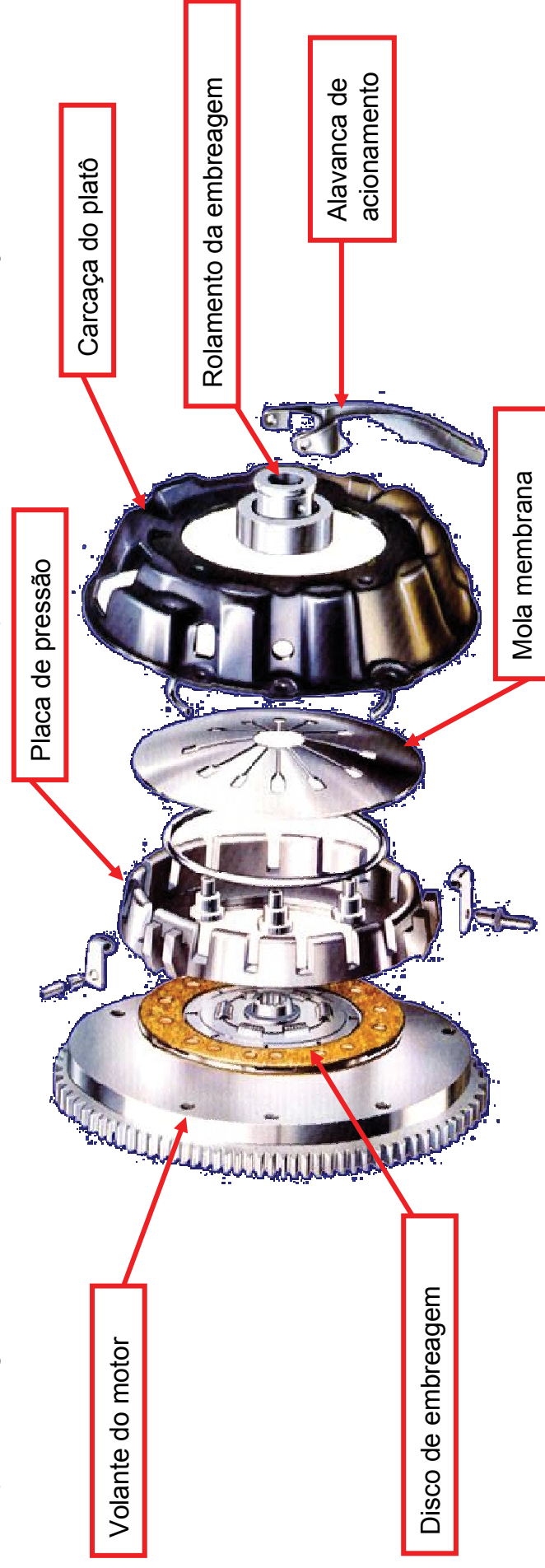


Embreagem

Função da embreagem

A embreagem corresponde ao mecanismo localizado entre o motor e a caixa de mudanças na transmissão. As suas funções são:

- Transmitir o torque do motor à caixa de mudanças, permitindo uma arrancada suave do veículo sem solavancos, além disso a embreagem separa o motor da caixa de mudanças sempre que seja necessário e transmite a força do motor à caixa de mudanças ao longo do percurso.
- Acoplar e desacoplar o motor nas mudanças de marcha;
- Depois do engrenamento, e durante o movimento do veículo, transmitir o torque do motor à caixa de mudanças sem deslizar.

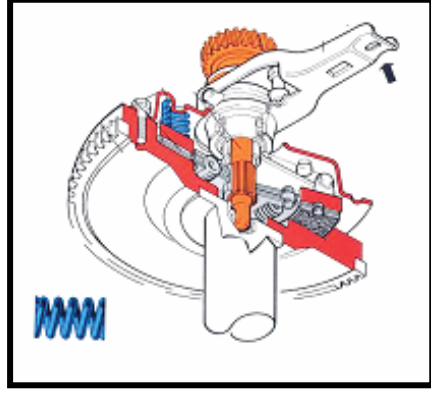


Tipos de embreagem

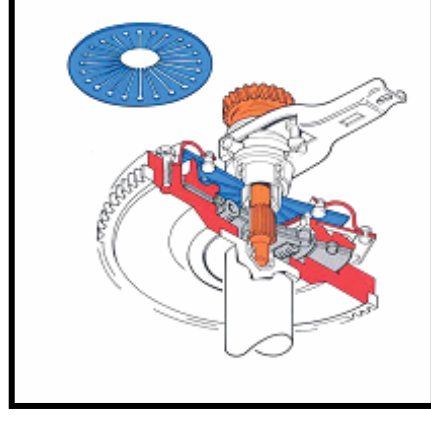
Nos veículos comerciais é comum a utilização de embreagens a seco, monodisco ou bi disco a seco, que funcionam com base no princípio de fricção. Uma embreagem a seco é constituída dos seguintes componentes:

- Disco da embreagem, no qual são fixadas com rebites as lonas de fricção;
- Garfo e rolamento de acionamento.
- Placa do platô, que pressiona o disco da embreagem contra o volante do motor através de um sistema de molas.
- O disco da embreagem está localizado sobre a árvore primária da caixa de mudanças, de forma que pode ser deslocado. Com o dispositivo engrenado, as molas pressionam o disco da embreagem e as lonas de freio contra o volante de inércia acoplado ao motor.

Dessa forma é estabelecida a força de arrasto. Quando o motorista pisar no pedal da embreagem, a união mecânica fica interrompida entre o motor e a caixa de mudanças: o disco da embreagem separa-se do volante de inércia, desfazendo-se a força de arrasto. A transmissão da força do pedal para a embreagem normalmente se efetua por via hidráulica, em alguns casos, auxiliada hidropneumaticamente e em veículos mais antigos mais antigos mecanicamente.



Embreagem com molas helicoidais



Embreagem com mola membrana

Volante Bi-massa ZMS

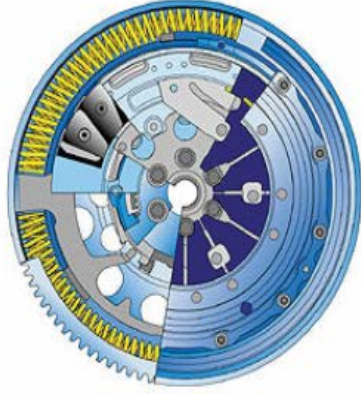
O volante Bi-massa (ZMS) foi desenvolvido com o objetivo de reduzir ruídos e vibrações produzidos pelo conjunto de motor e cambio, através de um sistema de amortecimento por molas e atritos. Oferece maior conforto ao motorista e reduz necessidade de isolamento acústico no veículo. O ZMS permite que o motor trabalhe em rotações mais baixas, sem comprometer o rendimento do veículo. Como resultado há diminuição da frequência de trocas de marchas e possível redução do consumo de combustível.

A embreagem Auto-Ajustavel (SAC) tem por objetivo impedir o que é popularmente chamado de “pedal duro”, ou seja, aumento da força de pedal causado pela mudança de posição da mola diafragma do platô provocada pelo desgaste natural do revestimento do disco. A embreagem SAC tem um sistema que compensa esse desgaste e mantém a mola diafragma sempre na sua posição ideal. O motorista usufrui de maior conforto ao dirigir, uma vez que o esforço do pedal se mantém constante e suave por toda a vida da embreagem, aumentando a durabilidade do conjunto.

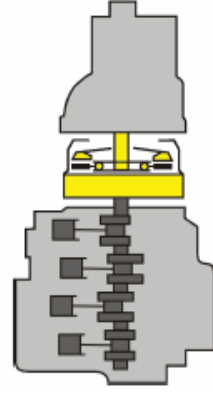
Mola diafragma: mola do platô que garante a força de contato do disco com a placa do platô e com o volante do motor, transmitindo o torque do motor para a transmissão.

Como o próprio nome diz, o volante é composto de duas massas que podem girar no sentido oposto uma da outra, a parte primária no lado do motor e a parte secundária do lado da transmissão. A massa primária é fixada por parafusos diretamente ao virabrequim do motor (centrado por guia de ajuste). A embreagem é fixada na massa secundária. A transmissão do torque entre a massa primária e secundária é realizada através das molas e de amortecedor de torção.

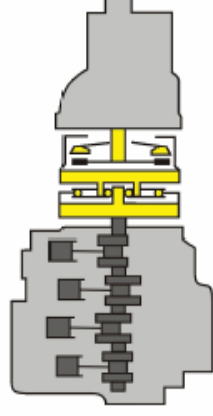
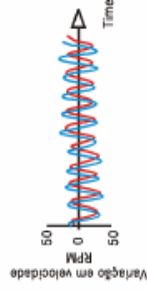
Volante Bi-massa ZMS



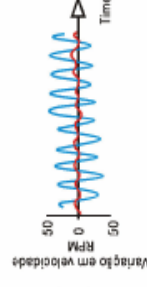
A tarefa do amortecedor de torção é diminuir as vibrações do motor e com ele os ruídos do ciclo de trabalho. A curva característica do amortecedor de torção do volante Bi-massa ZMS, depende do motor e das características deste o do veículo que será aplicado. Por este motivo, pode ser necessário, ainda que temos o mesmo motor em diversos veículos, que seja montado diferentes volantes bi-massa ZMS.



Sistema Convencional



Sistema Bimassa

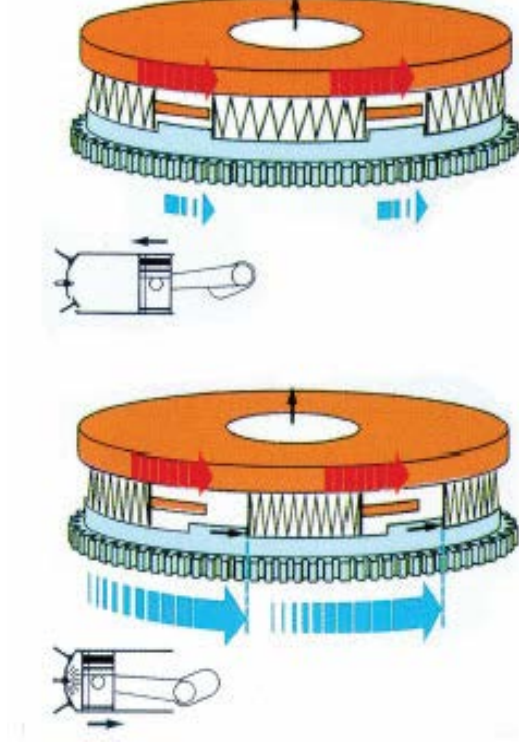


Volante Bi-massa ZMS

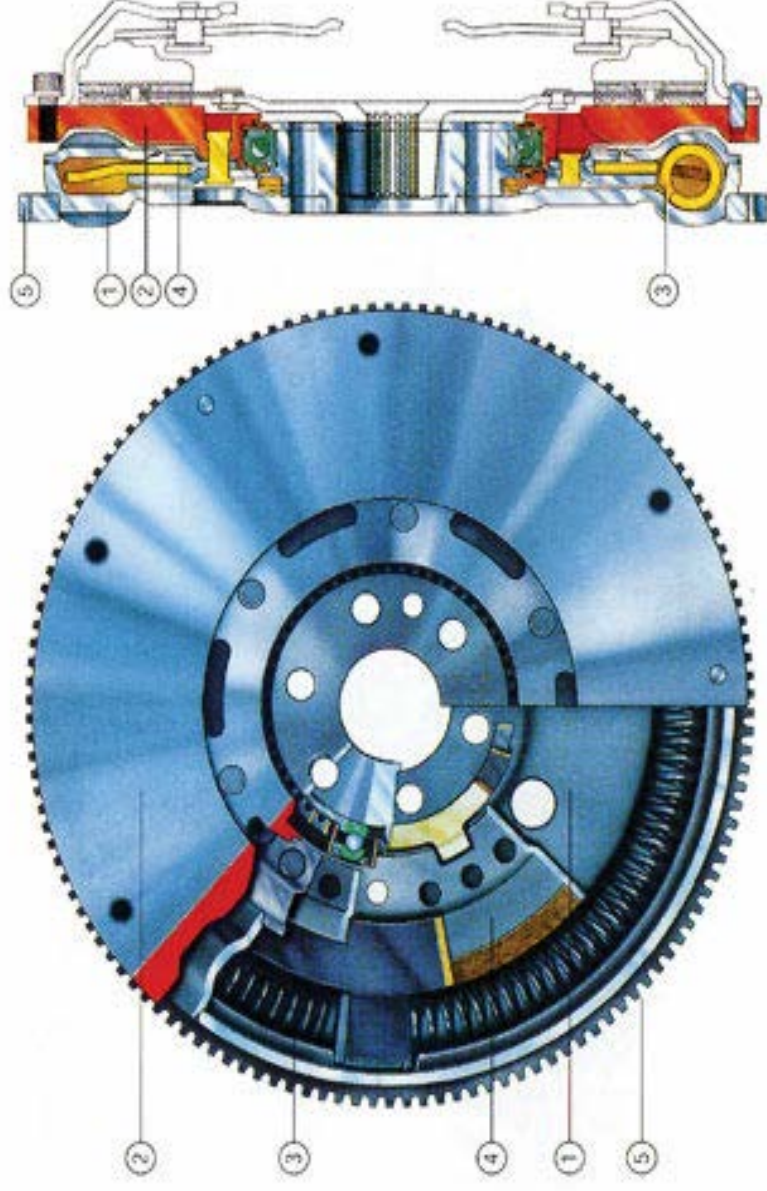
Com isso o disco de embreagem não faz necessário ser dotado de molas de torção. Favoravelmente há redução da massa do disco de embreagem, consequentemente redução de massa oscilante a ser sincronizada, a transmissão é capaz de engatar as marchas mais facilmente e o desgaste dos anéis sincronizadores será menor.

Lembrando que, quanto maior são as forças de inércia das massas oscilante, maior será a ressonância e os picos de força no momento de acoplamento da embreagem. No caso do volante ZMS, isto é muito mais perceptível durante a partida e desligamento do motor, comparado a um motor dotado de sistema convencional. Por outro lado, motores de baixa massa centrífuga tem menor efeito de estabilidade em flutuações / oscilações do RPM do motor.

Para solucionar este problema um dispositivo adicional previne a sobre carga de ressonância. Contudo durante sua operação normal não tem efeito e a vibração torcional do motor é filtrada pelas molas do sistema de amortecimento. O perfeito funcionamento do sistema depende da constante e comprimento adequados das molas de torção.

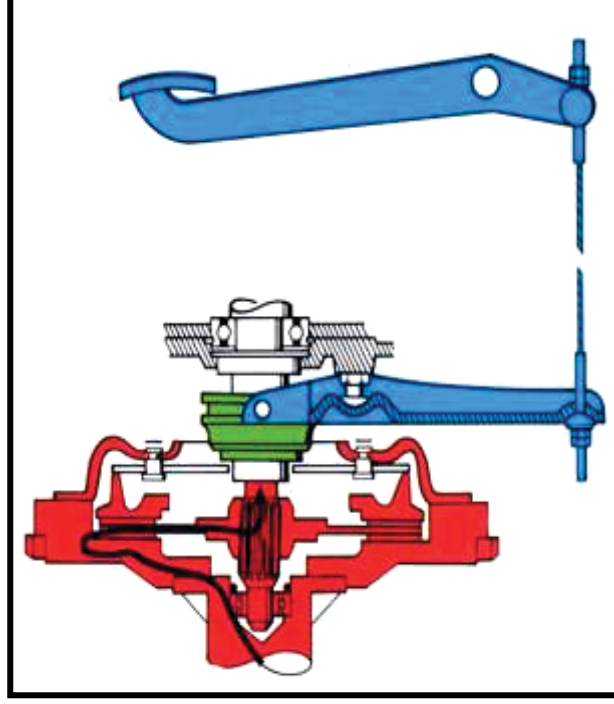


Volante Bi-massa ZMS



- ① Massa Primária
- ② Massa Secundária
- ③ Elemento de amortecimento (mola em arco)
- ④ Limitador de torque
- ⑤ Cremalheira para partida

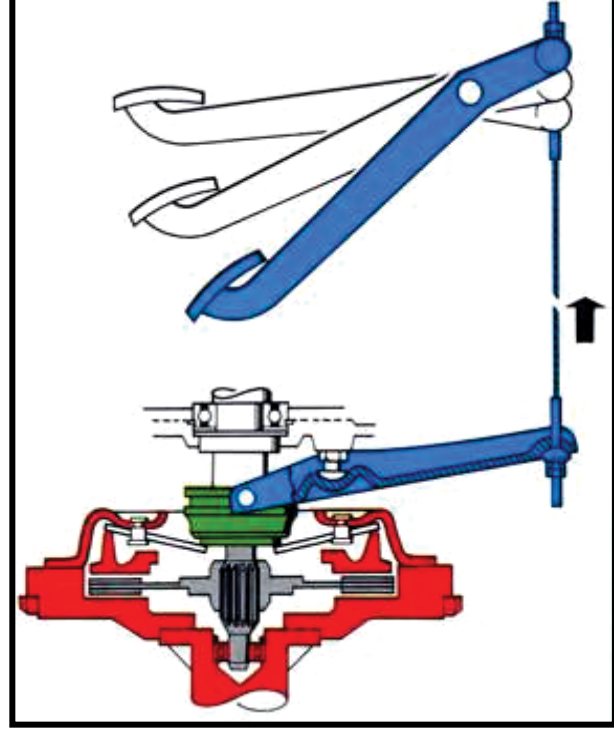
Acionamento da embreagem



Embreado

O disco de embreagem está fixado à árvore primária. As molas atuam sobre a placa de pressão que pressiona o disco de embreagem contra o volante. Assim a força do motor pode ser transmitida para a árvore primária. O volante do motor e a árvore primária tem a a mesma rotação.

A força percorre então o caminho representado pela seta acima.



Debreado

Com o pedal acionado, entre o volante do motor e o disco de embreagem não há ligação. O volante do motor e o platô gira livremente em volta do disco.

Disco de embreagem

A embreagem como proteção contra sobrecargas

Através do atrito, a força do motor é transmitida do volante do motor para a árvore primária.

Em função desse atrito é dimensionada a embreagem, para que a força seja transmitida integralmente.

Em caso de acoplamentos bruscos (sobrecargas) o impacto é amortecido por desligamento da embreagem, evitando assim danos ao motor e à transmissão.

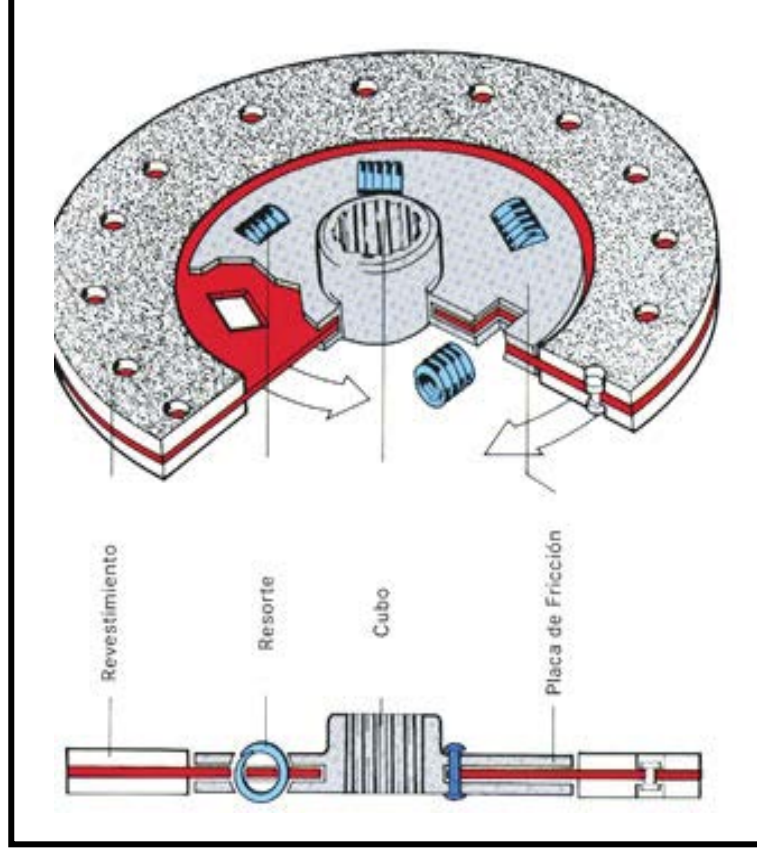
A embreagem como amortecedor de vibrações

Na tração também podem ocorrer vibrações, provocadas por:

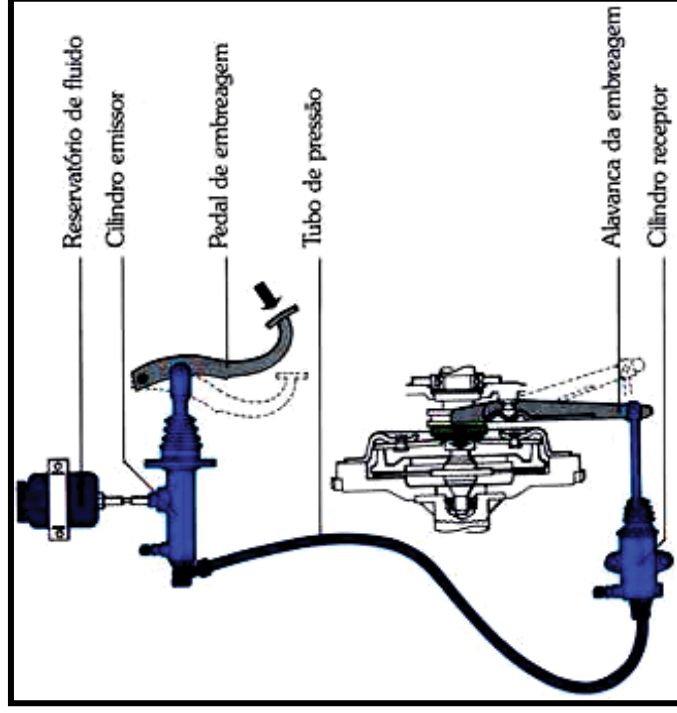
- Não uniformidade na combustão dos cilindros
- Folga entre os dentes das engrenagens da caixa de mudança
- Condições das estradas

Para reduzir a vibrações e e liminar os ruídos que as acompanham, os discos de embreagens são construídos com amortecedores de vibração.

A força passa do disco para o cubo através das molas. Estas, por sua vez, amortecem eventuais “trancos” ou “vibrações”.

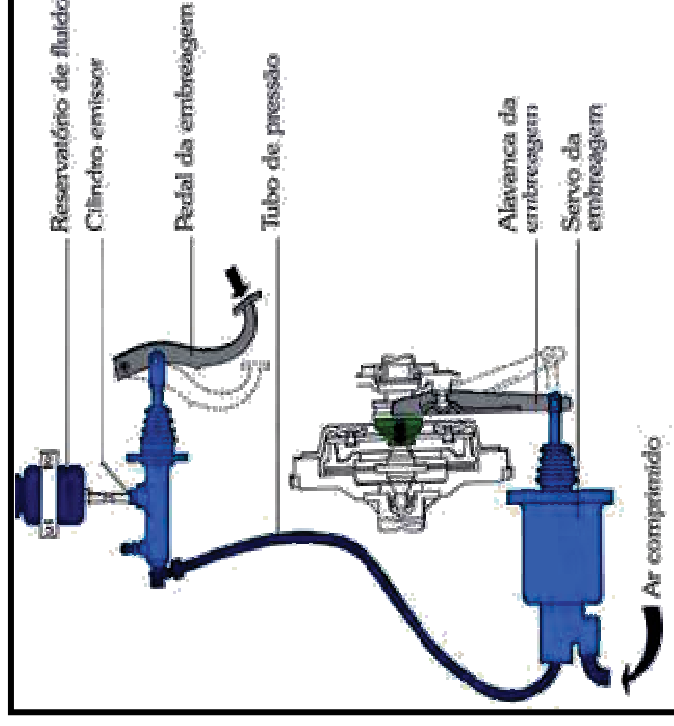


Tipos de acionamento



Acionamento da embreagem (Hidráulico)

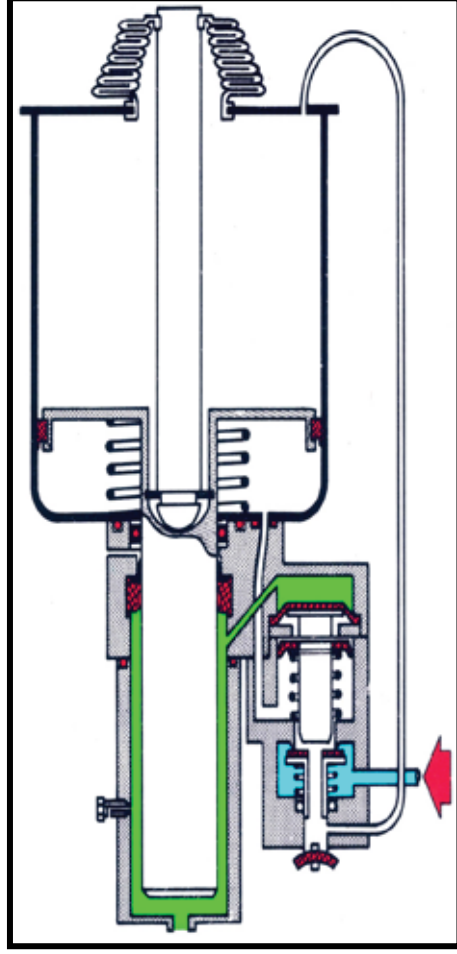
Com o acionamento do pedal de embreagem, o cilindro emissor pressiona o fluido que deslocará o pistão do cilindro receptor acionando assim a embreagem.



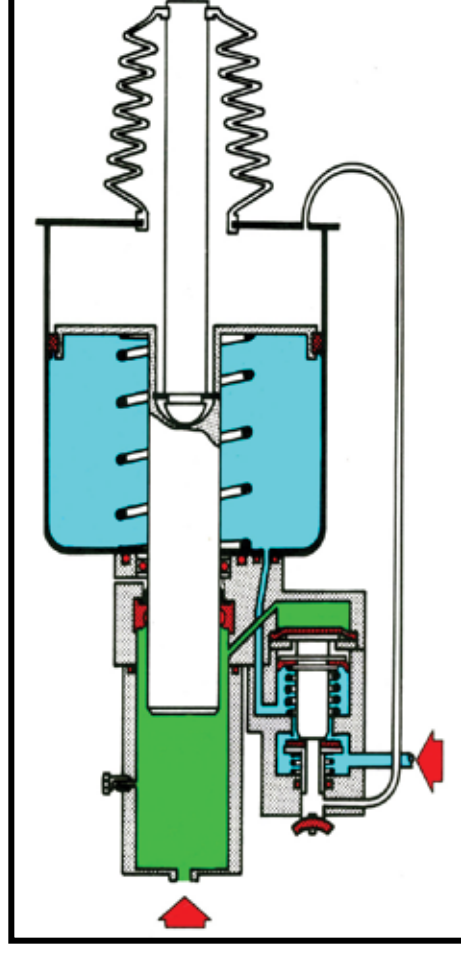
Acionamento da embreagem (Hidro-servo-pneumático)

Com o acionamento do pedal de embreagem, o cilindro emissor pressiona o fluido que, na forma de um sinal, acionará o servo da embreagem. Utilizando o ar comprimido, o servo da embreagem fará o acionamento da embreagem.

Servo da embreagem



Cilindro em repouso



Cilindro acionado