VERIFICAÇÃO | FREQUÊNCIA | | | | |
|---|-----------------|--|------------|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ELEMENTO | Rodados / Freio | Alinhamento | | | | ✗ | |
| | | Funcionamento dos freios | ✗ | | | | |
| | | Aperto de parafusos de torque controlados* | | | ✗ | | |
| | | Funcionamento dos Ajustadores Automáticos | | ✗ | | | |
| | | Folga dos Rolamentos cônicos | | | ✗ | | |
| | | Integridade das Porcas Castelo e Retentores | | | | ✗ | |
| | | Desgaste dos Tambores e Lonas de Freio | | | | | ✗ |
| | | Funcionamento e estado das câmaras de freio | | ✗ | | | |
| | Rodas | Calibração dos pneus | ✗ | | | | |
| | | Desgaste dos pneus | | | ✗ | | |
| | | Aperto e conservação dos fixadores* | ✗ | | | | |
| | Estrutural | Presença de danos e trincas | | | | ✗ | |
| | | Integridade dos cordões de solda | | | | | ✗ |
| | | Estado físico dos apoios de molas | | | | | ✗ |
| | Suspensão | Torque de fixação das porcas dos grampos* | | ✗ | | | |
| | | Torque de fixação dos tirantes* | | ✗ | | | |
| | | Torque de fixação dos jumelos dos feixes* | | | ✗ | | |
| | | Torque de fixação dos conjuntos de sacrifício* | | | ✗ | | |
| Desgastes e oxidações nos feixes de molas | | | | | ✗ | | |
| Desgastes dos conjuntos de sacrifício | | | | | ✗ | | |
| Integridade e fixação do pino da balança | | | | ✗ | | | |
| Integridade das buchas dos tirantes | | | | | ✗ | | |

1 - Diário (a cada 500km); 2 - Semanal (até 1.800 km); 3 - Quinzenal (até 5.000 km); 4 - Mensal (até 10.000 km);

5 - Trimestral (até 30.000 km)

*Consultar tabela na página 88.

 **NOTA:**

As recomendações citadas em tabela são baseadas no uso padrão da suspensão em estradas pavimentadas, com um ciclo médio de 120.000 km/ano. Para condições fora de estrada, operações severas ou ciclos superiores a 120.000 km/ano, é aconselhável realizar um estudo detalhado, ajustando e complementando os parâmetros de inspeção conforme necessário.

Anualmente, ou a cada 120.000 km rodados, faça uma inspeção detalhada e geral dos eixos e respectivos sistemas de suspensões mecânicas. Recomenda-se seguir sequencialmente as diretrizes do próximo tópico.

 **IMPORTANTE:**

Ao efetuar lubrificações periódicas, utilize as graxeiras e interrompa imediatamente o abastecimento quando a graxa começar a vazar. O acúmulo excessivo de graxa pode levar ao fenômeno de "calço hidráulico", aumentando a resistência à movimentação dos componentes na região.

Jamais lubrifique os ajustadores automáticos enquanto os freios estiverem acionados, seja de serviço ou de estacionamento.

 **ATENÇÃO!**

Independente dos intervalos de inspeções periódicas mencionados anteriormente, deve ser tomado como diretriz:

- I. A cada substituição de lonas de freio ou,
- II. A cada 40.000 km:
 - ➔ Abrir os cubos para manutenção preventiva, verificando sua integridade, lubrificação e presença de desgastes nos componentes internos;
 - ➔ Substituir obrigatoriamente: os retentores internos ao cubo, juntas, roletes, presilhas (travas) dos roletes e molas dos patins (de retenção e retorno);
 - ➔ Substitua arruelas dentadas (travas aranha) sempre que manipuladas;
 - ➔ Inspecionar os rolamentos e realizar nova lubrificação externa e interna: caso note indentações, mudança acentuada de coloração (tons escuros) e demais características de desgastes, substitua o rolamento;
 - ➔ Ajuste folgas dos rolamentos (instrução no capítulo de *Manutenção*, página 80);
 - ➔ Inspeccione o interno dos tambores de freio: pontos escuros, riscos e trincas extensas, além de presença de desgastes irregulares, recomenda-se a substituição do tambor;
 - ➔ Efetue o reaperto dos fixadores de todo o eixo e suspensão.

02

CAPÍTULO

MANUTENÇÃO

Garantir o funcionamento confiável dos eixos veiculares Hübner e respectivos sistemas de suspensão mecânica é essencial e requer a devida atenção à manutenção, serviços e reparos apropriados. A negligência na execução das operações de manutenção, juntamente com a falta de observação das precauções de segurança e diretrizes contidas neste manual, pode resultar em danos ao veículo, riscos para a segurança pessoal, problemas operacionais e até a perda da garantia.

Quando a manutenção é realizada de maneira eficaz não apenas evita riscos de acidentes, mas também a minimização do tempo de inatividade dos implementos, contribuindo para um desempenho otimizado e confiável de seus eixos, suspensões e do próprio implemento.

Diante disso, a seguir, serão fornecidas orientações para auxiliar nas fases de desmontagem, montagem e manuseio dos componentes dos eixos veiculares e suspensões mecânicas Hübner, com o objetivo de facilitar uma inspeção e manutenção eficaz.

ATENÇÃO!

As instruções de manutenção apresentadas a seguir se aplicam única e exclusivamente aos produtos e componentes fornecidos pela Hübner. Portanto, não aconselhamos o uso deste manual como referência para realizar procedimentos de manutenção e inspeção em eixos ou sistemas de suspensão de outros fabricantes.

Caso opte por fazê-lo, esteja ciente de que faz por sua própria responsabilidade.

IMPORTANTE:

Independente das instruções aqui discutidas e apresentadas, destaca-se a importância de considerar rigorosamente os regulamentos e recomendações de serviços estabelecidos pelo fabricante do implemento, principalmente para componentes que não constituem diretamente as suspensões e eixos Hübner.

ATENÇÃO!

Para casos de solicitação de garantia e/ou atendimento em garantia, não realize nenhum procedimento, até mesmo desmontagem, sem prévia comunicação e registro junto a Hübner.

Caso contrário, estará sujeito a perda do direito da garantia.

CONSIDERAÇÕES GERAIS PARA MANUNTEÇÃO

A correção de quaisquer defeitos identificados ou a substituição de peças desgastadas sempre deve ser realizada por um centro que disponha de pessoal treinado, instalações adequadas, equipamentos e aporte técnico necessário. Neste sentido, as operações citadas a seguir devem ser realizadas em oficinas homologadas pelo fabricante do implemento ou indicadas pela Hübner, sendo obrigatório para casos de reivindicação de garantia.

Antes de realizar quaisquer operações que envolvam desmontar ou inspecionar, mesmo que de maneira visual, os eixos e sistemas de suspensões mecânicas, é imperativo:

- ◊ Manter o veículo estático em local plano, por meio de calços nas rodas;
- ◊ Realize as operações em ambiente arejado, bem iluminado e, de preferência, que disponha de fosso para acesso;
- ◊ Caso exista a necessidade de manipular componentes internos do eixo, certifique-se de suspender o mesmo e apoiá-lo sob cavaletes;
- ◊ Sempre verifique se o sistema de freio está liberado antes de operar seus componentes;

ATENÇÃO!

Nunca tente abrir uma câmara pneumática de freio, pois esses componentes operam sob extrema pressão e tendem a expelir a mola interna com grande intensidade.

Caso, por alguma razão, for absolutamente necessário abrir uma câmara pneumática, siga estritamente as orientações fornecidas pelo fabricante.

- ◊ Utilizar equipamentos de proteção individual (EPI) adequados sempre que realizar o manuseio de peças e procedimentos de manutenção. São fundamentais, independente da operação a ser realizada: luvas, óculos de proteção, macacão ou avental, sapato fechado e que disponha de placa de proteção (*composite* ou aço), protetores auriculares;
- ◊ Serviços e procedimentos envolvendo a manipulação dos tambores e, principalmente, lonas de freio devem ser realizados equipando uma máscara, de preferência do tipo PFF2. Lonas

de freio liberam particulados durante seu trabalho natural, os quais podem ser tóxicos ao organismo quando inalados;

- ◊ Bancadas e locais para manipulação de componentes devem ser limpos para evitar contaminação e danos posteriores aos mesmos.

ATENÇÃO!

Não utilize ar comprimido para limpeza dos eixos e/ou local de reparo, estritamente proibido no interior dos rodados. Sempre utilize de outros meios, como: panos, vassouras, pinceis e aspiradores.

Podem existir particulados sólidos e metálicos, além de fibras, que se suspendem facilmente no ar, resultado em danos à saúde e integridade do operador. Além disso, tais particulados tendem a serem ejetados com alta pressão, podendo danificar componentes.

Ajustes, Modificações e Substituições de Componentes

Não realize ajustes nem modificações em peças sem a devida autorização da Hübner. Além disso, evite substituir componentes por peças de reposição que não sejam originais ou homologadas pela Hübner.

NOTA:

É altamente recomendado o uso exclusivo de componentes genuínos ou homologados Hübner ao efetuar a substituição de peças, uma vez que passaram por validações de aplicação e compatibilidade.

Para casos de reivindicação de garantia, torna-se essencial o uso, substituição e aplicação de peças genuínas e/ou homologadas pela Hübner.

O uso de peças modificadas, ajustadas, substitutas ou de reposição não homologadas pela Hübner podem resultar em problemas como falhas prematuras, dificuldades na operação do veículo, riscos de lesões pessoais ou danos materiais. Ainda, essa prática invalidará qualquer garantia aplicável.

Caso exista algum componente danificado no eixo ou suspensão, sua substituição é obrigatória. Não realizar a substituição de componentes danificados pode resultar na operação desfavorável do veículo e implemento, riscos de lesões pessoais e a terceiros, fatalidades ou danos materiais, além de acarretar a perda de quaisquer garantias aplicáveis.

Manuseio Correto de Fixadores Durante Reparos

Use apenas fixadores novos e descarte os usados. O uso de fixadores danificados bem como reaproveitamento podem causar posteriores falhas nos componentes, problemas de operação do implemento, lesões pessoais ou danos materiais. Como fixadores, entende-se todo elemento utilizado para realizar a fixação de peças, partes e componentes: porcas, parafusos, arruelas, rebites e similares.

NOTA:

Determinados fixadores (como porcas de trava mecânica ou anéis de interferência, por exemplo) tendem a perder a eficiência de fixação após a primeira manipulação (desmontagem).

Portanto, evite o reaproveitamento.

Fixadores mal apertados ou excessivamente apertados podem ocasionar danos imediatos e progressivos. Mantenha o torque adequado, verificando-o regularmente com uso de um torquímetro calibrado.

Lembre-se de que os valores de torque deste manual são apenas para fixadores originais, sem lubrificação, que acompanham os eixos Hübner. Portanto, não é recomendado o uso de fixadores de outras especificações e, principalmente, características.

Utilização de Solventes Para Limpeza de Peças

Os solventes de limpeza apresentam potenciais riscos de inflamabilidade, toxicidade e podem resultar em queimaduras graves se não manipulados da maneira correta. Para mitigar a possibilidade de graves lesões corporais, é de suma importância aderir estritamente às orientações e recomendações do fabricante do produto químico. Para isso, sempre consulte a Ficha de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) antes de manipular e armazenar quaisquer solventes, esta ficha é obrigatória e sempre deve acompanhar o produto químico.

De maneira geral, atente-se quanto:

- ◊ Utilize proteção ocular adequada, bem como luvas de proteção (de preferência nitrílicas);
- ◊ Vista sapatos fechados e roupas que cubram todo corpo;

- ◊ Execute o trabalho em um ambiente bem ventilado e evite inalar vapores;
- ◊ Não utilize gasolina ou solventes inflamáveis que possam gerar explosões;
- ◊ Não empregue soluções quentes, água ou soluções alcalinas na limpeza de peças que tenham sido lixadas ou polidas;
- ◊ Não utilize solventes para limpeza de peças e componentes poliméricos (plásticos e borrachas).

Soldas e Cortes a Gás

⚠ ATENÇÃO!

A Hübner não recomenda realizar operação de solda e/ou reparo nos elementos estruturais do eixo (vigas, apoios de molas, suportes das câmaras de freio, suportes dos eixos “S” e flanges de freio [*spider*]) sem prévia orientação e consentimento de sua parte.

Tais operações resultarão em alterações permanentes nos componentes dos eixos, podendo comprometer a integridade de todo o conjunto e, conseqüentemente, perda de garantias relacionadas.

Não aplique maçarico de corte para a remoção de fixadores ou quaisquer outros componentes. O aquecimento dos componentes do eixo, mesmo que localizado, terá um impacto negativo na resistência mecânica, comprometendo a aplicação e vida útil de todo o conjunto.

Tenha extrema precaução ao manipular ou realizar manutenções que envolvam aquecimentos na região da viga do eixo. Também, evite causar arranhões ou marcas profundas na mesma. Tais ações são propiciadores para uma falha progressiva.

⚠ IMPORTANTE:

Evite realizar operações de solda ou aterramento próximos aos rolamentos e nos feixes de molas, se necessitar, remova ou isole-os.

Tais ações acarretam arcos elétricos nos rolamentos fazendo com que surjam regiões de micro uniões, comprometendo sua operação.

Além disso, caso seja necessário a realização de solda, deve-se desconectar e isolar os sensores do ABS presentes no interior dos rodados.

PREPARAÇÃO PARA AS OPERAÇÕES DE MANUTENÇÃO

Antes de iniciar as operações de manutenção dos eixos e suspensões Hübner, siga as seguintes etapas de preparação, são fundamentais para garantia de um serviço seguro e eficiente:

1] Estacione o implemento em local plano e com boa iluminação;

NOTA:

Recomenda-se posicionar o implemento em fosso ou elevador para operações de manutenção nos eixos, devido a razões de segurança e acessibilidade.

Essa prática proporcionará uma posição mais ergonômica e conveniente, permitindo um maior desempenho e precisão nas tarefas de manutenção e inspeção.

2] Acione os freios de estacionamento;

3] Calce as rodas das quais não serão realizadas operações de manutenção nos eixos ou suspensões;

4] Libere totalmente o freio de estacionamento do implemento;

5] Eleve o eixo a ser manipulado até que os pneus percam o contato com o solo. Recomenda-se o uso de um dispositivo de elevação hidráulico;

6] Posicione suportes para sustentação do eixo: recomenda-se o uso de dois cavaletes de apoio suportando ambos os rodados ou apoiando ambos os lados da viga imediatamente após os rodados, logo abaixo dos apoios (sapatas) dos feixes de molas;

ATENÇÃO!

Não utilize apenas os dispositivos de elevação para sustentação do eixo a ser manipulado, devido ao risco de escorregamento. Para isso, use cavaletes bem apoiados em local plano.

IMPORTANTE:

Certifique-se de que os freios estão totalmente liberados e utilize as hastes de trava mecânica das câmaras de freio duplas (*spring-brake*) para evitar possíveis movimentações acidentais durante manutenção.

7] Remova as rodas do eixo;

- 8] Limpe a área ao redor do eixo e a região de manipulação para evitar a entrada de sujeira e detritos durante a manutenção;

! IMPORTANTE:

Evite o uso de ar comprimido para limpeza, pois isso pode resultar na projeção de partículas, causando danos. Opte por métodos seguros de limpeza, como aspiradores de pó ou panos apropriados.

O uso impróprio de ar comprimido pode representar riscos à saúde e prejudicar componentes sensíveis.

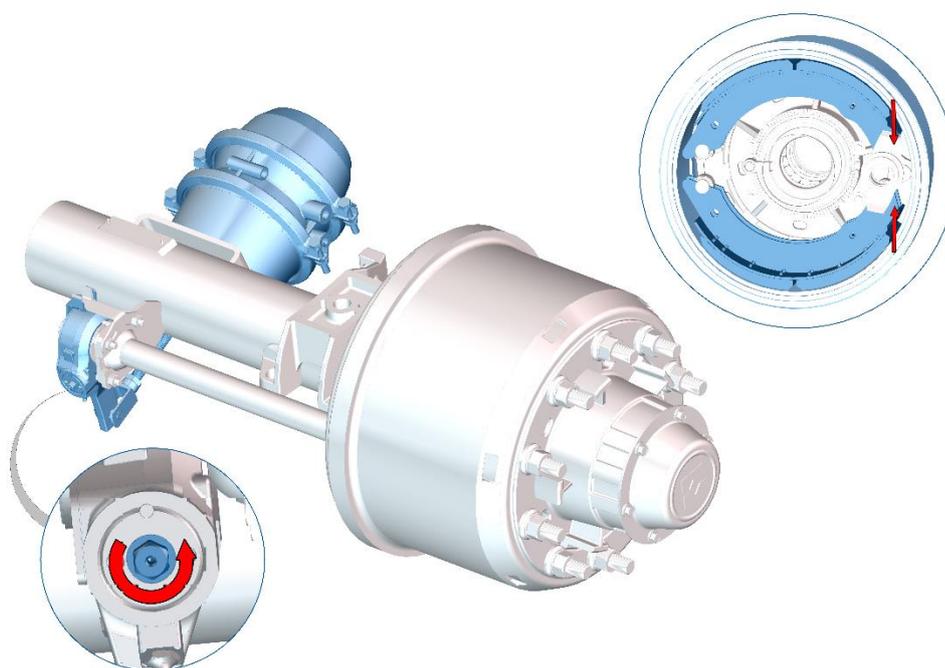
Após realizadas todas as etapas de preparação, siga com os próximos tópicos conforme necessidade.

DESMONTAGEM DAS EXTREMIDADES DO EIXO (RODADOS)

🗨️ NOTA:

Para realizar inspeções e manutenções no conjunto de freio, não é necessário desmontar o cubo da viga: é suficiente apenas remover as rodas e tambores para acessar os componentes de freio.

- 1] Solte o freio e desregule-o completamente: libere os ajustadores automáticos de freio, girando o sextavado (eixo sem fim) de ajuste no sentido anti-horário, para que as sapatas retornem ao estado de 'descanso', recuando as lonas do contato com o tambor de freio;



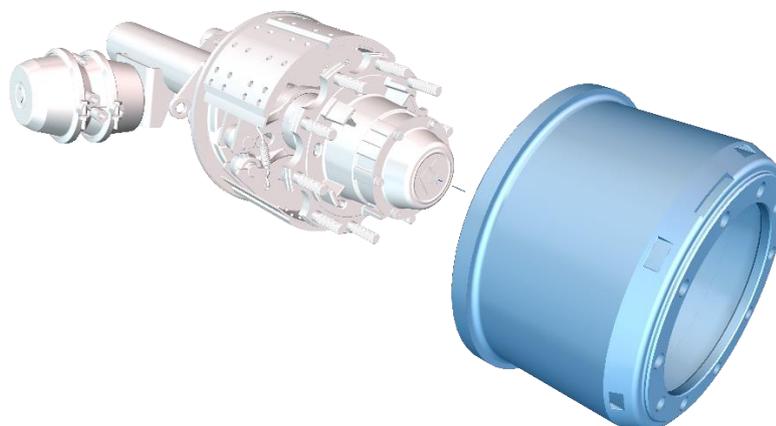
NOTA:

Em eixos equipados com câmaras duplas de freio, é importante comprimir e travar as molas para evitar sua atuação acidental durante os trabalhos de manutenção dos freios.

Portanto, verifique se o freio de estacionamento está liberado e o reservatório de emergência (ou estacionamento) da câmara pneumática esteja devidamente pressurizado: neste caso, a haste da câmara de freio deverá estar totalmente recolhida.

Caso não esteja, remova todo ar comprimido do reservatório da câmara e faça o recuo mecânico da haste seguindo as instruções do fabricante da câmara de freio. Mantenha a haste travada após recuo.

- 2] Remova os tambores de freio;



Neste ponto, é possível realizar o desacoplamento e manipulação dos componentes internos do sistema de freio, como: sapatas e lonas de freio, molas de retorno/retenção e roletes. Neste caso, siga para o tópico *Desmontagem dos Elementos de Freio* na página 36.

Caso necessite desmontar elementos internos aos rodados, como rolamentos, cubos e retentores, sigas as próximas etapas.

- 3] Retire a tampa do cubo e a junta de vedação da tampa do cubo. Descarte a junta;

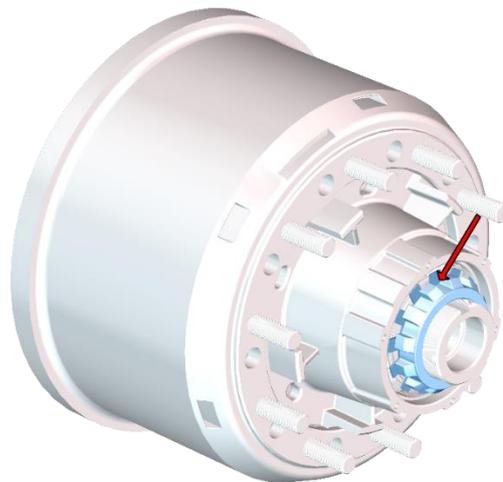


❗ **IMPORTANTE:**

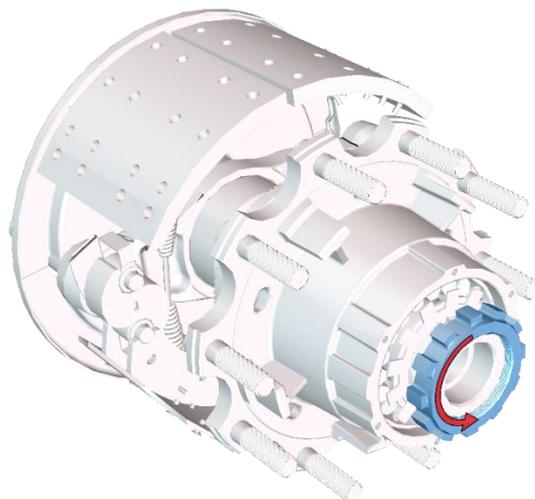
A justas de vedações tendem a sofrer desgastes e alterações irreversíveis frente a ciclos de aperto e desaperto de fixadores.

A reutilizar as juntas poderá acarretar regiões com deficiência de vedação, permitindo a entrada de água e demais contaminantes. Isso, por sua vez, causará danos a outros componentes.

- 4] Endireite as travas da trava “aranha” (arruela dentada) utilizando cuidadosamente uma espátula e um martelo;



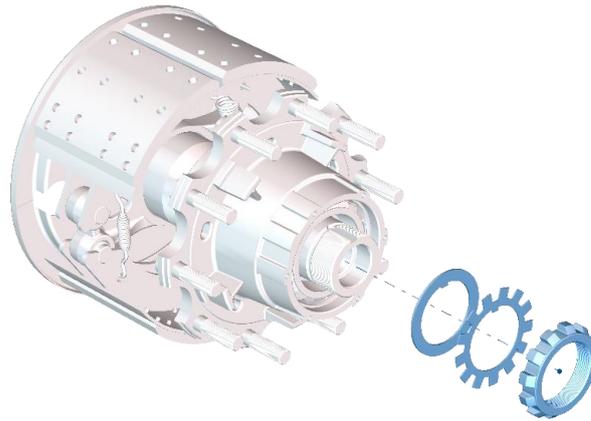
- 5] Remova a porca castelo com uma ferramenta de rotação, como uma chave de ponta castelo ou um soquete com garras;



⚠ **ATENÇÃO!**

Jamais retire a porca castelo usando força de impacto, como pancadas de marretas e martelos. Isso causará danos permanentes a porca, resultando em falhas progressivas e risco de acidentes graves durante a operação do eixo.

6] Retire a trava aranha e a arruela lisa;



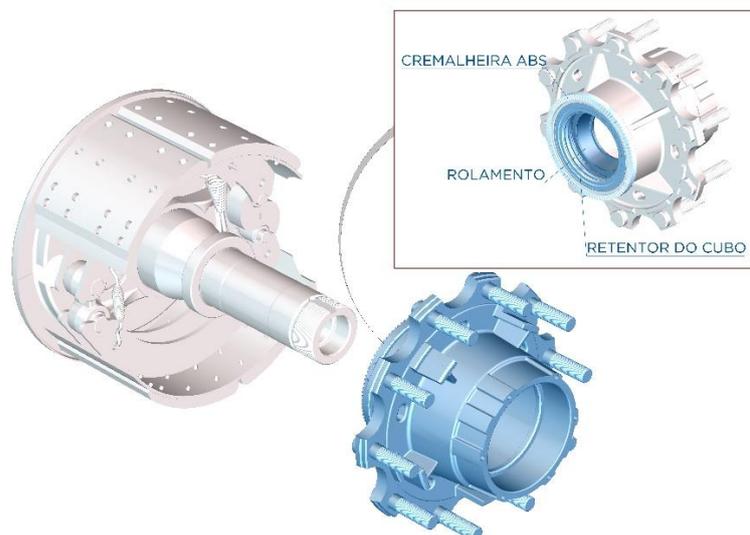
7] Remova o rolamento cônico externo com muito cuidado: mova o cubo axialmente para tornar mais fácil retirar o rolamento de sua posição;



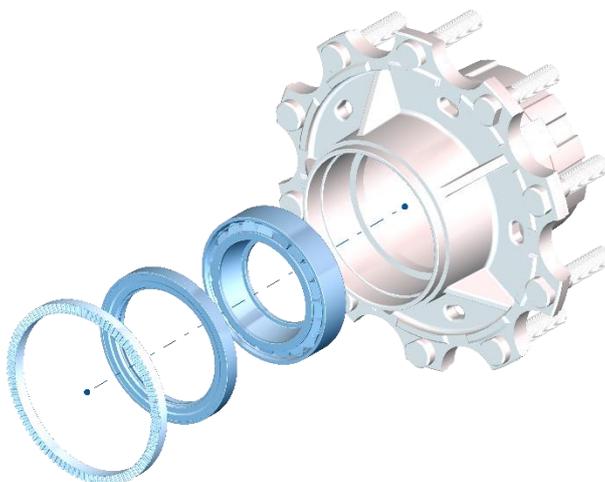
⚠ IMPORTANTE:

Evite impactos e quedas dos rolamentos pois são componentes sensíveis, qualquer impacto resultará em danos permanentes e potencial comprometimento de suas funções.

8] Remova o cubo, tomando cuidado para não derrubar o rolamento cônico interno;



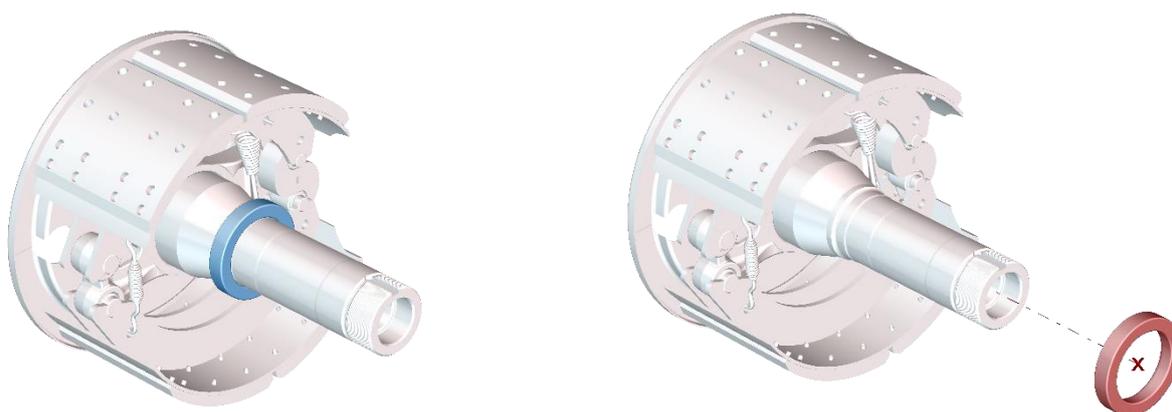
- 9] Remova o retentor; e retire o rolamento interno ou, no caso de eixos veiculares que acompanham sensor ABS, retire primeiro a roda dentada e posteriormente o retentor e rolamento interno.



⚠ IMPORTANTE:

Sempre que realizar a abertura do cubo, ou no máximo a cada 40.000 km, recomenda-se o descarte e substituição do retentor do cubo.

Embora não seja recomendado, caso seja necessário remover o anel de encosto (anel pista) da ponta do eixo, utilize uma espátula com extremo cuidado para não danificar demais componentes. Posteriormente, descarte-o.



⚠ IMPORTANTE:

Extremo cuidado ao retirar o anel de encosto (anel pista) para não danificar o alojamento na ponteira do eixo.

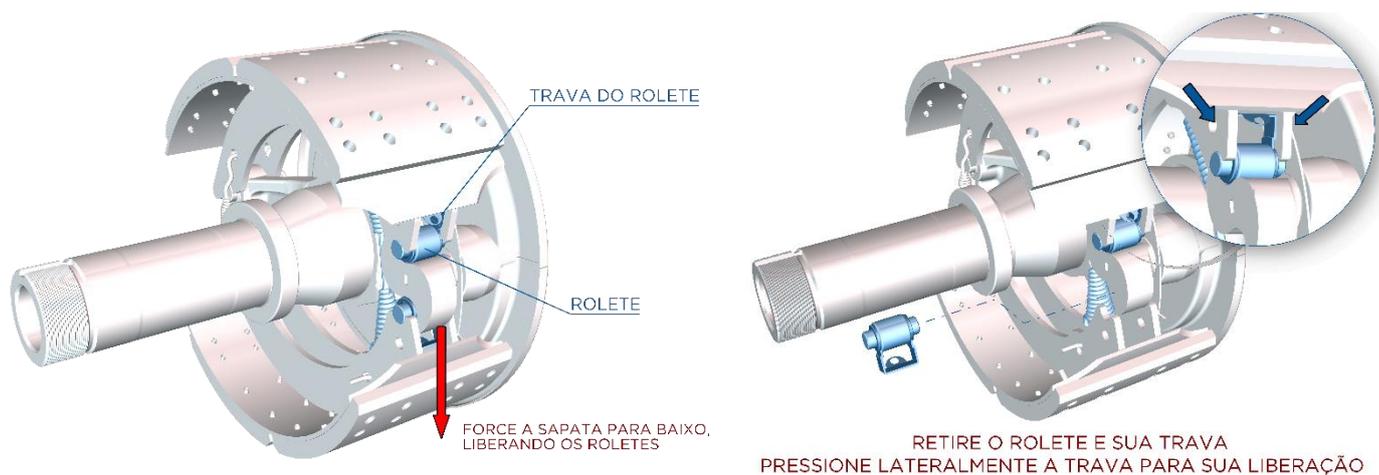
Sempre substitua o anel de encosto por um novo ao removê-lo.

DESMONTAGEM DOS ELEMENTOS DE FREIO

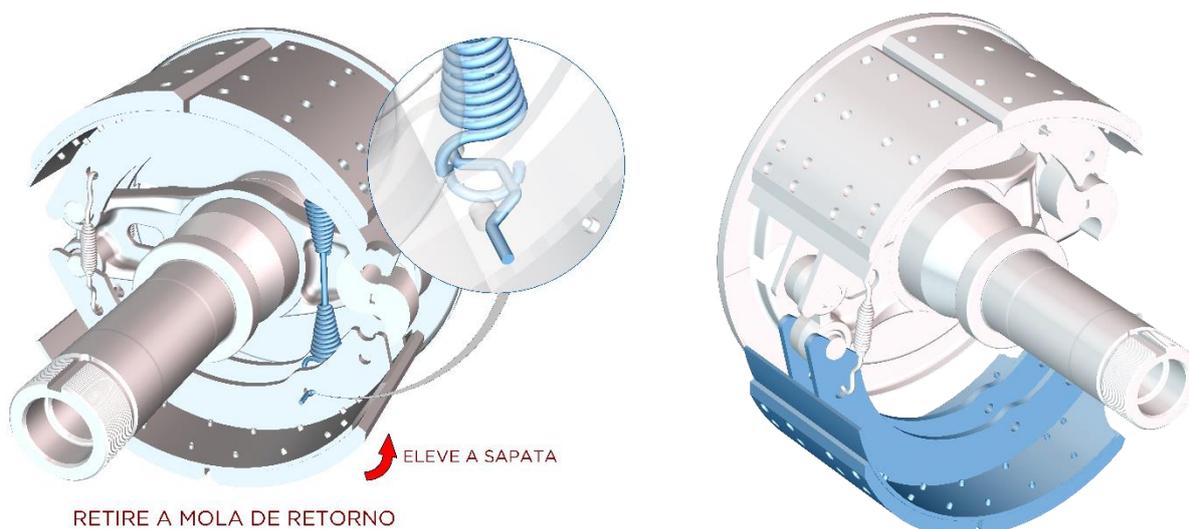
Para substituições e manipulações dos componentes de freio, siga as próximas etapas.

Desmontagem das Sapatas de Freio

- 1] Solte as presilhas dos roletes localizadas nas laterais internas das nervuras das sapatas (patins) e, em seguida, retire-as juntos com os roletes. Para isso, force a sapata inferior para baixo;



- 2] Remova a mola de retorno dos pinos das sapatas: eleve a sapata inferior para reduzir o tensionamento da mola e permitir a sua retirada;



- 3] Remova as molas de retenção junto das sapatas: para facilitar, gire a sapata inferior para aliviar as cargas das molas;

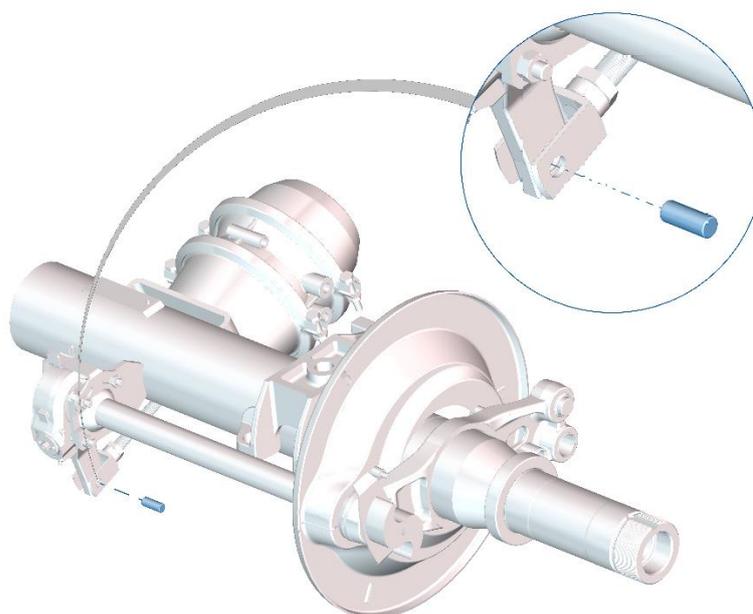


Neste ponto, pode ser realizada a retirada das lonas de freio por meio da remoção dos rebites na parte inferior (interna) das sapatas de freio. Utilize uma espátula para auxiliar na remoção e tenha cautela na manipulação para não ocasionar deformações nas sapatas.

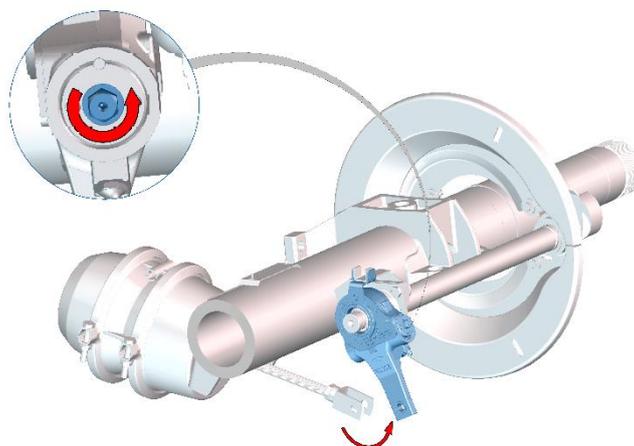
Com a retirada das sapatas de freio, se torna mais acessível a manipulação do eixo “S” e demais componentes de freio.

Desmontagem dos Ajustadores Automáticos de Freio

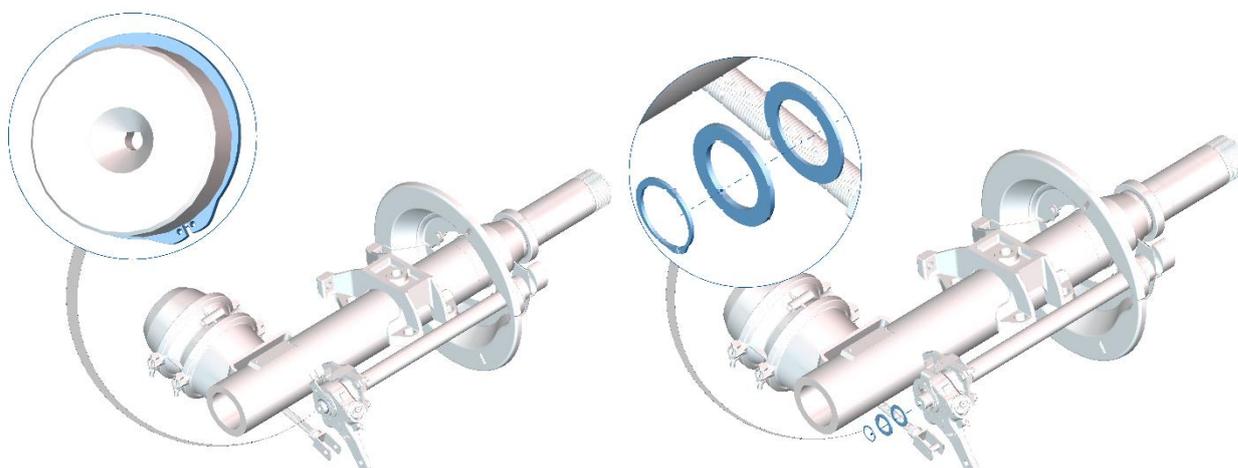
- 4] Desacople os ajustadores automáticos do eixo “S”:
 - ➔ Retire os pinos e contrapinos da forquilha que fixam o ajustador automático à haste da câmara de freio;



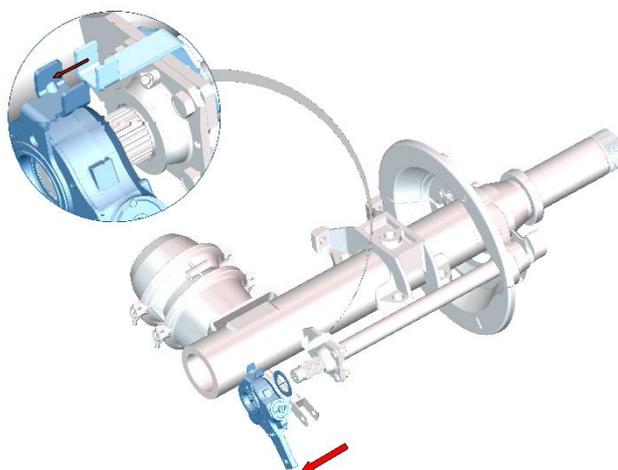
- Com uma chave sextava 12 mm, rotacione o sextavado (eixo sem fim) do ajustador para que o mesmo se projete para fora da forquilha da haste da câmara de freio;



- Remova o anel elástico que se encontra na ponta do eixo "S", retire as arruelas de ajuste de folga do ajustador automático;

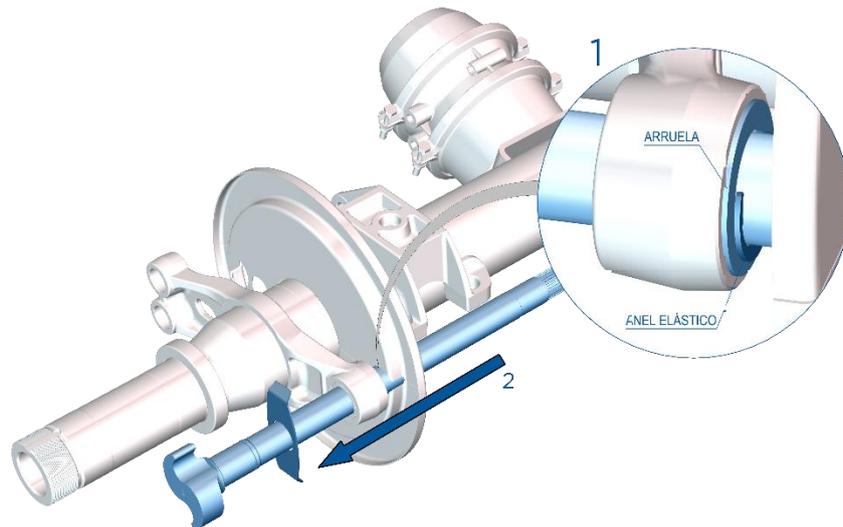


- Remova o ajustador automático e sua arruela de encosto. Para modelos do tipo ponto fixo (com suporte tipo "sela"), utilize uma chave de fenda para cautelosamente empurrar o braço tipo "sela" para fora do suporte, inspecione ou substitua o ajustador conforme necessário.



Desmontagem dos Eixo "S"

- 5] Remova o anel elástico que faz o entrave do eixo "S" com a flange de freio (*spider*). Puxe o eixo "S" junto com a chapa trava rolete no sentido axial, removendo-os do *spider*. Retire a arruela de ajuste de folga caso esteja presente, disposta na face posterior do *spider*.



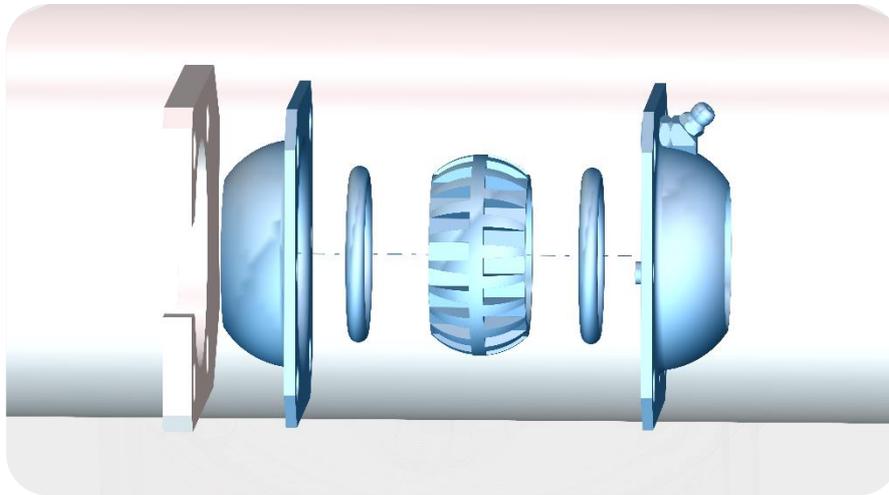
Neste ponto, é possível realizar a inspeção e, se pertinente, remoção das buchas no interior da flange de freio (*spider*). Para remoção, lubrifique a região previamente e utilize um pistão progressivo com embolo no máximo 70% do diâmetro externo da bucha.

Siga com as próximas operações para desmontagem do mancal do eixo "S", caso seja necessário.

- 6] Afrouxe os parafusos e porcas sextavados da tampa do mancal, retire-os. Caso o modelo do ajustador automático seja de ponto fixo, remova o suporte tipo "sela" juntamente com os fixadores;



7] Puxe a tampa oposta ao suporte do mancal (tampa macho) com cuidado para não ocorrer a queda dos componentes internos do mancal. Posteriormente, retire a bucha polimérica de desgaste e osq anéis *o'rings*.



DESMONTAGEM DO SISTEMA DE SUSPENSÃO

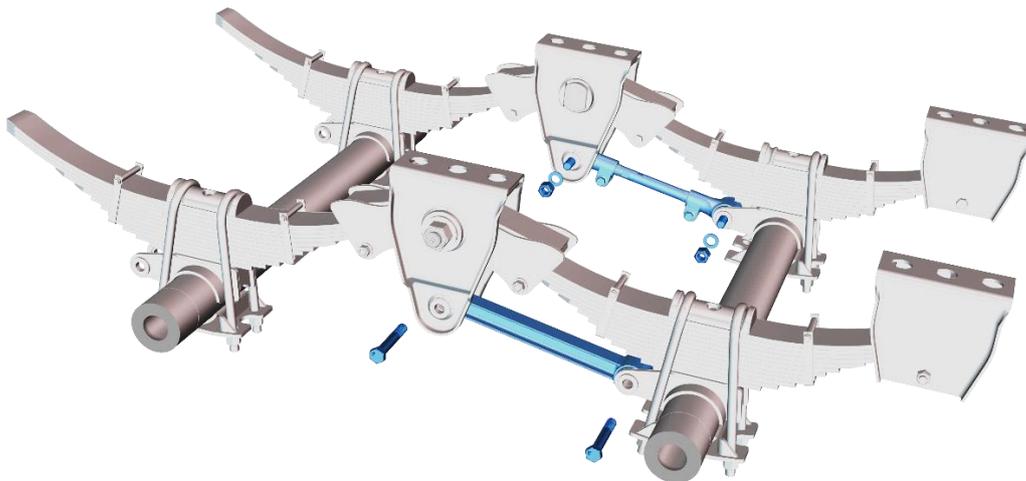
Para realizar a desmontagem do sistema de suspensão, siga os passos de preparações apresentados no tópico *Preparação Para Operações de Manutenção*, página 30 do presente manual.

NOTA:

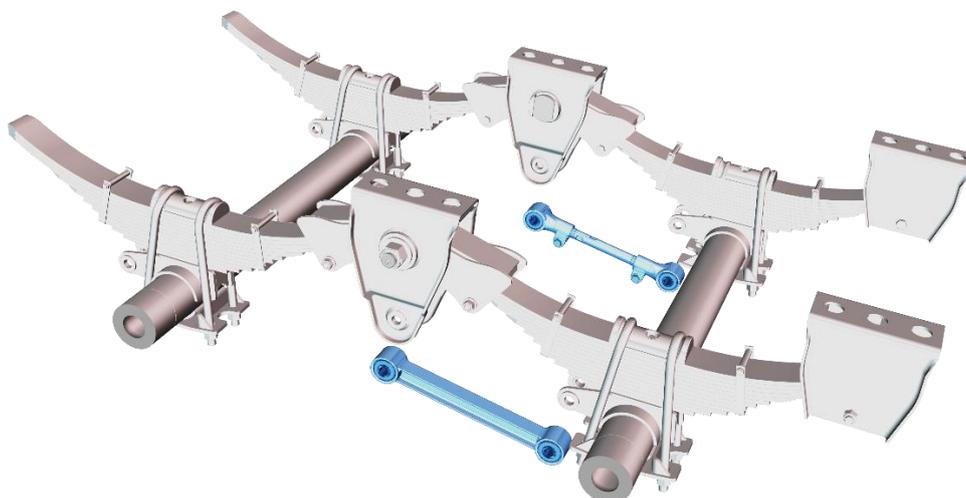
No caso de implementos com três eixos, recomenda-se iniciar a desmontagem pela suspensão do eixo central (intermediário), uma vez que permitirá um melhor acesso aos componentes das suspensões dos eixos dianteiro e traseiro.

Após conclusão da preparação, e com o eixo suspenso:

- 1] Desaperte os parafusos pivôs dos braços tensores (tirantes) nos suportes da suspensão e apoios de mola;



- 2] Remove os braços tensores (tirantes), inspecione os braços e suas buchas;



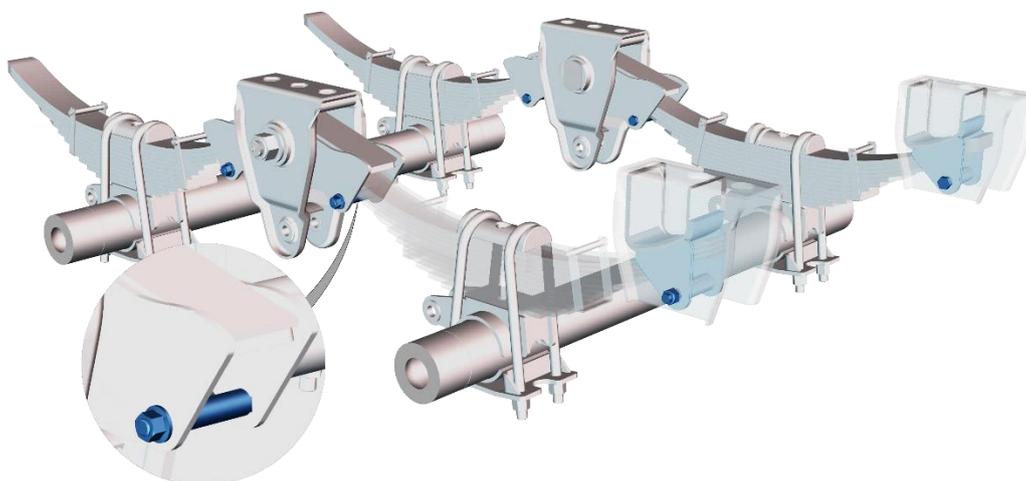
NOTA:

Se necessitar remover as buchas dos braços tensores, utilize uma prensa progressiva com um punção com diâmetro menor que a bucha.

Na montagem, também utilizando de uma prensa progressiva, cuide para que a bucha fique centralizada dentro do mancal do braço tensor.

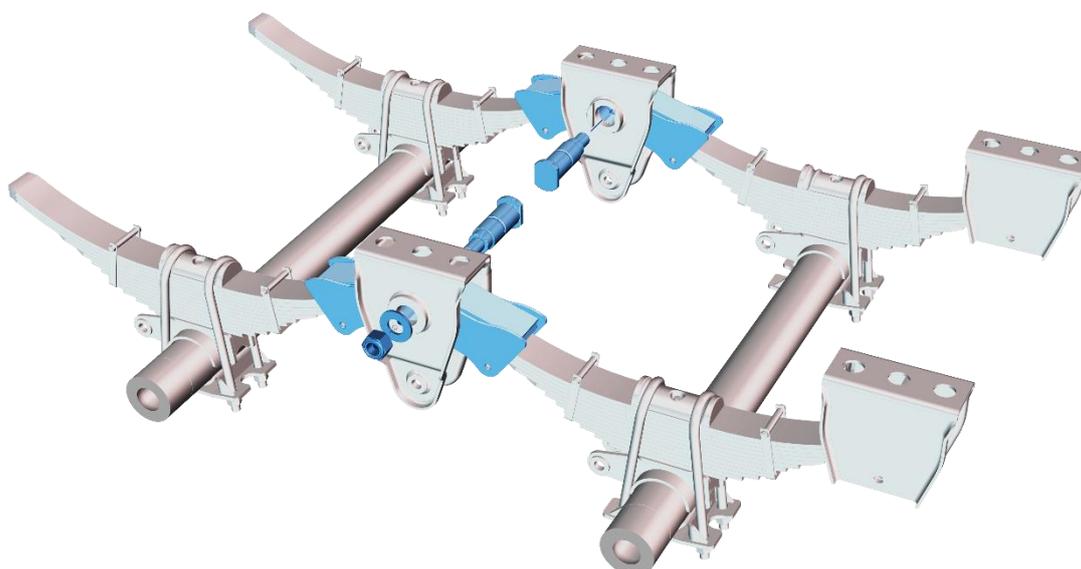
Com a remoção dos braços tensores, é possível retirar o eixo do implemento para facilitar demais operações de manutenção e/ou inspeção, assim como um melhor acesso aos conjuntos de suspensão do eixo.

- 3] Remova os parafusos dos conjuntos de sacrifício e separadores laterais da balança, inspecione ambos;



- 4] Remova os conjuntos de sacrifício, inspecione;

- 5] Remova a porca de fixação, arruela e pino da balança, inspecione o pino;



6] Remova a balança e inspecione-a;

Caso necessite remover a bucha interna à balança, é possível por meio de uma prensa progressiva. Neste caso:

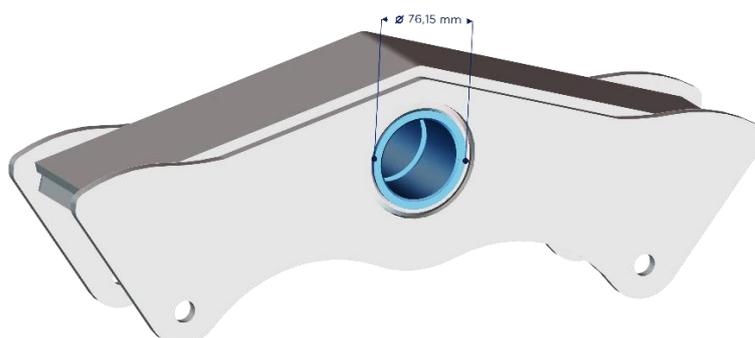
⚠ ATENÇÃO!

Não remova a bucha da balança sem necessidade, inspeções nestes componentes são realizadas visualizando apenas seu interior (diâmetro interno).

Remova apenas em casos de substituição.

7] Posicione a balança abaixo da prensa de modo que o centro da bucha fique alinhado com o centro da prensa;

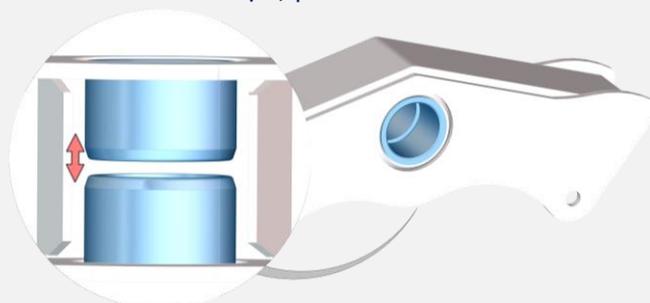
8] Utilizando um punção do mesmo diâmetro da bucha, avance o mesmo cuidadosamente, tomando atenção com possíveis escorregamentos ou deslocamentos. Caso aconteçam, pare imediatamente, repita o passo anterior.



📄 NOTA:

Para montar novas buchas nas balanças, basta seguir na ordem inversa os mesmos passos para desmontagem.

Apenas é necessário atentar ao posicionamento das duas buchas no interior da balança: deve ter um espaçamento entre buchas de no mínimo 4 mm e devem estar faceadas com as respectivas faces externas da balança, podendo exceder no máximo 1,5 mm.

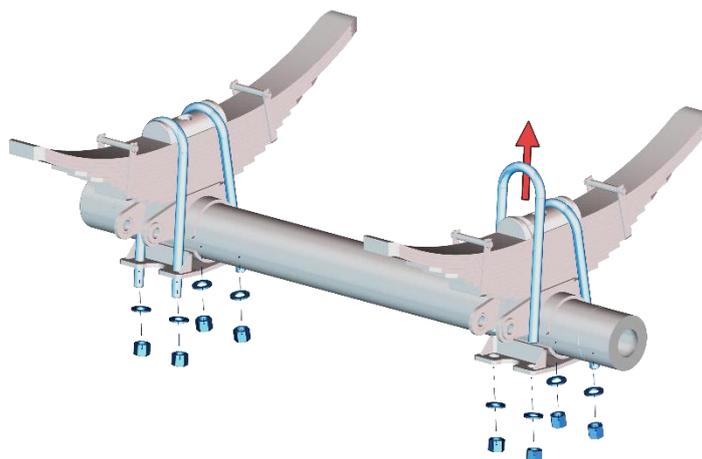


Deve existir espaço entre as buchas

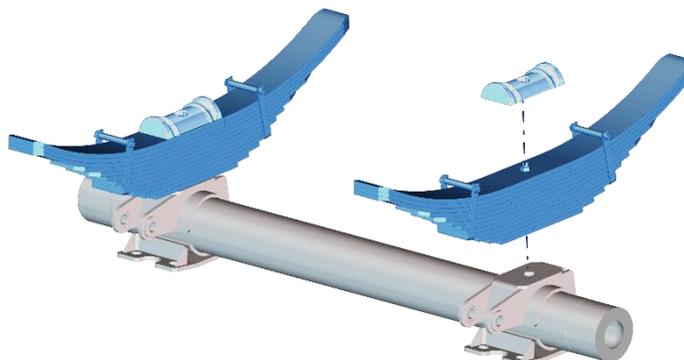
Desmontagem do Conjunto de Suspensão (Eixo)

Com o eixo retirado do implemento ou suspenso, siga os próximos passos para remoção dos componentes dos conjuntos de suspensão que compõem o eixo:

- 9] Desaperte as porcas dos grampos “U”: remova as arruelas, placas de assentamento dos grampos e retire o grampo da sapata (apoio) de mola. Após, será possível remover os feixes de molas. Inspeccione os grampos;

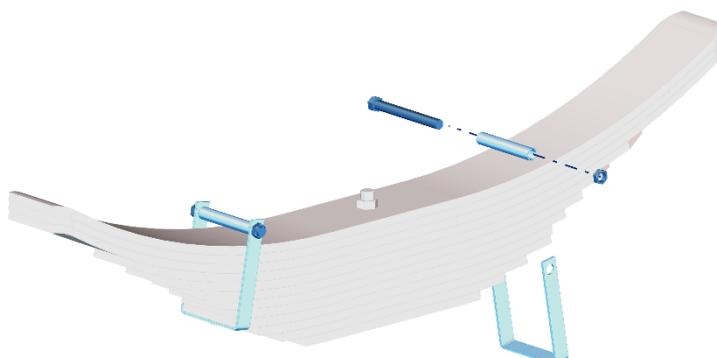


- 10] Retire os feixes de molas para as devidas inspeções e manutenções;

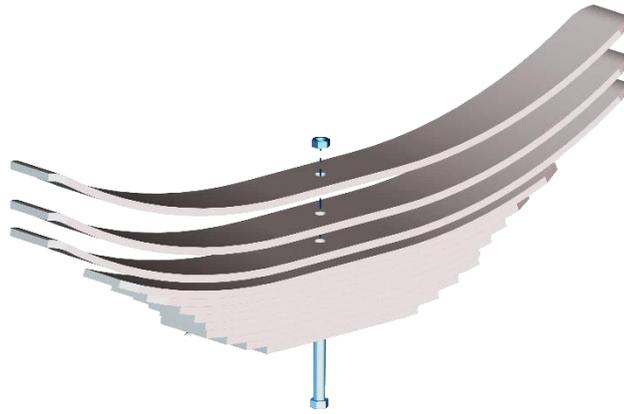


Caso necessite desmontar os feixes de molas para inspeção,

- 11] Remova os fixadores das presilhas (jumelos) que ficam próximo às extremidades do feixe;



- 12] Afrouxe e remova a porca que se encontra na região superior do feixe, imediatamente no centro da primeira lâmina mestre, junto ao espigão;



A partir deste ponto, todas as lâminas poderão ser acessadas para as devidas inspeções e limpeza.

LIMPEZA

A fim de garantir a manutenção apropriada, focada na preservação e segurança dos componentes, bem como na realização de um eficiente processo de inspeção, é fortemente recomendado a execução de uma limpeza minuciosa.

O objetivo primordial é a eliminação total de qualquer resíduo de graxa e partículas presentes nos componentes a seguir:

- ↪ Ajustadores automáticos de freio;

NOTA:

A limpeza dos ajustadores automáticos de freio (catracas) deve ser apenas externa, sendo necessário cautela na remoção da graxa e sujidades presentes na coroa (engrenagem central do ajustador).

Não é recomendado a desmontagem dos ajustadores para limpeza interna, apenas para casos de extrema necessidade como substituição de itens de desgastes e inspeções criteriosas), neste caso seguir rigorosamente as instruções do fabricante do ajustador.

- ↪ Anel retentor (pista);
- ↪ Cubo;
- ↪ Mancais dos eixos “S”;
- ↪ Pontas usinadas da viga de eixo;
- ↪ Porcas castelo;
- ↪ Retentores;
- ↪ Rolamentos cônicos e suas capas (pistas);
- ↪ Tampas dos cubos;
- ↪ Tambores de freio;
- ↪ Demais peças retificadas e usinadas.

IMPORTANTE:

Evite tecidos ásperos e contaminados com ferrugens, particulados ou outros corpos rígidos.

A falta da remoção total da graxa ou meio lubrificante resultará em contaminação do novo lubrificante e causará posteriores danos aos componentes, principalmente aqueles mais sensíveis como rolamentos e retentores.

Assim sendo, recomenda-se os seguintes procedimentos:

- 1] Peças e componentes metálicos usinados e polidos: utilize solventes, querosene ou óleo diesel. Para estes componentes não utilize água ou soluções alcalinas quentes, ao contrário ocorrerá a oxidação das superfícies;
- 2] Peças e componentes metálicos de superfície rugosa: limpe-as por imersão a quente em tanque de solução alcalina fraca, sendo posteriormente uma lavagem em água para remoção da solução;
- 3] Lâminas dos feixes de molas: remova possíveis lubrificantes com solventes e um pano, utilize uma escova de cerdas de *nylon* ou aço média para remoção de oxidações;
- 4] Demais peças e componentes não metálicos, principalmente peças elastoméricas (borrachas): lave por imersão em água e sabão neutro.

As peças e componentes deverão ser secos imediatamente logo após a lavagem, de preferência com tecidos de algodão, sendo as superfícies usinadas e polidas devidamente lubrificadas (veja o próximo tópico para maiores informações).

! IMPORTANTE:

Não utilize ar comprimido para secar ou limpar rolamentos e peças usinadas, isso pode ocasionar danos caso algum contaminante esteja presente.

Para demais peças, também não se recomenda o uso de ar comprimido para secagem devido ao risco de contaminar outros componentes no local. Em caso de necessidade, realize o processo no componente de modo individual e isolado, longe de demais componentes e do eixo desmontado.

Caso tenha realizado a limpeza de peças metálicas pelo método de imersão, é imprescindível a secagem em estufa para retirada completa da água. Recomenda-se pelo menos um ciclo de 45 minutos a 90°C.

! IMPORTANTE:

Não utilize a estufa para secagem de materiais poliméricos (plásticos) e elastoméricos (borrachas), pois alterações de propriedades físicas poderão ocorrer.

! IMPORTANTE:

Não gire os rolamentos sem estarem lubrificadas, caso contrário poderá ocorrer um fenômeno denominado de *escorregamento*, o que danificará as superfícies internas altamente polidas do rolamento.

INSPEÇÃO

A inspeção é essencial para otimizar a confiabilidade e desempenho das suspensões e eixos, pois trata-se de uma abordagem proativa na detecção precoce de desgastes e deformações em andamento, bem como de falhas não identificadas. Assim sendo, deve ser um processo rigoroso e realizado minuciosamente.

IMPORTANTE:

No presente contexto, evite as chamadas “inspeções de checklist”, termos dos quais se referem às verificações técnicas superficiais nas quais o profissional técnico responsável preenche um checklist ou conduz as verificações à revelia, sem apresentar uma inspeção criteriosa e detalhada dos componentes.

Este comportamento provavelmente comprometerá a segurança, integridade e, conseqüentemente, o adequado funcionamento dos componentes dos eixos e suspensões.

Neste contexto, a seguir, serão discutidos os principais pontos para inspeções nos eixos e suas respectivas suspensões. Destacamos que os procedimentos apresentados devem ser utilizados como base para fundamentação de uma rotina de manutenção bem estruturada e disciplinada, considerando a operação do implemento como um todo.

NOTA:

Caso, durante as inspeções, sejam evidenciadas peças ou componentes com desgaste anormais e excessivos, deformações, trincas e fissuras, avalie detalhadamente a característica da falha e procure identificar a causa raiz.

Nestas condições, é imprescindível a substituição ou reparo do componente/peça.

ATENÇÃO!

Reparos vinculados a garantias só podem ser realizados mediante análise e aprovação da Hübner. Caso contrário, estará sujeito a perda de garantia.

Quaisquer operações de reparos e ajustes, sejam elas com vínculo em garantia ou não, devem ser realizadas por profissional qualificado.

NOTA:

O termo “reprovação” será utilizado nos próximos tópicos para se referir a peças e componentes que não estão em condições adequadas de uso, sendo necessário uma investigação mais detalhada da falha e inspeção da integridade de peças vinculadas.

Solicite suporte técnico de um profissional para diagnóstico preciso.

Elementos do Eixo Veicular

As inspeções nos elementos do eixo são voltadas para detecção de desgastes, deformações e fissuras. Para o primeiro caso, de desgaste, deve-se utilizar de instrumentos de aferição, como paquímetros e súbitos, para avaliar a condição do elemento/componente.

Deformações e fissuras, recomenda-se a substituição do componente. Entretanto, algumas deformações, como por exemplo casos de avarias nos guarda-pós, podem ser reparados com uma simples operação de ajuste.

Ferrugem superficial, arranhões ou pequenas marcas nos rolamentos, mancais e vedações do podem ser polidos ou lixados com uma lixa de polimento. Desgaste excessivo, arranhões ou desgaste nos rolamentos ou na superfície dos mancais exigem a substituição completa do componente.

ATENÇÃO!

Muito cuidado para não comprometer os componentes além das especificações dimensionais, principalmente elementos de articulação e rotação, durante operação de reparo. Isso poderia ocasionar folgas e comprometer todo um conjunto de montagem.

Se os sinais de avarias forem muito profundos e intensos, não tente reparar o componente, substitua-o por completo.

Em caso de dúvidas, consulte a Hübner para maiores direcionamentos.

De qualquer forma, a seguir são abordados os pontos chaves para inspeção nos principais elementos do eixo.

↪ **Viga do Eixo:**

Na viga do eixo,

- 🔍 Inspecione as roscas da ponteira do eixo;
- 🔍 Inspecione a integridade do tubo (viga) em busca de danos e trincas;
- 🔍 Inspecione os cordões de solda em busca de fissuras e trincas em propagação.

A viga será considerada reprovada se evidenciado:

* Trincas, fissuras e danos superficiais no tubo (viga): neste caso, substitua a viga por completo;

* Soldas com falhas de fusão, penetração incompleta, porosidade, sobreposição e trincas:

Se encontrar uma trinca em uma solda que fixa uma peça, como um apoio de mola e suportes das câmaras de freio, é possível realizar o reparo desde que a mesma não se estenda para o tubo do eixo (viga). Neste caso, entre em contato com a Hübner para obter a correta orientação;

Se a trinca detectada em uma solda, que une qualquer componente ao eixo, e esta trinca se estende até o tubo do eixo (viga), substitua a viga do eixo por completo;

* Danos nas pontas e em suas regiões usinadas:

Repare as roscas danificadas com uma tarraxa conforme especificação do diâmetro e passo da rosca;

Se o dano for grave, será necessário substituir a viga por completo.

 **ATENÇÃO!**

Em hipótese alguma repare as pontas dos eixos com solda ou aquecimento. Caso um reparo dessa magnitude seja necessário, substitua a viga do eixo por completo.

* Se a viga apresenta distorções ou empenamento: substitua a viga por completo.

↳ **Suportes das Câmaras de Freio e Suportes do Eixo “S”:**

🔍 Procure por fissuras e distorções em seu corpo;

🔍 Emendas e soldas inapropriadas;

🔍 Desgaste nos furos de fixação.

A integridade dos suportes será considerada reprovada se evidenciado:

- * No caso do suporte das câmaras de freio: distorções que alterem o curso da haste das câmaras de freio e seu posicionamento;
- * No caso dos suportes do eixo “S”: distorções que alterem o posicionamento tanto axial como radial do eixo “S”;
- * Desgastes nos furos de fixação.

Em ambos os casos, torna-se necessário substituir os suportes das câmaras. Para isso, entre em contato com a Hübner para obter as especificações de montagem.

→ **Cubo, Flange de Freio (*spider*) e Componentes Internos:**

Verifique quanto:

- ↳ Trincas e fissuras na estrutura do flange de freio (*spider*), cubo, porca castelo, anel retentor (pista) e buchas dos *spider*;
- ↳ Torque de aperto (ou folga) da porca castelo (veja o procedimento na página 80, bem como sua fixação junto à trava aranha;
- ↳ Possíveis desgastes nas buchas e mancais da flange de freio (*spider*);
- ↳ Existência de folgas entre o cubo e as capas dos rolamentos cônicos;
- ↳ Estado e integridade dos rolamentos cônicos e suas capas;
- ↳ Estado das molas de retenção e retorno do patim;
- ↳ Fixação das presilhas e roletes;
- ↳ Estado e integridade de vedações e *o’rings* (anéis de borracha);
- ↳ Torque dos elementos fixadores, conforme tabela de torque presente na página 88;
- ↳ Limpeza e lubrificação: conforme instruções presentes na páginas 46 e 69, respectivamente.

A constatação da(s) seguinte(s) ocorrência(s) constitui motivo de reprovação:

- * Presença de fraturas, fissuras e trincas, bem como desgastes intensos e indevidos: substitua imediatamente o componente e avalie regiões próximas;
- * Folgas excessivas nas buchas e mancais do *spider*: avalie a origem da folga e substitua o componente;
- * Alteração de cor, desgastes excessivos e indentações nos roletes dos rolamentos, bem como qualquer deformação: avalie o sistema de freio, folga da porca castelo, condição de lubrificação e substitua o rolamento;
- * Molas fadigadas, com fissuras e com oxidação (ferrugem) generalizada: substitua a(s) mola(s) de retenção e/ou de retorno;
- * Lubrificantes degradados: realize a limpeza do sistema e lubrifique novamente. Substitua componentes que sofreram danos devido à degradação do lubrificante.

Realize o aperto e fixação dos conjuntos, componentes e peças conforme especificação de torque na página 88.

IMPORTANTE:

A Hübner reitera que a responsabilidade pelo sistema pneumático de freio do reboque/semirreboque é exclusiva do fabricante do implemento.

Portanto, é altamente recomendado que você siga rigorosamente as instruções fornecidas pelo fabricante do reboque/semirreboque para realizar inspeções no sistema pneumático.

NOTA:

Componentes do sistema de freio (em especial, os roletes das sapatas de freio, molas de retorno/retenção e buchas dos mancais) sofrem desgaste durante o uso normal.

Portanto, ao realizar qualquer trabalho no sistema de freio, como a substituição das lonas de freio, é recomendável descartar esses componentes e não reutilizá-los.

↳ Câmaras de Freio:

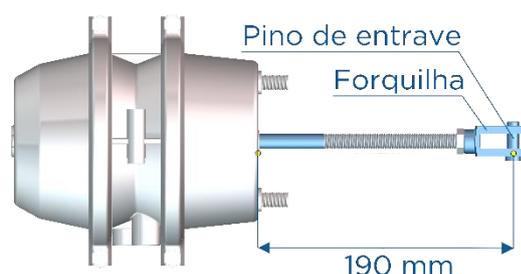
ATENÇÃO!

É imperativo que qualquer intervenção envolvendo câmaras de freio seja conduzida por um profissional qualificado, utilizando equipamentos de proteção individual. Esses componentes não apenas desempenham suas funções sob pressão, mas também contêm em seu interior molas de alta carga, as quais têm uma forte propensão a serem ejetadas da câmara quando aberta.

Portanto, enfatizamos que a abertura das câmaras de freio deve ser evitada, a menos que seja absolutamente necessário, e apenas seguindo estritamente as diretrizes estabelecidas pelo fabricante.

Inspeção as câmaras de freio e seus entornos:

- 🔍 Estado geral e estanqueidade: atente-se a possíveis vazamentos;
- 🔍 Fixação: conforme parâmetros de torque da tabela de torque presente na página 88;
- 🔍 Integridade de mangueiras (flexíveis), bem como suas conexões nas câmaras de freio;
- 🔍 Possíveis interferências no curso da haste e comprimento da haste: o comprimento da haste da câmara de freio, seja do modelo simples ou dupla, deve ser de 190 mm a partir da superfície da tampa da câmara até o pino de entrave do ajustador automático na forquilha da haste. Caso a câmara de freio tenha rebaxos na tampa, considera mais 5 mm no valor citado;



ATENÇÃO!

As forquilhas são componentes integrados aos ajustadores automáticos, embora sejam fixadas nas hastes das câmaras de freio. É crucial não substituir as forquilhas originais, pois isso altera a distância de atuação do conjunto haste e forquilha (190 mm).

Se houver necessidade de substituição ou reposição da forquilha, é importante garantir sua compatibilidade com o ajustador automático. Recomenda-se consultar os catálogos dos fabricantes dos ajustadores para obter informações detalhadas sobre a compatibilidade.

A constatação da(s) seguinte(s) ocorrência(s) constitui motivo de reprovação:

- * Oxidação (ferrugem) generalizada na estrutura metálica;
- * Presença de trincas e deformações;
- * Danos nas roscas dos fixadores;
- * Danos e deformações na haste;
- * Movimentação inadequada ou retorno insuficiente da haste;
- * Flexíveis apresentando indícios de ressecamento, desgaste, danos superficiais e danos nos conectores.

 **IMPORTANTE:**

Os flexíveis não podem apresentar interferências e atrito com a estrutura ou suspensão, muito menos estarem dispostos de maneira a formarem “cotovelos” (dobras ou curvas em um ângulo fechado).

Essas características podem prejudicar o fluxo de ar nas câmaras de freio, resultando em uma redução ou comprometimento total da eficiência de frenagem dos rodados Hübner.

 **NOTA:**

Os flexíveis são de total responsabilidade do fabricante do reboque/semirreboque.

Portanto, se surgir qualquer irregularidade relacionada à montagem e aplicação, é imperativo consultar o fabricante para orientação.

No caso de reprovação, recomenda-se a substituição integral e imediata do componente. Caso seja alguma conexão, flexível ou componente conjugado, substitua e realize o acionamento do sistema de freio para validação.

→ **Ajustadores Automáticos de Folga (Catracas):**

 **IMPORTANTE:**

Não é aconselhável desmontar os ajustadores para manutenção interna.

Em situações de extrema necessidade, essa ação deve ser executada por um profissional qualificado, estritamente aderindo às diretrizes fornecidas pelo fabricante do ajustador.

Inspecione:

- 🔍 Estado geral e desgastes na coroa;

 **NOTA:**

Para correta verificação do desgaste da coroa deve-se aferir o diâmetro interno da mesma, geralmente empregando um dispositivo calibrador como paquímetro ou súbito.

- 🔍 Parafusos da tampa de vedação da engrenagem central (coroa);
- 🔍 Integridade do guarda pó, buchas, retentores e vedações;
- 🔍 Fixação e integridade da cremalheira ou haste de atuação;
- 🔍 No caso do ajustador automático de ponto fixo, verifique a integridade e fixação do suporte tipo “sela”: não deve existir folga entre o suporte e o braço do tipo “sela”;
- 🔍 Lubrificação: conforme especificações presentes na página 69;
- 🔍 Montagem da forquilha e seus elementos de fixação (pino e contra pino);

 **IMPORTANTE:**

Para o correto funcionamento do ajustador, verifique o comprimento da haste da câmara de freio conforme instrução presente na página 53.

- 🔍 Torque do sextavado (eixo sem fim): deve ser maior ou igual a 18 N.m de torque;
- 🔍 Teste de Atuação (veja no próximo tópico).

A constatação da(s) seguinte(s) ocorrência(s) constitui motivo de reprovação:

- ✖ Desgastes excessivos na engrenagem central (coroa);
- ✖ Cremalheira (ou haste) e engrenagem central danificadas;
- ✖ Ausência da cremalheira ou haste, independente do motivo, nos ajustadores automáticos que possuem estes elementos em seu modelo;
- ✖ Torque do sextavado (eixo sem fim) menor do que 18 N.m de torque;

- * Comprometimento de buchas, retentores e vedações;
- * Deformações, desalinhamento, empenamento e ausência de fixação do suporte tipo “sela” em ajustadores automáticos do tipo ponto fixo.

⚠ ATENÇÃO!

Caso o ajustador automático de folga do sistema de freio seja do tipo que contenha cremalheira ou haste, não se deve remover tais elementos dos ajustadores.

Caso isso seja feito, a Hübner não assumirá responsabilidade por possíveis danos, e todas as garantias relacionadas às suspensões Hübner serão invalidadas.

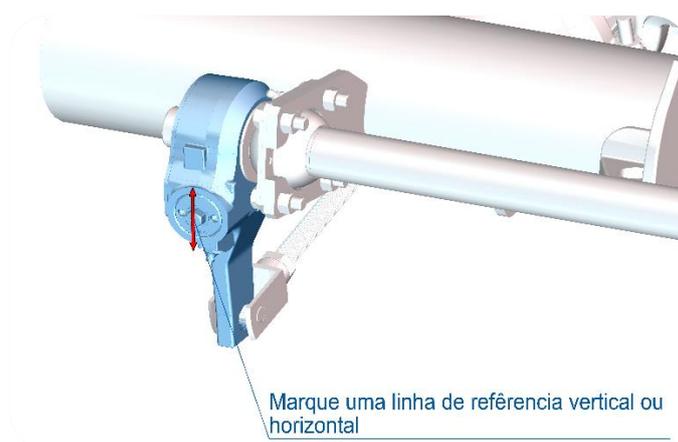
📄 NOTA:

Se desvios forem identificados, uma substituição completa do ajustador pode ser necessária. No entanto, em certos casos, uma alternativa mais econômica seria a substituição dos componentes e reparos do ajustador.

Certifique-se de verificar o kit de reparo compatível com o modelo do seu ajustador. Essa informação geralmente está disponível nos catálogos dos fabricantes dos ajustadores.

Para validar o funcionamento adequado do ajustador automático de folga, realize o Teste do Ajustador Automático de Folga conforme orientações a seguir:

- 1] Calce o veículo para impedir que o mesmo se movimente e libere totalmente os freios;
- 2] Com uma chave, rotacione no sentido horário o sextavado (eixo sem fim) de regulagem manual do ajustador (catraca) até que as lonas de freio encostem no tambor;
- 3] Com um giz ou outro marcador não permanente, marque uma referência no sentido vertical do sextavado (eixo sem fim) de regulagem:



- 4] Retorne uma volta completa no sextavado (eixo sem fim) de regulagem;
- 5] Verifique se o sistema de ar está totalmente abastecido;
- 6] Acione o freio pelo menos 15 vezes, de forma lenta e gradual;
- 7] Verifique:
 - ✓ A nova posição da marcação: a marcação deverá apresentar um movimento angular em relação a sua posição inicial;
 - ✓ Afastamento das lonas de freio: deverá estar entre 0,90 a 1,00 mm;
 - ✓ Som de “clique”: durante a rotação do sextavado (eixo sem fim) de ajuste do ajustador, são emitidos sons de “cliques” devido às engrenagens internas. Caso não escute, pode ser um sinal de que os componentes estão fadigados.
- 9] Se o ajustador estiver operando normalmente, realize a regulem do mesmo. Caso evidencie desvios, realize uma inspeção detalhada no sistema de freio.

ATENÇÃO!

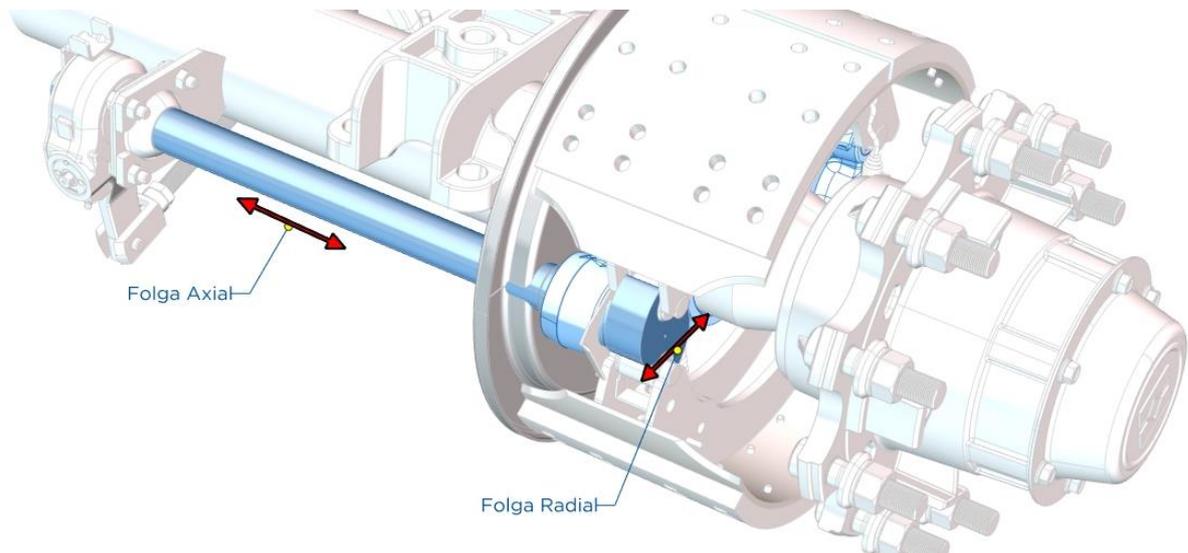
Ao efetuar a regulagem manual devido a troca das lonas de freio ou desmontagem dos ajustadores no sistema de freio, é fundamental verificar o desempenho de todos os ajustadores do implemento, assegurando que todos avancem no mesmo ritmo.

Negligenciar essa verificação pode resultar em: baixo desempenho de frenagem e sobrecarga nos rodados.

↳ **Eixo “S”:**

Verifique quanto:

- 🔍 Sinais de desgaste nas estrias do eixo “S”;
- 🔍 Fixação das tampas, lubrificação e estanqueidade do mancal;
- 🔍 Desgaste da bucha polimérica (plástica) interna ao mancal;
- 🔍 Folgas Radiais e Axiais:



A constatação da(s) seguinte(s) ocorrência(s) constitui motivo de reprovação:

- * Desgaste excessivo no eixo “S”: avalie intensidade do desgaste, se for significativo ao ponto de criar folgas no sistema, substitua o eixo “S”.

⚠ ATENÇÃO!

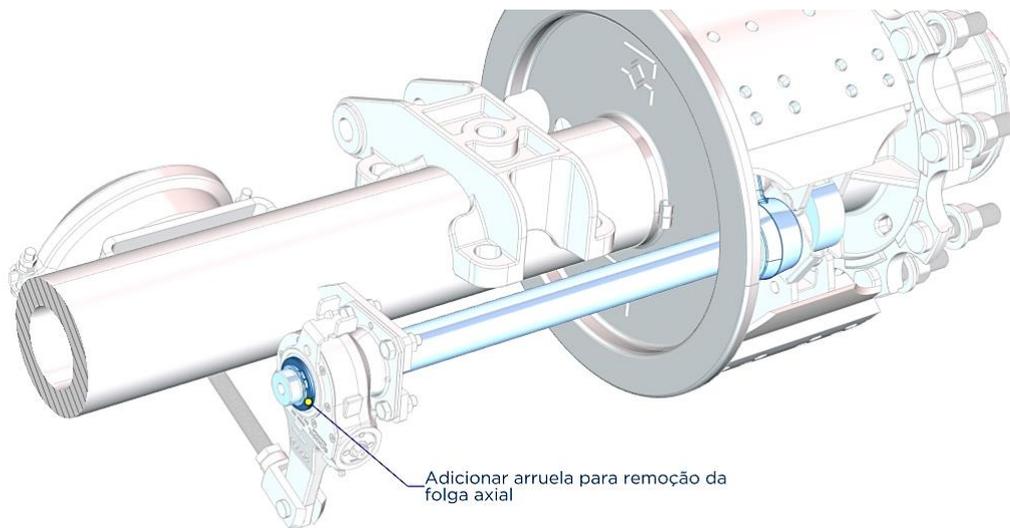
Caso as estrias do eixo “S” estejam danificadas ou desgastadas, não tente realizar nenhum reparo. É imprescindível substituir o eixo “S” por completo.

As estrias realizam o acoplamento, transmitem e recebem as movimentações para o ajustador. Portanto, são desenvolvidas com folgas mínimas e uma intervenção, para reparo por exemplo, poderá comprometer a interface.

- * Desgaste na bucha polimérica do mancal: substitua a bucha polimérica;
- * Folgas de montagem (sem presença de desgaste ou deformação) entre o eixo “S” e os mancais: siga conforma abaixo;

No caso de constatação de folgas:

- * Radial maior que 0,80 mm:
- ✓ Substitua a bucha do eixo “S” presente no flange de freio (*spider*).
- * Axial maior que 1,50 mm:
- ✓ Adicione arruelas na ponta do eixo “S”, imediatamente antes do anel elástico de travamento.



ⓘ IMPORTANTE:

Se as folgas ainda assim continuarem maior acima dos valores citados, verifique se os mancais e as buchas não estão com desgaste excessivo, assim como o eixo “S”.

Não devem existir folgas maiores do que as faixas de valores apresentadas.

- * Deformações, distorções e empenamento do eixo “S”: substitua o eixo “S”;
- * Desgastes nos estriados ou presença de folgas maiores que 0,50 mm entre os estriados do eixo “S” e os ajustadores automáticos: substitua o eixo “S”.

↪ **Tambor e Lonas de Freio:**

⚠ ATENÇÃO!

A falta de monitoramento e inspeção desses componentes pode resultar em sérios riscos de acidentes.

Operações rigorosas e uma condução inadequada, como frenagens bruscas e excessivas, podem causar sobrecarga no sistema de freio, resultando em superaquecimento das rodas. Isso, por sua vez, levará a uma redução na vida útil e pode causar danos significativos aos componentes das rodas, incluindo: cubos, tambores, rolamentos, componentes de freio e até mesmo os pneus.

ⓘ IMPORTANTE:

Durante o manuseio, é fundamental evitar golpes e impactos com ferramentas ou superfícies, pois essas ações podem causar microfissuras, que não são visíveis a olho nu, mas têm a tendência de se propagar com o aquecimento do sistema, culminando na eventual fratura do tambor.

Procure por as seguintes condições de reprovação nos Tambores de Freio:

- * Corrosão severa;
- * “Azulamento” interno do tambor: origina-se devido ao excesso de calor.
O tambor de freio pode ser utilizado desde que não apresente, juntamente com o “azulamento”, pontos circulares escuros (formação de martensita) e trincas;
- * Pontos/manchas circulares escuras: são originadas por excesso de aquecimento juntamente com resfriamento brusco – trata-se de uma alteração na estrutura cristalina do ferro fundido, o que acarreta regiões de fragilização. Tambores que apresentam acentuada presença destes pontos, devem ser imediatamente substituídos.
- * Trincas térmicas maiores que 1,5 mm de comprimento e 3,0 mm de profundidade: são trincas naturais que se propagam no sentido transversal a partir do centro interno do tambor;
- * Trincas na flange (se propagando no sentido axial): são de origem térmica, onde houve ciclos de excessivo aquecimento e resfriamento brusco do tambor;
- * Trincas nos furos passantes dos fixadores: originados por montagem inadequada;
- * Ranhuras profundas, maiores que 2,0 mm: geralmente se originam por contaminantes externos (sujidades) ou pelo contato direto dos rebites da lona com o tambor de freio;

! IMPORTANTE:

Sempre observar o estado dos tapa-pós, são elementos essenciais para preservar a integridade do conjunto lona-tambor de freio.

Caso apresentem deformações ou demais características que resultem em baixa eficiência de vedação/proteção interna dos rodados, repare ou substitua-os.

- * Desgaste irregular nas regiões de contato com a lona de freio: característica de “espelhamento/polimento”, origina-se devido à folga entre lona e tambor.

! IMPORTANTE:

O desgaste irregular do tambor de freio ocasiona em ovalização extrema do mesmo, comprometendo assim sua aplicação. Nestes casos, é de suma importância identificar a causa raiz para correção.

Sempre que surgirem oxidações, sulcos, trincas superficiais e ranhuras devido ao processo de frenagem, é essencial realizar a retificação da superfície interna do tambor de freio para manter o rendimento de frenagem.

O diâmetro interno dos tambores de freio é de 419 mm, podendo chegar ao máximo de 422,2 mm. Diâmetros maiores resultam em menor capacidade de dissipação de calor frente às frenagens, o que acarreta desgaste excessivo das pastilhas de freio e danos a demais componentes. Portanto, é essencial considerar tais valores para processos de retificação.

NOTA:

Os diâmetros internos dos tambores de um mesmo eixo devem ser absolutamente iguais, assim como suas pastilhas de freio.

Utilize um súbito para aferir o interior dos tambores, considerando uma distância de 25 mm da superfície externa, e um paquímetro para as lonas de freio.

ATENÇÃO!

Sempre monte tambores e lonas de freio iguais, da mesma marca e especificações, no mesmo eixo.

É recomendável seguir tal instrução em todos os eixos, ou seja, que todos os eixos dos implementos tenham tambores e lonas de freio do mesmo fabricante e de mesmas especificações.

Em caso de contaminação com óleo ou lubrificantes no interno dos tambores de freio, faça a limpeza seguindo diretrizes presentes a partir da página 46.

Características de reprovação nas Lonas de Freios:

- * Espessura das lonas: não deve ser menor que aproximadamente 7 mm de espessura;

IMPORTANTE:

Abaixo da espessura citada, os rebites das lonas começam a entrar em contato com o tambor de freio, causando danos à sua superfície interna e comprometendo todo o conjunto de freio. Isso resulta progressivamente na perda total da capacidade de frenagem.

- * Encaixe ou assentamento inadequado entre a lona e a sapata;

- * Estado e integridade dos rebites: não devem apresentar fissuras, folgas e estarem ultrapassando a espessura das lonas;
- * Trincas: trincas maiores que 1,5 mm são motivos de reprovação, assim como aquelas que se encontram nas regiões de rebitagem;

 **NOTA:**

Trincas pequenas geralmente são encontradas nas lonas de freio devido ao aquecimento das mesmas. Essas podem ser facilmente removidas com uma lixa n. 80.

Trincas mais severas, não são retiradas com o lixamento. Nestes casos, é imperativo a substituição da lona de freio.

- * Ranhuras superficiais: geralmente são originadas por contaminantes externos, sendo facilmente removidas com uma lixa n. 80.
- * Aspecto quebradiço: excesso de temperatura no sistema, acabam por degradar os compostos orgânicos de adesão das lonas – substitua a lona imediatamente;
- * Aspecto “espelhado” ou “vitrificado”: característica de baixo contato entre lona e tambor de freio; recomenda-se a verificação do funcionamento das câmaras de freio e ajustadores automáticos de folga;
- * Desgaste irregular (cônico): geralmente evidencia-se desgaste em ângulo em uma mesma lona; pode ser originado por folgas nas buchas do eixo “S”;
- * Regiões de desprendimento de material da lona maiores que 8 mm;
- * Presença de contaminações de óleos, graxas e lubrificantes: substitua a lona.

 **ATENÇÃO!**

A troca das lonas de freio deve sempre ser feita em pares, ou seja, nunca substitua apenas uma pastilha de um lado do eixo.

Além disso, é de extrema importância que as pastilhas sejam do mesmo modelo e fabricante, levando em consideração o diâmetro interno do tambor e suas variações devido ao desgaste natural.

↳ **Sapatas (Patins) de Freio:**

Sapatas empenadas podem causar interferências e folgas, vibrações indesejadas, danos nas lonas de freio e uma diminuição na eficácia da frenagem. Portanto, é de suma importância estar ciente da geometria das sapatas de freio, incluindo possíveis empenamentos na base, rupturas de solda e variações no diâmetro dos furos. Assim sendo, é essencial examinar:

- 🔍 Estado e integridade das soldas;
- 🔍 Os pinos de ancoragem e os roletes dos patins, garantindo que não apresentem deformações, desgastes e interferências de movimentação;
- 🔍 As molas de retorno e retenção das sapatas de freio não podem apresentar distorções, fissuras ou fadiga: molas nessas condições fazem com que as sapatas se aproximem demais do tambor de freio ou não tenham o retorno necessário após movimentação do eixo “S” resultando em desgaste prematuro e superaquecimento do sistema de freio;
- 🔍 Se apresentam torções, deformações ou regiões de empenamento.

NOTA:

Para avaliar a geometria do patim, coloque-o com a face lateral em uma superfície plana e livre de imperfeições. Em seguida, posicione um esquadro no centro do arco do patim e examine sua condição.

É aconselhável realizar uma verificação completa da superfície do arco com o esquadro, abrangendo todas as áreas para garantir que não existam distorções em outras regiões.

Elementos do Sistema de Suspensão Mecânica

As inspeções nos elementos estruturais que compõem e interagem com as suspensões são, principalmente, realizadas por meio de observação visual. Isso ocorre devido à premissa de que todos os procedimentos e parâmetros de montagem e aplicação foram rigorosamente seguidos pelo fabricante do implemento.

Portanto, se você notar qualquer anomalia, siga as diretrizes fornecidas pelo fabricante do implemento em relação aos materiais e dimensões principais considerando, quando apropriado, as sugestões relacionadas a reparos e substituições.

↳ **Suportes Frontais, Balança e Sapatas (apoio) dos Feixes de Mola:**

Os suportes frontais, balança (balancim ou equalizador) e sapatas (apoio) dos feixes de mola devem ser inspecionados em relação a:

- 🔍 Estado geral quanto a presença de oxidação (ferrugem) e trincas;
- 🔍 Integridade dos cordões de solda;
- 🔍 Desgaste dos mancais dos suportes e sapatas, onde são fixados os braços tensores;
- 🔍 Estado e desgaste das buchas internas e do pino de articulação (pino da balança) e seu sistema de travamento;

É motivo de reprovação a constatação da(s) seguinte(s) características:

- ✖ Conservação: grande quantidade de oxidação (ferrugem);
- ✖ Desgaste: se o desgaste exceder 45% da espessura da peça, necessário a substituição;
- ✖ Empenamento: distorções que comprometam as articulações e alinhamentos da suspensão;
- ✖ Desgaste no pino de articulação (pino da balança), bem como das respectivas buchas;
- ✖ Trincas, independentemente do tamanho;

- * Soldas com falhas de fusão, penetração incompleta, excesso de porosidade e sobreposição;
- * Emendas;

Realizar o torque dos parafusos pivôs, os quais fixam o braço tensor (tirante) nos suportes, conforme a tabela de torque da página 88;

↪ **Braços Tensores (Tirantes):**

Não devem apresentar (reprovação):

- * Trincas, fissuras, deformações ou danos superficiais;
- * Soldas ou emendas;
- * Desgaste excessivo em seus mancais ou ponteiros;
- * No caso do tirante móvel, não apresentar nenhum tipo de dano nas roscas;
- * Buchas internas com desgaste excessivo;
- * Folgas e deformação nas buchas dos tirantes.

↪ **Feixes de Molas e Grampos:**

Verifique a integridade dos feixes de molas e grampos quanto:

- * Sinais de deformações, trincas e fissuras: substitua o componente;
- * Desgaste excessivo nas lâminas: não deve ultrapassar 20% da espessura da lâmina, do contrário, substitua o feixe de molas por completo.

ATENÇÃO!

Nunca substitua o feixe de molas ou lâmina por um modelo diferente ou alternativo. Muito menos acrescente uma ou mais lâminas ao feixe de molas.

Essa medida provocará uma modificação nos parâmetros da suspensão mecânica, o que pode levar à sobrecarga de um ou mais lados e comprometer todo o sistema de suspensão do implemento.

- * Folgas entre o grampo e o apoio de mola;
- * Lâminas fadigadas ou fendas maiores que 2mm entre lâminas;
- * Danos nas presilhas/abraçadeiras.

Após realizar as inspeções e, se pertinente, as devidas reposições, prossiga para a etapa de lubrificação e montagem dos componentes do eixo e/ou suspensão. Ao final do processo de montagem de todo o sistema de suspensão e eixo, realize a aferição da altura de trabalho do conjunto e valide se o valor está de acordo com o informado pelo fabricante do implemento.

Destacamos que é imprescindível realizar o alinhamento dos eixos após manutenção ou quaisquer operações que envolvam desmontar o eixo do implemento.

TABELA GERAL DE IDENTIFICAÇÃO E DIAGNÓSTICO DE FALHAS

As falhas que se originam nos eixos têm como a forma mais comum de mau funcionamento falhas do tipo mecânicas, no entanto, se o sistema de apresentar falhas e estas não forem de tal origem, geralmente estão relacionadas à parte pneumática. Problemas mecânicos costumam ser evidentes: algo pode estar desgastado, deformado ou quebrado. Visto isso, a tabela a seguir resume as eventuais falhas nos eixos e as prováveis causas raízes.

IMPORTANTE:

Destaque-se que as informações contidas nesta tabela são orientativas e não devem ser consideradas como definitivas na investigação e resolução de falhas.

Neste sentido, quaisquer falhas devem ser analisadas a fundo para comprovação da causa raiz e identificação global do dano gerado, com auxílio de um profissional qualificado portando ferramentas e instrumentos de aferição adequados para uma perícia.

ATENÇÃO!

Caso evidencie um ou mais falhas citadas abaixo, interrompa a operação imediatamente e solicite suporte técnico especializado.

Não volte operar até averiguar a presença, motivo e, se pertinente, resolução da suposta falha.

| FALHA | PROVÁVEL CAUSA RAIZ |
|--|---|
| Baixa eficiência de frenagem | Ajustadores automáticos desregulados |
| | Baixa pressão no circuito pneumático ou obstrução no filtro de linha |
| | Demasiada folga no eixo "S" |
| | Lonas ou tambor de freio com desgaste excessivo |
| | Interferências nas movimentações das hastes das câmaras de freio |
| Freio de estacionamento não libera | Pressão na linha de ar inferior |
| | Defeito no diafragma ou mola da câmara pneumática fadigada |
| | Falha nas válvulas da linha pneumática |
| Aquecimento do freio (não libera freio de serviço) | Regulagem inicial dos ajustadores incorreta |
| | Câmara de freio com interferência em seu curso |
| | Sapatas do freio presas nos pinos (Eixo "S" virado") |
| | Vazamento de ar no circuito pneumático, acionando freio de emergência |
| | Mola de retorno do patim fadigada |
| | Falha nas válvulas da linha pneumática |
| Trincas no Tambor de Freio | No flange do tambor: aperto irregular das porcas de roda ou assentamento inadequado do tambor no cubo |
| | No interior (sentido axial): sobrecarga no sistema de freio - condução inapropriada |
| | Na região externa (sentido axial, se propagando da flange): trincas térmicas devido à sobrecarga do sistema de freio ou impactos intensos |
| | No interior (sentido radial): desgaste excessivo das lonas de freio ou presença de contaminantes |
| Alterações na superfície interna do Tambor de Freio | Manchas escuras e redondas: aquecimento excessivo do sistema de freio e resfriamento brusco |
| | Azulamento: sistema de freio sendo intensamente requisitado |
| | Riscos e ranhuras: contaminação externa ou contato direto com rebite da lona de freio |
| Trincas no Cubo de Roda | Instalação e assentamento inapropriado do tambor de freio |
| | Excesso de torque nos fixadores |
| | Trincas com sinais de atrito na região: folga no ajuste da porca castelada |
| Desgaste desigual dos pneus | Eixos desalinhados |
| | Aperto incorreto das porcas |
| | Viga de eixo empenada |
| | Freios desregulados |
| | Diferença na pressão dos pneus |
| Desalinhamento no Implemento | Lâmina de mola quebrada |
| | Grampo de mola solto ou quebrado |
| Falha no ABS | Cabo sensor ABS danificado |
| | Cabo do sensor ABS desconectado ou conectado incorretamente |
| | Arruela dentada (Cremalheira) danificada ou ausente |

LUBRIFICAÇÃO

A aplicação adequada de lubrificantes é uma peça-chave para otimizar o desempenho e prolongar a vida útil dos componentes mecânicos. Essencialmente, ao criar uma película lubrificante, os lubrificantes desempenham uma série de funções vitais, incluindo a redução do atrito e desgaste, a dissipação eficaz de calor, a inibição da corrosão e a proteção do contato direto de contaminantes com partes móveis.

No entanto, para garantir o pleno benefício dessas propriedades, é crucial seguir os procedimentos de lubrificação adequados, preenchendo os componentes do eixo e suspensão mecânica com a capacidade correta, utilizando os lubrificantes especificados e aderindo aos intervalos de manutenções prescritos.

! IMPORTANTE:

A atenção periódica aos vedantes (juntas e *o'rings*) é fundamental para assegurar a integridade do sistema, evitando vazamentos e preservando a eficácia do lubrificante.

Em todas as trocas de lubrificantes, procure por desgastes, fissuras, folgas, ressecamentos e avarias nos elementos de vedação. Substitua-os se necessário.

A Hübner determina como requisito para a lubrificação dos componentes de seus eixos e suspensões o uso de graxa à base de sabão simples ou complexo de lítio, cujas formulações incluem aditivos EP2 (de extrema pressão). A especificação técnica estabelece que a graxa deve apresentar as seguintes características:

- ↳ Base: sabão simples ou complexo de lítio (com EP2)
- ↳ Grau NGLI: 2
- ↳ Ponto de gota mínimo: 180°C
- ↳ Resistência a Lavagem por Água (a 90°C): 2%_{máx}
- ↳ Viscosidade do óleo básico a 40°C: 180 – 200 cSt para sabão simples de lítio e 180 – 410 cSt para sabão complexo de lítio.

⚠ ATENÇÃO!

Não utilize agentes de diluição ou espessantes para alterar a viscosidade da graxa. Caso a mesma apresente características anormais, é imperativo não prosseguir com a utilização da graxa.

Alterar as propriedades da graxa resultará em posteriores danos aos componentes lubrificados.

Lubrificação do Eixo Veicular**⚠ ATENÇÃO!**

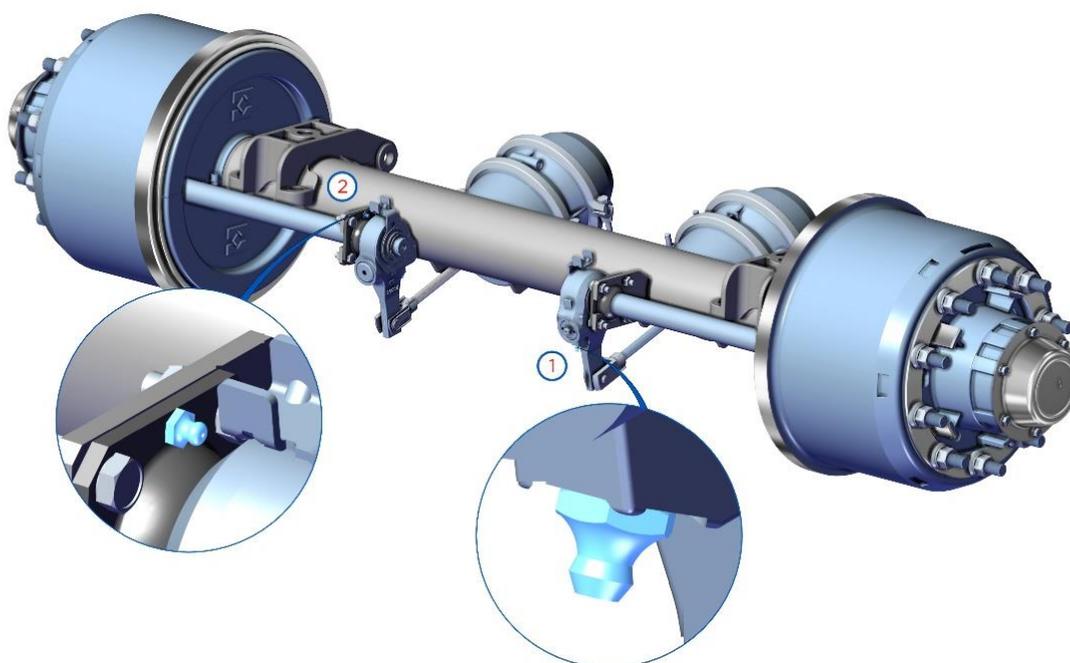
Antes de realizar o processo de lubrificação pelas graxeiras, limpe-as para evitar que contaminantes adentrem ao sistema durante aplicação da nova graxa.

Libere os freios para garantir que as buchas do eixo "S" e os ajustadores automáticos sejam corretamente lubrificados. No caso de câmaras *spring-brake* (dupla), comprima e trave a mola para liberar completamente o freio.

📄 NOTA:

Lubrificações realizadas diretamente pelas graxeiras devem ser conduzidas aplicando a graxa até que mesma comece a ser expulsa do canal de lubrificação, indicando que o espaço interno foi totalmente preenchido. Isso ajuda a expulsar contaminantes e a garantir uma lubrificação adequada.

Em seguida, limpe qualquer excesso de graxa e mantenha a graxeira e os pontos de lubrificação limpos. Isso contribuirá para a prevenção de entrada de contaminantes nos sistemas.



① **Ajustadores Automáticos (Catracas):**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|-----------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Substituição Total da Graxa (Limpeza e Troca) | |
| Quinzenalmente ou a cada 6.000 km | ✗ | | Até expulsão da nova graxa* |

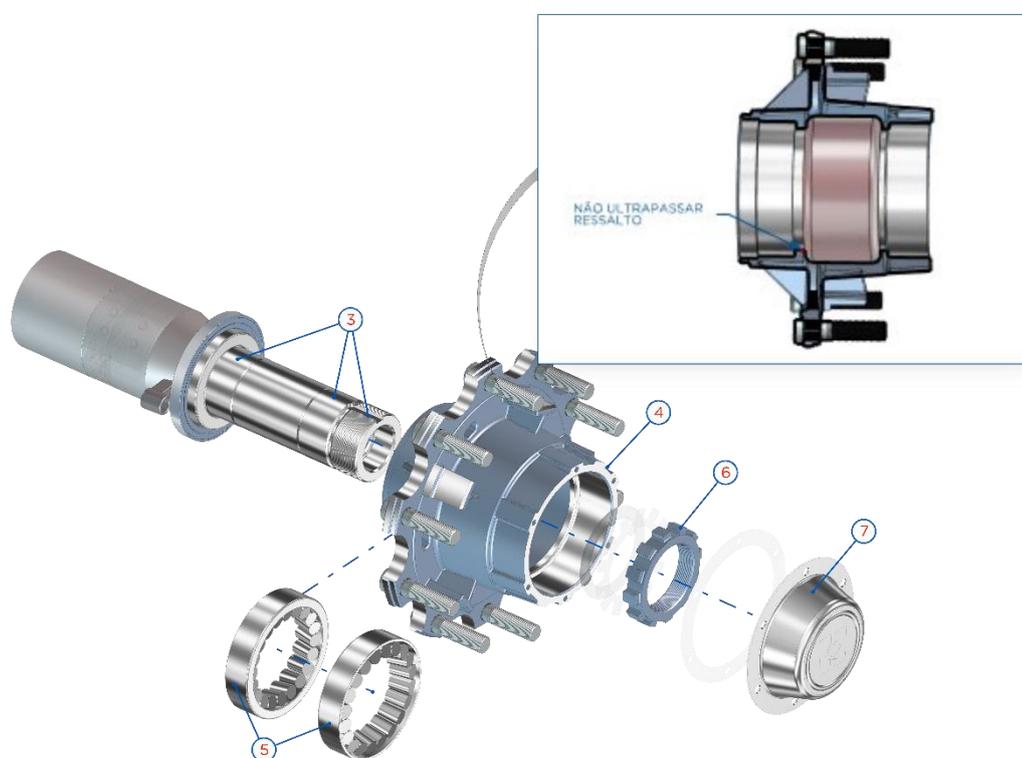
*Retirar e limpar excesso.

② **Mancais dos Eixos "S" / Estriados dos Eixos "S":**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|-----------------------------------|--------------------------|---|--------------------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Substituição Total da Graxa (Limpeza e Troca) | |
| Expedição (implementador) | ✗ | | Até expulsão da nova graxa* |
| Quinzenalmente ou a cada 6.000 km | ✗ | | Até expulsão da nova graxa* |
| A cada 9 meses ou 90.000 km | | ✗ | 65 - 80g - Completar graxeira# |

*Retirar e limpar excesso.

#Recobrir estriados do eixo "S" com graxa e, posterior à montagem, completar graxeira com graxa. Retirar e limpar excesso.



③ **Ponteiras do Eixo:**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 40.000 km ou quando houver desmontagem dos cubos de rodas | | ✗ | 150 - 180g* |

*Recobrir superficialmente a ponteira nas roscas e regiões de assentamento dos rolamentos. Retirar e limpar excesso.

④ **Cubos de Rodas:**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|---|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 40.000 km ou quando houver desmontagem dos rodados | | ✗ | 1,0 - 1,2 kg* |

*Recobrir superficialmente regiões de acomodação dos rolamentos e deixar excesso na porção da área do cubo entre os dois rolamentos, de maneira que o excesso não ultrapasse o ressalto usinado. Retirar e limpar excesso.

5 **Rolamentos Cônicos:**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 40.000 km ou quando houver desmontagem dos cubos de rodas | | ✗ | 140 - 160g* |

*Recobrir superficialmente: face interna das capas dos rolamentos, individualmente roletes dos rolamentos (realizando movimentos de rotação até atingir uma volta completa), grade e face interna das pistas dos rolamentos. Retirar e limpar excesso.

6 **Porcas Castelo:**

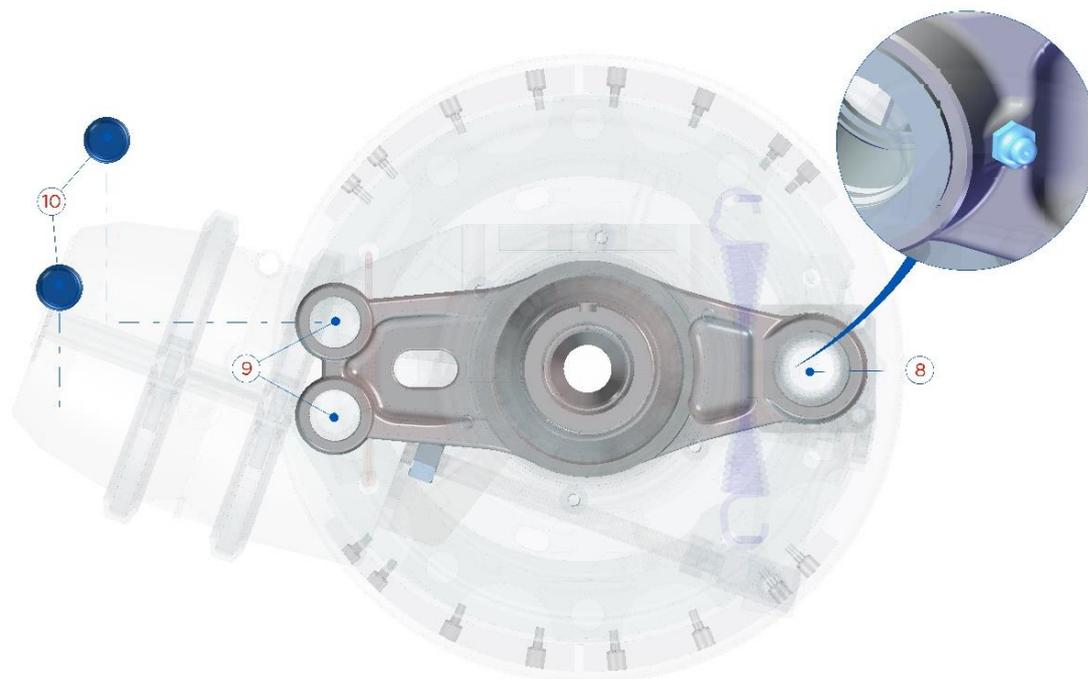
| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 40.000 km ou quando houver desmontagem dos cubos de rodas | | ✗ | 60 - 70g* |

*Após montagem, recobrir superficialmente porca castelo montada com camada de graxa. Retirar e limpar excessos.

7 **Tampas dos Cubos:**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 40.000 km ou quando houver desmontagem dos cubos de rodas | | ✗ | 60 - 70g* |

*Recobrir superficialmente face interior da tampa, podendo manter pequeno excesso em seu interior. Retirar e limpar excessos em regiões externas.



8 **Embuchamento do Eixo "S"**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|-----------------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| Quinzenalmente ou a cada 6.000 km | ✗ | | Até expulsão da nova graxa* |
| A cada 40.000 km ou quando houver troca das lonas de freio | | ✗ | 40 - 55g* |

*Recobrir superficialmente apenas face interna da bucha do *spider*, posteriormente, completar graxeira. Retirar e limpar excessos em regiões externas.

9 **Embuchamento de Ancoragem**
(Apenas para buchas que não sejam autolubrificantes)

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 8 meses ou quando houver troca das lonas de freio | | ✗ | 10 - 20g* |

*Recobrir superficialmente apenas face interna das buchas do *spider*. Retirar e limpar excessos em regiões externas.

10 **Roletes de Ancoragem**
(Apenas para buchas que não sejam autolubrificantes)

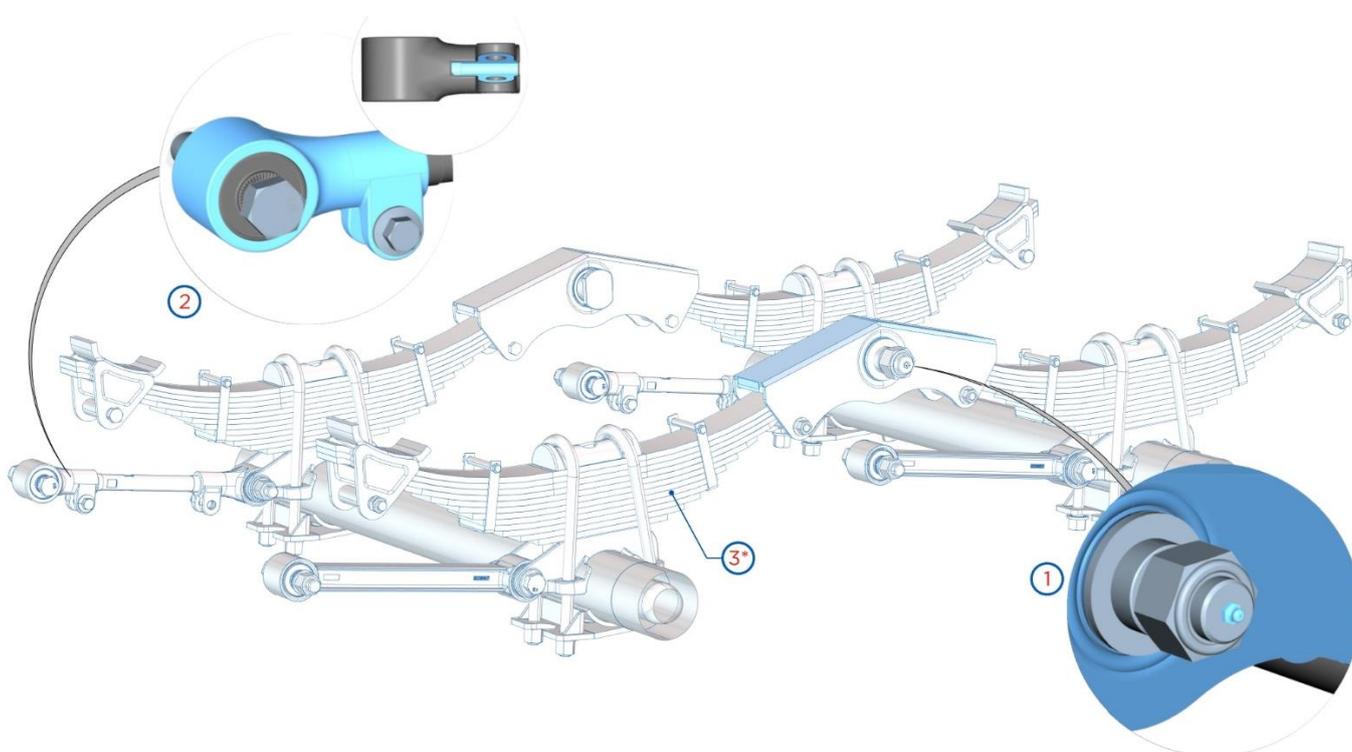
| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|--|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| A cada 8 meses ou quando houver troca das lonas de freio | | ✗ | 10 - 20g* |

*Recobrir superficialmente apenas pontos de contato com as buchas do *spider* (região cilíndrica de diâmetro maior). Retirar e limpar excessos nas regiões de assentamento da sapata (patim) de freio.

⚠ ATENÇÃO!

Não deixe com que a graxa ou outros elementos lubrificantes entrem em contato com a parte interna do tambor e lonas de freio, isso comprometerá a eficiência de frenagem e causará danos aos sistemas de freios.

Lubrificação do Sistema de Suspensão Mecânica



① **Pinos das Balanças:**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|-----------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| Expedição (implementador) | | X | 160 - 180g* |
| A cada 15 dias ou 6.000 km | X | | Até expulsão da nova graxa# |
| A cada 6 meses ou 72.000 km | | X | 160 - 180g* |

*Recobrir superficialmente pinos com leve camada de graxa apenas nas regiões de contato interno com a balança (área cilíndrica). Retirar e limpar excessos externos.

#Retirar e limpar excessos.

② **Luvas dos Tirantes Móveis:**

| Periodicidade | OPERAÇÃO A SER REALIZADA | | Quantidade de Graxa |
|-------------------------------------|--------------------------|---|---------------------|
| | Lubrificação (Graxeira) | Lubrificação Geral (Limpeza e Lubrificação) | |
| Expedição (implementador) | | X | 20 - 35g* |
| A cada nova operação de alinhamento | | X | 20 - 35g* |

*Recobrir superficialmente regiões de contato com os feixes de molas. Retirar e remover excessos externos.

ⓘ **IMPORTANTE:**

Caso os feixes de molas sejam desmontados e limpos, a lubrificação deve ser realizada aplicando graxa grafitada nas lâminas.

MONTAGEM DOS ELEMENTOS DE FREIO

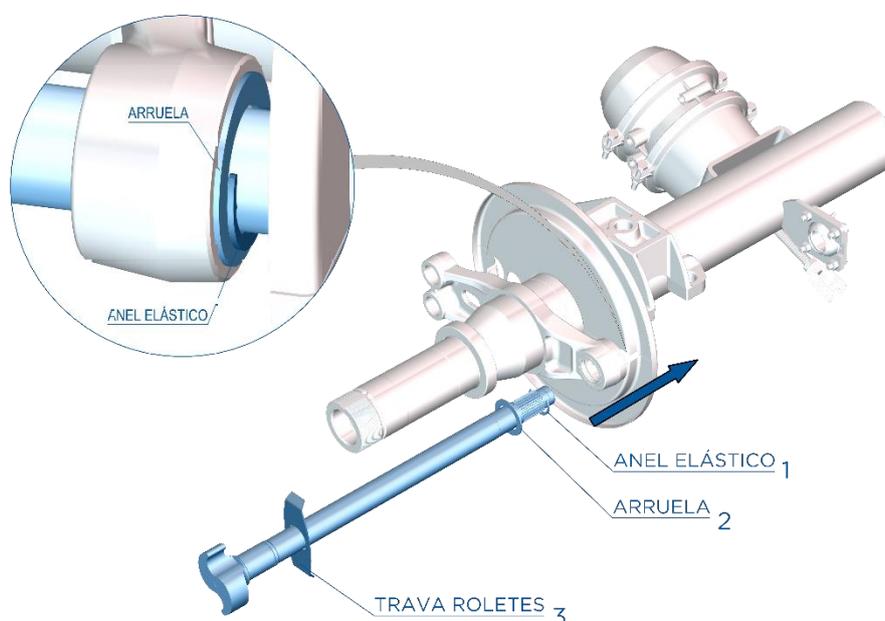
Após realizar as devidas inspeções, limpeza e lubrificação dos componentes, monte imediatamente os componentes no eixo. Para isso, siga as próximas etapas.

⚠ IMPORTANTE:

A montagem deve ser executada somente com peças que tenham sido limpas e que estejam em estado de perfeita utilização.

Caso envolva componentes que necessitem de lubrificação, é imprescindível que esses estejam devidamente lubrificados.

Inicie posicionando o eixo “S” no mancal da flange de freio e o mancal externo, repita as operações de desmontagem do eixo “S” na ordem inversa.



No cenário de uma substituição das lonas de freio, para uma eventual reposição por exemplo, siga as próximas instruções. Caso contrário, se o conjunto da sapata de freio estiver montado (lona rebitada na sapata) e completo, pule para a etapa de número 5].

Montagem das Sapatas de Freio

⚠ IMPORTANTE:

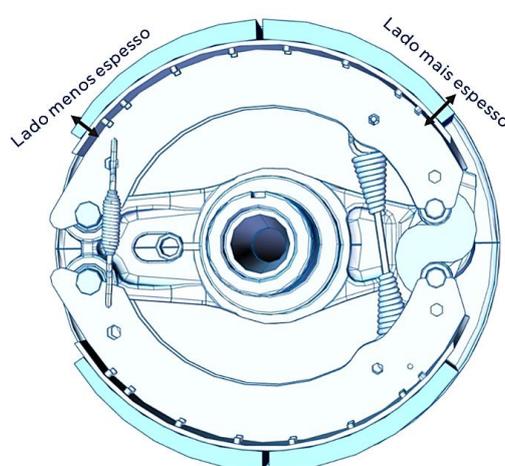
As lonas sempre devem ser repostas e montadas aos pares.

Note que as lonas são cônicas e apresentam conicidade distintas. Portanto, atente-se as etapas abaixo.

1] Certifique-se de que as superfícies de contato das sapatas e lonas estejam devidamente limpas e sem presença de quaisquer protuberâncias.

2] Inicie alinhando cuidadosamente os orifícios das lonas com os orifícios correspondentes nas sapatas, seguindo as seguintes diretrizes:

- ⚠ A lona de **menor espessura** deve ser montada no lado em que o patim se ancora nos pinos de ancoragem.
- ⚠ A lona de **maior espessura** no lado em que o patim é acionado pelo eixo “S”.

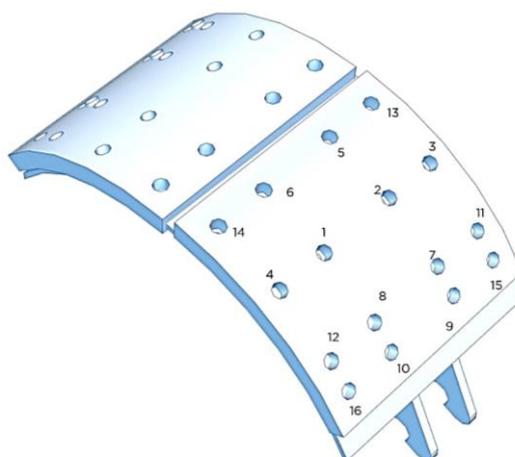


⚠ ATENÇÃO!

Confirme se as lonas estão corretamente assentadas: o patim deve seguir rigorosamente o contorno da lona e a folga entre a lona-patim não deve ultrapassar 0,25 mm em ambos os lados.

Qualquer constatação de desvio, interrompa a montagem imediatamente e verifique se é o caso de substituir o patim.

3] Posicione os rebites e monte-os na sequência abaixo:



❗ IMPORTANTE:

Os rebites devem ser inseridos nos orifícios das lonas e patins, garantindo que fiquem completamente fixados no patim.

Esses rebites devem se estender cerca de 5 mm além da superfície lona-patim, devem ser do tipo cabeça cônica ou reta semi-tubular, a depender do orifício da lona, e não podem ficar com as extremidades abertas ou semiabertas (a região tubular deve deformar-se para o interior do patim).

⚠ ATENÇÃO!

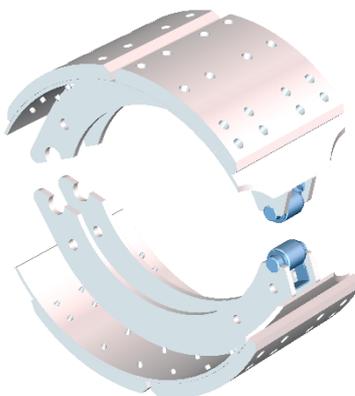
Devido a temperatura de trabalho do sistema de freio do eixo, recomenda-se utilizar rebites de aço com revestimento anticorrosivo.

Não utilize, em hipótese alguma, rebites de alumínio pois as temperaturas do sistema podem chegar próximas à temperatura de fusão do alumínio, reduzindo consideravelmente sua eficiência e capacidade de fixação.

Portanto, assegure-se de que os rebites estão com o diâmetro do corpo, tamanho da cabeça, forma, comprimento e material corretos.

4] Após rebitagem, verifique se as lonas permaneceram integras (sem desprendimentos e trincas);

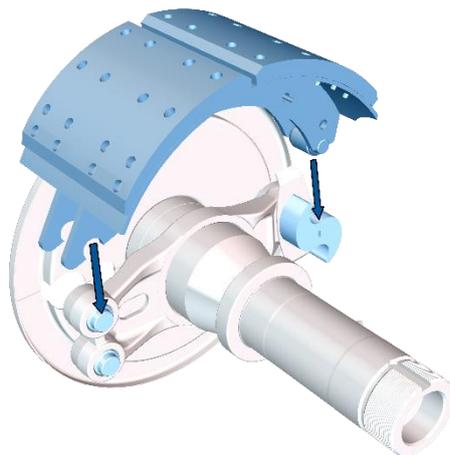
5] Estando as lonas integras, posicione e trave os roletes e suas presilhas;



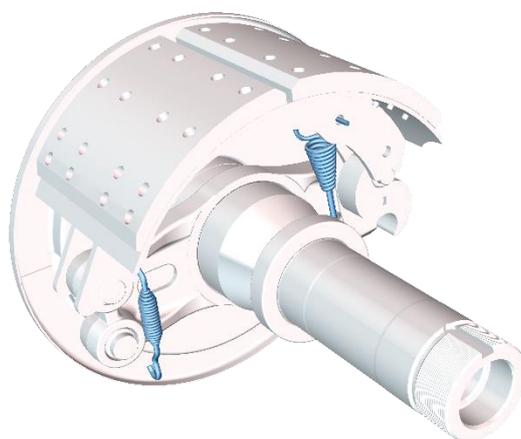
6] Posicione demais roletes (lado de retenção) no *spider*;



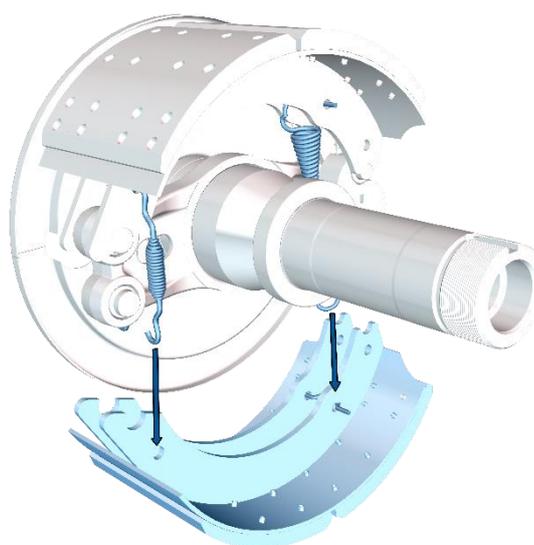
7] Posicione a sapata de freio superior sobre a flange de freio (*spider*);



8] Monte as molas de retorno e retenção;



9] Posicione a sapata de freio inferior sobre o *spider* e fixe a mesma junto às molas de retorno e retenção;



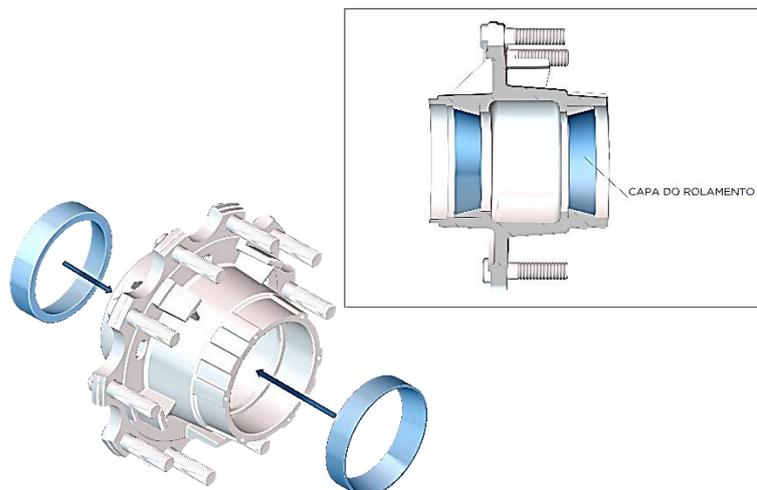
10] Certifique que todos os roletes, suas presilhas e molas estejam bem fixados.

! IMPORTANTE:

Instale novas molas de retenção e retorno nas sapatas sempre que perceber que as mesmas contenham fissuras e perda de carga (molas fadigadas).

MONTAGEM DOS ELEMENTOS DAS EXTREMIDADES (RODADOS)

- 1] Utilizando uma prensa, instale as capas externas dos rolamentos na sede do cubo:

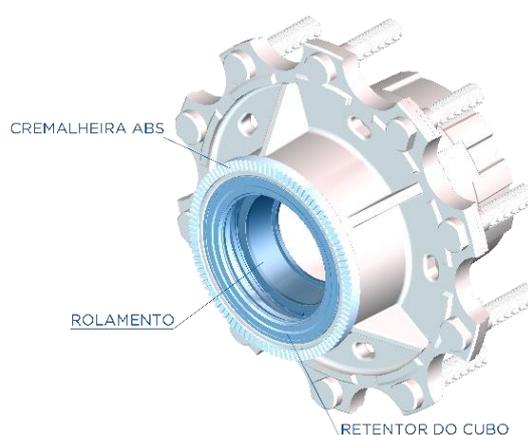


! IMPORTANTE:

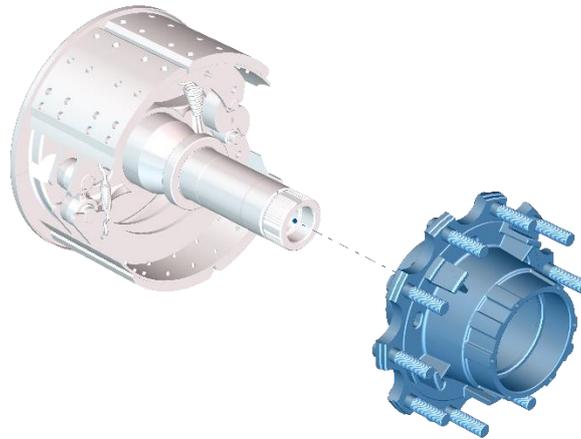
Certifique-se de que as capas dos rolamentos estejam firmemente fixadas no encosto do cubo, elas devem permanecer imóveis, com apenas o rolamento realizando movimento.

Caso observe alguma anomalia nesse aspecto, verifique se existem folgas entre cubo e capa externo do rolamento.

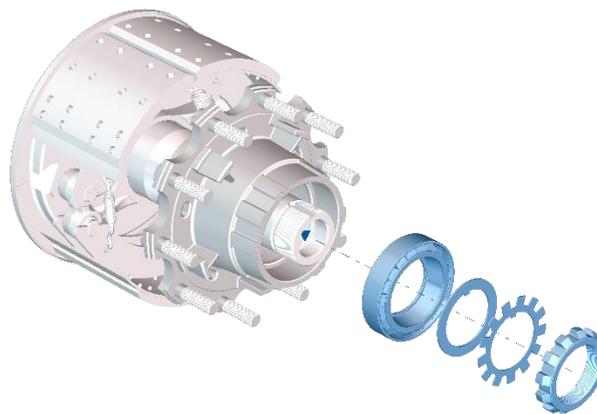
- 2] Monte o rolamento cônico interno lubrificado no cubo, bem como o retentor do cubo e a roda dentada do ABS, se for o caso;



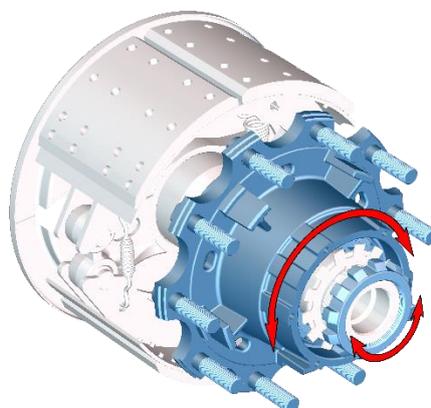
- 3] Com a ponta do eixo lubrificada, leve cuidadosamente o cubo no sentido axial e acomode-o na ponta do eixo;



- 4] Sequencialmente, inserir o rolamento cônico externo, arruela lisa, trava aranha e rosquear porca castelo manualmente até que mesma encontre o rolamento cônico externo;

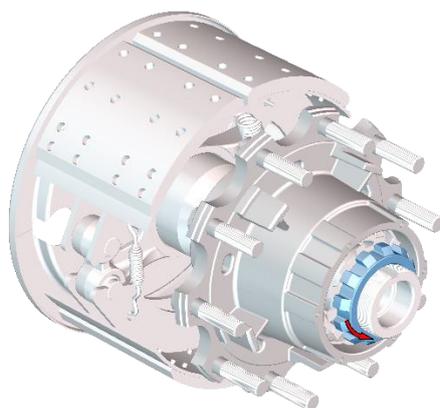


- 5] Gire manualmente a porca castelo por mais um breve momento enquanto faz o cubo girar em ambas as direções, até que o mesmo apresente uma leve resistência ou a porca alcance um torque de aproximadamente 340 - 350 N·m;



- 6] Para assegurar que os componentes e rolamentos estejam devidamente acomodados, aplique batidas suaves no cubo utilizando um martelo de borracha;

- 7] Finalize o aperto da porca castelada com um torquímetro, ou chave apropriada, rotacionando levemente a mesma até alcançar um torque de aproximadamente 380 - 395 N·m. Neste ponto, o cubo apresentará uma elevada resistência à movimentação;
- 8] Afrouxe a porca castelo no máximo de um dente em relação a trava aranha, o que equivale a cerca de 1/8 de volta (45°);



! IMPORTANTE:

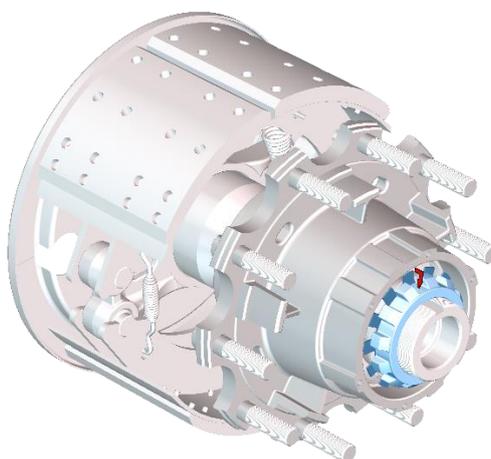
A folga axial da porca castelada deve estar dentro da faixa de 0,025 a 0,254 mm.

Utilize um relógio comparador para aferição e realize movimentos alternados puxando e empurrando o conjunto do cubo de roda.

! ATENÇÃO!

Após montagem completa do conjunto do rodado, caso perceba a existência de movimento axial do cubo em relação a viga ou até mesmo barulho de impacto no interior do cubo, é necessário realizar um novo ajuste de folga nos rolamentos.

- 9] Com a porca castelada na folga correta, dobre pelo menos um dos dentes da trava aranha a 90° para dentro do dente da porca;



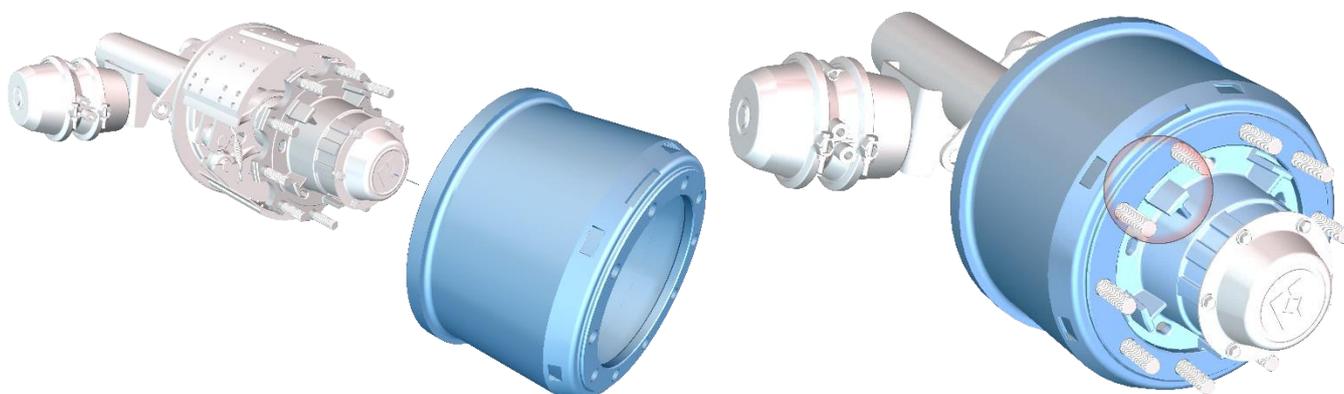
⚠ IMPORTANTE:

Sempre que possível, dobre dois dentes da trava aranha, isso resultará em uma maior segurança para o conjunto do rodado.

- 10] Coloque superficialmente uma camada de graxa na interface entre a porca castelo e o rolamento;
- 11] Instale a junta de vedação e monte a tampa do cubo utilizando apertos cruzados com um torque na faixa de 10 a 20 N·m.



- 12] Monte o tambor de freio no cubo, certifique-se do perfeito alojamento do tambor ao cubo;



- 13] Posicione as porcas de roda, encoste todas e aplique torque em sentido de cruzado, conforme imagem a seguir, até atingir a faixa 650 a 700 N·m.



MONTAGEM ELEMENTOS DE FREIO (EXTERNOS)

As etapas a seguir são voltadas para a montagem dos elementos externos do sistema de freio do eixo Hübner, mais especificamente a montagem e regulagem dos ajustadores automáticos.

 **NOTA:**

No caso de o ajustador automático ser do tipo “ponto fixo”, a montagem do suporte do tipo “sela” deve ser realizada antes à montagem do ajustador ao conjunto do eixo “S”.

Para isso, fixe o suporte tipo “sela” nas junto do suporte (mancal) do eixo “S”, aplicando um torque na faixa de 48 a 65 N m.



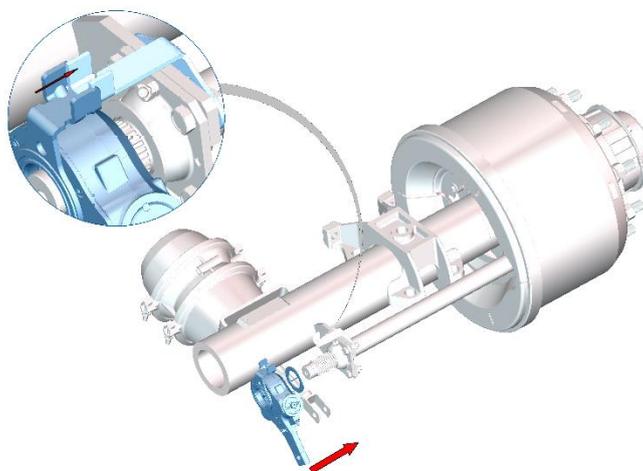
- 1] Assegure-se de que o eixo “S” possa ser girado manualmente;

 **NOTA:**

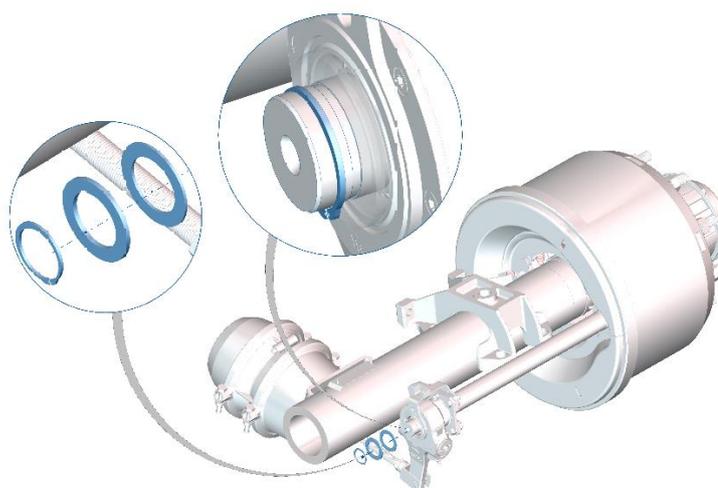
Caso as câmaras pneumáticas de freio já estejam montadas, certifique-se que as mesmas não estejam acionadas. Por segurança, comprima e trave a mola de emergência (presente no segundo compartimento da câmara) de forma a liberar completamente o freio, não é necessário a abertura da câmara de freio.

Posteriormente, prossiga com a montagem dos ajustadores automáticos de freio.

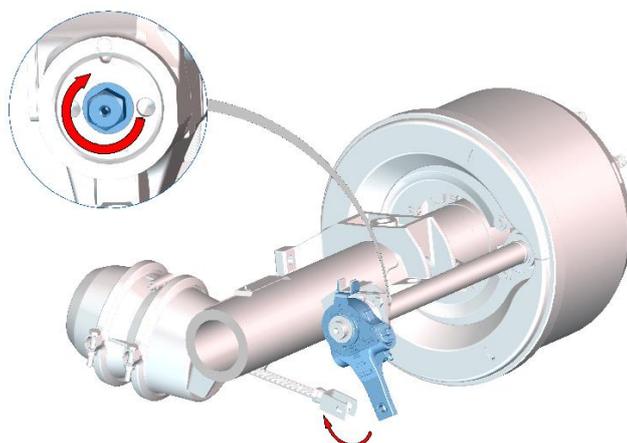
- 2] Insira a arruela de encosto e o ajustador automático sob o eixo "S", com o sextavado de ajuste do ajustador automático voltado para fora. Se o ajustador for do modelo de ponto fixo, assegure-se de alinhar o braço tipo "sela" com o suporte, não deve existir folga;



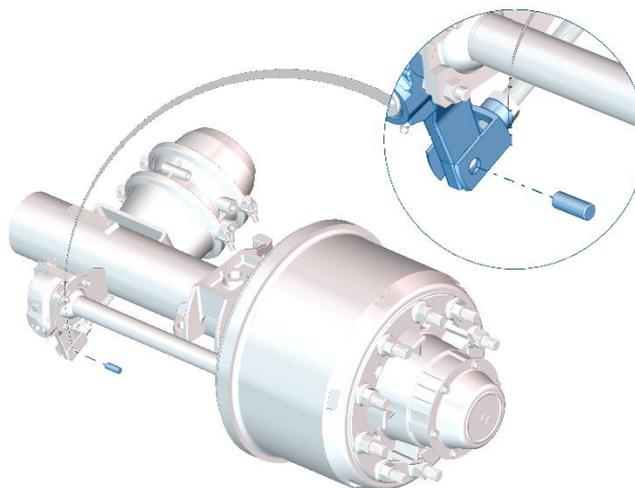
- 3] Insira sequencialmente imediatamente após o ajustador: arruelas espaçadoras e o anel elástico. Certifique-se de que o anel elástico esteja posicionado exatamente sob a ranhura usinada do eixo "S". Se necessário, adicione mais arruelas para ajustar a folga;



- 4] Com uma chave 12 mm, gire o sextavado (eixo sem fim) de ajuste para alinhar os furos passantes do ajustador com o da forquilha da haste da câmara de freio;



- 5] Instale os respectivos pinos e contra pinos entre a forquilha e o braço do ajustador automático. Posteriormente, siga para o procedimento de regulagem do ajustador.



Câmaras Pneumáticas de Freio

Caso necessite montar as câmaras de freio devido a eventuais manutenções ou reposições, baste inserir os prisioneiros de fixação nos suportes presentes na viga.

⚠ IMPORTANTE:

Caso o modelo dos suportes das câmaras pneumáticas de freio seja de três furos, é importante marcar a posição original de montagem da câmara a ser retirada.

Montar uma nova câmara em uma posição diferente poderá comprometer o curso e ângulo de trabalho de sua haste, isso impactará no desempenho da câmara de freio e, em casos mais graves, resultar no entrave do sistema de freio.

As câmaras de freio acompanham arruelas de pressão e porcas de fixação, sendo que ambas devem ser montadas do lado oposto do suporte seguindo a faixa de torque de 180 a 210 N·m. Para a operação de aperto, utilize um torquímetro.

⚠ ATENÇÃO!

Não adicione elementos de fixação, como arruelas ou elementos semelhantes, entre a tampa da câmara de freio e seu suporte.

O contato entre a tampa e suporte deve ser essencialmente plano, livre de protuberâncias e ondulações.

REGULAGEM DOS AJUSTADORES AUTOMÁTICOS

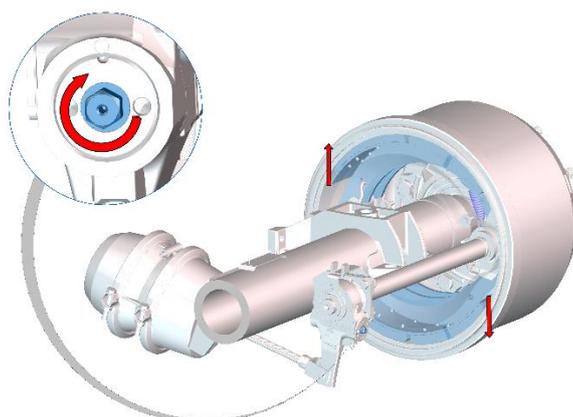
As etapas de regulagem abaixo servem tanto para o ajustador automático do tipo “cremalheira/haste” bem como para o de “ponto fixo” (com suporte tipo “sela”). Cabe destacar, novamente, que o presente ajuste só é necessário na primeira regulagem após montagem dos ajustadores.

NOTA:

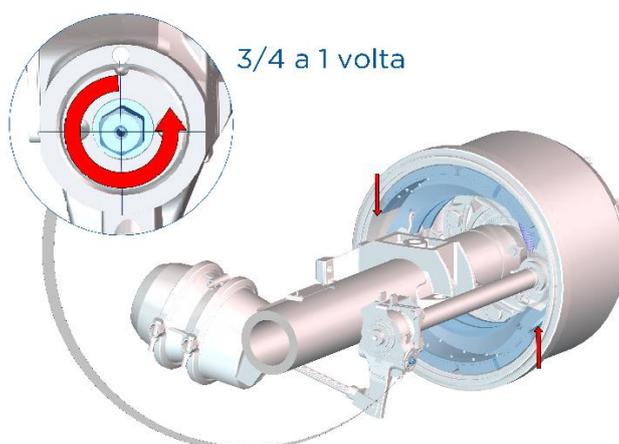
Os ajustadores automáticos realizam o ajuste de folga entre lona-tambor de freio de maneira automática e constante, excluindo a necessidade de regulagem durante operação do eixo.

Portanto, apenas se realize a regulagem inicial após montagem. Posteriormente, os ajustadores não devem ser regulados novamente.

- 1] Gire o sextavado (eixo sem fim) de ajuste do ajustador no sentido horário até que as lonas encostem na face interna do tambor de freio;



- 2] Retorne o sextavado (eixo sem fim) de ajuste no sentido anti-horário em $\frac{3}{4}$ a 1 volta: isso resultará no afastamento das lonas em relação ao tambor em aproximadamente 1,0 mm;



- 3] Acione o sistema de freio ao menos 15 vezes para realizar um ajuste fino na folga lona-tambor.

MONTAGEM DO SISTEMA DE SUSPENSÃO

O processo de montagem do sistema de suspensão são os mesmos passos para desmontagem, entretanto na ordem inversa. Apenas deve-se atentar aos pontos de lubrificação, anteriormente apresentados, e especificações de torque.

No caso dos grampos, o torque para fixação das porcas deve ser sempre no sentido cruzado:

Ao encerrar a montagem do sistema de suspensão, realize o alinhamento dos eixos

ALINHAMENTO DOS EIXOS

O procedimento de alinhamento é uma etapa fundamental para garantir que os eixos do implemento rodoviário estejam corretamente posicionados em relação à geometria de operação. Com este procedimento, assegura-se que todas as rodas estejam alinhadas de forma paralela e perpendicular entre si.

Para executar essa operação, é altamente recomendável utilizar um dispositivo de aferição a *laser*, devidamente calibrado. Assim sendo, é aconselhável que esse procedimento seja conduzido por um centro técnico qualificado.

NOTA:

O alinhamento deve ser realizado manipulando os braços tensores móveis:

- 1] Configure o *laser* de acordo com as instruções do fabricante;
Certifique-se de que o eixo esteja posicionado horizontalmente para evitar que os valores de inclinação lateral adulterem os resultados da medição.
- 2] Gire a barra roscada do braço tensor móvel à esquerda ou à direita conforme resultados das aferições a *laser*;
- 3] Aperte os fixadores da luva do tirante móvel conforme torque especificado.

TABELA DE ESPECIFICAÇÃO DE TORQUE

⚠ IMPORTANTE:

Para realização de apertos, sempre que possível, utilizar torquímetros ou chaves de torque controlado.

Não use chaves de impacto para realizar operações de aperto ou controle de torque, estas ferramentas podem criar um torque impreciso ou acelerar processos de falhas em componentes. Reserve tais ferramentas apenas para operações de desaperto ou, com muita cautela, aperto das porcas de roda.

Para elementos fixadores e componentes de torque que compõem os eixos e suspensões mecânicas Hübner, siga os valores abaixo:

| | REGIÃO DE FIXAÇÃO/TORQUE | FAIXA DE TORQUE |
|------------------|--|------------------------|
| EIXO | ABRAÇADEIRA DO GUARDA-PÓ | 60 - 80 N·m |
| | FIXADORES DAS CÂMARAS PNEUMÁTICAS DE FREIO | 180 - 210 N·m |
| | MONTAGEM DA FORQUILHA DA CÂMARA DE FREIO | 100 - 120 N·m |
| | PARAFUSOS DO MANCAL DO EIXO "S" | 35 - 48 N·m |
| | PARAFUSOS SUPORTE TIPO "SELA" DO AJUSTADOR AUTOM. | 48 - 65 N·m |
| | TORQUE DO SEXTAVADO (EIXO SEM FIM) DO AJUSTADOR AUTOM. | ≥ 18 N·m |
| | PORCAS DE RODA DO EIXO | 650 - 700 N·m |
| | TAMPA DO CUBO | 10 - 20 N·m |
| SUSPENSÃO | FIXAÇÃO DO CJ. SACRIFÍCIO | 180 - 200 N·m |
| | FIXAÇÃO TIRANTES NOS SUPORTES (MODELO OLHAL) | 550 - 650 N·m |
| | FIXAÇÃO TIRANTES NOS SUPORTES (MODELO PINO MOLECULAR) | 180 - 220 N·m |
| | TORQUE DE REGULAGEM DA LUVA DO TIRANTE MÓVEL | 150 - 170 N·m |
| | FIXAÇÃO DO PINO DA BALANÇA | 115 - 130 N·m |
| | FIXAÇÃO DO SEPARADOR DA BALANÇA | 160 - 180 N·m |
| | FIXAÇÃO DOS GRAMPOS | 515 - 600 N·m |
| | FIXAÇÃO DO ESPIGÃO DO FEIXE DE MOLAS | 85 - 115 N·m |

⚠ IMPORTANTE:

Os torques especificados na tabela acima são para fixadores limpos e secos, sem a presença de lubrificantes.

⚠ ATENÇÃO!

Sempre instale as porcas de fixação voltadas para as rodas. Neste caso, portanto, os parafusos deverão ser montados no lado oposto às rodas e pneus.

03

CAPÍTULO

GARANTIA

VISÃO GERAL DA GARANTIA

A Hübner assegura que todos os produtos comercializados por ela são adequados para suas finalidades previstas e foram cuidadosamente projetados visando a prevenção de quaisquer possíveis falhas no design, material, produção e/ou operação. Além disso, a Hübner garante a excelência dos produtos, bem como a completa conformidade com as normas, especificações e padrões envolvendo os sistemas de suspensões e eixos veiculares aplicados aos implementos rodoviários.

Em vista disso, a Hübner concede uma garantia para defeitos de produtos por ela fornecidos, desde que tais defeitos possam ser comprovadamente atribuídos a falhas de material ou fabricação. Esta garantia se estende ao longo do período de 09 (nove) meses a partir da data de entrega técnica do implemento ao cliente, independente da quilometragem, para uso em estrada.

Aplicações em operações severas, das quais demandem trabalhos próximos ao limite de capacidade de carga das suspensões mecânicas Hübner, assim como alta frequência de solicitação mecânica, consideradas acima de 120.000 km/ano, e uso fora de estrada, a Hübner dispõe de 06 (seis) meses de garantia para defeitos e falhas de componentes e materiais, desde que comprovado a origem de falha.

Para peças de reposição e de desgaste natural, a Hübner assegura um período de 6 (seis) meses de garantia contra defeitos de material ou fabricação, independente da quilometragem, a partir da:

- ⌚ Data de emissão da nota fiscal de prestação de serviço previamente autorizado pela Hübner, para peças de reposição;
- ⌚ Data de entrega técnica do implemento ao cliente, para peças de desgaste natural.

ATENÇÃO!

A Hübner reserva o direito de considerar apenas as solicitações de garantia que estejam de acordo com as condições estabelecidas neste manual.

Veja condições no tópico a seguir.

ⓘ IMPORTANTE:

A garantia dos eixos e suspensões mecânicas Hübner opera de forma independente das obrigações legais de garantia do implementador.

Assim, para obter esclarecimentos sobre itens e procedimentos que não estejam relacionados aos produtos da Hübner, recomendamos consultar o manual do implementador.

TERMOS**Adulteração**

Refere-se a qualquer modificação, adaptação, alteração ou intervenção não autorizada ou não recomendada nos componentes, no eixo ou nas suspensões mecânicas Hübner. Isso inclui a substituição de peças originais por peças não homologadas, ajustes e serviços não conformes com as especificações Hübner, ou qualquer outra ação que comprometa a integridade, segurança e funcionamento adequado do eixo Hübner.

Definição de Percurso

Baseia-se na condição e constituição das vias de circulação, pela existência ou não de pavimentação. Por pavimentação, entende-se qualquer tipo de cobertura do solo de circulação das vias. Portanto,

- ➔ Uso **em estrada** (*on-road*): entende-se como transporte em percursos constituídos integralmente de piso firme, estável e pavimentado, ou seja, piso de asfalto. São considerados casos de baixa a intermediária severidade de operação;
- ➔ Uso **fora de estrada** (*off-road*): entende-se como transporte fora de estrada em percursos de pavimentação instável, como terra batida (“*estradas de chão*”) e gravilhas (“*estradas de pedras*”), e/ou de circulação temporária/parcial em estrada. São considerados como casos de intermediária a extrema severidade de operação.

Itens de Desgaste Natural

Itens de desgaste são aqueles itens sujeitos a uma depreciação natural devido ao uso regular e, conseqüentemente, requerem substituição para manter o desempenho ideal do produto. Portanto, referem-se a componentes e peças dos eixos e sistemas de suspensão Hübner que,

devido ao uso contínuo e à exposição a condições normais de operação, tendem a se desgastar, deteriorar ou perder eficácia ao longo do tempo.

Peças do Mercado Paralelo

São consideradas peças de mercado paralelo toda e quaisquer peças de fabricantes, fornecedores e distribuidores não homologados pela Hübner, que tenham sido compradas e usadas para substituir peças originais dos eixos veiculares e sistemas de suspensões Hübner. Neste sentido, a Hübner não pode determinar com toda certeza se todos os produtos do mercado paralelo podem ser utilizados com segurança em seus eixos e sistemas de suspensões mecânicas.

Portanto, a Hübner não se responsabiliza pela aplicação de eventuais itens alternativos do mercado, neste caso, a validade da garantia Hübner será anulada.

Para que o processo de garantia seja válido e reconhecido, é necessário submeter um formulário de solicitação de garantia junto ao fabricante do reboque ou semirreboque. O formulário está disponível na página 96 do presente manual e pode ser solicitado a qualquer momento para a Hübner.

CONDIÇÕES

As seguintes condições devem ser respeitadas para validação da garantia:

- ⓘ O cliente ou motorista do veículo tenha seguido as instruções de uso e manutenção presentes neste manual;
- ⓘ Os serviços de reparo e reposições tenham sido executados por oficinas: a) homologadas pelo fabricante do implemento rodoviário ou b) autorizadas previamente pela Hübner;
- ⓘ A oficina, o profissional técnico, ou qualquer pessoa encarregada da manutenção e manipulação dos componentes dos eixos e/ou sistemas de suspensão Hübner, tenha seguido as instruções de cuidados e manutenção descritas no presente manual;

- ⚠ Tenham sido aplicadas peças e componentes genuínos da Hübner para reposições e manutenções. No caso de componentes de terceiros, peças genuínas daqueles que tenham sido devidamente aprovados e homologados pela Hübner;
- ⚠ O implemento rodoviário deve ter sido usado de acordo com as condições normais definidas pelo fabricante e estar com a estrutura em excelentes condições, conforme suas especificações;
- ⚠ O eixo ou suspensão mecânica Hübner, e conseqüentemente seus componentes, tenham sido disponibilizados para análise técnica da Hübner em casos solicitação da mesma;
- ⚠ Quando não solicitado o recolhimento do eixo veicular Hübner, ou de seus componentes, para análise técnica Hübner, as falhas e/ou defeitos tenham sido devidamente comprovados por evidências e laudos técnicos elaborados e assinados pelo responsável técnico do diagnóstico;

! IMPORTANTE:

A garantia dos eixos e sistemas de suspensões mecânicas Hübner opera de forma independente das obrigações legais de garantia do implementador.

Itens de terceiros homologados pela Hübner respeitam os termos e condições de garantia referentes aos seus respectivos fabricantes. Em vista disso, frente a necessidade, recomenda-se a consulta prévia junto a Hübner.

Exclusões da Garantia

A garantia não está prevista nos casos de:

- * Danos originados por desgaste natural;
- * Desgastes prematuros em lonas de freio;
- * Danos derivados e causados por:
 - a. Acidentes, eventos e/ou impactos;
 - b. Adaptações indevidas;

- c. Destruição imprudente ou intencional e incêndio;
 - d. Falha em ajustar a potência de frenagem/trem de força;
 - e. Falhas nas linhas pneumáticas dos implementos rodoviários;
 - f. Falta de manutenção, especialmente se não realizar o trabalho de manutenção periódica exigido pela Hübner;
 - g. Instalação incorreta do eixo e/ou sistema de suspensão mecânica Hübner;
 - h. Reparos e serviços inadequados.
- * Fenômenos como ruídos, odores, vibrações, vazamentos de óleos e lubrificantes que não afetam a funcionalidade dos eixos veiculares e/ou sistemas de suspensões mecânicas Hübner;
 - * Serviços de manutenção e demais ajustes, como: ajuste de folgas, aferições de torques, limpeza, lavagem e lubrificação;
 - * Valores relacionados a deslocamento de pessoal, despesas com reboques e guinchos decorrentes de acidentes e mau uso do produto.

A garantia será imediatamente **anulada** nas seguintes circunstâncias:

- * Adulterar componentes dos eixos veiculares e/ou sistemas de suspensões mecânicas Hübner sem prévia autorização da mesma, mesmo se aprovado pelo fabricante do implemento;
- * Não usar o veículo corretamente (por exemplo: sobrecarga, superaquecimento, uso em condições anormais). Neste sentido, inclui-se trafegar em condições daquelas consideradas com o veículo com apenas um eixo em atuação, onde os demais estejam suspensos;
- * Realização de serviços e manutenções sem conformidade com as diretrizes e instruções de manutenção da Hübner;

- * Aplicar e utilizar componentes do mercado paralelo em vez de componentes originais ou homologados pela Hübner;
- * Aplicar lubrificantes e líquidos que não sejam compatíveis com aqueles indicados pela Hübner no presente manual.

⚠ ATENÇÃO!

Destaca-se que os custos de mão de obra, despesas associadas a procedimentos de remoção e instalação em oficinas, deslocamento de pessoal, despesas com reboque/guinchos não estão abrangidos pela garantia, a menos que haja uma aprovação ou acordo prévio com a Hübner.

Compensação da Garantia

A garantia abrange a substituição de componentes e produtos com defeitos, durante o período de vigência da garantia, mediante comprovação de falha por parte da Hübner ou de terceiros associados aos produtos por ela fornecidos, desde que todas as condições da garantia sejam respeitadas.

Assim sendo, a Hübner se reserva no direito de, conforme julgamento e prévia comunicação, tomar as seguintes ações para compensação:

- 1) Reparar a peça defeituosa e devolvê-la. Quando não possível,
- 2) Fornecer peça nova em substituição à defeituosa. Caso não seja possível a substituição,
- 3) Reembolsar ao fabricante do implemento o valor da peça de reposição;

⚠ IMPORTANTE:

A reposição em garantia de componentes avariados ou defeituosos não estende o período de cobertura da garantia total do eixo veicular e/ou sistema de suspensão mecânica.

Portanto, incidirá um novo vínculo de garantia apenas ao componente de reposição, sendo para estes casos um prazo de 06 (seis) meses.

**FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE GARANTIA**

Ver. 01

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTONúmero de Série do Eixo
(de acordo com a posição do eixo):

Eixo 1

Data de Entrega Técnica

Eixo 2

Fabricante do Implemento

Eixo 3

Registro de Ocorrência da Implementadora

Número do Chassi

Data do Registro de Ocorrência Junto a Implementadora

Modelo do Implemento

Contato e Responsável pelo Registro

DESCRIÇÃO DA FALHA

Local da ocorrência:

Tipo de percurso: Em Estrada Fora de Estrada Parcial: % Estrada % Fora de Estrada

Carga transportada (e peso):

RELATO DA FALHA

Descreva o relato da falha da perspectiva do cliente, responsável por conduzir o implemento ou técnico responsável pela inspeção, indicando o contexto de detecção da mesma.

DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA FALHA

Campo de preenchimento do técnico responsável pela perícia e/ou inspeção.

Descreva o diagnóstico inicial da suposta falha detectada, indicando componentes avariados ou não conformes e possíveis origens da falha.

Local ou Oficina de Condução da Perícia:

Assinatura do Responsável Técnico:

Data de Preenchimento do Formulário:

**HISTÓRICO DE MANUTENÇÕES PREVENTIVAS**

Ver. 01

| | |
|---|--|
| Data: _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: <small>Neste campo, cite peças e componentes que foram revisados ou substituídos, além de descrever demais observações durante inspeção.</small> | Data _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: |
| Data: _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: | Data _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: |
| Data: _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: | Data _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: |
| Data: _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: | Data _____ Km Rodados: _____ Cidade: _____ Oficina: _____ Técnico Responsável: _____ Contato: _____ Observações e Comentários: |



Rua Pedro Fila, nº 210. Thomaz Coelho. Araucária/PR.

CEP: 83.707-110. Fone: + 55 41 2108-5000.

CNPJ: 06.886.749/0004-07

I.E: 90.590.790-58

www.hubner.com.br