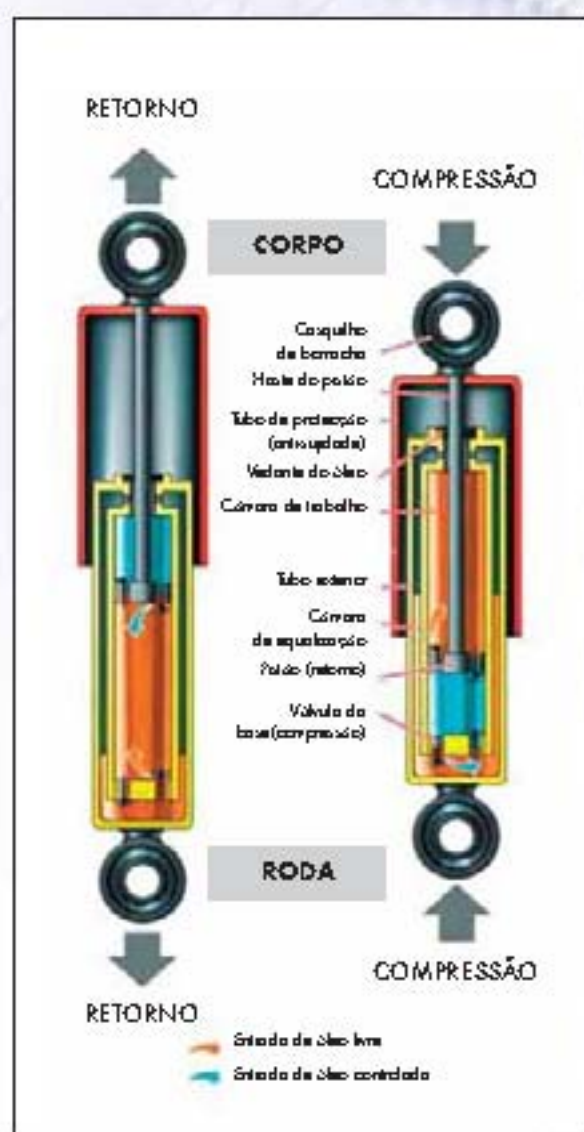


# ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS

## 2. AMORTECEDOR

### 2.4. Tecnologia dos amortecedores

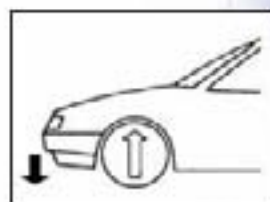
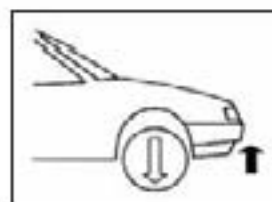
No capítulo anterior estudamos os diferentes sistemas de suspensão: Passiva-reativa, Semi-ativa e Activa. Vamos agora seguir em frente e centrar o nosso estudo no grupo dos amortecedores passivos-reativos [os mais comuns].

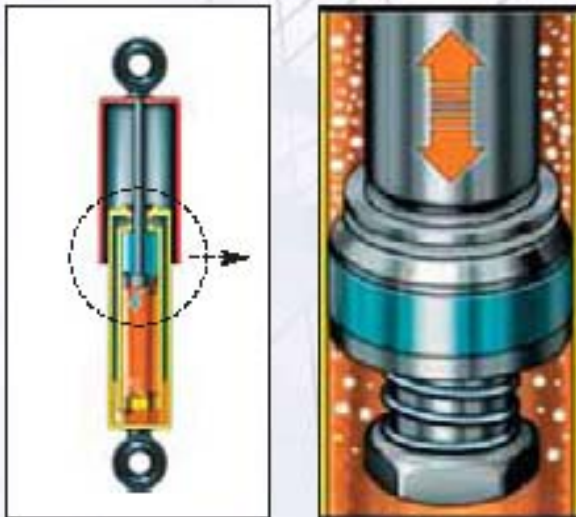


#### 2.4.1. Tubo duplo – amortecedor hidráulico

Quando o amortecedor se encontra num percurso de compressão, algum óleo na câmara de trabalho inferior é transferido pelo pistão através da válvula de entrada ligeiramente carregada. O óleo restante [correspondente ao volume da haste do pistão que entra no tubo interior] é forçado a passar por um sistema de válvula na base, passando depois para o reservatório exterior de óleo, também chamado câmara de compensação. A velocidade do movimento da haste e da válvula da base determina a força resistiva gerada pelo amortecedor na compressão. Quando o amortecedor se encontra num percurso de retorno, a válvula de entrada do pistão fecha-se e o óleo presente na câmara de trabalho superior é forçado a passar por um sistema de válvulas do pistão. Para compensar o volume da haste que abandona o tubo interior, o óleo passa do reservatório de óleo exterior através de uma válvula de entrada na base ligeiramente carregada para a câmara de trabalho inferior, mantendo assim o tubo interior permanentemente cheio de óleo.

A velocidade da haste e do movimento das válvulas do pistão determina a força resistiva gerada pelo amortecedor no percurso de retorno.





Elemento de formação de espuma num amortecedor de tubo duplo

### 1. O efeito da formação de espuma - 'Fenómenos de emulsão'

Os amortecedores hidráulicos são muito eficazes. Todavia, Quando o óleo é forçado a passar de uma área de alta pressão para uma outra de baixa pressão, como acontece nos percursos de compressão e de retorno, a súbita queda da pressão provoca a formação de bolhas no óleo. Chama-se a isto o processo de cavitação e arejamento.

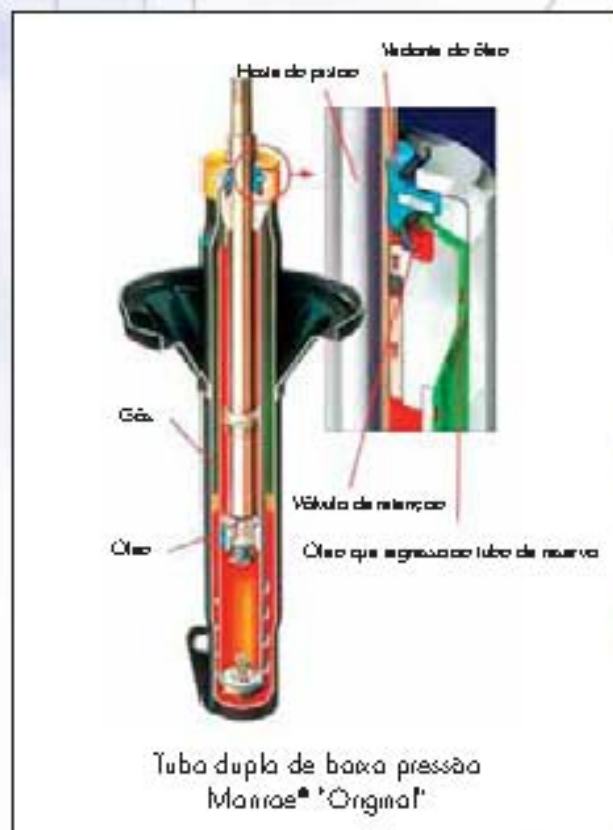
As bolhas de ar, ao contrário do óleo, são compressíveis. Como tal, o movimento inicial do pistão de cada percurso comprime as bolhas antes que o óleo seja forçado a passar pela válvula. Isto produz um desfocamento no controlo do amortecimento, um problema que resulta na deterioração da eficácia do amortecedor. A adição de azoto sob pressão limita o efeito da formação de espuma de forma a conceder ao amortecedor uma maior eficácia.

## 2.4.2. Amortecedores a gás

### 1. Amortecedor a gás de baixa pressão de tubo duplo

Semelhante a um amortecedor convencional; todavia, dois elementos essenciais são completamente diferentes:

- Na parte superior do tubo de reserva, o ar é substituído por azoto (um gás inerte) com uma pressão entre 2,5 e 8 bar, introduzido durante o fabrico.
- O vedante do óleo que rodeia a haste do pistão na parte superior do corpo do amortecedor possui um desenho muito especial. Apresenta um bordo que impede a entrada de sujidade e duas bordas vedantes que evitam a fuga de óleo. A base deste vedante tem a forma de uma faixa circular flexível que funciona como uma válvula de retenção. A flexibilidade destas faixas permite que o óleo regresse ao tubo de reserva e mantém a pressão do gás apenas no óleo do reservatório. Estes amortecedores produzem uma condução muito confortável e uma direcção muito precisa.



Tubo duplo de baixa pressão  
Marras® 'Original'

# ASPECTOS TÉCNICOS GERAIS

## 2. O AMORTECEDOR

### 2. Amortecedor a gás de alta pressão monotubo

Os amortecedores monotubo funcionam segundo o mesmo princípio básico (movimento alternativo de um pistão num tubo cheio de óleo), mas possuem num extremo uma pequena quantidade de azoto sob alta pressão (2,5 a 3,0 bar). Um pistão flutuante separa este gás do óleo, evitando a mistura. Quando a haste do pistão desloca o óleo durante a compressão, este óleo comprime mais um pouco o azoto. O gás é assim sujeito a variações de volume, actuando como uma mola.

- A pressão contínua exercida no óleo pelo gás garante uma resposta instantânea e também um funcionamento mais silencioso das válvulas do pistão. Além disso, esta pressão elimina os fenómenos de cavitação e arrejamento que podem tornar o amortecimento momentaneamente ineficaz.

