

# Apostila Técnica de instalação

**Lonas de Freio**



## Conceitos gerais

### Energia do movimento

Um veículo em movimento possuirá mais energia quanto mais estiver pesado. A sua energia aumentará mais ainda se aumentar a velocidade.

No momento da freada o veículo com mais energia: A

- Demora mais para parar;
- Aquece mais o sistema de freio;
- Desgasta mais as lonas para freio.

Abaixo mostramos uma tabela que fornece a distância de parada em função da velocidade desenvolvida pelo veículo.

O cálculo da distância de parada pode ser medido através da fórmula.

$$D = \frac{V \times V}{12,96}$$

D = distância de parada em metro linear

V = Velocidade em quilômetros por hora

12,96 = fator constante de desaceleração em metros por segundo, após a aplicação do freio com o veículo em movimento.

Essa desaceleração depende do peso do veículo, do estado dos pneus, do coeficiente de atrito do solo e de uma perfeita condição de manutenção do sistema de freio.

Velocidade em KM/h	Distância de parada em metros	
	Freios bons	Freios Ruins
20	3,1	4,0
30	6,9	9,0
40	12,3	16,0
50	19,3	25,0
60	27,7	36,0
70	37,8	49,0
80	49,3	64,0
90	62,5	81,0
100	77,2	100,0

Tipos de Sistemas de Freios.

### Freio Hidráulico

Distribui a força por meio de pressão em um líquido, agindo nas sapatas por meio de pistões.

Com isso, o sistema hidráulico apresenta nos elementos de vedação, uma vida útil limitada, provocando trocas frequentes, além de possíveis vazamentos perigosos.

#### Freio a Ar Comprimido

Devido à versatilidade deste fluido, é geralmente empregado nos veículos de grande porte, onde o sistema hidráulico não é recomendável, face às elevadas, exigidas para a eficiência do freio. O motorista controla, através do pedal, do freio, a pressão que atuará nos diafragmas dos cilindros pneumáticos.

#### Sistemas ABS / ASR – Funcionamento básico.

Interpretemos o esquema abaixo:

As linhas vermelhas indicam os setores do sistema pneumático onde a pressão do ar comprimido é constante.

Ao acionar a válvula de Pedal, que representa o próprio pedal do freio, a pressão é enviada de forma gradativa aos diafragmas das câmaras, onde é convertida em ação mecânica através do eixo expensor que encosta as lonas nos tambores (linhas zuis). Ai está descrito o funcionamento do sistema pneumático convencional.

O sistema ABS/ASR começa a funcionar a partir do momento que o veículo atinge sete quilômetros por hora, no exato momento em que apaga a lâmpada piloto do ABS no painel.

Os sensores de rotação localizados próximo a cada roda enviam pulsos à Unidade de Comando Eletrônico ABS/ASR que os interpretam como fatores de rotação de cada roda.

Ao ter o freio acionado, mediante as leituras de rotações coletadas naquele momento, e através de válvulas magnéticas ocorrem intervenções que podem manter aumentar ou diminuir a pressão de serviço enviada para os diafragmas das Câmaras (linhas azuis) em cada roda.

Nessa operação evitou-se o travamento de uma ou mais rodas considerando as irregularidades no atrito entre lonas e tambores ou a aderência entre os pneus e o solo.

Paralelamente ao sistema ABS que é anti-bloqueio do freio, age o sistema ASR que é o controle de deslizamento e tração que descrevemos a seguir.

Quando uma roda do eixo tração tende a patinar, ocorre a aplicação de freios sobre aquela roda (sem a participação do motorista) Transferindo à força a tração para a roda oposta do mesmo eixo e assim permanece a dirigibilidade do veículo. Esse efeito é obtido com a atuação da válvula Diferencial ASR e as válvulas de duas vias.

Quando as duas rodas de tração tendem a patinar, entra em ação o motor Elétrico ASR que ajusta a rotação do motor para os níveis adequados (a despeito de qualquer ação do motorista sobre o pedal do acelerador), que associada a sucessivas aplicações automáticas do freio, leva o veículo a recuperar o torque passando a tracionar sem desvios laterais próprios do escorregamento.

#### Como efetuar corretamente a Aplicação de Lonas

Ao retirar os tambores de freio, verifique as condições da pista de frenagem dos mesmos (vide anomalias nas páginas 13 e 14), e meça com ferramenta apropriada para seu diâmetro, optando assim pela substituição ou reusinagem.

Na medida do possível retifique os tambores em toda troca de lonas, e utilize lonas para freios na espessura correta para obter frenagens seguras e maior durabilidade das mesmas.

Verifique na desmontagem das sapatas as condições e desgastes nas buchas, pinos, molas, soldas, etc., e marque as sapatas a fim de mantê-las nas posições e nas rodas em que estavam montadas.

Descrave os rebites, tomando o cuidado para que a talhadeira não danifique o material das sapatas.

Retire os rebites com punção adequada, e com cuidado para não dilatar os furos das sapatas.

Limpe as sapatas com solvente e escova de aço para remover toda ferrugem.

Passe as sapatas pelo gabarito ou esquadro. Caso surjam torções substitua as sapatas.

Com uma lima chata remova as rebarbas em torno dos furos; se os mesmos apresentarem-se ovalados, substitua as sapatas.

Coloque as lonas para freios sobre as sapatas e introduza os rebites passando em seguida a fita adesiva sobre os furos das lonas, para que os mesmos não caiam no momento da rebitagem.

Verifique se as lonas estão bem assentadas sobre as sapatas.

Observe se o tipo e as dimensões dos rebites estão de acordo com as especificações do fabricante do veículo ou conforme o catálogo da Thermoid.

Confira o alinhamento da rebitadeira e os punções, fazendo as correções necessárias antes de iniciar a rebitagem das lonas.

Observe a pressão na linha pneumática da rebitadeira no momento da rebitagem, para que os rebites sejam bem ficados sem quebrar a superfície de apoio dos mesmos nas lonas para freio.

Após a rebitagem confira o remanejamento dos rebites na sapata, e se não ocorreu trinca na cabeça dos mesmos.

Com a rebitagem concluída, utilize uma lâmina de 0,25 mm e confira as folgas existentes entre as sapatas e as lonas para freios. Se todas as verificações anteriores foram satisfatórias as folgas não excederam o limite mencionado.

Com uma lima remova as possíveis imperfeições nas laterais das sapatas ou das lonas e proceda a montagem do freio.

## Rebitagem

A rebitagem deve ser feita em rebitadeira hidráulicas ou pneumáticas para permitir uma igualdade de pressão em todos os rebites.

A rebitagem deve ser feita do centro para as pontas, nunca ao contrário, para que não haja surgimento de folgas no centro.

## Limpeza

Evitar durante a montagem qualquer sujeira sobre a lona e tambor. Óleo, graxa, etc... Poderão comprometer o desempenho do freio e forçar uma troca antecipada de lona.

## Conservação das Sapatas

Tem-se observado que muitos técnicos responsáveis pela manutenção de frotas não dão muita importância ao estado de empenamento das sapatas. Por isso, apresentamos dois dos "Gabaritos" que auxiliam a conservar as sapatas sempre em bom estado.

Sapatas empenadas levam ao surgimento de vibrações, que são notadas sob forma de ruído.

Sapatas deformadas podem acarretar a quebra das lonas para freio já na rebitagem. Com o sistema funcionando, o empenamento leva a eficiência durante a frenagem.

Os profissionais podem evitar esses problemas, fazendo periodicamente, a aferição das sapatas. Nele você verifica as peças necessárias para controlar as sapatas empenadas. A ordem de colocação dessas peças para montar o gabarito.

Um outro ponto importante a ser verificado, são os alojamentos para os pinos de ancoragem da sapata, que não devem possuir deformações.

As molas de retornodas sapatas de freio devem ser verificadas, para que as sapatas retornem completamente na liberação do freio.

É exigida a substituição das molas de retorno toda vez que se notar folgas entre a sapata e o expansor, pois as mesmas provocam vibrações e ruídos.

### Rebitagem

Abaixo, apresentamos vários passos, estabelecendo um procedimento correto de rebitagem de lonas em sapatas para freio e veículos automotores:

Assegurar-se da geometria da sapata para freio quanto a distorções como: empenamento da base, ruptura da solda entre nervuras e a base, diâmetro dos furos, etc.

Assegurar-se que a lona de freio a ser rebitada é recomendada pelo fabricante do veículo.

Examinar a condição dos tambores de freio, quanto ao desgaste, ranhuras e trincas térmicas; caso necessário, usina-se ou simplesmente substitui-se por novos. Prestar muita atenção na usinagem do tambor, pois as lonas deverão apresentar uma espessura maior (sobre medida), "X" ou "XX", compatível com o novo diâmetro do tambor.

A usinagem dos tambores de freio deve obedecer às dimensões permitidas pelo fabricante; está dimensão está gravada no tambor de freio. É importante que ambos os tambores de um mesmo eixo possuam o mesmo diâmetro. É conveniente lembra que a retífica do tambor de freio diminui sua resistência mecânica e a capacidade térmica.

Para sua segurança, quando o tambor atingir o diâmetro máximo especificado , substitua por um novo.

È muito importante que o veiculo seja montado, em todos os seus eixos, com a mesma marca e qualidade de lonas para freio. Verificar o assentamento entre lona e sapata. Uma folga de 0,25mm, n o máximo, é aceitável entre a sapata e a lona, ao longo das laterais e extremidades, do conjunto, exceto ente o par de nervuras, onde a folga é de ate 0,64mm é aceitável.

Assegurar-se que os rebites estão com o diâmetro da haste, tamanho da cabeça. Forma, comprimento e materiais corretos. Nesseaspecto, possuímos um catalogo de aplicação de lonas para freios, onde recomendamos o tipo ideal de rebite, conforme especificação da montadora de freio. Recomenda-se o uso de rebite de latão ou aço latonado, devido as suas propriedades mecânicas, de resistência e dilatação.

Recomenda-se a utilização do rebite semi-tubular ou tubular, devido à melhor rebitagem.

Para furos a tambor de grandes veículos, que necessitam de rebites com diâmetros de 6.0 a 8.0mm, considera-se que o comprimento livre para uma boa rebitagem seja de 4,5 a 5,5mm. Normalmente esta dimensão é dada da seguinte forma: 0,75 x diâmetro do rebite.

Antes de instalar as lonas na sapata, verifique a altura comprimida do rebite. Prenda um rebite na máquina rebitadeira e meça a distância.

O rebite deve preencher os furos na lona e na sapata.

O comprimento tubular do rebite deve ser suficientemente profundo, para evitar que o punção da rebitadeira encontre resistência.

Instalar os rebites nos furos e fazer a rebitagem seguindo a sequência.

A força da rebitagem não pode ser brusca e sim lenta, dentro de aproximadamente 2 segundos, permanecendo pressionado por um segundo. Esta operação é para evitar trincas nas lonas de freio e folgas da sapata.

A folga máxima admissível é de 0,10mm, sendo que todas as áreas de assento de rebites não devem apresentar folgas. Nos cantos pode ser admissível.

Um remançamento que não toca completamente a superfície do patim, ou seja, uma folga entre remanche e o patim é inaceitável.

Cuidados com os tambores de Freio - Anomalias

Centro alto

Localização: Aparece na parte central da pista de contato dos tambores com as lonas para freios.

Causas: Contato com o acúmulo de sujeira nos furos das lonas pelo uso de rebites maciços ou semi-tubulares na fixação das mesmas.

Consequências: As lonas novas em atrito com a referida saliência tendem a produzir ruídos e deficiência de frenagem devido a área reduzida de contato.

Solução: Embora tolere-se até 0,1mm de Centro Alto, recomendamos a reusinagem sistemática dos tambores a cada troca das lonas, para eliminá-lo.

Tambores Côncavos ou Convexos

Localização: Aparecem em forma de calos no centro nas extremidades da pista de contato dos tambores com as lonas para freio.

Causas: Desgastes diferenciados dos tambores, motivados pelo tipo de terreno em que o veículo foi mais utilizado.

Consequências: As lonas novas em atrito com os calos mencionados tendem a produzir ruídos e deficiência de frenagem devido a pouca área de contato.

Solução: É tolerável até 0,1mm de concavidade ou convexidade nos tambores, todavia recomendamos a retífica a cada troca das lonas.

Cone Reto:

Localização: Aparece como uma inclinação cônica na pista de contato dos tambores com lonas para freio.

Causas? Se novos problemas na estocagem (vide cuidado com os tambores). Se usados, desgaste excessivo.

Consequências: Freio deficiente, e lonas desgastando-se em formato de cunha.

Soluções: Considerando a tolerância de 0,1mm. Se novos, usinar novamente