

2006/2007

Manual Técnico

Linha Leve

Índice

Uma Indústria de Primeiro Mundo	03
Características dos Materiais de Atrito	05
Distância de Parada	06
O Freio e a Física	06
Sistemas de Freio	08
Troca de Pastilhas para Freio	09
Líquido de Freio	09
Retífica de Discos	10
Retífica de Tambores	10
Sistema ABS	11
Avárias mais comuns nos Freios	12
Dicas sobre Problemas de Dirigibilidade	13
Tabela de Conversão de Lonas Leves	14
Tabela de Conversão de Pastilhas	14

UMA INDÚSTRIA DE PRIMEIRO MUNDO

Liderança e Tecnologia Internacionais

Fundada em 1954, a Fras-le tem como atividade a produção de materiais de fricção. Seu negócio Segurança no Controle de Movimentos faz dela a maior empresa da América Latina e uma das líderes mundiais. Foi o primeiro fabricante de materiais de fricção do Brasil a obter certificação pela norma ISO 9001 e possui também a ISO 14001 e a ISO TS 16949, que confirma a preocupação constante da empresa com a qualidade, tecnologia e meio ambiente. A empresa coloca ao alcance do consumidor produtos com a qualidade do equipamento original para assegurar segurança, eficiência e qualidade às montadoras e ao mercado de reposição. No avançado Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, a Fras-le conta com laboratórios químico, físico e piloto, um dos mais bem equipados do mundo, que possibilita a geração de produtos com alta performance. Com fábrica no Rio Grande do Sul, centros de distribuição nos Estados Unidos e Argentina; e escritórios comerciais no Chile, México, Alemanha, Emirados Árabes, África do Sul e China, a empresa mantém uma estruturada equipe para atender os clientes nos mais de 70 países nos cinco continentes onde atua. A Fras-le é uma das integrantes das Empresas Randon.



Tecnologia Superior

A Fras-le possui o maior e mais bem equipado laboratório para testar seus produtos que, depois, vão para os campos de provas, autódromos e estradas, onde são aprovados e liberados para produção. Todo o processo é desenvolvido e acompanhado por engenheiros da Fras-le e das montadoras, para que o produto final esteja dentro dos requisitos especificados.

Laboratório de Pesquisas

O Laboratório Químico de Pesquisas é responsável pela análise de novas matérias-primas, visando o desenvolvimento de novos produtos e o aprimoramento de materiais já existentes. Na Fras-le, há mais de 135 matérias-primas diferentes compondo a linha de produção, exigindo métodos de análise particulares, pesquisando sempre novas alternativas, até chegar aos compostos de que são feitos os produtos.

As Matérias-Primas Garantem a Qualidade

Analisar as matérias-primas que chegam, em seus mais de 135 itens, apoiar os processos dos sistemas de produção, além de desenvolver novos fornecedores, são os principais objetivos do laboratório de matérias-primas. Entre as atividades estão o desenvolvimento, a certificação e as auditorias nos processos dos fornecedores, a fim de se manter a qualificação já constatada junto a eles. A importância deste laboratório junto à Fras-le está nas razões que a levam a ter conquistas crescentes de mercado devido a sua qualidade. Isso significa que as matérias-primas, o processo produtivo e a verificação nos testes são indispensáveis para a segurança que apresentam os produtos em quaisquer de suas aplicações.



A Avaliação

Todos os produtos que estão em desenvolvimento e mesmo os que já estão nas linhas de fabricação são testados no Laboratório Físico, que integra o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento. Os equipamentos simulam as condições reais de uso dos materiais de fricção, nas mais diferentes aplicações, contribuindo decisivamente para o aprimoramento do produto que sintetiza a qualidade final exigida pelos consumidores.

O laboratório opera em três turnos de trabalho, fazendo avaliação ininterrupta dos testes que realiza. Dividido entre o desenvolvimento e o monitoramento dos produtos do mercado, esse laboratório sintetiza todo o percurso de seus produtos, do teste inicial até o consumo final, com ensaios específicos.

Mensalmente, realiza mais de 120 tipos diferentes de ensaios, usufruindo da maior estrutura do setor na América Latina.

Na Produção Piloto, Garante-se a Qualidade

No Laboratório Piloto, amostras são produzidas mediante as novas necessidades e a solicitação de clientes, especialmente montadoras de veículos ou experimentação da empresa, onde surgem os primeiros produtos que mais tarde chegarão, se aprovados, em todas as fases de testes

e às linhas de produção normais da Fras-le. Aqui, controla-se todas as características buscadas no desenvolvimento destes produtos.

No início, a Fras-le absorveu tecnologia dos mais desenvolvidos e conceituados fabricantes de materiais de fricção do mundo, tanto europeus quanto norte-americanos, tendo aprimorado o modo de produção global. Com equipamentos de ponta, cultura e experiência dão os ingredientes básicos para que a Fras-le tenha sua própria filosofia, com resultados da mesma dimensão que a tradição de sua marca tem no mercado. Hoje, a Fras-le, além de desenvolver tecnologias próprias, mantém acordos e parcerias com universidades e os mais importantes centros de pesquisa do mundo.

Controlar o Movimento é a Missão da Fras-le

As pesquisas, o desenvolvimento dos materiais e os produtos propriamente ditos têm um forte aliado para a manutenção da qualidade: são os testes de campo. Aplicados em veículos, os produtos vivenciam todas as situações pelas quais passarão no seu dia-a-dia, em pistas das mais variadas condições. Um rigoroso acompanhamento é feito pela Fras-le, através dos técnicos, que visitam permanentemente clientes em todo o Brasil, ministrando palestras, cursos e orientando balconistas de lojas, mecânicos e motoristas para que possam utilizar os produtos com maior segurança.



CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS DE ATRITO

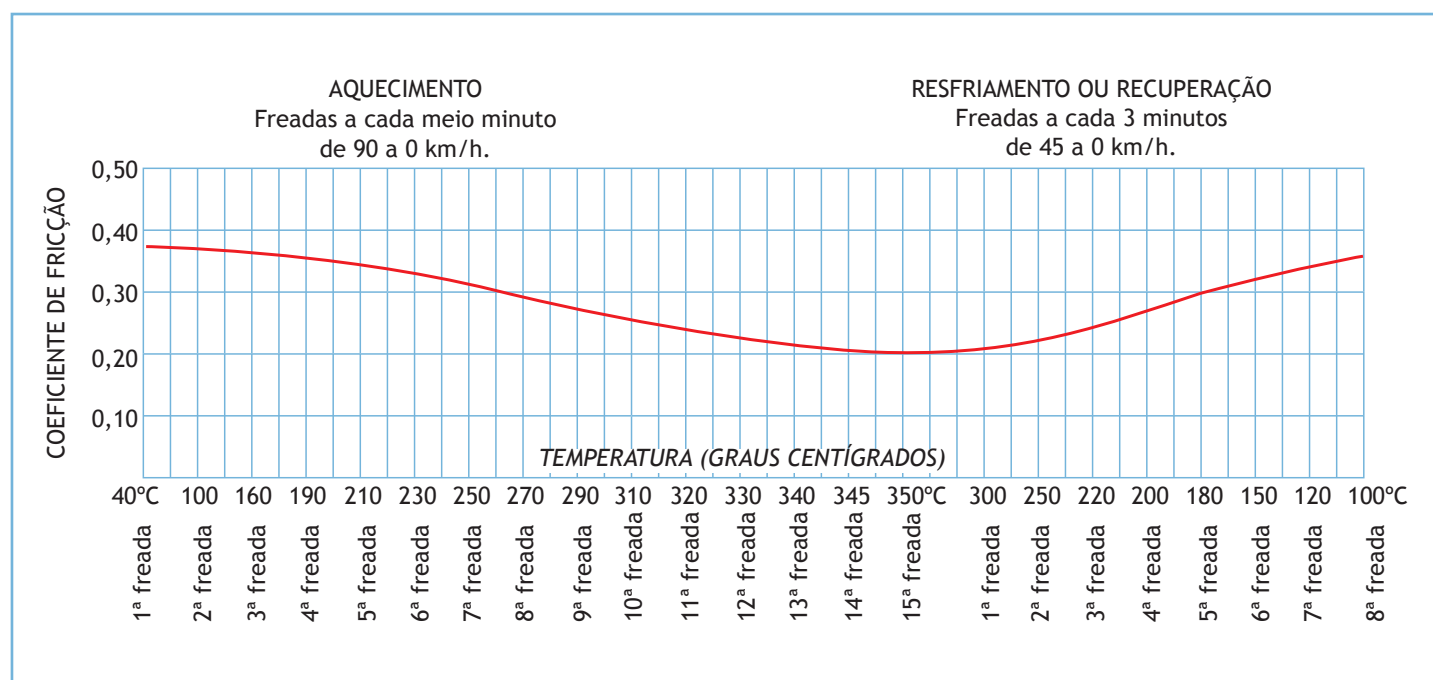
O coeficiente de atrito é o fator mais importante num material de atrito. O seu valor deve manter-se praticamente constante, numa determinada faixa de temperatura.

Devemos, aqui, salientar que qualidade do material de atrito não é necessariamente alto coeficiente de atrito, pois muitas vezes um freio excessivo representa tanto perigo quanto não ter freio. A estabilidade do atrito é um fator primordial em função da temperatura, velocidade, pressão e fatores externos. Não necessariamente a falta de freio é culpa do material de atrito, podendo ser falha do sistema (hidráulico ou a ar).

Apresentamos abaixo as características mais importantes que envolvem um material de atrito:

Fade e Recuperação

Todo material de atrito, quando submetido a trabalho em temperaturas elevadas, até 350°C por exemplo, apresenta redução no seu coeficiente de atrito. A este fato chamamos de FADE. Esta redução do atrito, entretanto, deve manter-se dentro de limites toleráveis, de modo que o conjunto ainda apresente uma boa eficiência. Resfriando o mesmo até a temperatura ambiente, após um Ensaio de Fade, e fazendo medições do coeficiente de atrito, os valores obtidos devem ser similares àqueles que eram obtidos antes do Ensaio de Fade. A este fenômeno chamamos de RECUPERAÇÃO.



Resistência Mecânica

Os materiais de atrito devem possuir resistência mecânica suficiente para suportar os esforços inerentes à aplicação a que se destinam. Entre os esforços mecânicos, salientamos a compressão (ação contra as superfícies de atrito) e o cisalhamento (resultado das forças tangenciais, em virtude dos movimentos de rotação).

Estabilidade Dimensional

Todo material de atrito aquecido e a seguir resfriado, deve manter sua forma e dimensões aproximadamente inalteradas.

Durabilidade

A vida útil do material de atrito é um fator muito importante e isto depende da qualidade do tipo selecionado para uma aplicação. O fator isolado que governa a durabilidade dos materiais de atrito é a temperatura. Os materiais de atrito são aglutinados por resinas orgânicas, impondo limitações na sua temperatura de utilização e, caso os freios ou embreagens sejam operados constantemente em temperaturas elevadas, o desgaste dos materiais de atrito é acelerado. A durabilidade também é afetada pela geometria do freio ou da embreagem, material do fundido e acabamento da superfície das pistas de frenagem. Um material de atrito de boa qualidade deve ser também um isolante térmico que protege as partes mais profundas, sobre as quais está instalado, das altas temperaturas geradas durante os acionamentos do freio ou da embreagem. O desgaste dos materiais de atrito é necessário para que se possa assegurar a renovação da superfície de atrito. Caso contrário, chegaríamos a extremos, que é o espelhamento dessa mesma superfície. Por outro lado, esta renovação não deve ser muito rápida, pois assim teríamos pouca durabilidade.

Às vezes, reclamações de durabilidade devem-se a outros fatores, por exemplo: problemas de dimensionamento do freio (aquecimento do tambor a uma temperatura muito elevada: condições de uso não foram bem projetadas).

DISTÂNCIA DE PARADA

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

O FREIO E A FÍSICA

O funcionamento do freio hidráulico tem por base a aplicação da LEI DE PASCAL.

“A pressão exercida sobre líquidos, em vasos selados, transmite-se por igual em todos os pontos”.

Exemplo: Usando uma seringa de injeção (vaso selado), podemos exemplificar com clareza a lei: tapamos o furo de saída e pressionamos o êmbolo. Assim, teremos pressão em todos os pontos de contato do líquido.

Conceitos Básicos Para Freio

Força: toda ação capaz de alterar a velocidade de um corpo.

Área: é a medida de uma superfície.

Pressão: é a relação entre a força aplicada e área de uma superfície.

Energia Cinética: é a energia que um corpo possui estando em movimento. (figura 01).

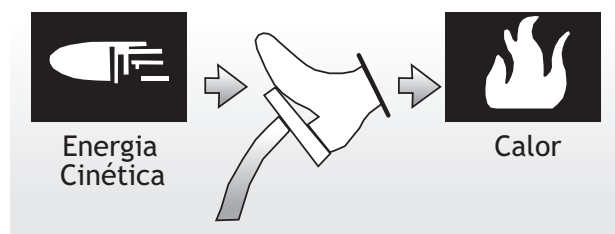


fig. 01

Coefficiente de Atrito: é a relação de forças de atrito e a força normal

Calor: é a forma de energia que se transfere de um corpo para outro em virtude de uma diferença de temperatura existente entre os dois.

Desgaste: é a diminuição do material, provocada pelo atrito.

Força de Frenagem: é a força resultante do mecanismo de freio em sentido contrário ao movimento

do veículo. Quanto maior a compressão, maior a força de frenagem.

Fade: efeito da redução do atrito das lonas/pastilhas, provocada pelo calor gerado durante as frenagens.

Considerações sobre Freio

O Freio Pára a Roda e o Chão Pára o Veículo: quando um veículo se movimenta, suas rodas giram. Por incrível que pareça, a função do freio não é fazer o carro parar, e sim diminuir a rotação da roda até fazê-la parar de girar. Suponhamos que um carro tenha os freios funcionando perfeitamente, mas esteja com pneus ruins (carecas) e trafegando em pista molhada. Após o acionamento dos freios, garantimos que as rodas irão parar, mas não podemos garantir que o veículo irá parar junto com as rodas.

O Freio é um Conjunto: portanto, devemos tratá-lo como tal. Não devemos individualizar o funcionamento de determinados equipamentos, que para terem bom desempenho, dependem uns dos outros.

O Freio é Item de Segurança: pois se perdermos a direção do veículo por quebra de algum componente, conseguiremos parar. Mas, se perdermos o freio, conseguiremos parar via colisão.

Atrito X Freio: sempre que um corpo tenta escorregar sobre outro, aparece uma força chamada ATRITO, que tenta impedir o escorregamento.

Escorregamento=calor: se descermos por uma corda escorregando teremos as mãos queimadas, mas se descermos mão à mão, sem escorregamento, não teremos as mãos queimadas.

Gases X Compressibilidade: um pneu completamente cheio, consegue sofrer deformações contra o peso exercido sobre ele, ou seja, os gases SÃO COMPRESSÍVEIS.

Líquidos X Compressibilidade: usando também um pneu, e enchendo-o completamente de água sobre pressão, teremos um pneu rígido que não sofrerá deformações pelo peso exercido sobre ele, ou seja, líquidos NÃO SÃO COMPRESSÍVEIS.

Faça manutenção preventiva à cada 06 meses. Dela

depende o bom funcionamento do sistema de freio.

Os equipamentos

Cilindro Mestre

É através do cilindro mestre que o processo de frenagem é ativado e controlado. Ao acionarmos o pedal de freio, o pistão comprime o fluido que se encontra na câmara de compressão, gerando pressão em todo o circuito hidráulico do sistema (figura 02).

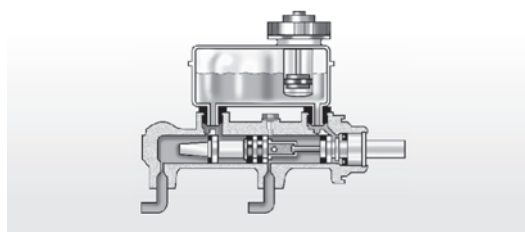


fig. 02

Cilindro de Roda

Quando o freio é acionado, o fluido pressiona os êmbolos, que empurram as sapatas contra o tambor (figura 03).

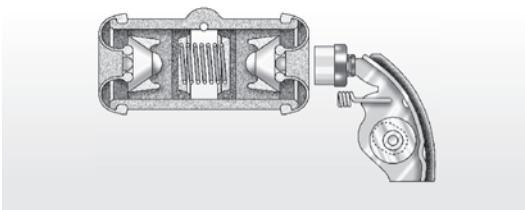


fig. 03

Pinça de Freio

Equipamento que necessita de um disco para que adicionado, o êmbolo possa a pressionar as pastilhas contra o disco, ocasionando o atrito.

Servo Freio

É um equipamento destinado a proporcionar ao motorista um maior conforto no acionamento do pedal de freio. O servo freio se utiliza da pressão atmosférica, combinado com o vácuo gerado pelo motor, para aumentar a força exercida sobre o pedal.

Disco de Freio

Peça metálica com superfície plana e paralela para facilitar e resistir à compressão das pastilhas exercida pelo sistema hidráulico.

SISTEMAS DE FREIO

Freio Hidráulico

Distribui a força por meio de pressão em um líquido, agindo nas sapatas por meio de pistões (figura 04).

Freio a Disco

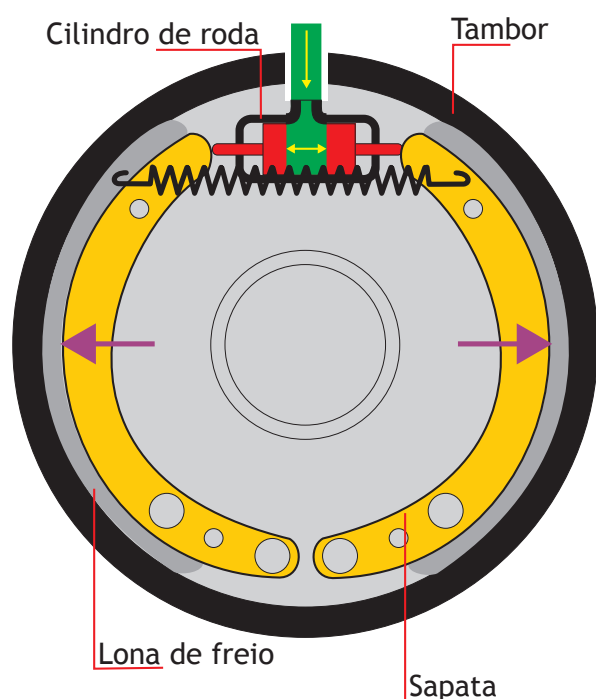


fig. 04

Neste freio, a força de frenagem é obtida pressionando-se duas pastilhas contra o disco de freio. É necessário que o disco seja submetido, nas duas faces laterais, a forças iguais com o objetivo de não desgastar desigualmente o disco e as pastilhas (figura 05). Há duas versões de freio a disco: com pinça fixa (figura 06), possuindo dois ou mais êmbolos, e do tipo flutuante (figura 07) com um só êmbolo. No tipo de dois êmbolos, cada êmbolo aciona uma pastilha de freio contra a face do disco, e por possuir dois êmbolos, o que fica localizado ao lado da roda é um pouco menos resfriado pelo movimento do veículo, tendo que dissipar o calor gerado durante a frenagem pelo corpo da pinça e pelo líquido de freio. Como neste tipo de construção a dissipação do calor é menor, exige que tal freio seja utilizado com líquido para freio adequado para alta temperatura.

Vantagens do Freio a Disco:

Ser auto-regulável, superfície de frenagem plana, maior refrigeração e limpeza, facilidade de manutenção, frenagem uniforme mesmo em freadas bruscas.

Existe uma tendência de substituição do sistema de freio a tambor por freio a disco em todos os veículos (inclusive linha pesada), devido às vantagens acima mencionadas. Para que isso ocorra totalmente, necessita-se desenvolver materiais para pastilhas que suportem temperaturas mais elevadas, devido à área de frenagem das mesmas ser pequena. Há também um estudo em cima dos discos de freio, para que os mesmos apresentem boa condutibilidade térmica (ventilados), elevada resistência à abrasão, à fadiga térmica, à corrosão e boa resistência mecânica.

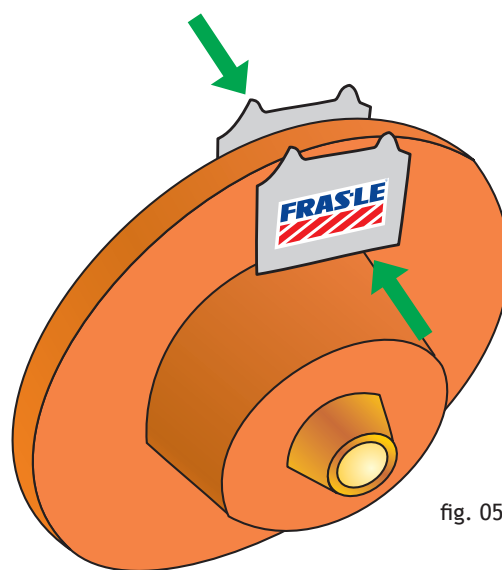


fig. 05

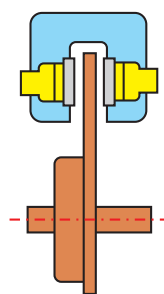


fig. 06

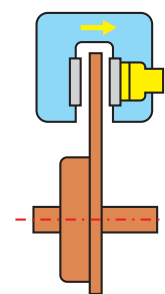


fig. 07

TROCA DE PASTILHAS PARA FREIO

Na troca das pastilhas para freio a disco, recomendamos o seguinte (figura 08):

1º) Limpeza do disco, principalmente na pista de atrito. Se necessário, retificá-lo em ambas as faces, simultaneamente, a fim de manter o paralelismo das faces. Remover o pó de carbono deixado pela usinagem com álcool industrial.

2º) Limpeza da pinça onde se acoplam as pastilhas, usando escova de aço.

3º) Com ferramenta adequada recuar o pistão do conjunto, abrindo primeiramente o parafuso sangrador, possibilitando introdução da pastilha sem esforço. Não utilizar pastilhas de baixa qualidade.

4º) Caso os pistões estejam engripados, trocar os reparos das pinças.

5º) Trocar as pastilhas que equipam os freios por eixo. Verificar o estado das molas e substituí-las sempre que necessário.

6º) Recomenda-se líquido de freio para trabalho em altas temperaturas.

7º) Uma vez efetuada a troca, examinar a pressão do freio.

8º) É recomendável executar 6 a 8 frenagens de 60 km/h até 40 km/h e mais 6 a 8 frenagens de 40 km/h até a parada total do veículo, ocorrendo assim, o pré-assentamento. Lembramos que o rendimento satisfatório do material depende de seu comportamento inicial.

9º) É recomendável utilizar o freio com moderação logo após a substituição das pastilhas até que ocorra perfeito assentamento entre material de atrito e disco de freio.

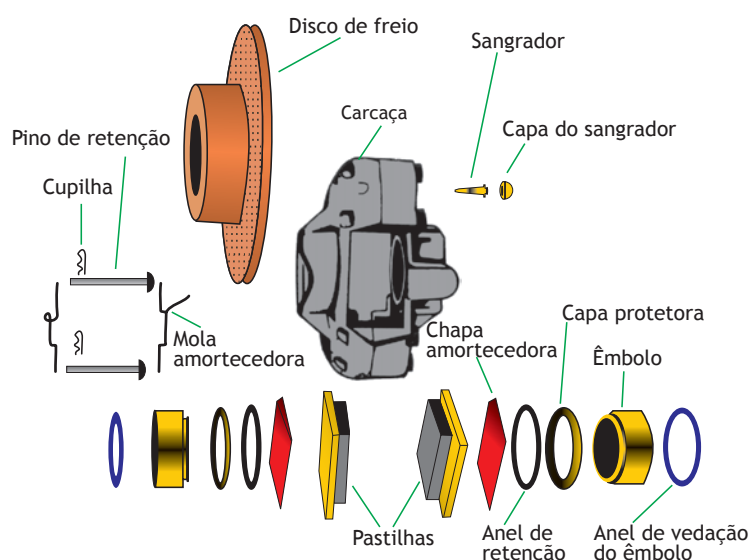


fig. 08

LÍQUIDO DE FREIO

Para manter o líquido de freio em boas condições, jamais complete o reservatório. Caso esteja faltando líquido, verifique a causa, que poderá ser um vazamento ou o desgaste acentuado das pastilhas. Se o líquido simplesmente for completado será misturado um líquido bom com um líquido contaminado, alterando assim as propriedades do mesmo, sem obter as condições ideais para seu trabalho. A contaminação do líquido pela umidade (água), além

de manter os freios em temperaturas maiores por mais tempo, desgastando mais rapidamente as pastilhas, ainda acarretará em prejuízos às partes metálicas do sistema, pois estas em contato com a umidade sofrem o processo de corrosão (enferrujam), além de comprometer a eficiência do sistema. Além disso, quando se completa o reservatório do líquido, corre-se o risco de misturar produtos com diferentes características.

RETÍFICA DE DISCOS

As superfícies de atrito dos discos de freio atuam diretamente sobre a vida útil das pastilhas. Trincas, fissuras térmicas e sulcos devem ser removidos por usinagem dessas superfícies toda vez que forem sensíveis ao tato. Por outro lado, os discos de freio só devem ser

usinados até o limite de segurança recomendado pelos fabricantes. Recomenda-se a substituição dos mesmos, toda vez que a espessura real do disco for igual ou inferior à dimensão gravada no próprio disco.

RETÍFICA DE TAMBORES

MARCA DO VEÍCULO	DIÂMETRO DOS TAMBORES - mm		
	Lona Normal	Lona com uma sobremedida (X)	Lona com duas sobremedidas (XX)
CHRYSLER	229,0	231,6	
	280,0	281,0	
FIAT	180,0	181,0	
	185,0	186,0	187,0
	228,0	229,0	
FORD	180,0	181 (*)	182 (*)
	200,0	201,0	202,0
	203,0	204,0	
	229,0	231,6	
	230,0	231,6	
	254,0	255,6	
	280,0	281,6 (**)	
	305,0	306,6	
GM	330,0	331,6	
	180,0	181,0	
	200,0	201,0	202,0
	203,0	204,6	
	222,0	223,6	
	229,0	230,6	
	280,0	281,6	
	305,0	306,6	
GURGEL	330,0	331,6	
	200,0	201,0	202,0
	230,0	231,0	232,0
	248,0	249,0	250,0
LADA	250,0	251,0	252,0
	250,0	251,0	
MB	254,0	255,0	
PEUGEOT	254,0	255,0	
PUMA	229,0	230,6	
	248,0	249,0	250,0
RENAULT	254,0	255,6	
TOYOTA	160,0	161,0	
	305,0	306,6	
VW	180,0	181,0	182,0
	200,0	201,0	
	203,0	204,0	
	230,0	231,0	232,0
	248,0	249,0	250,0
	250,0	251,0	252,0

(*) Exceto para Referência FD/66

(**) Exceto para Referência 1219

SISTEMA ABS

Além do veículo estar equipado com todos os componentes do freio tradicional, também pode contar com o Sistema ABS, sistema que traz grandes vantagens em segurança para o condutor.

O objetivo do sistema de freio anti-bloqueio (ABS) é impedir o travamento das rodas de um veículo, em qualquer condição de frenagem, piso ou pneu, especialmente em superfícies escorregadias, devido ao acionamento excessivo dos freios. Ele possibilita que o atrito lateral seja mantido nas rodas que estão sendo desaceleradas mesmo durante a aplicação total dos freios. Conseqüentemente, a estabilidade e a dirigibilidade do veículo são garantidas dentro dos limites físicos. Ao ocorrer o atrito de frenagem disponível entre o pneu e o solo, a desaceleração do veículo e a distância de parada são otimizados.

Um sistema de frenagem anti-travamento é um sistema de realimentação que controla a pressão de frenagem em resposta à desaceleração média do veículo para impedir que as rodas sejam bloqueadas. Ele é constituído basicamente das seguintes partes:

-Sensor da velocidade da roda: capta a variação da rotação da roda e transmite um sinal proporcional para o controlador;

-Unidade de controle: recebe o sinal do sensor, interpreta e envia a decisão para o modulador.

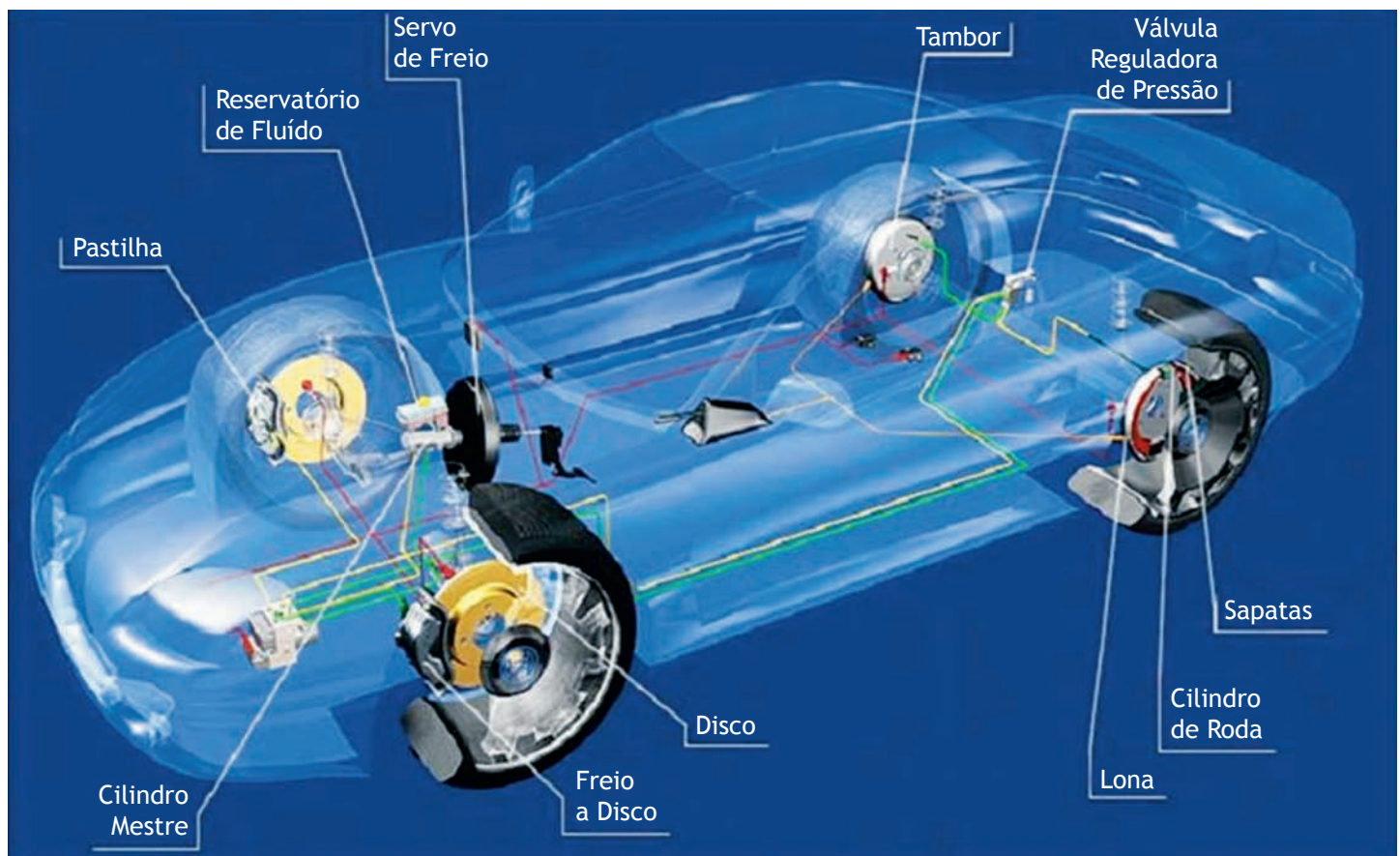
-Modulador: controla a pressão dos freios em função dos sinais recebidos.

Freios equipados com ABS não requerem material de atrito diferenciado, podendo ser usado o material de atrito original, normal ou produto similar.

Os sensores de rotação das rodas informam à unidade de comando se haverá o travamento (bloqueio) de uma ou mais rodas. A unidade (modulador) de comando impedirá este bloqueio, dando um conjunto de sinais ao comando hidráulico, que regulará a pressão do óleo de freio individualmente, em cada roda.

Assim, o motorista poderá frear o veículo ao máximo, sem que trave as rodas, proporcionando uma boa dirigibilidade, com tranqüilidade e segurança, na menor distância percorrida.

O ABS permite, também, que se aplique o freio com o máximo de força sobre o pedal de freio, ao contornar uma curva em alta velocidade, mesmo com a pista molhada ou escorregadia, mantendo o total controle do veículo.



AVARIAS MAIS COMUNS NOS FREIOS

SINTOMA	CAUSA	CORREÇÃO
FALTA DE EFICIÊNCIA	Lonas molhadas.	Apertar o pedal de freio levemente, com o carro em movimento, para as lonas secarem.
	Ar no circuito.	Fazer sangria.
	Baixa pressão no fluido de freio.	Verificar o nível do fluido e vazamento.
	Lonas gastas, exigindo que o pedal seja apertado várias vezes para o freio pegar.	Muita folga entre o tambor e a lona. Fazer uma regulagem. Se o defeito continuar, trocar as lonas. Verificar os retentores e fazer o teste de vazamento de fluido.
	Diafragma vazando.	Substituir o diafragma.
	Graxa nos tambores, retentores avariados ou vazamento de líquido.	A graxa deve ser retirada com álcool industrial. Não usar tinner, nem gasolina, que podem alterar a resistência das lonas. Verificar os retentores e fazer o teste de vazamento de fluido.
	Lonas inadequadas.	Deve-se substituí-las.
	Lona frouxa ou fora de centro.	Substituir as lonas obedecendo os critérios de rebitagem
	Lonas contaminadas por graxa, óleo ou líquido de freio.	Trocar as lonas e corrigir possíveis vazamentos de líquidos.
VAZAMENTO DE LÍQUIDO	Furos na tubulação ou mangueiras flexíveis.	Com o carro parado, apertar o pedal de freio com força e examinar todas as junções das mangueiras flexíveis e tubulação de todo circuito.
FOLGA EXCESSIVA NO PEDAL	Qualidade do fluido de freio.	Trocar o fluido.
	Borracha dos cilindros gastas.	Trocar as borrachas.
	Beiradas das mangueiras flexíveis inchadas ou rachadas.	Verificar e trocar as mangueiras flexíveis.
FREIOS AQUECEM	Não há folga entre a sapata e o tambor.	Ajustar a folga entre a lona e o tambor.
	Freio de mão.	Se o problema for somente nas rodas traseiras, é possível que o freio de mão esteja desregulado e forçando a lona contra o tambor, mesmo quando a alavanca não estiver puxando.
	Uso de calotas inadequadas.	Retirar as calotas.
	Fluido não retorna.	Válvula de retorno avariada. Não abre depois da aplicação dos freios. Desobstruir os orifícios das tubulações entupidos.
PEDAL BAIXO	Falta de fluido.	Verificar vazamentos ou desgaste das pastilhas e trocar o fluido.
	Ar na canalização.	Fazer sangria.
	Mangueiras flexíveis fracas: se expandem facilmente.	Trocar as mangueiras.
PEDAL NÃO RETORNA	Mecanismo do pedal ou alavanca de acionamento do cilindro mestre engripado.	Verificar o mecanismo do pedal e da alavanca.
	Pistões dos cilindros presos.	Corrigir o defeito deixando os pistões com movimento livre.
	Flexíveis dobrados e conexões quebradas.	Substituir os flexíveis e as conexões.
FREIOS BARULHENTOS	Lonas ou pastilhas envidradas.	Trocar as molas. Trocar lonas ou pastilhas.
	Lona molhada.	Secá-la, comprimindo o pedal com o carro em movimento.

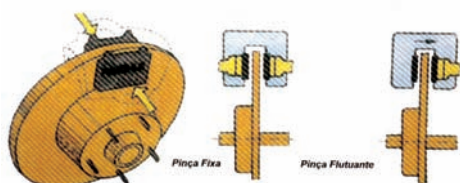
DICAS SOBRE PROBLEMAS DE DIRIGIBILIDADE

Pedal do Freio: o percurso do pedal não deve ser maior que 5,0cm ou 2,5cm em carros com servo-freio. Quando o pedal estiver muito baixo ou não houver resistência, pode haver falha no circuito hidráulico ou formações de bolhas de ar no sistema. Se o pedal ficar duro/pesado, é sinal de que o servo-freio deixou de atuar por algum problema.

Com o carro ligado, coloque o pé no freio com esforço médio por 15 segundos: se o pedal não se mover, é sinal de que o freio está em boas condições.

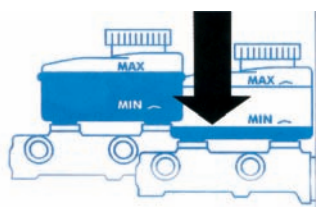


Espelamento das Pastilhas: por excesso de temperatura no sistema, no início da vida útil das pastilhas pode acontecer o espelhamento. Geralmente isso pode ser evitado com o pré-assentamento entre pastilhas e discos, ou através da manutenção completa no sistema. A cada 5.000 km faça a verificação nas pastilhas, e revise o sistema de freios a cada 10.000 km. A espessura mínima nas pastilhas é de 2mm, e nas lonas é de 0,5mm acima dos rebites.

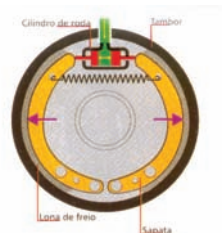


Líquido de Freio: por ser higroscópico, o líquido de freio absorve água no sistema hidráulico, principalmente quando está sujeito a grandes esforços. Descida de serra e trânsito intenso, por exemplo, são situações que geram superaquecimento nos freios, elevando a temperatura a mais de 150°C, podendo formar bolhas de ar no sistema de freios. Isso pode gerar deficiência nos freios, levando o motorista a pisar em falso no pedal.

O líquido de freios deve ser trocado conforme recomendação do fabricante.



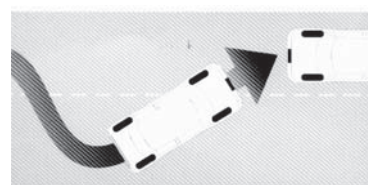
Sempre que Trocar Pastilhas ou Lonas: faça retífica nos discos ou tambores, ou troque-os, para que possa haver um melhor assentamento, melhorando a eficiência nas frenagens, aumentando a vida útil de pastilhas e lonas, eliminando ruídos.



Se as Rodas Dianteiras Travam: o veículo segue sua trajetória e perde dirigibilidade. A causa pode estar em pastilhas ou lonas traseiras aplicadas de maneira errada; desgastadas ou com óleo; regulador de freio mal ajustado; disco ou tambor desgastado ou defeituoso e problema no circuito hidráulico traseiro.



Se as Rodas Traseiras Travam: o veículo perde estabilidade e pode derrapar. Um má aplicação ou desgaste das pastilhas dianteiras, ou ainda um defeito nos cavaletes do freio dianteiro, pode ser a causa.



Estabilidade e Derrapagens: o veículo deve manter sua trajetória nas frenagens. Quando isso não ocorre, há falha em um dos lados no sistema de freios, podendo ser: pistões dos cilindros presos, discos defeituosos ou gastos, pastilhas com aplicação errada, desgastadas, com óleo ou espelhadas.

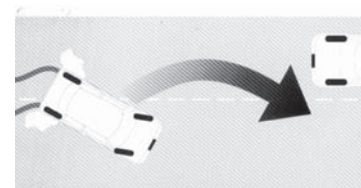


Tabela de Conversão - Lonas Leves

FRAS-LE	BENDIX	BOSCH	COBREQ
855	HQ-127	LF 0127	0417
1219	HQ-139	LF 0139	1219
2006		LF 0118	
2006-T	HQ-121	LF 0121	2006T
2011		LF 0147	
2053-T		LF 0148	
2080-T	HQ-122	LF 0122	0457T
2095		LF 0146	
2121-T		LF 0149	
8020	HQ-157		
8049	HQ-129	LF 0129	
CB/38	HQ-109	LF 0109	
CB/39		LF 0150	
CB/40	HQ-110	LF 0110	0200 / 0495
CB/41	HQ-110C	LF 0110C	0207
CB/42	HQ-107	LF 0107	
CB/43	HQ-106	LF 0106	
CB/47	HQ-108	LF 0108	
CB/48	HQ-128	LF 0128	
CB/49	HQ-145	LF 0145	0211
CB/51		LF 0151	
CB/52	HQ-143	LF 0143	
CB/55		LF 0152	
FD/61-S/F			
FD/63-S/F			
FD/64-S/F			
FD/65	HQ-116	LF 0116	0443
FD/66	HQ-117	LF 0117	0444
FD/68		LF 0153	
FI/90	HQ-111	LF 0111	0500
FI/91-S/F			
FI/96-S/F			
LD/123-S/F			
MB/156-S/F			
RN/210		LF 0154	
TY/252	HQ-130	LF 0130	0493
TY/253		LF 0155	
TY/254	HQ-144	LF 0144	
VW/262	HQ-132	LF 0132	0882A
VW/264	HQ-131	LF 0131	0881
VW/270	HQ-135	LF 0135	8080
VW/271	HQ-136	LF 0136	8081
VW/272	HQ-137	LF 0137	8078
VW/273	HQ-133	LF 0133	0436
VW/274	HQ-134	LF 0134	0884
VW/275	HQ-138	LF 0138	0479
VW/276	HQ-140	LF 0140	0885
VW/277			
VW/278			

Tabela de Conversão - Pastilhas

FRAS-LE	BENDIX	BOSCH	COBREQ	FMSI	VVA
PD/1	BX-23	PB 23	N-103	7273 D384	20011
PD/5	BX-15	PB 15	N-201	755 D21	20009
PD/6	BX-20	PB 20	N-302	7255 D31	20034
PD/7	BX-10	PB 10	N-301	719 D2	20030
PD/8	BX-11	PB 11	N-303		
PD/10	BX-01	PB 01	N-108		
PD/11	BX-09	PB 09	N-304		
PD/13	BX-18	PB 18	N-208	7273 D384	20011
PD/16	BX-16	PB 16	N-207	7032 D96	20228
PD/17	BX-17	PB 17	N-204	7032 D96	20228
PD/18	BX-22	PB 22	N-501		20375
PD/19-C	HQ-2012	PB 12	N-109		
PD/22	HQ-2019	PB 19	N-309		
PD/22-B	HQ-2028A	PB 19 A/1	N-310		
PD/23	HQ-2008	PB 08	N-209	7242 D350	21193
PD/24	HQ-2003	PB 03	N-115	7529 D649	20753
PD/24-A		PB 03 A/2	N-117		20783
PD/24-B	HQ-2002A	PB 03 A/1	N-116		
PD/25	HQ-2005	PB 05	N-503 N-524	7242 D350	21193
PD/25-A	HQ-2007A	PB 05 A/2	N-506		21195
PD/25-B	HQ-2006 A	PB 05 A/1	N-504		
PD/26	HQ-2014	PB 14	N-505		
PD/27-A	HQ-2043A	PB 43 A/2	N-521		
PD/28	HQ-2029	PB 29	N-214	7242 D350	21193
PD/29		PB 107			
PD/31		PB 108			20166
PD/32	N-851	PB 110			20660
PD/34	HQ-2046	PB 46	N-128		
PD/35	HQ-2059	PB 41	N-144		21171
PD/36	BX-55	PB 55	N-133	7568 D693	21832
PD/37	HQ-2039	PB 39	N-319	7666 D796	21190
PD/38	HQ-2040	PB 40	N-321	7614 D79	21050
PD/39	HQ-2056	PB 56	N-131	7201 D298	20907
PD/40	HQ-2110	PB 140	N-322		21368
PD/41	HQ-2111	PB 139	N-326	7314 D426	21140
PD/42	HQ-2038	PB 38	N-324		
PD/43	HQ-2037	PB 37	N-222		
PD/44	HQ-2042	PB 42	N-227		23120
PD/44-B	HQ-2042A	PB 42 A/1	N-228		
PD/45	HQ-2045	PB 45	N-232		
PD/46	HQ-2157A		N-360		23226
PD/47	HQ-2049	PB 32	N-511		21193
PD/47-A	HQ-2032A	PB 32 A/2	N-513		21195
PD/48	HQ-2081	PB 50	N-530	7201 D298	20907
PD/48-A	HQ-2050A	PB 50 A/2	N-516		
PD/49	HQ-2114	PB 141	N-514		
PD/50	HQ-2030	PB 30	N-316		
PD/51	HQ-2065	PB 142	N-235		
PD/52	HQ-2132	PB 143	N-332		21862
PD/54	HQ-2054	PB 54	N-239		
PD/55	HQ-2051	PB 51	N-136		21202
PD/57	HQ-2060A	PB 144	N-344		23063
PD/58	HQ-2107	PB 145	N-252	7860 D768	23130
PD/58-B			N-254	7709 D768	23187
PD/60	HQ-2154	PB 146	N-532		
PD/61	HQ-2096	PB 96	N-348		21829
PD/62	HQ-2103	PB 147	N-146	7625 D756	
PD/63		PB 148	N-156	7626 D757	
PD/64	HQ-2095A	PB 95	N-829		
PD/65	HQ-2106 HQ-2057	PB 57	N-138		20753
PD/66-A	HQ-2066A	PB 150 A/2	N-534		21636
PD/66-B		PB 150 A/1			
PD/67-A	HQ-2101A	PB 0155	N-700		23070
PD/68	HQ-2062	PB 152	N-533		23229
PD/69	HQ-2129A	PB 153	N-1204		
PD/71	HQ-2089A		N-835		
PD/72	HQ-2137		N-351		
PD/73			N-262	7635 D768	21974
PD/73-B			N-263		
PD/74					23487
PD/77			N-355		
PD/102	HQ-2025	PB 97	N-118		
PD/103	BX-04	PB 04	N-308		

FRAS-LE	BENDIX	BOSCH	COBREQ	FMSI	WVA
PD/104	HQ-2026	PB 26	N-705		29835
PD/105	HQ-2034	PB 34	N-317		
PD/106	HQ2036	PB 36	N-330		
PD/107	HQ-2048	PB 48	N-327		
PD/108	HQ-2079	PB 79	N-708		20706
PD/109		PB 25			
PD/110	HQ-2113	PB 98	N-341	7593 D726	23663
PD/111		PB 91	N-717	7848 D949	
PD/111-A	HQ-2091A	PB 91 A/2	N-710	7848 D949	29076
PD/113		PB 101			
PD/114		PB 102	N-1324		
PD/115	HQ-2126A	PB 103	N-844	7298 D436	21679
PD/116-K	JURID-2138	PB 104	N-716		29042 / 29059 29061 / 29087 29105 / 29108 29117
PD/117	HQ-2122	PB 105	N-713		
PD/117-A					
PD/118	HQ-2121	PB 106	N-712		23021
PD/122	HQ-2118	PB 100	N-557		29121
PD/131					29126
PD/134				7744 D869	
PD/135				7530A D650	
PD/305-A			N-430	7194 D292	20937
PD/312-A	HQ-2075A	PB 75	N-874	7116 D193	20632
PD/318-A	HQ-2076A	PB 76 A/1	N-433		20926
PD/321-A	HQ-2072A	PB 72	N-427	7244 D351	21016
PD/322-A	HQ-2074A	PB 74	N-421	7261 D371	20905
PD/326-A	HQ-2077A	PB 77	N-881	7334 D454	21209
PD/327		PB 109	N-440		
PD/328	BX-52	PB 52	N-883	7209 D569	20887
PD/329	HQ-2084	PB 84	N-885		20168
PD/330	HQ-2088	PB 88	N-892		20780
PD/331	HQ-2082A	PB 111	N-888		
PD/332	HQ-2058	PB 58	N-140	7532 D652	23472
PD/333	HQ-2080A	PB 80	N-886		
PD/334		PB 113		7144 D228	20668
PD/335-A	HQ-2115 A	PB 114	N-518		20833
PD/336	HQ-2100	PB 115	N-896		
PD/338		PB 117	N-448		21463
PD/338-A	HQ-2063A	PB 117 A/2	N-443		21463
PD/339-A					
PD/340-B			N-264		
PD/341					21592
PD/343					23520
PD/344				7257 D366	20008
PD/345				7353 D473	21539
PD/346					23600
PD/347					23613
PD/352	HQ-2064	PB 118	N-147	7528 D648	21394
PD/352-A	HQ-2064A		N-149	7528 D648	21395
PD/358					
PD/358-A	HQ-2116A		N-553		21797
PD/362	HQ-2085	PB 85	N-884	7234 D340	20961
PD/364-A	HQ-2135A		N-897		
PD/367	HQ-2102	PB 120	N-820	7569 D694	21866
PD/369-B			N-565		23602
PD/374		PB 121		7125 D387	21830
PD/376		PB 122		7219 D466	21654
PD/377	HQ-2124A	PB 123	N-826	7241 D349	21373
PD/378		PB 124	N-1309	7305 D418	21500
PD/379		PB 125	N-1306	7331 D451	21333
PD/380		PB 126		7248 D357	21344
PD/382		PB 127	N-1201	7376 D497	21773
PD/383	HQ-2131A	PB 128	N-1300	7412 D530	21768
PD/384			N-255		
PD/384-A		PB 129 A/2		7434 D555	20676
PD/385			N-859	7437 D558	21292
PD/386		PB 130		7178 D273	21331
PD/387	HQ-2105A	PB 131	N-841	7441 D562	21601
PD/388		PB 132	N-1316	7448 D568	21879
PD/389		PB 133		7479 D601	

FRAS-LE	BENDIX	BOSCH	COBREQ	FMSI	WVA
PD/390		PB 134			20753
PD/391-A	HQ-2104A	PB 135 A/2	N-441		21388
PD/392				7438B D641	
PD/403-B	HQ-2067 A		N-562		21927
PD/410				7545A D667	23627
PD/411	HQ-2134		N-1157		23346
PD/411-E	HQ-2069A	PB 0156	N-1100		23124
PD/412	HQ-2068	PB 138	N-1156		23205
PD/412-B		PB 138 A/2	N-446		
PD/414-E	HQ-2128 A	PB 0157	N-1113		21724
PD/416			N-867		23471
PD/417					21577
PD/418		PB 0158	N-1400	7358A D477	21822
PD/419				7435 D556	21907
PD/422					
PD/422-A	HQ-2117A		N-555		21799
PD/423				7350 D470	21495
PD/424			N-1200	7267 D378	21059
PD/427				7228 D333	21347
PD/429	HQ-2061		N-847	7205 D303	21158
PD/430	HQ-2123		N-824		21103
PD/431	BX-92				20939
PD/432			N-1303	7559 D680	23314
PD/435			N-1158		23597
PD/436			N-363		
PD/437					
PD/438-B			N-566		23603
PD/439			N-559		23177
PD/441	HQ-2145		N-1312	7540 D660	21142
PD/442	HQ-2136		N-161	7690 D816	23154
PD/444				7256 D365	21719
PD/450				7447 D567	21840
PD/458-B				7401 D520	21897
PD/464-B				7398 D518	21237
PD/465			N-1104		20973
PD/469				7365 D484	21647
PD/470					23242
PD/471-A					23230
PD/473	HQ-2127A		N-893		23081
PD/474			N-832	7551 D671	21519
PD/475				7667 D797	23234
PD/478					23238
PD/480			N-163	7763 D886	23353
PD/483-A	HQ-2119A		N-605		21147
PD/484-A	HQ-2120A		N-607		21557
PD/485	HQ-2125		N-833	7616 D476	
PD/486	HQ-2130A		N-1207	7641 D774	23442
PD/487			N-258		21634
PD/488				7567 D692	21607
PD/489				7523 D645	21439
PD/490					20162
PD/491			N-1319		23766
PD/492				7518A D642	
PD/493			N-1313	7497 D621	21694
PD/494					
PD/497			N-152		23202
PD/498-A					23917
PD/500					
PD/501					23921
PD/503					
PD/505					23599
PD/509-B			N-570		23706
PD/511-B					23709
PD/514					23409
PD/518					23714
PD/521-E			N-1153		21460
PD/522-E			N-1147		20906
PD/525-A					21938
PD/526					29115 / 29116
PD/527					
PD/528					



Parque Industrial - Caxias do Sul - Brasil



Operação Internacional



Parque Industrial

Clientes

FRAS-LE ANDINA COMÉRCIO Y REPRESENTACIONES LTDA.

Av. 11 de Septiembre, 2155
Oficina 502-A
Santiago - Chile
Tel.: (+ 56 2) 334.9349
Fax: (+ 56 2) 232.2425
frasandina@fras-le.com

FRAS-LE ARGENTINA S.A.

Calle 109 (ex 1º de Agosto), 2755
1650 - San Martín
Provincia de Buenos Aires - Argentina
Tel.: (+ 54 11) 4752.8500
Fax: (+ 54 11) 4754.0911
ventas@fras-le.com.ar

FRAS-LE CHINA

Suite 843, 8/F - Business Center
Jin Ling Building
28 Jin Ling Xi Road, Shanghai
200021 - People's Republic of China
Tel.: (+ 86) 1 3788.971150
fras-lechina@fras-le.com

FRAS-LE EUROPE

HANDELSGESELLSCHAFT MBH
Wiesmannstrasse 46 - Building C 0
45881- Gelsenkirchen - Germany
Tel.: (+ 49 209) 386.240
Fax: (+ 49 209) 386.2415
fleu@fras-le.com

FRAS-LE MÉXICO

Av. Insurgentes Sur 1898, Piso 12,
Oficina 1216 - Colonia Florida
Delegación Álvaro Obregón
01030 - México, D.F. - México
Tel.: (+ 52 55) 9171.1096
Fax: (+ 52 55) 9171.1099
fras-lemexico@fras-le.com

FRAS-LE NORTH AMERICA INC.

37700 Hills Tech Drive
Farmington Hills - Michigan
48331 - USA
Tel.: (+ 1 248) 848.0211
Fax: (+ 1 248) 848.0257
fras-lenorthamerica@fras-le.com

FRAS-LE AUTOMOTIVE

Operated by
Randon Automotive (PTY) LTD
Regus Bryanston - The Campus
57 Sloane Street cnr Main Rd.
Twickenham Building - Office 28
Bryanston - 2021 - Johannesburg
South Africa
Tel.: (+ 27 11) 575.6201
Fax: (+ 27 11) 576.6000
fras-leautomotive@fras-le.com

FRAS-LE MIDDLE EAST

Operated by
Randon Middle East
P.O. Box 261416 Lob 13, 1st Floor, No. 28
Jebel Ali Free Zone Dubai - U.A.E.
Tel.: (+971) 4 8810344
Fax: (+971) 4 8810355
fras-leme@fras-le.com



FRAS-LE S/A
RS 122 - Km 66 nº 10945 • Forqueta
95115-550 - Caxias do Sul - RS - Brasil
Tel: (+55 54) 3289.1000
Fax: (+55 54) 3289.1921



www.fras-le.com