



GUIA TÉCNICO

Revisão de Pinça de Freio de Caminhão: Kit de Pinos, Foles e Mecanismo

Guia técnico VADEN para revisar a pinça de freio a disco de veículos comerciais pesados: sintomas, diagnóstico, kit de pinos, foles, mecanismo e torques.

Nas oficinas de veículos comerciais pesados, uma das discussões mais frequentes é esta: a pinça travou, substituímos completa ou fazemos a revisão? A realidade no campo é a seguinte: a grande maioria das pinças de freio a disco vai para a sucata não por trincas no corpo ou deformação da ponte, mas pela entrada de água, sal e lama nos alojamentos dos pinos-guia, pelo rompimento dos foles e pelo travamento do mecanismo de regulagem. Ou seja, a peça realmente defeituosa não é a pinça em si, mas o conjunto de vedação e mecanismo de algumas centenas de gramas que existe dentro dela. Diagnosticada corretamente e com o kit de revisão aplicado a tempo, o mesmo corpo de pinça completa sem problemas uma segunda e até uma terceira vida útil de pastilhas. Este guia explica, na linguagem da oficina, para que servem os kits de revisão de pinça (jogo de pinos-guia, kit de mecanismo, kit de foles e retentores), o que verificar em cada sintoma e onde se erra durante a desmontagem e a montagem.

Nota E-E-A-T: Este documento foi preparado pela equipe técnica da VADEN ORIGINAL com base na experiência de campo em sistemas de freio de veículos comerciais pesados e na documentação de fabricantes OE. Os valores aqui apresentados têm caráter de referência típica/geral; para valores exatos de torque, medidas e tolerâncias, prevalece sempre o manual de serviço atualizado do fabricante do veículo e da pinça. *Última atualização: setembro de 2026.*

Os sistemas de freio pneumático de veículos comerciais pesados são projetados no âmbito do regulamento ECE R13 (frenagem ONU/UE) e da ISO 611.

O que é a Revisão de Pinça (pinos/mecanismo/kit de reparo)?

Função e princípio de funcionamento

O kit de revisão de pinça é um conjunto de peças de serviço fornecido em bloco para devolver à função original os elementos de movimento, vedação e regulagem automática de pastilha desgastados ou danificados (pinos-guia, buchas, foles, retentores, cabeçotes dos êmbolos e mecanismo de regulagem) de uma pinça de freio a disco flutuante (deslizante) de veículo comercial pesado.

Para entender o princípio de funcionamento, é preciso primeiro ver como a pinça freia. Nos freios a disco pneumáticos usados em veículos comerciais pesados (séries tipo Knorr-Bremse SN/SB/SK, séries tipo Wabco PAN/Maxx, estruturas equivalentes ao tipo Meritor ELSA), a força de empurro vinda do cilindro de freio atua sobre um eixo excêntrico dentro da pinça. Esse excêntrico converte um pequeno movimento angular em uma grande força axial; a força, através da ponte (traverse) e de dois êmbolos (spindle/tappet), pressiona a pastilha interna contra o disco. Como o corpo da pinça pode *deslizar livremente* sobre o suporte graças aos pinos, no instante em que a pastilha interna toca o disco o corpo desliza no sentido contrário e traz também a pastilha externa contra o disco. Assim, com um mecanismo de um único lado, ambas as faces do disco são apertadas.

Nesse quadro há dois pontos críticos. O primeiro é que a pinça precisa **deslizar sobre o suporte sem qualquer resistência**. O segundo é que, à medida que a pastilha se desgasta, os êmbolos se alongam por meio do mecanismo dentado e **mantêm constante a folga de ar (clearance)**. O kit de revisão sustenta exatamente essas duas funções: os pinos e suas buchas garantem o

deslizamento, enquanto foles e retentores impedem que sujeira e água entrem e comprometam ambos.

- **Pino-guia (pino curto/longo):** Permite o deslizamento axial do corpo da pinça sobre o suporte. Geralmente são dois, de diâmetros diferentes: um com alojamento fixo e outro com tolerância (flutuante).
- **Bucha do pino / bucha-guia:** Bucha de aço ou compósito que forma a superfície de deslizamento; quando desgasta, a pinça "oscila" e a pastilha desgasta inclinada.
- **Fole do pino e tampão de fechamento:** Impedem a entrada de água, sal e lama no alojamento do pino. A causa mais comum da necessidade de revisão é o rompimento desse fole.
- **Cabeçote e fole do êmbolo (tappet/spindle):** O cabeçote ajustável que toca o dorso da pastilha e o fole que isola a região quente e empoeirada do lado do disco em relação ao mecanismo.
- **Mecanismo de regulação automática (adjuster):** Conjunto de engrenagem/embreagem unidirecional que alonga gradualmente os êmbolos conforme a pastilha desgasta; inclui também o eixo de regulação (adjuster shaft) e seu tampão.
- **Kit de vedação e O-rings:** Alojamento do excêntrico, eixo de regulação e juntas de tampa.
- **Kit de mecanismo (operating shaft kit):** Eixo excêntrico, roletes/agulhas do mancal e elementos de ligação da ponte — em danos severos, o mecanismo completo é renovado.

Diferença entre o kit de pinos e o kit de mecanismo

Na linguagem da oficina, quando se diz "kit de revisão" quase sempre se pensa no jogo de pinos, mas esses são níveis de intervenção diferentes. O kit de pinos devolve a função de deslizamento da pinça sobre o suporte; sua desmontagem é relativamente simples e não se abre o interior da pinça. Já o kit de mecanismo exige abrir a tampa traseira do corpo da pinça e intervir no eixo excêntrico, na ponte e no conjunto de regulação; requer limpeza, bancada e paciência. O kit de foles/retentores fica no meio dos dois: renova apenas os elementos de vedação e, se o desgaste mecânico ainda não começou, é a solução mais barata e mais eficaz.

Por que o mecanismo de regulação automática é tão crítico?

Em veículo comercial pesado, a folga de ar (distância entre pastilha e disco) é tipicamente da ordem de décimos de milímetro. Se essa folga aumenta, o curso do cilindro de freio cresce, a resposta do freio atrasa e começa a frenagem desequilibrada por eixo. Se diminui, a pastilha arrasta continuamente no disco, disco e pastilha superaquecem, a temperatura sobe para a faixa de 600–700 °C e a pastilha cristaliza. O mecanismo de regulação automática mantém essa folga constante fazendo correções de poucos microns a cada aplicação de freio. Quando o mecanismo trava, ocorre um de dois cenários: ou a folga nunca é regulada (o freio enfraquece), ou o mecanismo não consegue retornar (o freio fica preso e o eixo aquece).

O único ponto fraco da pinça flutuante: a liberdade de deslizamento

A pinça deve poder deslizar livremente sobre o suporte ao longo de toda a margem de desgaste da pastilha externa; no momento em que essa liberdade se perde, a pastilha externa não consegue pressionar plenamente o disco. O resultado é clássico: a pastilha interna desgasta

bem mais que a externa, o disco desgasta de uma só face e o veículo puxa levemente na frenagem. Essa é a causa real da maior parte das situações em que se reclama de "pastilha de má qualidade". Se você ainda consegue remover e lubrificar o pino à mão, não está atrasado; se não consegue removê-lo, começa o risco de danificar também a rosca do suporte com calor e esforço.

Tipo de pinça / classe equivalente	Uso comum (comercial pesado)	Item de destaque na revisão	Advertência típica
Tipo Knorr-Bremse SN6/SN7 (excêntrico simples, dois êmbolos)	Eixos dianteiro/traseiro de cavalos mecânicos e caminhões, eixos de reboque	Pinos + foles + kit de cabeçotes dos êmbolos	Se o pino longo e o curto forem trocados, o deslizamento se compromete
Tipo Knorr-Bremse SB/SK	Eixos de ônibus e caminhões pesados	Tampão do eixo de regulagem e kit de mecanismo	O sentido do eixo de regulagem varia de modelo para modelo
Tipo Wabco PAN/Maxx	Cavalo mecânico, semirreboque, ônibus	Bucha-guia + kit de foles	A profundidade de assentamento da bucha é crítica
Tipo Meritor ELSA	Eixos de semirreboque e caminhão	Jogo de pinos + tampões de fechamento	Se o tampão vazar, o alojamento toma água
Pinças integradas ao eixo BPW (TSB/ECO Disc) e SAF (SBS/Integral)	Eixos de reboque/semirreboque	Kit de foles + mecanismo de regulagem	A escolha do kit não se faz pela marca do veículo, e sim pela marca/tipo do eixo e pelo número de fundição da pinça

A verificação do número de peça é obrigatória: Os kits de revisão de pinça são visualmente muito parecidos entre si; o diâmetro do pino, a medida da boca do fole e o sentido da rosca do mecanismo de regulagem mudam conforme o ano de produção mesmo dentro da mesma marca. Antes de comprar, confirme obrigatoriamente o número de fundição/etiqueta no corpo da pinça, o tipo de eixo e o diâmetro do disco. Não escolha o kit apenas pelo modelo e ano do veículo — o mesmo número de chassi pode trazer dois fabricantes de pinça diferentes. Em caso de dúvida, meça e compare a peça antiga lado a lado com a nova.

Sintomas de falha e diagnóstico

As falhas originadas na pinça raramente aparecem "de uma manhã para a outra". Em geral, é uma história que cresce ao longo de semanas: primeiro um leve cheiro, depois calor na roda, em seguida desgaste desigual na pastilha e, por fim, um eixo reprovado no teste de freio. A tabela a seguir relaciona os sintomas mais frequentes no campo com as causas prováveis e os métodos de confirmação.

Sintoma	Causa provável	Verificação / confirmação
Pastilha interna muito mais desgastada que a externa	A pinça não desliza sobre o suporte; pino travado ou bucha desgastada	Com as pastilhas removidas, empurre o corpo da pinça para frente e para trás com a mão; se não deslizar livremente, o kit de pinos deve ser aberto. Verifique se o fole do pino está rompido/entupido.
Roda/disco superaquecem após a frenagem e exalam cheiro	A pinça não retorna; mecanismo de regulagem travado ou pino oxidado	Após uma volta curta, compare a temperatura dos discos dos eixos com termômetro infravermelho; se houver diferença marcante entre os dois lados do mesmo eixo, aquela pinça está prendendo.
Veículo puxa para um lado na frenagem (mais evidente em piso molhado)	Perda de liberdade de deslizamento em um lado ou desigualdade no movimento dos êmbolos	Meça a diferença de força de frenagem por eixo no frenômetro de rolos; se a diferença entre os dois lados do mesmo eixo estiver acima do limite regulamentar, procura-se causa mecânica.
Curso do pedal/cilindro alongado, freio demora a atuar	O mecanismo de regulagem automática não avança; folga de ar aumentada	Abra o tampão do eixo de regulagem e observe se o mecanismo gira passo a passo a cada aplicação de freio. Se o curso da haste do cilindro ultrapassar o curso máximo indicado pelo fabricante, a regulagem não está funcionando.
Após a troca de pastilhas, os êmbolos não retornam	Engrenagem do mecanismo de regulagem danificada ou êmbolos travados por corrosão	Tente retornar o eixo de regulagem com a chave/ferramenta adequada <i>sem forçar</i> ; se o torque subir de forma nítida, é necessário o kit de mecanismo. Se forçar, você arranca a cabeça do eixo de regulagem.
Fole do pino rompido, acúmulo de ferrugem/água/lama no alojamento	Perda de vedação — o gatilho mais comum da revisão	Remova o pino e observe sua superfície: deve estar lisa e brilhante. Se houver crateras, cavidades ou marcas de ferrugem escura, renove-o junto com a bucha; não improvise apenas passando graxa.
Fole do êmbolo (tappet) inchado, estourado ou derretido	Superaquecimento; arraste contínuo ou contato disco-pastilha que não se interrompe	Procure endurecimento/trincas no material do fole. Se houver cheiro de queimado e fole carbonizado, trocar só o fole não basta — encontre a origem do calor (mecanismo de regulagem/pino).
Ruído de arraste leve, porém contínuo, após soltar o freio	Folga de ar muito reduzida; o mecanismo não recolhe	Levante o veículo e gire a roda com a mão; se houver resistência nítida e ruído metálico de atrito, abra a pinça. Procure coloração azulada de calor no disco.

Diferença de temperatura: o diagnóstico mais rápido e mais honesto

A forma mais prática de procurar uma falha de pinça é varrer os cubos dos discos com termômetro infravermelho logo após um teste curto em via. As temperaturas das duas rodas do mesmo eixo devem ser semelhantes; uma diferença nítida e repetível mostra que a pinça daquele lado está arrastando ou, ao contrário, não está trabalhando. O teste feito com carga é muito mais informativo que o teste com veículo vazio, porque o mecanismo de regulagem trabalha junto com a carga.

O que o padrão de desgaste da pastilha lhe conta?

Ao remover a pastilha, leia sua superfície. Desgaste inclinado no sentido superior-inferior geralmente indica que a pinça está oscilando, ou seja, folga nas buchas. A desigualdade interna-externa é problema de liberdade de deslizamento. Um canto da pastilha gastar mais rápido que o outro indica acúmulo de resíduos no alojamento do suporte ou pinça mal assentada. Já o brilho vitrificado da superfície da pastilha é a marca clássica de superaquecimento crônico e quase sempre significa arraste contínuo.

Revisar ou trocar a pinça completa? O limite da decisão

O ponto de decisão é claro. Se houver trinca no corpo da pinça, deformação na ponte, roscas espanadas no suporte ou corrosão profunda nos corpos dos êmbolos, o kit de revisão não é a solução correta; deve-se preferir a pinça completa (ou uma unidade remanufaturada de fábrica). Em contrapartida, se o corpo e a ponte estiverem íntegros e o desgaste se limitar a pinos/foles/mecanismo de regulação, a revisão é a escolha certa tanto econômica quanto tecnicamente. Na dúvida, meça — tome a decisão pela medida, não pelo argumento "econômico". O freio é um sistema que não dá segunda chance.

Quando o dano no corpo, ponte ou suporte vai além do que uma recuperação pode corrigir, a atenção passa para a unidade completa; esse conjunto é tratado no guia [pinça de freio a disco](#).

Normas e leitura complementar

Este assunto é regido pelas regras de equipamento dos veículos comerciais com freios a ar. Nos Estados Unidos, a norma federal de freios a ar [FMVSS 121 \(49 CFR 571.121\)](#) define os reservatórios, a proteção e os tempos que um sistema em conformidade deve oferecer, e a Europa aplica os limites equivalentes do Regulamento UNECE n.º 13. Para mais detalhes, consulte o requisito de desempenho de frenagem na estrada do [49 CFR 393.52](#). Confirme sempre os valores específicos com a norma vigente e os dados de serviço do fabricante do veículo.

No Brasil a matéria é tratada pela norma nacional: a [Resolução CONTRAN nº 915/2022](#) estabelece os procedimentos de avaliação dos sistemas de freio e a exigência de ABS por categoria de veículo, com fundamento no [Código de Trânsito Brasileiro \(Lei nº 9.503/1997\)](#).

Etapas de substituição / montagem

Equipamento de proteção individual e segurança: O sistema de freio está sob pressão e o pó de pastilha não deve ser inalado. O veículo deve estar em piso plano e firme, com freio de estacionamento acionado e calçado; o reservatório de ar deve ser esvaziado conforme as regras. Luvas de trabalho, óculos de proteção, máscara contra pó (para o pó de pastilha) e calçado com biqueira de aço são obrigatórios. Em eixos com cilindro de freio de mola (spring brake), não inicie nenhuma desmontagem sem que o cilindro esteja **mecanicamente liberado** — um cilindro de mola não liberado pode causar ferimentos fatais. A pinça é pesada; não a deixe cair nem pendurada pela mangueira de freio.

- 1 Proteja o veículo e prepare o sistema:** Leve o veículo a piso plano, coloque calços, levante o eixo e apoie-o em cavaletes. Libere mecanicamente o cilindro de mola conforme o manual de serviço. Remova a roda e ilumine a área de trabalho.
- 2 Faça uma inspeção prévia e fotografe:** Antes de começar a desmontagem, registre a espessura da pastilha, a folga de ar, a marca do curso do cilindro e o estado dos foles dos pinos. Esse registro é valioso para a verificação pós-montagem e para a avaliação de garantia.
- 3 Remova as pastilhas e os elementos de retenção:** Retire a mola/grampo de pressão da pastilha e seus pinos e remova as pastilhas. Marque a qual lado pertence cada pastilha removida; o padrão de desgaste é a prova do diagnóstico.
- 4 Recue os êmbolos para a posição segura:** Retire o tampão do eixo de regulagem e recue os êmbolos de forma controlada com a ferramenta adequada. Se sentir resistência, pare – o mecanismo está danificado e aplicar força arranca o eixo de regulagem.
- 5 Separe a pinça do suporte:** Afrouxe os parafusos dos pinos e retire o corpo da pinça do suporte. Se não for necessário desconectar a mangueira de freio, não pendure a pinça na mangueira; use um suporte ou apoio adequado.
- 6 Retire os componentes antigos e limpe as superfícies:** Remova pinos, buchas, foles e tampões. Limpe bem os alojamentos dos pinos, as superfícies de assentamento do suporte e os alojamentos dos foles com produto de limpeza adequado. *Nunca trabalhe as superfícies dos alojamentos com esmerilhadeira abrasiva ou escova de aço; você compromete a medida.*
- 7 Decida medindo o desgaste:** Meça o diâmetro do pino com micrômetro e o diâmetro interno da bucha com relógio comparador. Procure trincas/deformação no corpo e na ponte. Se as medidas estiverem fora do limite do manual de serviço, entra em pauta a pinça completa em vez da revisão.
- 8 Monte as buchas e os pinos novos com a graxa própria do kit:** A graxa de pinça não é um consumível que precise ser adquirido à parte; em kits bem concebidos, como os kits de revisão VADEN ORIGINAL, a graxa de alta temperatura compatível com foles de borracha vem incluída no próprio conjunto. Aplique essa graxa *somente na quantidade indicada*. Graxa em excesso incha o fole e, ao aprisionar o ar do pino, torna a montagem impossível. Jamais troque o pino longo pelo curto.
- 9 Assente corretamente os foles e os tampões:** Confirme visualmente que ambas as bocas do fole estão totalmente encaixadas em seus alojamentos, que não há dobras e que não ficou ar preso dentro. Um fole mal assentado toma água na primeira chuva e joga a revisão fora.
- 10 Monte a pinça conforme os valores de torque:** Aperte os parafusos dos pinos e as fixações do suporte com torquímetro, na sequência e no torque indicados pelo fabricante. Jamais reutilize parafusos indicados como de uso único. Em seguida, monte as pastilhas e recoloque os elementos de retenção.

- 11 Regule a folga de ar e faça o teste funcional:** Leve o mecanismo de regulagem à folga inicial pelo método descrito no manual de serviço e feche o tampão com um novo. Coloque o cilindro de mola na posição normal, pressurize o sistema, aplique o freio algumas vezes e confirme que o mecanismo se autorregula. A roda deve girar livremente, sem ruído de arraste. Após um teste curto em via, compare obrigatoriamente as temperaturas dos discos.

Pontos de atenção (erros frequentes)

O erro mais caro: "resolver na graxa". Limpar um pino com alojamento oxidado e recolocá-lo com graxa comum traz a mesma falha de volta em poucas semanas — e desta vez com as roscas do suporte também danificadas. A graxa usada em pinças é uma fórmula especial, compatível com altas temperaturas e com foles de borracha. Graxa padrão de cálcio/lítio incha e destrói o fole. Use a graxa que vem no kit; na falta dela, use o equivalente descrito pelo fabricante.

Não force o mecanismo de regulagem. Se os êmbolos não giram com facilidade, o mecanismo já está danificado. Forçar com alavanca de extensão, tubo ou chave de impacto arranca o eixo de regulagem e, a partir daí, nem o kit de revisão resolve: será necessária a pinça completa. Além disso, jamais aplique água sob pressão dentro da pinça; a água lava o lubrificante do mecanismo e inicia a corrosão.

- **Trocar apenas o fole rompido:** Se o fole se rompeu, água já entrou no alojamento. Renove o pino e a bucha junto com o fole; caso contrário, você desmontará tudo de novo em poucos meses.
- **Revisão de um lado só:** Se em um mesmo eixo uma pinça é revisada e a outra é deixada como está, o desequilíbrio de força de frenagem continua. Na mecânica de freios, a simetria por eixo é fundamental.
- **Trocar o pino longo pelo curto:** Os dois pinos geralmente têm tolerâncias diferentes; um cumpre a função de fixação e o outro de flutuação. Montados invertidos, a pinça ou trava ou oscila.
- **Não usar torquímetro:** Os parafusos dos pinos causam problema tanto muito frouxos quanto muito apertados. Frouxos, o corpo vibra; apertados demais, espanam a rosca ou deformam o pino.
- **Reutilizar tampões e O-rings velhos:** Eles vêm novos no kit por um motivo. Um tampão de aparência insignificante é a única barreira que impede o alojamento de tomar água.
- **Ignorar o estado do disco:** Montar pastilhas novas e pinça revisada em um disco superaquecido, trincado ou abaixo da espessura mínima é apenas adiar o problema por alguns milhares de quilômetros.
- **Não fazer o teste em via após a montagem:** Só se comprova que o mecanismo de regulagem automática está funcionando corretamente com algumas aplicações de freio e verificação de temperatura. O veículo que sai da oficina não deve ir direto para a estrada.
- **Soprar o pó de pastilha com ar comprimido:** É prejudicial à saúde e ainda empurra o pó para as folgas dos alojamentos. Use aspiração adequada ou método de limpeza úmida.

Valores técnicos e pontos de controle

Os valores a seguir são faixas de *referência típica/geral* para pinças de freio a disco de veículos comerciais pesados. Variam conforme o fabricante da pinça, o tipo de eixo e o diâmetro do disco; para o valor exato, prevalece o manual de serviço atualizado do fabricante do veículo e da pinça.

Parâmetro	Faixa de referência típica	Observação / método de verificação
Pressão de trabalho do sistema de freio (pneumático)	aproximadamente 7–8,5 bar (~100–125 psi)	Pressão de corte e ajuste do regulador conforme o manual do veículo; meça com manômetro
Folga de ar da pinça (clearance total)	faixa aproximada de 0,6–1,1 mm (depende do modelo)	Conforme o método do manual de serviço; com calibrador de lâminas/comparador
Temperatura normal de trabalho do disco	aproximadamente 100–350 °C	Termômetro infravermelho; os dois lados do mesmo eixo devem ser semelhantes
Pico de temperatura do disco em desaceleração severa	pode ultrapassar 600 °C	Trabalhar continuamente nessa faixa é sinal de arraste crônico
Diferença de temperatura entre discos direito–esquerdo do mesmo eixo	não se admite diferença marcante (não há limiar numérico padronizado)	Em vez de limiar numérico, vale a repetibilidade; se houver diferença nítida e repetida entre os dois lados do mesmo eixo, a pinça deve ser aberta
Espessura mínima do material de atrito da pastilha	geralmente ~2 mm sobre o dorso (prevalece o limite do fabricante)	Meça pela janela de inspeção e planeje antes de chegar ao limite
Espessura mínima do disco	valor "MIN TH" gravado no próprio disco	Meça com micrômetro em vários pontos
Variação de espessura do disco (DTV)	tipicamente da ordem de alguns centésimos de mm	Medição circunferencial com comparador; ultrapassar o limite gera vibração
Liberdade de deslizamento do pino	deve se mover à mão, sem esforço	Com a pastilha removida, empurre o corpo para frente e para trás com a mão
Temperatura de trabalho da graxa de pinça	tipo alta temperatura, compatível com borracha	Use a graxa que vem no kit; graxa comum danifica o fole

Ligação	Ordem de grandeza típica do torque	Observação crítica
Parafuso do pino / guia da pinça	depende do modelo; não é possível indicar faixa numérica	Na maioria dos modelos, combinação de pré-torque + aperto angular — valor exato somente no manual de serviço
Suporte da pinça — parafuso de fixação ao eixo	ordem de aproximadamente 250–400 Nm	Geralmente de uso único; sequência e ângulo conforme o manual

Ligação	Ordem de grandeza típica do torque	Observação crítica
Tampão / tampa do eixo de regulação	torque baixo, geralmente aperto manual + valor indicado	Aperto excessivo trinca o tampão e ele toma água
Porcas de fixação do cilindro de freio	ordem de aproximadamente 180–250 Nm	Não toque sem liberar o cilindro de mola
Parafuso de roda	ordem de aproximadamente 500–650 Nm	Em sequência cruzada; verifique após o teste em via

Aviso sobre torque: Os valores de torque acima indicam ordem de grandeza, não são uma receita. Mesmo dentro da mesma marca, a classe do parafuso, o comprimento da rosca e a necessidade de aperto angular mudam de modelo para modelo. Em ligações de freio, o torquímetro é obrigatório; o aperto final não se faz com chave de impacto. Reutilizar um parafuso que o fabricante indicou como "de uso único" elimina a segurança da ligação, mesmo com o torque correto. Para o valor exato, prevalece o manual de serviço.

- Todos os foles dos pinos estão íntegros e totalmente assentados em seus alojamentos?
- O corpo da pinça desliza livremente à mão sobre o suporte?
- O mecanismo de regulação avança a cada aplicação de freio (observe com o tampão aberto)?
- A espessura das duas pastilhas está próxima; o padrão de desgaste está uniforme?
- Há coloração de calor, trincas térmicas ou degrau marcante na superfície do disco?
- O curso do cilindro de freio está dentro do limite indicado pelo fabricante?
- Após o teste em via, as temperaturas direita-esquerda do mesmo eixo estão semelhantes?
- Os parafusos de fixação foram apertados com torquímetro e marcados?

Manutenção e vida útil

Quando os kits de revisão de pinça são vistos como peças "que se montam quando a falha aparece", sempre se chega tarde. A abordagem correta é sincronizar a revisão com a troca de pastilhas. A troca de pastilhas é a única oportunidade natural em que você já abre a pinça; se nesse momento os foles não forem inspecionados e os pinos não forem removidos e verificados, ao longo do período até a próxima abertura — que varia conforme o perfil de uso e, na maioria das aplicações de longa distância, chega a centenas de milhares de quilômetros — o alojamento enferruja em silêncio. Quase todas as mortes de pinça que vemos no campo são a história de um fole rompido que passou despercebido no segundo jogo de pastilhas.

- **Inspeção de pinos e foles a cada troca de pastilhas:** Se o fole estiver rompido ou o pino girar com dificuldade, aplique o kit de revisão naquele momento — deixar para a próxima vez significa perder a pinça.
- **Verificação antes do inverno:** As condições de via com sal são o maior inimigo dos alojamentos dos pinos. Verificar a integridade dos foles antes da entrada do inverno evita o gasto com pinça completa no fim da primavera.

- **Rotina de varredura de temperatura:** Na manutenção periódica, varrer as temperaturas dos discos após um teste curto em via é o método de custo zero que dá o aviso mais precoce.
- **Registros de teste de freio:** Arquive os resultados do frenômetro de rolos. O aumento com o tempo da diferença de força de frenagem por eixo mostra que um problema mecânico está crescendo silenciosamente.
- **Abordagem de frota — planejamento por eixo:** Revise os dois lados do mesmo eixo em conjunto e, se possível, use kits do mesmo lote/produção. A simetria é a base do equilíbrio de frenagem.
- **Intervalo conforme o perfil de uso:** Em veículos de obra, mineração, distribuição de curta distância e rotas com declives, a necessidade de revisão surge nitidamente mais cedo que em cavalos mecânicos de longa distância. Monte o calendário pela condição de uso, não pela quilometragem.
- **Mantenha registros:** Anote no dossiê do veículo em qual pinça, em que data e qual kit foi aplicado. Se a falha recorrente for sempre no mesmo eixo, o problema pode não estar na pinça, mas no próprio eixo ou no método de montagem.

Em resumo: a revisão de pinça não é um truque de economia, é parte da manutenção planejada. Uma revisão feita a tempo e com o kit correto dobra a vida do corpo da pinça, reduz o gasto com disco e pastilha e, o mais importante, preserva o equilíbrio de frenagem. Já a revisão adiada leva primeiro a pastilha, depois o disco e, por fim, a própria pinça — ainda por cima com o risco de parar na estrada.

A VADEN ORIGINAL oferece em estoque sua família de produtos de revisão de pinça para sistemas de freio de veículos comerciais pesados — jogos de pinos-guia e buchas, kits de foles e retentores, conjuntos de êmbolo e fole, tampões do eixo da pinça e tampões de borracha e kits completos de mecanismo — adequados às estruturas equivalentes a Knorr-Bremse, Wabco e Meritor. Depois de confirmar o tipo e o número de fundição da pinça do seu veículo, você pode consultar a família de produtos VADEN Revisão de Pinça (pinos/mecanismo/kit de reparo) para escolher o kit correto e falar com a nossa equipe técnica sobre a revisão que você planeja por eixo. Aplicada com a peça certa, no momento certo e pelo método certo, a revisão preserva o equilíbrio de frenagem, prolonga a vida da pinça e evita que o veículo pare na estrada.