

ETEC JORGE STREET

ATIVIDADES PROPOSTAS PARA ALUNOS SEM ACESSO AO TEAMS

Assinale para identificar qual o tipo de atividade e o mês correspondente:

REFERENTE AO MÊS DE PP's Atividades
 MAIO/20 JUNHO/20 JULHO/20

Aluno:		
Habilitação: TÉCNICO EM MANUTENÇÃO AUTOMOTIVA	Ano: 2020	Módulo/Série: 1ª AN
Componente Curricular SISTEMAS DE FREIO E SUSPENSÃO		
Professor: NUBAS CUSTÓDIO	Email: NUBAS.CUSTODIO@ETEC.SP.GOV.BR	
Coordenador: LASZLO SZABADOS JUNIOR	Email: LASZLO.JUNIOR@ETEC.SP.GOV.BR	
DATA LIMITE DO ENVIO DAS ATIVIDADES 30 / 07 / 2020		

APÓS A REALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS, O ALUNO DEVERÁ ENVIAR O ARQUIVO PARA OS EMAILS DO PROFESSOR E DO COORDENADOR, ACIMA IDENTIFICADOS.

JUNHO

Tarefa 1 – SFS - 01.06 à 15.06.20

O aluno deve estudar o material disponibilizado e responder as questões abaixo:

- 1 - Cite os três tipos de pinças encontrados no material.
- 2 - Qual é a condição que justifica o uso das pinças flutuantes nos projetos de sistema de freio?
- 3 - Cite três tipos de pastilhas.
- 4 - As pastilhas de cerâmica são indicadas para veículos que necessitam do que?

Tarefa 2 – SFS - 16.06 à 30.06.20

O aluno deve estudar o material disponibilizado e responder as questões abaixo:

- 1 - Em que ano o sistema de freio a disco migrou para o automóvel em linha de produção?
- 2 - Cite três componentes do sistema de freio a disco.
- 3 - Qual a responsabilidade do cilindro mestre no sistema de freio do veículo?
- 4 - O cilindro mestre pode ser acionado de duas maneiras. Quais são?

JULHO

Tarefa 1 – SFS - 01.07 à 15.07.20

O aluno deve estudar o material disponibilizado e responder as questões abaixo:

- 1 - Cite quatro tipos de disco de freio.
- 2 - Qual tipo de disco de freio é mais utilizado nos veículos mais potentes. Sólido ou ventilados?

ETEC JORGE STREET

3 - O sistema de acionamento do veículo tem como referência qual componente do sistema de freio?

4 - Qual das soluções de divisão de circuito de frenagem é melhor: Diagonal ou Dianteiro Traseiro?

Tarefa 2 – SFS - 16.07 à 31.07.20

O aluno deve estudar o material disponibilizado e responder as questões abaixo:

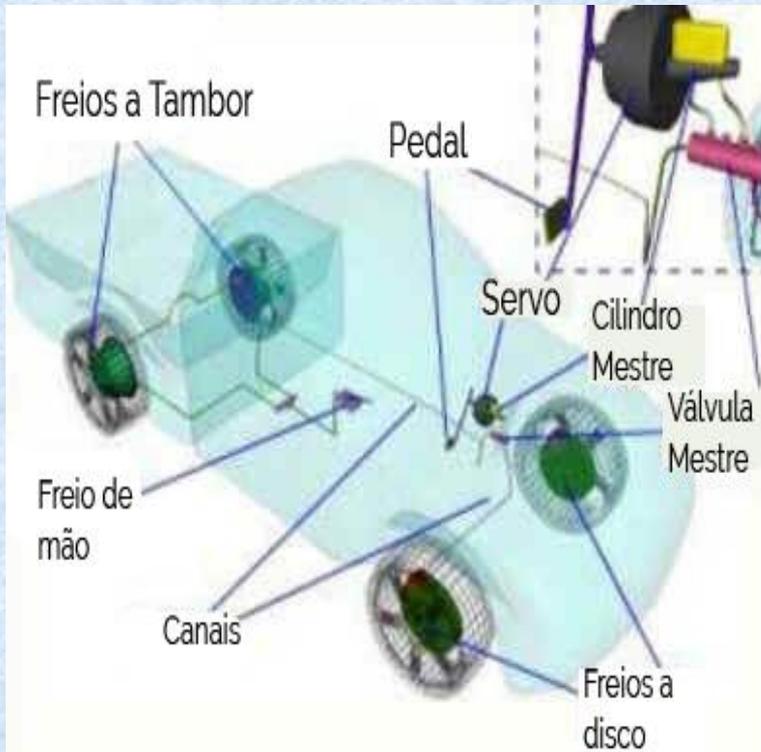
1 - A inclinação do Pino mestre também influencia no raio de rolagem. Como pode ser o raio de rolagem do veículo?

2 - A junta homocinética esta dividida em dois grupos. Quais são esses grupos?

3 - Cite quatro tipos de suspensão:

4 - Qual é o sistema de suspensão independente mais largamente utilizado na dianteira de carros médios e pequenos?

SISTEMAS DE FREIO E SUSPENSÃO



Profº Nubas

Rodas

- Desde os primórdios da história do automóvel, as rodas já desempenhavam um importante papel, pois é somente através dela que é dado o contato com a carroceria e o solo. No início, as rodas eram fabricadas com madeira e couro no lugar dos pneus, sua evolução acompanhou os demais componentes do automóvel.

Rodas



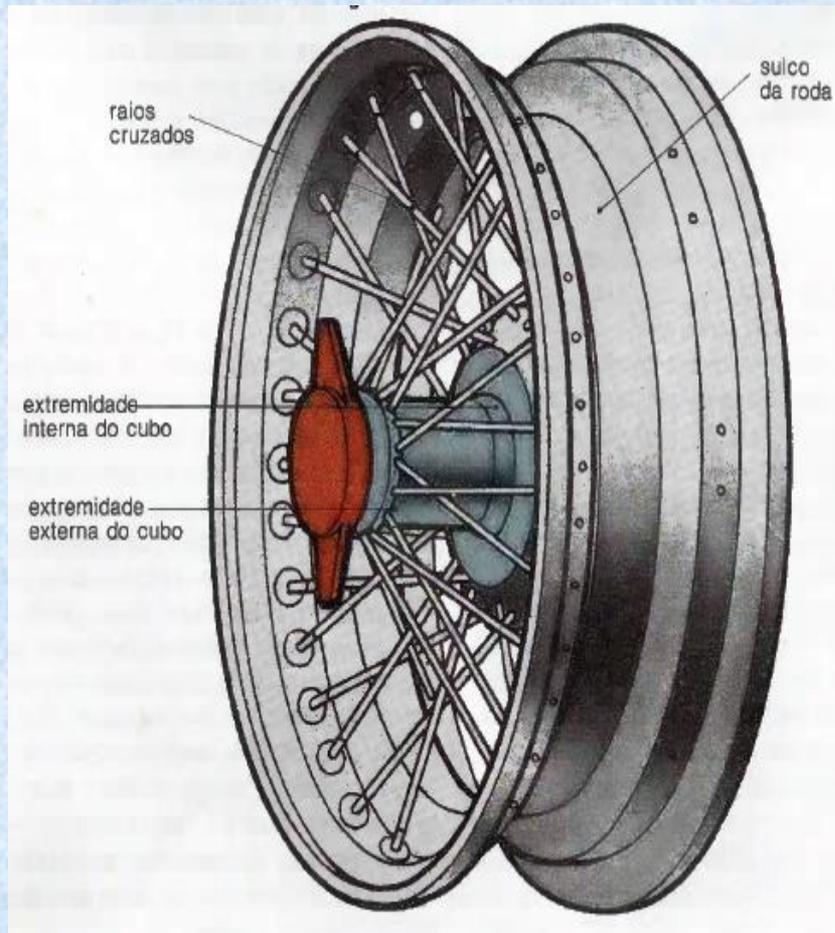
Rodas

- A roda do automóvel é um componente que reúne uma faixa de qualidade ampla e diversa. Em primeiro lugar, a roda precisa ter um custo de produção baixo para ser colocada no mercado com preços acessíveis. A leveza da peça também deve ser considerada, pois uma roda pesada demais afeta o peso geral do carro e aumenta o consumo de combustível. Além disso transforma a troca dos pneus num serviço difícil.

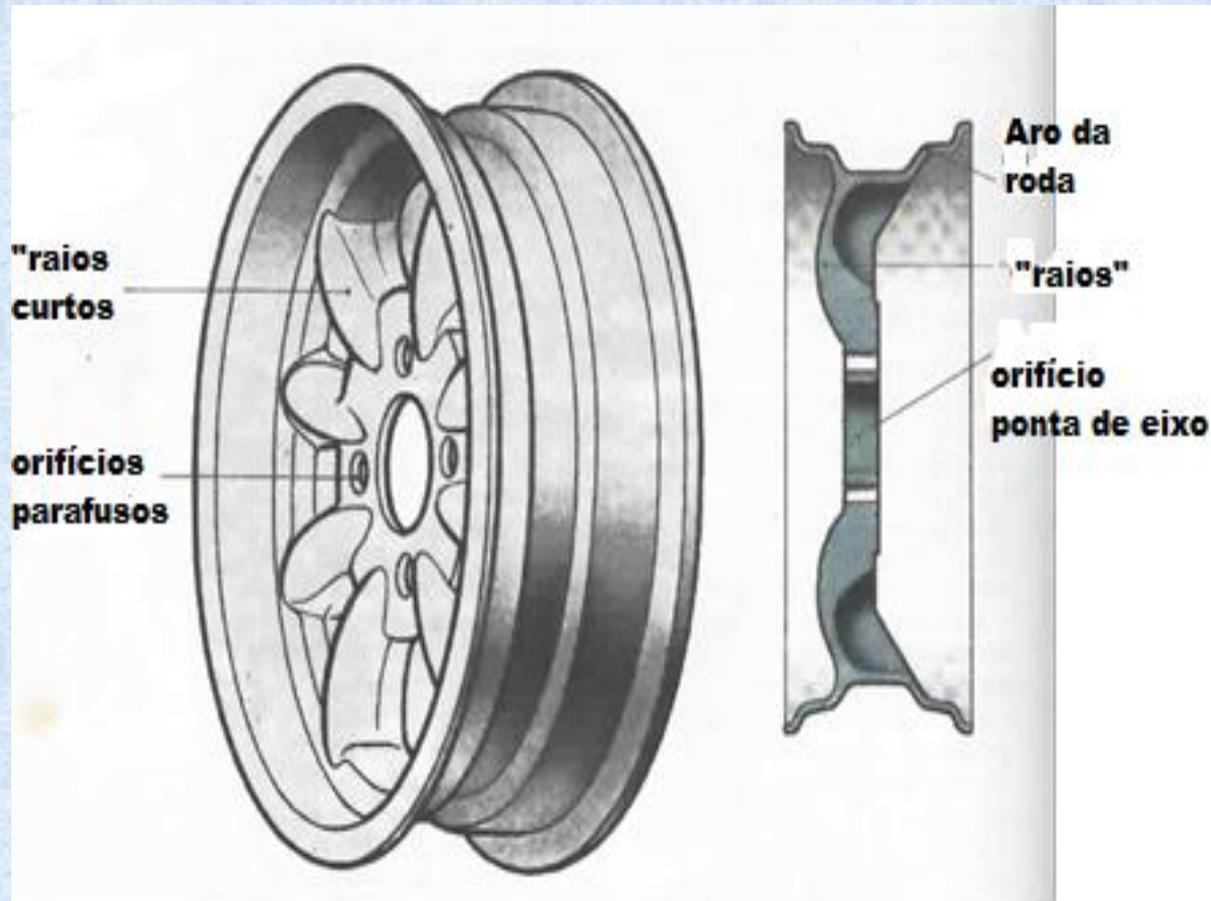
Rodas – Disco de aço



Rodas – Raios de aço



Rodas – Liga leve



Estrutura da roda

- Roda é um conjunto formado por aro e disco, servindo de elemento intermediário entre o pneu e o veículo, isto é une os eixos ao solo. A escolha de rodas deve levar em consideração, além da qualidade e fabricante, as medidas e especificações que se encaixam perfeitamente no conjunto do seu veículo.

Estrutura

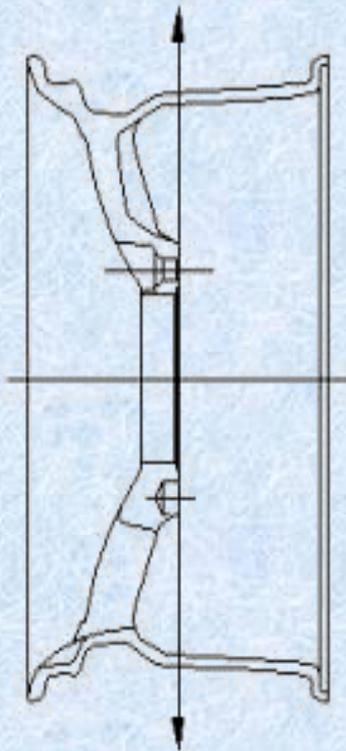


Back Space



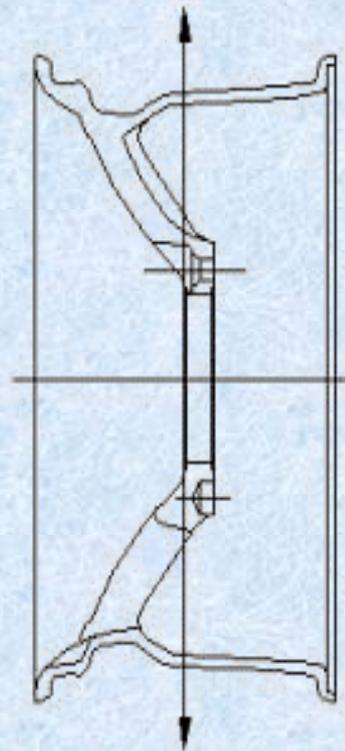
Offset

OFFSET ZERO



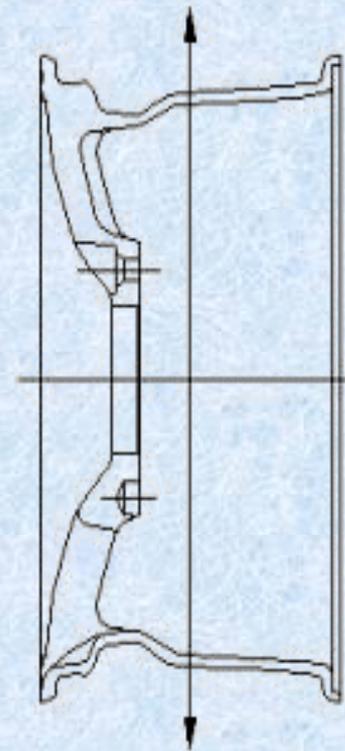
Linha de Centro

OFFSET NEGATIVO



Linha de Centro

OFFSET POSITIVO



Linha de Centro

Pneus

- Um pneu moderno é um anel inflável de borracha colocado em torno da roda. Compõe-se de uma carcaça com cabos de aço embutidos em sua borda interna, que se encaixa na roda e impede o vazamento de ar. Tem ainda paredes laterais flexíveis para absorver choques, e uma banda de rodagem que facilita a aderência ao solo



Pneus

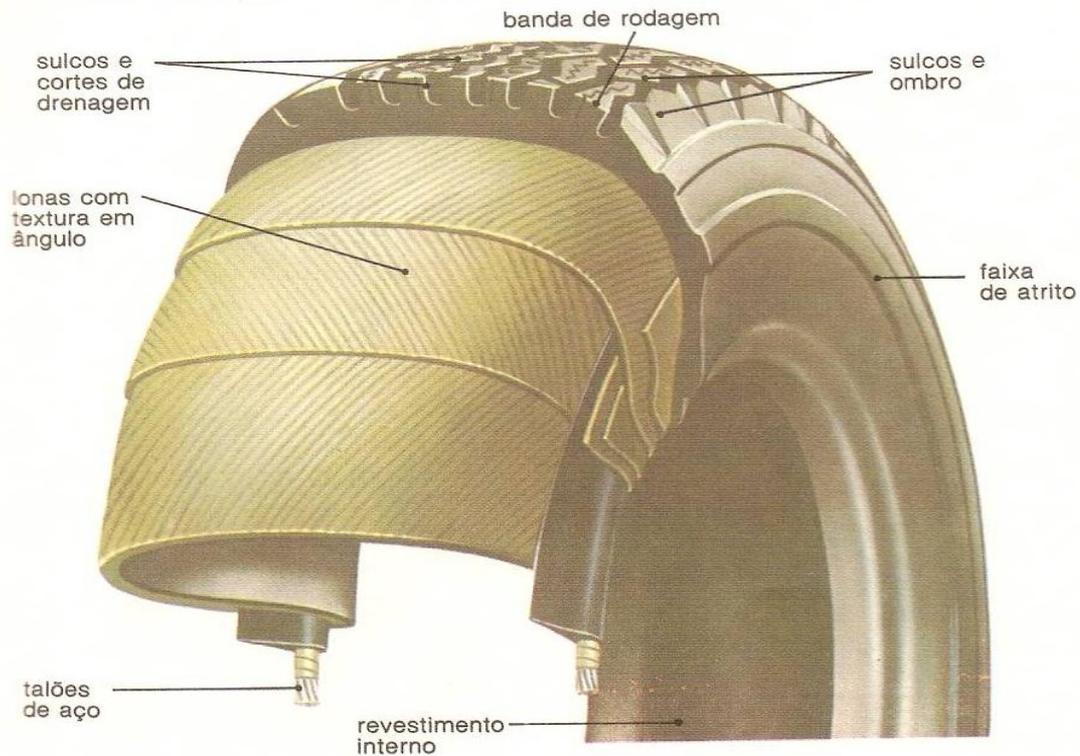


Pneu Diagonal

Construção do pneu diagonal

Este modelo mais antigo é dotado de camadas de lona incrustadas na borracha. As lonas ficam dispostas diagonalmente, umas em relação às

outras. Esse arranjo confere maior rigidez ao conjunto em quase todas as condições de superfície.

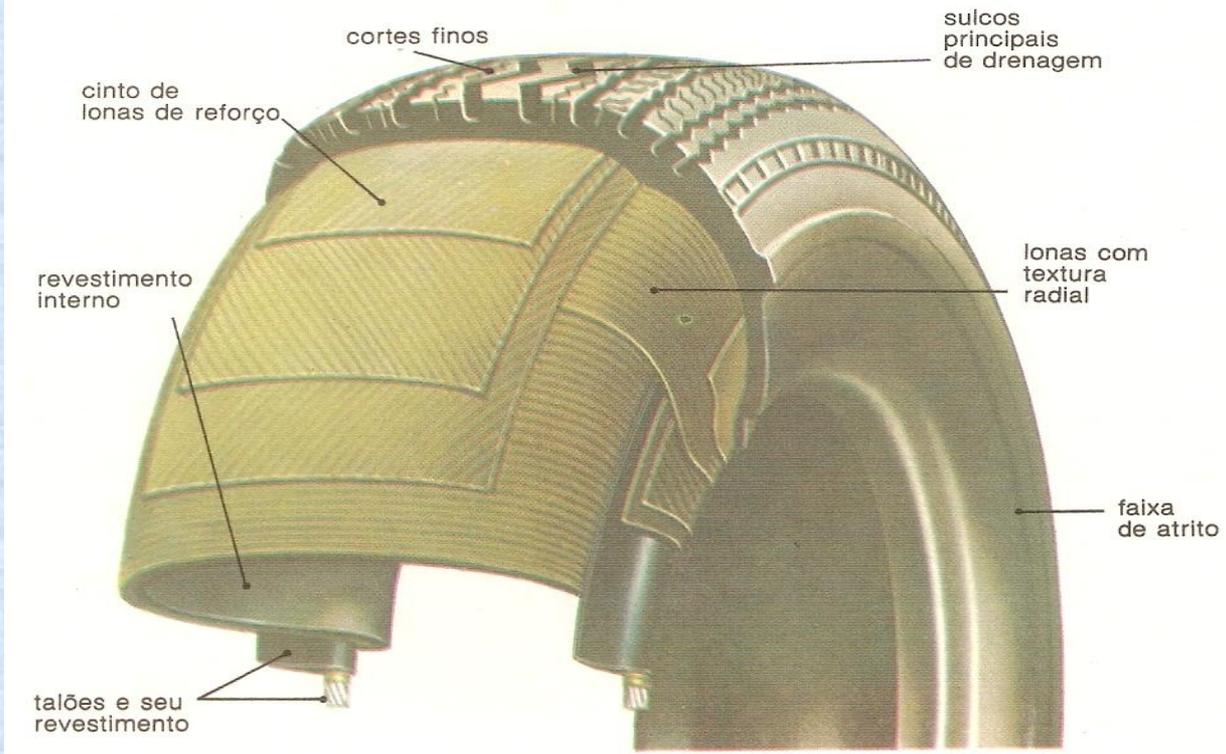


Pneu radial

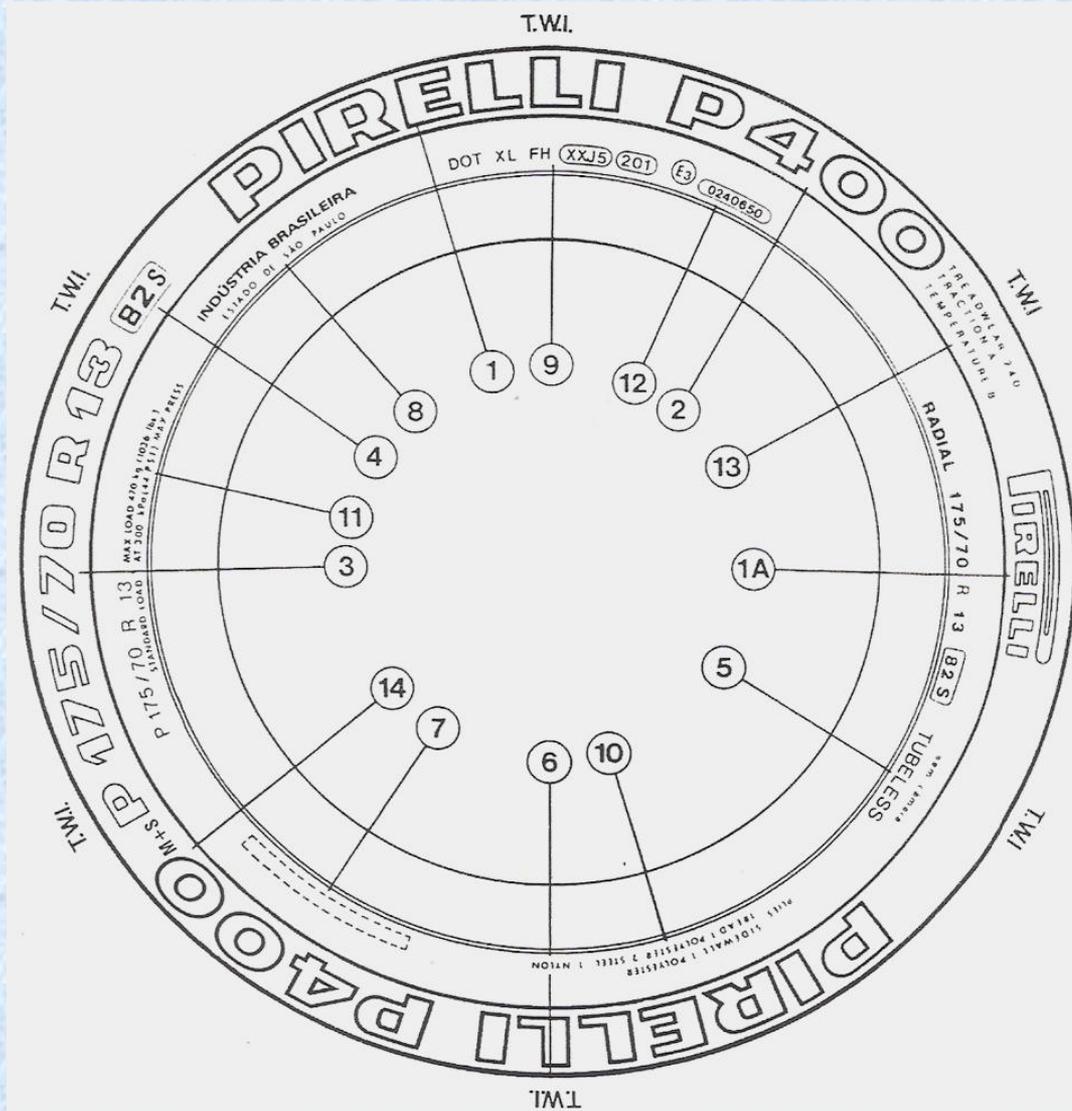
Construção do pneu radial

Os radiais caracterizam-se pelas lonas estendidas de um lado ao outro dos talões, aliadas a um cinto de lonas de reforço. A boa

estabilidade desse tipo de pneu provém do cinto de reforço — com a textura das lonas em ângulo umas com as outras.



Leitura do Pneu

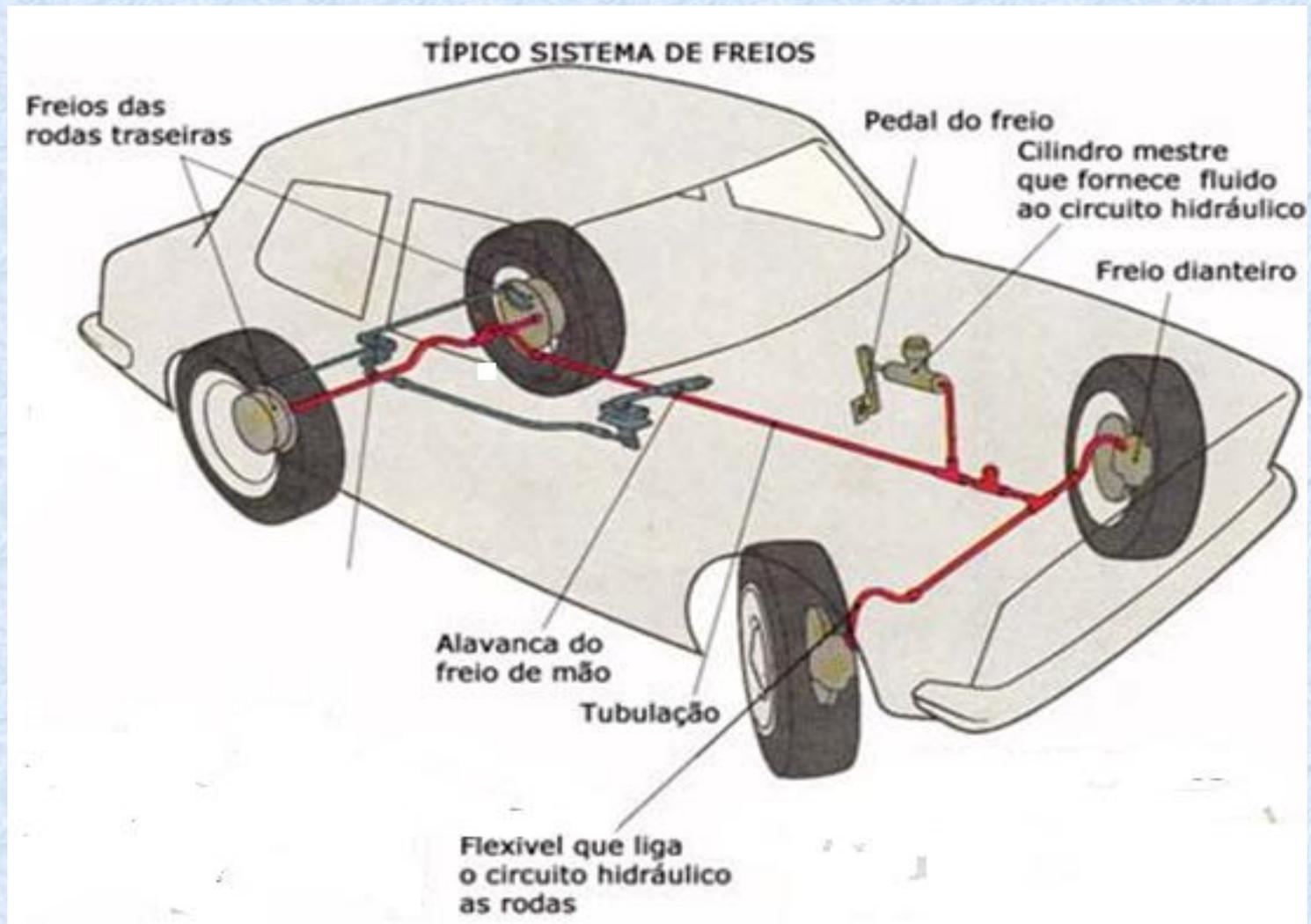


Manutenção dos pneus

- Para se obter dos pneus os melhores resultados em termos de aderência, duração e segurança é fundamental que eles sejam adequadamente utilizados. Neste particular, observar as recomendações mínimas:

Pressão dos pneus , marcas TWI, impactos ou perfurações, balanceamento, válvulas de ar novas e direção com responsabilidade.

Sistema de Freio a Tambor



Sistema de Freio a Tambor

- “Freios são dispositivos que foram desenvolvidos para permitir o controle do movimento de rotação da roda de um veículo, de uma máquina ou equipamento, de modo a retardar ou mesmo interromper esse movimento e também impedir que o movimento seja reiniciado”.

Sistema de Freio a Tambor

- Os freios reduzem a velocidade ou param o veículo provocando atrito entre uma parte fixa do chassi e as rodas. Todos os carros tem dois sistemas de frenagem independentes: O de serviço(pedal) e o de estacionamento(mão). Em uma emergência se o pedal falha, pode-se usar o de mão para fazer o carro parar

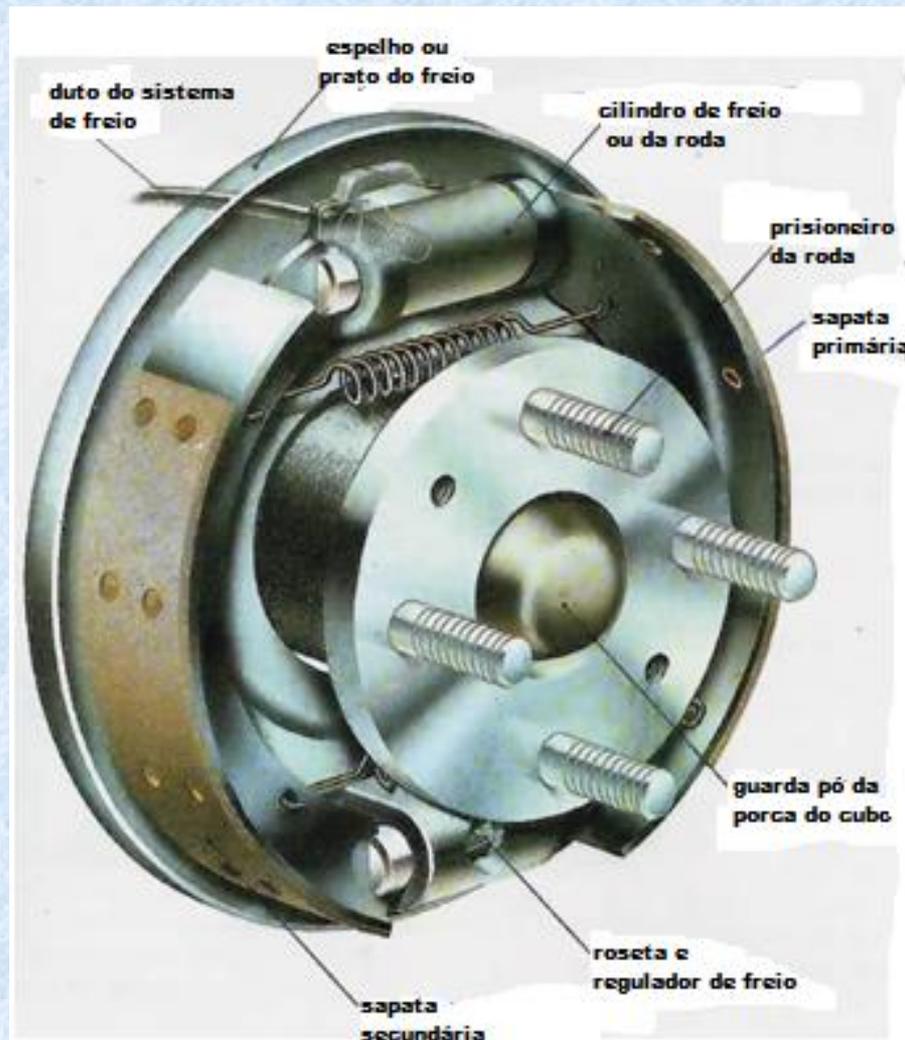
Freio Hidráulico

- O freio de pedal tem acionamento hidráulico e atua nas quatro rodas do carro. O pedal se liga por uma barra a um cilindro, o “cilindro mestre” do qual parte uma tubulação que se ramifica para cada uma das rodas. O cilindro e os tubos contêm um óleo especial, o fluido de freio, que possui alto ponto de ebulição. Resiste, pois, ao calor gerado na frenagem sem ferver, o que introduziria perigosas bolhas no sistema.

Freio a Tambor

- Ainda nos tempos modernos, os freios a tambor são largamente utilizados em grande quantidade de veículos, sejam eles de passeio, sejam de grande porte. Muitos ainda combinam freios a tambor nas rodas traseiras e freios a disco nas dianteiras. E são, assim como os freios a disco, inspirados nos princípios da hidráulica.

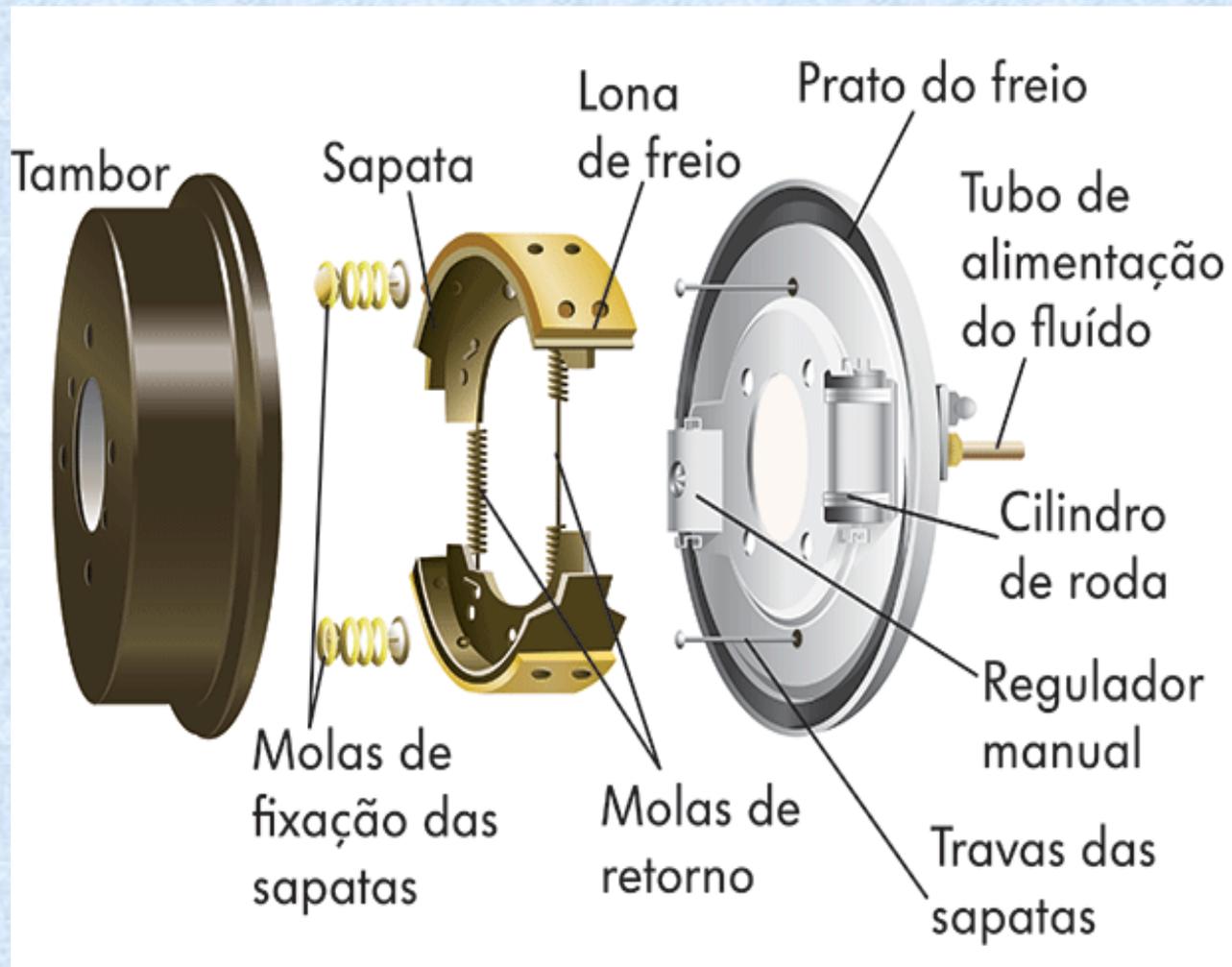
Freio a Tambor



Sistema de Freio a Tambor

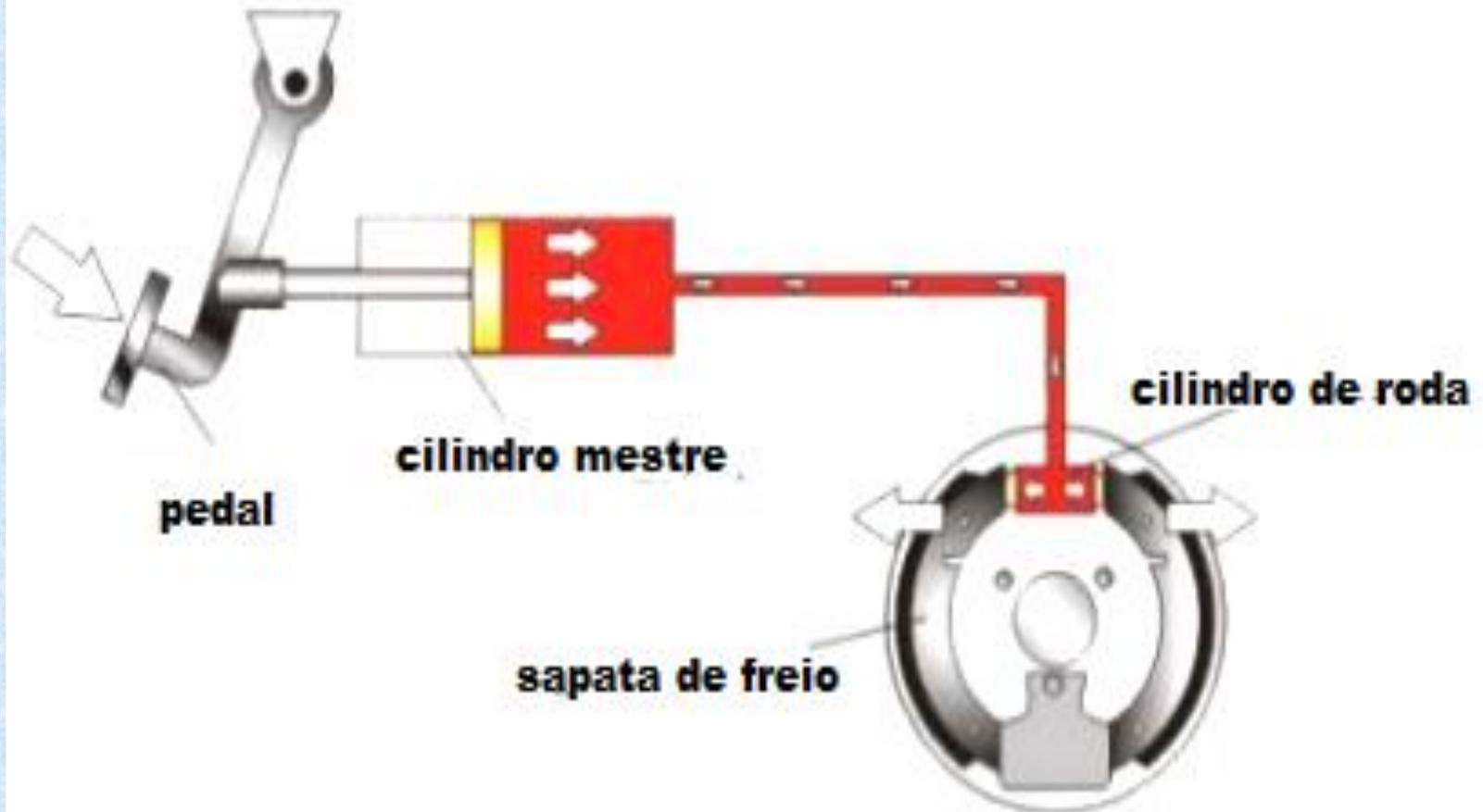
Consiste em um tambor(ou “panela”) de ferro fundido preso ao cubo da roda(portanto girando com ela)e uma placa de metal, o espelho ou prato do freio, que é fixado na carcaça do eixo e não se movimenta

Componentes



Circuito Hidráulico

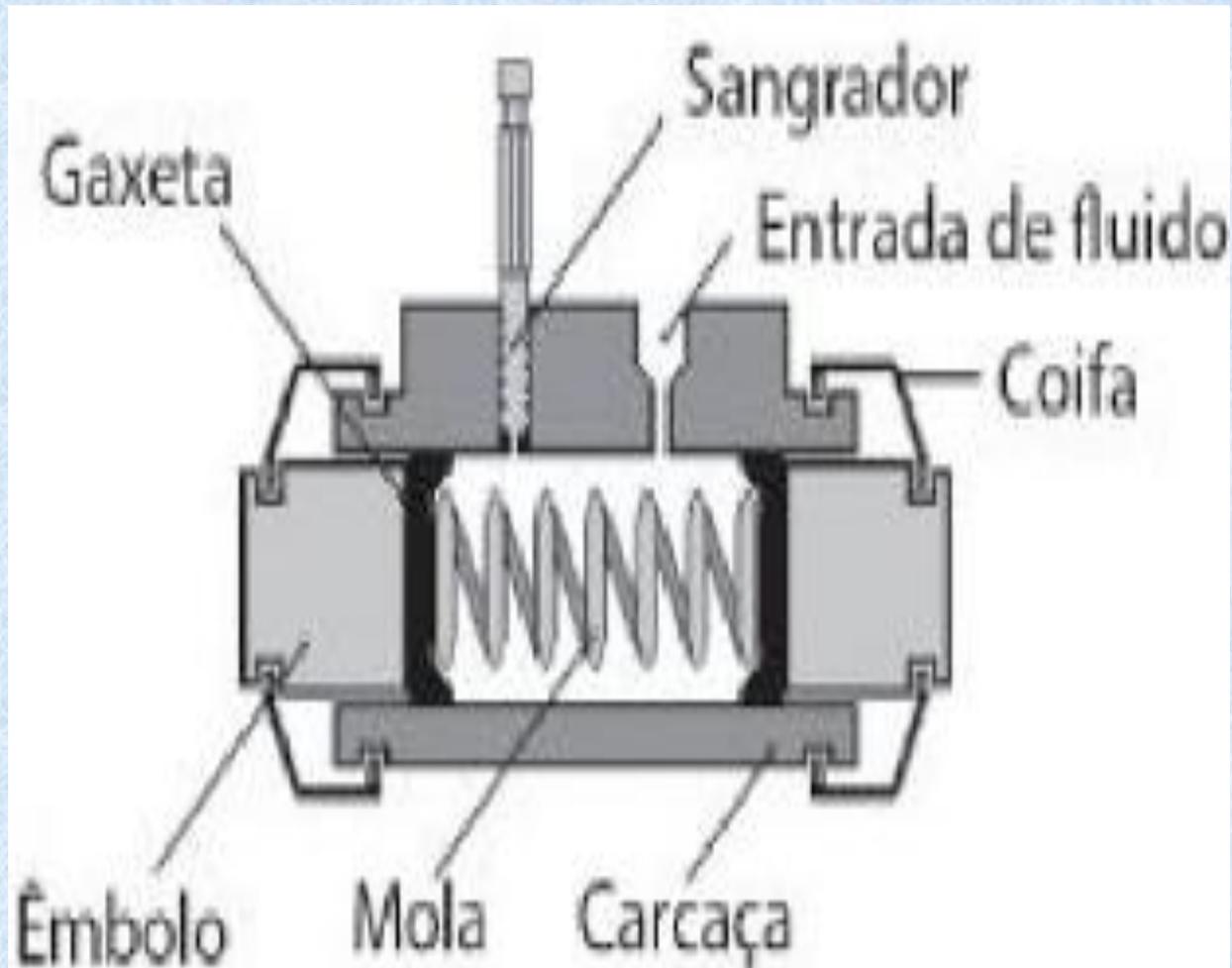
circuito simplificado dos freios hidráulicos



Cilindro de Roda

- O cilindro auxiliar (de roda) - tem a função de empurrar e comprimir as sapatas de freio contra o tambor, para provocar o freamento do veículo. Fica preso ao prato, montado na roda, ligando-se ao restante do sistema de freios através de tubulações rígidas e flexíveis. Da mesma forma que o cilindro- mestre , o cilindro de roda está sujeito a desgastes mecânicos e químicos

Cilindro de Roda



Sapatas

- As sapatas alojam as lonas de freio. As lonas feitas de amianto têm como característica a sua estabilidade de atrito durante sua vida útil, as lonas duram mais que as pastilhas de freio e causam o mínimo de desgaste do material de fricção. Outra característica marcante da lona de freio é a resistência ao fade, que é a perda de eficiência em virtude das altas temperaturas entre tambor e lona. A lona, contudo, consegue se recuperar rapidamente. As sapatas são dispostas de três formas:

Sapatas



Tambor

- A função principal do tambor é formar a superfície de atrito com a qual a lona de freio ira ser comprimida. O tambor também serve como tampa para o sistema evitando entrada de poeira ou qualquer outro detrito, porém ele não é vedado e, com certeza, será atingido em passagens inundadas. Rolamentos de roda também estão alojados no tambor.

Inspeção



Possíveis Defeitos



Ovalização

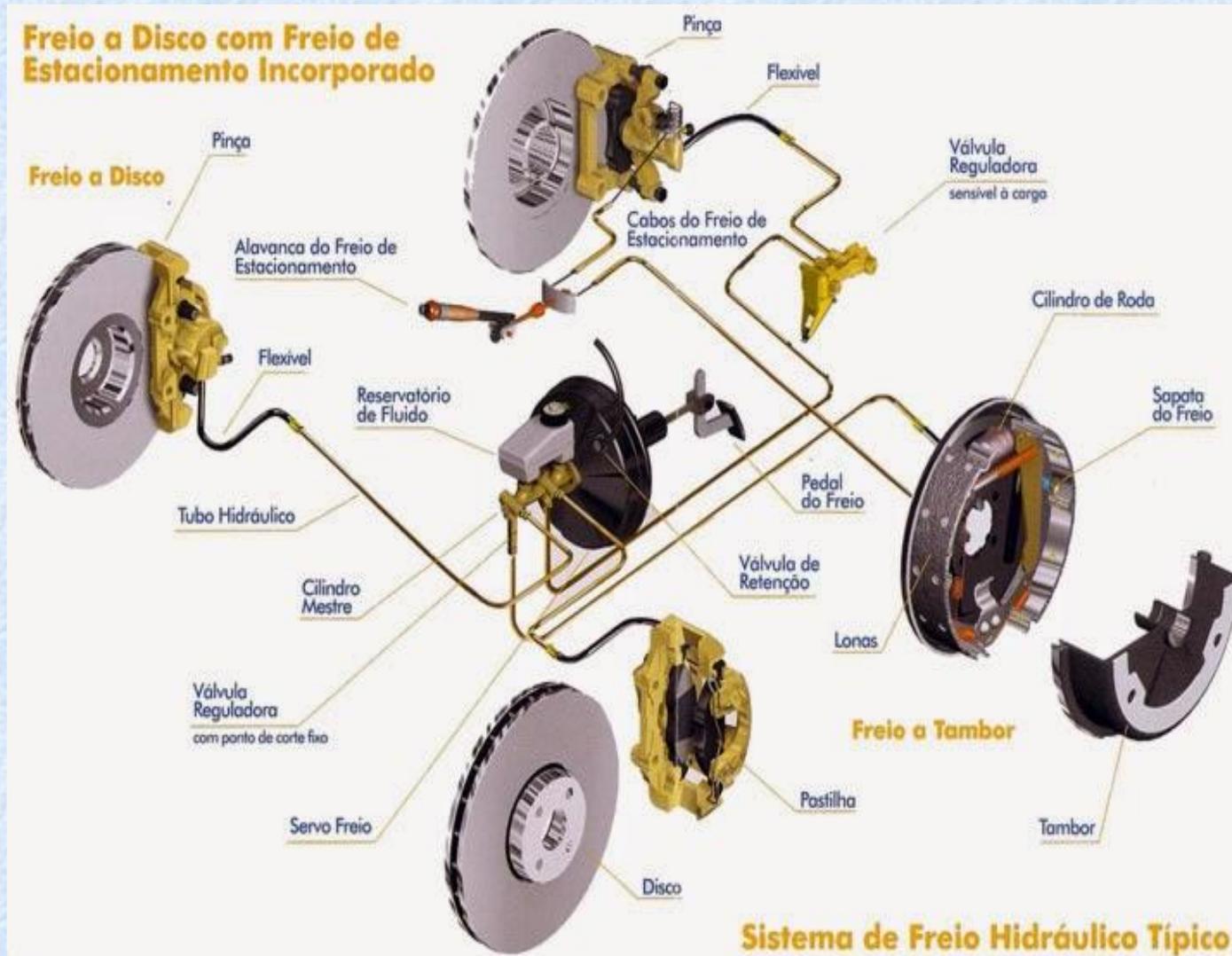


Trincas



Amassado

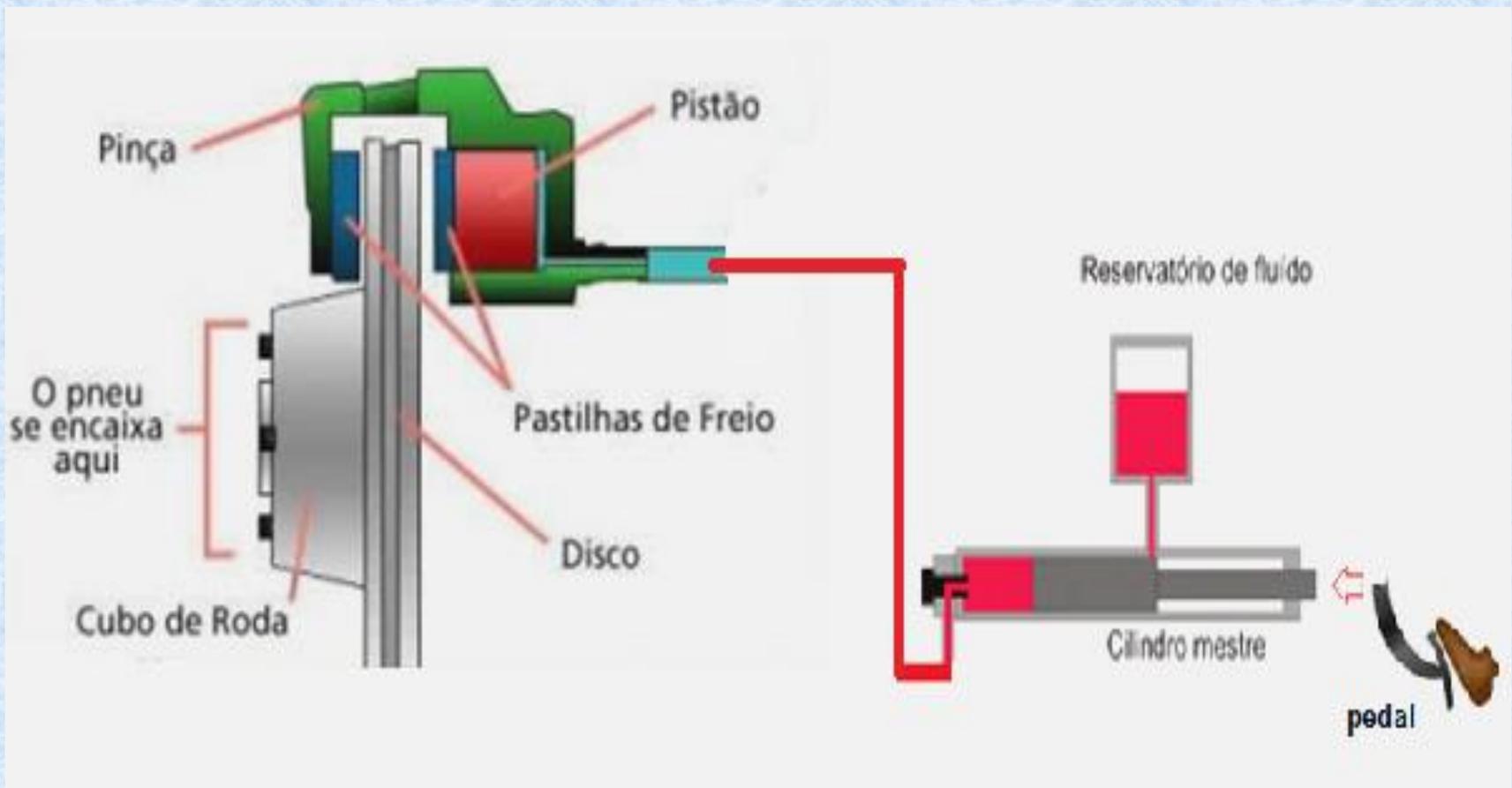
Sistema de freio a Disco



Sistema de freio a Disco

- Um dos primeiros homens a se preocupar com o tema “como parar uma roda” foi o inglês Frederick Lanchester. Esse engenheiro idealizou o freio a disco no ano de 1902, mas na época não obteve resultados. Naquele momento todos os veículos utilizavam o freio do tipo tambor. Seu mecanismo só voltou à cena durante a Segunda Guerra Mundial, quando foi empregado em aeronaves. Esse sistema acabou migrando para os automóveis e foi para a linha de produção em 1960.

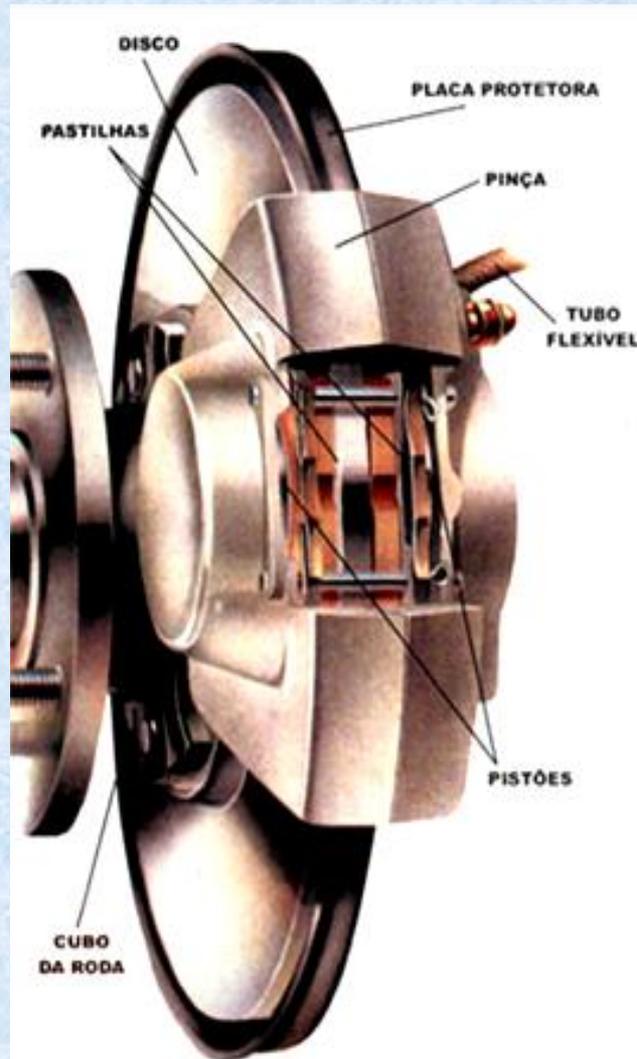
Sistema de freio a Disco



Sistema de freio a Disco

- Freios a disco são sistemas construtivamente mais simples que os freios a tambor, uma vez que além de utilizarem menos componentes para montagem, possuem melhores características de performance do que os freios a tambor, melhor resposta de frenagem, um sistema de auto-ajuste bem dimensionado, menor propensão ao fade do material de fricção.

Componentes do Sistema



Pinça de Freio

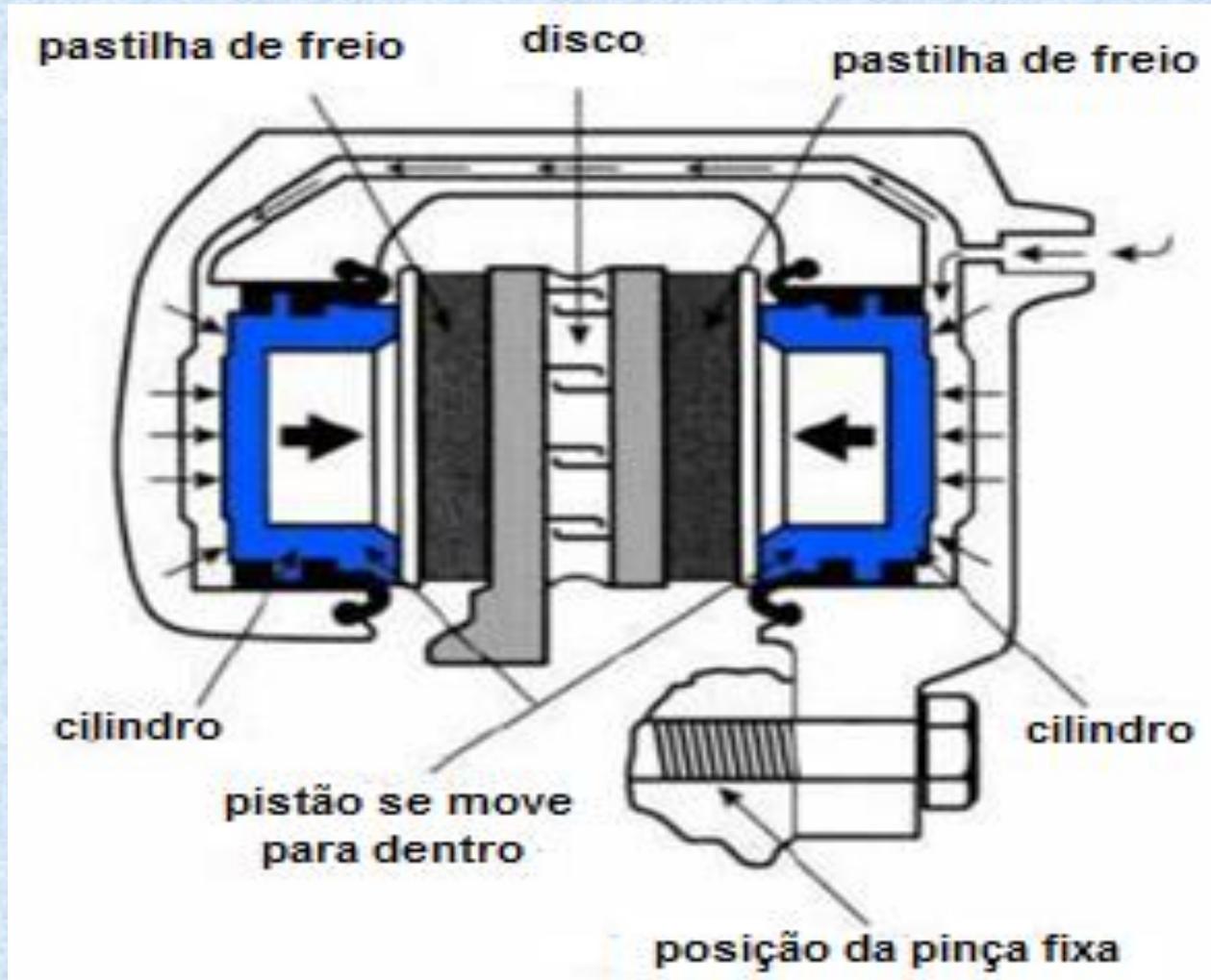
- A pinça do freio é montada no eixo da roda e não gira com o conjunto da roda. A pinça do freio parece e funciona de forma muito parecida a um grampo C. A pinça do freio contém um pistão hidráulico, vedadores para reter o fluido hidráulico e um parafuso sangrador para remover bolhas de ar do sistema hidráulico. Há três tipos de pinças de freio: fixas, flutuantes e deslizantes.

Pinça Fixa

- As pinças de freio fixas é um estilo antigo de freio a disco. Os freios a disco com pinças fixas fazem uso de dois pistões, usando pressão hidráulica para pressionar o material ou pastilha de atrito de freio contra ambos os lados de um disco giratório de freio.

-

Pinça Fixa

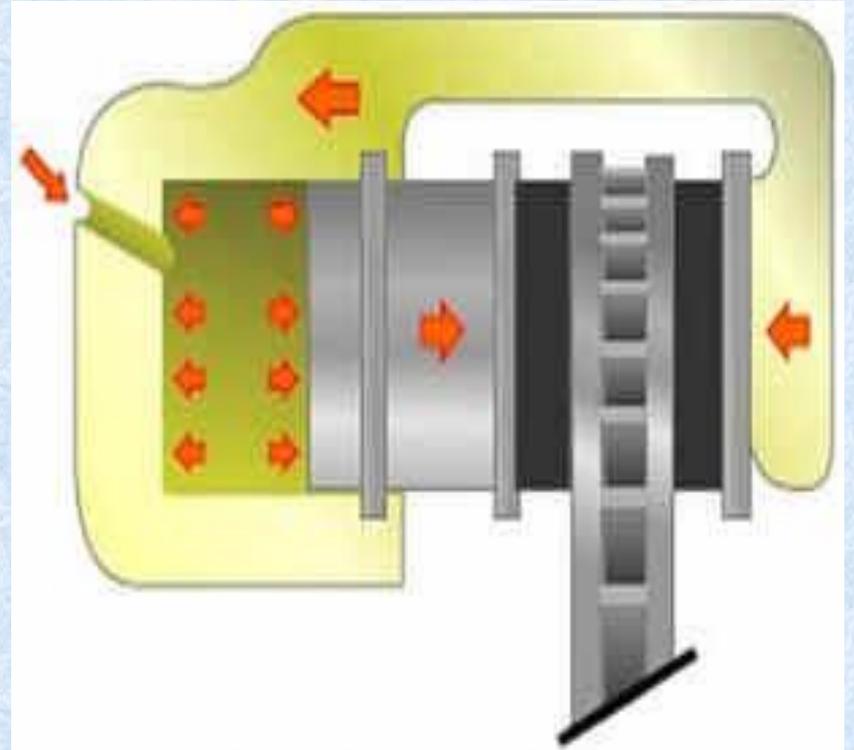
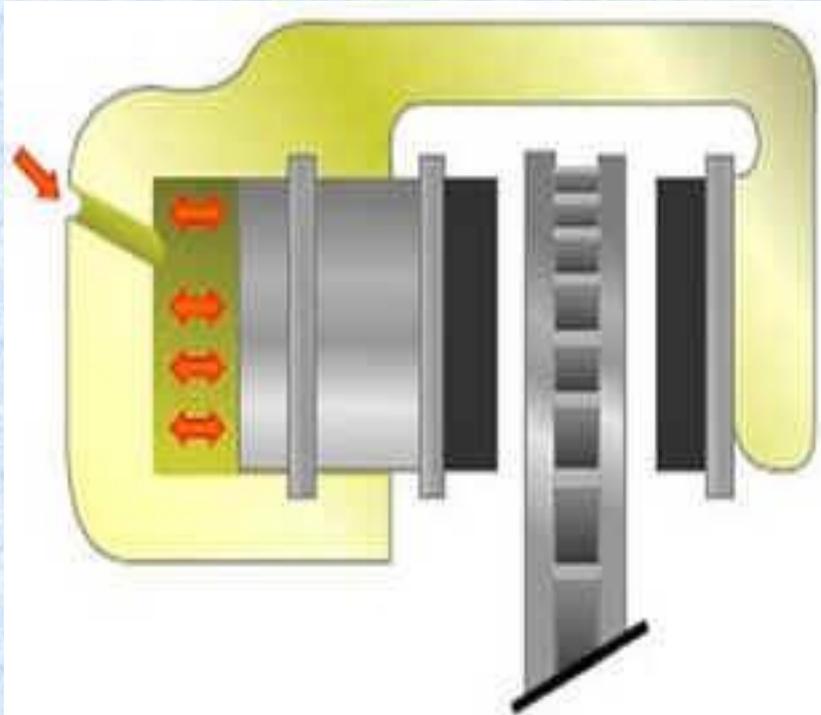


Pinça Flutuante

- A pinça flutuante usa pressão hidráulica e um pistão para pressionar a pastilha de freio interna contra o disco. A pinça é projetada para mover-se sobre pinos e pelo fato de não ser fixada, a pinça pode flutuar ou mover-se. A ação flutuante permite que a pinça se mova na direção oposta do pistão da pinça de freio e neste processo direciona a outra pastilha contra o disco de freio ao mesmo tempo. A pinça flutuante é usada quando há um pequeno espaço entre a pinça e o conjunto da roda.

-

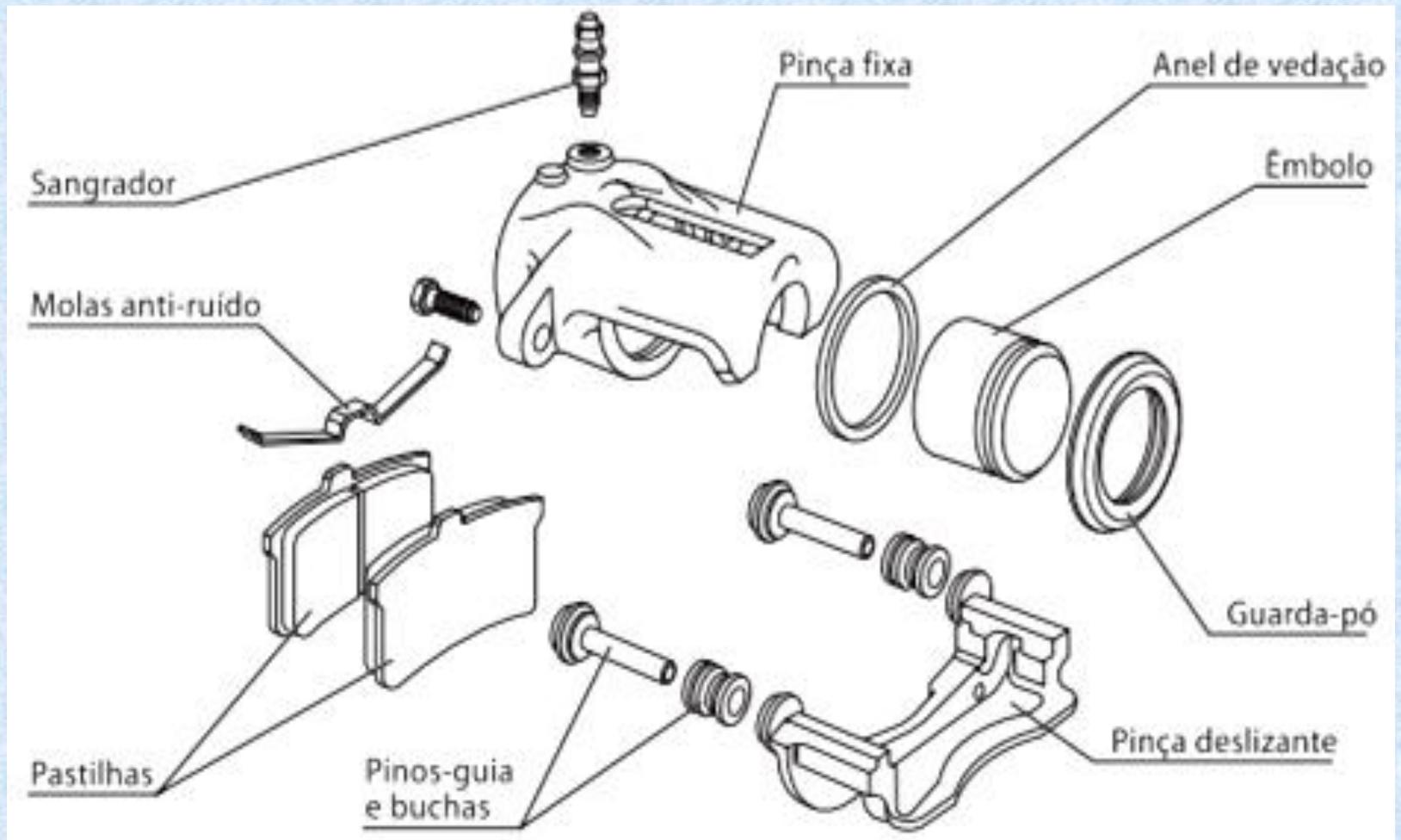
Pinça Flutuante



Pinça Deslizante

- A pinça de freio deslizante trabalha de forma muito parecida com a pinça de freio flutuante, se movimenta sobre parafusos-guia ou superfícies usinadas. A pinça de freio deslizante faz uso de um pistão maior e pastilhas maiores para aumentar a força de frenagem. Algumas pinças de freio podem usar dois pistões opostos para aumentar ainda mais a força de frenagem. Abaixo uma pinça deslizante em vista explodida

Pinça Deslizante



Pastilha de Freio

- A pastilha de freio é um conjunto de plaquetas de aço e material de atrito que compõem um sistema de freio a disco, estas são fabricadas com limalhas metálicas e amianto fundidos em uma placa que serve de apoio. E que geralmente estão atrás da roda do carro.

Pastilha de Freio



Pastilha Orgânica

- Sem prejudicar o meio ambiente e nem oferecer riscos para os motoristas, as pastilhas orgânicas são populares por apresentarem um custo baixo, desgastarem menos o disco de freio e serem mais silenciosas do que outros itens.

Pastilha Orgânica



Pastilha de Cerâmica

- Muito leves, resistentes e de alta performance, são indicadas a veículos que necessitam de frenagem de alta precisão. Em contrapartida, sua construção é um processo caro e trabalhoso, o que a torna mais cara. São compostas por fibras cerâmicas, enchimentos não ferrosos e agentes de ligação. São limpas, mais silenciosas, possuem frenagem mais suave, desgaste lento e não produzem pó tóxico

Pastilha de Cerâmica



Pastilhas Metálicas

- As pastilhas metálicas formadas de uma liga que mistura ferro, cobre, aço e grafite, hoje são as pastilhas mais utilizadas nos veículos. Possuem boa performance, são eficazes e apresentam um preço acessível. Sua principal desvantagem em relação às outras é seu peso. Por ser mais pesada, ela pode ser prejudicial e diminuir a eficiência do combustível.

Pastilhas Metálicas



Disco de Freio

- Os discos de freio geralmente são feitos de ferro fundido, pois são submetidos a trabalhar em alta temperatura e isso compromete a eficiência do freio a disco. Em carros populares ou de pouca potência, os freios dianteiros são a disco e no eixo traseiro são a tambor. Essa escolha é feita por redução de custo na fabricação e a falta de necessidade.

Disco de Freio Sólido

- Os discos sólidos, conhecidos como convencionais, são mais usados na parte traseira do veículo, já que as rodas dianteiras não necessitam de muita força do freio. Geralmente eles são de aço maciço e não possuem nenhum tipo de perfuração e isso acaba sendo um ponto negativo, pois ele superaquece com mais facilidade, o que pode ocasionar a falha do freio.

Disco de Freio Sólido



Disco de Freio Ventilado

- Dentre os outros tipos de disco de freio, o modelo ventilado é o que está presente em motores mais potentes, como os 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.8, 2.0 e assim por diante. O modelo é formado por dois discos mais finos unidos por uma câmara interna, que proporciona a passagem do ar entre eles, resfriando o conjunto de forma mais rápida.

-

Disco de Freio Ventilado



Disco de Freio Perfurados

Os discos perfurados foram desenvolvidos para eliminar ainda mais calor e o vapor causado pelo atrito entre o disco e a pastilha, pois isso impedia na completa aderência entre eles, interferindo na frenagem. Esse disco possui furos que ajudam a evacuar o vapor, mantendo um maior contato com a pastilha. Porém, com a perfuração do disco, a superfície de atrito é reduzida e compromete a sua resistência.

Disco de Freio Perfurado



Disco de Freio Ranhurado

- Os discos de freio ranhurados , que são considerados os melhores do mercado, pois como os perfurados, foram desenvolvidos para resolver o problema de dissipação de calor e vapor entre ele e a pastilha. Porém, sua estrutura já é mais elaborada onde tem mais espaço de aderência, além disso, possuem quinas abrasivas que melhoram sua performance, que eliminam o calor e, ao mesmo tempo, limpam os resíduos das pastilhas.

Disco de Freio Ranhurado



Manutenção do Disco de freio

- Os discos apresentam vários sintomas quando já perderam sua eficiência, como, por exemplo, a vibração na hora de frear, devido ao empenamento ou ondulações no disco. Por isso, é importante verificar a espessura mínima que pode ser observada na parte interna ou nas bordas do disco. Caso o disco continue rodando com essas imperfeições ele pode trincar.

-

Sistema de Acionamento de freio

- **Circuito de Frenagem**

Tem como referência o cilindro mestre, e como sabemos o cilindro mestre simples está em desuso, desta forma abordaremos o tema com base no cilindro mestre duplo.

Sistema de Acionamento de freio

- **Circuito Duplo**

Nem todos os sistemas de frenagem de circuito duplo são divididos da mesma maneira. Os fabricantes de veículos já experimentaram vários esquemas onde os mais comuns são:

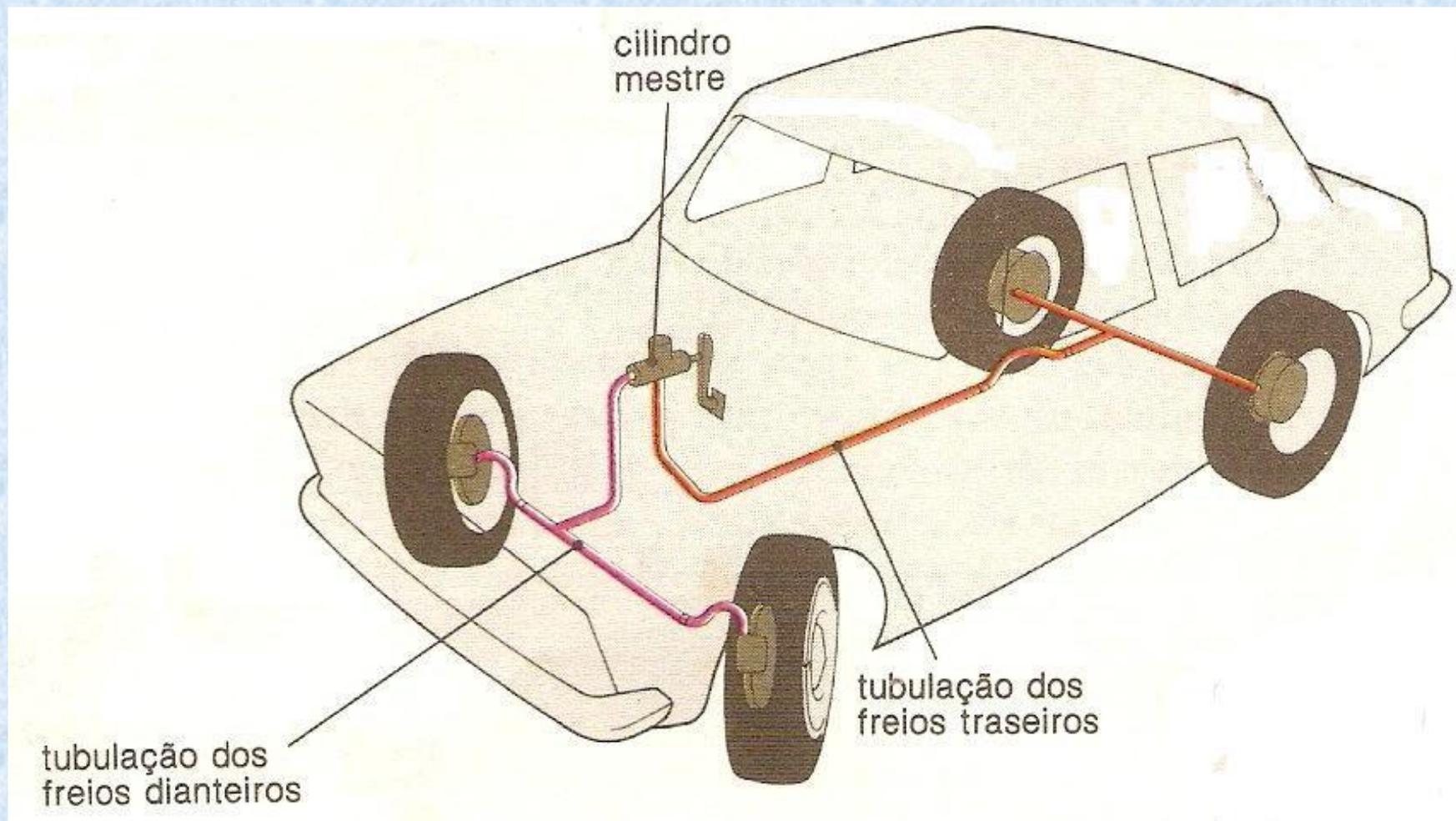
-

Circuíto –Dianteiro-Traseiro

- **Circuito Dianteiro – Traseiro**

Freios dianteiros separados dos traseiros, implica em uma frenagem desequilibrada se um dos circuitos falhar.

Circuito –Dianteiro-Traseiro

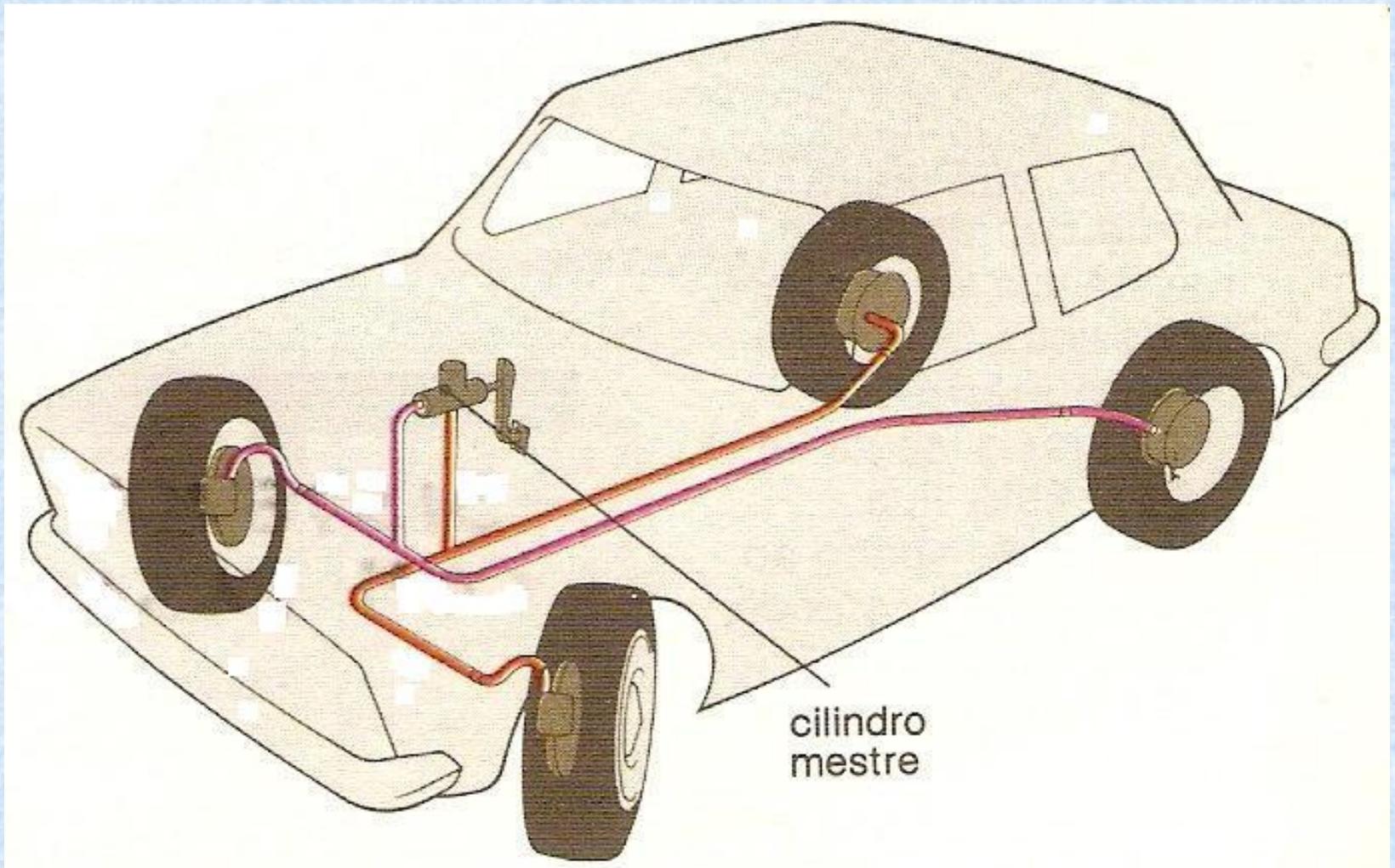


Circuíto em Diagonal

- **Circuito em Diagonal**

Uma das melhores soluções é a divisão diagonal do sistema de frenagem; com um freio dianteiro e um traseiro do lado oposto, em cada circuito. Se há falha em qualquer um dos circuitos, o veículo ainda pode ser controlado, pois é menor a possibilidade de as rodas travarem

Circuito em Diagonal

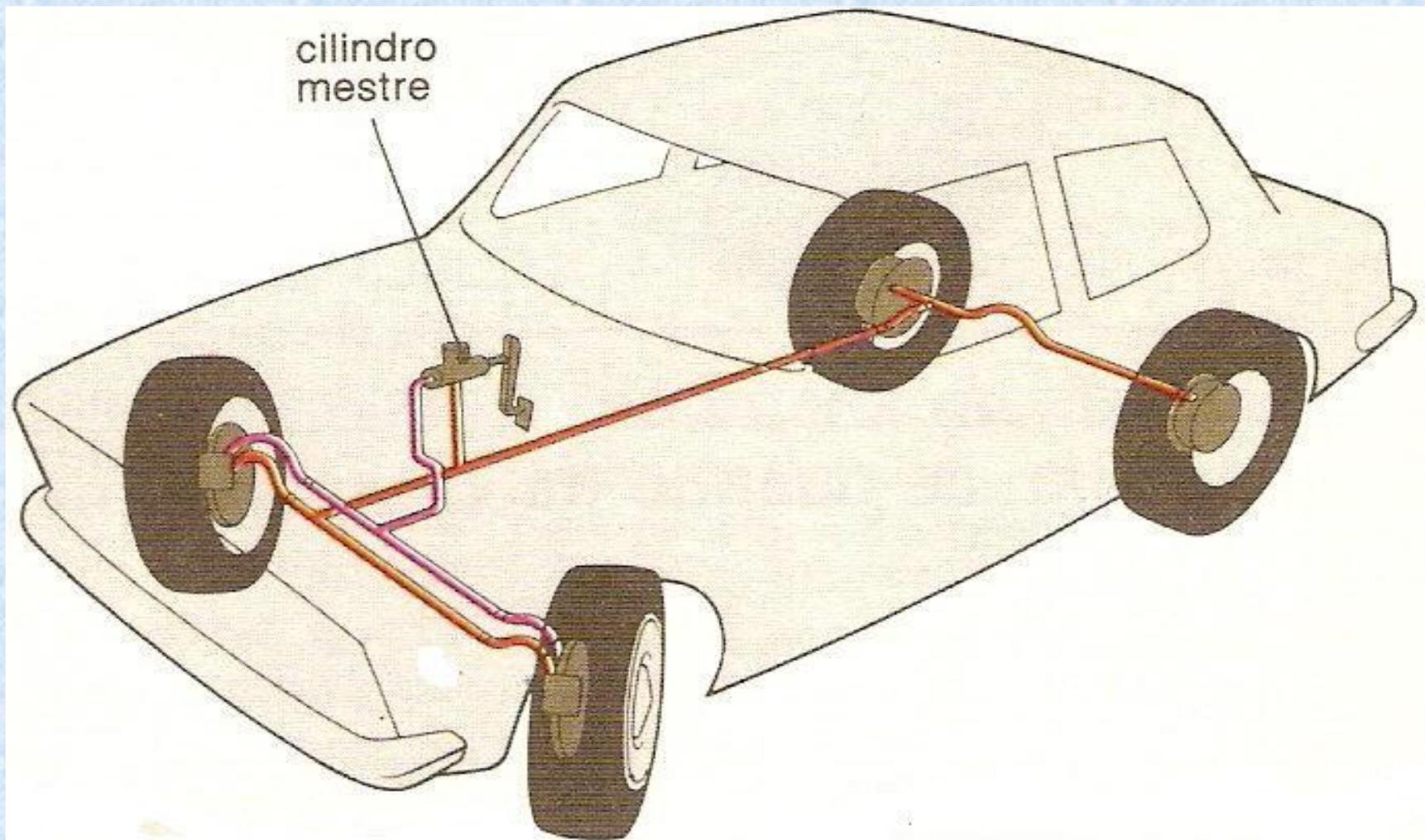


Circuíto Geral – Quatro rodas

- **Circuito Geral (quatro rodas) – Dianteiro**

Neste sistema um circuito controla todo os quatro freios, o outro apenas o freio dianteiro.

Circuito Geral – Quatro rodas



Circuíto Atuando em três Rodas

- **Circuito Atuando em Três Rodas**

Neste sistema cada circuito atua sobre 3 rodas (os freios dianteiros e um dos traseiros). Neste caso se um dos circuito falha, o veículo ainda tem dois freios dianteiros, mais um traseiro funcionando normalmente.

Cilindro Mestre

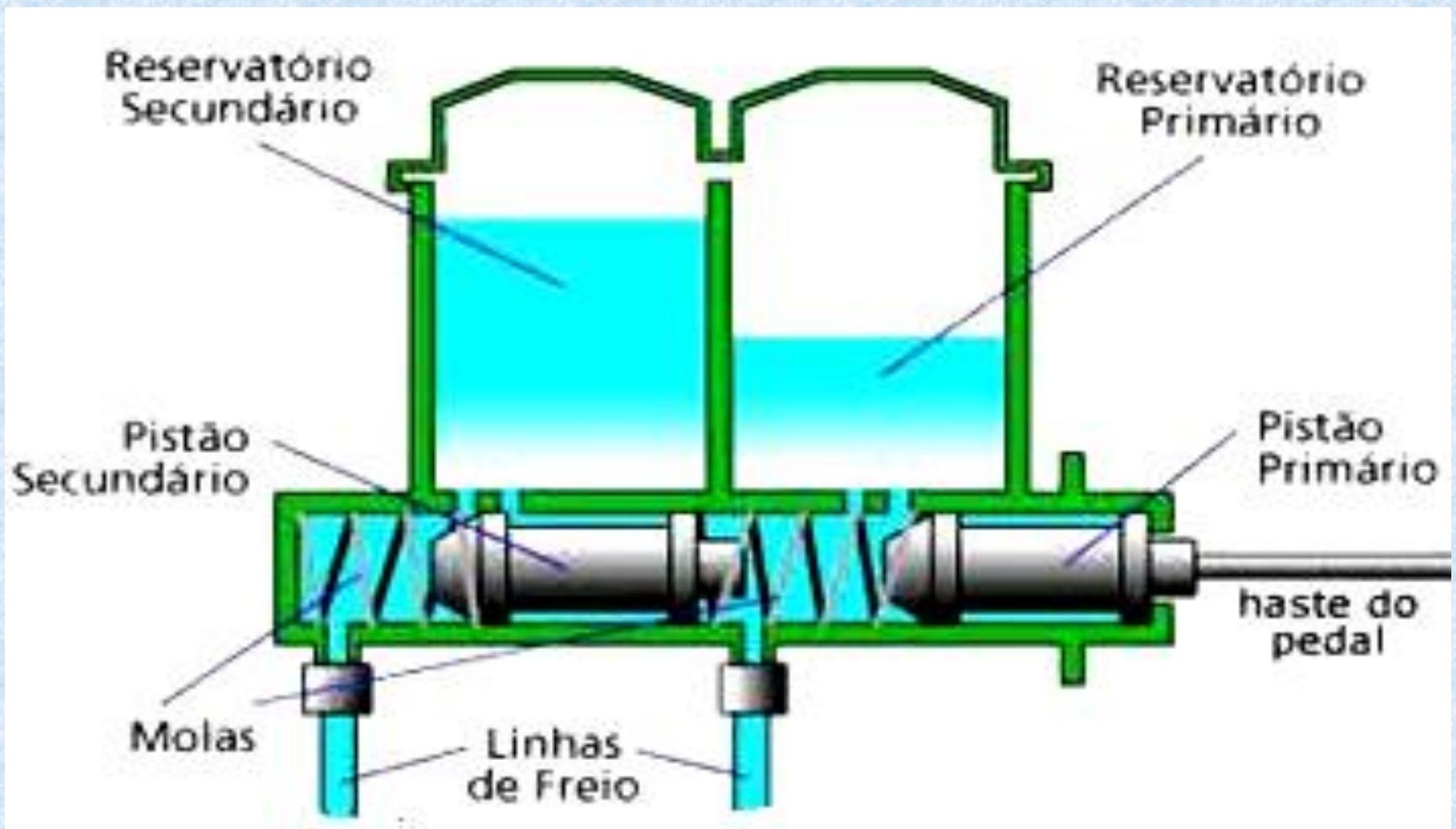
- O cilindro mestre é a peça responsável por acionar a pressão hidráulica dos freios de um automóvel. Quando o pedal de freio é acionado, os pistões da câmara interna do cilindro mestre (1) pressionam o fluido de freios que se distribui por todo o sistema hidráulico e chega até as lonas e pastilhas de freio nas rodas(2).



Cilindro Mestre Duplo

- **Cilindro Mestre Duplo:** possui duas câmaras ou estágios, de maneira que cada câmara alimenta de fluido de freio duas rodas do veículo. Os cilindros mestre duplos são muito mais seguros, pois se uma das câmaras falhar, a outra garante que o carro ainda terá condições de frenagem, mesmo que em pior eficiência

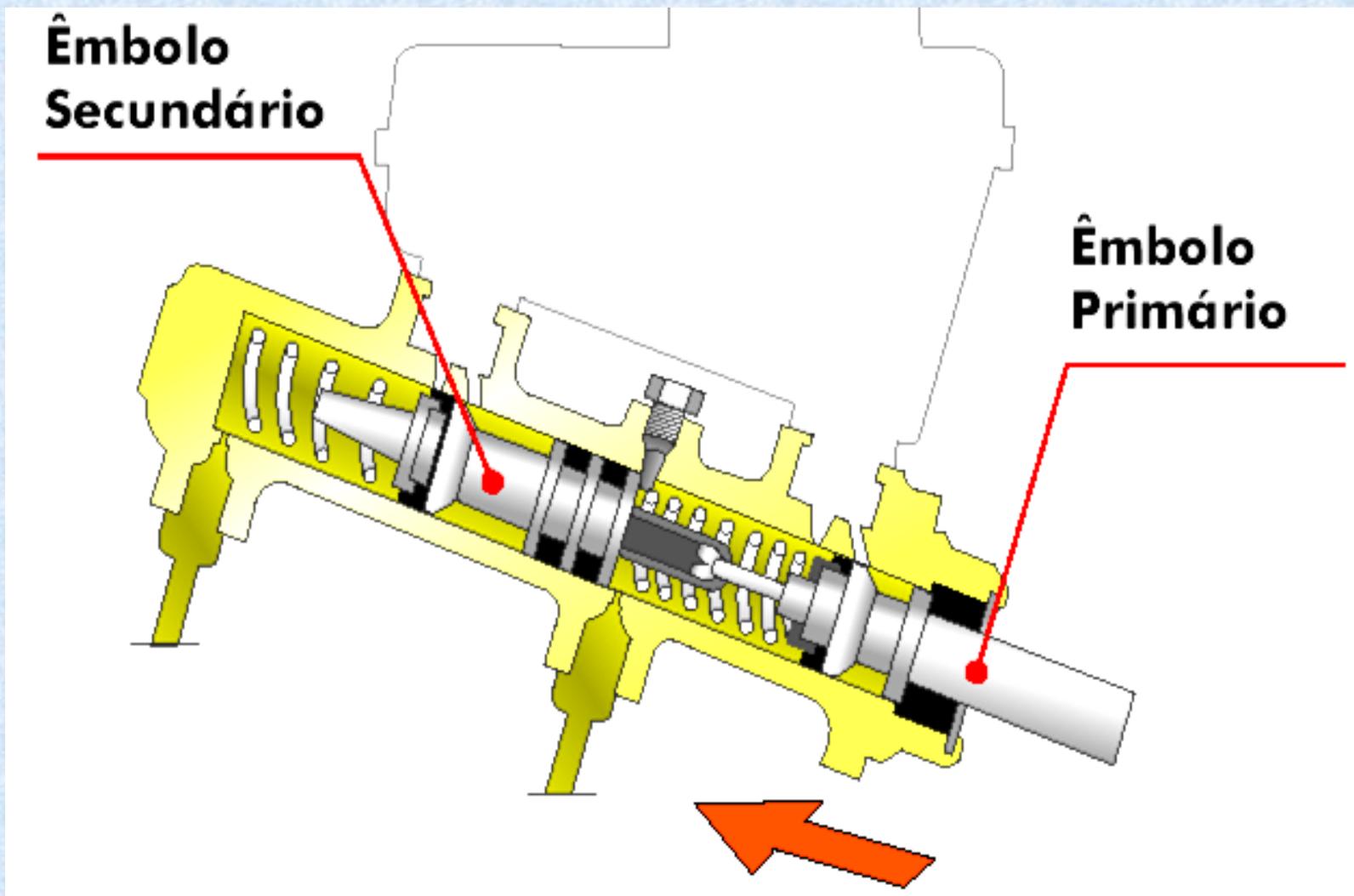
Cilindro Mestre Duplo



Cilindro Mestre – Acionamento

- O cilindro mestre duplo é acionado ou diretamente pelo pedal, ou por um servo-freio que auxilia ampliando a força exercida no pedal através de um sistema de geração de vácuo. A força de acionamento exercida sobre a haste do pistão gera uma pressão hidráulica de frenagem na primeira câmara do cilindro e no circuito nele ligado.

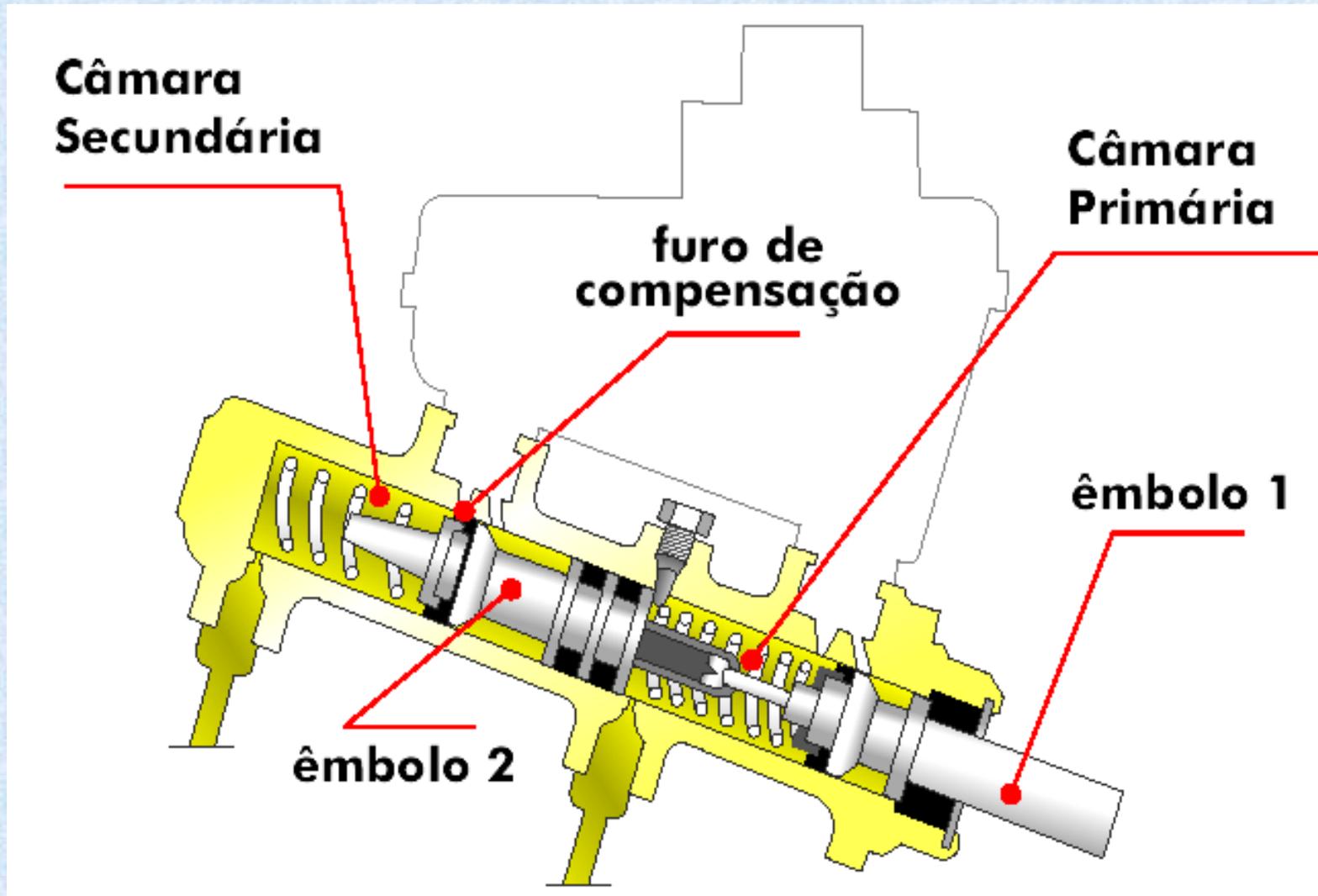
Cilindro Mestre – Acionamento



Falha no Circuito Secundário

- Caso não exista pressão devido por exemplo, um vazamento no segundo circuito hidráulico, o pistão será deslocado sem grande resistência. Basta vencer a força da mola por meio de determinada pressão, inicialmente pequena e proveniente da primeira câmara, até que a espiga do pistão encoste no fundo do cilindro.

Falha no Circuito Secundário



Falha no Circuito Primário

- Caso o primeiro circuito hidráulico perca sua pressão devido, a algum vazamento, a haste do pistão é deslocada sem maior resistência até encostar no pistão a sua frente. Desta forma há uma interligação mecânica, de modo que o circuito secundário terá pressão normal para frenagem do sistema a ele ligado.

Servo Freio

- O servo freio está situado atrás do cilindro mestre e diretamente conectado ao pedal de freio. Sua função é amplificar a força aplicada no pedal do freio, utilizando o vácuo produzido pelo motor e minimizando assim o esforço do motorista para frear o veículo. Existem alguns tipos de servo freio. Porém, o mais utilizado em carros de passeio – com motores de ignição por vela – é o **sistema à vácuo.**

Servo Freio



Servo Freio a Vácuo

- O servo freio a vácuo é o tipo mais utilizado nos veículos de passeio, com poucas diferenças funcionais de um para outro. “É uma unidade lacrada, que reduz o esforço do pedal durante a frenagem usando como energia o vácuo parcial criado pelo motor, adicionado à pressão atmosférica. Esses modelos são mais usados em veículos com motores de ignição por vela, que geram vácuo suficiente para multiplicar esforços”.



Servo Freio a Vácuo

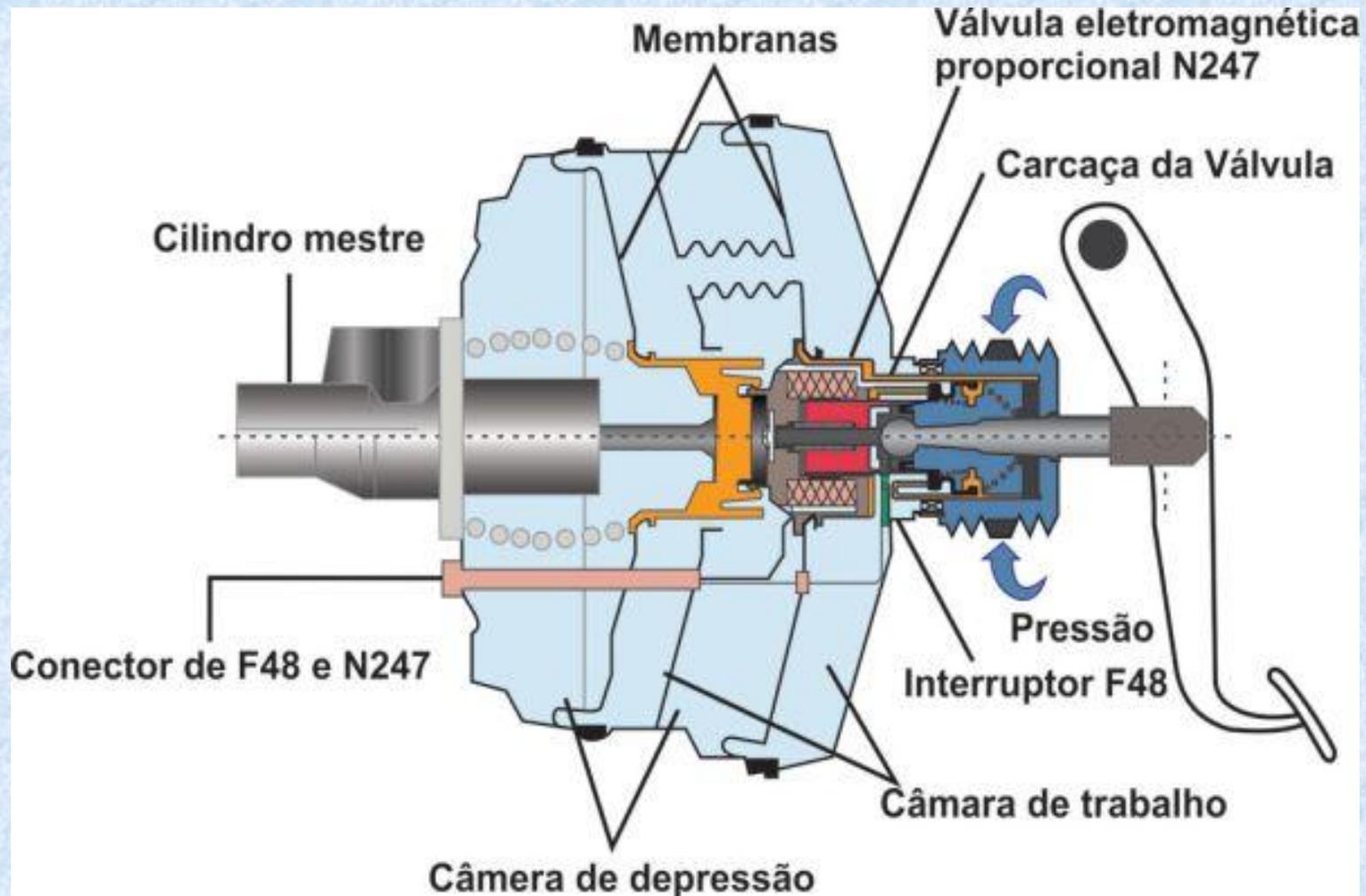


Tubulação para
roda dianteira do
lado do motorista

Servo Freio – Manutenção

- O servo freio é um item que não requer cuidados especiais de manutenção. Sua durabilidade média chega a alcançar os 120 mil km, dependendo da aplicação e das condições das estradas em que o motorista dirige. “Apesar de ser um item fundamental do sistema, esse é um componente muitas vezes esquecido na hora da manutenção, pois tem longa durabilidade e muitos motoristas desconhecem sua importância”, salienta os especialistas do setor.

Servo Freio – Manutenção



Freio de Estacionamento

- Os freios de emergência são um sistema de frenagem secundário instalado em veículos motorizados. Também conhecidos como freios de mão e freios de estacionamento, os freios de emergência **não são movidos por sistema hidráulico** e são independentes dos freios de serviço usados para desacelerar e parar os veículos. Há leis federais que exigem freios de emergência para veículos automotores.
-

Freio de Estacionamento

- O freio de mão é normalmente aplicado somente depois do motorista ter parado o automóvel. Pode também ser utilizado com freio de emergência para deter o automóvel, em caso de falha do sistema de freio de pé. É obrigatório por lei utilizar o freio de mão quando o veículo estiver estacionado

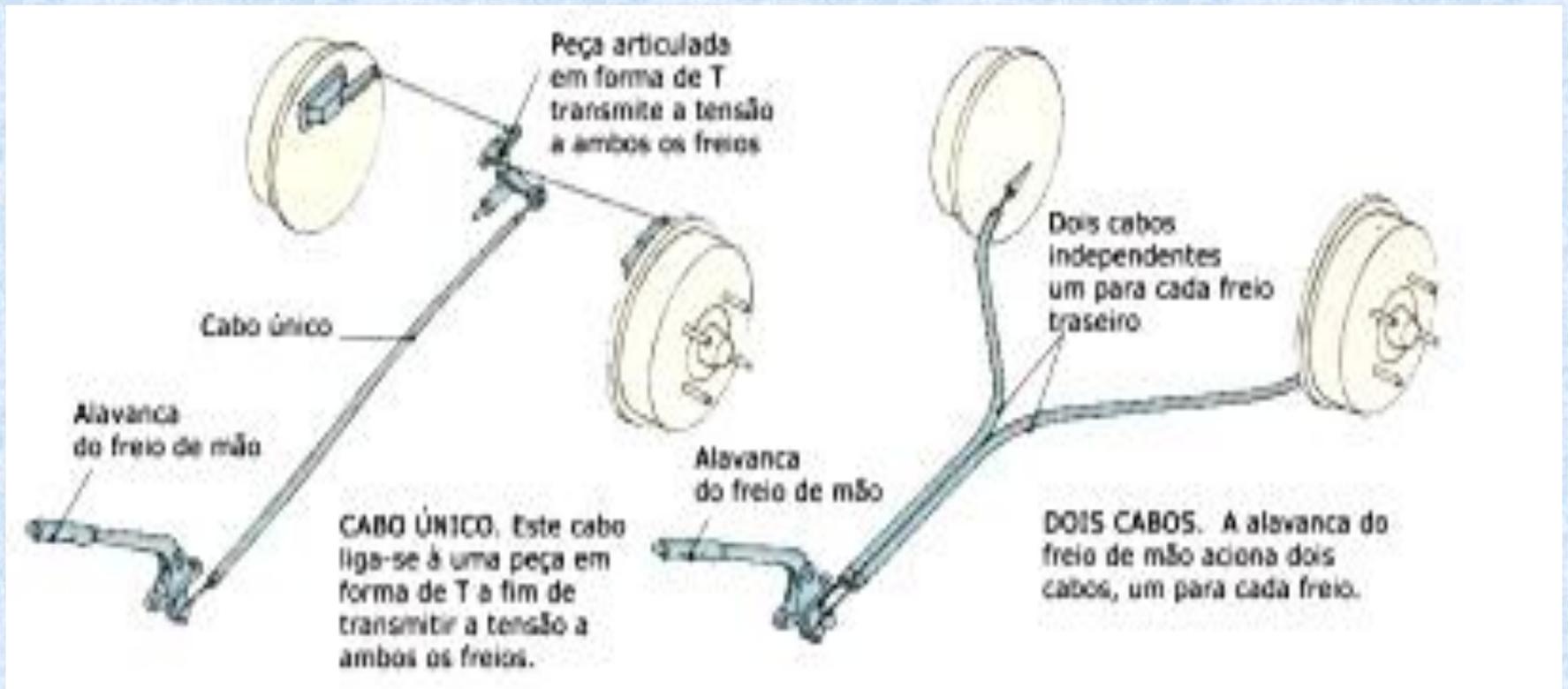
Freio de Estacionamento



Freio de Estacionamento

- A alavanca do freio de mão pode atuar sobre um único cabo, ligado a uma peça articulada em forma de T, para transmitir o esforço com igual intensidade aos dois freios de trás, ou sobre dois cabos, cada um dos quais ligado ao freio de trás de cada roda. Quando são utilizados freios de disco nas rodas traseiras existem por vezes dois pares de pastilhas sobre o disco, sendo um deles acionado hidraulicamente pelo pedal e o outro mecanicamente por um excêntrico comandado pelos cabos do freio de mão

Instalação



Tipos de Freio

- Existem quatro tipos de freio de emergência:
- **Alavanca**, que geralmente é encontrada sob o painel de instrumentos (encontrado em veículos de modelos antigos) (1)
- **Alavanca central**, que se encontra entre os bancos da frente separados (2)
- **Pedal**, que é encontrado à esquerda dos pedais do chão (3)
- **Elétrico ou botão**, que são encontrados entre os outros controles do console (4)

Alavanca



Alavanca Central



Pedal



Elétrico ou Botão



Freios ABS

- Freios ABS, em inglês significa Anti-Lock - Braking System, sistema de frenagem antitravamento. Este é um dos tipos de freios inteligente, graças a tecnologia computadorizada que garante mais segurança e eficiência para o carro. É um sistema de freios complementar ao sistema convencional que evita o travamento das rodas em uma frenagem brusca de emergência.
-

Freios ABS



Componentes Principais

- Existem quatro componentes principais em um sistema ABS: sensores de rotação ou velocidade; bomba; válvulas; e unidade controladora ou central eletrônica. Os Sensores de rotação ou velocidade fornecem para a central eletrônica ou unidade controladora a informação de que uma roda está prestes a travar através dos sensores que estão localizados em cada uma das rodas ou, em alguns casos, no diferencial

Componentes Principais

1

Quatro **sensores de velocidade**, um em cada roda

2

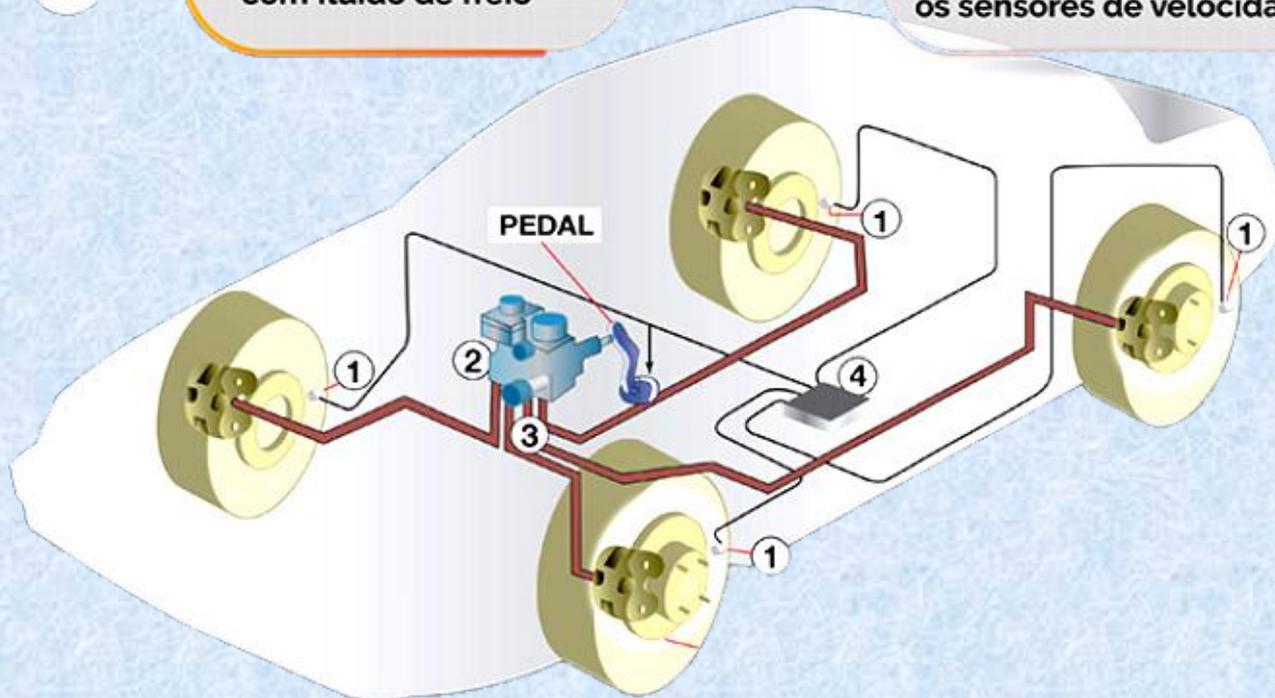
Uma **bomba hidráulica** com fluido de freio

Quatro **válvulas hidráulicas**, que recebem o fluido

3

Um **controlador eletrônico**, que monitora os sensores de velocidade

4



Unidade de Controle

- A unidade controladora monitora os sensores de rotação o tempo todo, identificando as desacelerações das rodas que não são comuns. Antes de uma roda travar, ela passa por uma rápida desaceleração por conta da ação do motorista ao acionar o pedal do freio. Nesta hora, o sistema atua porque a unidade controladora identifica esta desaceleração e analisa se a roda poderia parar de girar muito mais rapidamente do que qualquer carro pararia.

-

Unidade de Controle



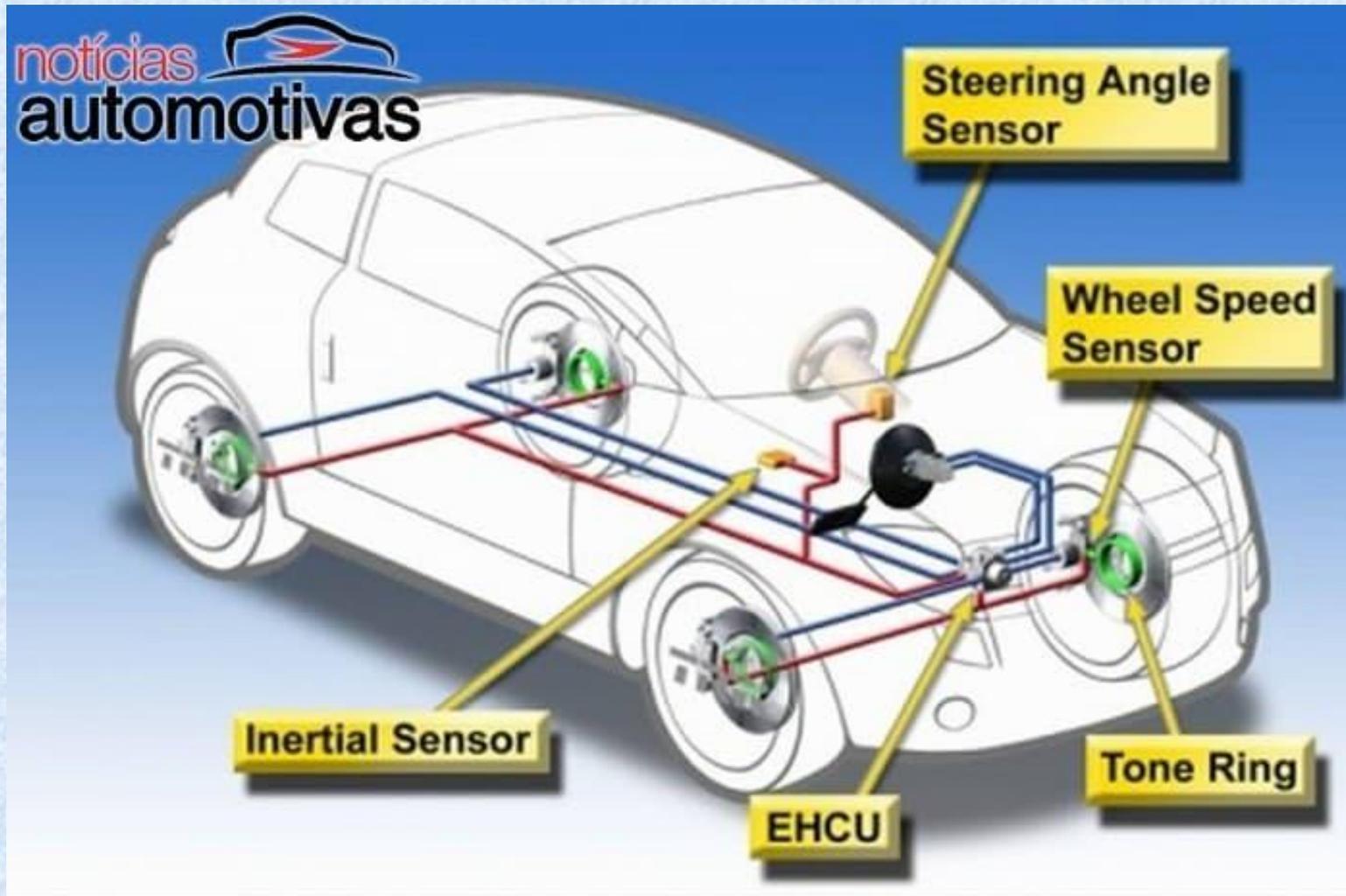
Manutenção – ABS

- Toda vez que ligamos a chave do carro, um computador automaticamente faz um teste nos sistemas eletrônicos do carro. Esse teste inclui o ABS. Se durante o teste ele descobrir algum defeito, a luz de ABS ficará acesa no painel. Nesse momento o ABS não funcionará, mas apenas os freios normais. Os defeitos apurados pelo computador podem ser: bomba ou válvula hidráulica que não respondeu ao sinal enviado. Então, um computador externo ou scanner deve ser usado para descobrir ou comparar os defeitos antes de reparar.

ESP

- Sistema Eletrônico de Estabilidade, tradução livre de Electronic Stability Program),
- Tem a função de corrigir a trajetória do carro em situações de curvas muito rápidas e desvios é a principal função do controle eletrônico de estabilidade. Ele age de forma invisível de modo a estabilizar o veículo em momentos de risco, recolocando-o em sua trajetória original.

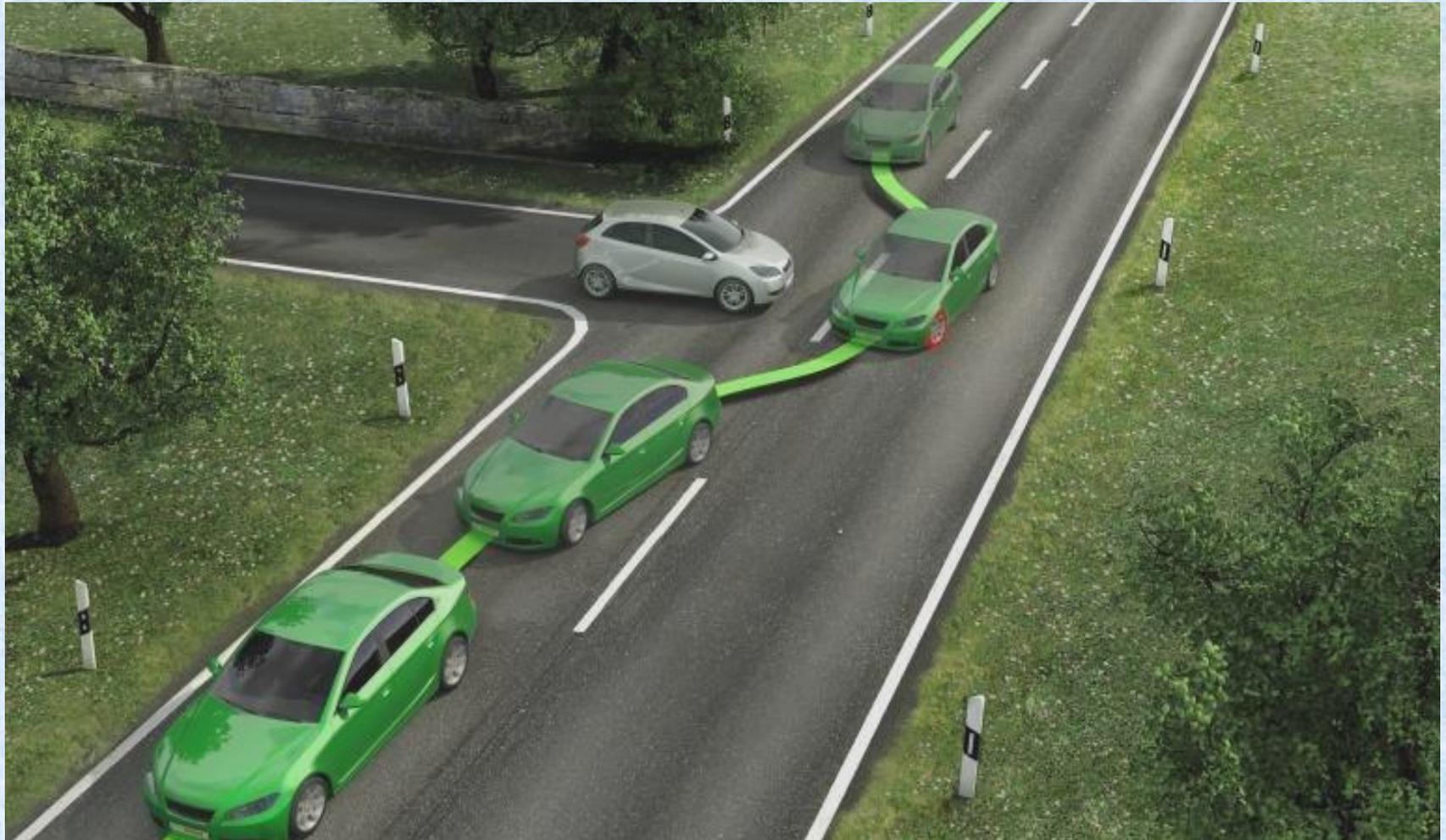
Como Agem os Controles



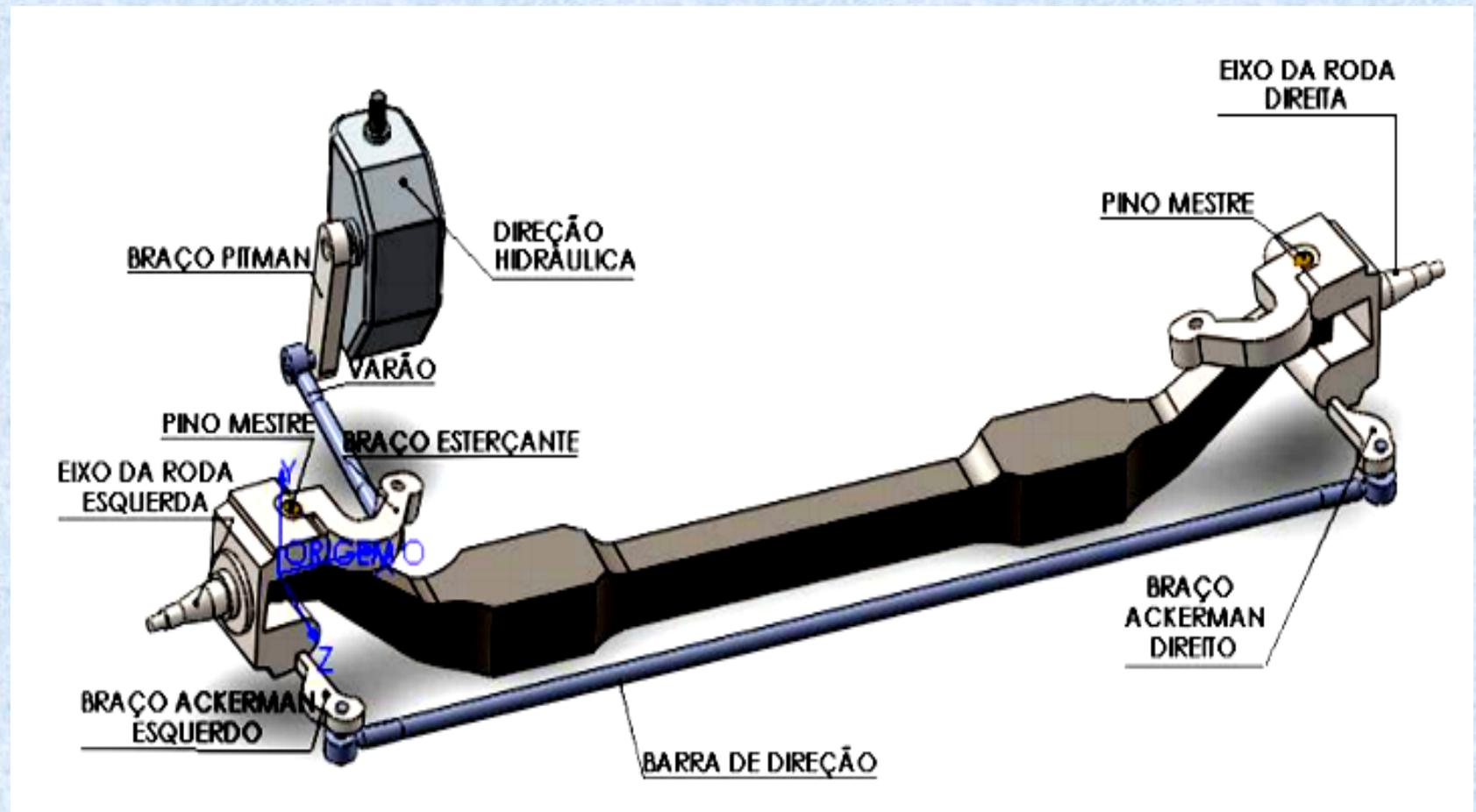
ESP

- **O ESP fica permanentemente ativo. Um microcomputador monitora os sinais dos sensores do ESP e, 25 vezes por segundo, verifica se a trajetória real do veículo corresponde aos movimentos aplicados ao volante pelo motorista. Se o veículo se movimentar em uma direção diferente, o ESP detecta a situação crítica e reage de imediato, independentemente da ação ao motorista.**

ESP



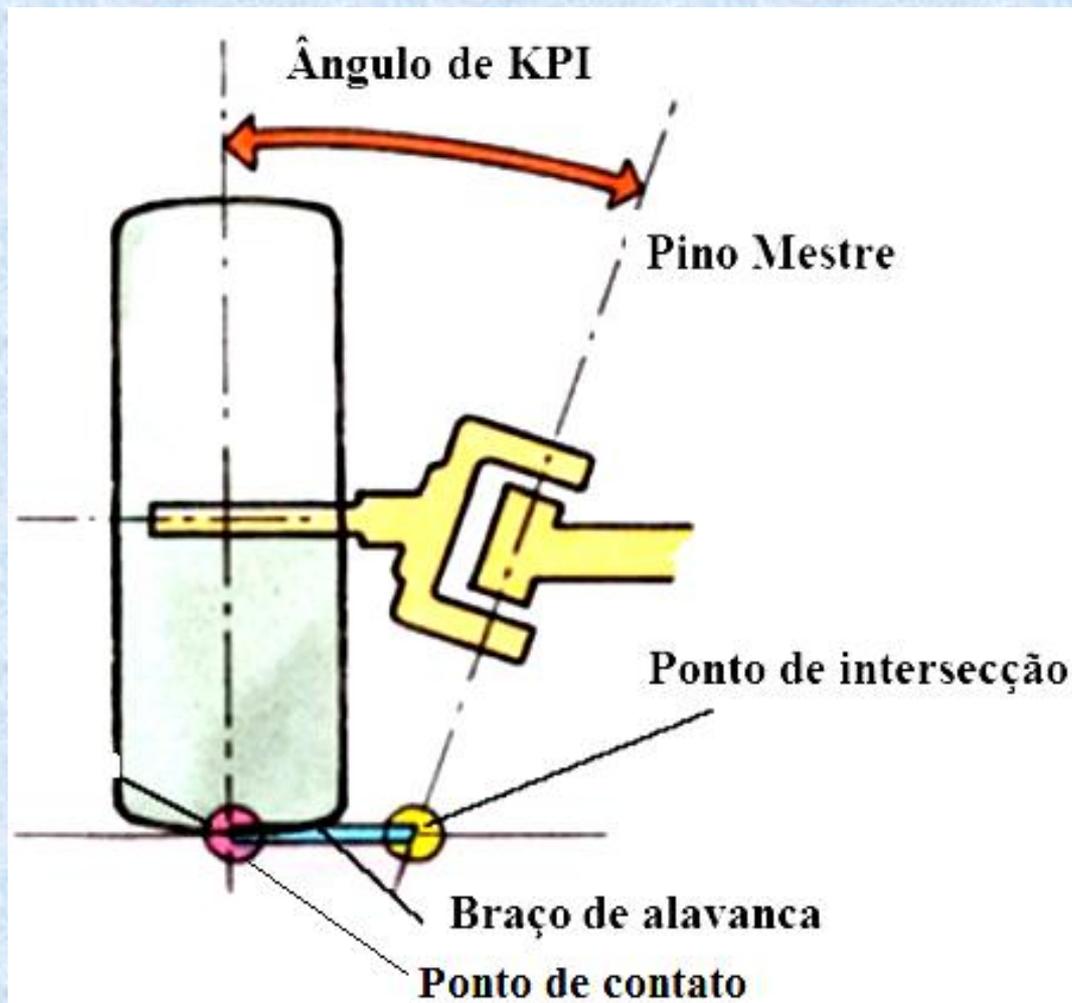
Sistema de Fixação e Giro



Inclinação do Pino Mestre

- O principal efeito da Inclinação do Pino Mestre é o retorno da direção do veículo para marcha à frente sempre que se completa uma curva, além da redução do esforço em manobras. Se este ângulo não estiver de acordo com as especificações ocorrerá uma alteração de geometria do sistema de direção variando também o camber.

Inclinação do Pino Mestre



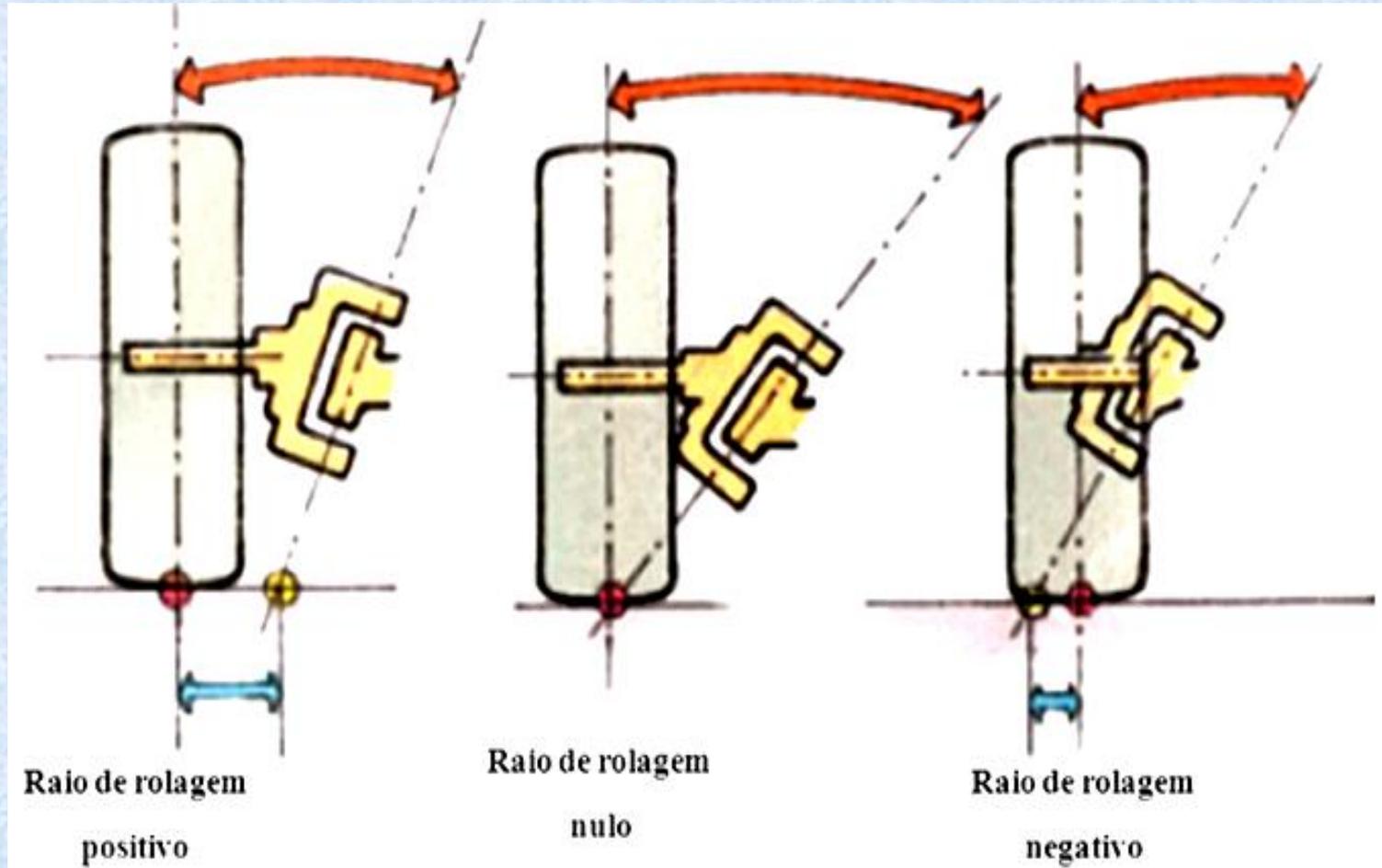
Ângulo Incluso(KPI / SAI + Camber)

- O ângulo incluso é a soma dos ângulos KPI / SAI e Camber. É formado pelo eixo de giro geométrico da roda. A diferença máxima permissível de ângulo incluso de uma roda em relação à outra é de $1^{\circ} 30'$. Caso não haja especificação do fabricante. Quando se altera o ângulo de camber o ângulo incluso também é alterado.

Raio de Rolagem Direcional

- A inclinação do Pino mestre também influencia no raio de rolagem, podendo ser o mesmo: positivo, negativo ou nulo. O raio de rolagem interfere na estabilidade direcional do veículo. onde quanto mais negativo o raio mais estabilidade direcional nas frenagens.

Raio de Rolagem Direcional



Ponta de Eixo

- A ponta de eixo é uma peça que se articula com os braços da suspensão, geralmente chamada de “manga de eixo”. Sua extremidade é cônica e se une ao suporte, por meio de articulações esféricas. Em sua extremidade, há uma rosca que permite a instalação e regulagem do cubo, por meio de dois rolamentos cônicos.

-

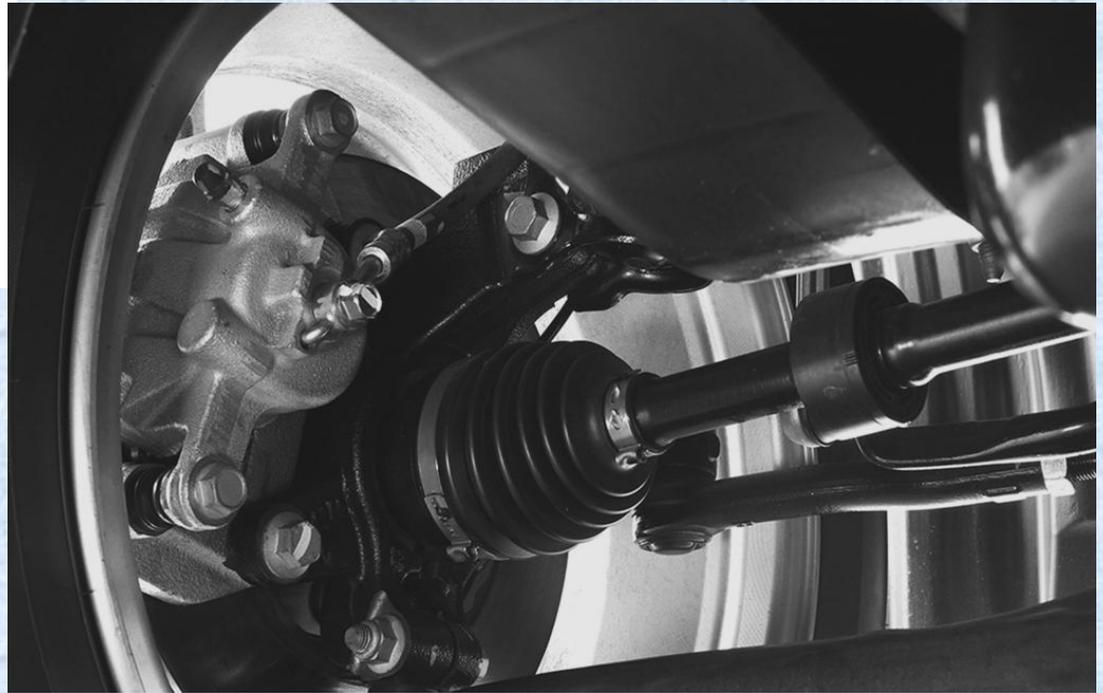
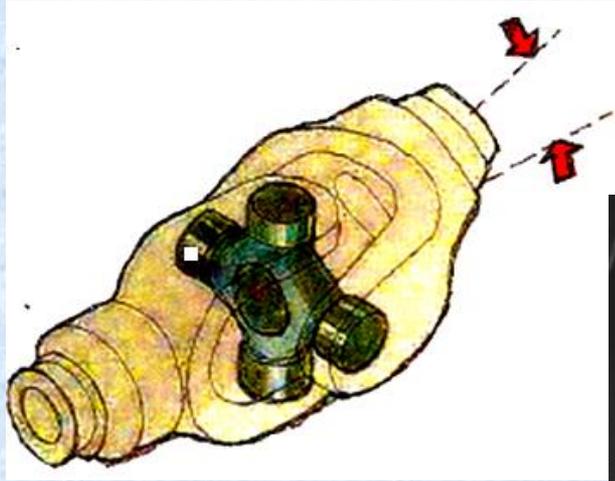
Ponta de Eixo



Juntas Homocinéticas

- Juntas homocinéticas são peças que servem para transmitir torque, ou seja, força do motor as rodas de formam constante, sem varia nem vibrações, em qualquer situação. Não importa a quantos km/h você esteja. Antigamente, eram usadas juntas universais para transmitir o torque do motor para as rodas, mas esse sistema tinha muitos problemas de dirigibilidade e falhas na transmissão da potência do motor para as rodas.

Juntas Homocinéticas

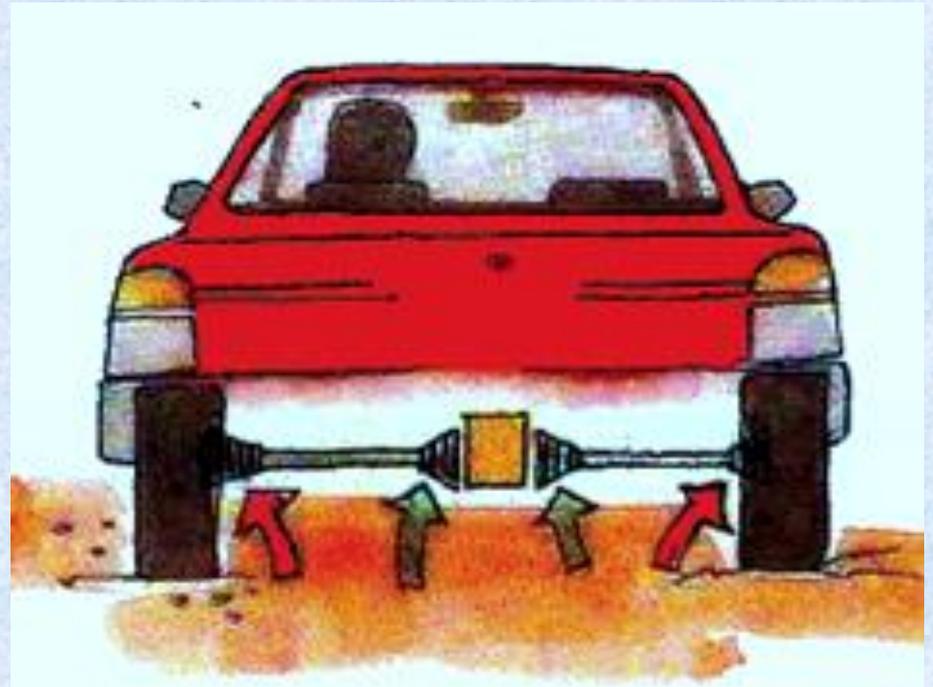
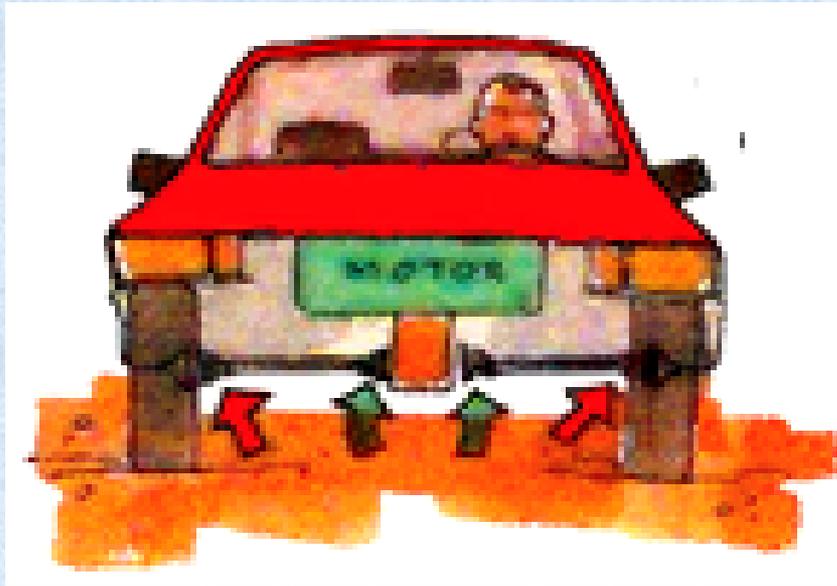


Tipos de Juntas Homocinéticas

As juntas homocinéticas podem ser divididas em dois grupos, ou seja: homocinéticas fixas e homocinéticas deslizantes. As fixas normalmente estão ligadas ao cubo da roda e as deslizantes costumam estar junto a transmissão do veículo.

-

Tipos de Juntas Homocinéticas



Componentes da Junta Homocinética

- A junta homocinética é composta por: ponta de eixo(sino), anel interno, gaiola e esferas, braçadeiras metálicas, coifa protetora e graxa. A qualidade dos componentes da junta contribuem para a redução das horas de manutenção no veículo referente ao componente em questão.

Componentes da Junta Homocinética



Manutenção

As recomendações de manutenção feitas pelo fabricante devem ser sempre consideradas pelo dono do carro. No entanto, vale ressaltar que problemas com a junta homocinética podem ser mais recorrentes do que o normal dependendo das condições de uso do veículo.

Cruzetas

- As cruzetas são componentes críticos do sistema de transmissão de força dos veículos . São elas que aguentam todos os esforços do eixo cardan e, por isso mesmo, uma boa olhada pode revelar a causa de muitos problemas. As cruzetas são responsáveis por transmitir a força de dois eixos em ângulos

Cruzeta



Cruzeta

- As cruzetas variam muito de formato e tamanho. Vão desde as minúsculas, usadas nas colunas de direção, até as gigantescas, dos veículos fora-de-estrada. Leonardo DaVinci e Geronimo Cardano foram os grandes divulgadores da junta universal(cruzeta) entre 1500 e 1550.

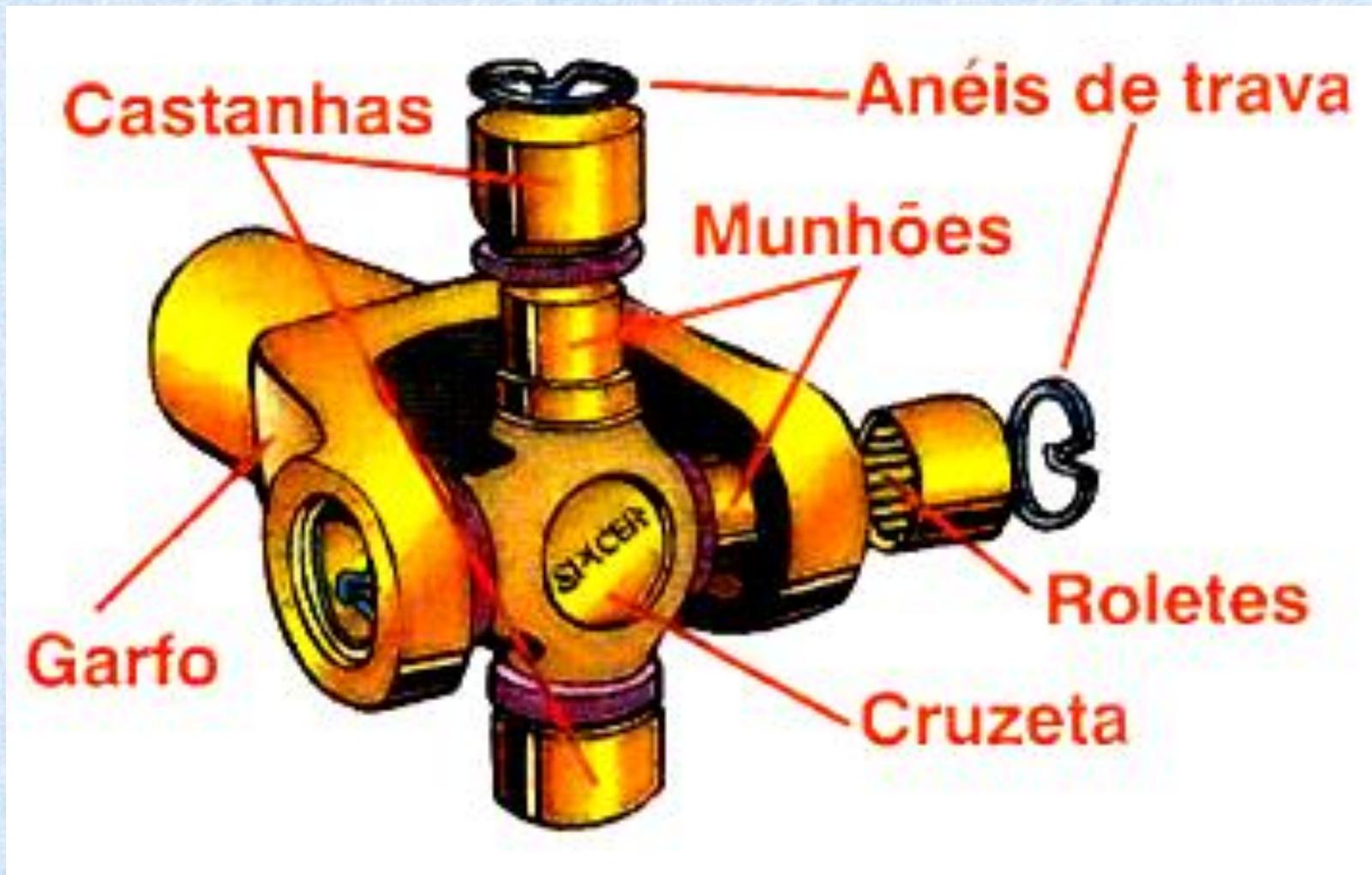
Tipos de Cruzeta



Cruzeta – Características

- O corpo principal das cruzetas é formado por dois eixos em forma de cruz. As extremidades são chamadas de munhões ou espigas. Em volta dos munhões existem roletes que são mantidos no lugar por uma capa, também chamada de castanha, que assim pode girar livremente. Esta castanha é encaixada nos furos dos garfos e travas ali.

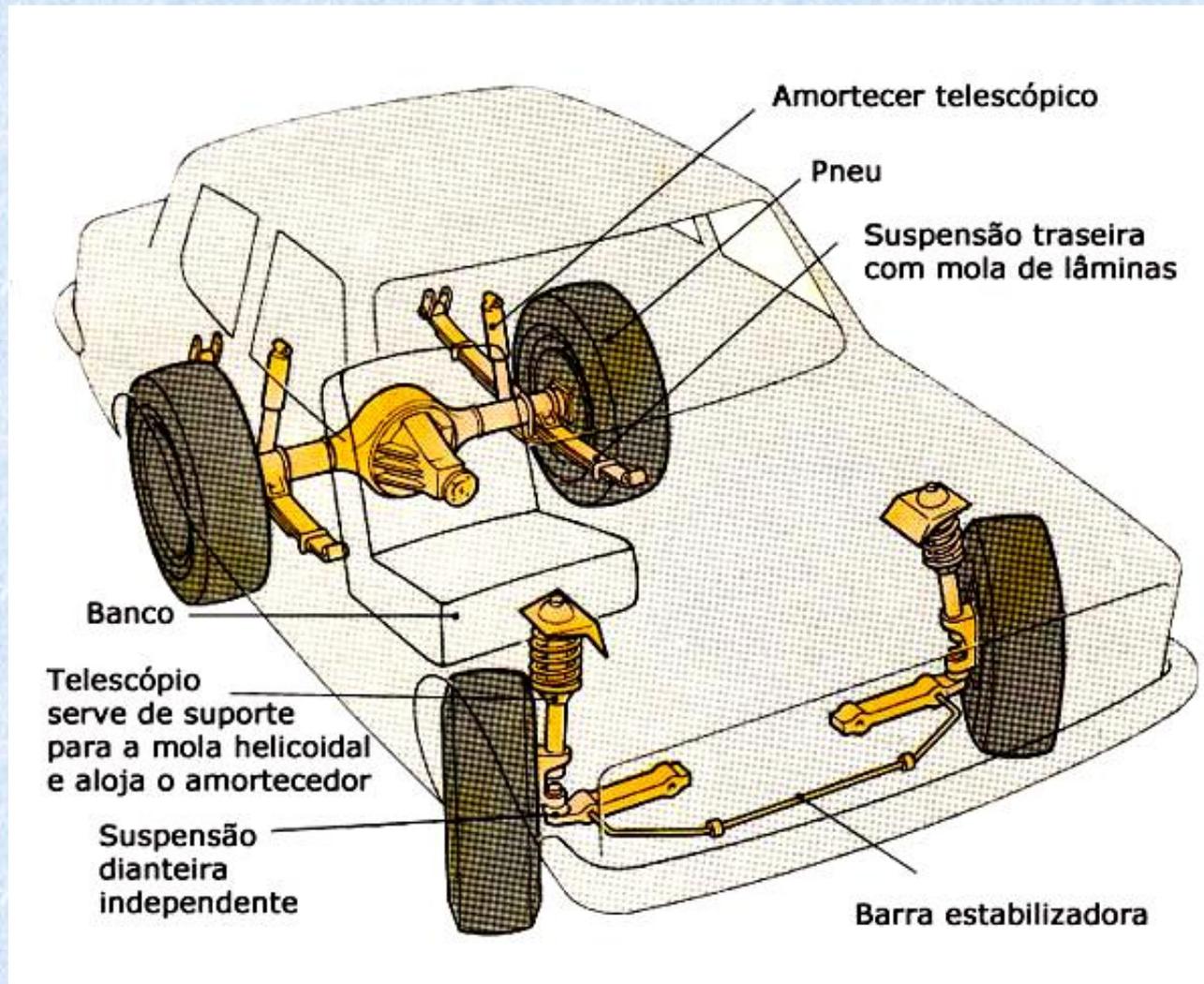
Cruzeta – Características



Manutenção

- Quando lubrificamos a cruzeta, a graxa velha e as possíveis impurezas que podem ter contaminado o lubrificante antigo são expulsas. A graxa deve sair pelos quatro retentores da capa da cruzeta até termos certeza de que toda graxa velha e as impurezas tenham sido eliminadas

Sistema de Suspensão



Sistema de Suspensão

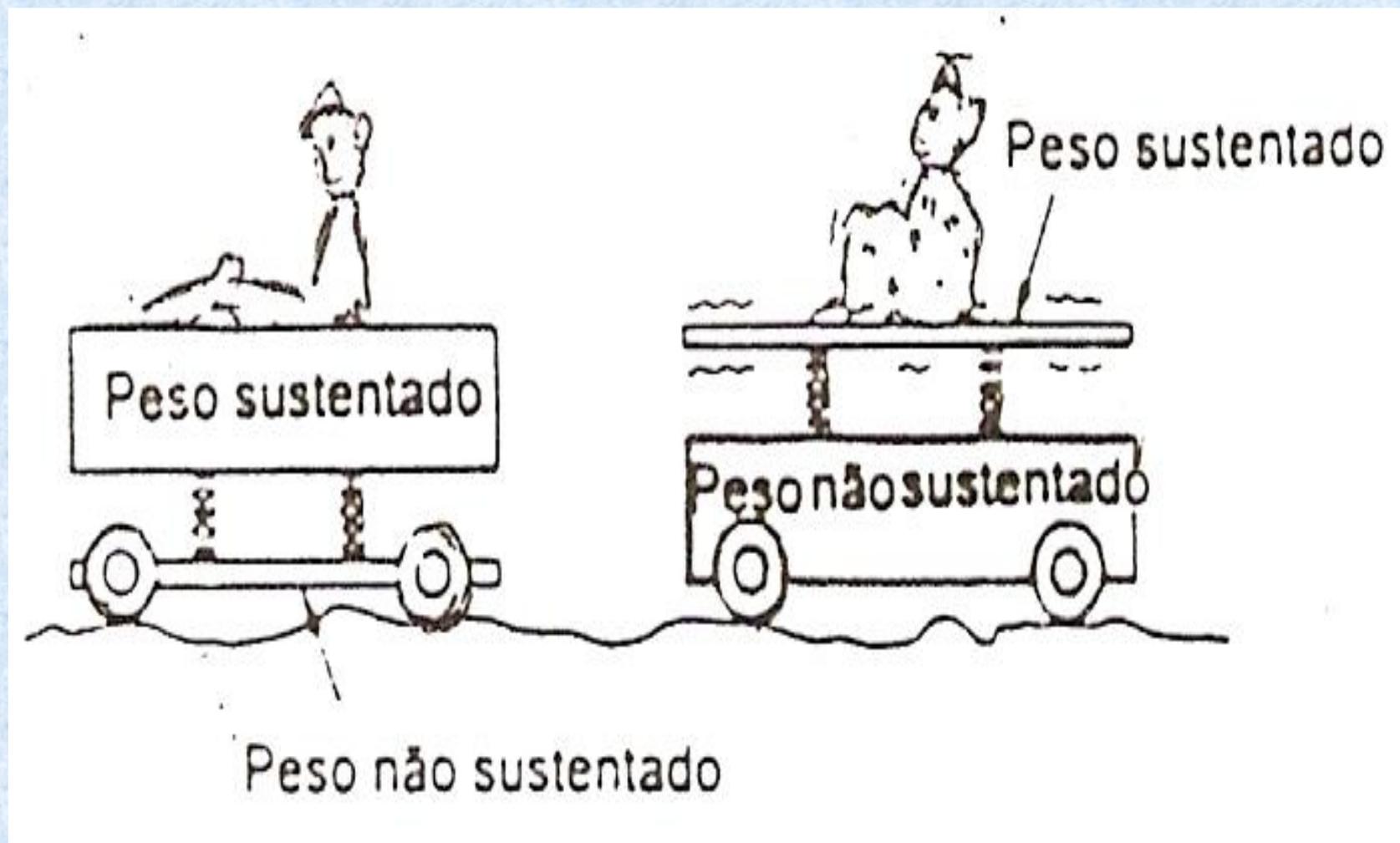
- O sistema de suspensão é o conjunto de componentes mecânicos que se articulam e unem as rodas do veículo a carroceria, permitindo o movimento elástico das articulações. A evolução das suspensões nos veículos acompanha a própria história do automóvel. No princípio os eixos eram rígidos ligados diretamente a carroceria dos veículos.

Peso Sustentado – Não Sustentado

- A carroceria é sustentada pelas molas, logo o peso da carroceria e da carga é um **peso sustentado pelas molas**

As rodas os eixos e outras partes do automóvel que não são sustentadas pelas molas, compõe o **peso não-sustentado pelas molas.**

Peso Sustentado – Não Sustentado

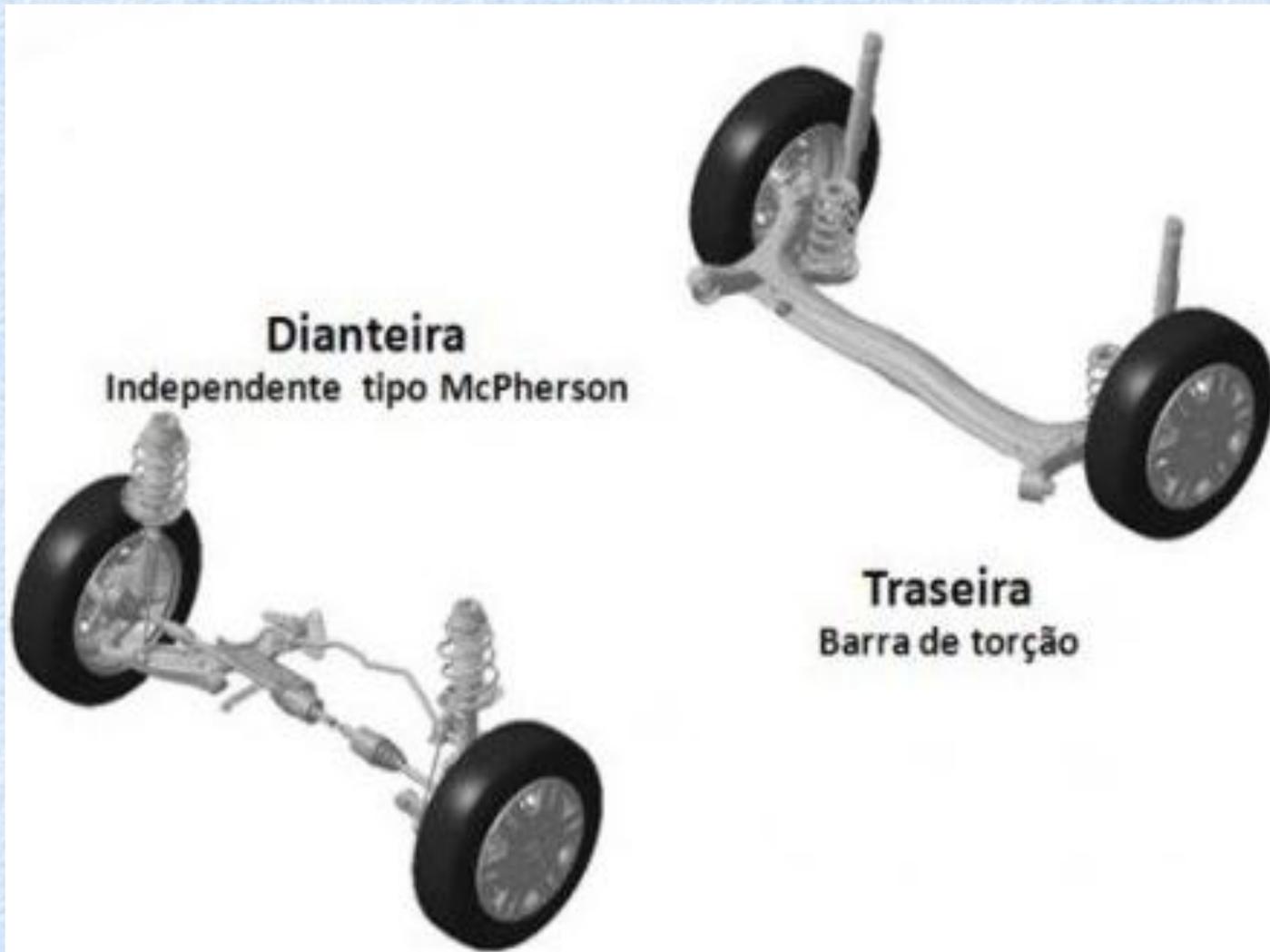


Suspensão - Projeto

- Cada projeto de veículo necessita de uma suspensão específica, seja por motivos de desempenho ou de custos. A indústria faz isso para garantir a entrega dos melhores modelos em relação à segurança e ao custo-benefício, tornando-se mais competitivas no mercado automobilístico.

-

Suspensão - Projeto



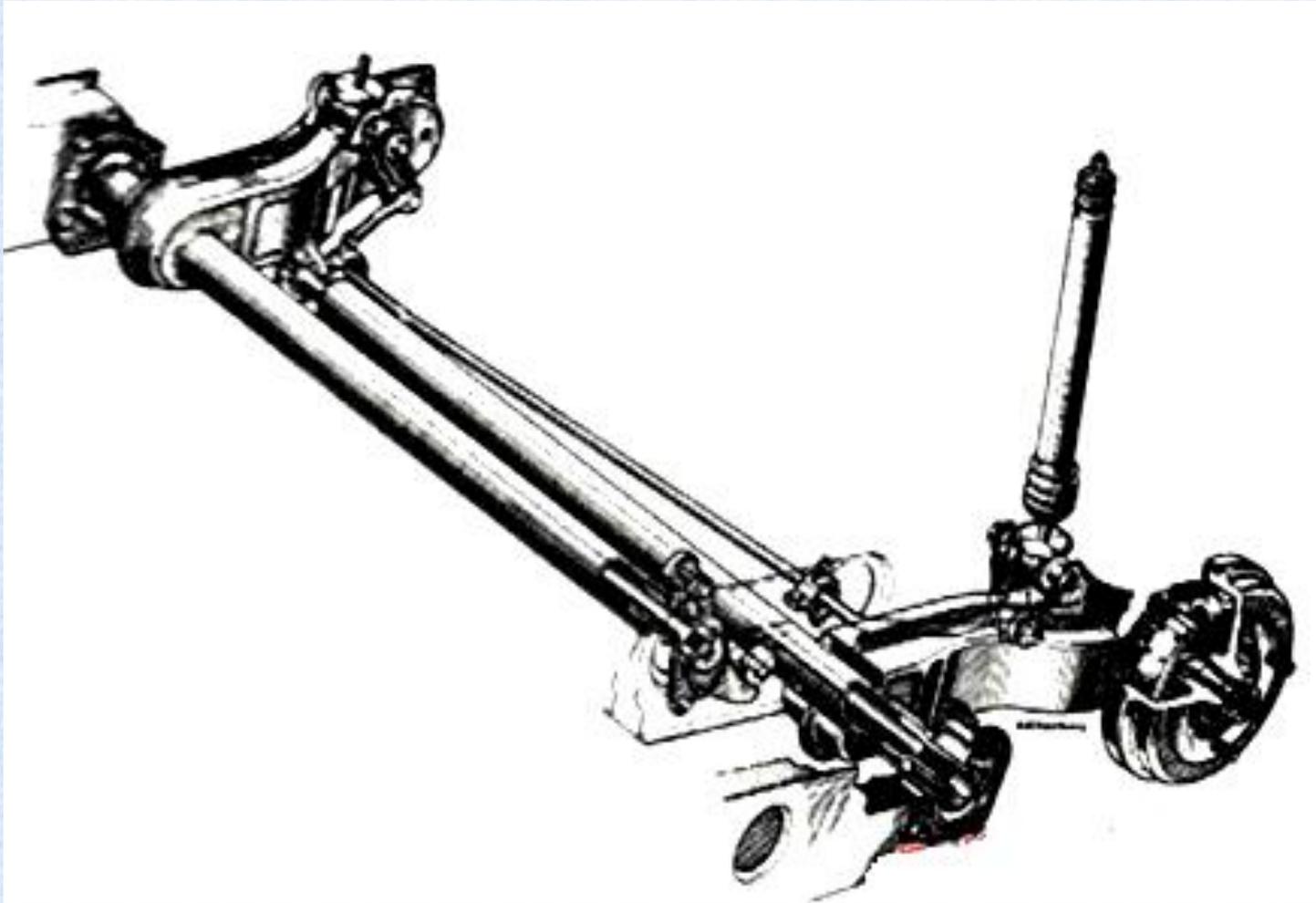
Suspensão – Tipos

- Dependendo das especificações do modelo produzido, um mesmo carro pode ter a suspensão traseira diferente da suspensão dianteira. Vamos entender um pouco melhor esse cenário conhecendo alguns tipos de suspensão: Barra de torção; Hotchkiss(feixe de molas); Molas helicoidais; Triângulo duplo; Macpherson; outros.

Suspensão – Barra de Torção

- O sistema de suspensão traseira mais usado hoje no mundo é o eixo de torção, também chamado de barra de torção ou viga de torção deformável. Trata-se de um projeto simples, de baixo custo, que pode ser integrado a qualquer projeto de carro tradicional, apesar de que existem certas restrições, dependendo da aplicação que se vai dar ao veículo

Suspensão – Barra de Torção



Suspensão - HotcKiss

- A **suspensão de lâminas** é uma tecnologia simples de suspensão automotiva que consiste no uso de um conjunto de lâminas metálicas para amortecer qualquer ação, que é feito através da conversão da energia transferida para as rodas em energia de deformação elástica principalmente por flexão das lâminas que compõem a suspensão.

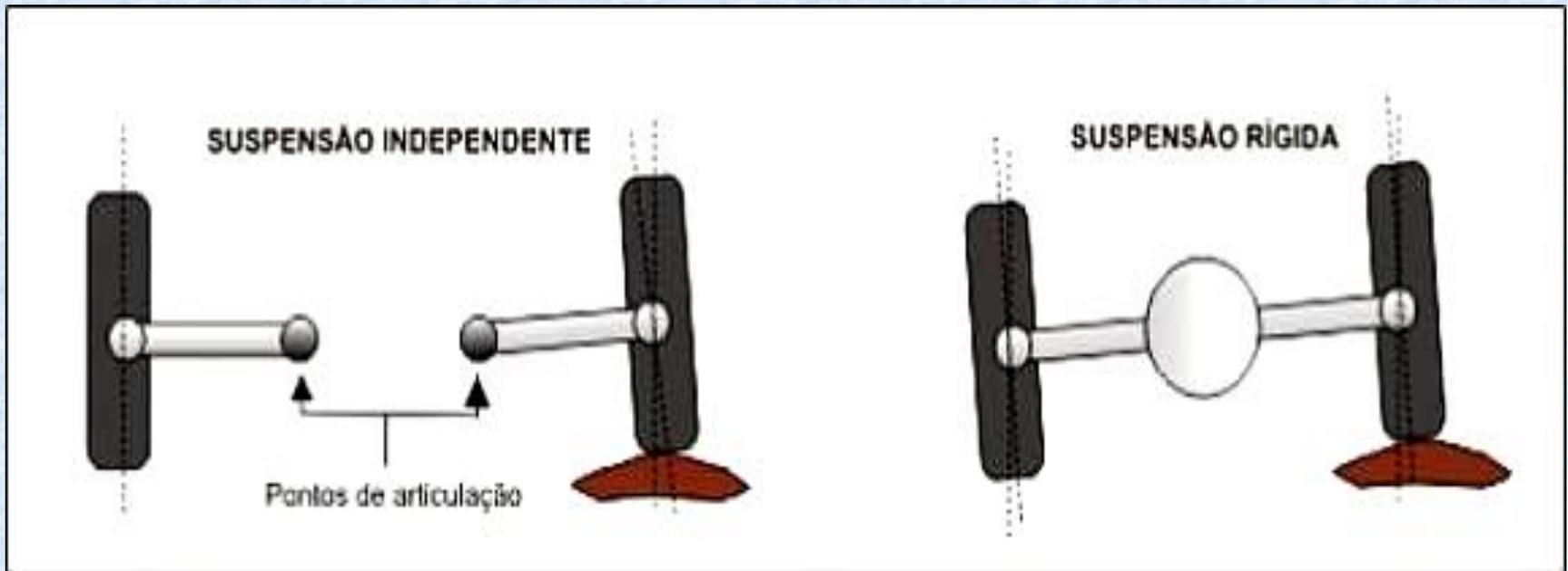
Suspensão - Hotckiss



Suspensão – Molas Helicoidais

- Qualquer que seja o gênero de mola utilizada, o tipo de suspensão de um automóvel é caracterizado pela maneira que as rodas são ligadas ao chassi. Entre os diferentes tipos de suspensão, distingue-se: o tipo de eixo rígido e os diferentes tipos de rodas independentes

Suspensão – Molas Helicoidais

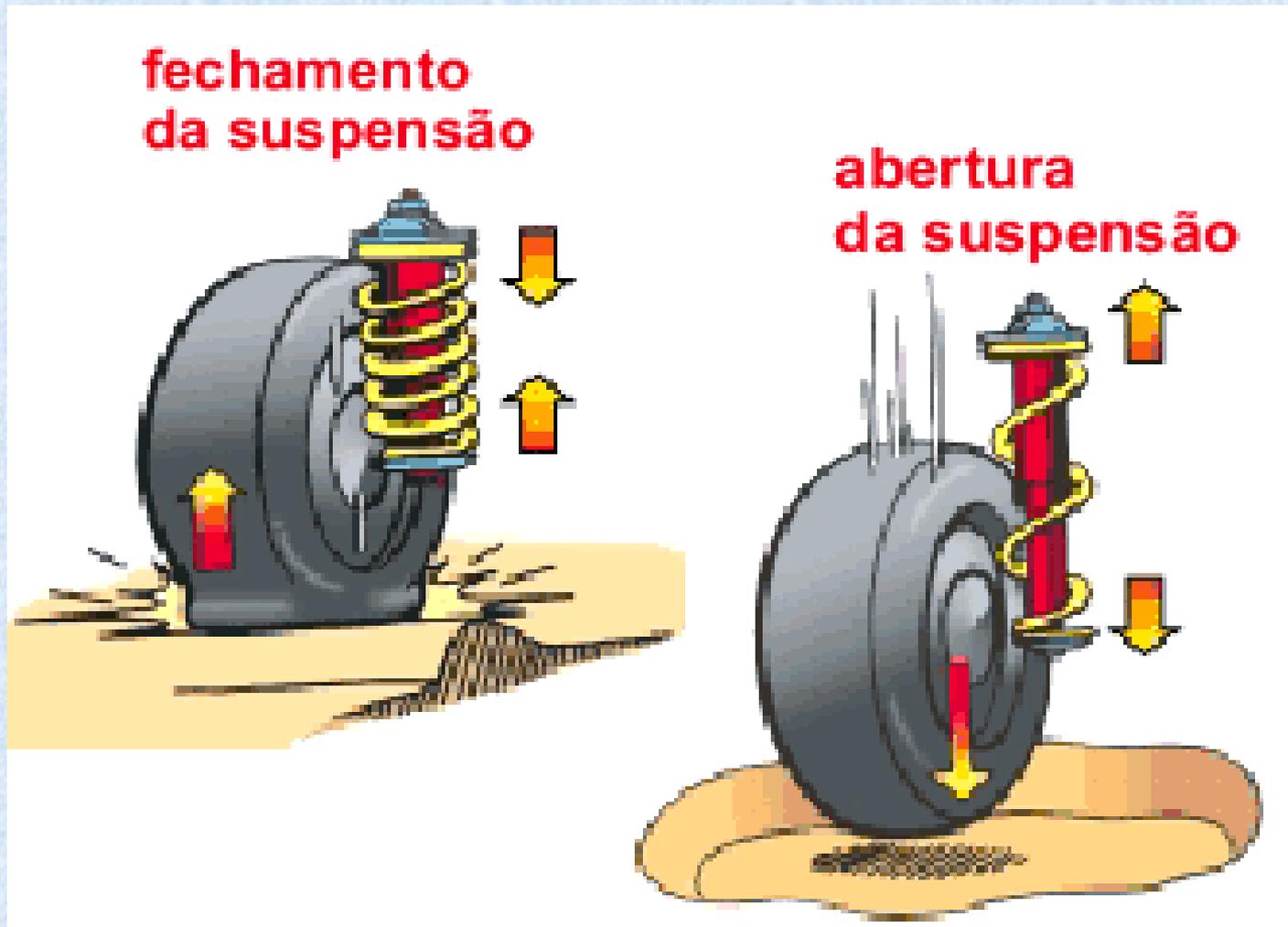


Suspensão – Molas Helicoidais

- Com o veículo em movimento, as oscilações da pista são absorvidas pela mola. Sendo assim, uma lombada causa o fechamento da mola, enquanto um buraco provoca sua abertura. No fechamento, a mola irá absorver energia, que ao ser liberada será controlada pelo amortecedor, suavizando assim os movimentos de retorno da mola para a posição original.

-

Suspensão – Como Funciona



Suspensão – Triângulo Duplo

- Também conhecida como double wishbone, o sistema duplo “A” tem sua aplicação mais conhecida em carros de competição. Para modelos de rua, muitos esportivos como Ferrari e Lamborghini o utilizam, pois se mostra imbatível na obtenção de estabilidade e comportamento dinâmico por ser sempre independente nas quatro rodas.

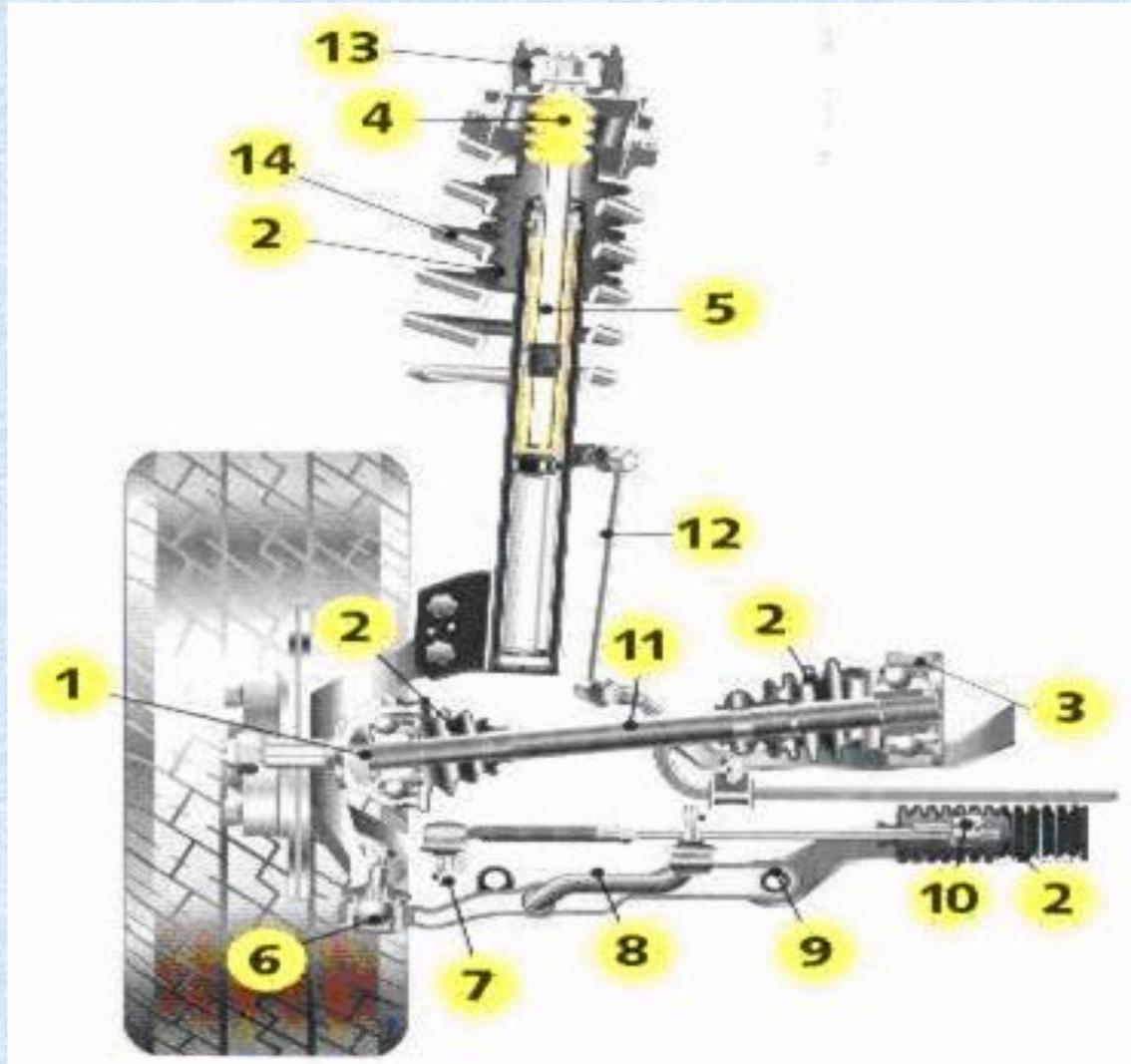
Suspensão – Triângulo Duplo



Suspensão - Macpherson

- Este é o sistema de suspensão independente mais largamente utilizado na suspensão dianteira de carros médios e pequenos. Desenvolvida e depois patenteada por Earle Steele Mcpherson em 1946, a suspensão McPherson surgiu em 1949 na dianteira do Ford Vedette Francês, de tração traseira. O Simca Chambord a trouxe ao Brasil.

Suspensão - Macpherson



Suspensão – Manutenção

- A depender das condições de rodagem e projeto, a manutenção acontece a cada 50 mil a 100 mil quilômetros, em média. A maioria dos praticantes da manutenção preditiva fazem os reparos neste intervalo. Nesta operação algumas peças são revisadas e trocadas

Suspensão – Manutenção

