

# PROCEDIMENTOS

TÉCNICOS

DATA: 16.12.2019

REVISÃO: E

Instalação da Suspensão SteerAir

10 86 095 2/01

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	2
2. NOTAS ESPECIAIS.....	2
3. RECOMENDAÇÕES DE SOLDA.....	3
3.1. PROCEDIMENTOS DE SOLDA.....	3
4. INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO.....	5
4.1. SUPORTE FRONTAL.....	5
4.2. SUGESTÃO DE TRAVESSA, REFORÇOS E LAYOUT.....	6
4.3. CONJUNTO DE APOIO DA MOLA PNEUMÁTICA.....	9
4.4. MOLAS PNEUMÁTICAS E AMORTECEDORES .....	11
4.5. MONTAGEM DA VIGA E SEU SISTEMA DE ALINHAMENTO NO SUPORTE FRONTAL .....	12
4.6. FOLGA PARA OS PNEUS E CÂMARAS DE FREIO .....	13
4.7. DISTÂNCIA ENTRE EIXOS.....	14
4.8. PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO FINAL.....	14
5. SISTEMA PNEUMÁTICO .....	15
5.1. MEDIÇÃO DA ALTURA DE PROJETO.....	16
6. ALINHAMENTO DO EIXO.....	17
6.1. PREPARAÇÃO DO ALINHAMENTO .....	18
6.2. PROCEDIMENTO DE ALINHAMENTO.....	18
7. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO.....	22
7.1. PROCEDIMENTO DE ALINHAMENTO DAS PONTEIRAS.....	22
7.2. PROCEDIMENTO DE REGULAGEM DO SISTEMA DE TRAVAMENTO À RÉ .....	24
7.3. PROCEDIMENTO DE MONTAGEM DO TAPA PÓ.....	25
7.4. PROCEDIMENTO DE SUBSTITUIÇÃO DAS BUCHAS OU DO PINO DE ARTICULAÇÃO .....	27
7.5. PROCEDIMENTO DE APERTO DOS ROLAMENTOS DO CUBO DE RODA .....	30
7.6. PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO DA FOLGA DO CUBO DE RODA .....	31
7.7. LUBRIFICAÇÃO DO CUBO DE RODA DO EIXO.....	32
7.8. LUBRIFICAÇÃO DO CONJUNTO DO FREIO DO EIXO .....	33
7.9. LUBRIFICAÇÃO DA JUNTA DE ARTICULAÇÃO .....	33
7.10. TROCA DAS LONAS DE FREIO .....	35
7.11. TABELA DE PLANO DE MANUTENÇÃO DA SUSPENSÃO .....	36
8. SUSPENSÃO COM DISTRIBUIÇÃO DE CARGA CONTROLADA POR VÁLVULA REGULADORA .....	36
ANEXO I: Catálogo de peças SteerAir.....	38

KLL Equipamentos para Transporte Ltda.

Rua Presidente Getúlio Vargas, 9994.

CEP: 94836-000 – Alvorada – RS - Brasil

Fone/Fax: (51) 3483.9393

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

[www.kll.com.br](http://www.kll.com.br)



## 1. INTRODUÇÃO

As instruções que seguem são válidas para a Suspensão SteerAir.

**ATENÇÃO:** Leia sempre todas as instruções do manual antes de iniciar o procedimento da instalação da suspensão.

É muito importante que seja feita a escolha correta à aplicação do semirreboque. Os seguintes critérios devem ser levados em consideração quando se seleciona uma suspensão:

- Capacidade requerida
- Medida de altura da base do semirreboque ao piso
- Curso do eixo
- Distância entre eixos

**CUIDADO:** O sistema de suspensão SteerAir, assim como toda suspensão pneumática, deve ser instalado para garantir a correta altura livre do chassi ao piso, assegurando uma operação livre de problemas. A utilização da suspensão fora da altura especificada (projetada), para maior ou menor, irá causar uma má distribuição de carga e uma significativa redução na durabilidade de vários componentes.

Uma instalação correta deve resultar em uma altura de suspensão pneumática, com o veículo carregado, que esteja dentro da faixa de altura especificada no desenho de montagem.

## 2. NOTAS ESPECIAIS

Peças incorretas ou com defeito devem ser retornadas à KLL, a qual fornecerá a reposição dos componentes em questão, de acordo com as condições de garantia respectivas.

É de responsabilidade do instalador, determinar a localização correta da suspensão, visando proporcionar a distribuição de carga apropriada. O peso carregado por cada eixo não deve exceder a capacidade dos componentes envolvidos.

Não é permitido soldar em qualquer um dos componentes da suspensão, com exceção daqueles especificados pela KLL.

Não é permitido soldar peças ao eixo ou qualquer um de seus componentes.

Não é permitido alterar qualquer um dos componentes da suspensão.

Qualquer desvio de instalação deve ser aprovado, por escrito, pela KLL.

É de responsabilidade do instalador, garantir as seguintes folgas necessárias:

- Pneus:
  - Lateralmente
  - Verticalmente
  - Na frente e atrás
  
- Molas Pneumáticas, quando elas estiverem no seu diâmetro máximo (observe os desenhos e especificações fornecidos).

### **3. RECOMENDAÇÕES DE SOLDA**

1. Observe rigorosamente as instruções existentes nas várias figuras representativas da solda.
2. Recomendamos utilizar um dos seguintes materiais de solda:
  - Eletrodo AWS E-7018, Ø 1/8"
  - Arame para solda MAG AWS ER-70S6, Ø 1,2 mm

Certifique-se que as diversas variáveis de solda e gases utilizados são adequados à execução dos cordões de solda especificados.

#### **3.1. PROCEDIMENTOS DE SOLDA**

Solde todos os diversos componentes da suspensão utilizando os parâmetros fornecidos nas seções deste manual de procedimentos.

As figuras ilustradas a seguir são exemplos típicos de instalação de suspensões. Os procedimentos podem sofrer alterações de acordo com o projeto do semirreboque.

**IMPORTANTE:** Pontos de começo e fim das soldas devem estar afastados pelo menos 12 mm das bordas das vigas e/ou travessas da base do semirreboque, como indicado nas figuras.

**ATENÇÃO:** É de responsabilidade do instalador da suspensão e do fabricante do veículo, o correto projeto e dimensionamento da base e sua adequação para a suspensão.

**ATENÇÃO:** O instalador da suspensão tem a responsabilidade de determinar os parâmetros de solda adequados ao material que será usado. Para especificações sobre o material dos componentes, contate a KLL.

Os reforços mostrados foram projetados para atender apropriadamente a suspensão. Os suportes frontais da suspensão não devem ser usados como um componente estrutural do semirreboque. Preste especial atenção à ligação entre as travessas e a viga da base para assegurar-se de que o suporte frontal não está servindo como elemento estrutural para esta finalidade.

**ATENÇÃO:** Não fixe o apoio da mola pneumática simultaneamente à viga da base do semirreboque e a sua travessa. O apoio da mola pneumática não foi projetado para suportar o movimento existente a viga da base e a travessa.

## 4. INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO

### 4.1. SUPORTE FRONTAL

1. Levante e posicione os suportes frontais na viga da base. Os suportes devem ser centrados em relação à base e posicionados em relação à posição do eixo (607 mm da face frontal do suporte até o centro do eixo).

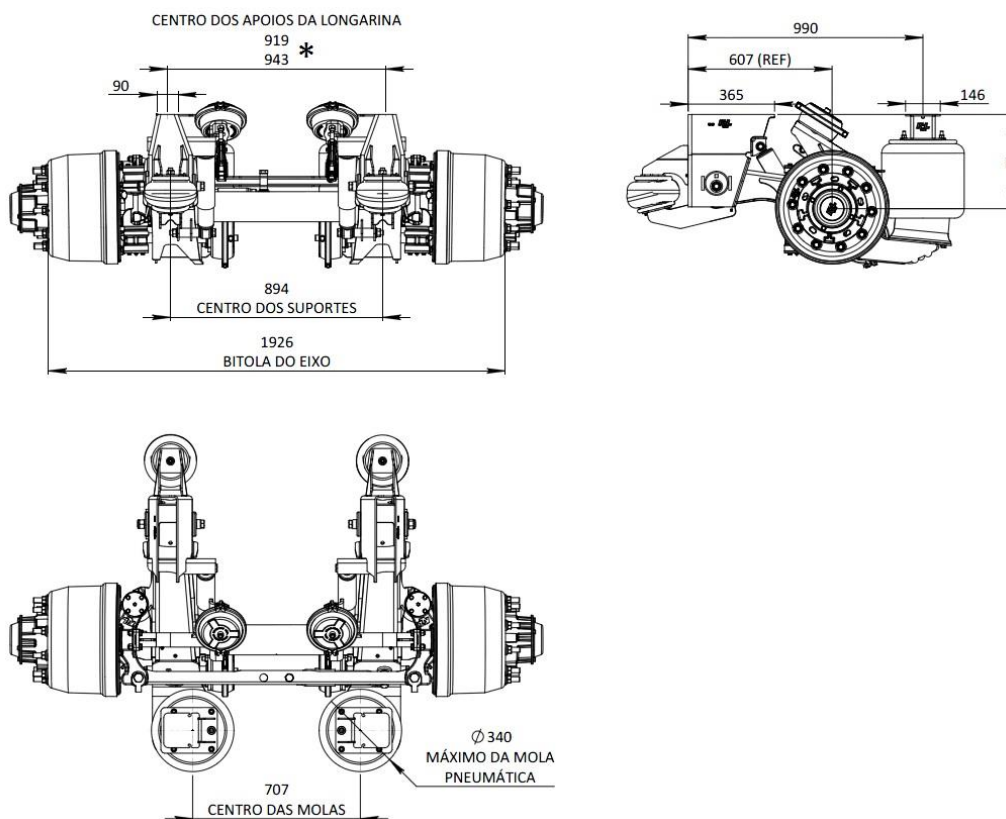


Figura 01: Medidas gerais de instalação da SteerAir

\* Opções que devem ser especificadas no pedido

A KLL possui dois tipos de suporte frontal (offset normal e invertido). Deve ser escolhido o modelo que melhor se adapta à base do semirreboque.

#### 4.2. SUGESTÃO DE TRAVESSA, REFORÇOS E LAYOUT

1. Verifique se a travessa da base está na posição correta em relação ao suporte.

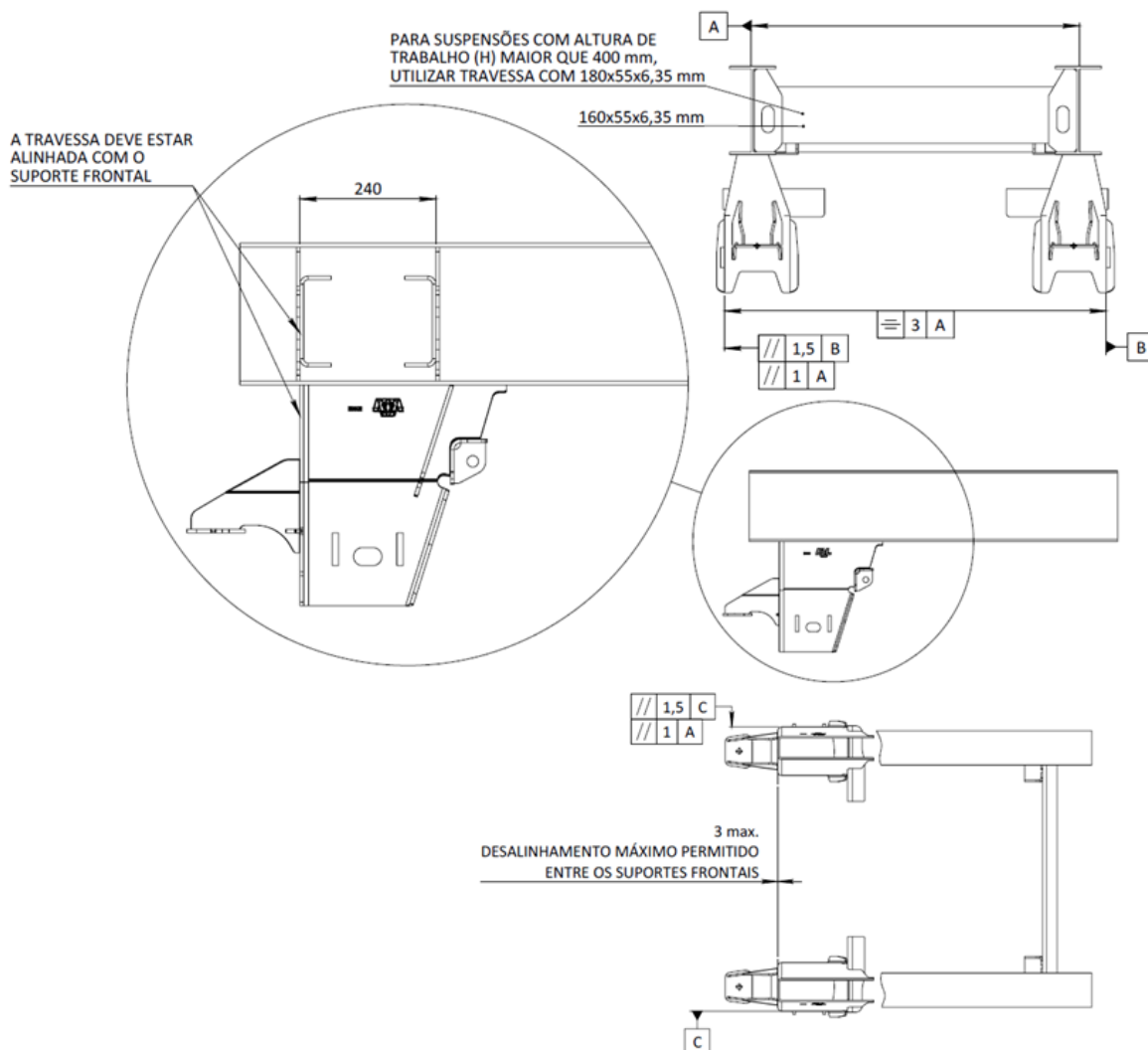


Figura 02: Travessa da base e posicionamento

2. Ponteie os suportes na viga da base verifique novamente a posição.
3. Adicione os reforços de ligação entre o suporte frontal e a travessa da base. Ponteie apenas nos oblongos e na face de contato com o frontal, onde o reforço será soldado (figura 05).

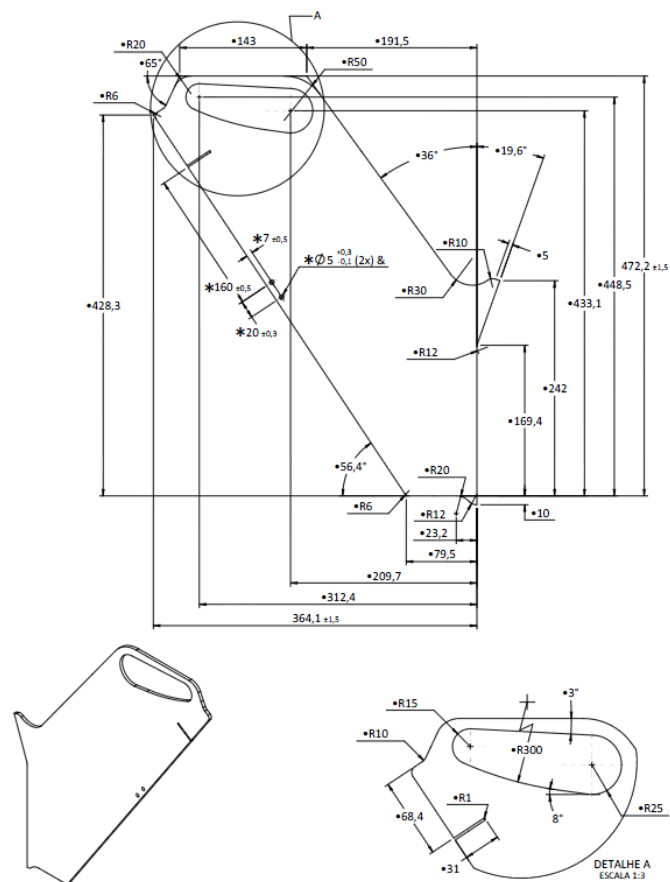


Figura 03: Detalhe dimensional do reforço de ligação da travessa e suporte frontal

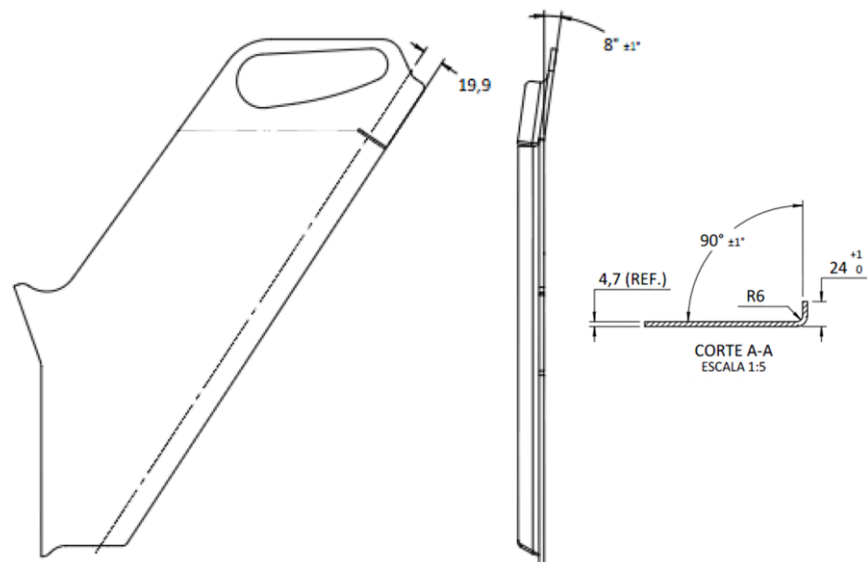


Figura 04: Detalhe de dobra do reforço de ligação da travessa e suporte frontal

**PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR**

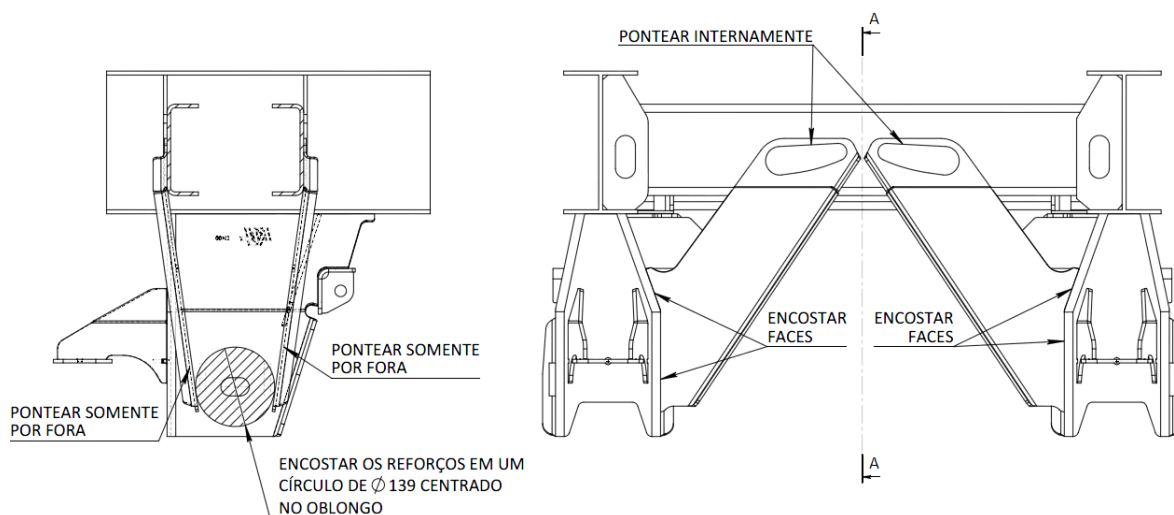


Figura 05: Ponteamento dos reforços do suporte frontal

**IMPORTANTE:** Evite pontear nos cantos ou extremidades do suporte frontal.

4. Observe rigorosamente as instruções de solda do suporte na base, como mostra a figura 06.

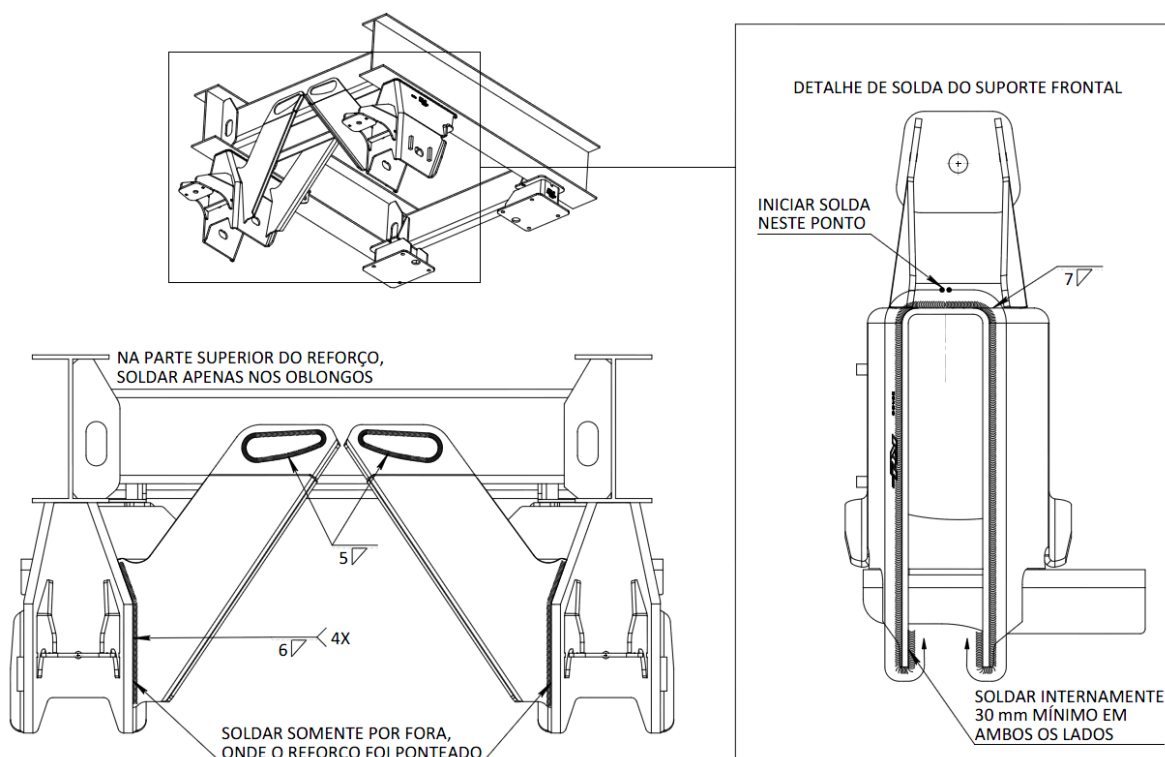


Figura 06: Solda dos reforços de ligação e do suporte frontal

**IMPORTANTE:** A solução apresentada atende a grande maioria das aplicações, contudo é de responsabilidade do fabricante do implemento a análise específica de sua aplicação e a adequação da solução proposta.



5. Após soldar os reforços à travessa, preencha o rasgo indicado na figura abaixo com solda.

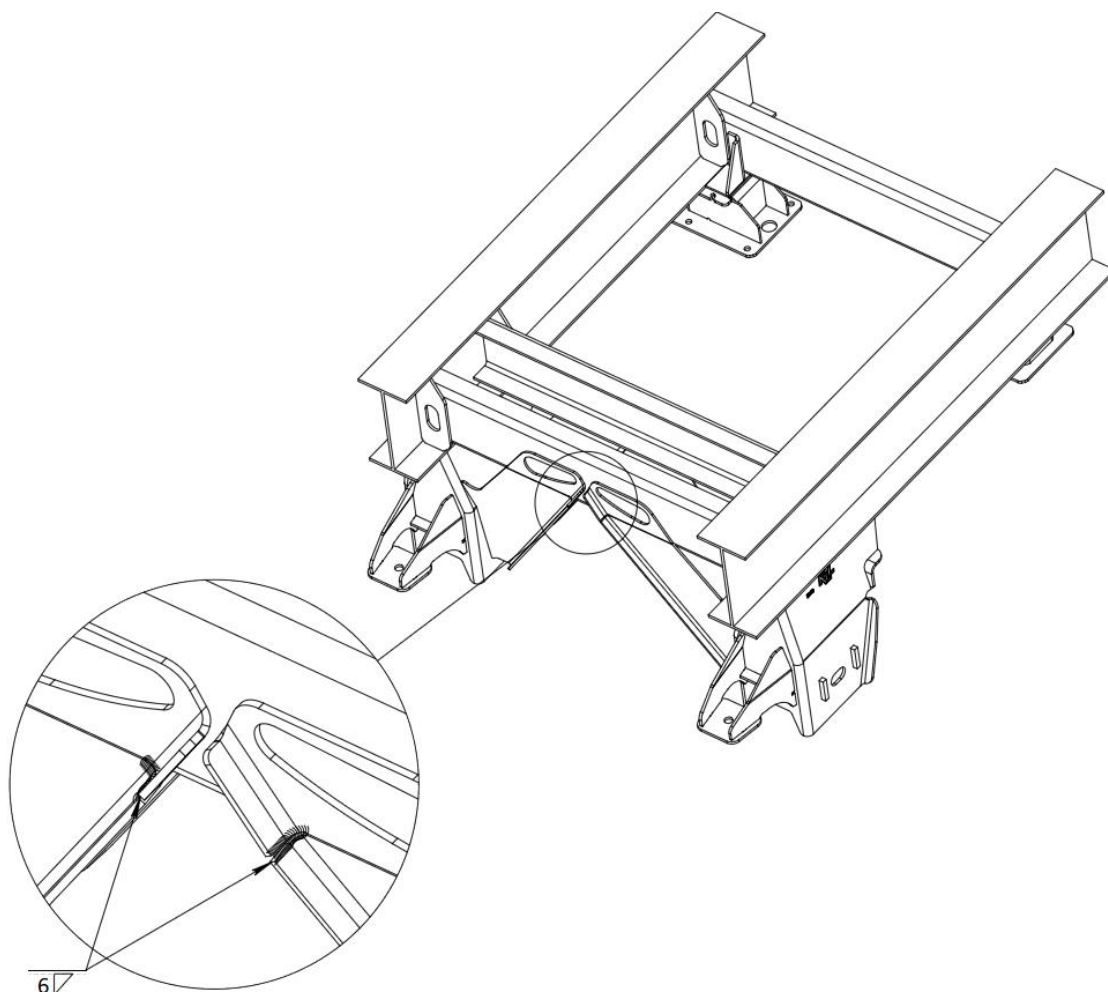


Figura 07: Detalhe de preenchimento de solda dos reforços do suporte frontal

#### 4.3. CONJUNTO DE APOIO DA MOLA PNEUMÁTICA

1. A figura 08 mostra a localização onde o apoio da mola pneumática deve ser instalado.

## PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

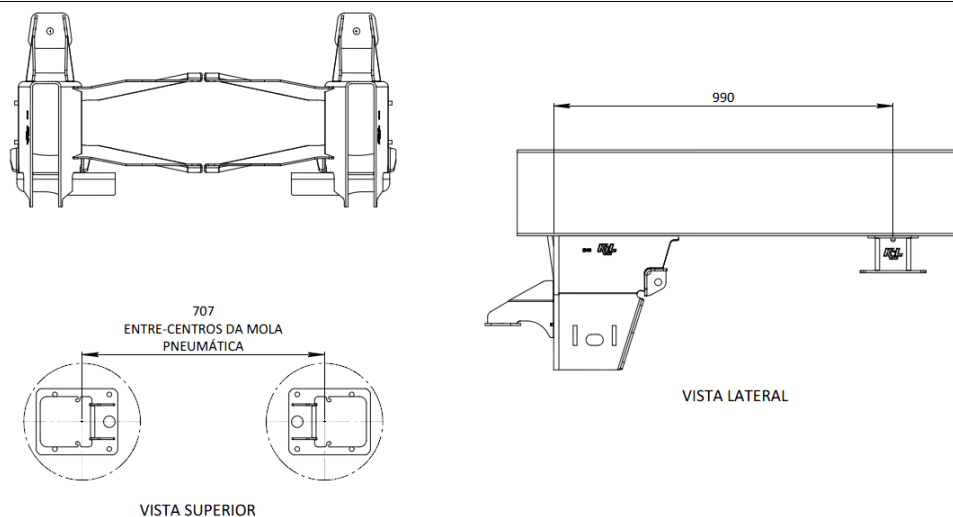


Figura 08: Localização do apoio da mola pneumática

2. Levante e posicione os conjuntos de apoio da mola pneumática nas vigas do semirreboque.
3. Ponteie os conjuntos de apoio da mola pneumática na viga da base. Evite pontear nos cantos do apoio ou na região onde a solda irá iniciar ou terminar. Verifique novamente a posição do apoio (figura 08). Observe as recomendações para solda.

**ATENÇÃO:** Não solde o conjunto de apoio superior da mola pneumática, simultaneamente, à base do semirreboque e à sua travessa. O conjunto de apoio não foi projetado para suportar a movimentação existente entre a base do semirreboque e a sua travessa.

**IMPORTANTE:** Verifique se a região interna do apoio está encostada na travessa ou em algum reforço, conforme especificado na figura 09.

**IMPORTANTE:** Observe que a distância de 707 mm entre centro dos apoios é específica da suspensão SteerAir, não sendo a mesma para os eixos rígidos (não esterçáveis).

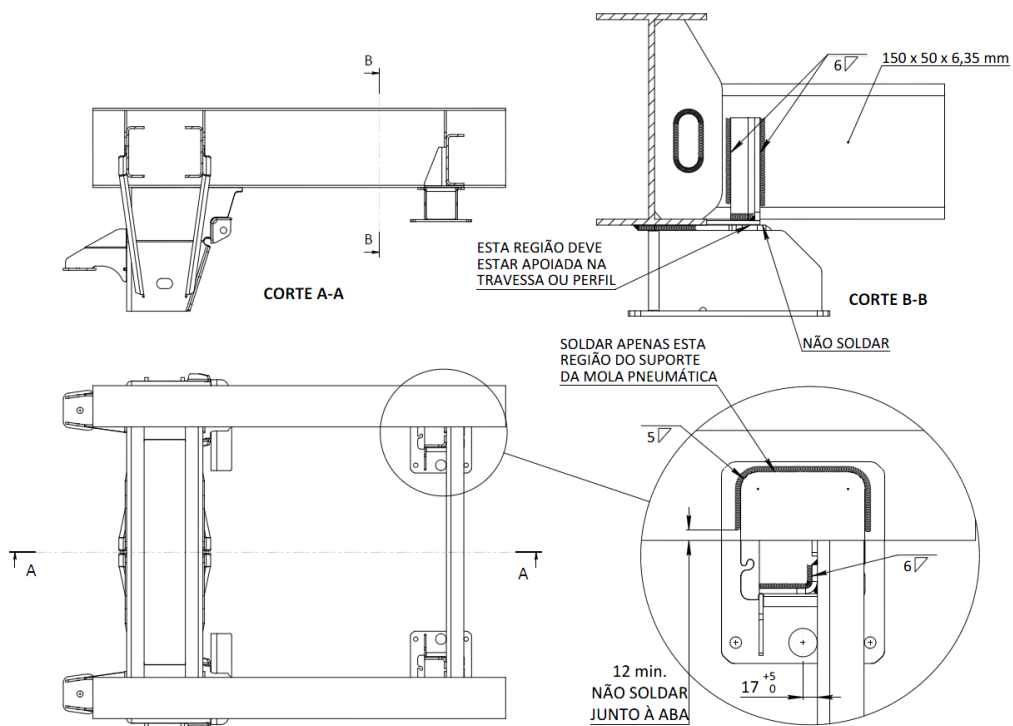


Figura 09: Solda do apoio da mola pneumática

#### 4.4. MOLAS PNEUMÁTICAS E AMORTECEDORES

1. Instale as molas pneumáticas e os amortecedores, como mostrado na figura abaixo.

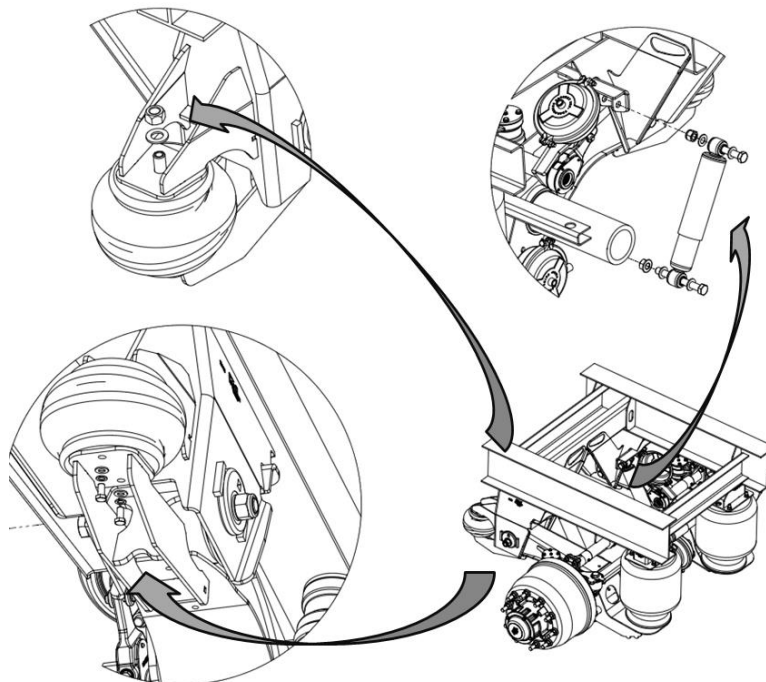


Figura 10: Instalação das molas pneumáticas e amortecedor

2. Aperte as porcas e ou parafusos conforme os valores de torque recomendados.

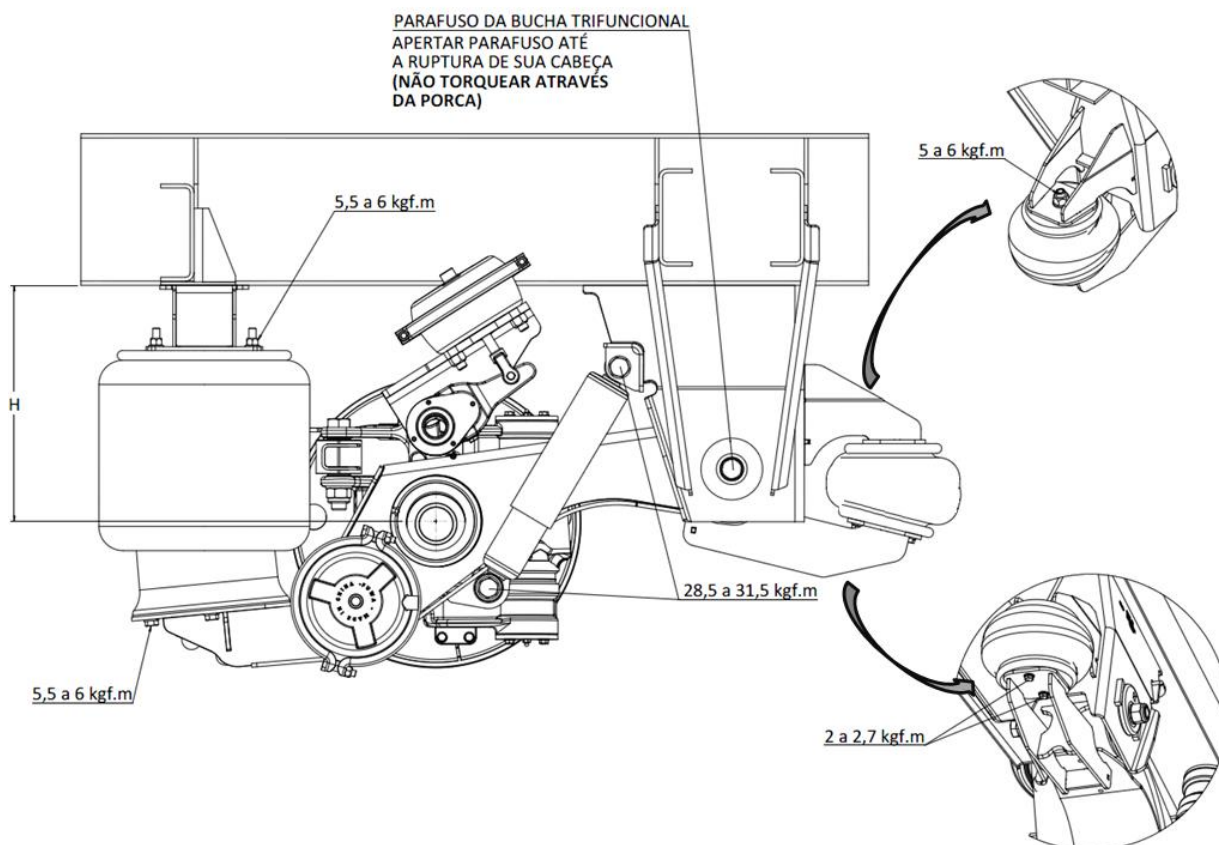


Figura 11: Torques dos parafusos da suspensão

**IMPORTANTE:**

**SOMENTE APERTE O PARAFUSO DA BUCHA TRIFUNCIONAL E DOS AMORTECEDORES COM O EIXO POSICIONADO NA ALTURA “H” DO PROJETO E APÓS O ALINHAMENTO DOS EIXOS. NÃO UTILIZE NENHUM TIPO DE LUBRIFICANTE NAS ROSCAS, ARRUELAS OU NA BUCHA.**

**4.5. MONTAGEM DA VIGA E SEU SISTEMA DE ALINHAMENTO NO SUPORTE FRONTAL**

**CUIDADO!** Não aplique nenhuma pintura na região interna do suporte frontal, antes de completar o alinhamento. Pintura do tipo “*undercoating*” deve ser evitada na região interna ou externa do mancal da viga, antes do alinhamento estar completado.

As observações a seguir são válidas somente se os suportes frontais foram montados na base sem estarem pré-montados com o eixo.

1. Posicione o eixo com a extremidade das vigas (buchas) alinhadas com os suportes frontais. Instale as arruelas de desgaste, uma em cada lado das buchas (quatro arruelas por eixo).

## PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

2. Encaixe a extremidade das vigas dentro do suporte, alinhando o furo da bucha com o furo oblongo existente no suporte.
3. Instale as arruelas excêntrica e concêntrica, arruelas, parafuso e porca como mostrado na figura abaixo.

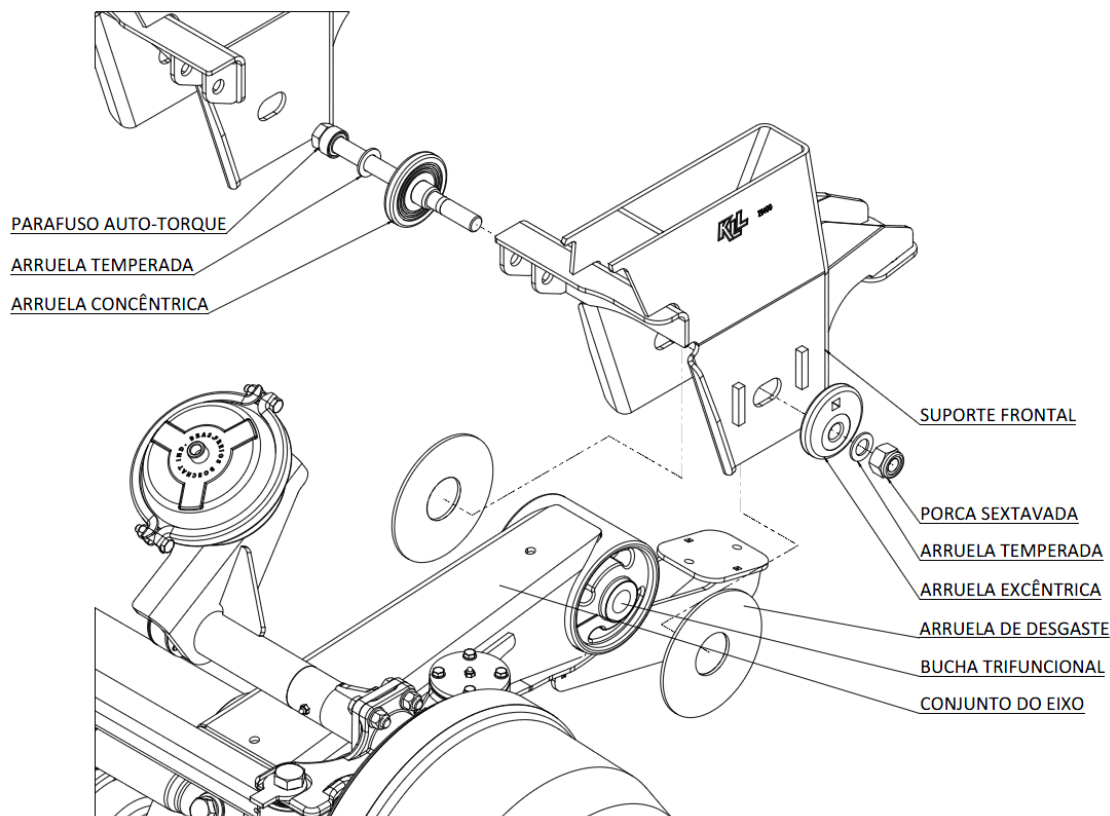


Figura 12: Componentes do sistema de alinhamento

Observe que o flange com o furo excêntrico esteja montado no lado externo e com o furo quadrado posicionado na parte superior. O parafuso deve ser montado com sua cabeça no lado interno do suporte.

**IMPORTANTE:** Nesta fase da montagem o parafuso autotorque deverá ser apertado de tal forma que ainda permita que as arruelas temperadas possam girar livremente. Esse parafuso somente deverá ser totalmente apertado após o completo alinhamento dos eixos.

### 4.6. FOLGA PARA OS PNEUS E CÂMARAS DE FREIO

A folga necessária entre a parte superior dos pneus e a carroceria ou travessa é de no mínimo 25 mm. Esta folga está considerando o eixo totalmente levantado, sem carga.

Para obter as folgas necessárias ao correto funcionamento da suspensão, as dimensões abaixo devem ser respeitadas.

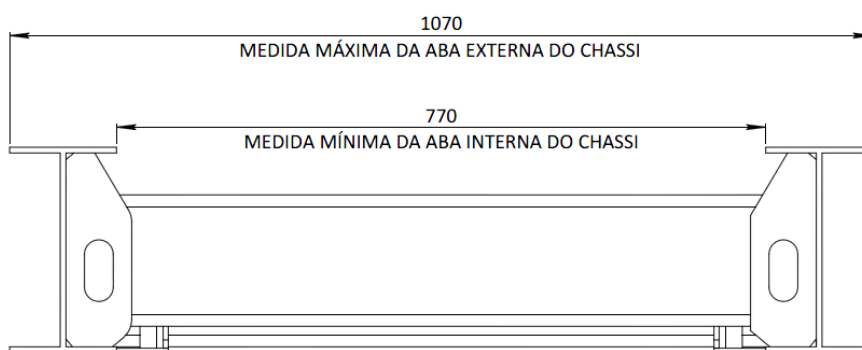


Figura 13: Dimensão do chassi para instalação da SteerAir

#### 4.7. DISTÂNCIA ENTRE EIXOS

Caso esteja sendo instalado levante pneumático em dois eixos, a distância entre os mesmos deverá ser no mínimo 1250 mm.

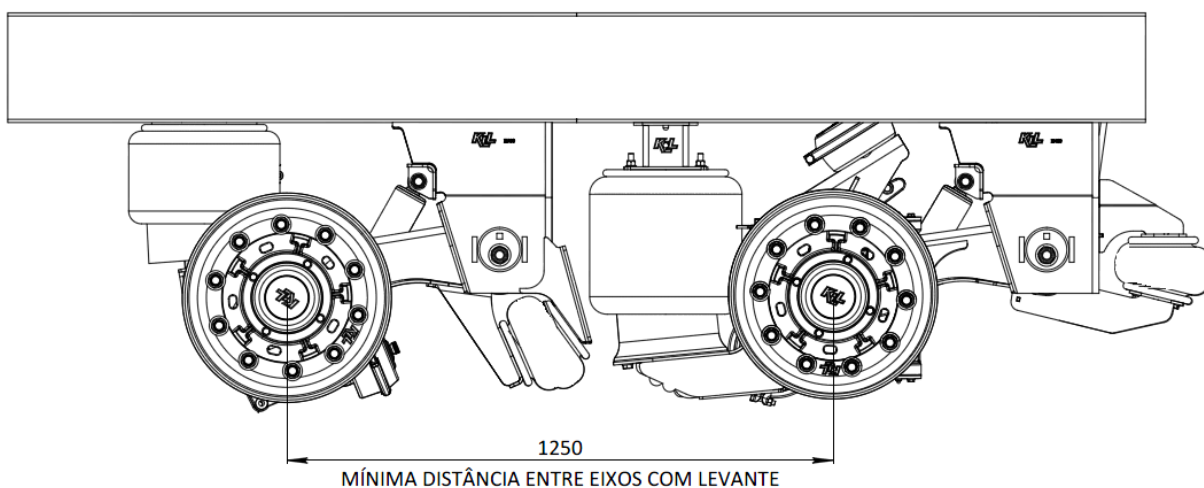


Figura 14: Distância mínima entre eixos

#### 4.8. PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO FINAL

1. Verifique se as seguintes soldas foram completadas segundo as recomendações:
  - Suporte frontal à viga da base
  - Apoio da mola pneumática à viga da base.
  - Reforços que ligam as travessas da base ao suporte frontal.

**OBSERVAÇÃO:** A KLL não recomenda a execução de soldas “sobrecabeça”.

2. Verifique se os torques dos parafusos estão de acordo com a recomendação deste manual.

## PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

---

3. Articule a suspensão através de todo seu curso para assegurar-se de que foram deixadas as folgas necessárias. Preste especial atenção para a válvula de nível e ao comprimento de sua alavanca, como especificado no desenho de montagem da suspensão.
4. Verifique se os parafusos autotorque foram apertados até a ruptura de suas cabeças.
5. Faça um *test-drive* com o semirreboque e continue os procedimentos de inspeção final.
6. Verifique a altura de rodagem apropriada. Ajuste, se necessário.

**NOTE:** A altura do eixo em relação ao chassi do veículo pode variar 3 mm de lado a lado, em um piso nivelado.

7. Verifique se um mínimo de 25 mm foi deixado acima do pneu quando a suspensão é toda erguida.
8. Verifique que o desalinhamento do eixo dianteiro não excede uma variação máxima de 3 mm em relação ao pino-rei e uma variação máxima de 1,5 mm de eixo a eixo, nos demais eixos.
9. Verifique se foi deixada uma folga mínima de 25 mm ao redor da mola pneumática quando esta estiver em sua especificação máxima de diâmetro.

## 5. SISTEMA PNEUMÁTICO

Existem várias opções de sistema pneumático, dependendo do tipo de semirreboque, seu número de eixos e sua utilização.

**IMPORTANTE:** Qualquer que seja o circuito adotado, ele deve garantir que quando o cavalo mecânico engata a marcha à ré, o sistema automaticamente aciona o suspensor de eixo e as câmaras do sistema de trava das ponteiras de eixo.

A KLL disponibiliza circuitos pneumáticos para todas as aplicações. Peça informações específicas para sua aplicação.

As seguintes recomendações valem para qualquer tipo de circuito pneumático:

1. Não adicione lubrificante ao sistema.
2. Todas as conexões devem ser estanques.
3. Não utilize vedação com fita a base de teflon ou de qualquer tipo que possa desprender fragmentos para o interior da tubulação.
4. Evite dobras nas tubulações ou qualquer procedimento que possa obstruir a passagem do ar.

**IMPORTANTE:** A KLL recomenda a utilização de um reservatório de ar específico para a suspensão pneumática, conectado ao reservatório de ar do sistema de freio através de uma válvula de proteção que garanta a pressão necessária aos freios. Recomenda-se um reservatório com capacidade mínima de 20 litros por eixo.

### 5.1. MEDIÇÃO DA ALTURA DE PROJETO

A KLL disponibiliza a suspensão SteerAir em duas opções de altura: 340 e 400 mm. A altura de projeto consiste na distância entre o centro do eixo e a face inferior da base.

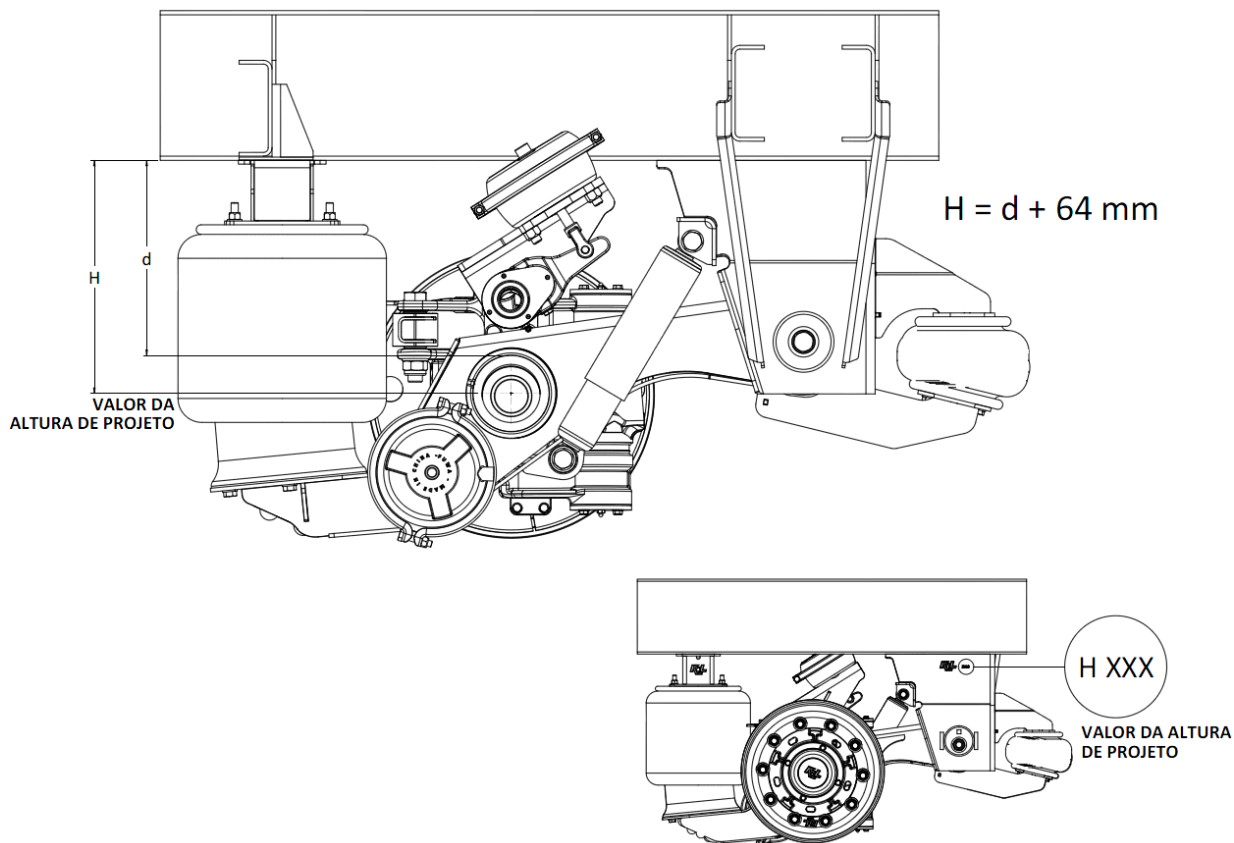


Figura 15: Altura de trabalho da suspensão

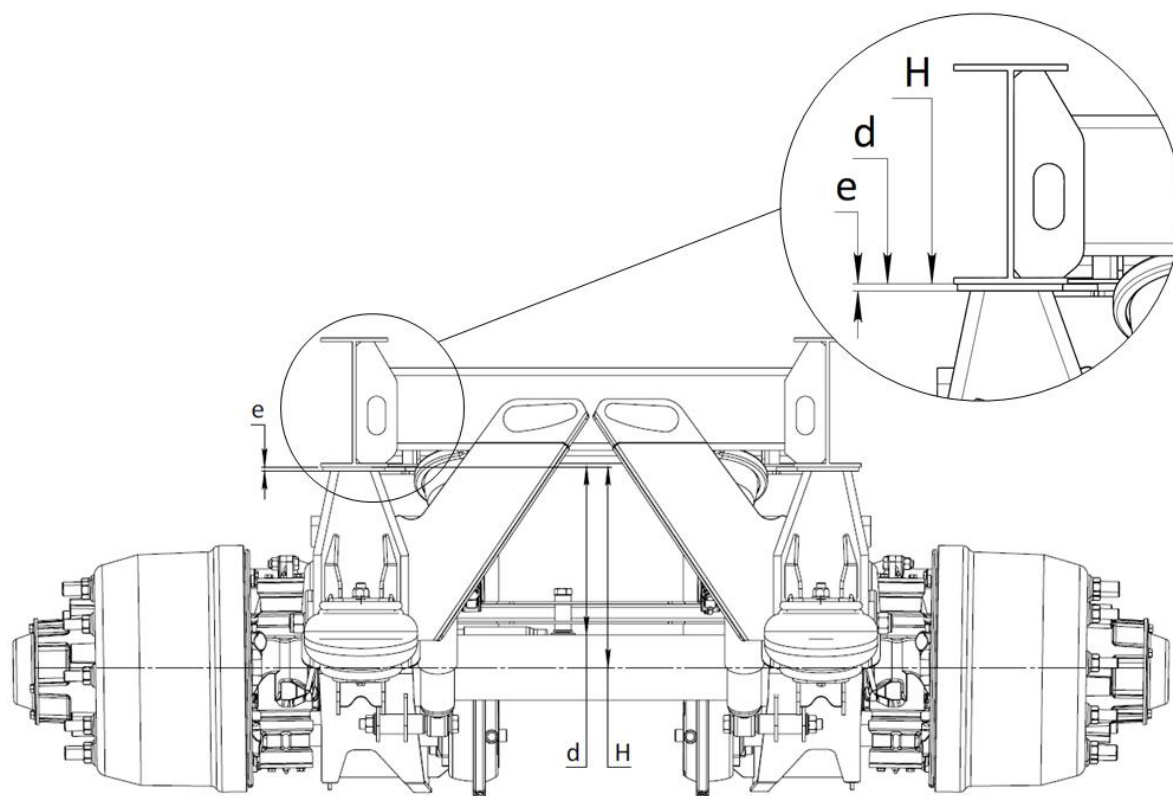
Esta medição deve ser realizada no eixo central da suspensão. No caso de uma suspensão de um ou dois eixos a medição deverá ser realizada no eixo onde está instalada a válvula niveladora.

A KLL produz diferentes suspensões para diferentes alturas de projeto. A correta altura de montagem está gravada no suporte frontal da suspensão (figura 15). Caso não a localize, entre em contato com a KLL.

**NOTA:** Para facilitar a medição da altura de montagem, meça a distância entre a parte superior do eixo e a viga da base, e acrescente 64 mm (metade da altura do eixo).

Caso esteja usando uma chapa intermediária entre a viga da base e o suporte frontal, acrescente na altura de projeto a espessura da chapa, representada pela letra “e” da figura 16.





$$H = d + e + 64$$

Figura 16: Altura de trabalho com calço entre viga e suporte frontal

A correção da altura da suspensão pode ser feita através da válvula niveladora. Veja detalhes na próxima seção.

## 6. ALINHAMENTO DO EIXO

O sistema de alinhamento incorpora duas arruelas flangeadas, que são inseridas nos furos oblongos localizados em cada lado do suporte frontal. A arruela flangeada externa é excêntrica e guiada lateralmente. Rotacionando-se a arruela excêntrica obriga-se o eixo a movimentar-se para frente e para trás. O conjunto das arruelas, bucha da viga e chapa lateral do suporte frontal é apertado pelo parafuso M22 autotorque.

O parafuso autotorque garante o aperto adequado ao romper-se no torque correto, evitando-se o uso de torquímetro.

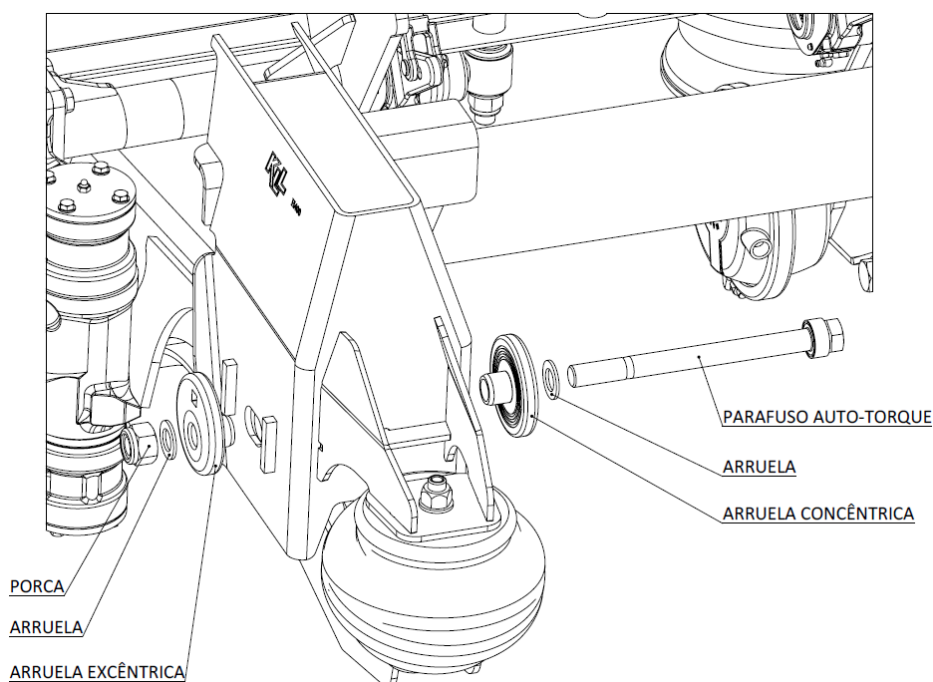


Figura 17: Parafuso autotorque

## 6.1. PREPARAÇÃO DO ALINHAMENTO

1. O alinhamento do eixo deve ser feito em um piso plano e nivelado.
2. Ajuste a altura frontal do semirreboque através dos pés de apoio, como se o mesmo estivesse apoiado no cavalo mecânico carregado. Ajuste a altura da suspensão na altura de rodagem especificada.
3. O eixo autodirecional deve estar com as ponteiras corretamente alinhadas e travadas conforme indicado no procedimento 7.1 e na figura 23 deste manual.
4. Inspeção de cada conjunto de pneus. Pneus devem ter uma diferença máxima de 6 mm no diâmetro ou 19 mm na sua circunferência.

**IMPORTANTE:** Libere o freio do semirreboque. Isto permitirá a rotação da roda durante o movimento do eixo para frente ou para trás.

## 6.2. PROCEDIMENTO DE ALINHAMENTO

1. Os parafusos de autotorque devem estar apertados o suficiente para encostar as arruelas temperadas no suporte frontal, porém permitindo que as arruelas possam girar livremente.

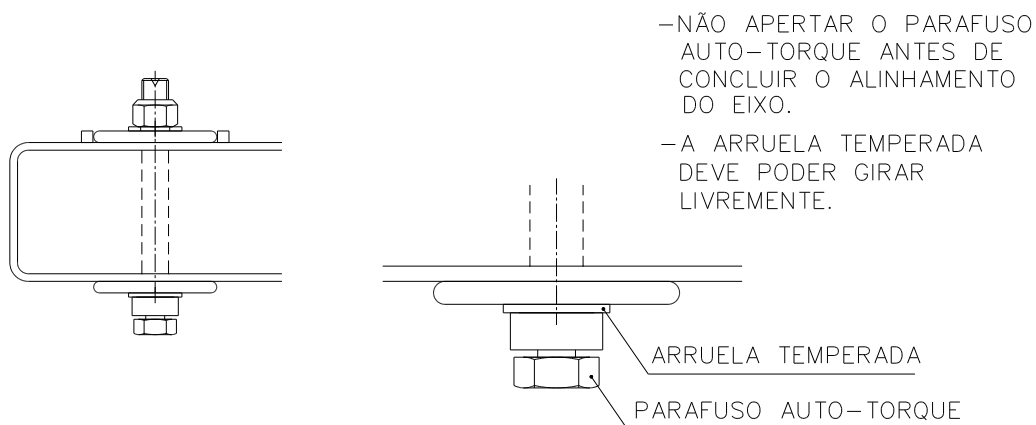


Figura 18: Montagem do sistema autotorque

**CUIDADO:** Não aplique ou permita nenhum tipo de lubrificante nas roscas dos parafusos M22 de aperto. O lubrificante irá reduzir o atrito entre as roscas do parafuso e da porca autotorque. Isto poderá causar aperto incorreto do conjunto.

**CUIDADO:** Não aplique pintura do tipo *undercoating* à suspensão e ao suporte frontal antes de completar o alinhamento. Esta pintura poderá afetar a carga de aperto e prejudicar o desempenho do conjunto.

**IMPORTANTE:** Você pode utilizar o parafuso autotorque e sua porca apenas uma vez antes do semirreboque ser colocado em uso. Se um realinhamento futuro se fizer necessário, você deve usar um novo conjunto de porca e parafuso para prevenir falhas na conexão, devido à carga de aperto insuficiente. A KLL fornece todos os meios necessários à realização de um alinhamento de eixo correto.

A cabeça do parafuso autotorque, ao atingir o torque correto, rompe-se, permanecendo no parafuso a metade da cabeça envolta por um lacre de alumínio. Não é permitido reutilizar este parafuso, pois o rompimento do lacre implica na perda da garantia. Para desmontar o conjunto, rompa o lacre e remova a porca. Este conjunto não deve ser reutilizado.

2. Inspeccione a posição do furo quadrado das arruelas flangeadas externas (excêntricas). O furo quadrado deve estar na posição das 12 horas (12h00min) (metade do ajuste de alinhamento possível).

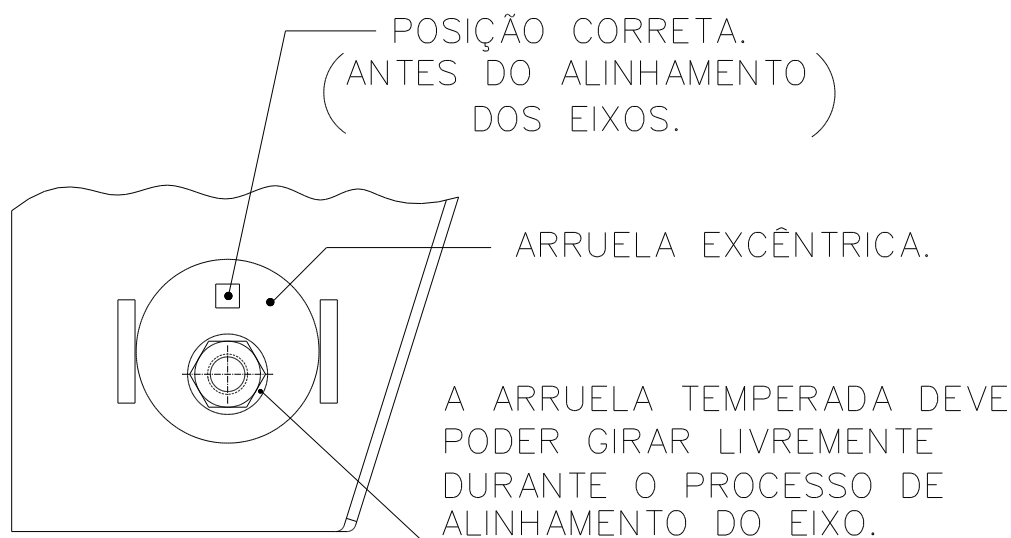


Figura 19: Detalhe de posicionamento da arruela excêntrica

3. Faça a montagem com a arruela excêntrica na posição das 12 horas. Para ajustá-la, utilize o furo quadrado. Girando a arruela excêntrica até o máximo de 45° para um lado ou outro, fará o eixo deslocar-se, para trás ou para frente, até 9 mm.
4. Medindo a partir do pino-rei do semirreboque, gire a arruela excêntrica do 1º eixo da suspensão até obter seu correto alinhamento.
5. Repita a operação para alinhar os demais eixos, rotacionando suas respectivas arruelas.

**IMPORTANTE:** é aceitável, no máximo, uma diferença de 1,5 mm entre eixos subsequentes, em cada lado.

6. Se após girar a arruela excêntrica de um dos lados até 45°, não atingir o alinhamento, gire a arruela excêntrica do suporte frontal do outro lado da suspensão.

**IMPORTANTE:** A arruela excêntrica permite o alinhamento até uma rotação de 45° para cada lado.

7. Bata com um martelo de borracha na arruela interna enquanto estiver rotacionando a arruela excêntrica externa, como mostra a figura 20.

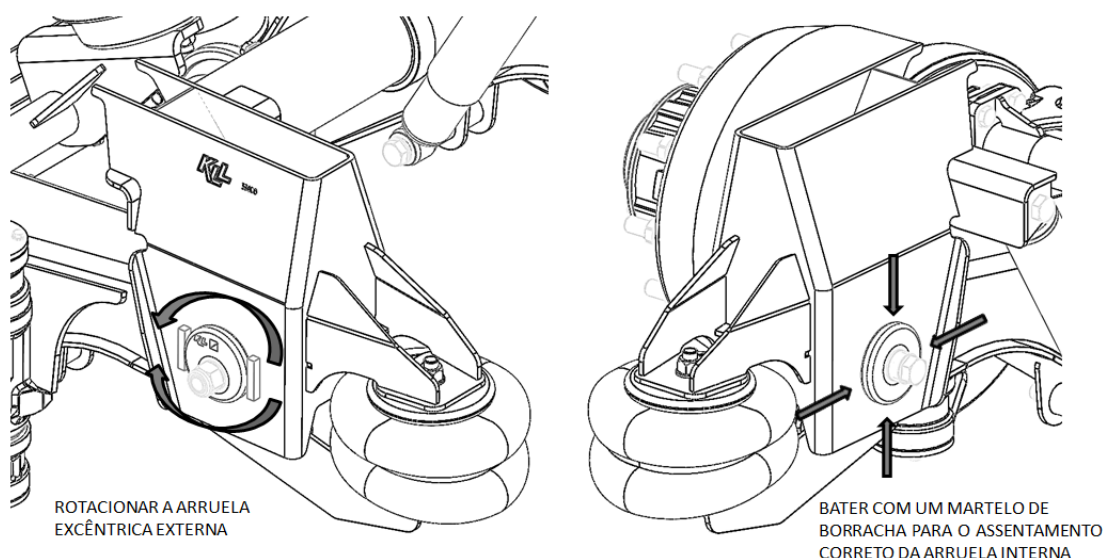


Figura 20: Procedimento de alinhamento do eixo

**IMPORTANTE:** As batidas permitem que as arruelas excêntrica e concêntrica movam-se em conjunto. Se as arruelas não se movem juntas, a arruela concêntrica (interna) pode atravessar-se contra o suporte frontal durante o ajuste. O resultado do atravessamento é um alinhamento incorreto e um aperto deficiente, com conseqüente movimentação das peças apertadas.

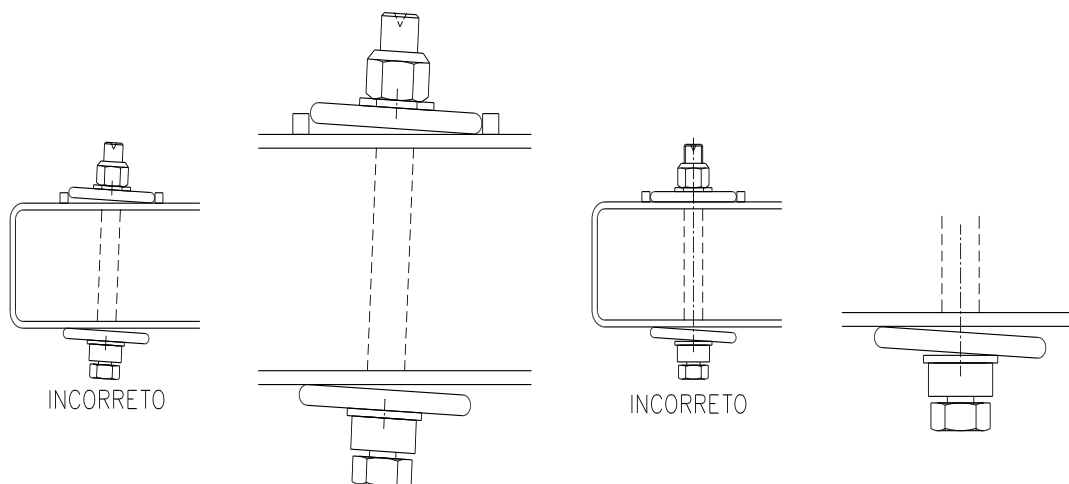


Figura 21: Exemplos de posicionamento incorreto das arruelas de alinhamento

**IMPORTANTE:** A figura abaixo demonstra a posição correta das arruelas. Verifique visualmente antes do aperto final do parafuso autotorque.

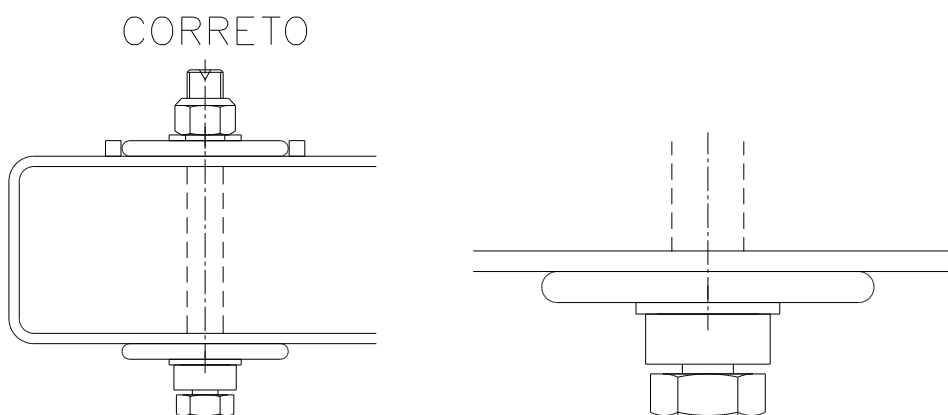


Figura 22: Posição correta das arruelas

8. Após concluir e verificar novamente o alinhamento de todos os eixos aperte os parafusos autotorque até a sua ruptura. Seu rompimento assegura o aperto correto do conjunto, evitando-se sua movimentação.

**IMPORTANTE:** Os parafusos autotorque e os parafusos dos amortecedores somente devem ser apertados com a suspensão na altura de projeto.

## 7. PROCEDIMENTOS DE MANUTENÇÃO

Em caso de desmontagem do conjunto por motivos de manutenção, substituição de peça ou qualquer outro motivo que venha a ocorrer, favor seguir as orientações descritas neste capítulo.

### 7.1. PROCEDIMENTO DE ALINHAMENTO DAS PONTEIRAS

A suspensão SteerAir já é fornecida com as ponteiras na convergência correta. Caso após alguma manutenção seja necessário efetuar a regulagem do conjunto, siga os procedimentos descritos a seguir.

O sistema de alinhamento de convergência das ponteiras é composto por duas arruelas excêntricas localizadas na barra de ligação, que são inseridas nos furos oblongos localizados na ponteira de eixo. A arruela excêntrica é guiada lateralmente e sua movimentação angula as pontas de eixo do conjunto. O sistema de alinhamento é travado por dois parafusos M24 (um em cada lado do eixo).

1. Para regular o conjunto, solte os parafusos o mínimo necessário para que as arruelas possam girar livremente.

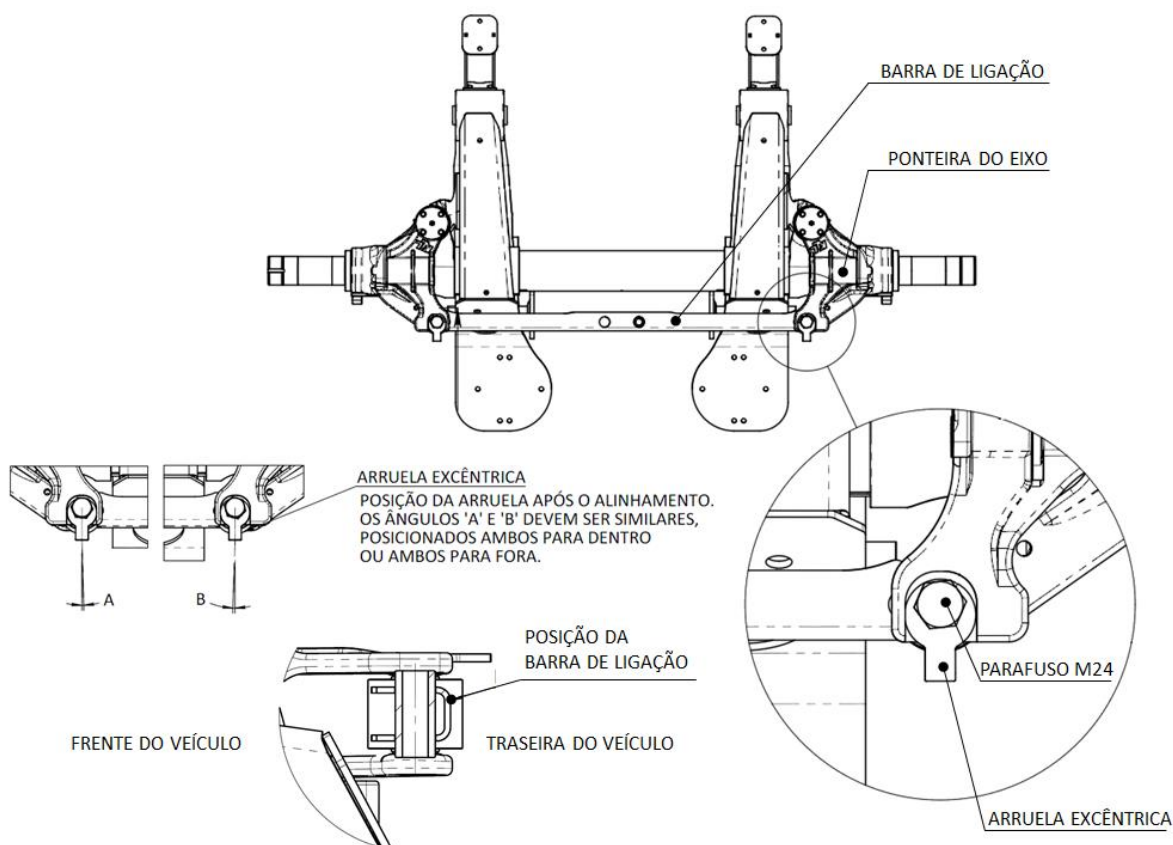


Figura 23: Alinhamento do ângulo de convergência

2. Para um correto alinhamento das ponteiras, utilize um pino com  $\varnothing 11,95$  e  $\varnothing 11,7$  (conforme mostra a figura 24) para fixar a posição da ponteira do eixo através do encaixe do fundido fixo, como mostram as figuras a seguir:

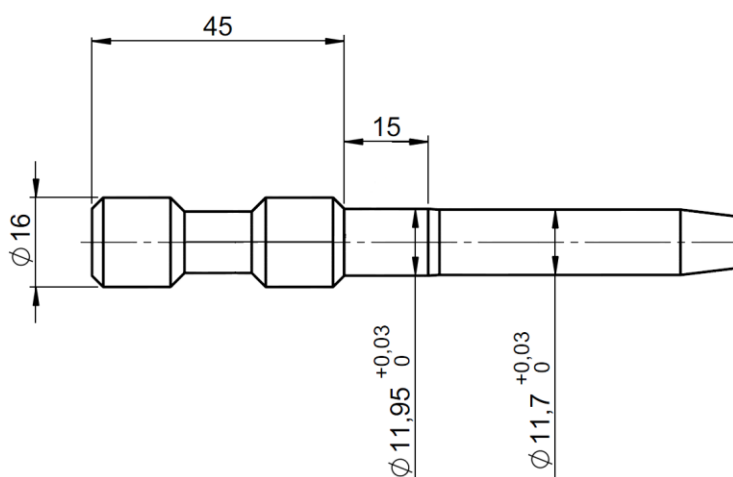


Figura 24: Pino de alinhamento

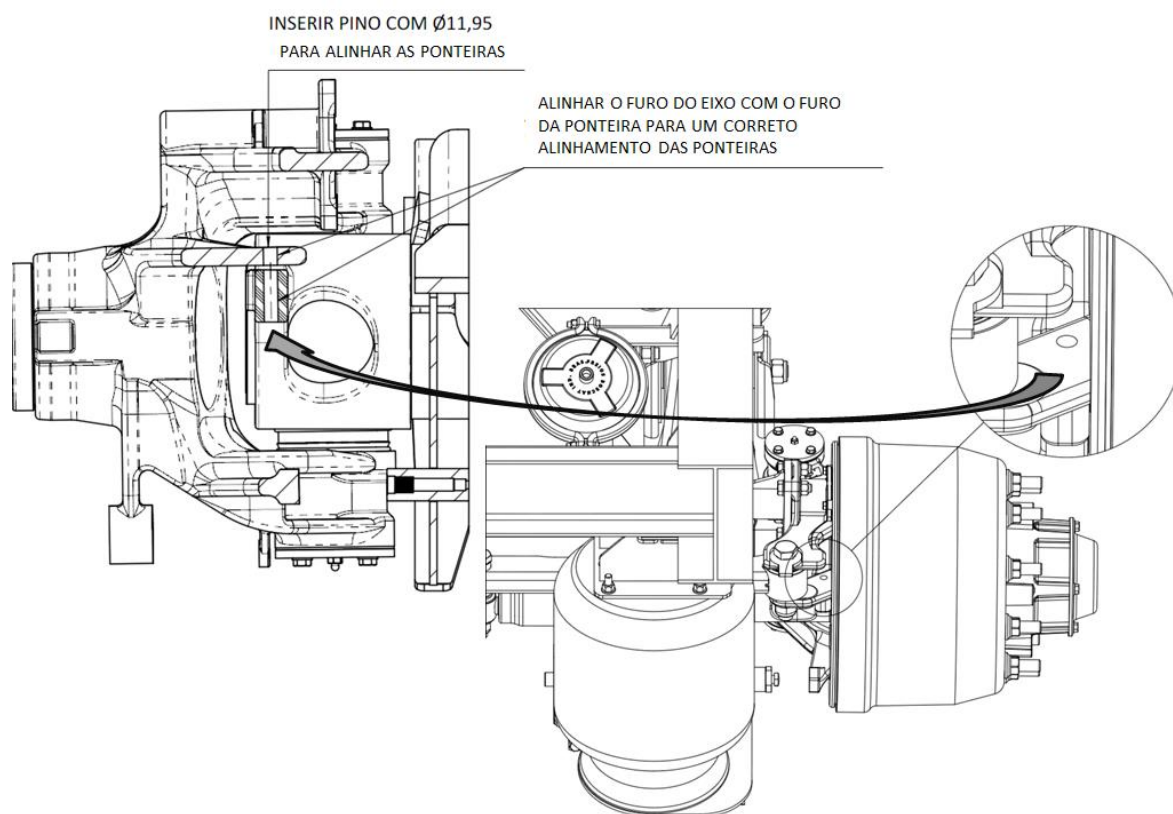


Figura 25: Furo de posicionamento utilizado para realizar o alinhamento da suspensão

Gire as arruelas excêntricas, aproximadamente o mesmo ângulo, até ocorrer o alinhamento entre o furo da ponteira e do eixo estejam alinhados. Insira o pino e aperte os parafusos.

3. Com o pino inserido, apertar os parafusos da barra de ligação (M24) com 760 N.m.

## 7.2. PROCEDIMENTO DE REGULAGEM DO SISTEMA DE TRAVAMENTO À RÉ

A correta regulagem do sistema de travamento é fundamental para o correto funcionamento da suspensão SteerAir.

Esta regulagem deve ser feita somente com as ponteiras alinhadas corretamente

1. Os pinos devem estar inseridos nos dois lados do eixo.
2. Pressurize a câmara de acionamento com 5 – 8 bar e aperte o parafuso, como mostra a figura a seguir.



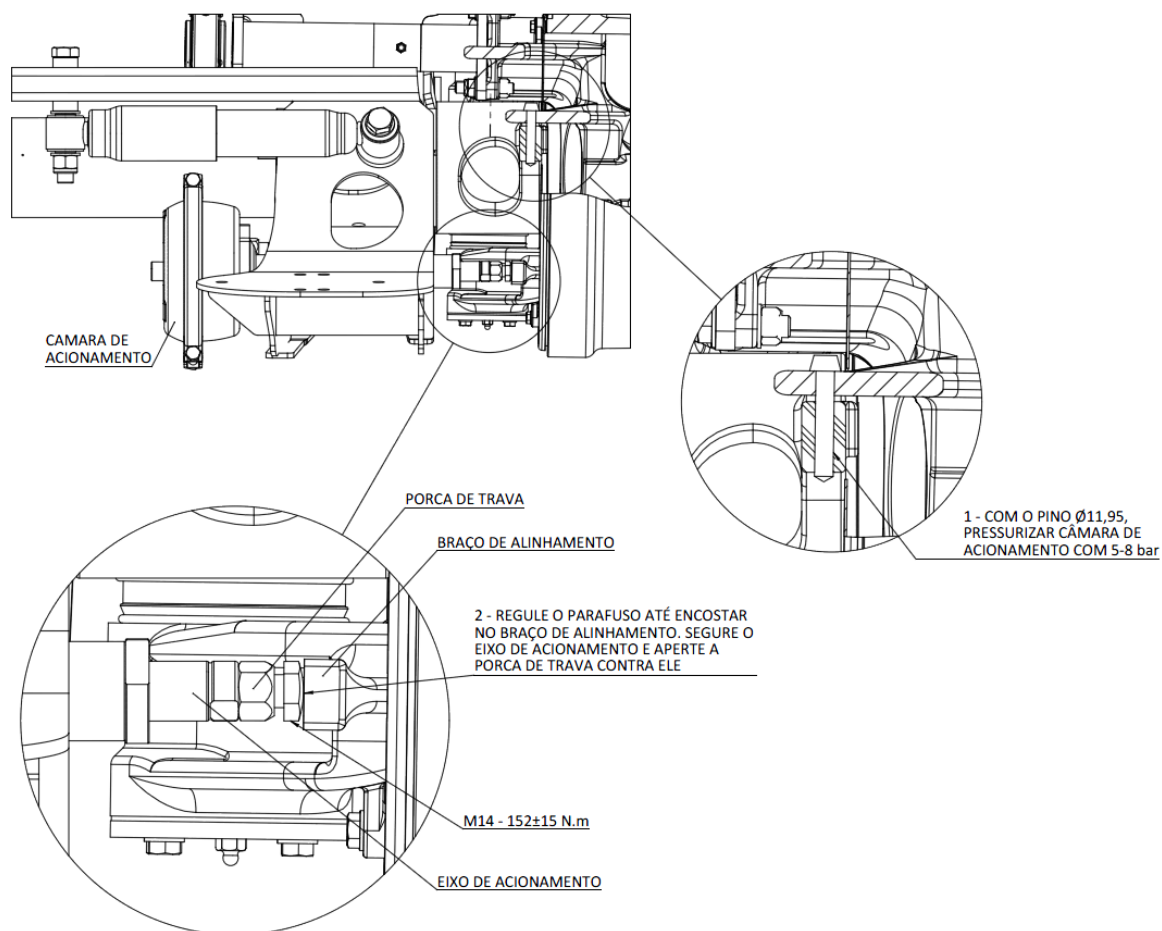


Figura 26: Procedimento de regulagem da câmara de acionamento

3. Com a câmara ainda pressurizada, lubrifique o eixo do acionamento com uma fina camada de graxa para garantir um movimento suave de acionamento e recolhimento.

**IMPORTANTE:** O circuito pneumático deve garantir o acionamento das câmaras de acionamento e suspensor do eixo sempre que a marcha ré for engatada.

### 7.3. PROCEDIMENTO DE MONTAGEM DO TAPA PÓ

O tapa pó é montado pelo lado interno do tambor de freio. Para sua montagem/desmontagem, é necessária a remoção do tambor de freio.

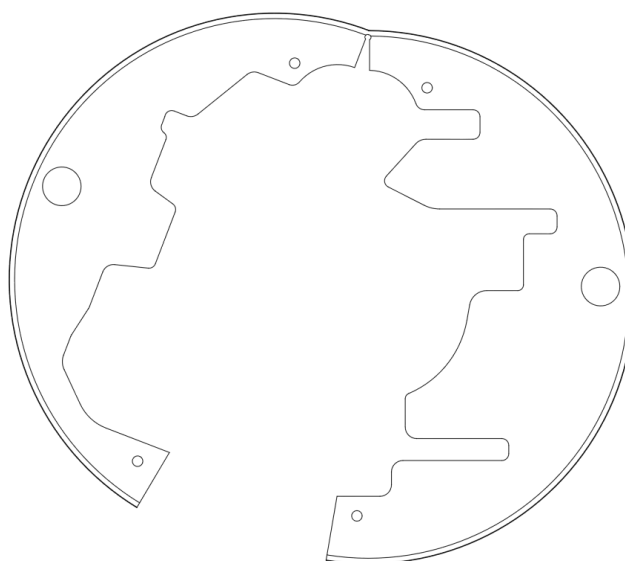


Figura 27: Abertura do tapa pó SteerAir

Utilize a furação para fixar o tapa pó nas nervuras do fundido móvel, como mostra a figura a seguir.

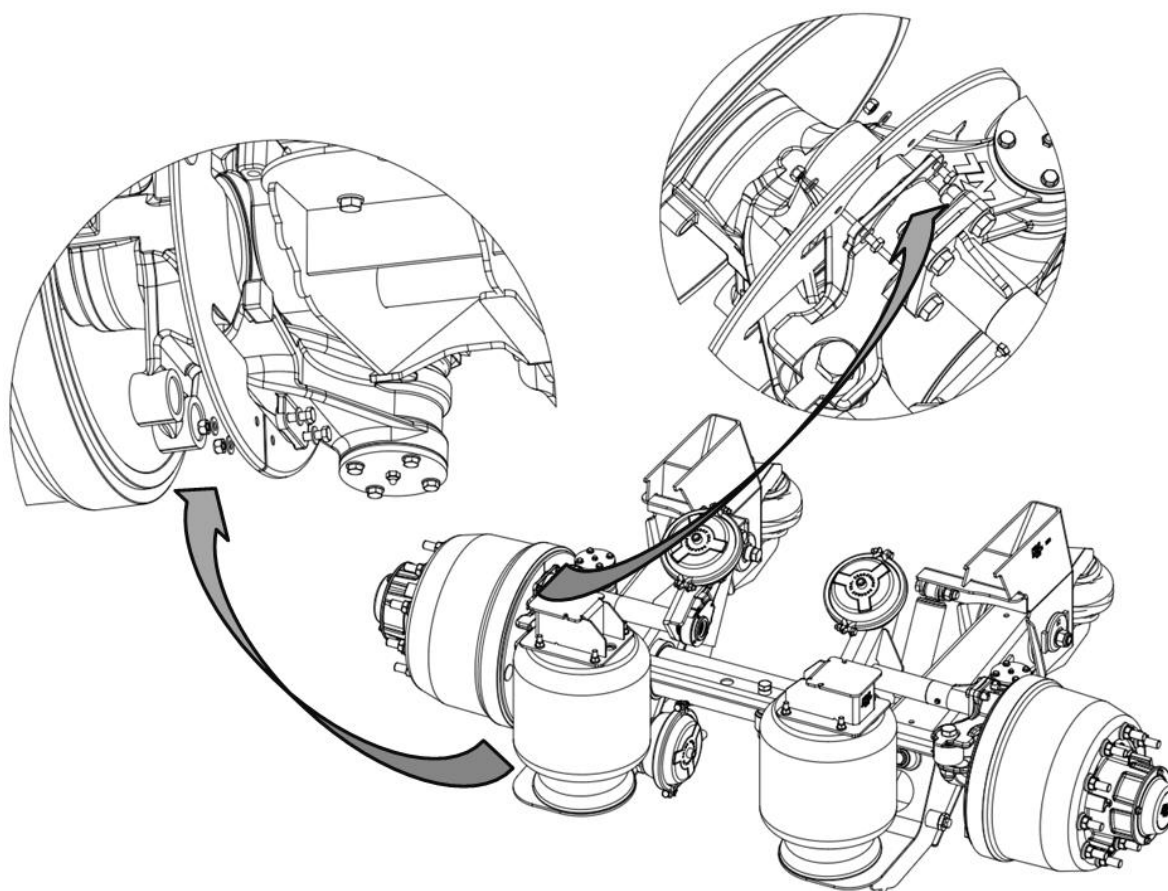


Figura 28: Montagem e fixação do tapa-pó

#### 7.4. PROCEDIMENTO DE SUBSTITUIÇÃO DAS BUCHAS OU DO PINO DE ARTICULAÇÃO

Para substituição das buchas de desgaste do sistema de articulação, siga os passos descritos abaixo.

1. Remova as tampas de fechamento e juntas de vedação soltando os parafusos.
2. Utilize a rosca M22 x 1,5 mm para extração do pino de articulação no sentido indicado na figura abaixo.

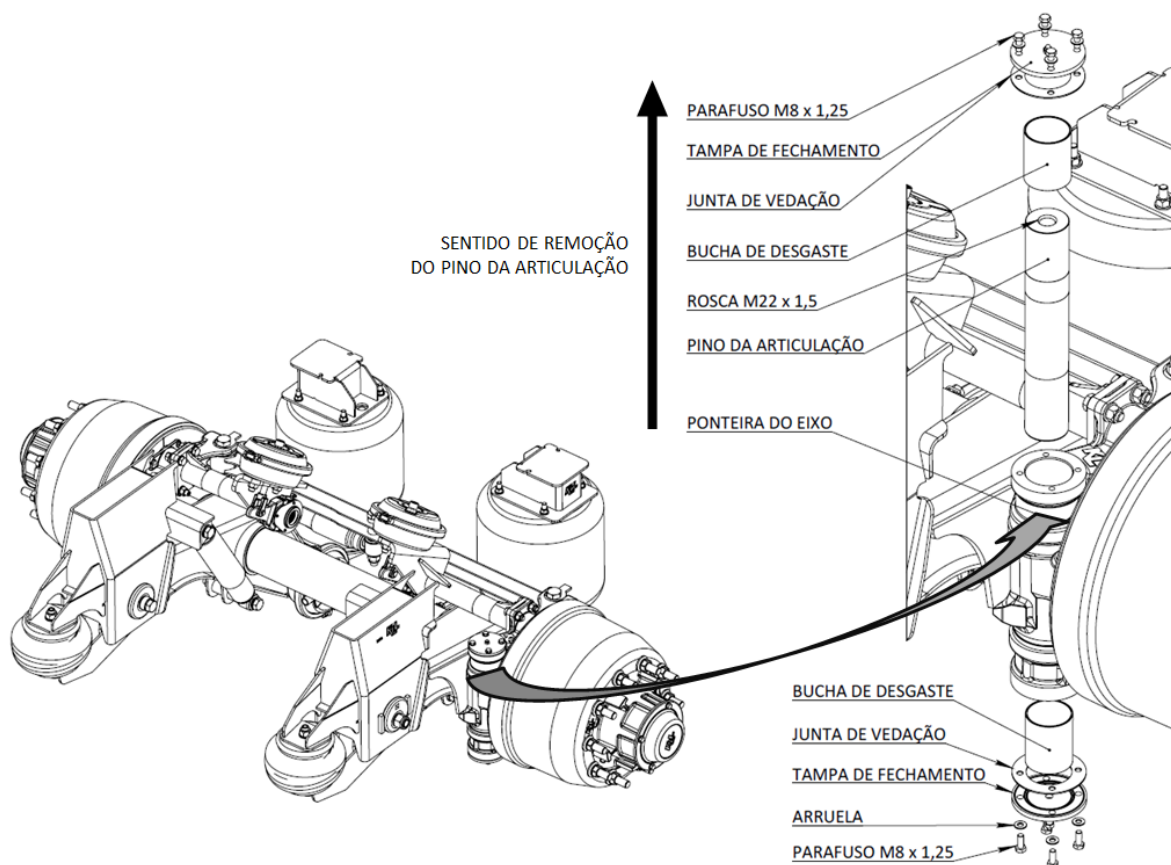


Figura 29: Substituição das buchas de desgaste do sistema de articulação

3. Remova o pino puxando-o através do parafuso M22 x 1,5 e batendo com uma barra de bronze em sua outra extremidade (figura 30)

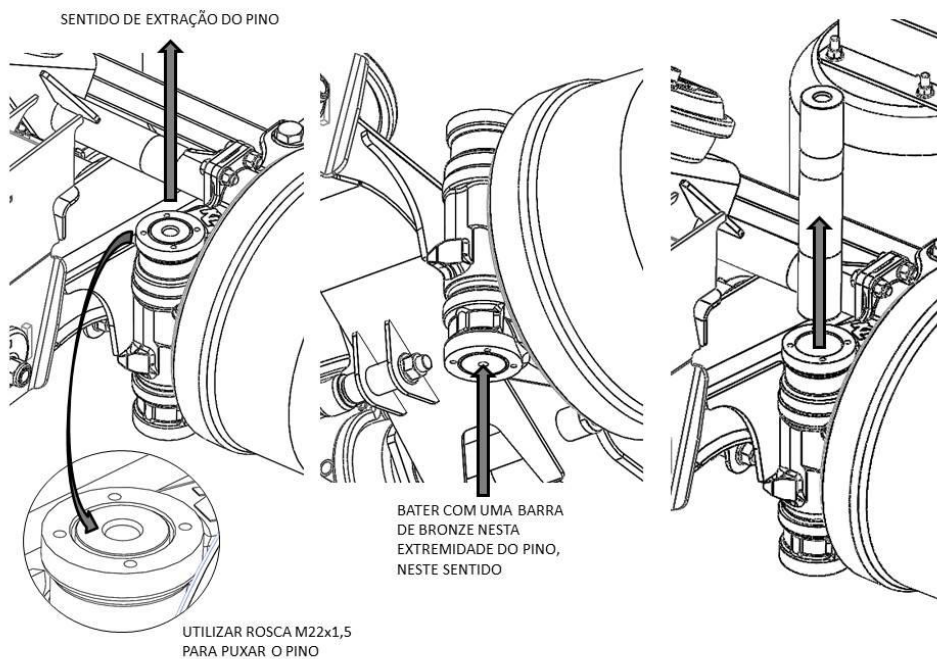


Figura 30: Detalhe de extração do pino da articulação

**IMPORTANTE:** Toda vez que o pino for desmontado, deve-se efetuar a troca das juntas de vedação para garantir a vedação do conjunto, bem como proteger o sistema contra contaminação externa.

4. A nova bucha de desgaste do conjunto deve ser pré-montada no mancal inferior do fundido móvel, antes de inserir o pino da articulação. Caso as novas buchas possuam emenda, monte no sentido mostrado na figura a seguir.

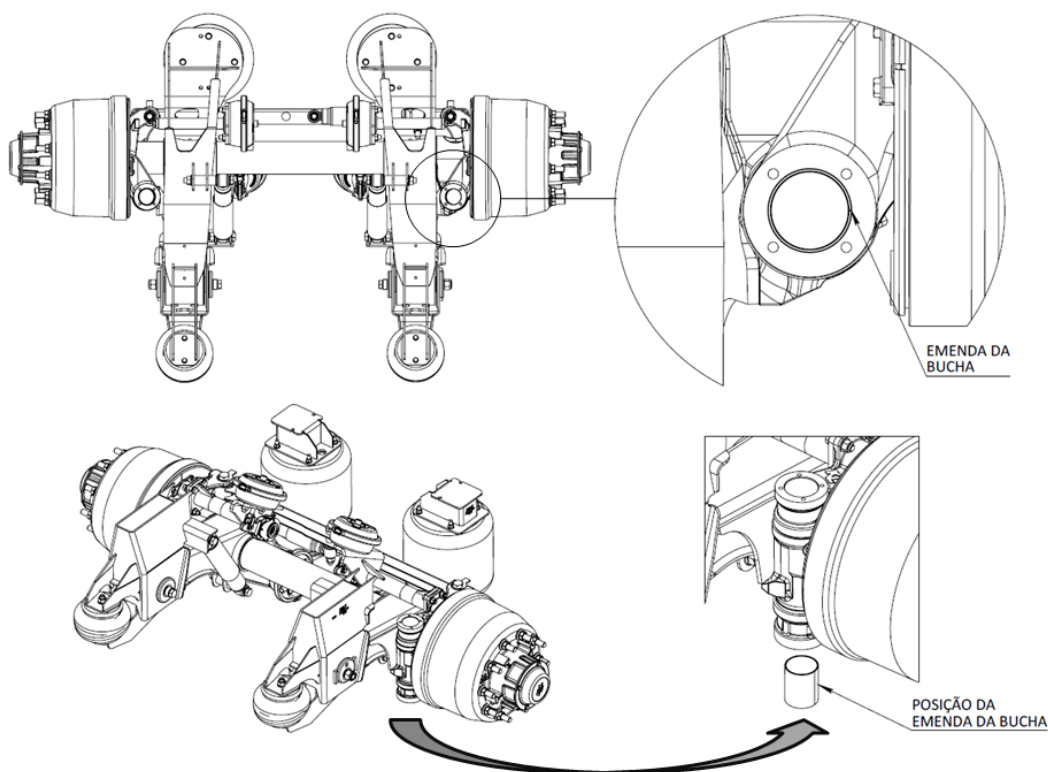


Figura 31: Pré-montagem da bucha do mancal inferior do fundido móvel

5. Monte o pino da articulação mantendo a posição original do mesmo. A bucha do mancal superior deve ser montada junto com o pino e a emenda deve ficar no sentido oposto (defasada 180°) à emenda da bucha do mancal inferior. A face superior do pino deve facear a superfície do mancal superior da ponteira do eixo.

**IMPORTANTE:** As buchas devem ser colocadas em sua sede com o uso de uma prensa ou batidas com martelo plástico.

**IMPORTANTE:** O lado do pino onde existe a rosca M22 x 1,5 deve ficar para o lado superior da suspensão e o pino deve ser inserido no sentido do lado superior para o inferior da suspensão.

**IMPORTANTE:** Engraxe toda a superfície do pino e buchas antes de remontá-lo.

6. Após, realize a substituição das juntas e feche o sistema de articulação com as tampas de fechamento, apertando os parafusos com 10 N.m.
7. Utilize as graxeiros inferior e superior para inserir graxa na articulação até que seja possível visualizar graxa entre o fundido fixo e fundido móvel na parte superior, e através do rolamento na parte inferior.

**IMPORTANTE:** Para melhor lubrificação, intercale o bombeamento de graxa com repetidas movimentações da ponta de eixo para frente e para trás, respectivamente. Recomenda-se a utilização da graxa Multifak EP2 ou equivalente.

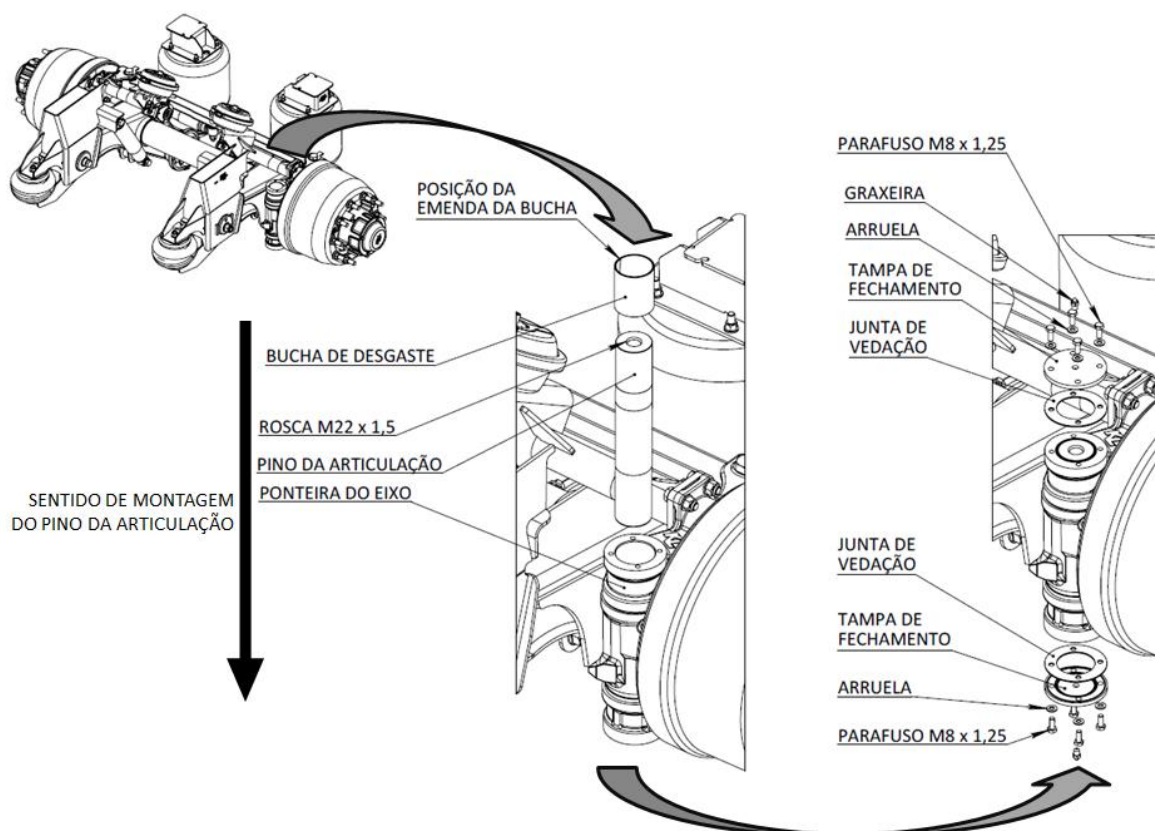


Figura 32: Montagem do pino de articulação e fechamento do conjunto da ponteira do eixo

### 7.5. PROCEDIMENTO DE APERTO DOS ROLAMENTOS DO CUBO DE RODA

Para garantir a correta montagem e folga do cubo de roda, o procedimento descrito a seguir deve ser seguido sempre que o mesmo sofrer alguma manutenção ou for trocado:

1. Após montagem do cubo de roda, das arruelas e das porcas do eixo, deve-se aplicar um torque de 270 N.m na porca do eixo. É muito importante que, durante a aplicação deste torque, o cubo de roda seja rotacionado constantemente.

**IMPORTANTE:** nunca use chave de impacto para realizar este procedimento.

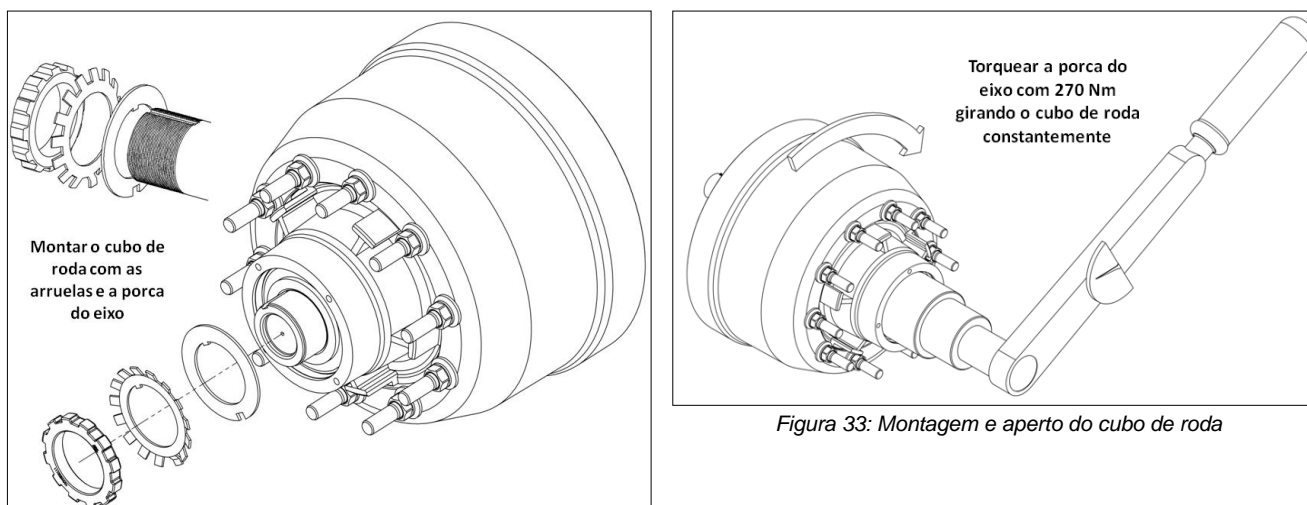


Figura 33: Montagem e aperto do cubo de roda

2. Logo após, afrouxe a porca do eixo aproximadamente uma volta completa.
3. Reaperte a mesma com um torque de 68 N.m, sempre lembrando de rotacionar o cubo de roda durante a aplicação do torque.

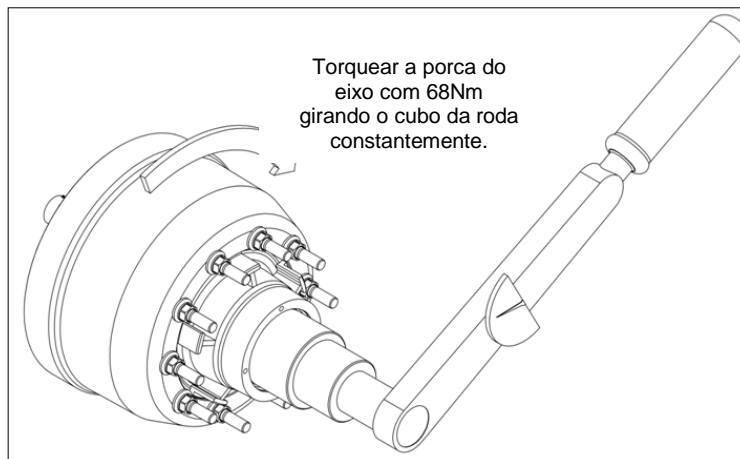


Figura 34: Reaperto do cubo de roda

4. Retornar a porca o mínimo necessário para casar um dos dentes de trava.
5. Travar a porca do eixo deformando o dente da arruela, conforme figura abaixo.

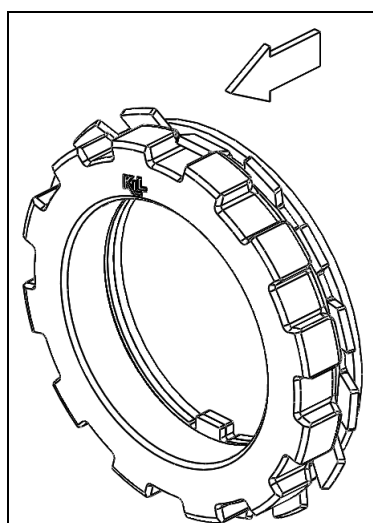


Figura 35: Detalhe da trava da porca

## 7.6. PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO DA FOLGA DO CUBO DE RODA

Após o aperto da porca do eixo, conforme descrito acima, recomenda-se uma verificação da folga obtida. Para o procedimento de verificação desta folga, é necessário um relógio comparador com resolução mínima de 0,03 mm.

## PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

A folga do cubo de roda, verificada como descrito a seguir, deve estar na faixa de 0,025 a 0,127 mm.

Fixe o relógio comparador com uma base magnética no cubo ou no tambor de freio. Ajuste o apalpador do relógio comparador contra a ponta do eixo, verificando que sua linha de ação fique paralela ao eixo. Posicione o relógio comparador na posição "3 horas". Puxe e empurre o cubo de roda girando o mesmo. Verifique a leitura total do relógio comparador.

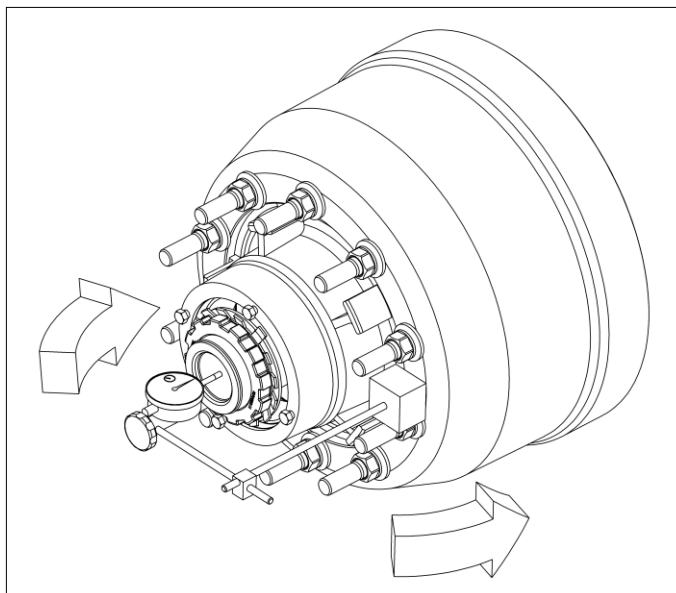


Figura 36: Procedimento de verificação de folga do cubo de roda

Se a leitura verificada no relógio comparador estiver fora da faixa especificada, o procedimento de aperto dos rolamentos do cubo de roda deve ser repetido e a folga verificada novamente.

Por último verifique se o cubo de roda gira livremente e instale a junta de vedação e a tampa de fechamento do eixo. Observe o torque recomendado para o aperto dos parafusos da tampa (8 + 2 N.m). Um torque excessivo pode causar sua ruptura e o vazamento da graxa.

### 7.7. LUBRIFICAÇÃO DO CUBO DE RODA DO EIXO

Para o cubo de roda do eixo, o intervalo máximo de lubrificação é de 40.000 km. A cada vez que o cubo de roda for desmontado, também se recomenda a substituição da graxa.

Deve ser usado 1,2 kg de graxa por cubo de roda. É desaconselhável colocar maior quantidade de graxa do que o recomendado. Deve ser usada graxa resistente à temperatura com indicação à base de sabão de lítio com característica EP (extrema pressão). Recomenda-se usar a graxa Multifak EP2 ou equivalente.

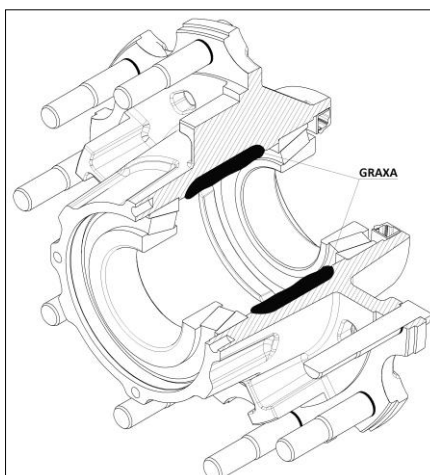




Figura 37: Cubo de roda

## 7.8. LUBRIFICAÇÃO DO CONJUNTO DO FREIO DO EIXO

Para o conjunto de freios, os intervalos máximos de lubrificação são:

- de acordo com o plano de manutenção específico do usuário.
- a cada 5.000 km.
- pelo menos em cada troca de lonas.

Para os componentes do freio, deve ser usada graxa resistente à temperatura com indicação à base de sabão de lítio com característica EP (extrema pressão). Comercialmente encontram-se as graxas Alvania EP2 (Shell), GMA EP2 (Petrobrás), Multifak EP2 (Texaco).

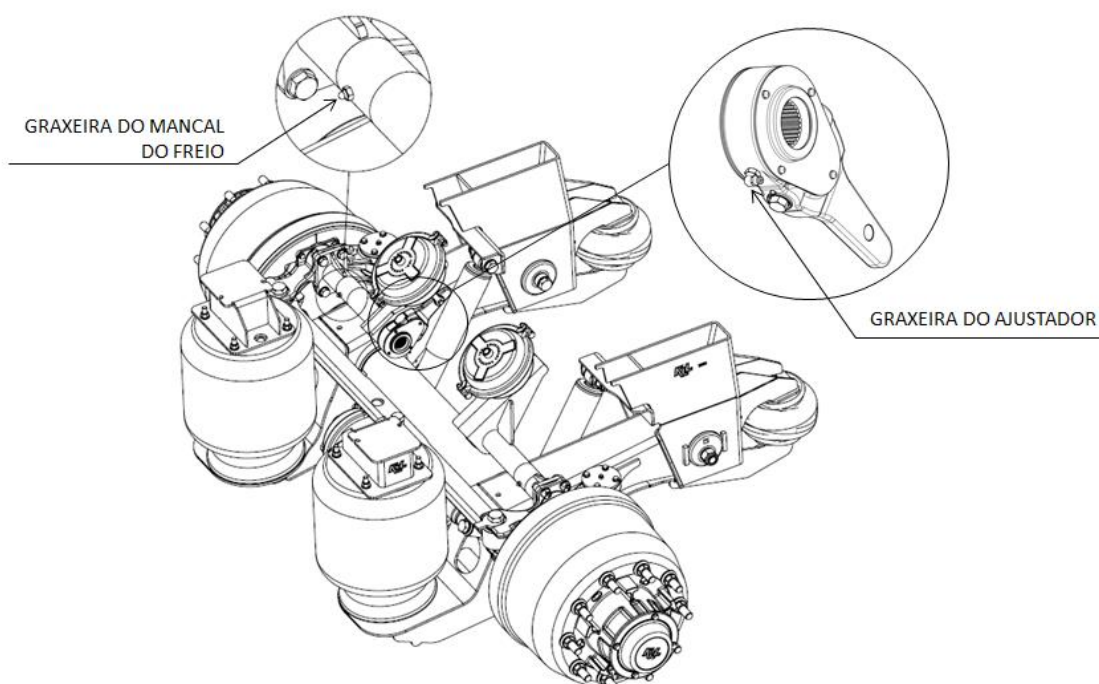


Figura 38: Conjunto do freio

A lubrificação deve ser feita através das graxeiras conforme imagem anterior. A quantidade de graxa utilizada deve ser suficiente para expulsar a graxa velha existente.

Importante: jamais lubrifique os ajustadores automáticos com os freios acionados (de serviço ou estacionamento).

**IMPORTANTE:** Antes da primeira operação, deve-se realizar uma lubrificação completa em todas as graxeiras, utilizando a graxa indicada. Lubrificar até que a graxa apareça nas folgas.

## 7.9. LUBRIFICAÇÃO DA JUNTA DE ARTICULAÇÃO

Para a junta de articulação, os intervalos máximos de lubrificação são:

- Operação em estrada de terra: lubrificar a cada 5.000 km.
- Operação em condições severas: lubrificar a cada 6.000 km.
- Operação rodoviária: lubrificar a cada 10.000 km.

## PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

A lubrificação deve ser feita através da graxeira localizada na tampa de fechamento, nas duas extremidades da articulação. A quantidade de graxa utilizada deve ser suficiente para expulsar a graxa velha existente na articulação. Quando a graxa escoar por entre os fundidos na parte superior e pelo rolamento na parte inferior, significa que a quantidade de graxa inserida é suficiente.

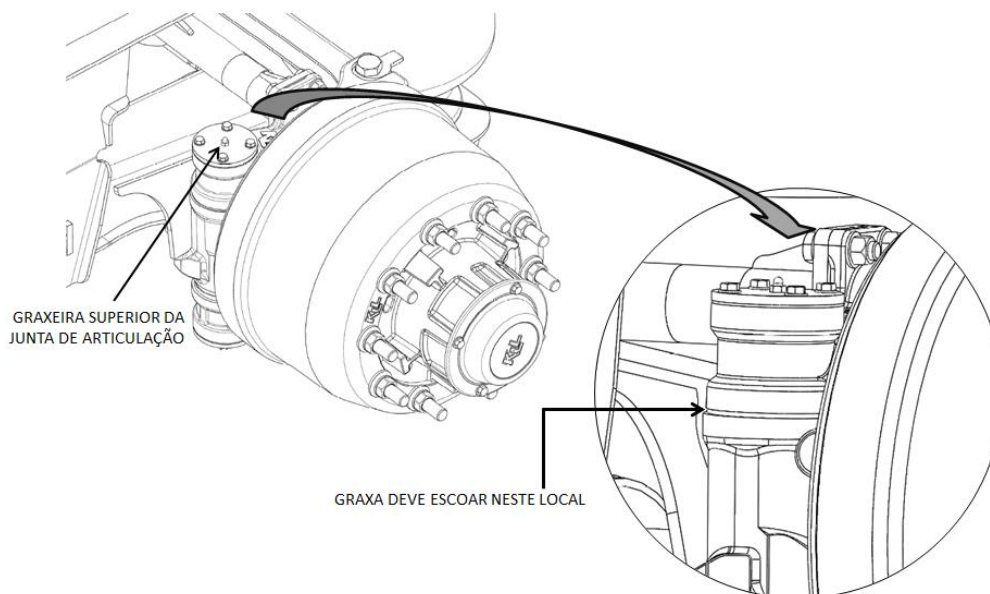


Figura 39: Graxeira superior da articulação

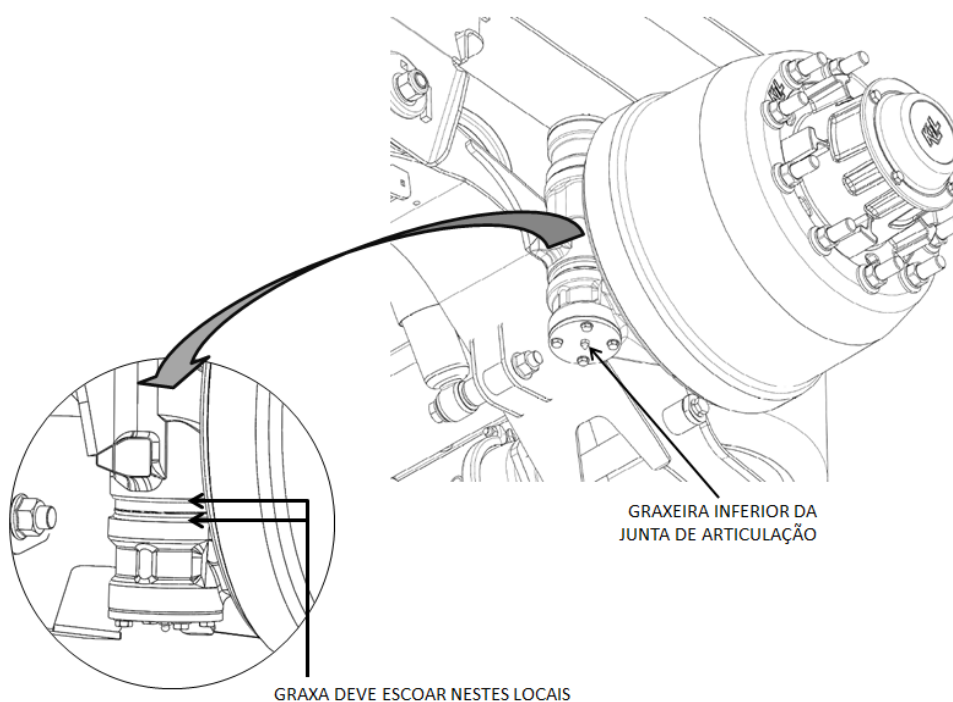


Figura 40: Graxeira inferior da articulação

Deve ser usada graxa resistente à temperatura com indicação à base de sabão de lítio com característica EP (extrema pressão). Recomenda-se usar a graxa Multifak EP2 ou equivalente.

Para uma maior vida do rolamento da articulação, recomenda-se rotacioná-lo 45° a cada 150.000 km, sem remoção do pino.

## PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

Recomenda-se limpar o rolamento e fazer uma marca com marcador industrial ou tinta antes de rotacioná-lo. Devem ser rotacionadas as pistas superior e inferior do rolamento. Para realizar a rotação, o eixo deve ser erguido.

Caso seja usada alguma ferramenta para executar a rotação, deve ser tomado todo o cuidado para não danificar a capa metálica de proteção do rolamento.

**IMPORTANTE:** Antes da primeira operação, deve-se realizar uma lubrificação completa nas juntas de articulação através das graxeiras, utilizando a graxa indicada. Lubrificar até que a graxa apareça nas folgas.

### 7.10. TROCA DAS LONAS DE FREIO

As lonas de freio do eixo devem ser substituídas por lonas novas sempre que for verificado que a espessura da mesma na região dos tampões de inspeção for menor do que 7 mm.

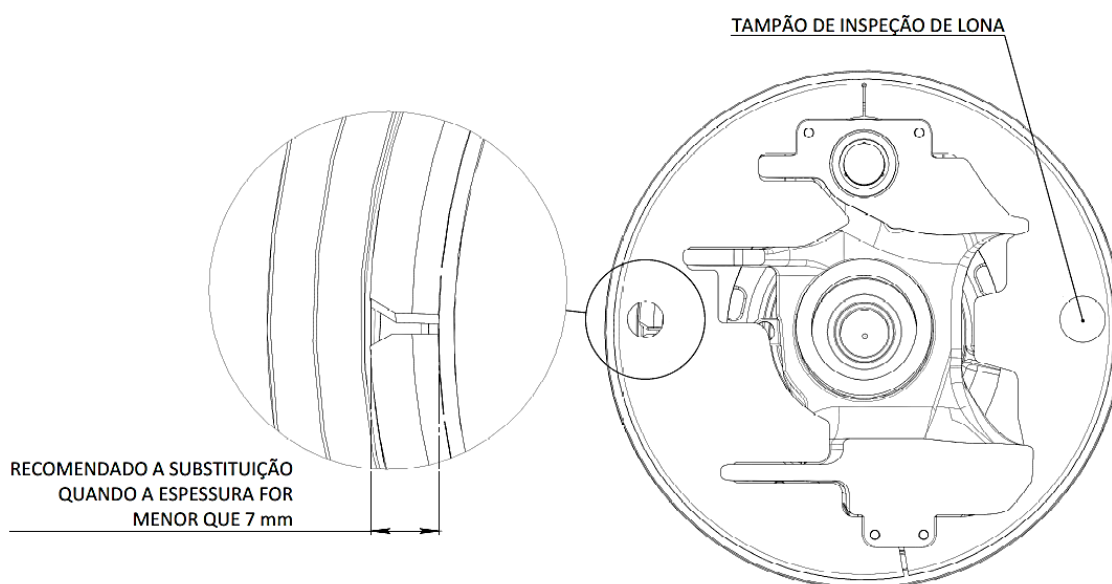


Figura 41: Lona de freio

Quando for realizada a troca das lonas de freio, obrigatoriamente devem ser trocadas as molas do patim de freio.

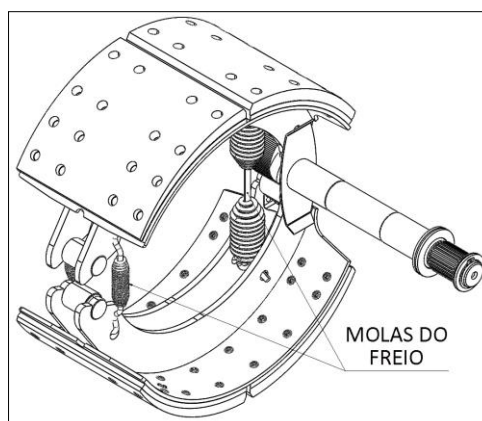


Figura 42: Molas do freio

**7.11. TABELA DE PLANO DE MANUTENÇÃO DA SUSPENSÃO**

OPERAÇÃO	FREQUÊNCIA
Revisão dos torques de todos os parafusos	Primeira revisão: 5.000 km Segunda revisão: 15.000 km Demais revisões: a cada 50.000 km
Verificação do alinhamento do eixo	Deverá ser realizada junto com a revisão dos torques
Verificação de folga do cubo de roda	- Primeira verificação: 5.000 km - Demais verificações: a cada 40.000 km - Toda vez que o cubo for desmontado
Lubrificação do cubo de roda	A cada 40.000 km ou sempre que o mesmo for desmontado
Lubrificação do sistema de freio	De acordo com o plano de manutenção específico do usuário A cada 5.000 km A cada troca de lonas
Troca da lona de freio	Quando a espessura da lona for menor que 7 mm
Troca das molas do patim de freio	A cada troca de lonas
Limpar as molas pneumáticas usando água e sabão neutro. Não utilizar solventes e evitar a pulverização com qualquer outro produto.	Sempre que houver acúmulo de sujeira na superfície da borracha
Troca das arruelas de trava do cubo (item 69 e 70 da lista de reposição)	Sempre que o cubo for desmontado
Troca do retentor do cubo de roda (item 68 da lista de reposição)	Sempre que o cubo for desmontado
Troca da junta de vedação e tampa do rodeiro (item 35 e 68 da lista de reposição)	Sempre que o pino da articulação e/ou cubo for desmontado

Obs: Os itens citados na tabela acima podem ser visualizados no Anexo I deste manual.

**8. SUSPENSÃO COM DISTRIBUIÇÃO DE CARGA CONTROLADA POR VÁLVULA REGULADORA**

Em casos especiais em que a distribuição do peso entre os eixos for diferente, como acontece nas suspensões c/ 2 eixos juntos e um distanciado esterçável, é obrigatório o uso de uma válvula reguladora de pressão.

A válvula reguladora deve ser ajustada de acordo com carga aplicada no eixo com suspensão pneumática conforme ilustra a figura abaixo.

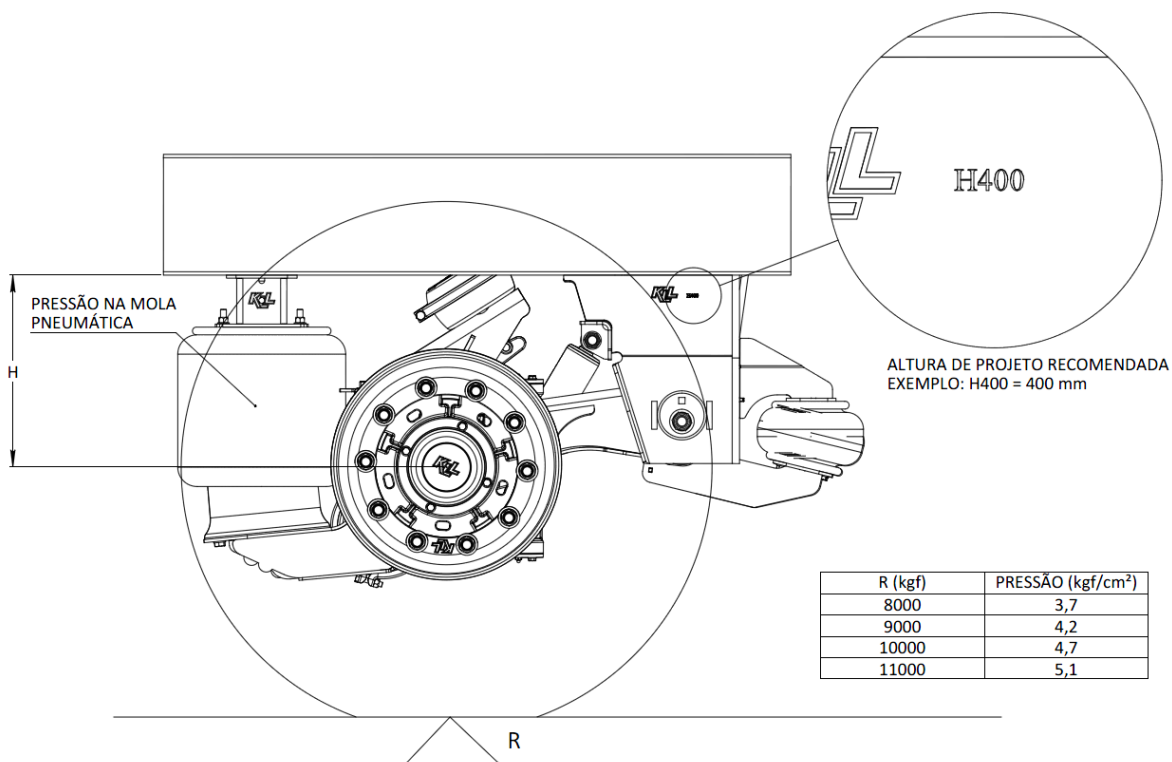


Figura 43: Tabela de carga aplicada x pressão na mola pneumática

**IMPORTANTE:** A ALTURA "H" COM O VEÍCULO ACOPLADO NO SEMIRREBOQUE E CARREGADO NÃO DEVERÁ VARIAR MAIS DO QUE 20 mm EM RELAÇÃO À MEDIDA "H" ESTAMPADA NO SUPORTE.

A regulação da pressão deve ser feita com o cavalo mecânico acoplado e o sistema de ar com a pressão máxima atingida pelo cavalo mecânico.

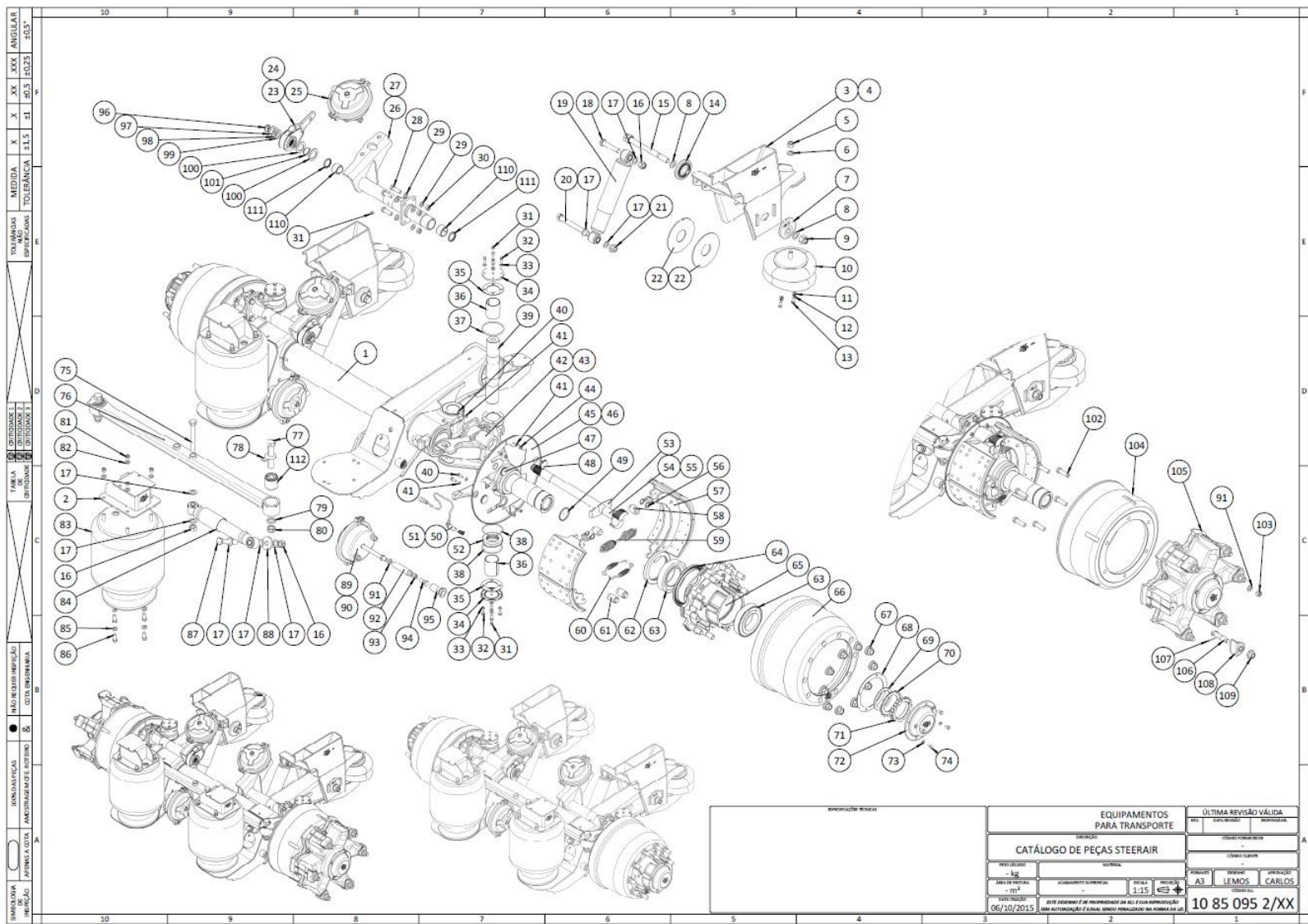
A KLL dispõe de kits de válvulas para diversas aplicações. Para maiores informações consulte a área comercial.

**ATENÇÃO!** Utilizar a suspensão com a pressão em desacordo com a tabela danificará seus componentes e excluirá a garantia do produto.



# PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

## ANEXO I: Catálogo de peças SteerAir





# PROCEDIMENTOS PARA INSTALAÇÃO DA SUSPENSÃO STEERAIR

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
POSIÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO KLL	POSIÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO KLL	POSIÇÃO	DESCRIÇÃO	CÓDIGO KLL	
1	CONJUNTO DO EIXO	30 20 079 4/01	49	TAMPA DO EIXO	11 10 008 4/01	96	ANEL RETENTOR	15 10 079 4/01	
2	SUPORTE DA MOLA PN H400	30 20 077 4/01	50	SENSOR ABS E BUCHA	80 46 030 X/01	97	ARRUELA EXTERNA	15 10 082 4/01	
	SUPORTE DA MOLA PN H340	30 20 077 4/02	51	CINTA ABS	80 46 029 X/01	98	ARRUELA INTERNA	15 10 007 4/01	
	SUPORTE DA MOLA PN H470	30 20 077 4/03	52	ROLAMENTO	80 40 060 0/70	99	ARRUELA ESPAÇADORA	15 10 083 4/01	
	SUPORTE DA MOLA PN H440	30 20 077 4/04	53	ARRUELA EXTERNA	15 97 071 4/01	100	ARRUELA DO EIXO "S"	15 10 008 4/01	
	SUPORTE FRONTAL H340 DIR	30 20 093 3/01	54	EIXO "S" DIREITO	80 46 002 4/97	101	ANEL RETENTOR	80 09 038 C/01	
3	SUPORTE FRONTAL H340G DIR	30 20 093 3/05	55	EIXO "S" ESQUERDO	80 46 002 4/98	102	PARAFUSO SEXT M16X1,5	80 01 L16 J/60	
	SUPORTE FRONTAL H400 DIR	30 20 093 3/07	56	CHAPA FIXAÇÃO DO ROLETE	15 10 067 4/01	103	PORCA SEXTAVADA M16X1,5	80 06 U16 J/01	
	SUPORTE FRONTAL H400G DIR	30 20 093 3/11	57	KIT PATIM E LONA	11 47 095 X/01	104	TAMBOR DE FREIO RAIADO	80 45 501 3/01	
	SUPORTE FRONTAL H440 DIR	30 20 093 3/13	58	ROLETE	15 10 068 4/01	105	CUBO RAIADO ARO 20"	11 20 097 3/01	
	SUPORTE FRONTAL H470 DIR	30 20 093 3/17	59	ARRUELA INTERNA SPLINE	15 10 007 4/01	106	CUBO RAIADO ARO 20" C/ABS	11 20 097 3/02	
4	SUPORTE FRONTAL H470G DIR	30 20 093 3/21	60	MOLA DE RETENÇÃO	15 10 080 3/01	107	PARAFUSO DE RODA	80 45 201 4/01	
	SUPORTE FRONTAL H340 ESQ	30 20 093 3/02	61	PINO DE ANCORAGEM	15 10 066 4/01	108	CONTRAPINO	80 09 218 G/32	
	SUPORTE FRONTAL H340G ESQ	30 20 093 3/06	62	RETENTOR	80 31 501 B/01	109	CASTANHA DE RODA	80 45 600 4/01	
	SUPORTE FRONTAL H400 ESQ	30 20 093 3/08	63	ROLAMENTO	80 40 001 C/41	110	PORCA DE RODA M20X2	80 06 220 J/01	
	SUPORTE FRONTAL H440 ESQ	30 20 093 3/12	64	RODA DENTADA	15 10 057 3/01	111	BUCHA DO EIXO EXPANSOR	80 46 501 O/01	
5	SUPORTE FRONTAL H470 ESQ	30 20 093 3/18	65	CUBO LISO ARO 20"/22"	11 20 053 4/01	112	RETENTOR	80 31 502 B/01	
	SUPORTE FRONTAL H470G ESQ	30 20 093 3/22				110	BUCHA DO TIE ROD	08 10 221 4/01	
	PORCA SEXTAVADA M18X2,5	80 06 T18 H/02				66	TAMBOR DE FREIO	80 45 504 3/01	
	ARRUELA LISA Ø19X34X3	80 07 B18 H/02				67	PORCA SEXTAVADA M22X1,5	80 06 K22 J/01	
	ARRUELA EXCENTRICA	30 10 023 3/01				68	JUNTA CORTIÇA CUBO RODA	80 31 201 K/01	
	ARRUELA LISA	80 07 D22 D/05				69	ARRUELA DO CUBO DE RODA	30 97 157 4/01	
	PORCA SEXTAVADA M22X1,5	80 06 Y22 J/01				70	ARRUELA DENTADA DO CUBO DE RODA	30 10 158 4/01	
	MOLA PNEUMÁTICA DO LEVANTE	80 35 228 B/01				71	PORCA DO CUBO DE RODA	11 10 024 4/01	
	ARRUELA LISA Ø10,5X20X2	80 07 A10 G/02				72	TAMPA DO RODEIRO	11 10 023 4/01	
	ARRUELA DE PRESSÃO M10	80 07 C10 H/02				73	ARRUELA LISA Ø10,5X20X2	80 07 A10 G/02	
	PARAFUSO SEXT M10X1,5	80 01 A10 G/20				74	PARAFUSO SEXT 3/8"	80 02 A09 H/19	
	ARRUELA INTERNA	30 10 022 3/01				75	PARAFUSO SEXT M20X2,5	80 01 F20 H/93	
	PARAFUSO SEXT M22X1,5	30 10 433 4/01				76	TIE ROD	30 20 072 4/01	
	PORCA SEXTAVADA M20X2,5	80 06 X20 H/02				77	PARAFUSO SEXT M24X2	80 01 L24 J/90	
	ARRUELA LISA Ø21X37X3	80 07 B20 H/02				78	ARRUELA SUPERIOR DA BARRA	30 65 103 4/01	
	PARAFUSO SEXT M20X2,5	80 01 F20 H/84				79	ARRUELA LISA Ø25X44X4	80 07 B24 J/02	
	AMORTECEDOR	80 36 006 X/01				80	PORCA SEXTAVADA M24X2	80 06 Y24 J/01	
PARAFUSO SEXT M20X2,5	80 01 F20 H/91	81	PORCA SEXTAVADA M12X1,75	80 06 V12 G/02					
PORCA FLANGEADA M20X2,5	80 06 O20 H/02	82	ARRUELA LISA Ø13X24X2,5	80 07 A12 G/02					
ARRUELA DE DESGASTE	30 10 025 4/01	83	MOLA PNEUMÁTICA	80 35 227 B/01					
AJUSTADOR MANUAL	11 47 050 X/01	84	AMORTECEDOR	80 36 020 X/01					
AJUSTADOR AUTOMÁTICO	80 46 032 X/01	85	ARRUELA DE PRESSÃO M12	80 07 C12 H/02					
KIT FORQUILHA AUTOMÁTICO	11 47 031 X/93	86	PARAFUSO SEXT M12X1,75	80 01 E12 H/30					
CÂMARA DE FREIO HC	11 47 035 X/01	87	PARAFUSO SEXT M20X2,5	80 01 F20 H/96					
TUBO DO FREIO DIR	15 20 012 4/01	88	ARRUELA DO AMORTECEDOR	30 97 112 4/01					
TUBO DO FREIO ESQ	15 20 012 4/02	89	CÂMARA DE ACIONAMENTO HL DIR	11 47 048 X/01					
PARAFUSO SEXT M14X1,5	80 01 K14 J/50	90	CÂMARA DE ACIONAMENTO HL ESQ	11 47 048 X/02					
ARRUELA LISA Ø15X28X2,5	80 07 B14 J/02	91	ARRUELA LISA Ø17X30X3	80 07 B16 J/02					
PORCA SEXTAVADA M14X1,5	80 06 U14 J/01	92	PINO DE ACIONAMENTO	30 10 099 4/01					
GRAXEIRA	80 09 251 G/51	93	PORCA SEXTAVADA M14X1,5	80 06 H14 G/01					
PARAFUSO SEXT M8X1,25	80 01 E08 H/20	94	PARAFUSO DE ALINHAMENTO	30 10 094 4/01					
ARRUELA LISA Ø8,4X17X1,6	80 07 A08 H/02	95	GUIA PINO DO ACIONAMENTO TT	30 10 091 4/02					
TAMPA DA ARTICULAÇÃO	30 65 107 4/01								
JUNTA CORTIÇA DA ARTICULAÇÃO	80 31 203 K/01								
BUCHA LIVRE DA ARTICULAÇÃO	30 10 088 4/01								
ANEL ORING	80 31 102 B/04								
ANEL ORING STD	80 31 102 B/06								
PINO DE ARTICULAÇÃO	30 10 144 4/01								
PARAFUSO SEXT M8X1,25	80 01 E08 H/25								
ARRUELA LISA Ø8,4X17X1,6	80 07 A08 H/02								
PONTEIRA MÓVEL DIR	30 20 111 4/01								
PONTEIRA MÓVEL ESQ	30 20 111 4/02								
PORCA SEXTAVADA M8X1,25	80 06 T08 H/02								
TAPA PÓ DIREITO	15 10 030 4/01								
TAPA PÓ ESQUERDO	15 10 030 4/02								
TAMPÃO DE INSPEÇÃO C/ FURO	30 47 002 4/02								
TAMPÃO DE INSPEÇÃO	30 47 002 4/01								

		<b>EQUIPAMENTOS PARA TRANSPORTE</b>		ÚLTIMA REVISÃO VÁLIDA	
<b>CATÁLOGO DE PEÇAS STEERAIR</b>		CÓDIGO FOMENTO		REVISÃO	
PRODUÇÃO		MATERIAL		CÓDIGO CLIENTE	
ÁREA DE PRODUÇÃO		ACOMPANHAMENTO TÉCNICO		ESCALA	
ESTABELECIDOR		DATA		APROVAÇÃO	
06/10/2015		1:15		A3 LEMOS CARLOS	
10 85 095 2/XX		10 85 095 2/XX		10 85 095 2/XX	