

REPOTENCIAMENTO DO SISTEMA DE FREIOS

Antes de qualquer modificação no sistema de freios de um veículo é necessário que se enumere e se priorize as deficiências do sistema original perante o restante das modificações do veículo (motor, suspensão, rodas, pneus, câmbio etc).

Basicamente existem três pontos onde o sistema original pode ser deficiente, tanto em veículos modificados ou mesmo originais:

- potência
- equilíbrio
- resistência ao aquecimento

Na verdade toda modificação em qualquer um destes 3 itens, principalmente os dois primeiros, não pode ser feita isoladamente, e forçosamente obriga a se executar mudanças nos outros também.

Porém para se entender cada um deles, será feita uma explicação isolada para no final juntarmos tudo novamente e chegarmos a um resultado final satisfatório.

1. POTÊNCIA DE FRENAGEM

A necessidade de aumento da potência de frenagem é separada entre os eixos dianteiro e traseiro.

O aumento de potência na dianteira é necessário quando a velocidade atingida pelo veículo é muito maior que a original e/ou quando o veículo sofreu modificações em pneus e suspensões que resultem em maior aderência dos pneus com o solo, já que todo veículo consegue travar as rodas a 100km/h, porém a 200km/h o freio original pode não ser potente o suficiente para proporcionar a desaceleração que os pneus conseguiriam suportar sem travar.

Já na traseira esse aumento de potência se faz necessário para acompanhar o aumento da dianteira, para se restabelecer o equilíbrio ou para se corrigir uma deficiência que exista no freio original do veículo, que não é incomum que exista.

O aumento da potência da frenagem pode ser conseguido de várias formas:

- aumento do diâmetro do pistão das pinças ou cilindros de roda traseiros, ou aumento do número de pistões de cada pinça

se $P = A/F$

onde P= pressão do fluido

A= área do pistão da pinça

F= força aplicada nas pastilhas pela pinça

então $F = P \times A$ se $A = 3,14 \times D^2 \times N/2$ onde D= diâmetro do(s) pistão(ões) das pinças N= números de pistões

então $F = P \times 3,14 \times D^2 \times N/2$

Portanto se aplicarmos a mesma pressão no circuito (mesma força no pedal de freio) e aumentarmos apenas o diâmetro do pistão das pinças, então:

$$\text{se } F1 = P \times 3,14 \times D1^2 \times N1/2 \text{ e } F2 = P \times 3,14 \times D2^2 \times N2/2$$

dividindo-se F2 por F1, temos:

$$F2/F1 = D2^2 \times N2 / D1^2 \times N1$$

$$\text{como } Fatr = F \times Aatr \times K$$

onde Fatr = força de atrito entre pastilhas e discos

Aatr = área de atrito das pastilhas

K = coeficiente de atrito entre pastilhas e discos

F = força aplicada nas pastilhas pela pinça

Então o percentual de aumento da força de atrito entre as pastilhas e os discos será proporcional ao aumento da força aplicada nas pastilhas.

O mesmo raciocínio se aplica também entre as lonas e os tambores.

- Aumento do diâmetro dos discos de freio

Qualquer força aplicada em um movimento circular gera um “momento de força”, que pode ser comparado ao princípio da alavanca, onde quanto maior for a distância entre o ponto onde está sendo aplicada a força (no caso a Fatr das pastilhas com os discos) e o ponto de articulação (no caso o centro dos discos) menor poderá ser esta Fatr para se executar o mesmo trabalho (no caso frear o veículo).

Portanto mantendo-se a mesma força e aumentando-se o diâmetro dos discos, a potência de frenagem será aumentada:

$$M = Fatr \times (D/2 - Lp/2)$$

onde M = momento de força

Fatr = força de atrito entre pastilhas e discos

D = diâmetro dos discos

Lp = largura das pastilhas

$$\text{então } M2/M1 = [Fatr \times (D2/2 - Lp/2)] / [Fatr \times (D1/2 - Lp/2)]$$

logo

$$M2/M1 = (D2 - Lp) / (D1 - Lp)$$

- aumento da área de atrito das pastilhas

$$\text{como } Fatr = F \times Aatr \times K$$

onde F_{atr} = força de atrito entre as pastilhas e os discos

A_{atr} = área de atrito das pastilhas

F = força aplicada nas pastilhas

K = coeficiente de atrito entre pastilhas e discos

Portanto, se aumentarmos a área de atrito em 20%, a força de atrito também será aumentada em 20%, por exemplo.

- aumento do coeficiente de atrito entre pastilhas e discos

Analogamente ao aumento da área de atrito das pastilhas e utilizando-se da mesma fórmula, se utilizarmos discos e/ou pastilhas (geralmente o material da pastilha consegue ser modificado com mais facilidade) que possuam coeficiente de atrito 20% maior, também a força de atrito será 20% maior, por exemplo.

- aumento da pressão do circuito de freio

como $P = F/A$ então $F = P \times A$

onde P = pressão do circuito

F = força de acionamento das pastilhas/lonas

A = área do pistão das pinças/cilindro de roda

então

$$F_2/F_1 = P_2/P_1$$

Portanto, aumentando-se a pressão em 20%, a força de acionamento das pastilhas ou lonas também será aumentada em 20%, por exemplo, e conseqüentemente também a força de atrito entre pastilhas e discos.

Esse aumento de pressão geralmente é utilizado para o repotenciamento do freio traseiro, e pode ser conseguido regulando-se o corretor de frenagem em outra posição ou trocando-se ou eliminando-se as válvulas redutoras de pressão do freio traseiro, que terão seu funcionamento explicado em outros testes.