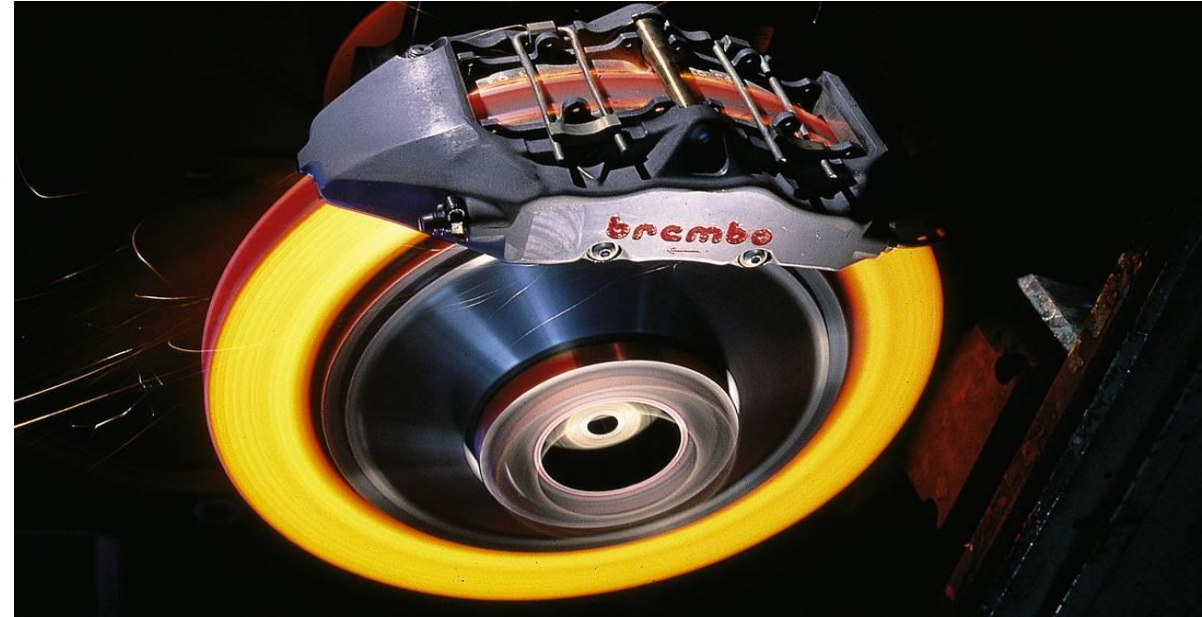


Sistema de Freios

Prof. Renou Silveira

Sistema de Freios

Finalidade: É um conjunto de componentes que tem a finalidade de desacelerar as rodas de um veículo em movimento, transformando a energia cinética (movimento) em energia térmica (calor).



O que é necessário para frear o veículo



Pista em boas condições



O que é necessário para frear o veículo



Pneus em bom estado



O que é necessário para frear o veículo

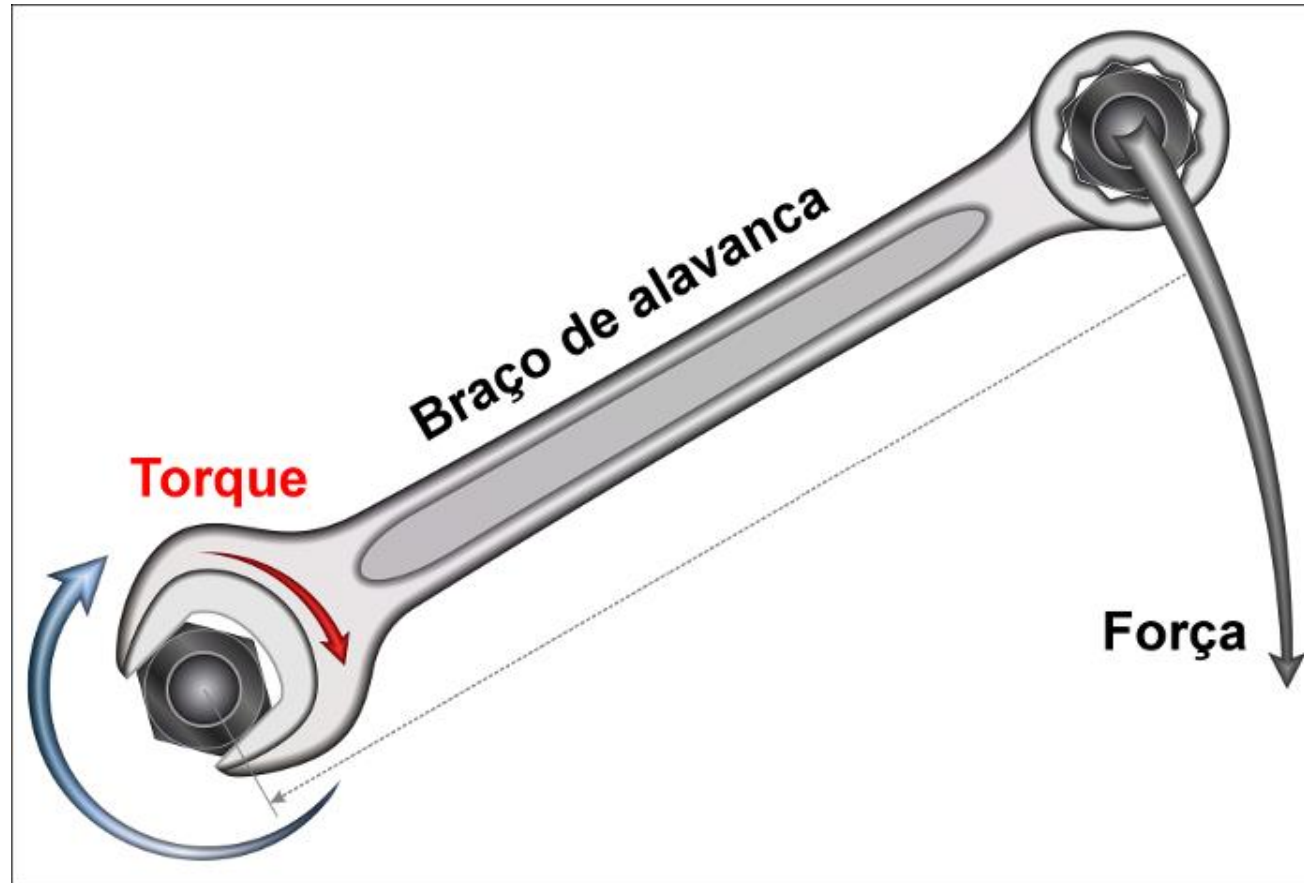


Sistema de freios eficientes



Torque

- **Torque = Força [Newton] X Distância [Metro]**
- A unidade de medida de torque é Newton/Metro [Nm]



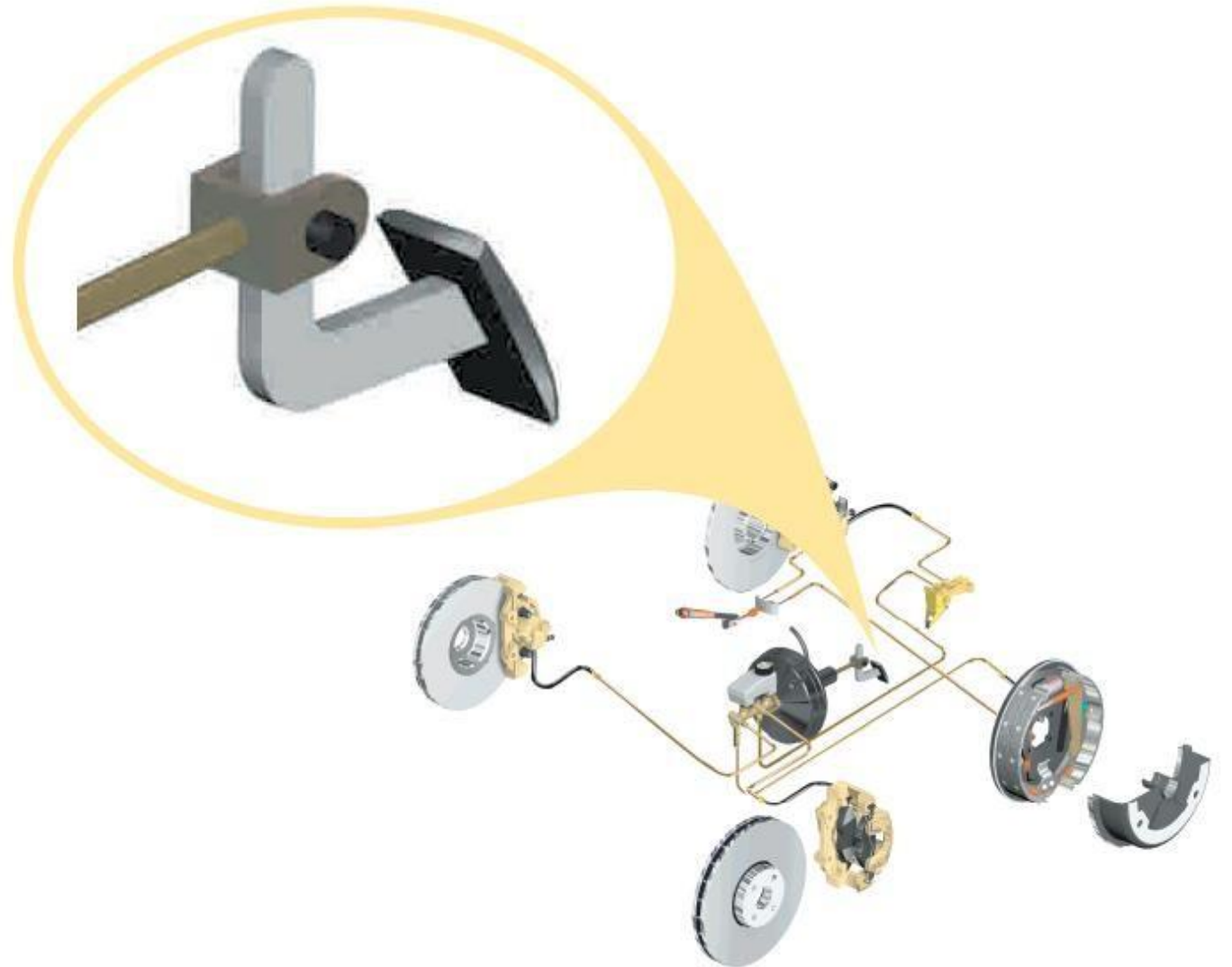
Início da servo assistência

- Multiplicação de força.
- **Torque= Força X Distância**
- Sistemas de alavanca a pedal.



Início da servo assistência

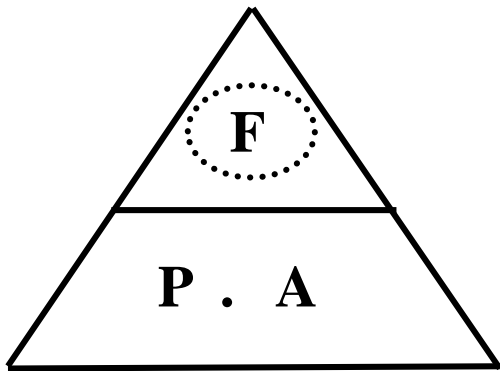
- Multiplicação de força.
- **Torque= Força X Distância**
- Sistemas de alavanca a pedal.



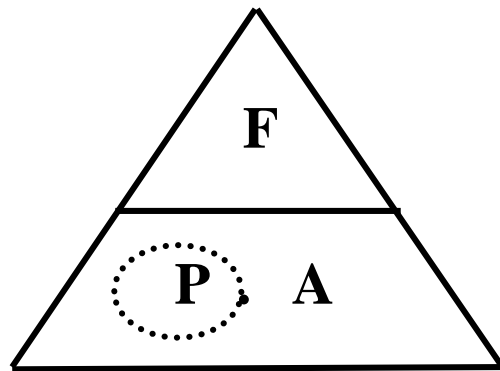
Pressão

$$\text{Pressão} = \frac{\text{Força (Newton)}}{\text{Área (metro}^2\text{)}}$$

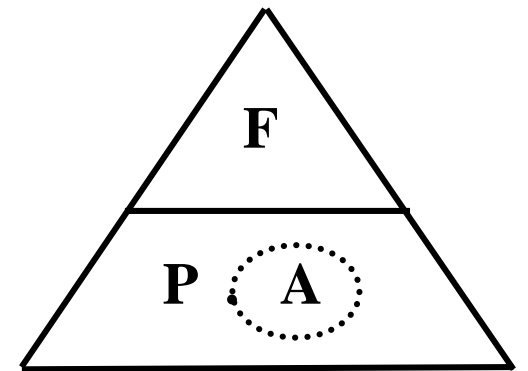
[Newton /metro²
ou
Pascal]



$$\text{Força} = \text{Pressão} \times \text{Área}$$



$$\text{Pressão} = \text{Força} / \text{Área}$$



$$\text{Área} = \text{Força} / \text{Pressão}$$

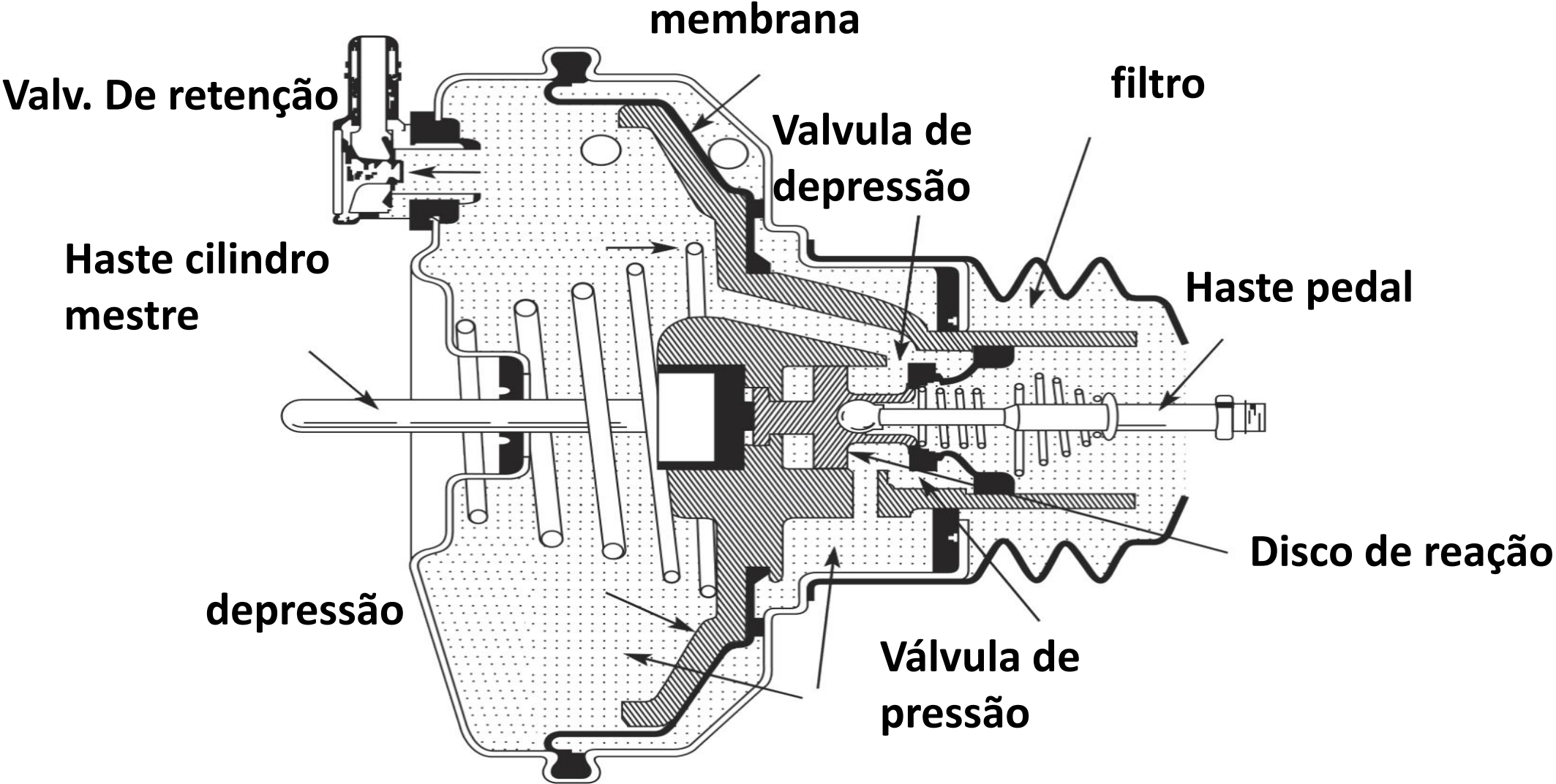
Servo Freio

Função: Componente do sistema de freio responsável por diminuir o esforço do condutor ao acionar o pedal de freio.

Construção: Componente metálico confeccionado em aço em forma de tampa, com um diafragma dividindo as duas câmaras do servo.

Componentes: Câmara dianteira, traseira, disco de reação e hastes de acionamento, membrana mola de retorno.

Servo Freio em Corte



Depressão(Vácuo)

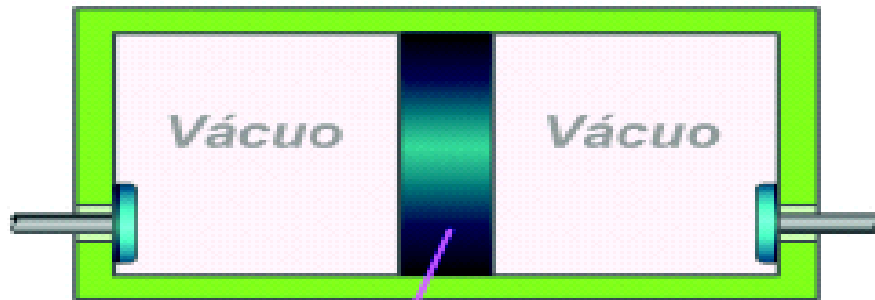
- Quando o motor esta em funcionamento e a borboleta de aceleração fechada cria-se uma depressão interna no coletor de admissão.
- Esta depressão ocorre somente com a borboleta fechada em situação de marcha lenta ou cargas parciais.
- Em carga total não é produzido depressão no coletor, e a pressão do coletor é igual a atmosférica devido a borboleta estar plenamente aberta.

Depressão(Vácuo)



Diferencial de Potencial

- Pressão absoluta X Depressão.
- Esta diferença de pressão pode ser usada como fator gerador de trabalho e aplicado em máquinas como servo freio.



Êmbolo parado



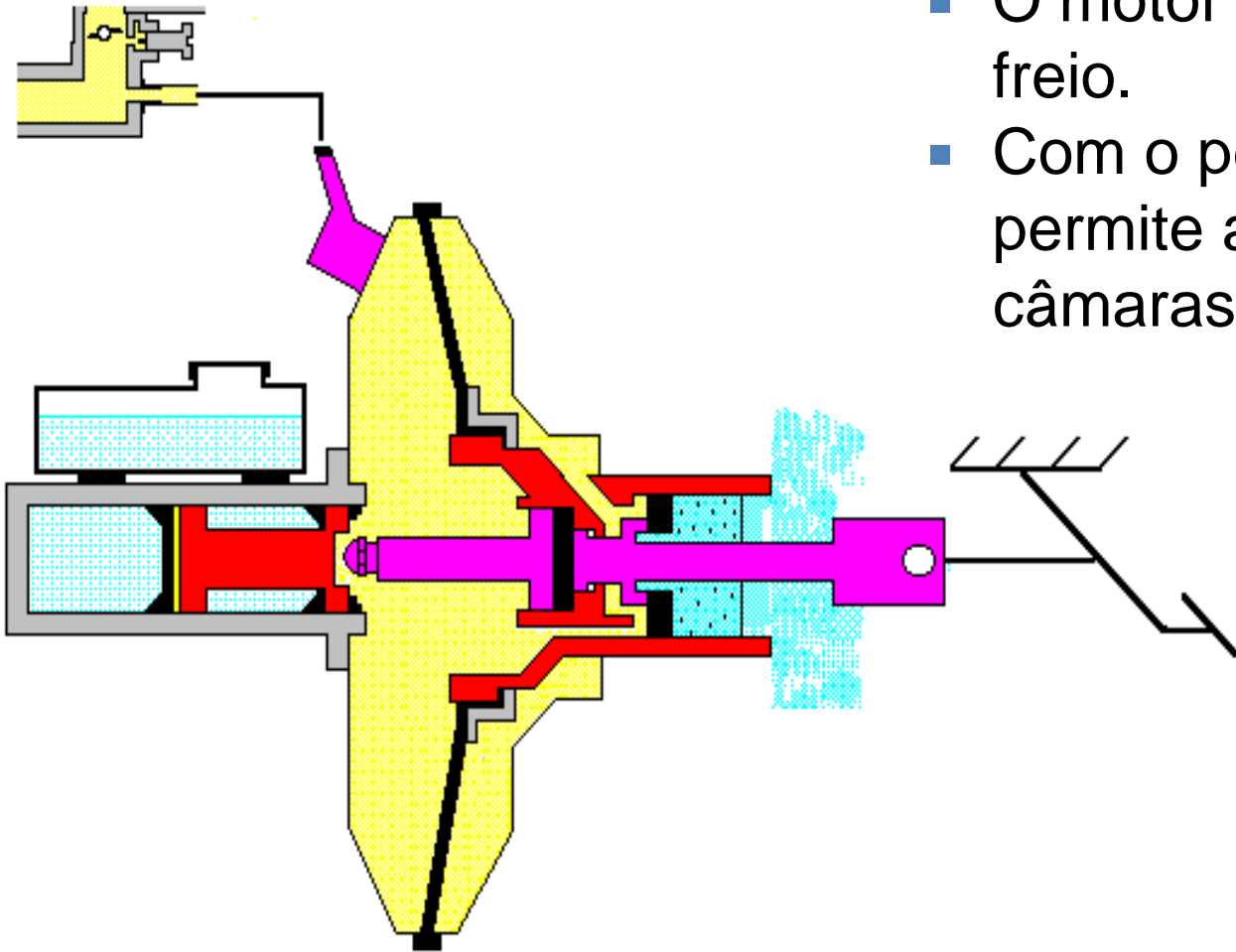
Êmbolo em movimento

Componentes do Servo Freio

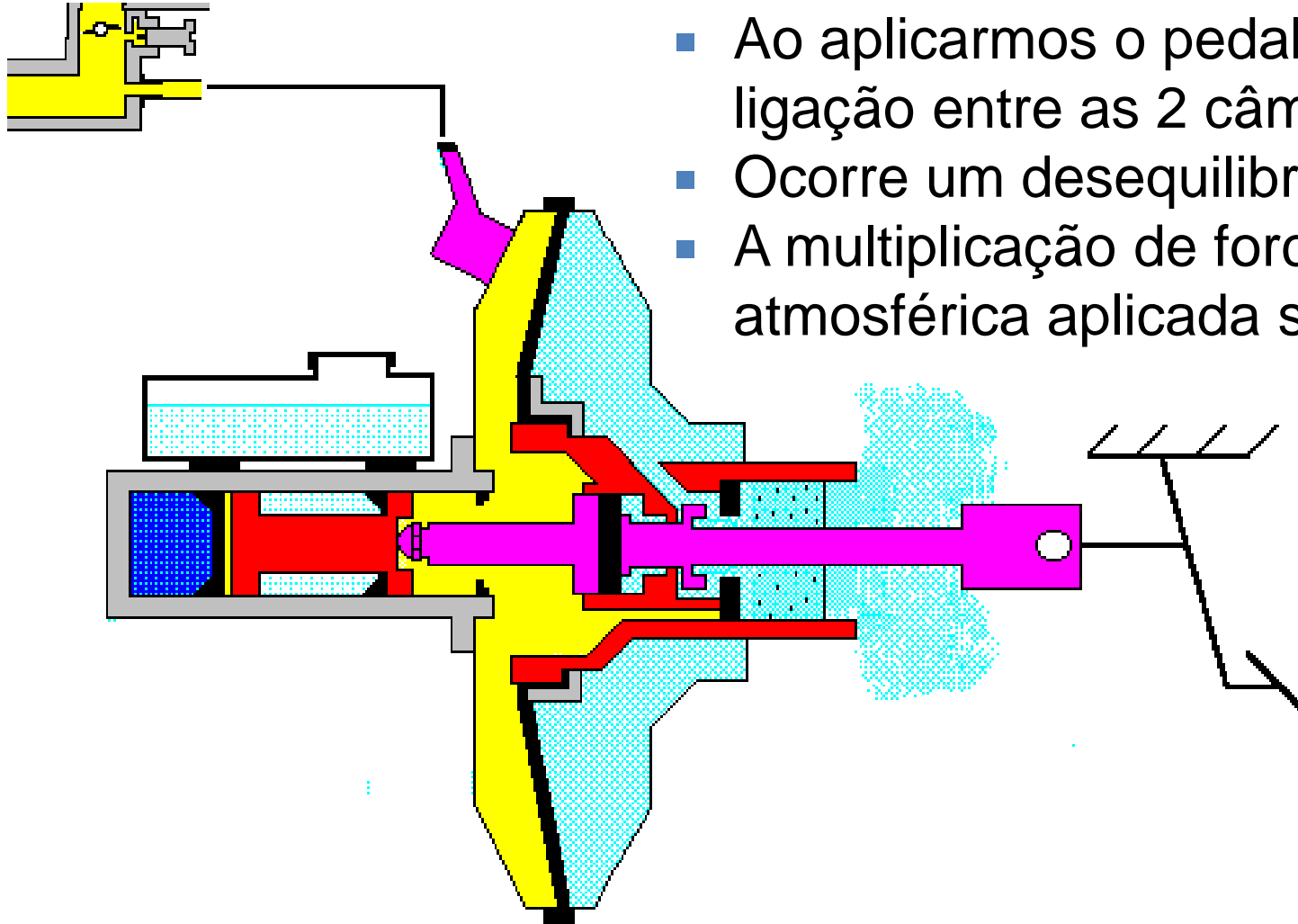
- Uma mola mantém o disco de reação em posição de repouso.
- Disco de reação: abre e fecha a passagem de depressão ou pressão atmosférica.
- Membrana divide o cilindro do servo freio em 2 câmaras.
- Mola de retorno

Servo Freio em Repouso

- O motor esta fornecendo depressão ao servo freio.
- Com o pedal desaplicado, o disco de reação permite a permanência de vácuo nas duas câmaras.



Servo Freio em Aplicação



- Ao aplicarmos o pedal de freio, o disco de reação fecha a ligação entre as 2 câmaras.
- Ocorre um desequilíbrio entre as duas faces da membrana.
- A multiplicação de força se dá em função da pressão atmosférica aplicada sobre a área da membrana.



Servo Freio Desaplicado

- As câmaras do servo freio após desaplicado formam um reservatório de depressão para alguns acionamentos do freio com o motor desligado.
- Os Servofreios armazenam vácuo suficiente para mais ou menos 3 bombadas no freio com assistência.

Válvula de Retenção de Vácuo

- A depressão produzida no coletor é ligada ao servo freio através de tubulação flexível.
- Nos motores a diesel a depressão é produzida a partir de uma bomba especialmente instalada ao motor de forma mecânica ou elétrica(Bomba de vácuo)
- Entre coletor e servo freio existe uma válvula chamada válvula de retenção.
- Sempre que a depressão no motor for menor que a do servo freio a válvula é acionada.

Válvula de Retenção de Vácuo

- Permite a passagem de ar somente em um único sentido.
- Pode ser encontrada na entrada do servo freio ou no duto de ligação de depressão entre servo e coletor.
- Em carga total a válvula não permite a saída de depressão do servo mantendo como reservatório.

Lado Coletor de
Admissão ou
Bomba de Vacúo



Lado Servo Freio

Filtro do Servo Freio

- A cada acionamento uma pequena parte de ar do interior do veículo flui para o servo freio.
- A saturação do filtro pode influenciar o tempo de resposta do sistema.
- A ausência do filtro provoca ruído e infiltração de impurezas ao sistema.

Diagnóstico – Servo Freio

PROBLEMA Diafragma interno rasgado	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Contaminação por combustível.• Contaminação por fluido de freio de má qualidade.• Fadiga da peça.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Pedal duro.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir o servofreio.• Regular carburador.• Reparar ou substituir cilindro mestre.

PROBLEMA Infiltração indesejada de ar	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Vedadores danificados ou gastos.• Válvulas com impurezas devido à penetração por danos nos filtros.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Pedal duro.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir servofreio.

PROBLEMA Válvulas internas danificadas ou alteradas	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Manutenção incorreta.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freadas bruscas.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir o servofreio.

Diagnóstico – Servo Freio

PROBLEMA Válvula de retenção de vácuo danificada	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Contaminação por combustível.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Ao desligar o motor o freio endurece.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir válvula.• Regular carburador.

PROBLEMA Filtros impregnados com impurezas não permitindo a entrada de ar no servofreio	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Veículo trafega em locais sem pavimentação ou empoeirado.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Pedal duro.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir filtros do servofreio.

Diagnóstico – Servo Freio

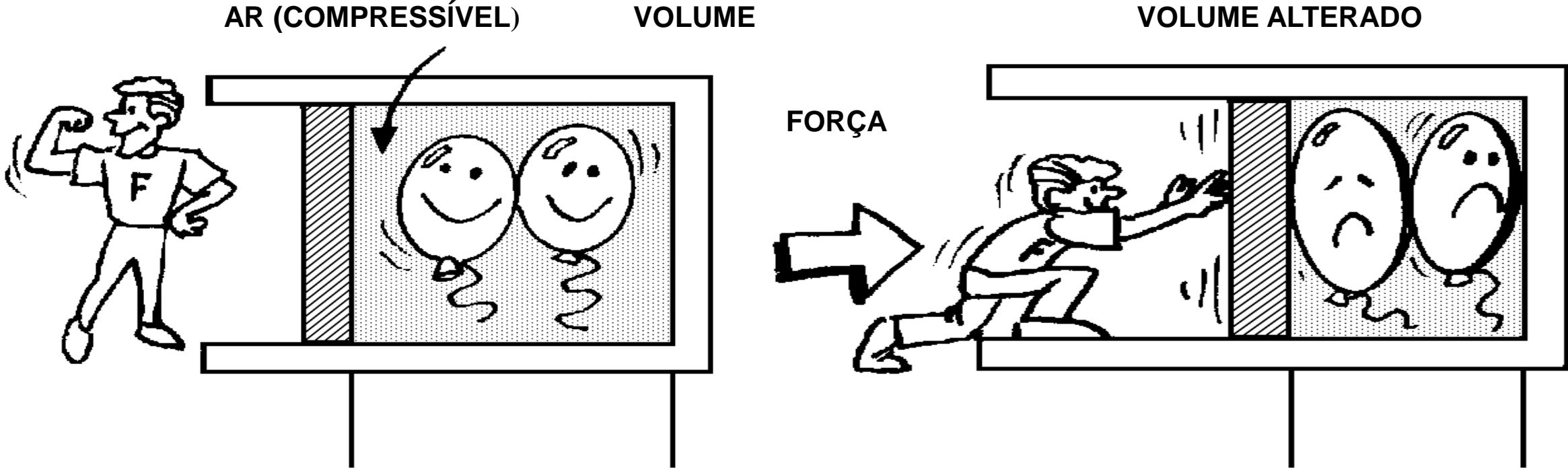
PROBLEMA Insuficiência de vácuo	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Mangueira danificada.• Saída do coletor obstruída.• Motor com baixa produção de vácuo.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Pedal duro.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir a mangueira.• Limpar tomada de vácuo no coletor.• Verificar funcionamento do motor.

PROBLEMA Haste de entrada ou de acionamento do cilindro mestre desregulada	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Manutenção incorreta.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Pedal longo.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Regular haste de entrada ou de acionamento do cilindro mestre.

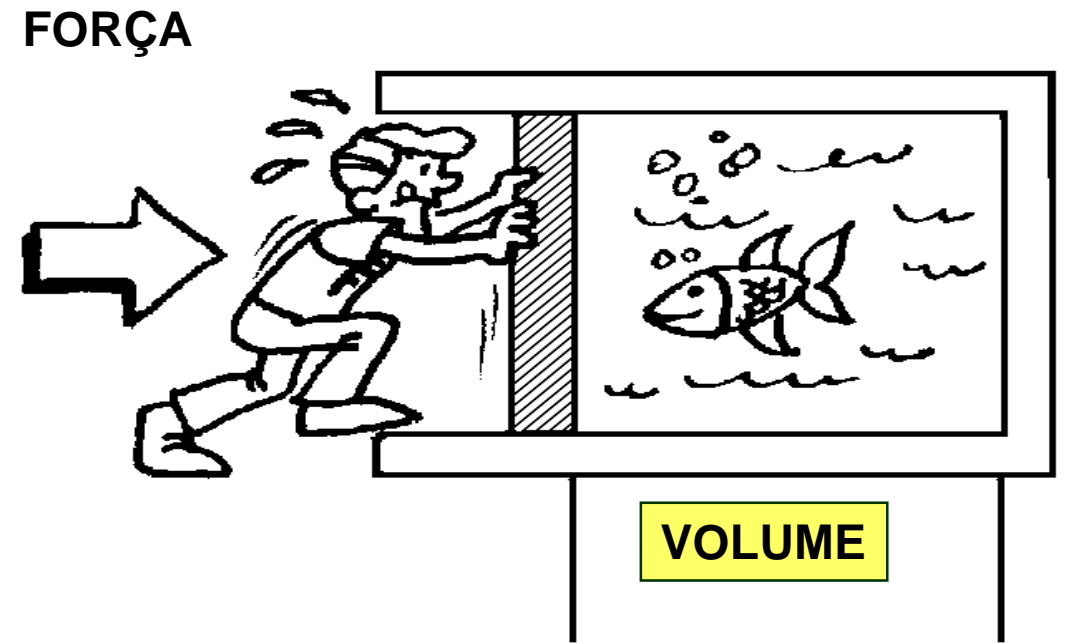
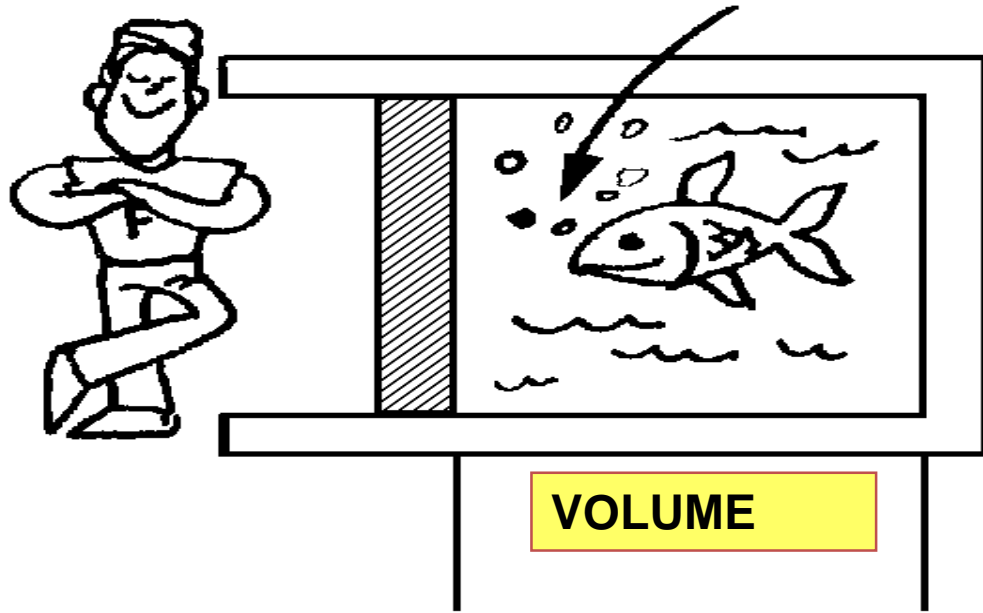
Exemplos de Falhas



Compressibilidade



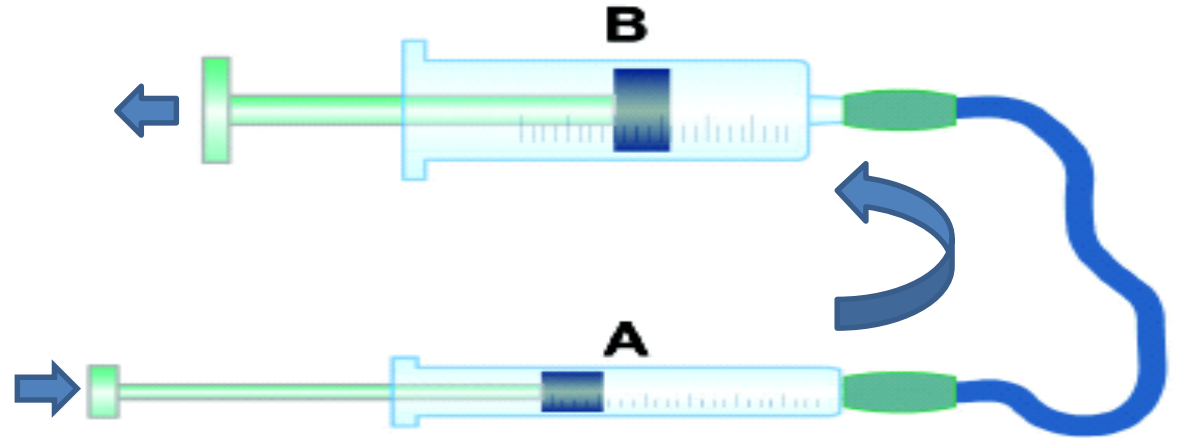
Incompressibilidade



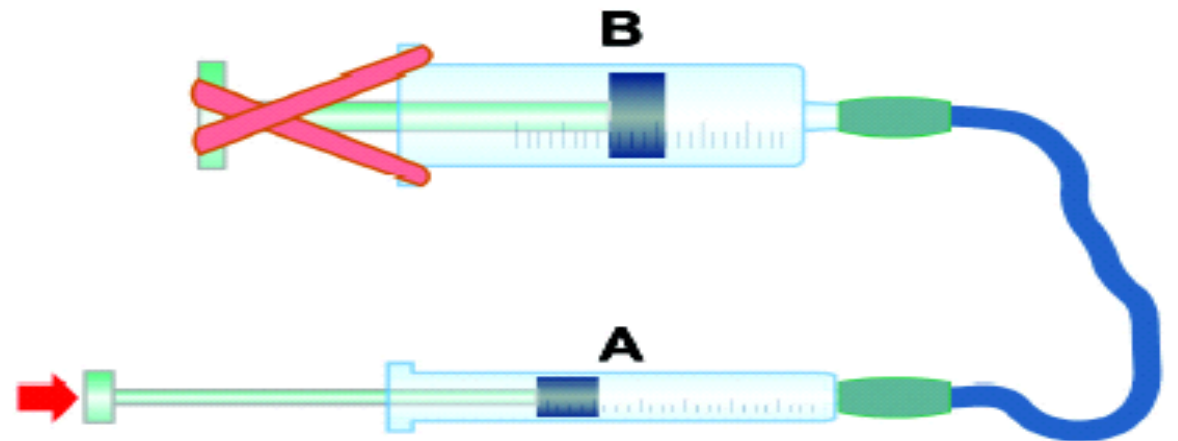
LÍQUIDO => INCOMPRESSÍVEL

Compressibilidade x Incompressibilidade

Sistema preenchido com um líquido

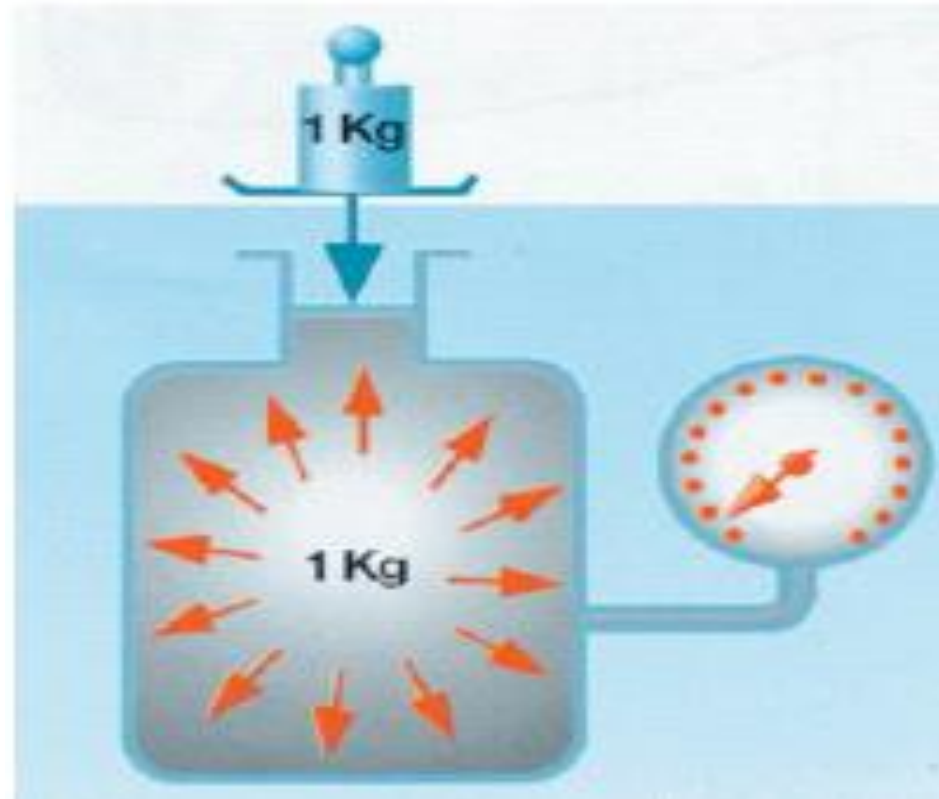


Sistema preenchido com um gás



Lei de Pascal

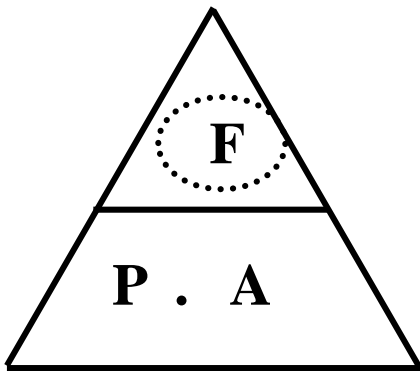
A lei de Pascal estabelece que a pressão aplicada num ponto de um fluido em repouso transmite-se integralmente a todos os pontos do fluido



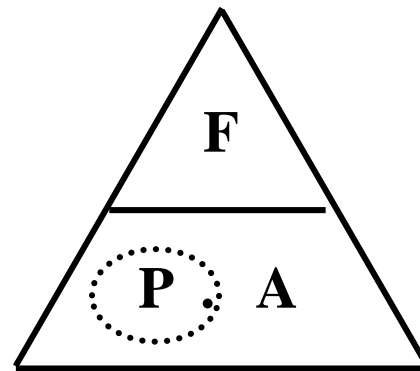
Pressão

$$\text{Pressão} = \frac{\text{Força (Newton)}}{\text{Área (metro}^2\text{)}}$$

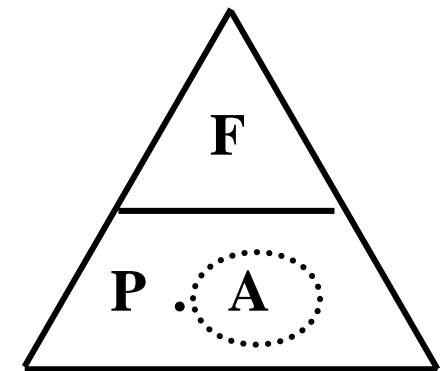
[Newton /metro²
ou
Pascal]



Força = Pressão x Area



Pressão = Força/ Area



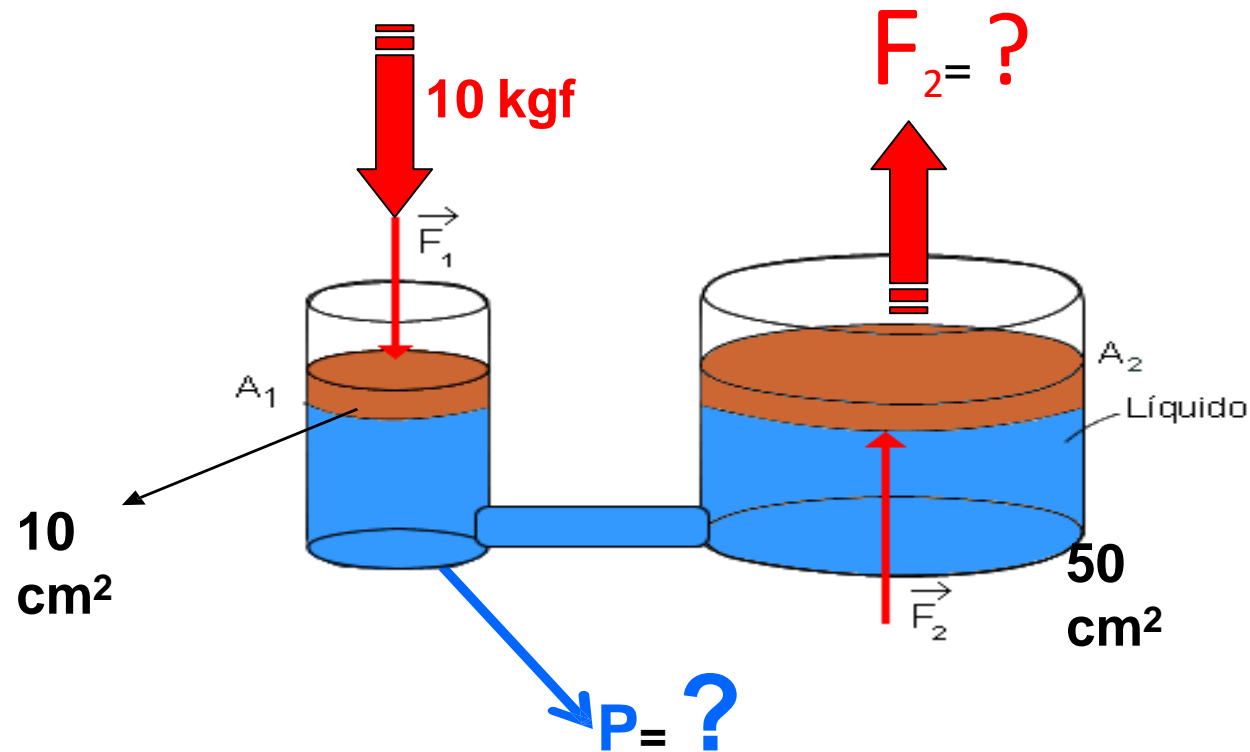
Area = Força/ Pressão

Multiplicação hidráulica

Força = Pressão x Área

Pressão = Força / Área

Área = Força / Pressão

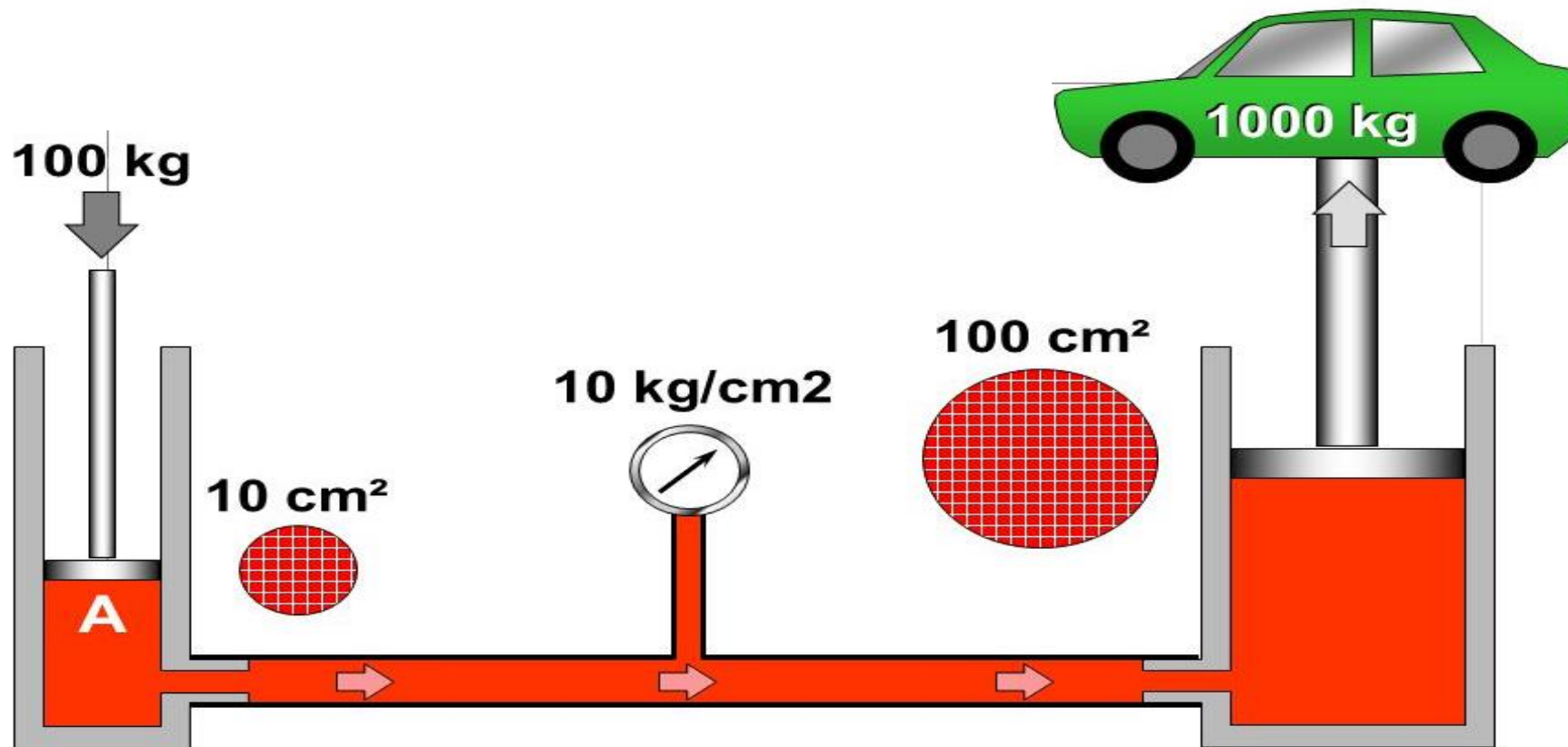


Multiplicação hidráulica

Força = Pressão x Área

Pressão = Força / Área

Área = Força / Pressão

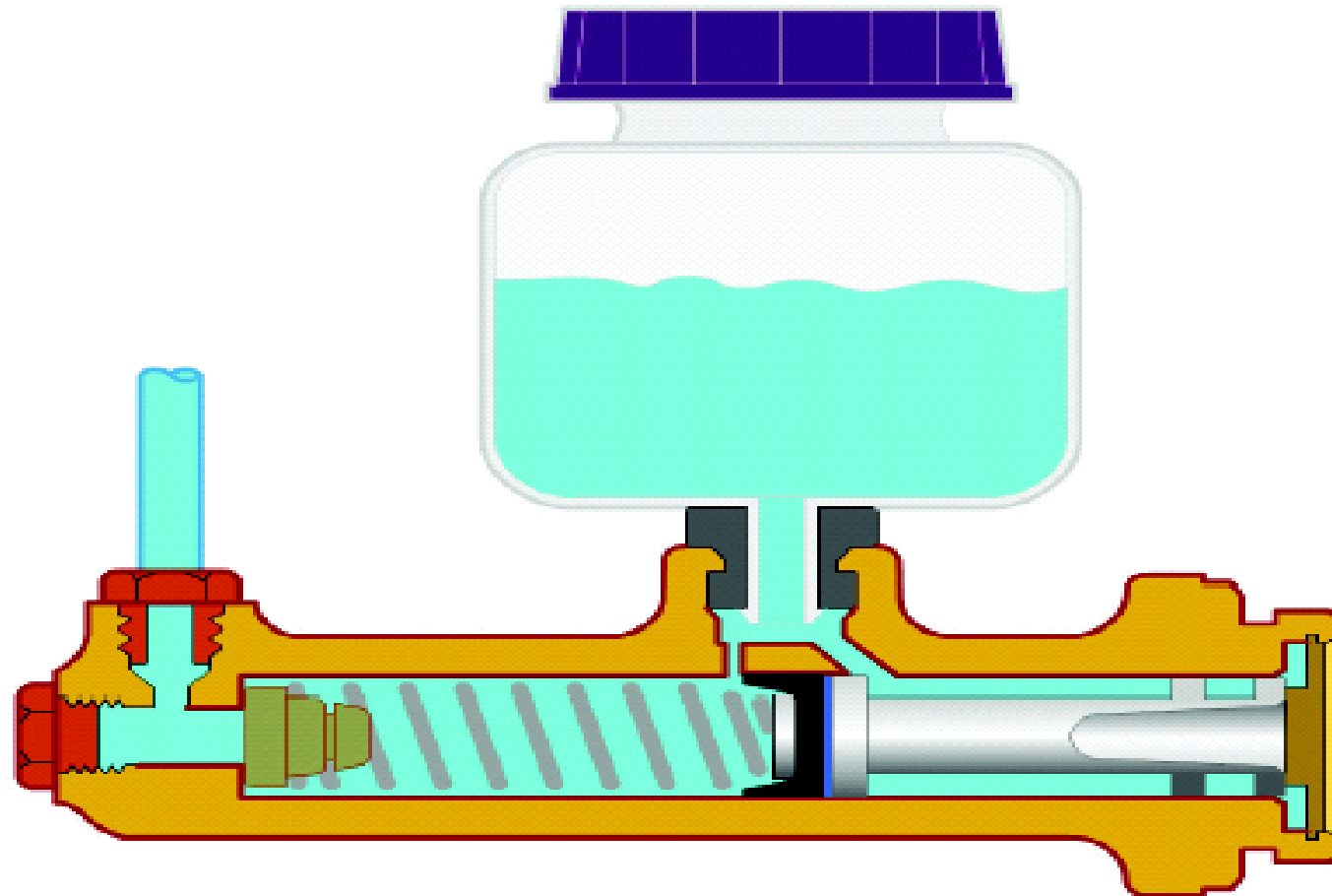


Cilindro Mestre

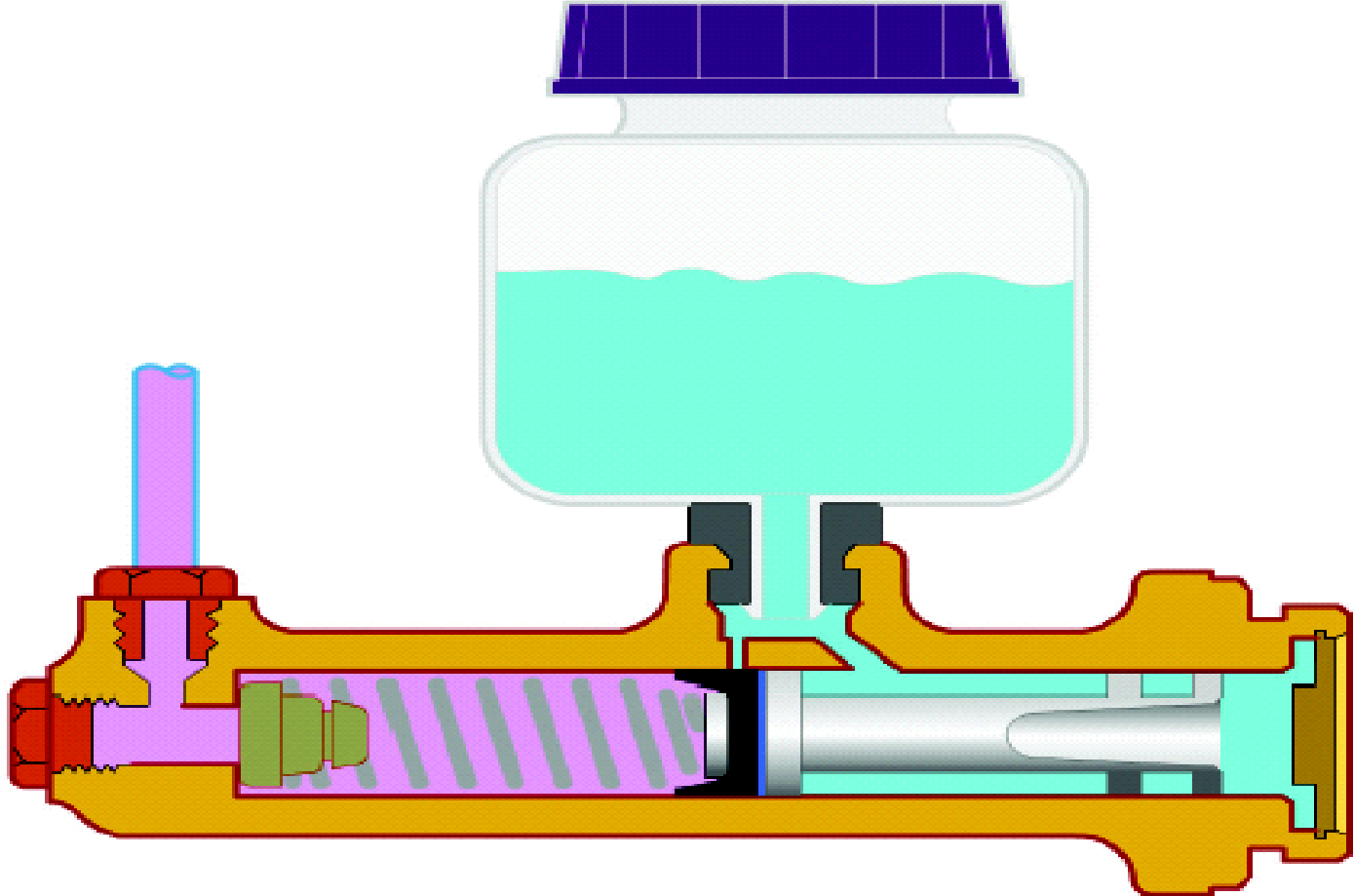
O Cilindro Mestre é responsável por fornecer pressão hidráulica para o sistema de freios. Quando é acionado, movimenta-se um êmbolo dentro de sua câmara. Esse movimento do êmbolo gera pressão do fluido no sistema, fazendo o acionamento das pinças de freio e cilindros de roda.



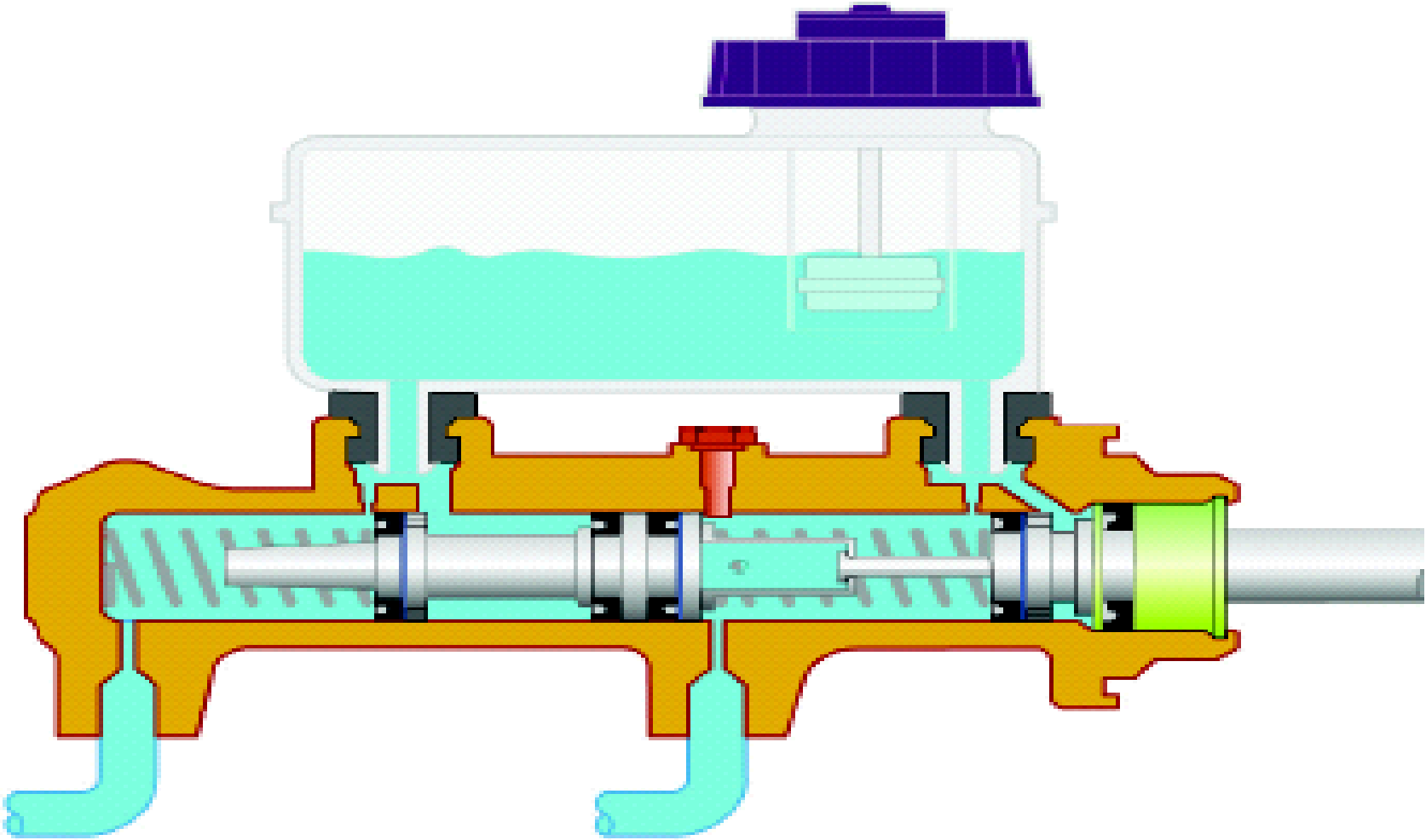
Cilindro Mestre - Repouso



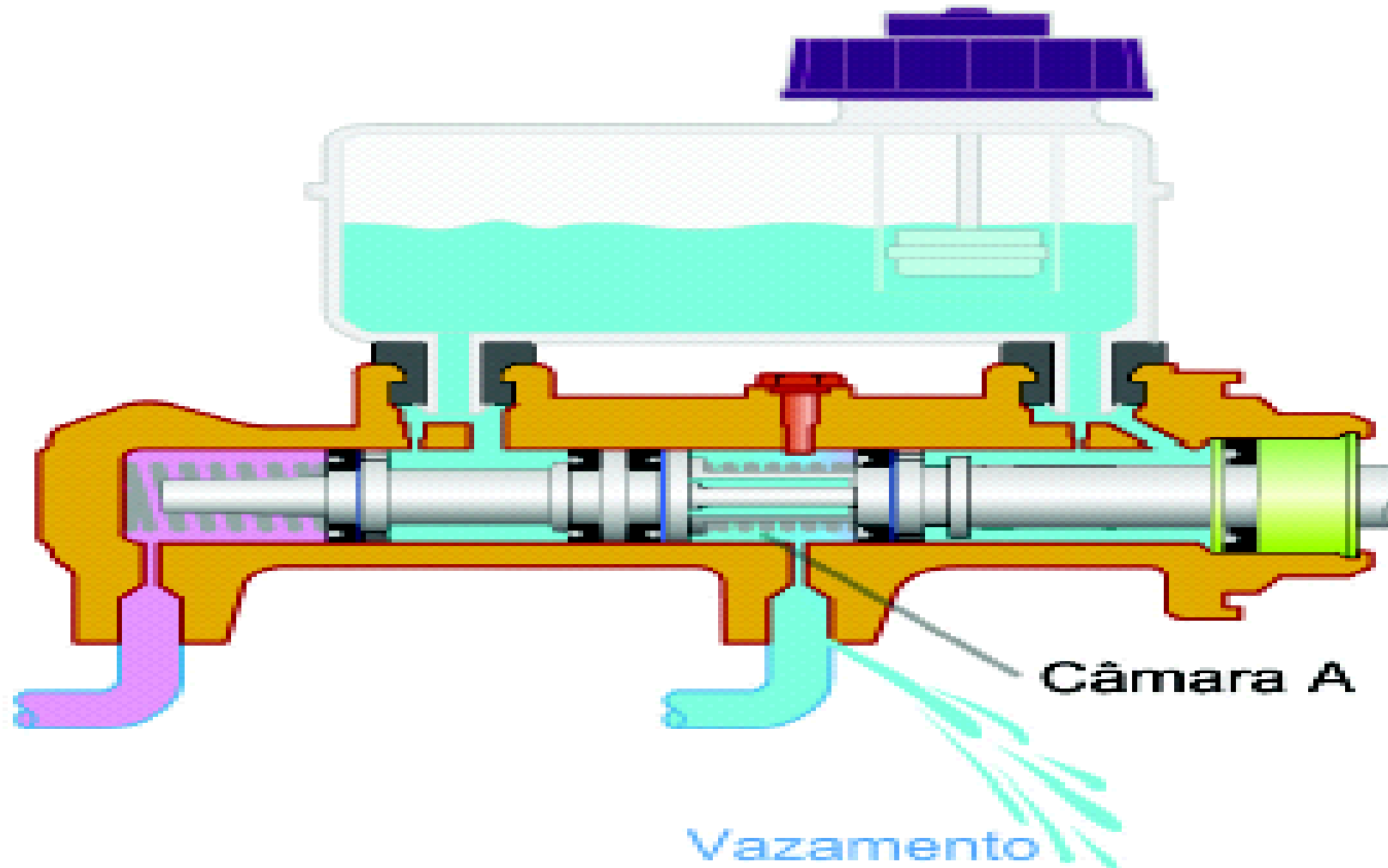
Cilindro Mestre - Frenagem



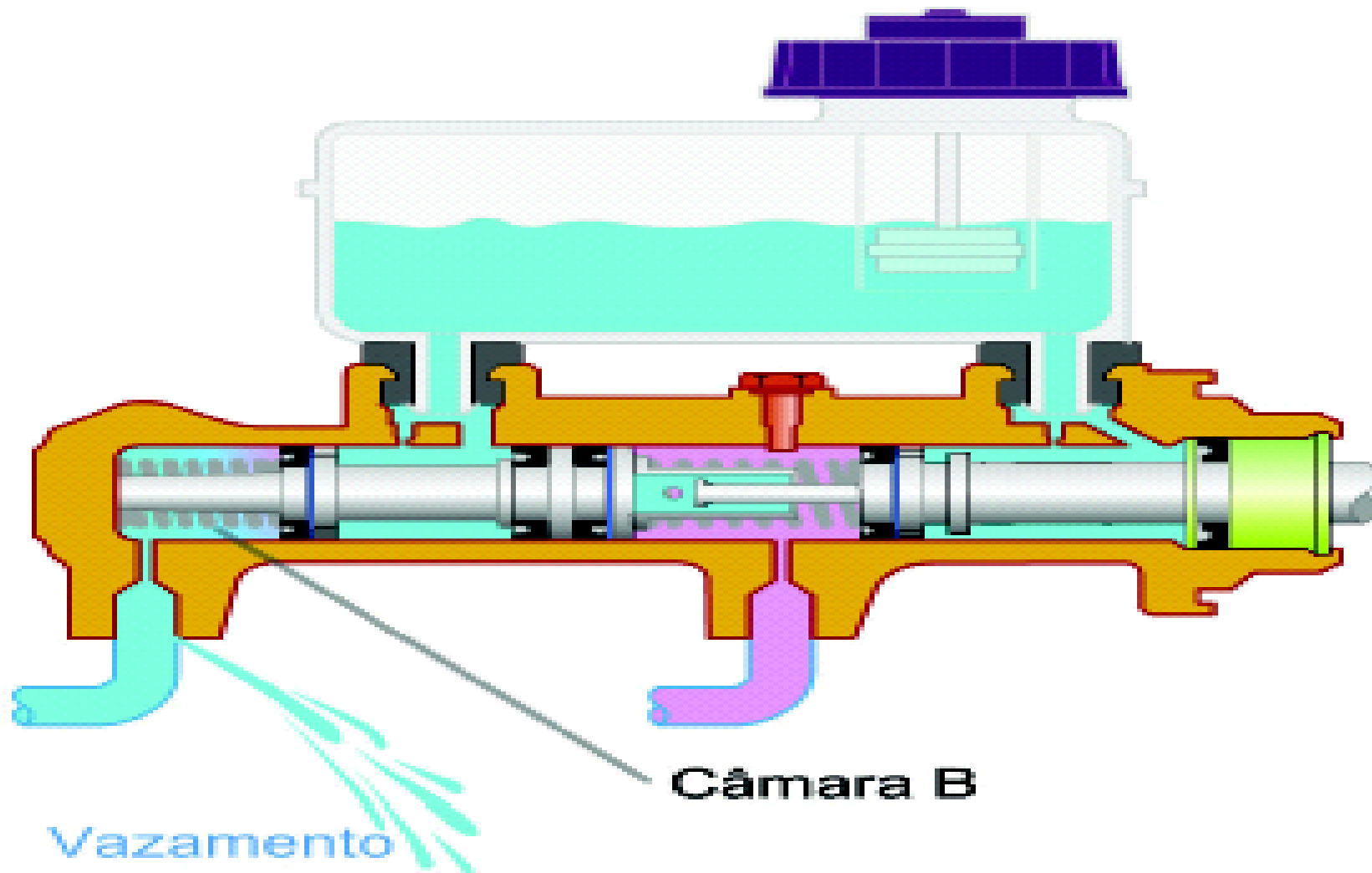
Cilindro Mestre Duplo – Frenagem



Frenagem com Falha no Circuito Primário



Frenagem com Falha no Circuito Secundário



Diagnóstico – Cilindro Mestre

PROBLEMA Vazamento interno ou externo de fluido de freio	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Desgaste devido à ação do tempo.• Corrosão interna causada por uso de fluido de má qualidade ou contaminado.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freio sem atuação.• Curso longo do pedal de freio.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir o cilindro mestre ou seu reparo quando não houver corrosão.

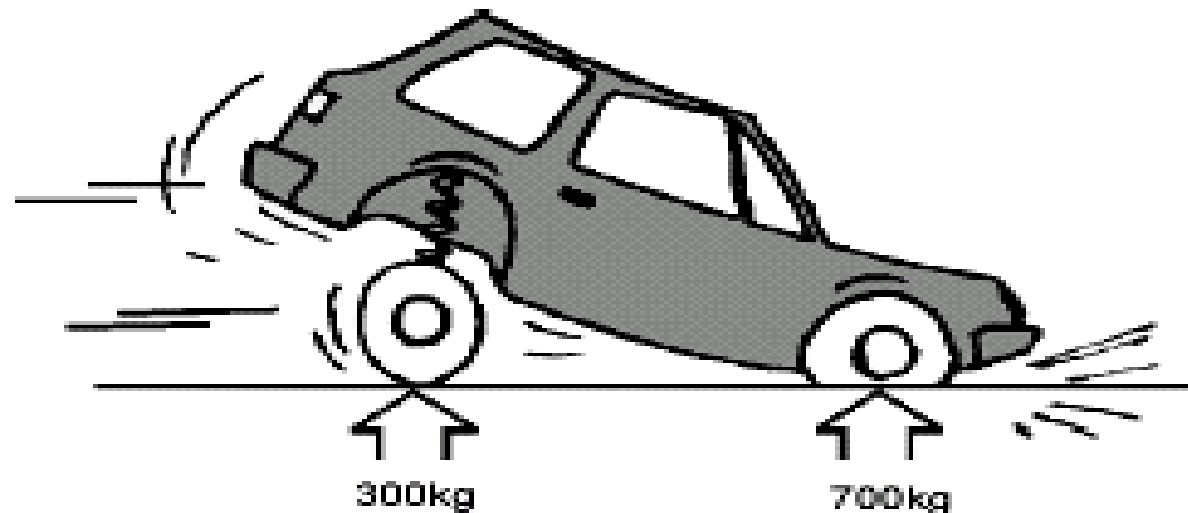
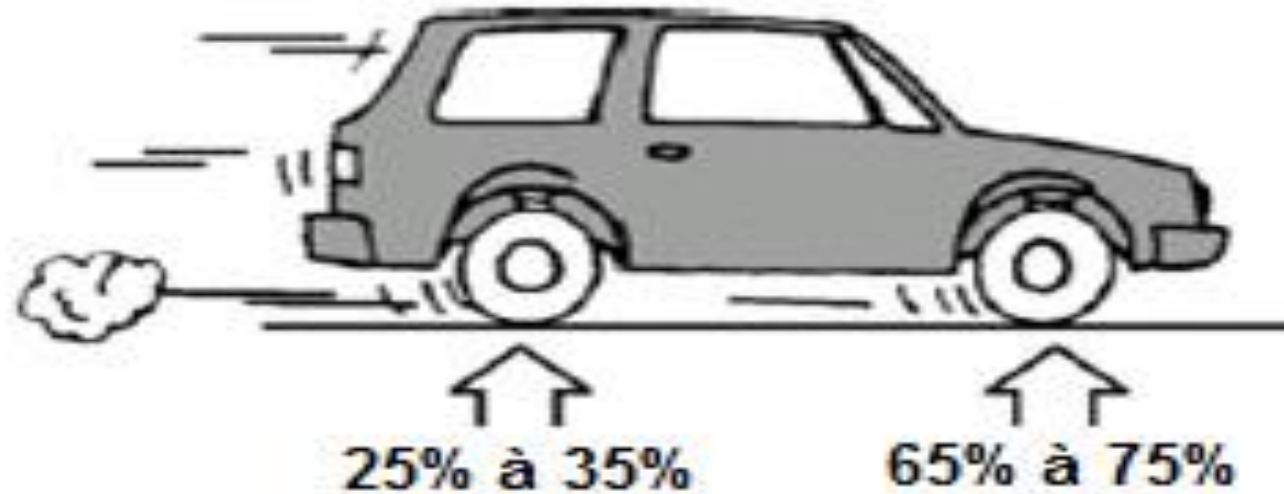
PROBLEMA Travamento dos êmbolos internos	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Corrosão interna do cilindro ou inchamento das gaxetas devido ao ataque de produtos derivados do petróleo ou fluido de má qualidade.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freio sem atuação.• Pedal do freio duro
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir o cilindro mestre ou seu reparo quando não houver corrosão.

Diagnóstico – Cilindro Mestre

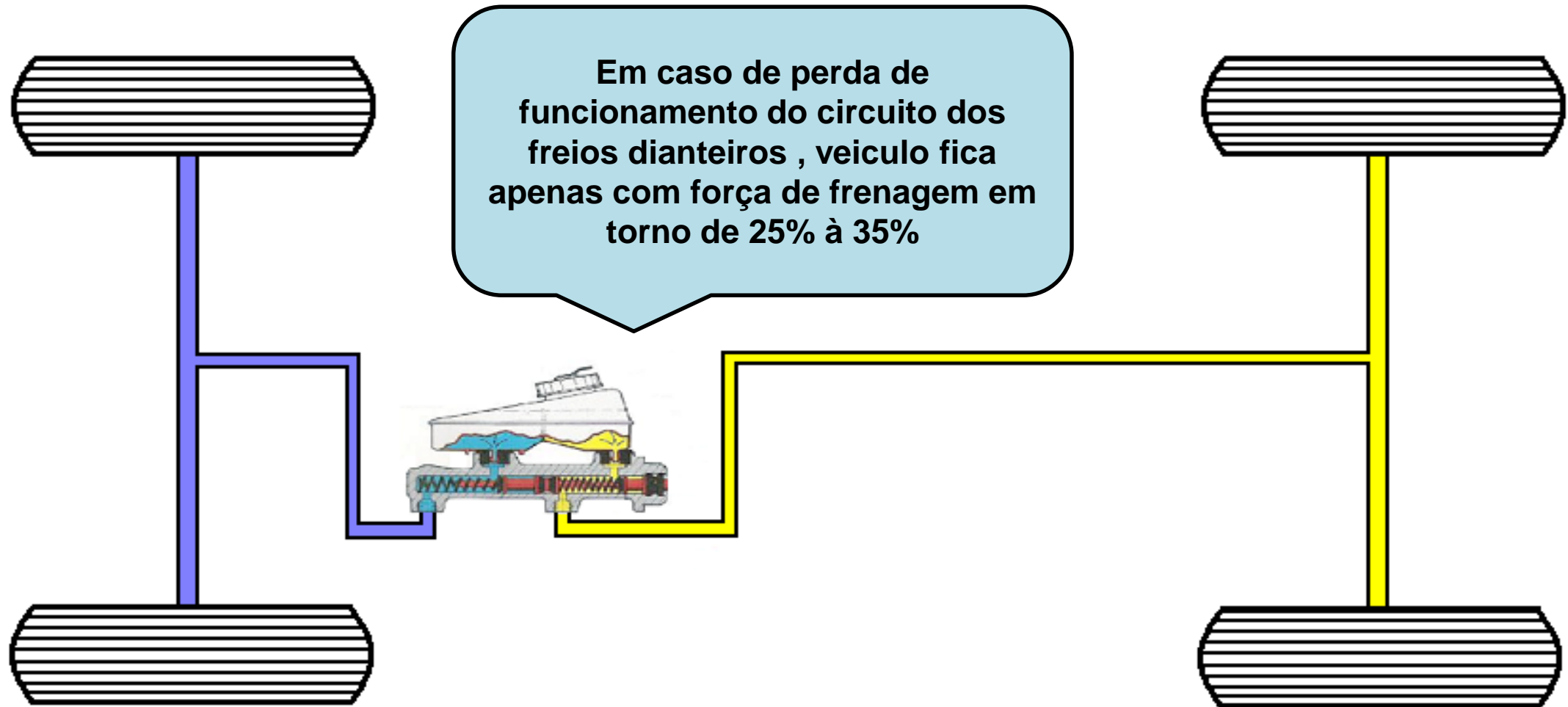
PROBLEMA Furo interno de compensação obstruído	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Resíduos no fluido de freio.• Reparo de má qualidade.• Vedadores inchados.• Haste do pedal ou do servofreio desregulada.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Rodas travadas devido à existência de pressão residual no circuito.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Efetuar limpeza no sistema e trocar reparo se necessário.• Regular haste do servofreio ou pedal.



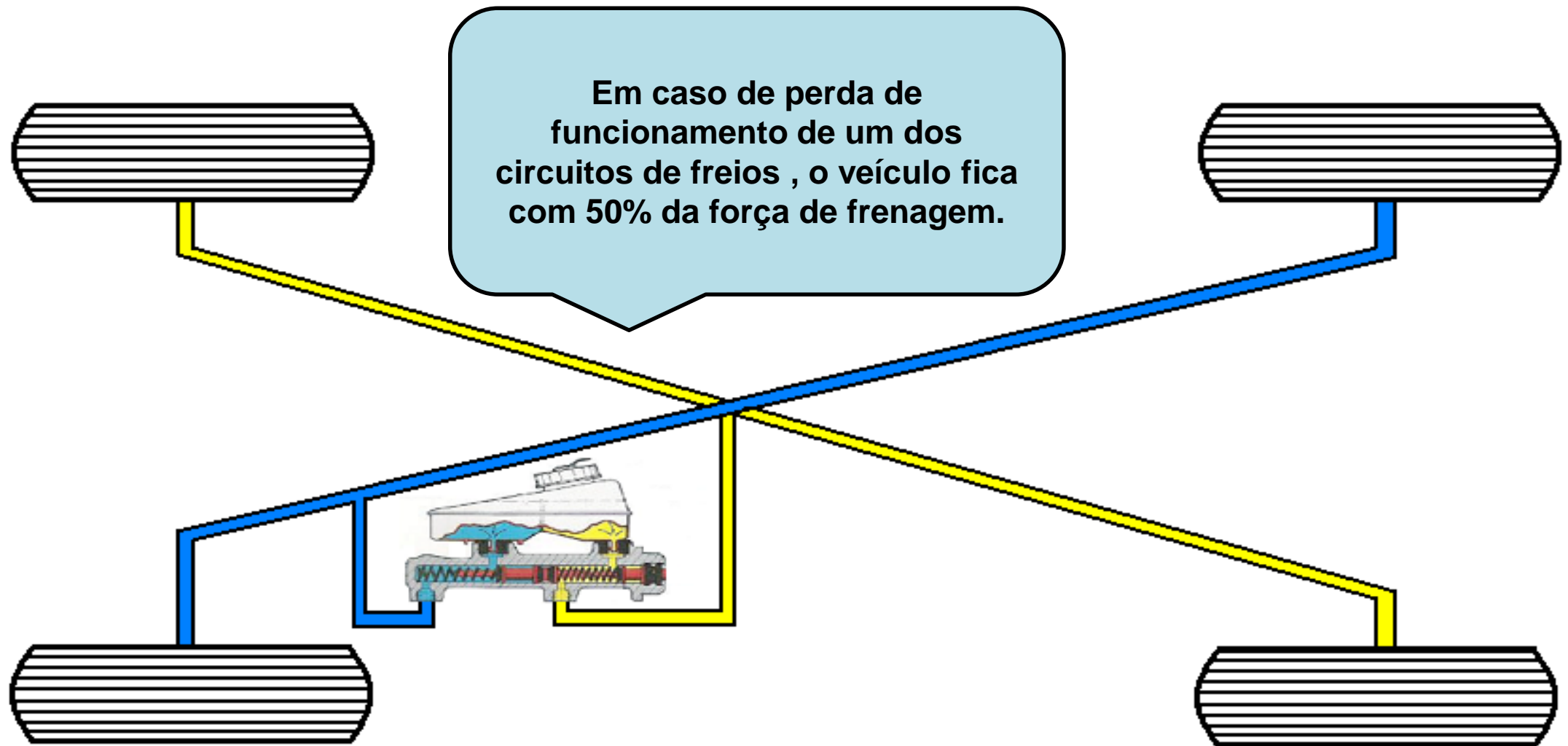
Distribuição da força de frenagem



Circuito Paralelo



Circuito Diagonal



Cálculo teórico de uma distância de frenagem

Tempo fisiológico

+

Tempo reação mecânico

+

Distancia de frenagem

Depende da condição física do motorista :

- Idade
- Saúde
- Medicamentos
- Uso de álcool / drogas etc
- Estado de cansaço
- Celular
- Radio

Variável ;

Entre 0,5 e 1,8 segundos

Depende da arquitetura do sistema

- Qualidade dos componentes
- Uso das peças em atrito

Variável ;

Entre 0,2 e 0,3 segundos

Prof. Renou Silveira

Depende :

- Massa ?
- Aceleração ?
- Aderência ?
- Deslizamento ?
- Energia cinética ?
- Velocidade inicial ?

$$D = \frac{v^2}{2g \cdot (\mu)}$$

Cálculo teórico de uma distância de frenagem

$$D = \frac{v^2}{2g \cdot (\mu)}$$

D

Distancia total (m)

v

Velocidade inicial (m/s)

g

Gravidade (9,81)

μ

Coeficiente de aderência (dependente do solo)

Velocidade do veiculo = 50 km/h para coef aderência = 0,8

$$D = \frac{v^2}{2g \cdot (\mu)}$$



$$D = \frac{(50/3,6)^2}{2(9,81) \cdot (0,8)}$$



$$= \frac{13,88^2}{19,62 \cdot (0,8)}$$

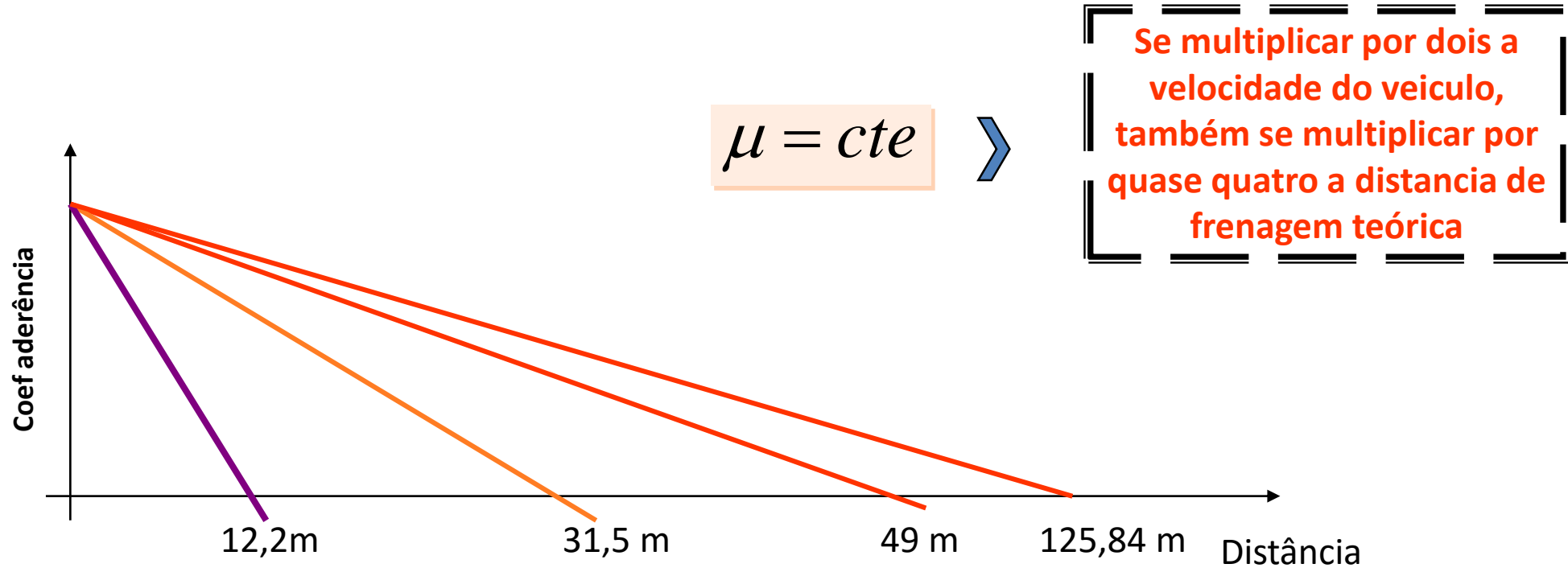
$$= \frac{192,77}{15,7}$$

= 12,2 metros

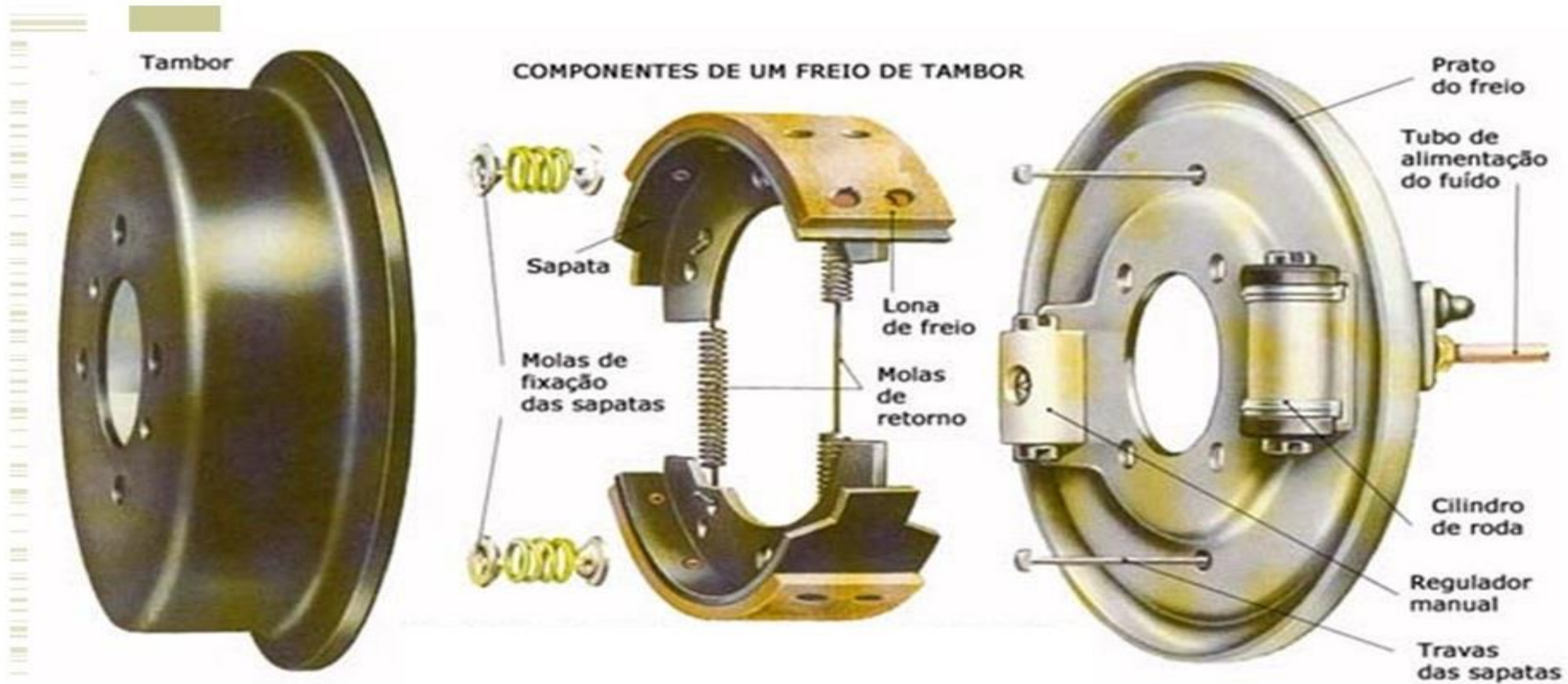
Cálculo teórico de uma distância de frenagem

- 1: Velocidade veiculo = 100 km/h para coef aderência = 0,8
- 2: Velocidade veiculo = 80 km/h para coef aderência = 0,8
- 3: Velocidade veiculo = 50 km/h para coef aderência = 0,8
- 4: Velocidade veiculo = 160 km/h para coef aderência = 0,8

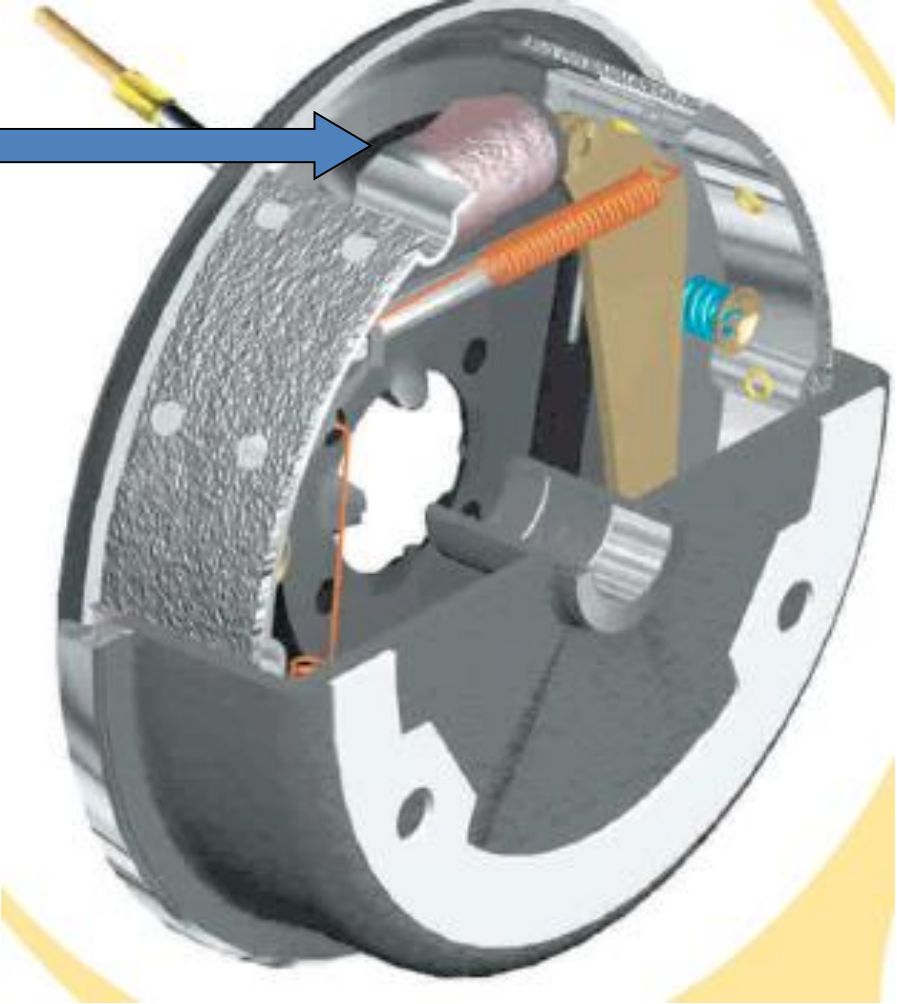
Cálculo teórico de uma distância de frenagem



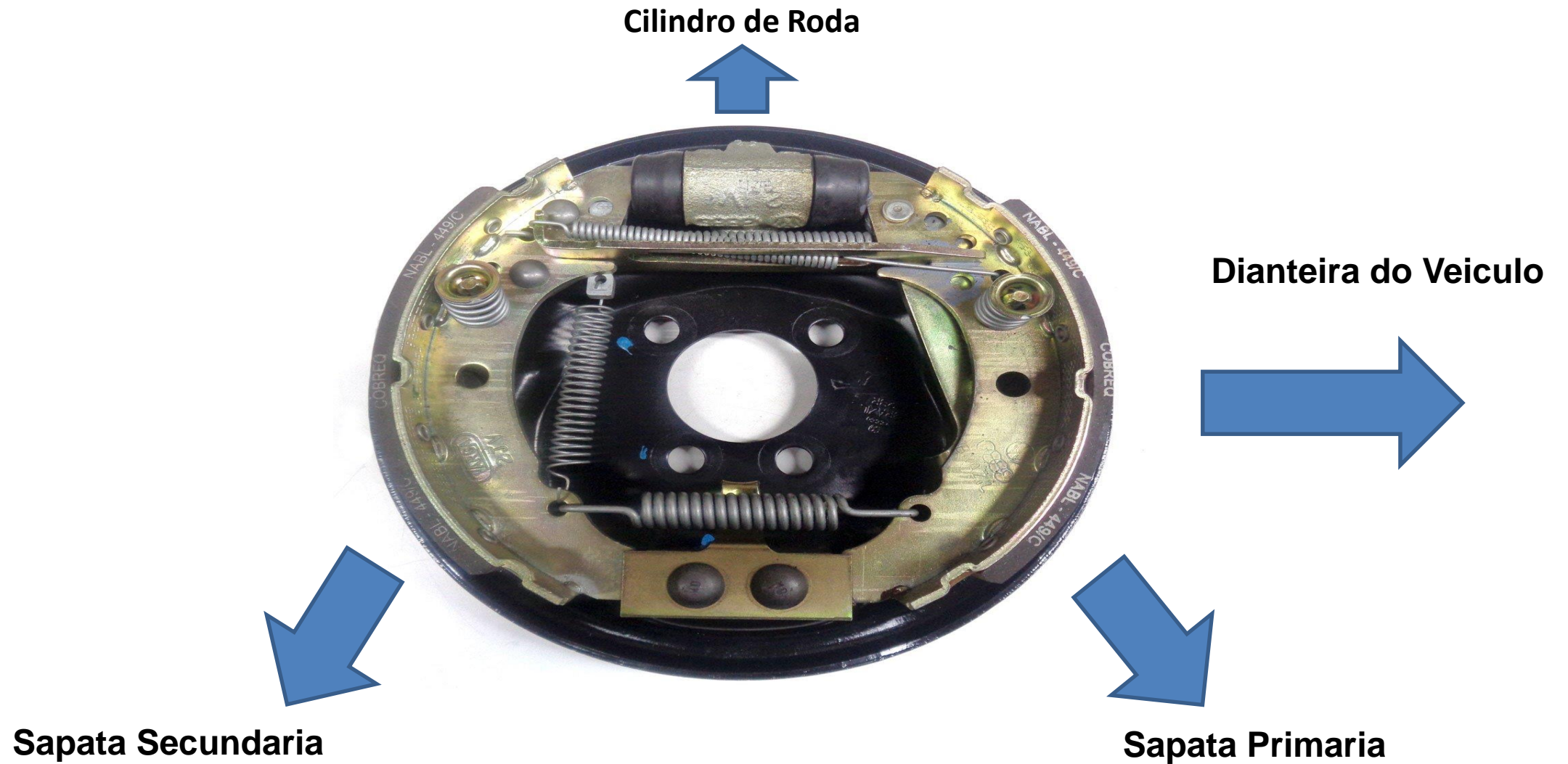
Freio a Tambor



Cilindro de Roda

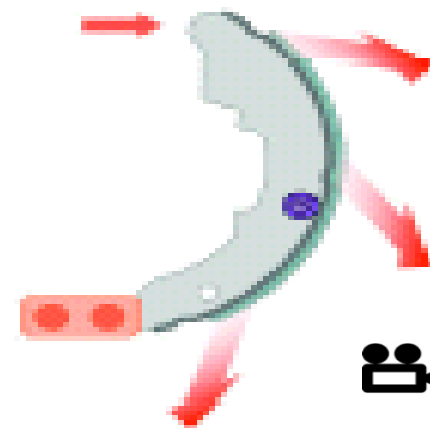
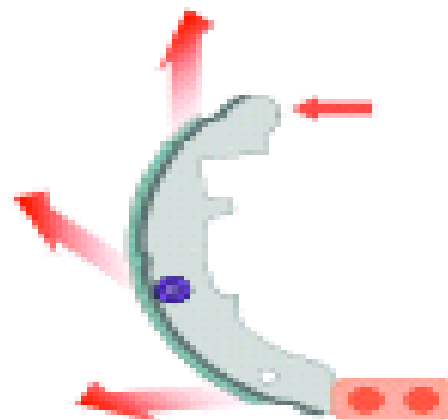
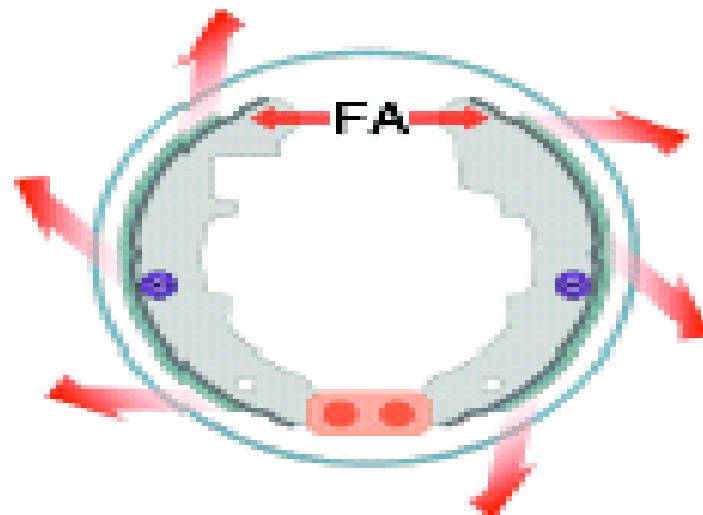
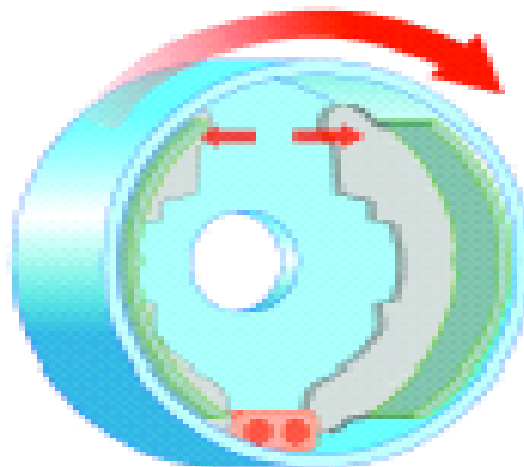
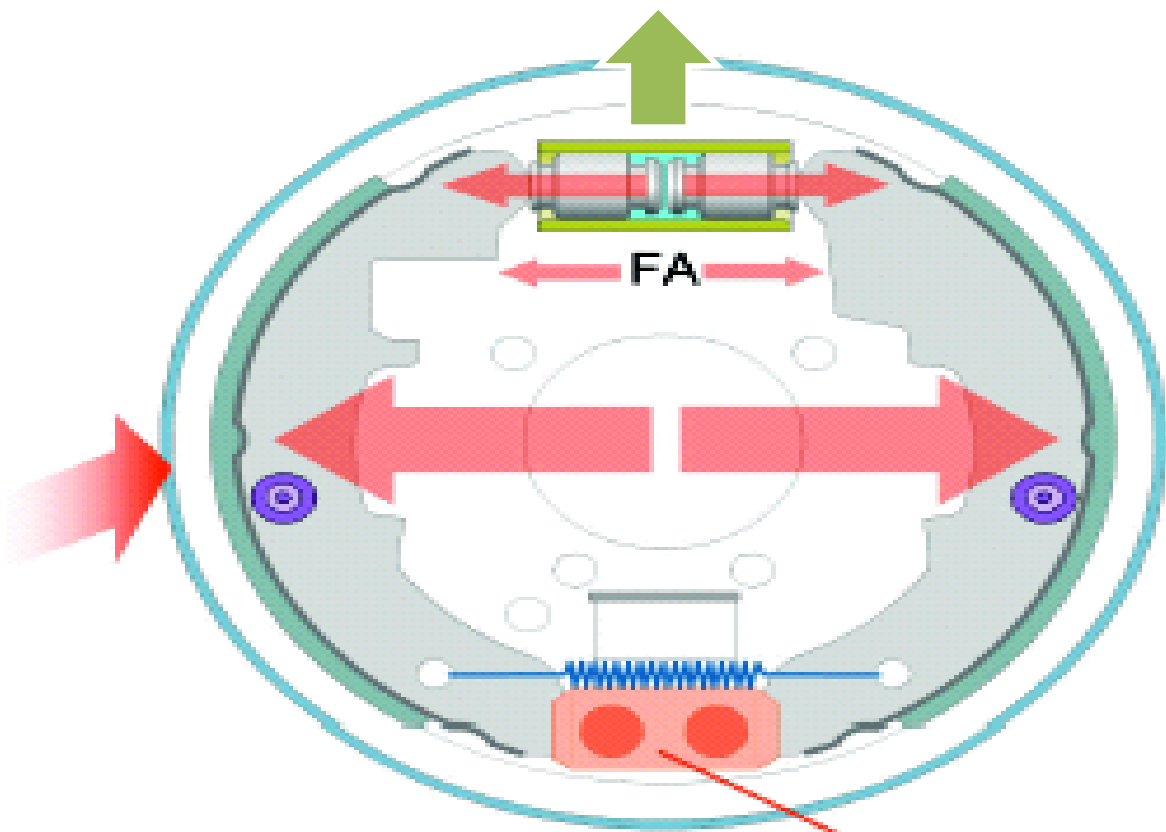


Freio a Tambor



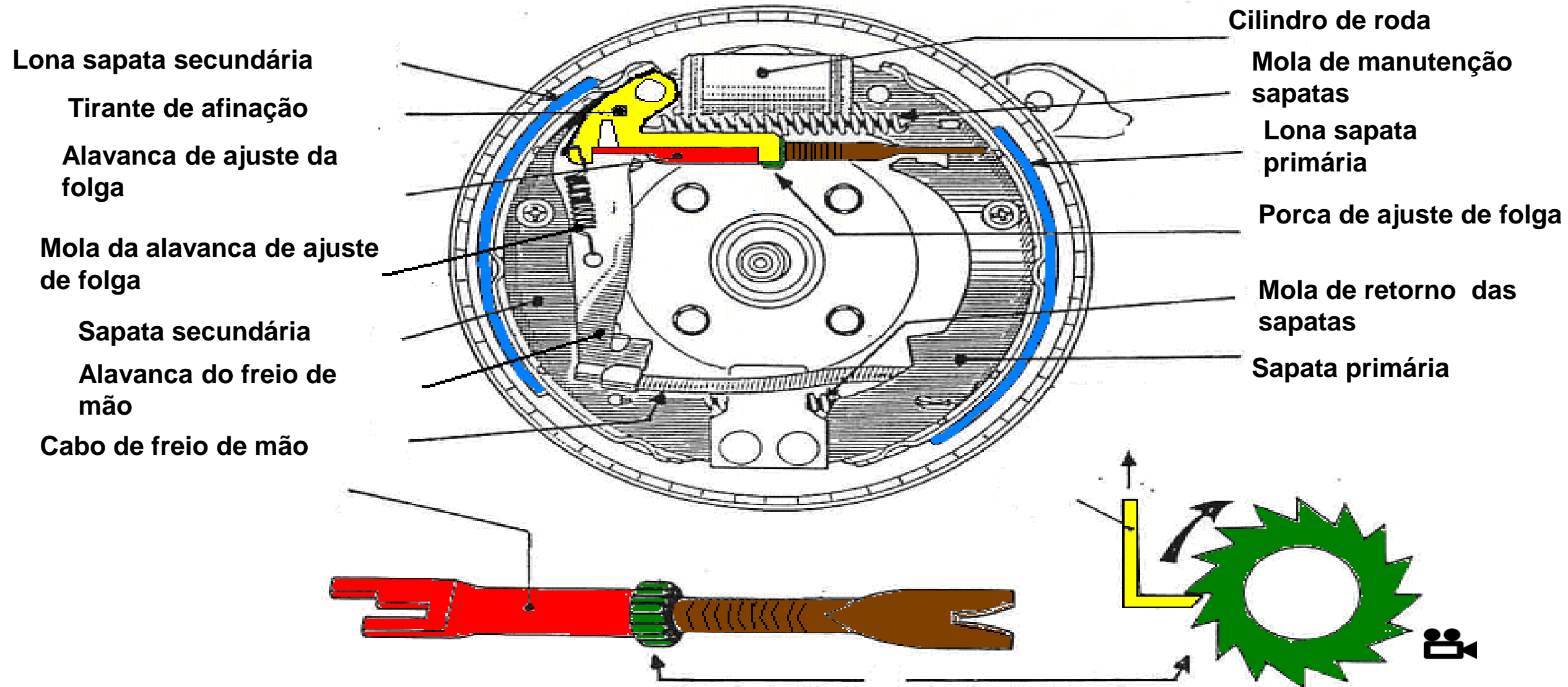
Freio a Tambor

Cilindro de Roda



Apoio

Freio a Tambor



Diagnóstico – Freio a Tambor

PROBLEMA	
Molas de retorno das sapatas fracas ou quebradas	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Montagem incorreta das molas durante a manutenção.• Ação do tempo.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Ruídos.• Veículo com rodas presas.• Puxa para um lado durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir molas.

PROBLEMA	
Desregulagem ou regulagem desigual	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Regulador automático defeituoso.• Manutenção incorreta.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Frenagem deficiente.• Curso longo do pedal de freio.• Puxa para um lado durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir ou reparar o regulador.

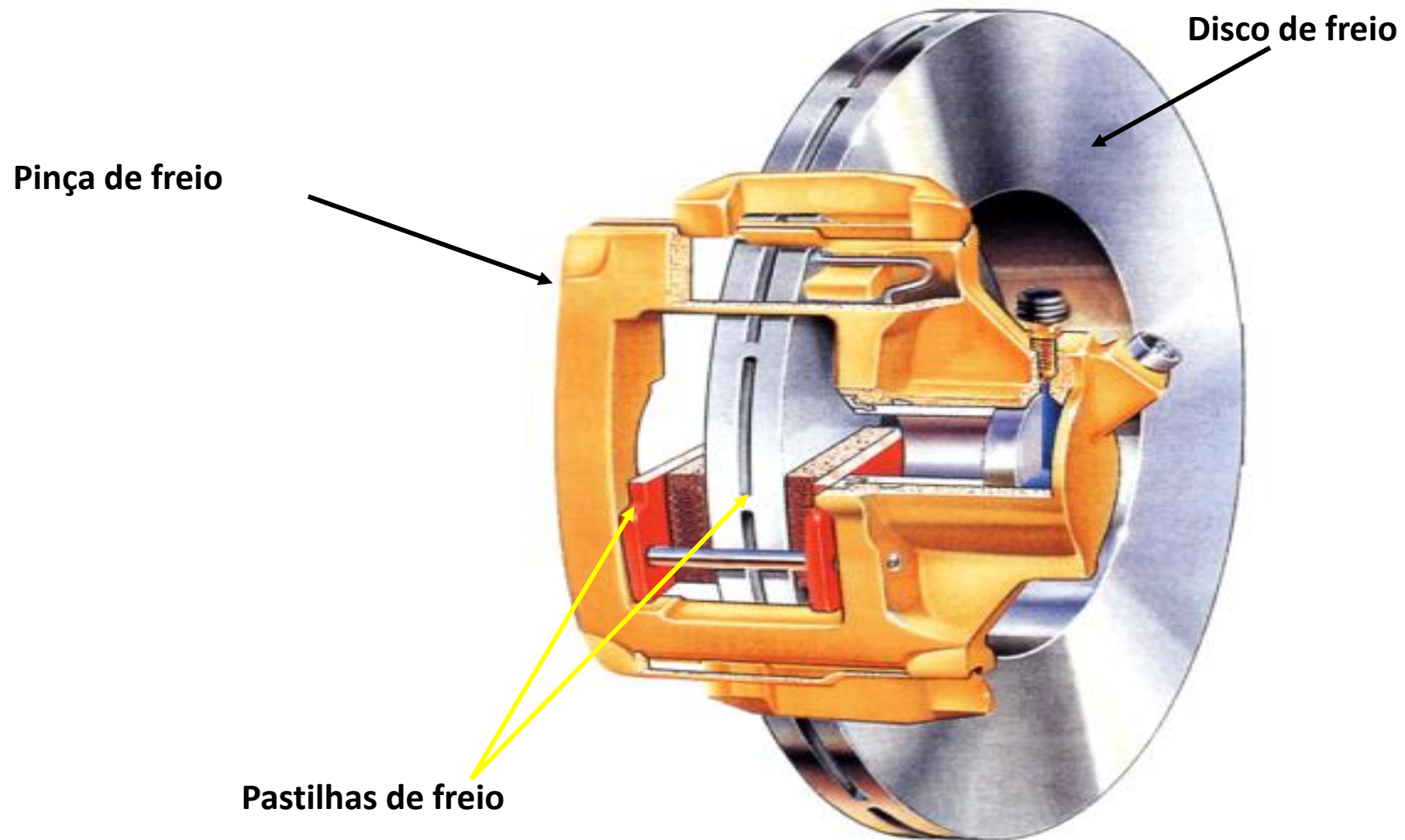
Diagnóstico – Cilindro de Roda

PROBLEMA Vazamento de fluido de freio	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Desgaste devido à ação do tempo.• Corrosão interna causada por uso de fluido de má qualidade ou contaminado.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freio sem atuação.• Curso longo do pedal de freio.• Veículo puxa para um lado durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir cilindro ou reparo interno quando não houver corrosão.

PROBLEMA Travamento dos êmbolos internos	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Corrosão interna do cilindro ou inchamento das gaxetas devido ao ataque de produtos derivados do petróleo ou fluido de má qualidade.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freio sem atuação.• Pedal de freio duro.• Veículo puxa para um lado durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir cilindro ou reparo interno quando não houver corrosão.



Freio a Disco

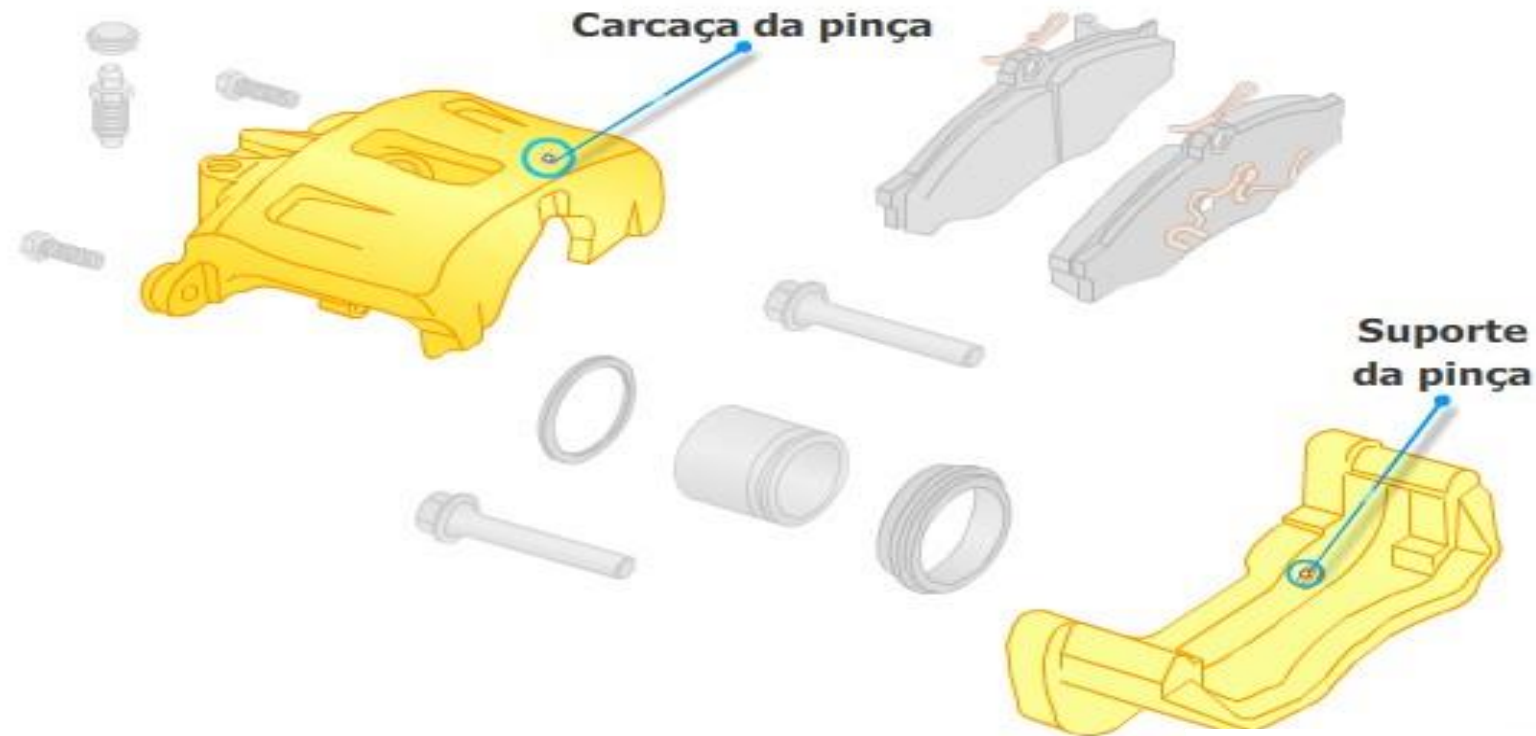


Carcaça e Suporte da Pinça

Carcaça e Suporte da Pinça

A carcaça da pinça aloja os pistões e as pastilhas de freio.

O suporte da pinça é o dispositivo pelo qual o conjunto é fixado no veículo.

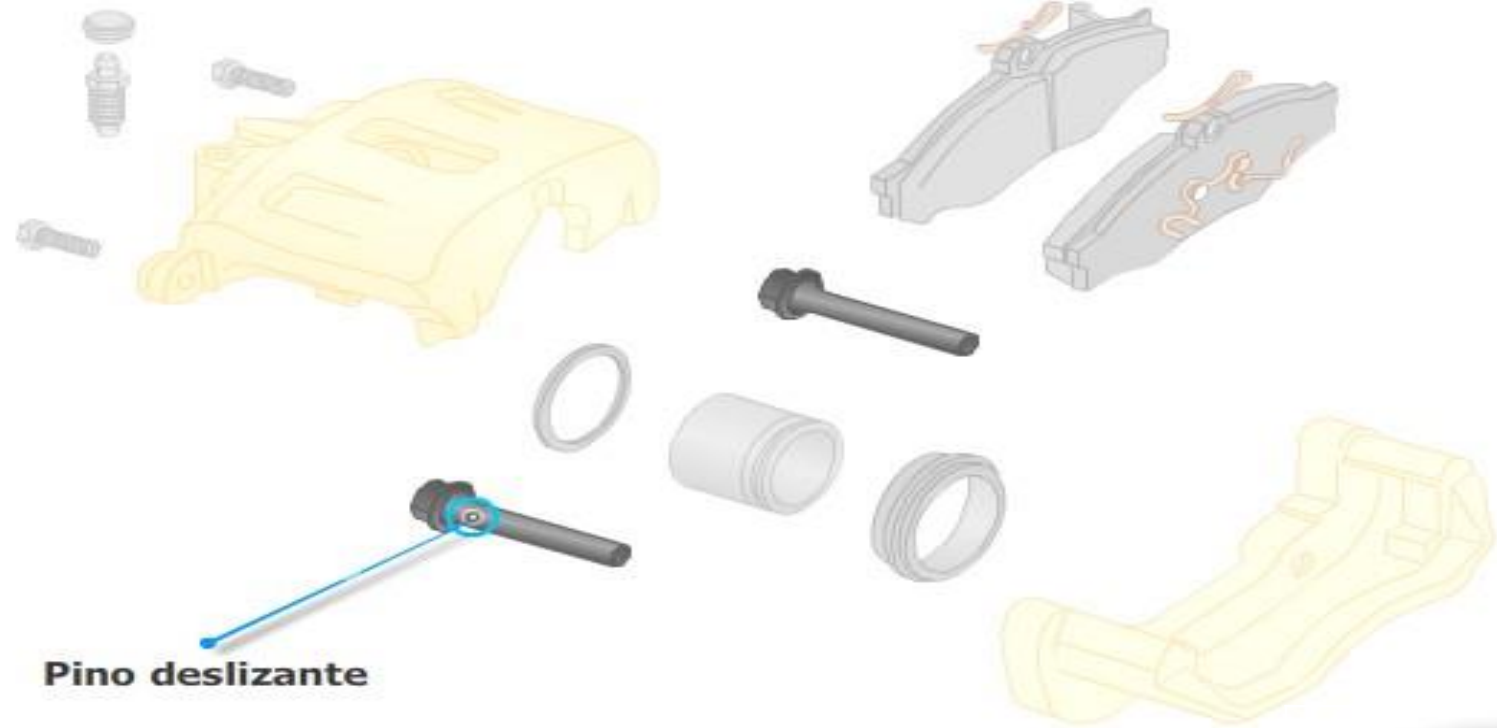


Pinos Deslizantes

Pinos Deslizantes

A carcaça e o suporte da pinça são unidos através dos pinos deslizantes.

Eles permitem o movimento e a estabilidade do conjunto da pinça durante a frenagem.



Pino deslizante

Êmbolo da Pinça e Guarda Pó

Êmbolo da Pinça e Guarda Pó

A maioria dos êmbolos das pinças são fabricados com aço altamente temperado para resistir à corrosão.

Sua função é empurrar as pastilhas contra os discos quando o freio for acionado.

O guarda pó atua como um protetor evitando a entrada de sujeiras e água no alojamento do êmbolo.

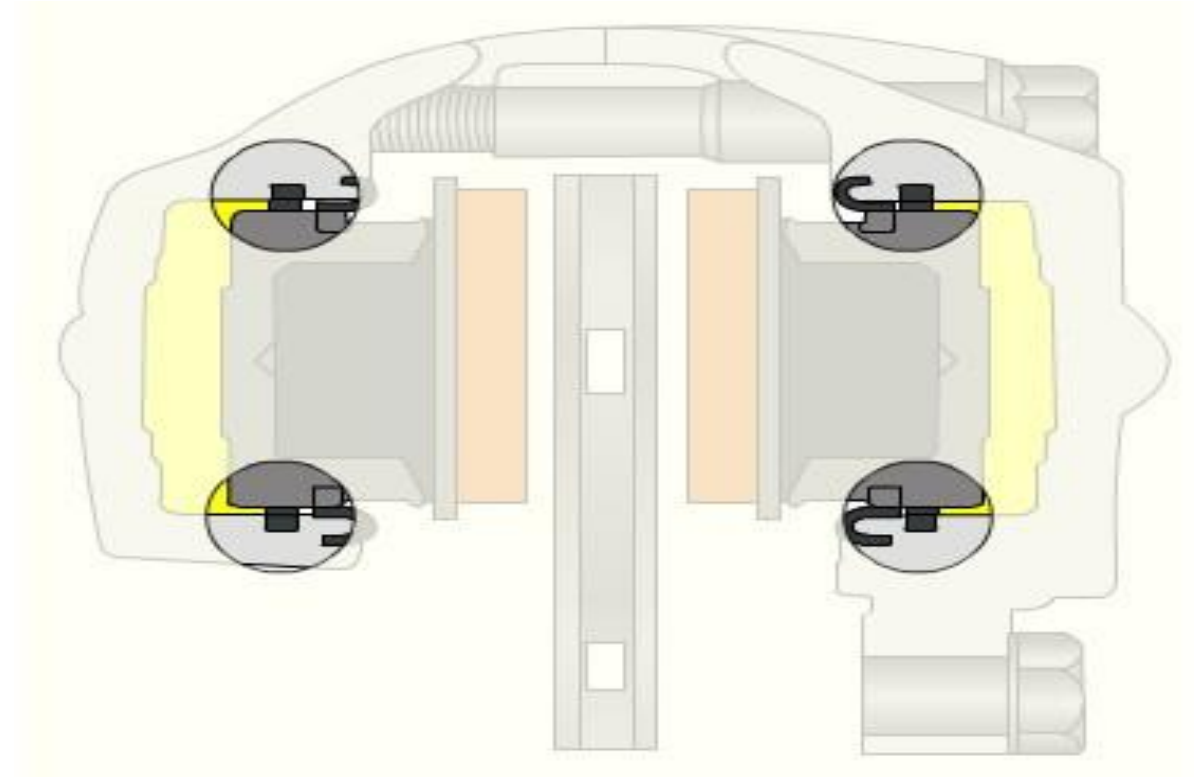


Anel de Vedação

Anel de Vedação

O anel de vedação do êmbolo tem duas funções:

Evitar o vazamento do fluido de freio e atuar como mola auxiliando o retorno do êmbolo quando o freio é desaplicado.

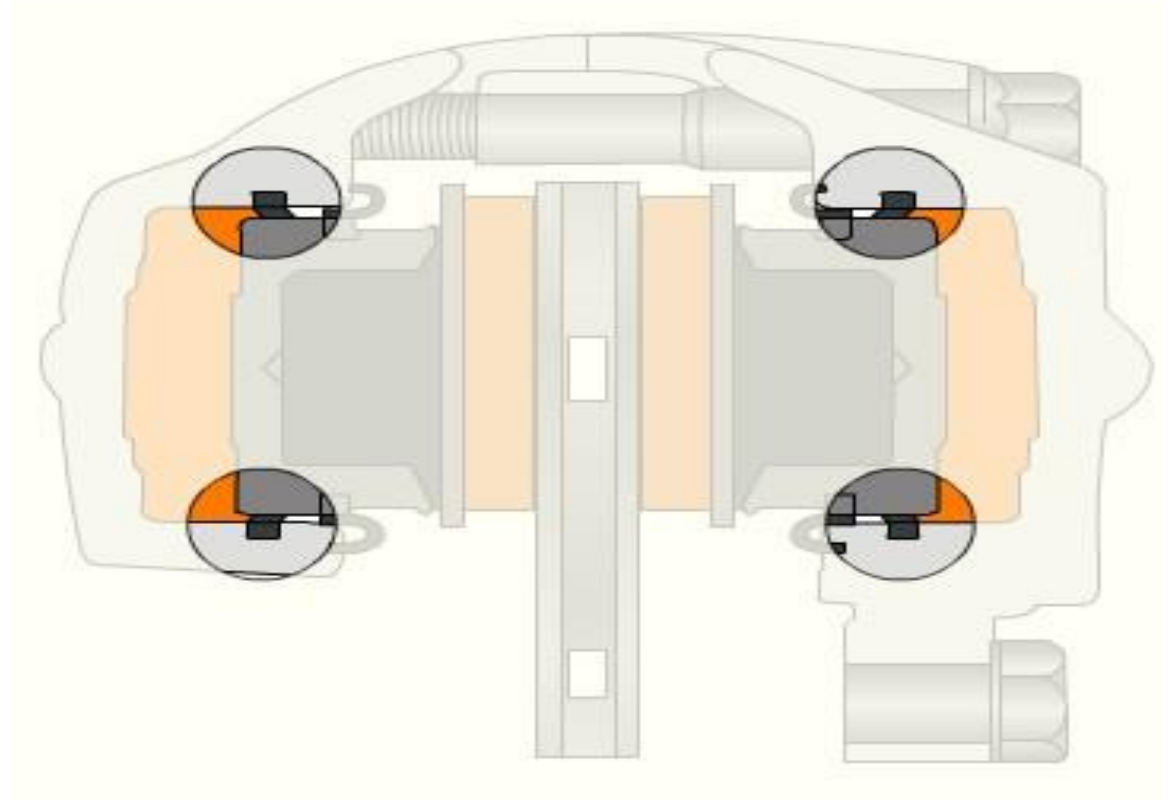


Anel de Vedação

Anel de Vedação

O anel de vedação fica alojado em uma canaleta na carcaça da pinça enquanto o freio é acionado, o êmbolo desloca-se em direção ao disco, fazendo com que o anel se deforme.

Quando o freio é desaplicado, a pressão hidráulica se reduz e o anel volta ao seu formato original trazendo o êmbolo de volta liberando o disco.

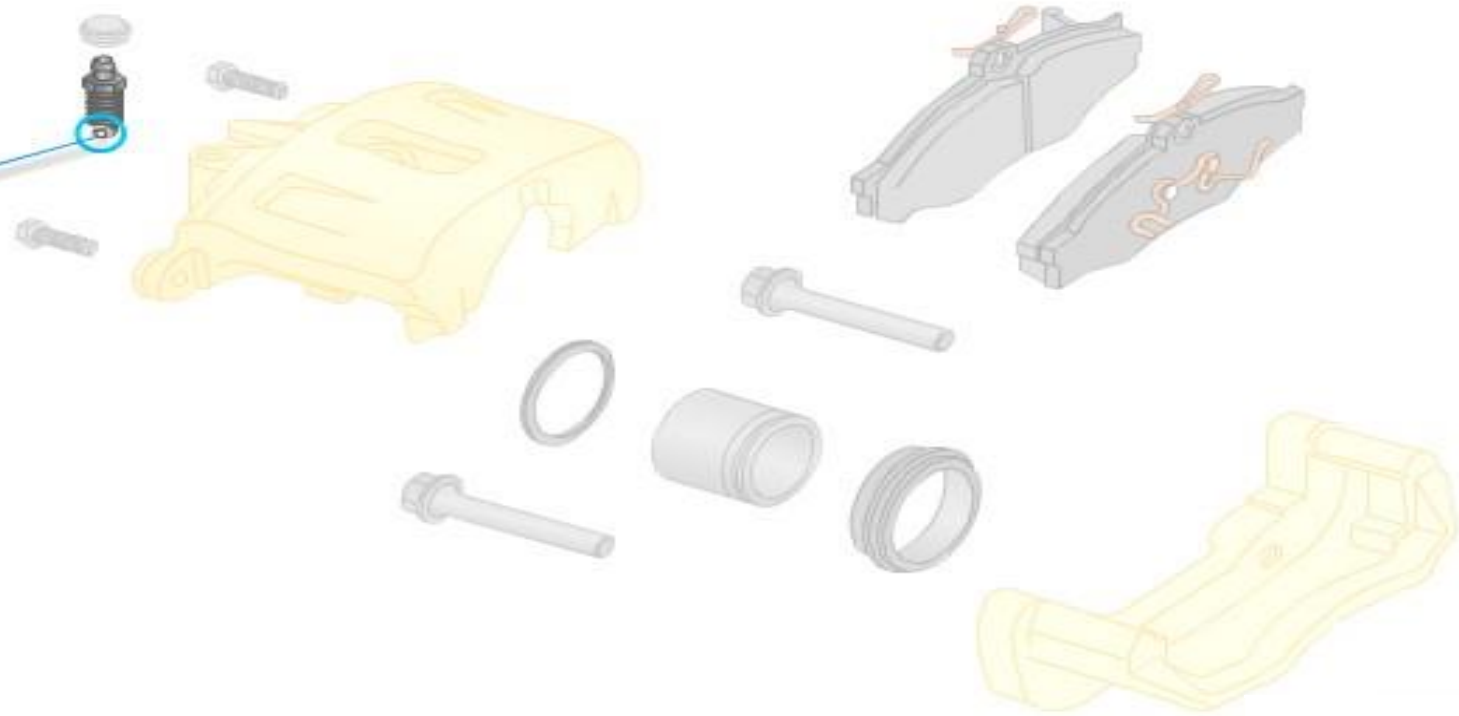


Parafuso Sangrador

Parafuso Sangrador

Parafuso sangrador

O parafuso sangrador está montado na carcaça da pinça e permite a saída de ar do sistema após as reparações.

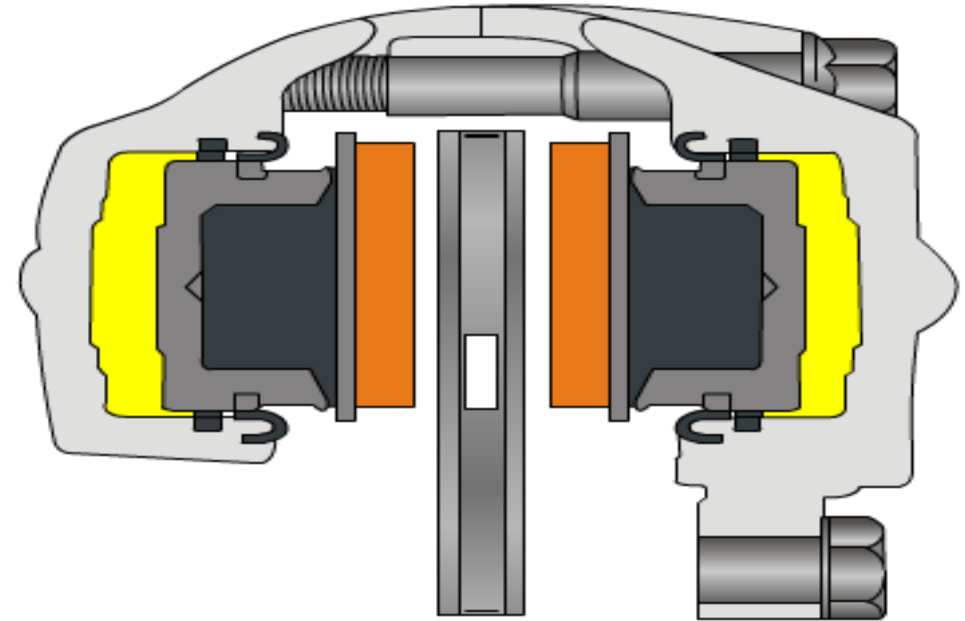


Pastilhas de Freio

Pastilhas de Freio

As pastilhas de freio precisam ter alguma forma de material de atrito para estar em contato com o disco do freio e produzirem o atrito.

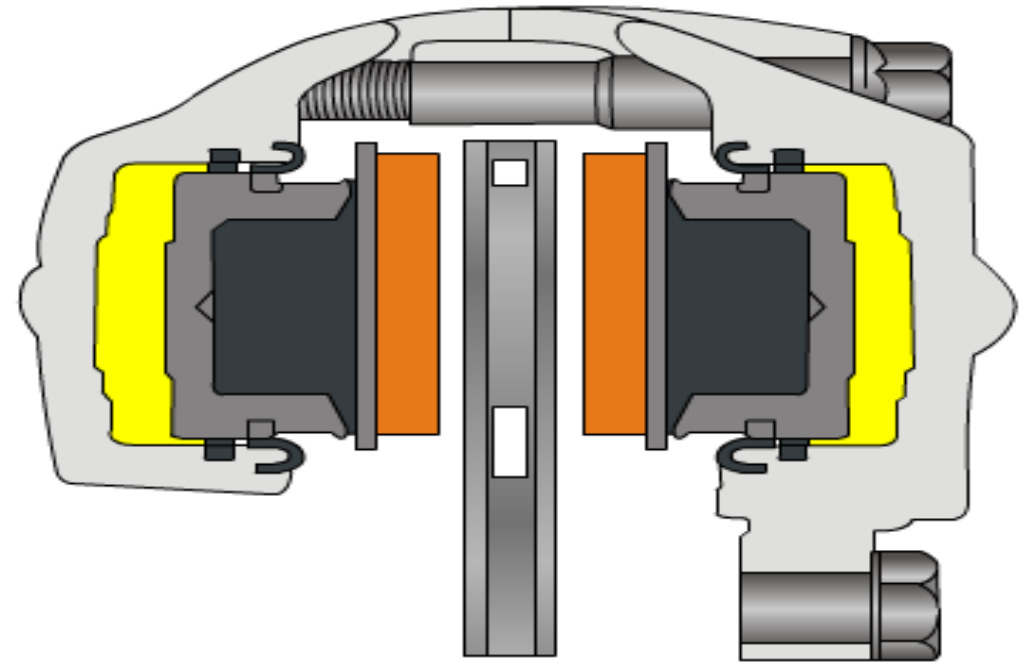
Desde que o atrito produz calor, as pastilhas de freio precisam ser capazes de livrar-se do calor e resistir à força de aperto da pinça do freio.



Freio a Disco Fixo

Freio a Disco Fixo

Cada uma das pastilhas está apoiada em um êmbolo de acionamento.



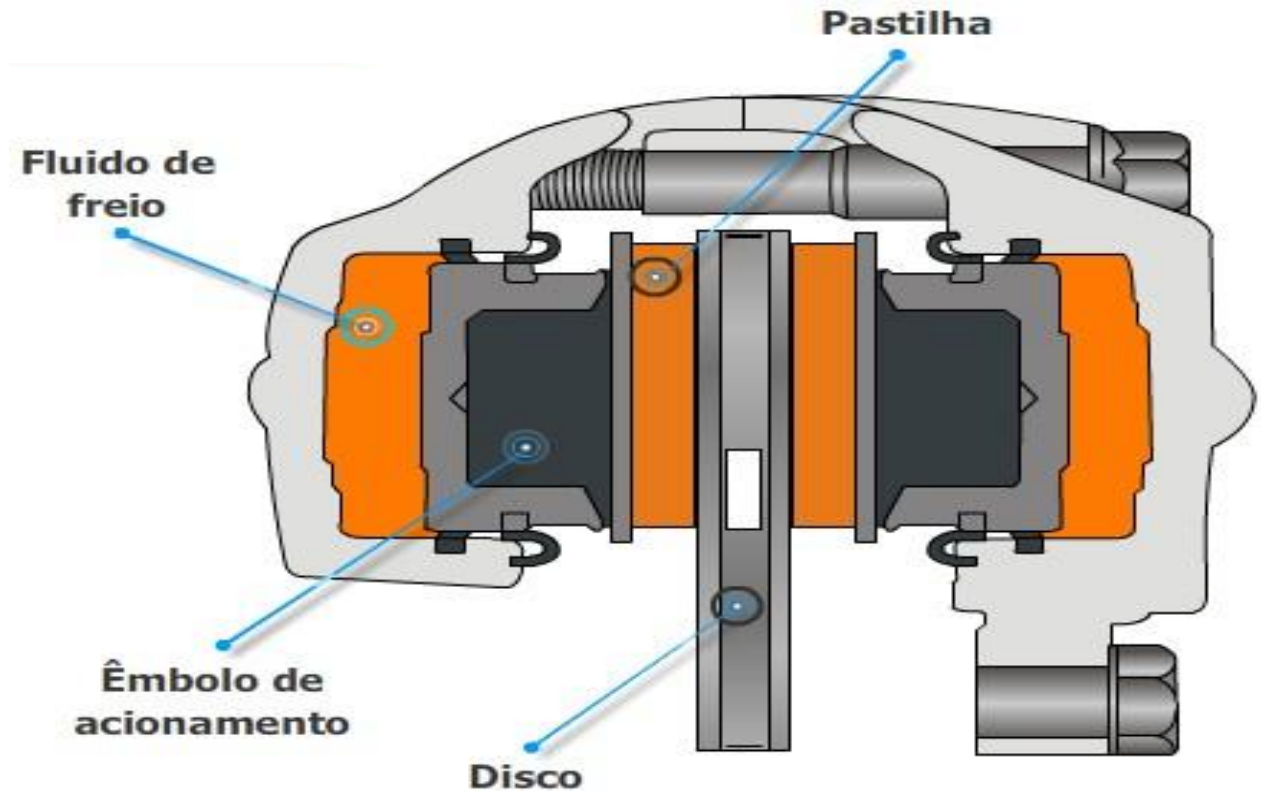
Freio a Disco Fixo

Freio a Disco Fixo

Cada uma das pastilhas está apoiada em um êmbolo de acionamento.

Quando o freio é aplicado, cada êmbolo é acionado pela pressão do fluido de freio.

Esta pressão hidráulica empurra as pastilhas de encontro ao disco.

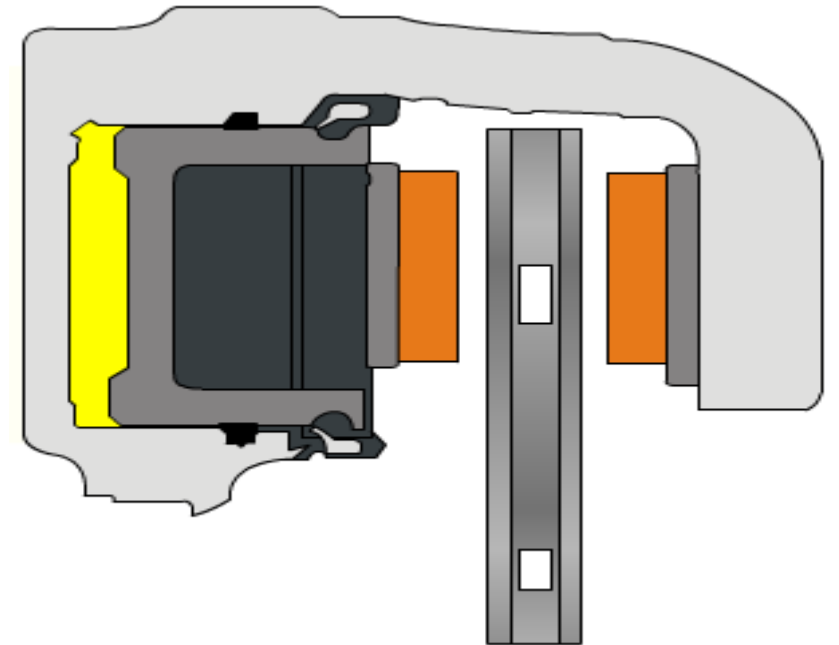


Freio a disco Deslizante ou Flutuante

Freio a Disco Deslizante ou Flutuante

No freio a disco deslizante ou flutuante, apenas uma das pastilhas está apoiada em um êmbolo de acionamento, enquanto que a outra pastilha está apoiada diretamente na pinça.

Quando o freio é aplicado, o fluido de freio sob pressão empurra o êmbolo para fora e pressiona a pastilha contra o disco.

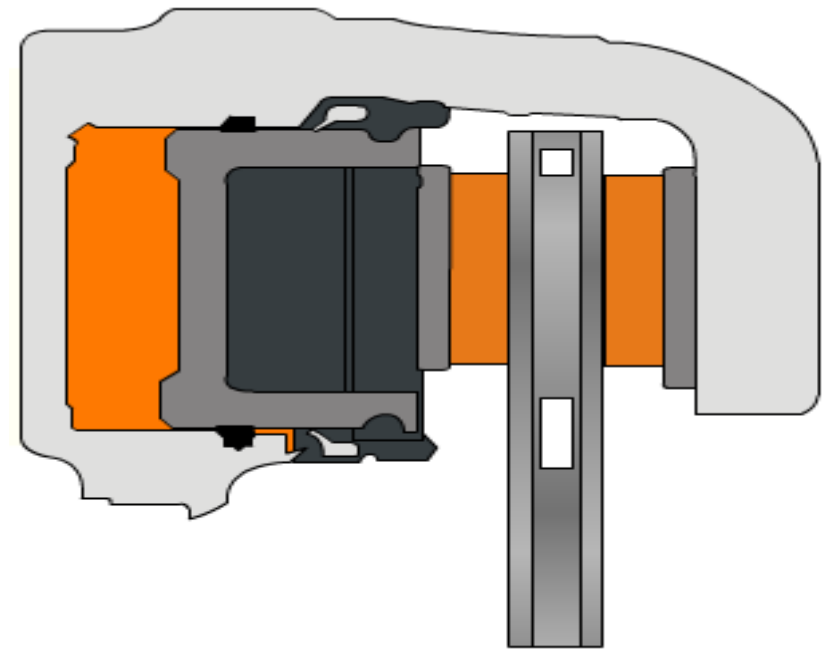


Freio a disco Deslizante ou Flutuante

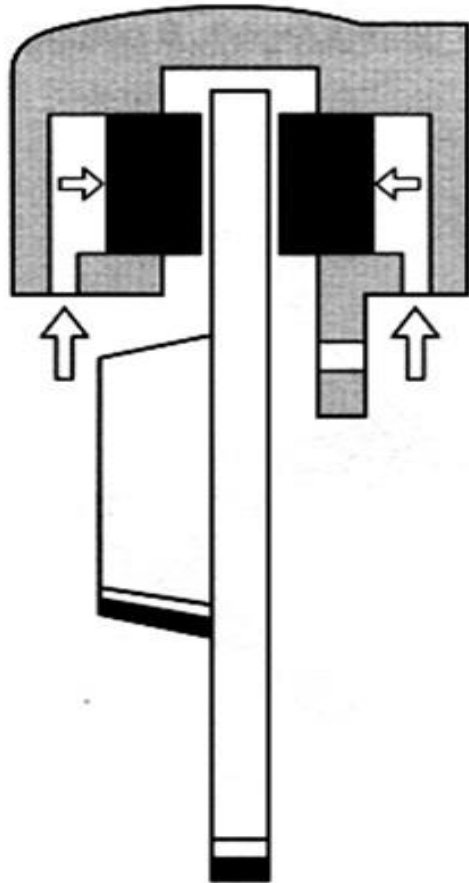
Freio a Disco Deslizante ou Flutuante

Ao mesmo tempo, do outro lado, a pinça também se desloca comprimindo a pastilha instalada na sua extremidade contra o disco de freio.

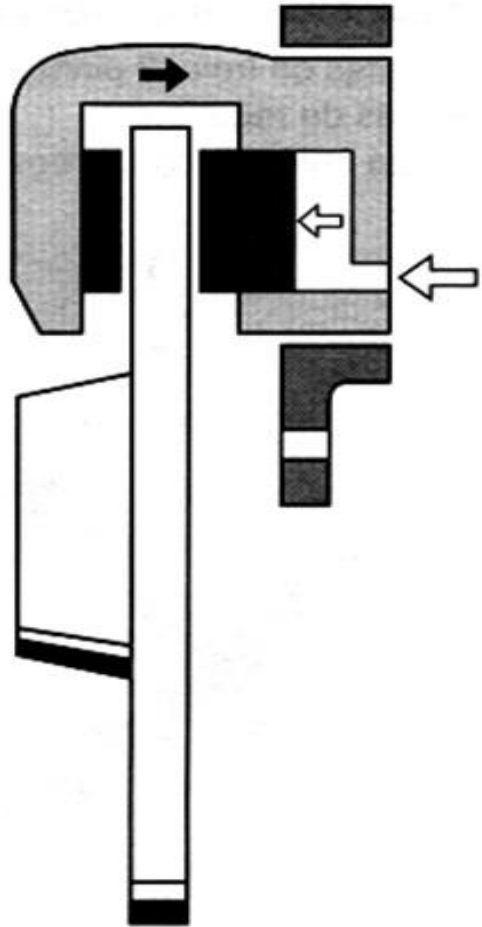
O deslocamento da pinça é feito através dos pinos deslizantes.



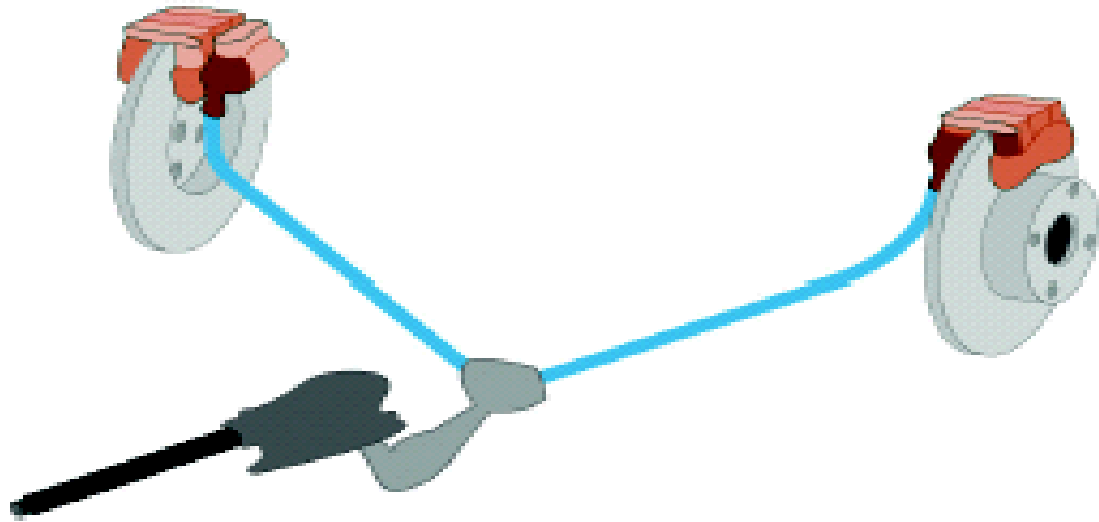
Pinça de Freio Fixa



Pinça de Freio Deslizante



Pinça de Freio Traseira – Freio de Estacionamento a disco



Disco de Freio

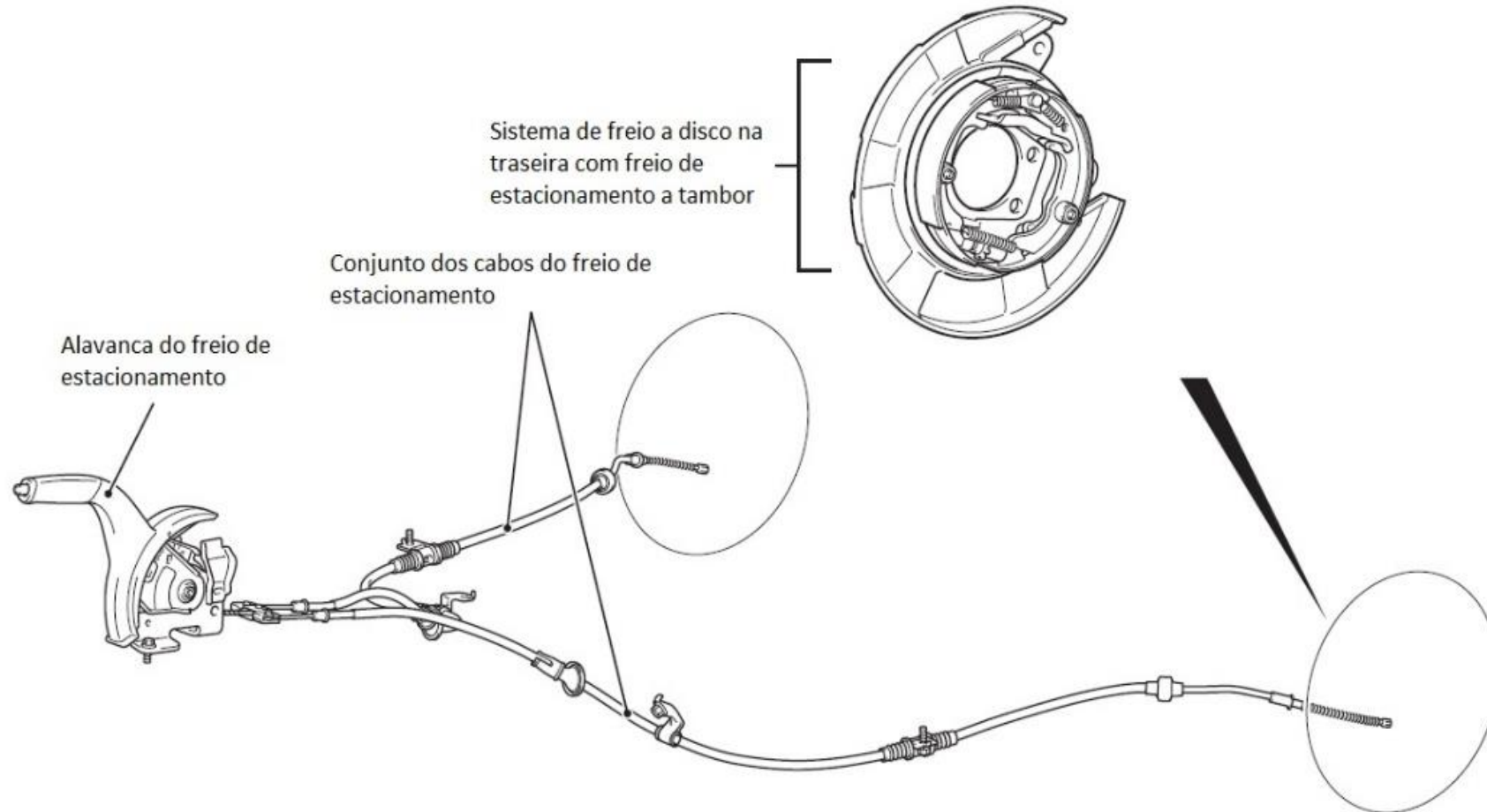


Sólido

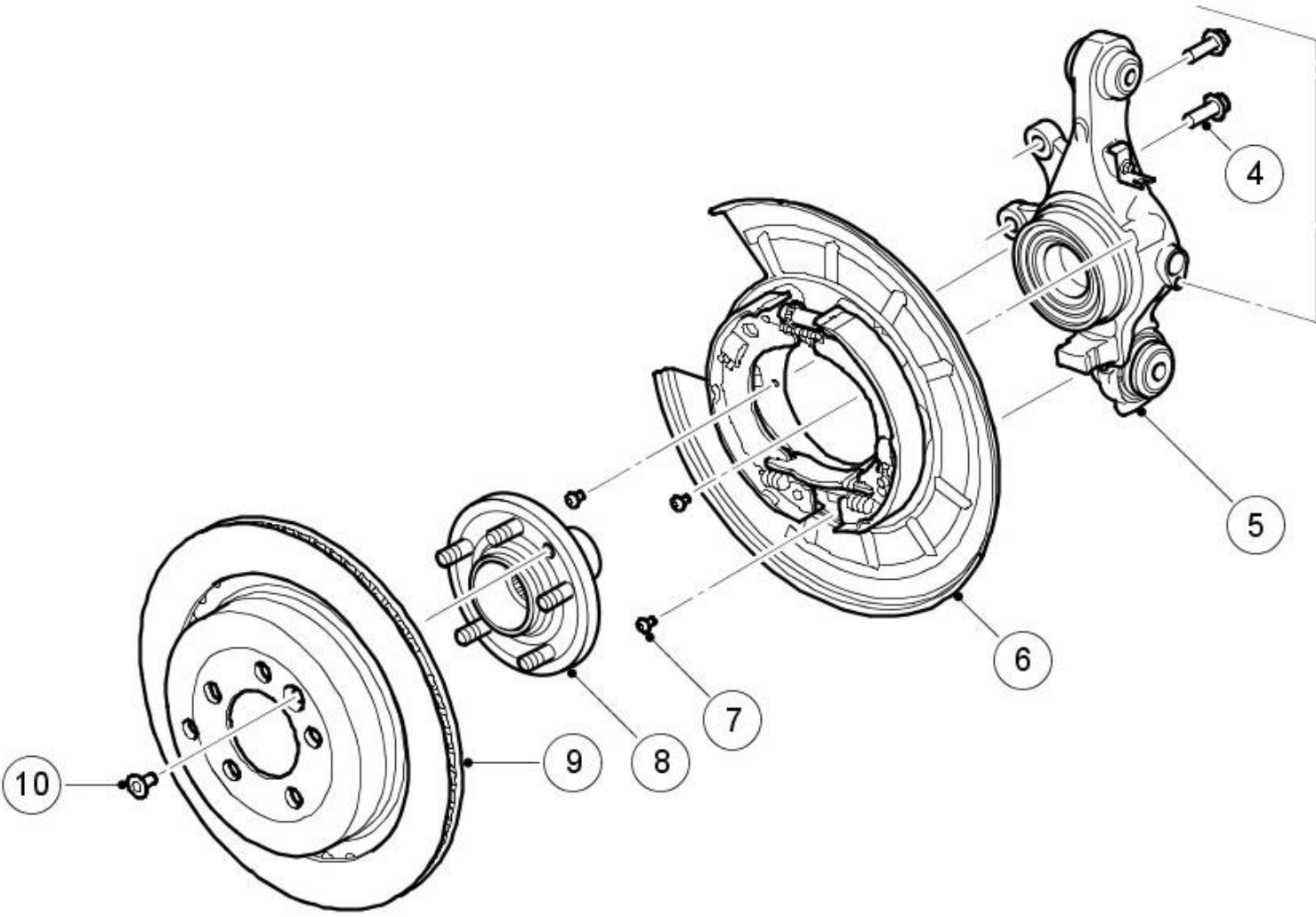


Ventilado

Freio Traseiro a disco com freio de estacionamento a tambor



Freio Traseiro a disco com freio de estacionamento a tambor



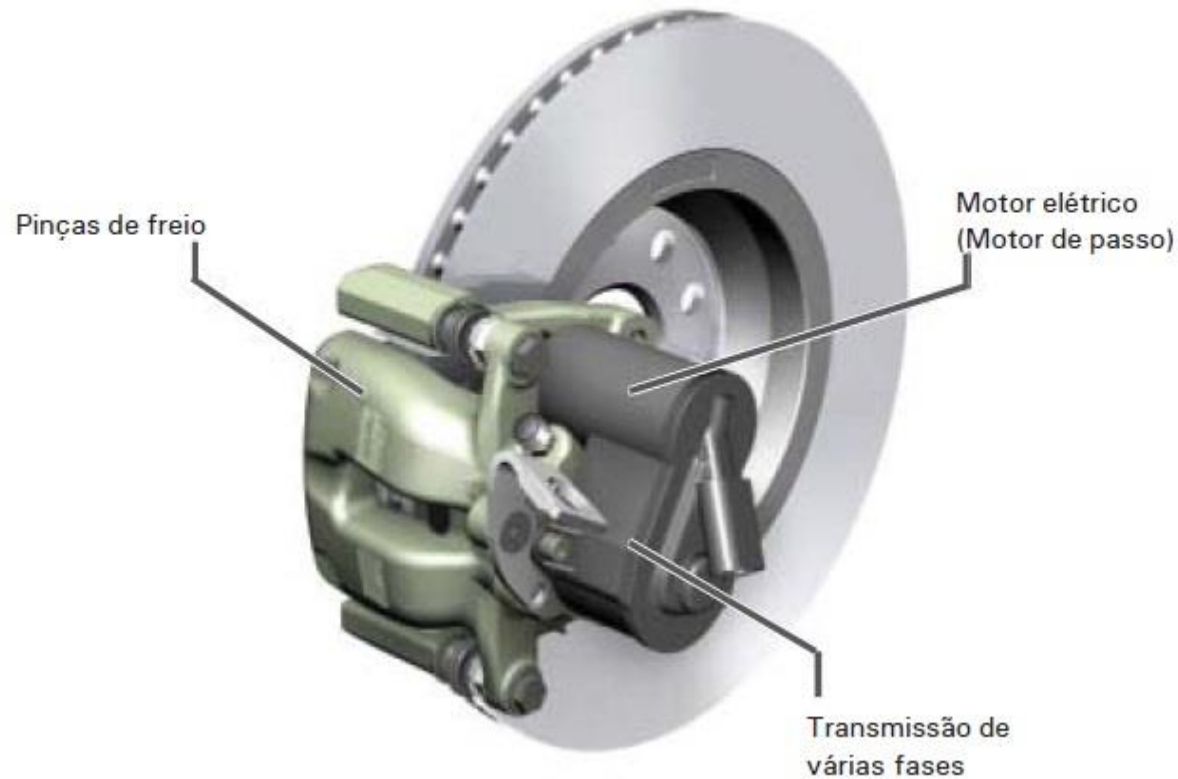
Pinça de Freio Elétrica – Freio de Estacionamento Elétrico

EPB – Electric Park Brake



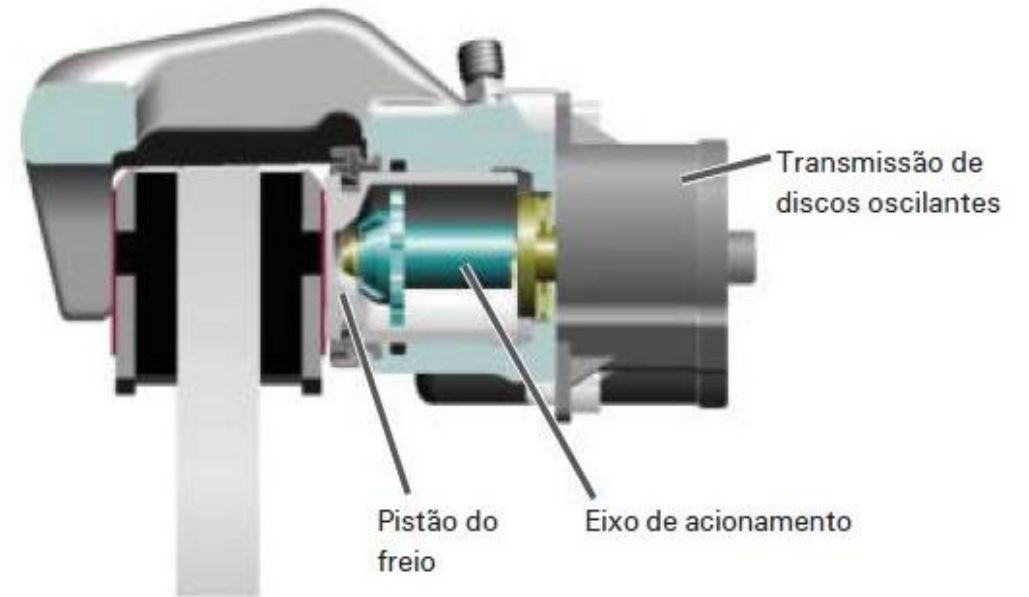
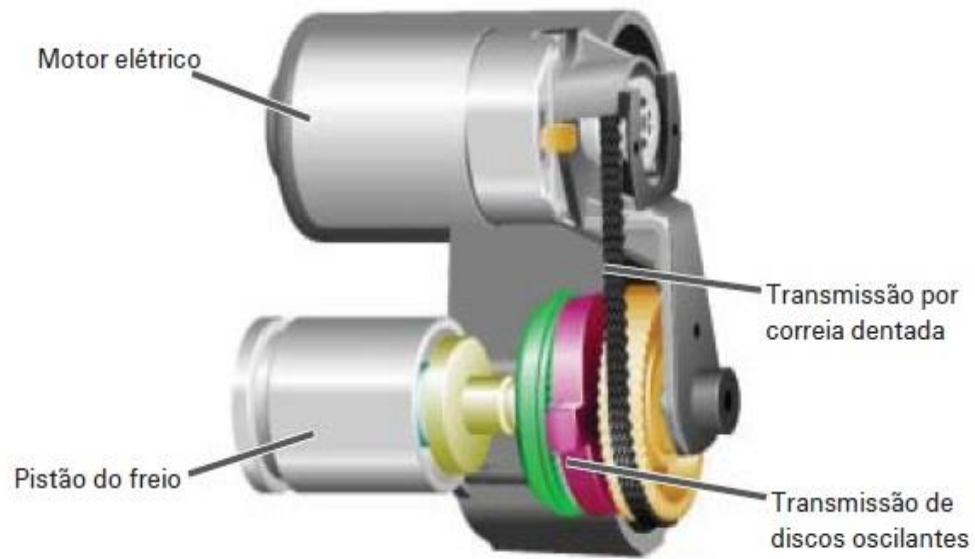
Pinça de Freio Elétrica – Freio de Estacionamento Elétrico

EPB – Electric Park Brake



Pinça de Freio Elétrica – Freio de Estacionamento Elétrico

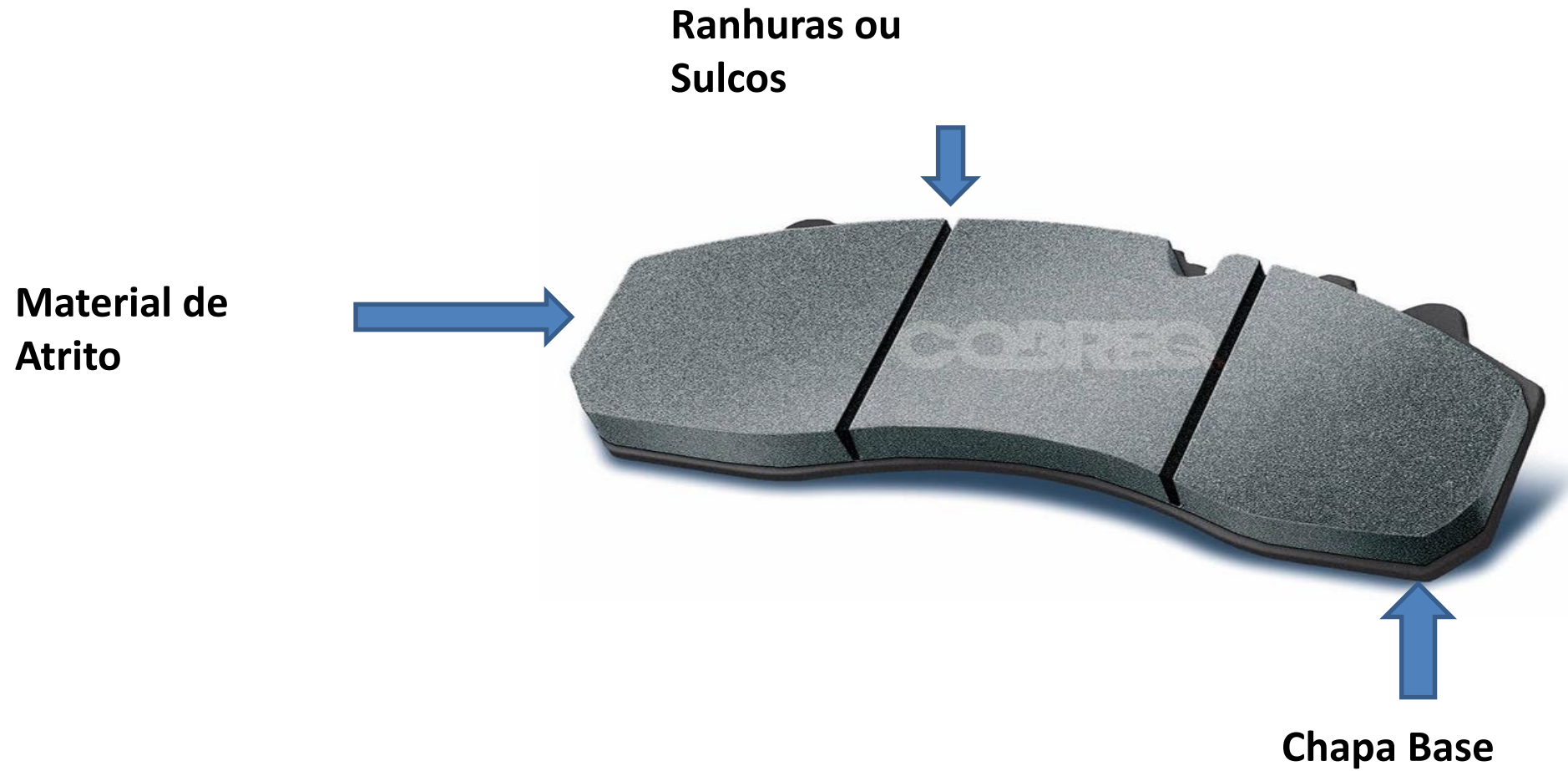
EPB – Electric Park Brake



Pastilhas de Freio

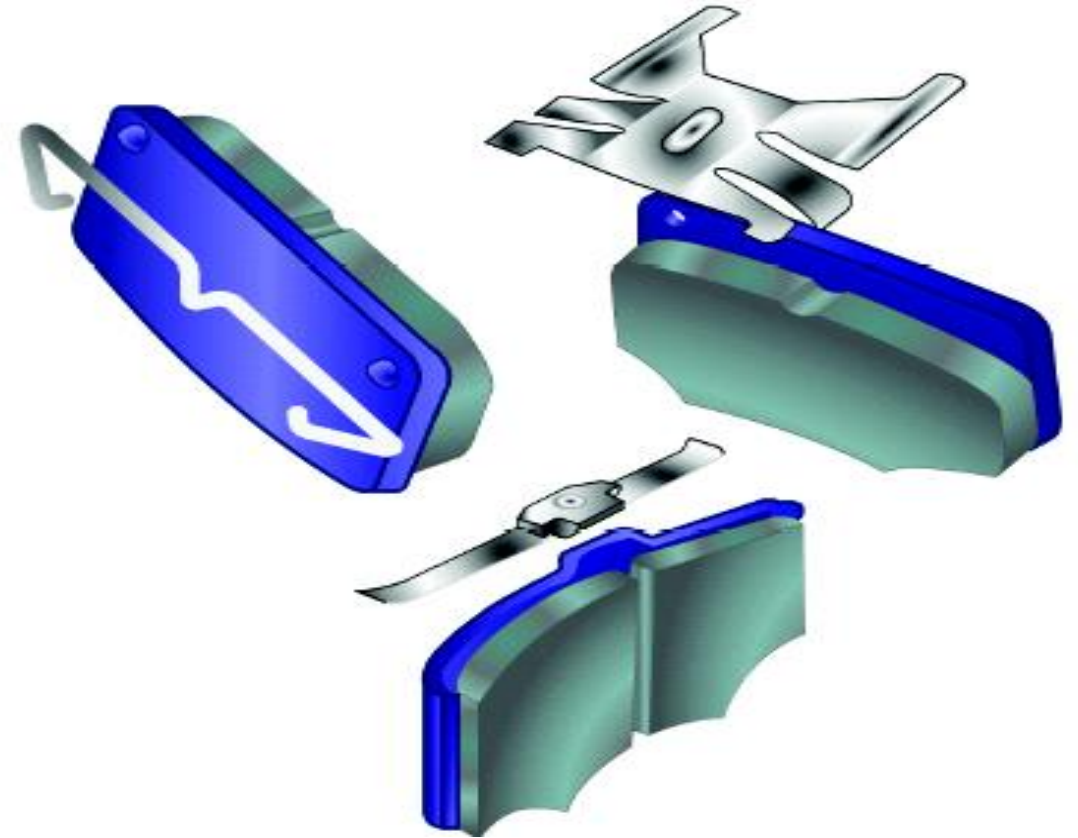
- Todos os esforços de frenagem se concentram nas pastilhas. Estes esforços ocorrem pelo atrito das pastilhas com o disco de freio, o que causa geração de calor.
- **Material de Atrito** – Composto basicamente de resinas, fibras sintéticas e partículas metálicas.
- **Calço ou Base** - Aço de elevada resistência mecânica, alguns modelos apresentam uma chapa amortecedora, melhorando o conforto.
- **Ranhuras** – Sulcos no material de atrito: indicam desgastes; melhoram seu arrefecimento e frequências de vibração.
- **Chanfros** – Presentes no material de atrito, para preservar o conforto quanto ao acionamento e ruído.

Pastilhas de Freio



Molas Anti Ruído

- Uma ocorrência desagradável para o condutor são os ruídos ocasionados em pontos de montagem e fixação, decorrentes da trepidação causada no veículo ao trafegar em solo irregular.
- Para evitar este ruído, as pastilhas são pressionadas por componentes do tipo mola.



Pastilhas de Freio



- Analisar o desgaste das pastilhas a 10000km , caso a pastilha apresente desgaste irregular ,ou espessura inferior a 2mm , substitua a pastilha de freio.

Diagnóstico – Disco de Freio

PROBLEMA Superfícies desgastadas ou com sulcos	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Desgaste devido à ação do tempo.• Desgaste irregular devido à pastilha não original.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Frenagem deficiente.• Curso longo do pedal de freio.• Ruído durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir ou retificar o disco e substituir a pastilha.

PROBLEMA Empenamento	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Superaquecimento do disco.• Disco de qualidade inferior.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Trepidação no pedal de freio.• Pedal de freio longo.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir ou retificar o disco e substituir a pastilha.

Diagnóstico – Disco de Freio

PROBLEMA	
Superfície com acabamento irregular ou faces não paralelas	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Retífica do disco incorreta.• Disco de qualidade inferior.• Pastilhas de qualidade inferior.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Trepidação do pedal.• Ruído durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir ou retificar o disco e substituir as pastilhas.

Diagnóstico – Pinça de Freio

PROBLEMA Vazamento de fluido de freio	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Desgaste devido à ação do tempo.• Corrosão do êmbolo devido ao uso de fluido de má qualidade ou contaminado.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freio sem atuação.• Curso longo do pedal de freio• Veículo puxa para um lado durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir o reparo interno.

PROBLEMA Travamento dos êmbolos	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Infiltração de impurezas pelas coifas danificadas ou ausentes.• Fluido de freio de má qualidade ou contaminado provocando corrosão.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freio sem atuação.• Pedal de freio duro.• Veículo puxa para um lado durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir freio a disco ou reparo.

Diagnóstico – Pinça de Freio

PROBLEMA	
Pinos-guias desgastados / Molas de retenção das pastilhas fracas ou quebradas	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Ação do tempo.• Manutenção incorreta.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Ruído.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir molas ou pinos-guias.

Diagnóstico – Pastilha de Freio

PROBLEMA Superfície irregular da pastilha	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Substituição das pastilhas sem a devida retifica dos discos.• Discos de má qualidade.• Pastilhas de qualidade inferior.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Frenagem deficiente.• Trepidação no pedal.• Pedal longo.• Ruído durante a frenagem.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir as pastilhas e retificar os discos.

Diagnóstico – Pastilha de Freio

PROBLEMA Perda do nível ideal de atrito	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Contaminação com graxa, óleo ou fluido de freio.• Superaquecimento da pastilha.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Frenagem deficiente.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir as pastilhas e retificar os discos.

PROBLEMA Alto nível de atrito	
CAUSAS	<ul style="list-style-type: none">• Pastilhas de qualidade inferior.
CONSEQÜÊNCIAS	<ul style="list-style-type: none">• Freadas bruscas.
COMO CORRIGIR	<ul style="list-style-type: none">• Substituir as pastilhas e retificar os discos.

Gráfico de Regulagem da válvula equalizadora

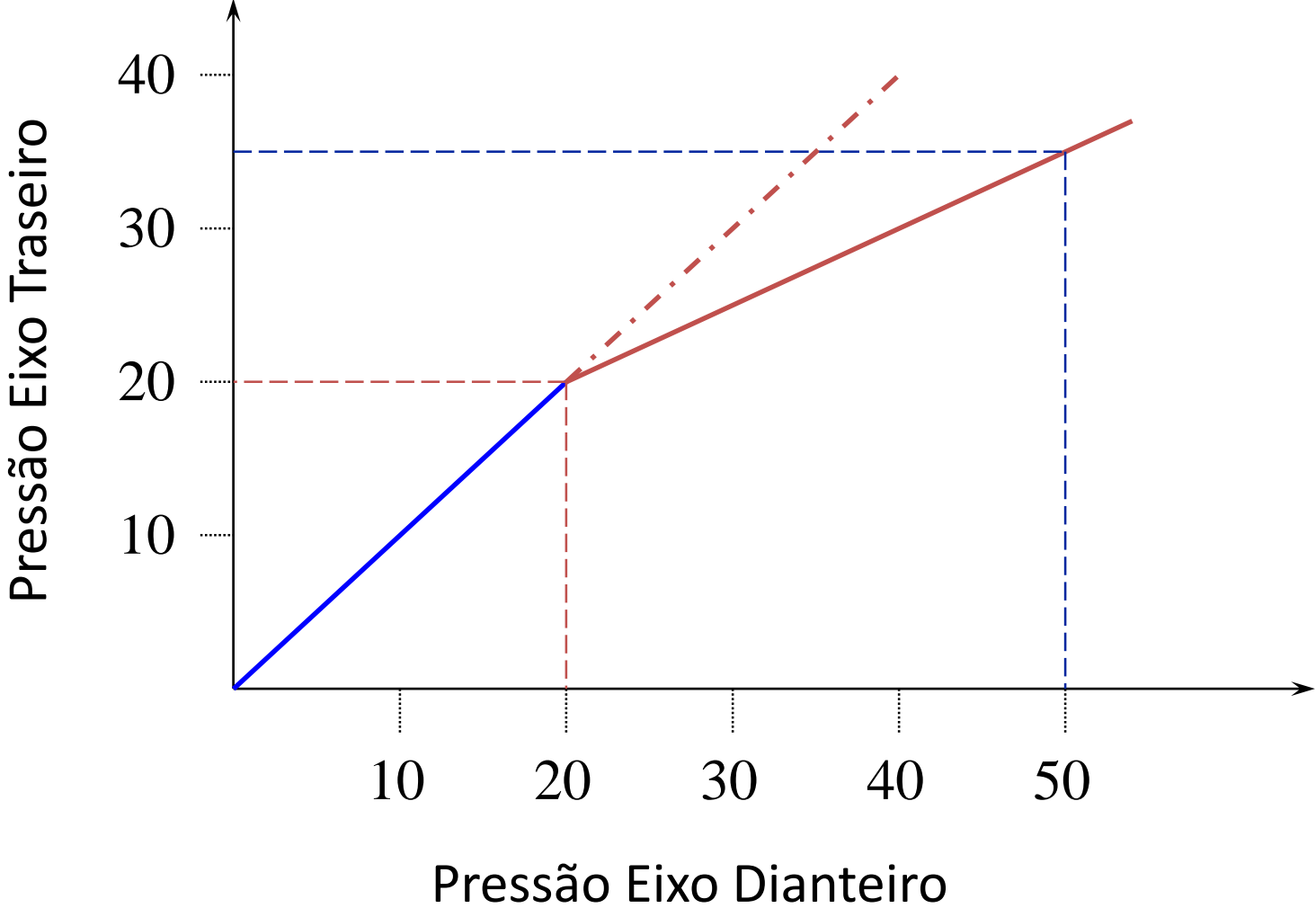


Gráfico de Regulagem da válvula equalizadora



Corte Fixo



Corte Fixo

Fluído de Freio

- Os fluidos de freio estão classificados por um número “DOT”, que é a sigla para o "Department Of Transportation" dos Estados Unidos da América.
- O **D**epartamento de **T**ransportes dos EUA é uma entidade que reúne um conjunto de escritórios e agências do governo dos Estados Unidos com o objetivo de "salvaguardar a segurança de qualquer transporte público, aumentando a mobilidade e contribuindo para o crescimento económico do país, por meio de um sistema de transporte".

DOT

- O **DOT-3** é uma mistura de éteres glicólicos, lubrificantes e inibidores de corrosão. Recomendado para veículos leves e há tempos o mínimo exigido para automóveis.
- O **DOT-4** Recomendado para veículos que desenvolvam altas velocidades e por isso exigam mais dos sistema de freio, além de caminhões e ônibus de pequeno porte.
- O **DOT5.1** Também é recomendado para veículos que desenvolvam altas velocidade como motos esportivas e carros de competição óleo sintético

Características

PONTO DE EBULIÇÃO (FERVURA)

Elevados o suficiente para não formar bolhas de vapor no sistema hidráulico.

Especificação:

DOT 3 - 200°C

DOT 4 - 230°C

DOT 5.1 - 270°C



Características

TOLERÂNCIA À ÁGUA (HIGROSCOPIA)

O fluido de freios deve ser compatível com a água, deverá absorvê-la para que esta não prejudique os componentes metálicos e faça cair o Ponto de Ebulição.

EFEITOS SOBRE BORRACHA

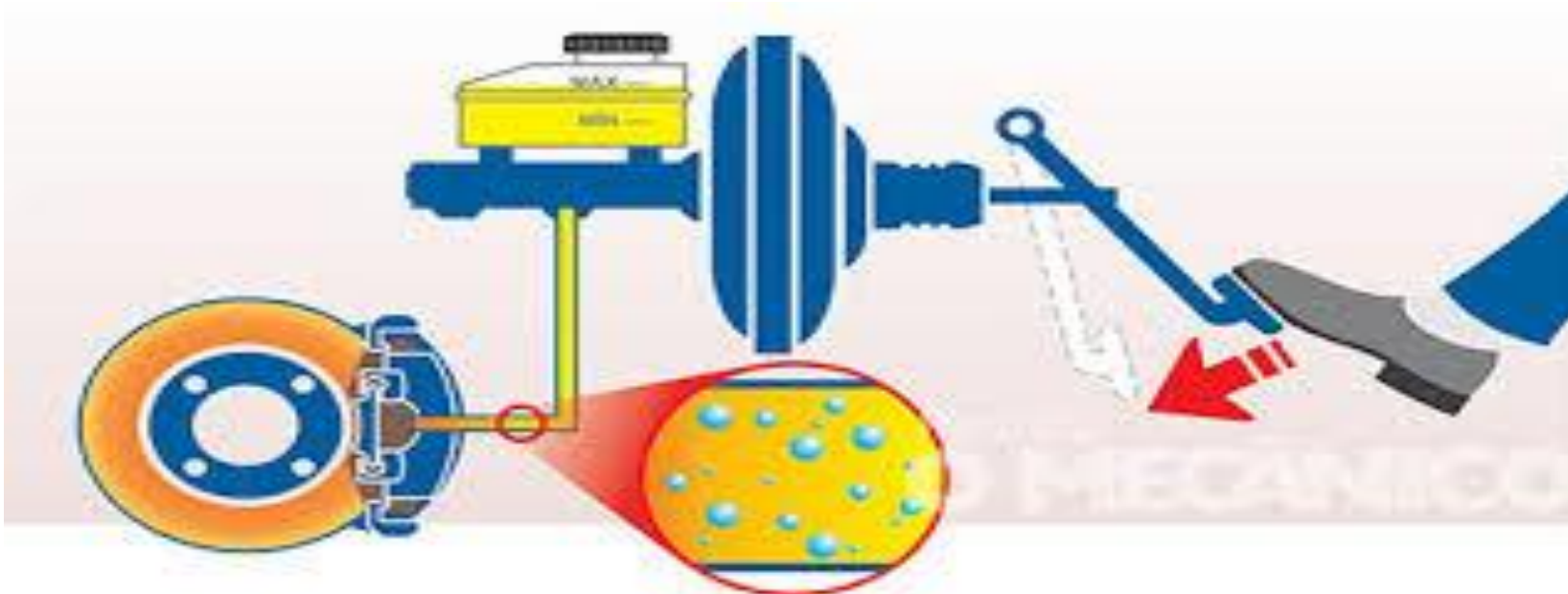
O fluido de freios não pode agredir as gaxetas de borracha.

Contração excessiva causa vazamentos.

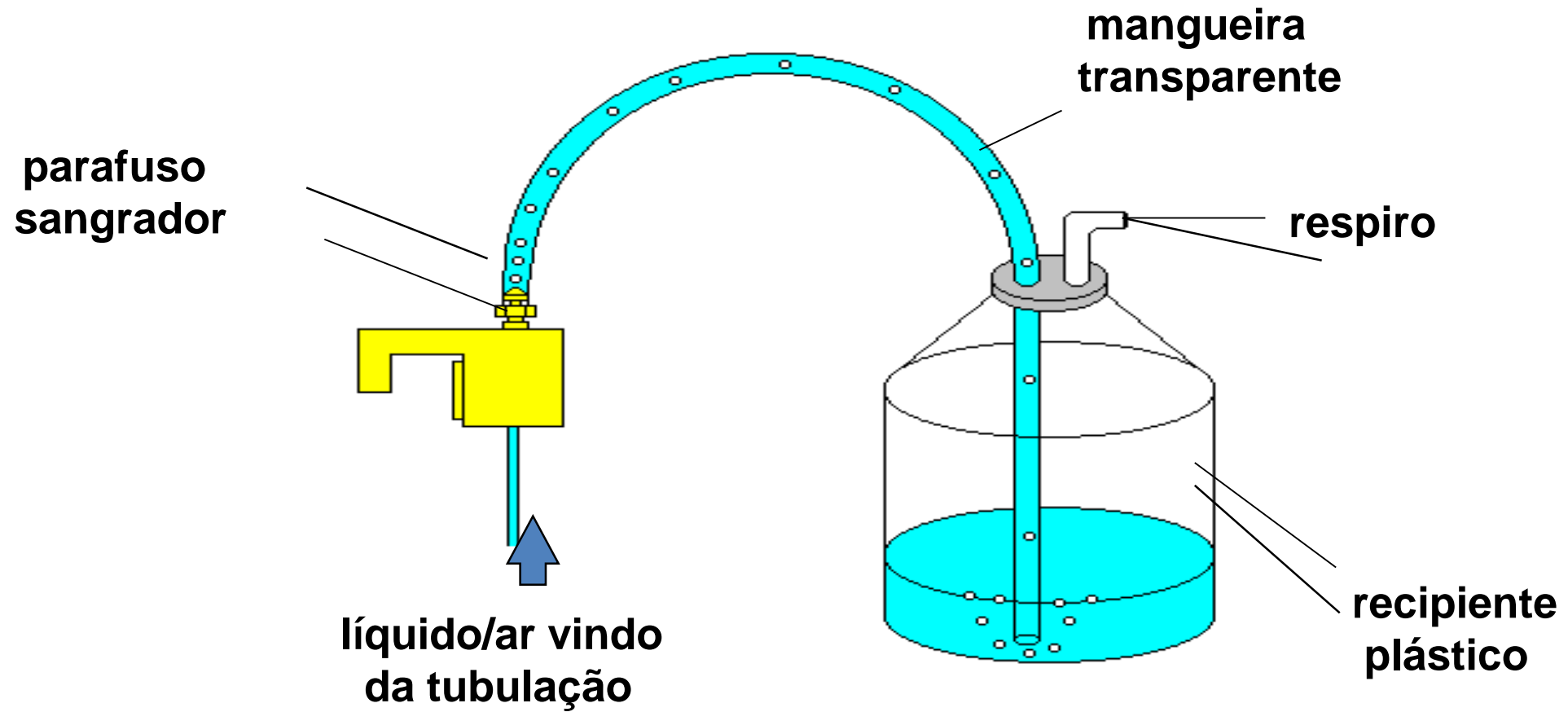
Dilatação em excesso prejudica o funcionamento do componente.

Higroscopia

- **Higroscopia** é a propriedade que certos materiais possuem de absorver água.
- Esta propriedade é muito prejudicial para o pleno funcionamento do sistema de freio , pois a presença de agua no fluido de freio diminui o ponto de ebulição do fluido ,com isso as chances formação de bolhas de ar no sistema se torna mais fácil.



Sangria



Cuidados

Verificar sempre se a tampa está lacrada, nunca deixar o pote aberto por muito tempo.



Cuidados

Nunca deixe o reservatório de fluido aberto por muito tempo.



Cuidados

Nunca misture fluidos com classificações diferentes.



Cuidados

Sempre verificar a classificação correta para cada veículo.



Cuidados

Sempre faça o teste higroscópico com equipamentos adequados.

