

## Travão de estacionamento elétrico

Instruções gerais para a substituição de componentes do travão de estacionamento elétrico do sistema TRW.



*Por motivos de segurança todos os trabalhos de manutenção e de reparação só devem ser realizados por técnicos especializados e de acordo com as diretivas e prescrições em vigor do respetivo fabricante automóvel.*

*A TRW não se responsabiliza por quaisquer danos que sejam o resultado de uma montagem incorreta. A TRW recomenda que durante a realização de todos os trabalhos seja utilizado o respetivo equipamento de proteção.*

### 1. Avisos importantes para estas instruções:

#### 1.1 Passos de trabalho

Os passos de trabalho aqui descritos podem variar consoante o tipo de veículo. As figuras nestas instruções têm apenas a finalidade de facilitar a compreensão e não retratam componentes de veículos específicos. Nestas instruções é apenas descrita a desmontagem dos componentes. Eventuais pormenores específicos para a montagem são referidos separadamente. Reservado o direito a alterações técnicas.

#### 1.2 Verificações

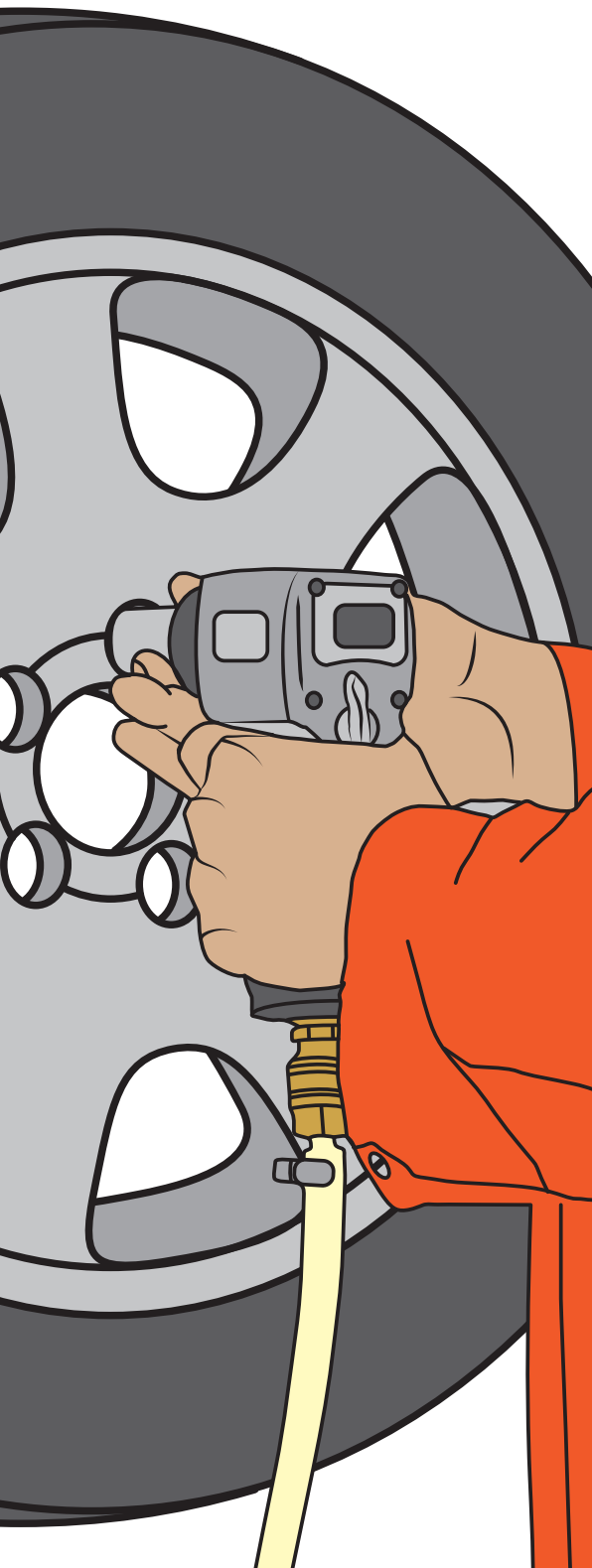
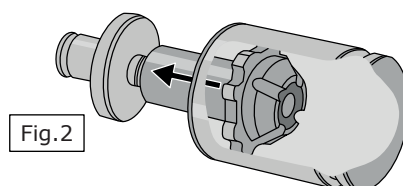
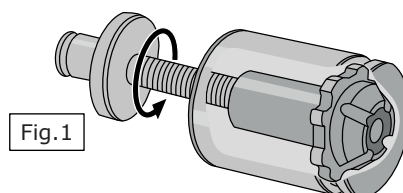
Antes da reparação, verificar se todos os restantes componentes do sistema, que não devem ser substituídos, estão em perfeitas condições. Estes componentes são os tubos de travão / tubagens, o estado do óleo dos travões (ponto de ebulição), juntas e êmbolos da pinça de travão, os pinos guia no suporte do travão, o cubo da roda e os rolamentos da roda.

#### 1.3 Diagnóstico



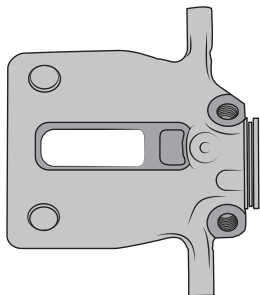
Para garantir a realização correta dos trabalhos de reparação, manutenção e de diagnóstico no travão de estacionamento elétrico, é necessária a utilização de um aparelho de diagnóstico eletrónico que possa ser conectado ao veículo através do diagnóstico On-Board (OBD).

Antes de substituir um componente do travão de estacionamento elétrico, é necessário que o sistema seja ajustado com este aparelho de diagnóstico no modo de manutenção. O ajuste do sistema no modo de manutenção implica que o módulo de comando ordene uma rotação do fuso (Fig.1), de modo a que a porca de pressão recolha para a sua posição base (Fig.2). Após a reparação é necessário calibrar o sistema.



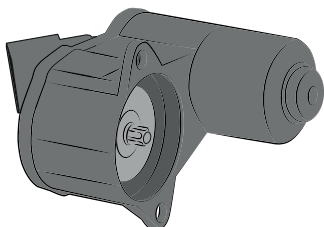
## 2. Componentes do travão de estacionamento elétrico

### 2.1 Pinça de travão



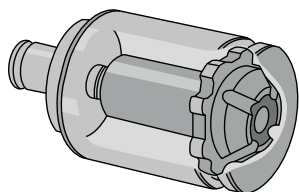
A pinça do travão de estacionamento elétrico é uma pinça de um êmbolo do tipo “Colette”. A função hidráulica não se distingue da pinça de travão sem ou com travão de estacionamento mecânico.

### 2.2 Atuador



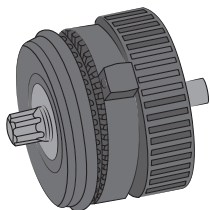
O motor elétrico comanda o mecanismo de acionamento através de uma correia dentada. Na saída do mecanismo, a engrenagem e o fuso estão fixados um ao outro com um Torx®\*.

### 2.3 Êmbolo, fuso e porca de pressão



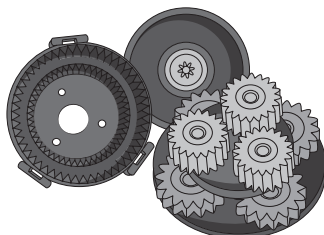
O fuso está ligado à porca de pressão por uma rosca irreversível. A porca de pressão está protegida contra torção pela sua forma e nivelamento correspondente no interior do êmbolo. Logo que o fuso seja rodado pelo mecanismo no atuador, a porca de pressão desloca o êmbolo e com ele a placa de travão, contra o disco de travão - o travão é acionado. Através de uma revolução no sentido contrário, o travão é liberado pela deformação do segmento de compressão (Rollback).

### 2.4 Engrenagem



#### **Mecanismo “harmonic drive”**

Na primeira geração de atuadores, o mecanismo “harmonic drive” de nível único assume a função de acionar o travão de estacionamento. Com uma força de aperto até 19kN numa transmissão total de ~150:1, cumpre os requisitos do travão de estacionamento na maioria dos veículos de série.



#### **Engrenagem planetária**

A engrenagem planetária de dois níveis integrada no atuador, transmite o movimento de rotação do motor pela correia dentada com uma relação de transmissão total de ~120:1 numa força de aperto até 25kN. Estas elevadas forças de aperto são necessárias para cumprir os requisitos do travão de imobilização em veículos pesados.

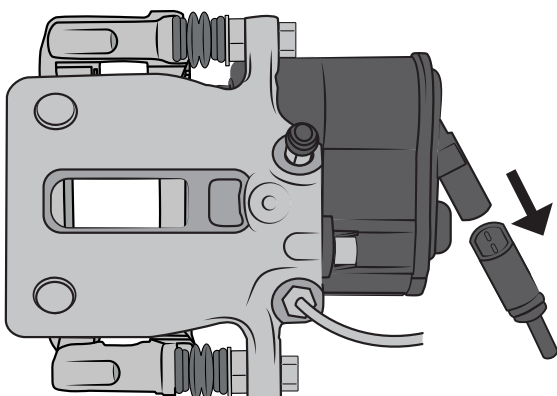
### 3. Substituição

#### 3.1 Unidade do atuador do corpo da pinça



Antes de substituir a unidade do corpo da pinça e do atuador, é necessário que o sistema seja ajustado com um aparelho de diagnóstico no modo de manutenção.

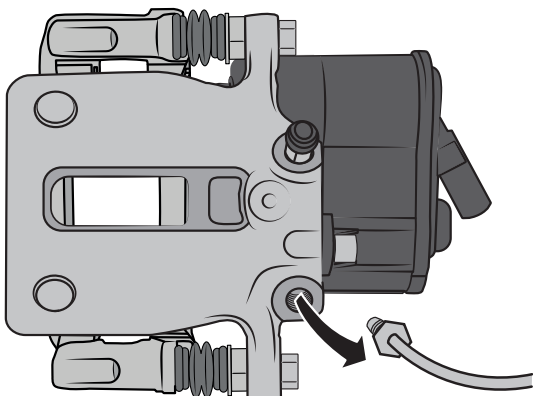
##### 3.1.1 Remover a ficha



Abrir o engate da ficha com uma ferramenta adequada e retirar a ficha do atuador.

*AVISO: alguns sistemas de travão de estacionamento elétrico utilizam atuadores com cabo integrado. Neste caso, é necessário desconectar a ficha na cablagem do veículo. Esta encontra-se normalmente na respetiva cava da roda!*

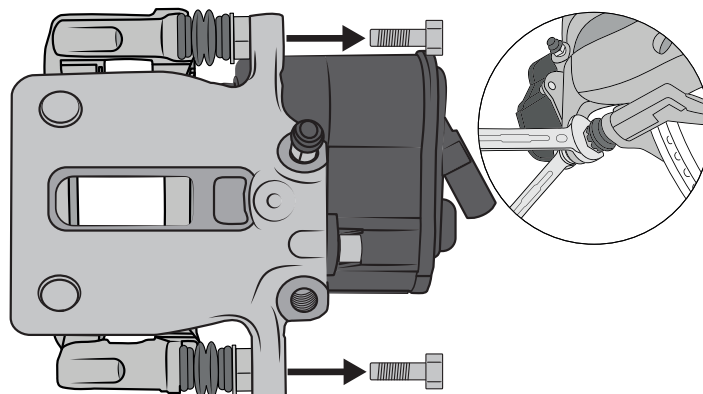
##### 3.1.2 Desmontar a tubagem do travão



Desmontar a tubagem do travão e vedar com um tampão adequado, de modo a evitar o esvaziamento do sistema de travagem.

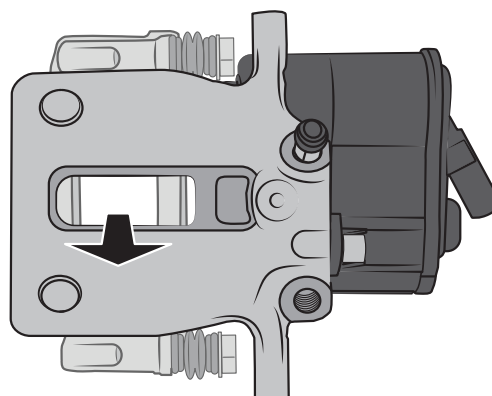
**⚠ ATENÇÃO:** o óleo de travões ataca a pintura automóvel e é nocivo para a saúde. Ler os avisos de segurança do fabricante sobre o manuseamento do óleo de travões.

##### 3.1.3 Desenroscar os parafusos de fixação



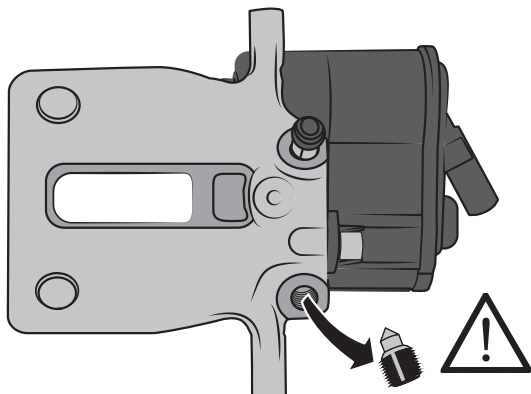
Desaparafusar e retirar os dois parafusos de fixação da carcaça do travão. Para isso, e consoante a versão da pinça de travão, pode ser necessário segurar os pinos de guia no suporte do travão com uma ferramenta adequada.

##### 3.1.4 Desmontar o corpo da pinça



Agora é possível retirar a unidade do atuador do corpo do suporte do travão, na direção da seta.

A montagem é realizada na ordem inversa.



*AVISO: os corpos das pinças já pré-enchidos estão munidos com um tampão de fecho na ligação da tubagem do sistema de travagem. Este deve ser desmontado antes da conexão da tubagem do travão!*

Purgar o ar do sistema de travagem!



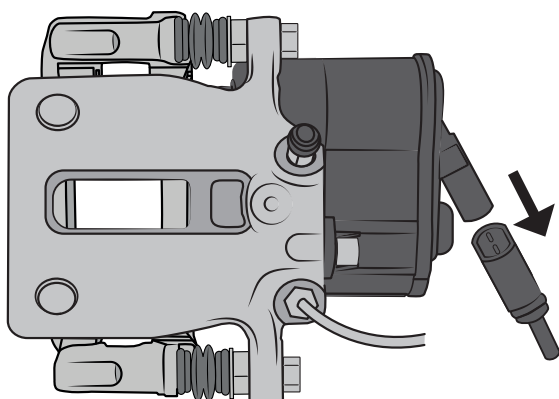
Após a montagem é necessário calibrar o sistema com um aparelho de diagnóstico. Para isso são necessárias as informações do fabricante do veículo.

## 3.2 Atuador



Antes de substituir o atuador é necessário que o sistema seja ajustado com um aparelho de diagnóstico no modo de manutenção.

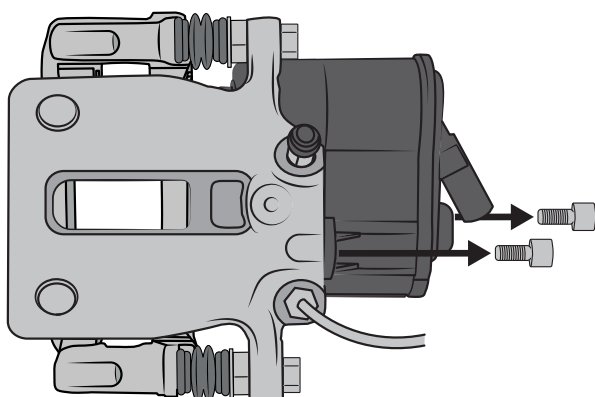
### 3.2.1 Remover a ficha



Abrir o engate da ficha com uma ferramenta adequada e retirar a ficha do atuador.

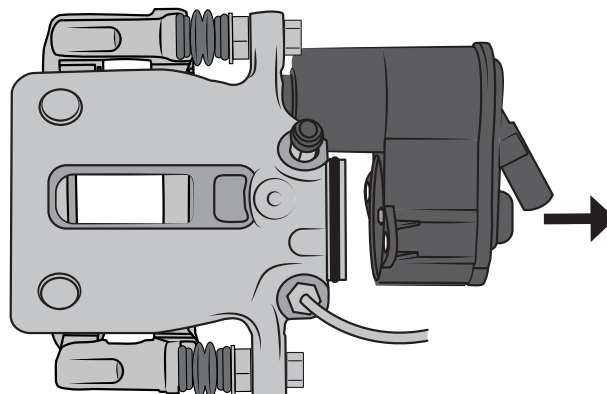
**AVISO:** alguns sistemas de travão de estacionamento elétrico utilizam atuadores com cabo integrado. Neste caso, é necessário desconectar a ficha na cablagem do veículo. Esta encontra-se normalmente na respetiva cava da roda!

### 3.2.2 Desenroscar os parafusos de fixação



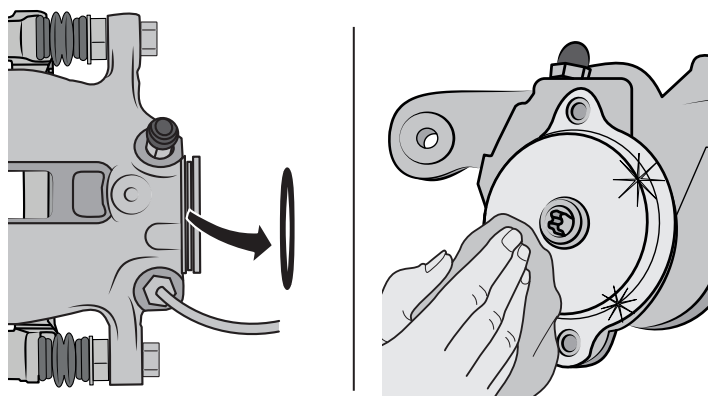
Desapertar e retirar os parafusos de fixação do atuador e eventuais suportes de cabos.

### 3.2.3 Retirar os atuadores



Agora é possível retirar o atuador do corpo da pinça, na direção da seta.

### 3.2.4 Verificar/substituir a junta redonda



Desmontar a junta redonda e controlar se está danificada - eventualmente substituir. Controlar o assento da junta redonda na carcaça e limpar minuciosamente. As superfícies de encosto do atuador na carcaça não devem apresentar riscos e devem estar limpas.

**AVISO:** a infiltração de sujidade e de humidade no atuador ou no corpo da pinça do travão pode provocar a avaria prematura do sistema de travão de estacionamento elétrico!

A montagem é realizada na ordem inversa.



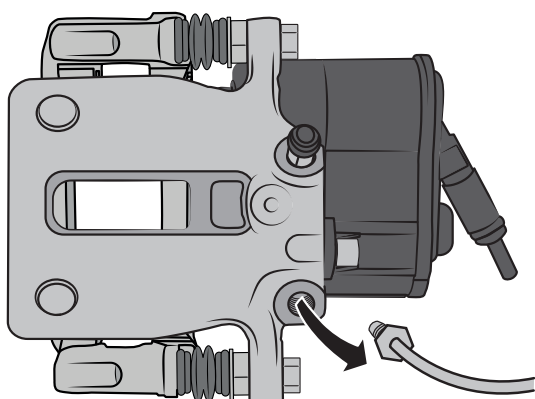
Após a montagem é necessário calibrar o sistema com um aparelho de diagnóstico. Para isso são necessárias as informações do fabricante do veículo.

### 3.3 Corpo da pinça do travão



Antes de substituir o corpo, é necessário que o sistema seja ajustado com um aparelho de diagnóstico no modo de manutenção.

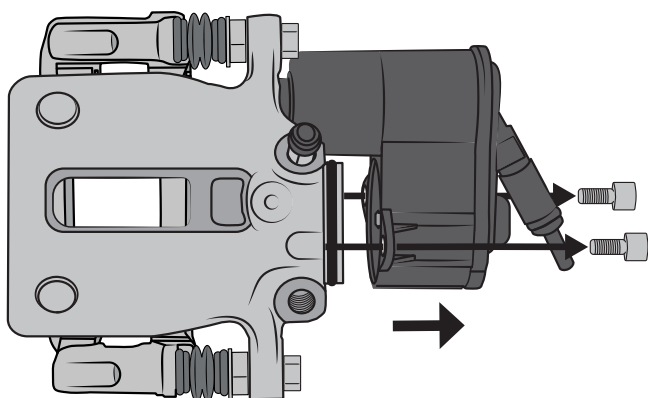
#### 3.3.1 Desmontar a tubagem do travão



Desmontar a tubagem do travão e vedar com um tampão adequado, de modo a evitar o esvaziamento do sistema de travagem.

**⚠ ATENÇÃO:** o óleo de travões ataca a pintura do automóvel e é nocivo para a saúde. Ler os avisos de segurança do fabricante sobre o manuseamento do óleo de travões.

#### 3.3.2 Desmontar o atuador

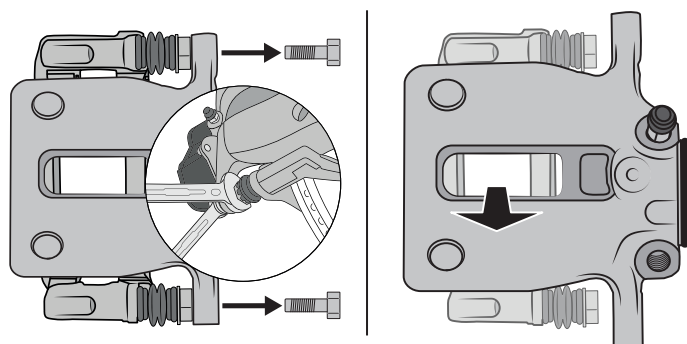


Desaparafusar e retirar os dois parafusos de fixação do atuador.

**AVISO:** retirar apenas a ficha do atuador, se esta impedir o acesso aos parafusos de fixação.

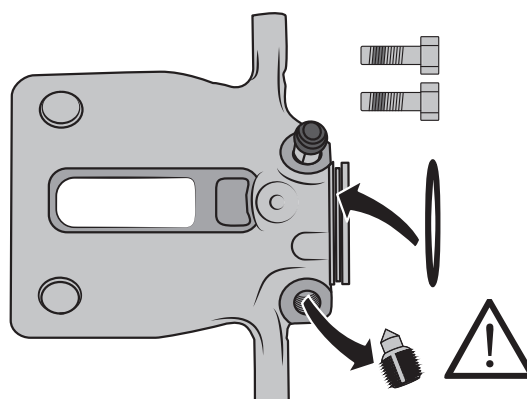
Desmontar o atuador na direção da seta.

#### 3.3.3 Desmontar o corpo da pinça



Desaparafusar e retirar os dois parafusos de fixação do corpo da pinça do travão. Para isso, e consoante a versão da pinça de travão, pode ser necessário segurar os pinos de guia no suporte do travão com uma ferramenta adequada. Agora é possível retirar a carcaça, na direção da seta, do suporte do travão.

#### 3.3.4 Montar o novo corpo da pinça



Montar uma nova junta redonda no corpo da pinça e montar com novos parafusos de fixação no suporte do travão.

**AVISO:** as carcaças já preenchidas estão munidas com um tampão de fecho na ligação da tubagem do sistema de travagem. Este deve ser desmontado antes da conexão da tubagem do travão.

Os restantes trabalhos de montagem são realizados na ordem inversa. Purgar o ar do sistema de travagem!



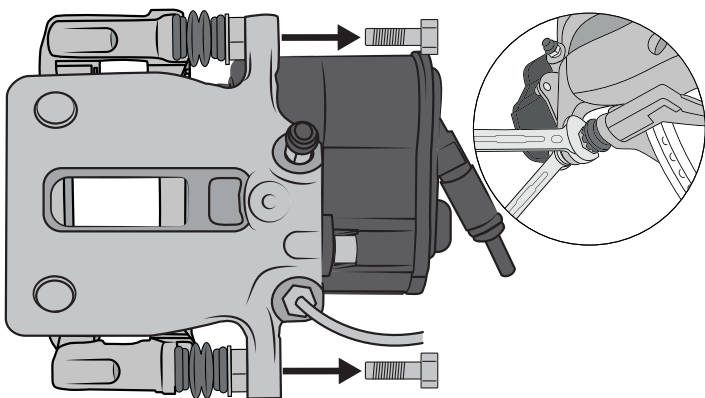
Após a montagem é necessário calibrar o sistema com um aparelho de diagnóstico. Para isso são necessárias as informações do fabricante do veículo.

### 3.4 Suporte do travão

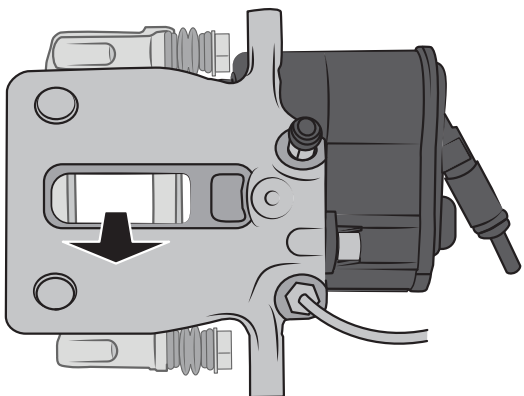


Antes de substituir o suporte, é necessário que o sistema seja ajustado com um aparelho de diagnóstico no modo de manutenção.

#### 3.4.1 Desmontar o corpo da pinça do travão



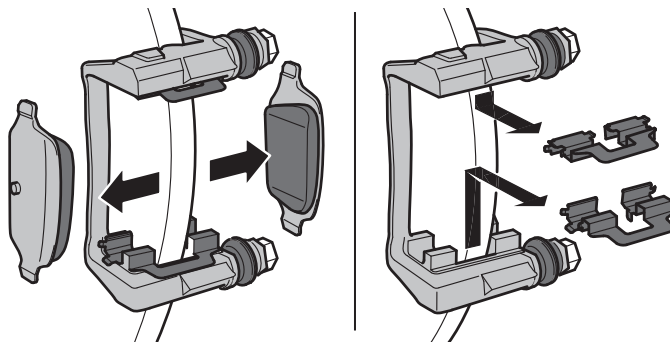
Desaparafusar e retirar os dois parafusos de fixação do corpo da pinça do travão. Para isso, e consoante a versão da pinça de travão, pode ser necessário segurar os pinos de guia no suporte do travão com uma ferramenta adequada.



Agora é possível retirar o corpo da pinça (incluindo atuador), na direção da seta, do suporte do travão.

**AVISO:** fixar o corpo da pinça de modo que o tubo de travão / tubagem do travão e o cabo da ficha do atuador não sejam danificados.

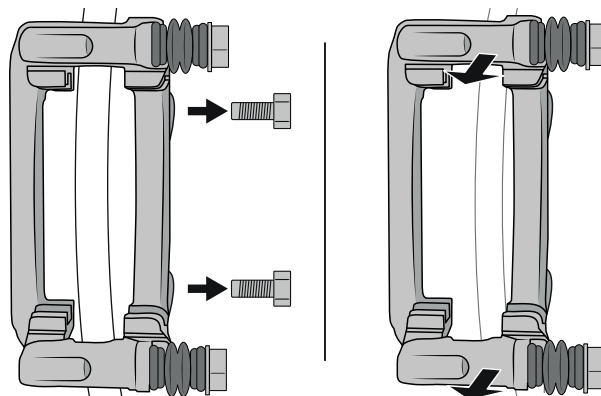
#### 3.4.2 Desmontar as pastilhas de travão



Desmontar as pastilhas de travão e as molas do suporte do travão.

**AVISO:** o procedimento detalhado e avisos especiais para a substituição das pastilhas são descritos no capítulo 3.5.

#### 3.4.3 Desmontar o suporte do travão



Desaparafusar e retirar os dois parafusos de fixação do suporte do travão na manga de eixo. Agora é possível desmontar o suporte do travão da manga de eixo.

A montagem é realizada na ordem inversa.

**AVISO:** Consultar na documentação do fabricante os dados referentes aos binários e à utilização de colas para a imobilização dos parafusos.



Após a montagem é necessário calibrar o sistema com um aparelho de diagnóstico. Para isso são necessárias as informações do fabricante do veículo.

### 3.5 Pastilhas de travão



Antes de substituir as pastilhas, é necessário que o sistema seja ajustado com um aparelho de diagnóstico no modo de manutenção “Substituição das pastilhas”.

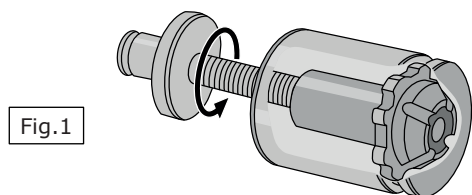


Fig.1

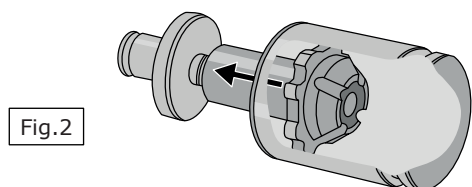
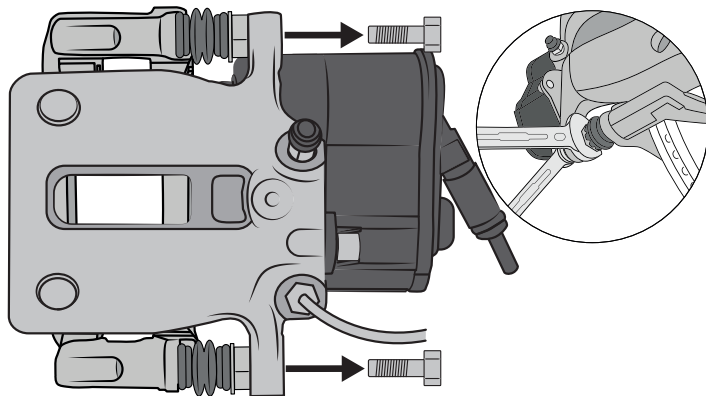


Fig.2

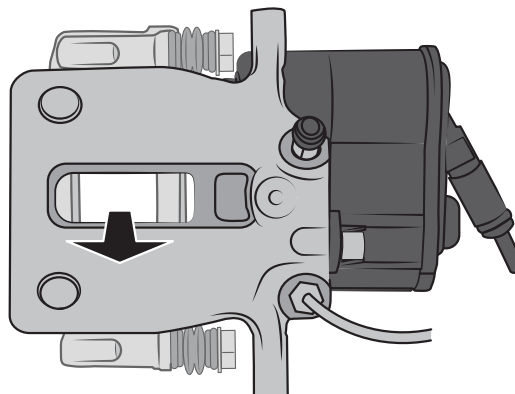
Neste modo de manutenção o módulo de comando aciona uma rotação do fuso (Fig.1), de modo que a porca de pressão recolha para a sua posição base (Fig.2).

#### 3.5.1 Desenroscar os parafusos de fixação



Desparafusar e retirar os dois parafusos de fixação do corpo da pinça do travão. Para isso, e consoante a versão da pinça de travão, pode ser necessário segurar os pinos de guia no suporte do travão com uma ferramenta adequada.

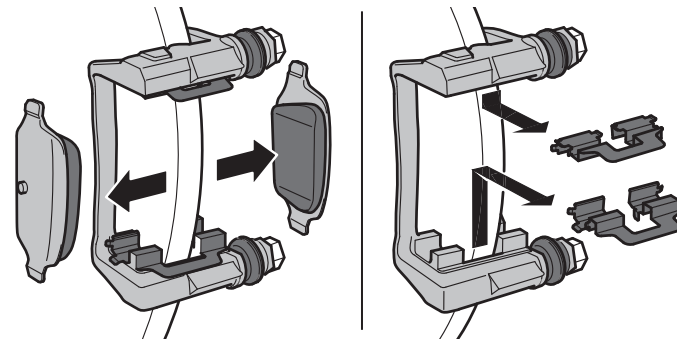
#### 3.5.2 Desmontar o corpo da pinça



Agora é possível retirar o corpo da pinça (incluindo atuador), na direção da seta, do suporte do travão.

**AVISO:** fixar a carcaça de modo que o tubo de travão / tubagem do travão e o cabo da ficha do atuador não sejam danificados.

#### 3.5.3 Desmontar as pastilhas

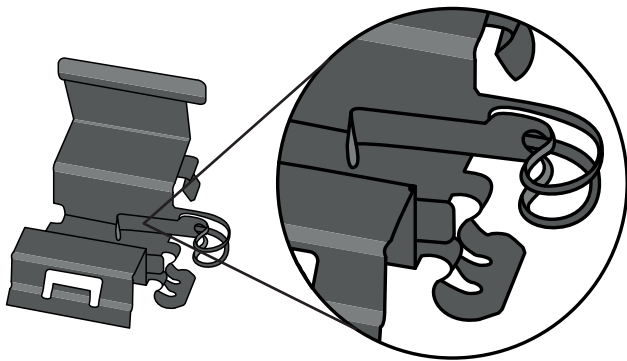


Desmontar as pastilhas de travão e as molas do suporte do travão.

**AVISO:** As molas das pastilhas devem ser sempre substituídas, visto que estas são importantes para o funcionamento silencioso do travão. Se as molas forem todavia reutilizadas, deve ter-se em atenção que estas não sejam danificadas durante a desmontagem e montagem!

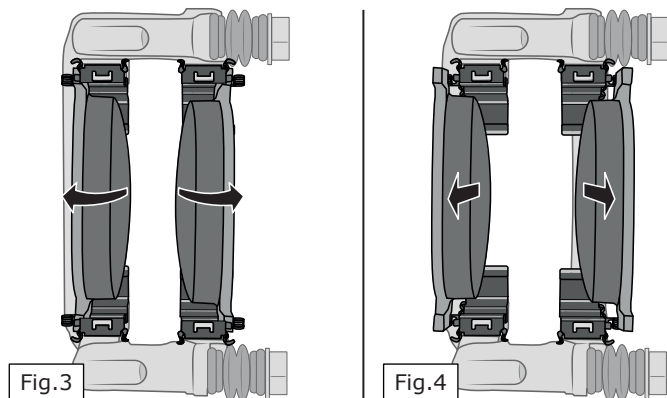


### 3.5.3.1 Sistema de travão de estacionamento elétrico com recuo automático das pastilhas (APR)



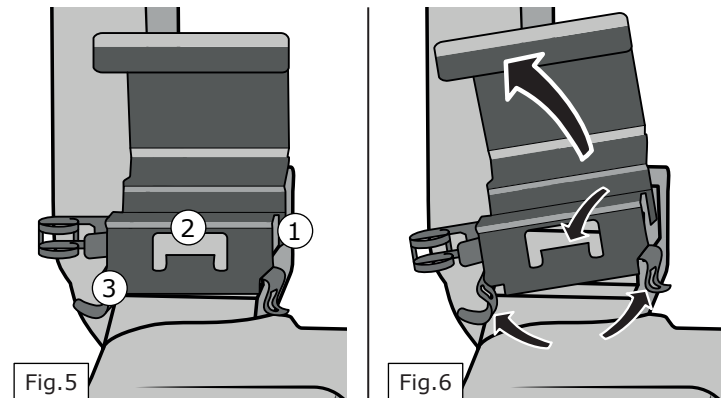
De modo a reduzir ao máximo o desgaste prematuro das pastilhas de travão, as molas das pastilhas estão munidas de um mecanismo de recuo automático. Este implica que a pastilha do travão seja puxada para longe do disco de travão, quando o travão não é acionado.

### 3.5.3.2 Desmontar as pastilhas (APR)



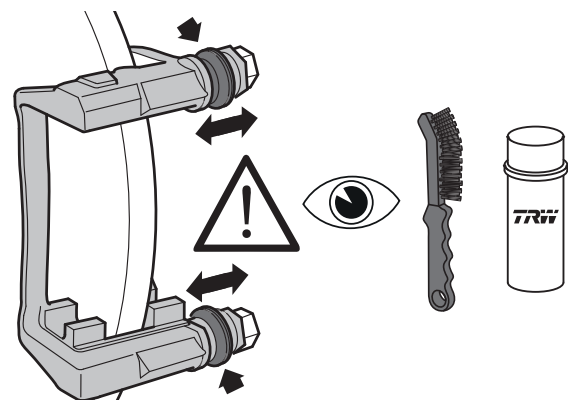
Devido ao formato especial da mola de recuo das pastilhas neste sistema, é necessário que para a desmontagem as pastilhas sejam primeiro rodadas no suporte do travão (Fig.3), e depois puxadas lateralmente para a frente e para fora do suporte (Fig.4).

### 3.5.3.3 Desmontar a mola de recuo automático das pastilhas (APR)



A mola de recuo automático das pastilhas está fixada no suporte do travão, em três pontos (Fig.5). Utilizar uma ferramenta adequada (pequena chave de parafusos) para levantar cuidadosamente todas as fixações, e retirar a mola de recuo das pastilhas lateralmente do suporte do travão (Fig.6).

### 3.5.4 Verificar e limpar o suporte do travão

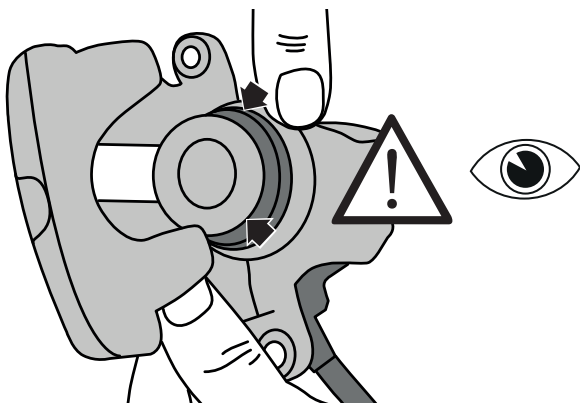


Antes de montar o travão, é necessário verificar os seguintes componentes do suporte do travão:

- Verificar se os pinos de guia trabalham corretamente e se apresentam folgas radiais
- Verificar se as mangas não têm fissuras e estão estanques
- Verificar sinais de danos causados por forte corrosão nas superfícies de encosto das molas de retenção ou de recuo das pastilhas

Seguidamente deve-se limpar minuciosamente o suporte do travão.

### 3.5.5 Verificar e limpar o corpo da pinça do travão

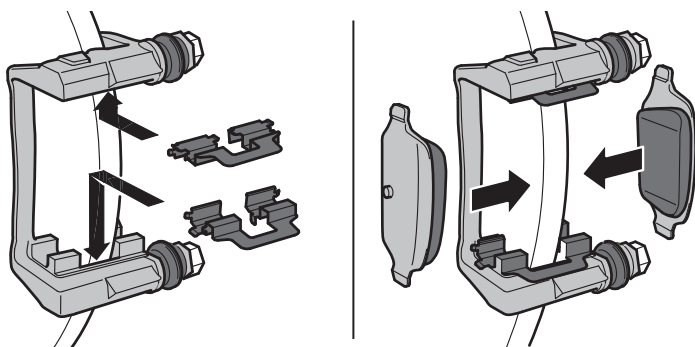


Antes de montar o travão, é necessário verificar os seguintes componentes da pinça do travão:

- Verificar se as mangas têm fissuras e estão estanques
- Verificar o bom funcionamento do êmbolo
- Verificar se o corpo da pinça apresenta sinais de danos mecânicos

Seguidamente deve-se limpar minuciosamente o corpo da pinça do travão.

### 3.5.6 Montar as pastilhas de travão



Montar as molas de retenção das pastilhas e as pastilhas no suporte do travão.

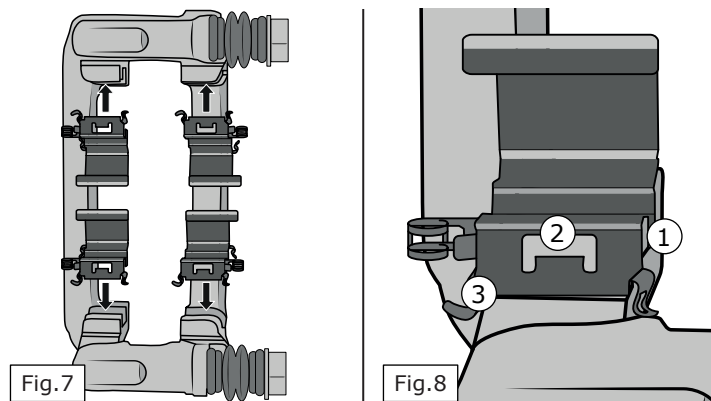
**AVISO:** Não podem ser utilizados lubrificantes como, por exemplo, massa lubrificante ou pasta de cobre que não sejam expressamente autorizados! Se as molas de retenção das pastilhas ou as próprias pastilhas encravarem durante a montagem, deve-se voltar a limpar o suporte do travão ou proceder à sua substituição. Nunca maquinar ou manipular a pastilha!

De modo a assegurar o funcionamento perfeito do sistema de travagem, deve-se consultar todas as informações complementares sobre as pastilhas como, por exemplo, a remoção de películas autocolantes ou o seu sentido de montagem!



Pastilha de travão com informação sobre a posição de montagem e entalhe na face traseira.

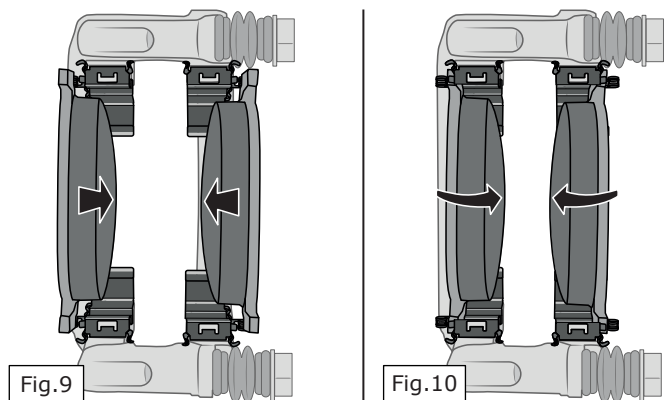
#### 3.5.6.1 Montar as molas de recuo automático das pastilhas (APR)



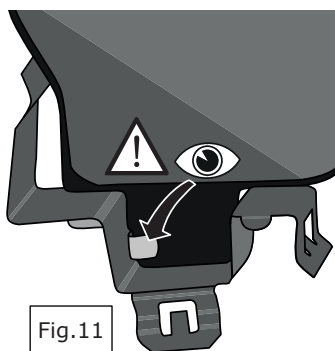
Montar as novas molas de recuo das pastilhas no suporte do travão, conforme ilustrado na Fig.7. Durante estes trabalhos deve ser assegurado que as molas estejam corretamente fixadas, em todos os pontos de fixação (Fig.8), no suporte.

**AVISO:** As molas de retenção das pastilhas, do recuo automático das pastilhas, devem ser sempre substituídas, visto que estas são importantes para o funcionamento perfeito do travão!

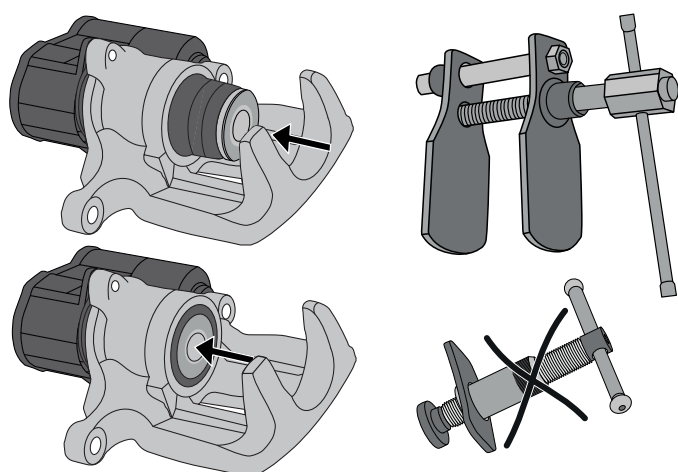
### 3.5.6.2 Montar as pastilhas de travão (APR)



Inserir as pastilhas lateralmente nas molas de recuo, no suporte do travão (Fig.9). Seguidamente ajustar as pastilhas de travão na posição de montagem (Fig.10). Durante este processo, é fundamental ter atenção à posição correta dos ressaltos das pastilhas à frente do suporte das molas de recuo (Fig.11).



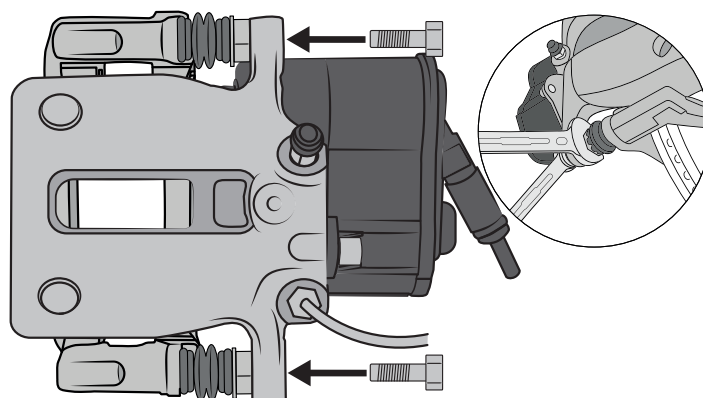
### 3.5.7 Comprimir o êmbolo do travão



Antes da montagem do corpo da pinça no suporte do travão, é necessário pressionar o êmbolo para a sua posição base, com uma ferramenta adequada.

**AVISO:** Contrariamente ao que acontece num travão de mão mecânico, o êmbolo do travão de uma pinça de travão, de um sistema de travão de estacionamento elétrico, não pode ser rodado para trás. As consequências seriam a destruição da porca de pressão e/ou do fuso!

### 3.5.8 Montar o corpo da pinça



Posicionar os dois parafusos de fixação do corpo da pinça do travão e apertar com o binário de aperto definido pelo fabricante do veículo. Para isso, e consoante a versão da pinça de travão, pode ser necessário segurar os pinos de guia no suporte do travão com uma ferramenta adequada.



Após a montagem é necessário calibrar o sistema com um aparelho de diagnóstico. Para isso são necessárias as informações do fabricante do veículo.