

CBC
629.11!
621
SENATIM

**MECÂNICO DE
AUTOMÓVEIS**

CIUO: 8-43.20

Coleções Básicas Cinterfor - CBC

12454

12454

INTRODUÇÃO

Esta Coleção Básica Cinterfor -CBC- para Mecânico de Automóveis forma parte de um conjunto ou família de CBC de ocupações afins, denominada "Mecânica de Veículos de Motor".

A família de "Mecânica de Veículos de Motor" é composta pelas ocupações do subgrupo 8-43, da Classificação Uniforme de Ocupações da OIT, (CIUO), às quais eventualmente poderão incorporar-se ocupações relativas à reparação de motores Diesel pequenos e médios.

Estas coleções estão destinadas à preparação de material de instrução para a prática dos cursos de formação profissional, a nível de 1º e 2º graus.

Têm, além disso, validade regional, ao serem coordenadas pelo Cinterfor e produzidas por grupos de trabalho multinacionais de especialistas dos países latino-americanos.

BLOCOS DE ESPECIALIZAÇÃO (*)

Agrupamento de operações de MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS

CARACTERÍSTICAS	Título do bloco
MA-1	Sistema de Freios
MA-2	Sistema de Suspensão e Direção
MA-3	Sistema de Transmissão
MA-4	Sistema de Arrefecimento
MA-5	Sistema de Lubrificação
MA-6	Sistema de Alimentação
MA-7	Sistema de Distribuição
MA-8	Sistema de Conjunto Móvel
MA-9	Sistema Elétrico

- (*) *Blocos de especialização ou ocupações:* esta subdivisão se aplica a aquelas ocupações que podem ser ensinadas por setores, praticamente independentes uns dos outros. Serve sobretudo para permitir a classificação das operações por ordem de dificuldade crescente, ordem que se respeita dentro de cada bloco ou unidades porém que é impossível mantê-la entre operações de distintos blocos.

I OPERAÇÕES agrupadas por blocos de especializações e ordenadas por número de REFERÊNCIA.
Ocupação: MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.

REFE- RÊNCIA	Nome da operação
-----------------	------------------

Sistema de FREIOS (MA-1)

01/MA-1	Retirar e instalar rodas
02/MA-1	Retirar e instalar tubos flexíveis e tubulações
04/MA-1	Sangrar sistema de freio
05/MA-1	Retirar e instalar conjunto de pedais
06/MA-1	Desmontar e montar cilindro mestre
07/MA-1	Desmontar e montar cubos de roda
08/MA-1	Desmontar e montar conjunto de freio de roda
09/MA-1	Desmontar e montar freio de estacionamento
10/MA-1	Substituir guarnição da sapata de freio (Rebitado)
11/MA-1	Substituir guarnição da sapata de freio (Colado)
12/MA-1	Retificar tambores e disco de freio
13/MA-1	Desmontar e montar conjunto de freio de disco

Sistema de SUSPENSÃO E DIREÇÃO (MA-2)

01/MA-2	Retirar suspensão traseira de feixe de molas
02/MA-2	Desmontar e montar feixe de molas
03/MA-2	Instalar suspensão traseira de feixe de molas
04/MA-2	Desmontar suspensão dianteira independente com mola helicoidal
05/MA-2	Inspeccionar suspensão dianteira independente com mola helicoidal
06/MA-2	Instalar suspensão dianteira independente com mola helicoidal
07/MA-2	Balancear rodas

I OPERAÇÕES agrupadas por blocos de especializações e ordenadas por número de REFERÊNCIA.
Ocupação: MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS (cont.)

REFE- RÊNCIA	Nome da operação
08/MA-2	Retirar conjunto de direção
09/MA-2	Desmontar caixa de direção mecânica
10/MA-2	Inspecionar elementos do conjunto de direção mecânica
11/MA-2	Montar caixa de direção mecânica
12/MA-2	Instalar conjunto de direção
13/MA-2	Alinhar direção

Sistema de TRANSMISSÃO (MA-3)

01/MA-3	Substituir cruzeta da junta universal
02/MA-3	Retirar caixa de mudanças
03/MA-3	Instalar caixa de mudanças
04/MA-3	Retirar embreagem
05/MA-3	Instalar embreagem
06/MA-3	Desmontar e montar embreagem de plato
07/MA-3	Retirar diferencial
08/MA-3	Instalar diferencial
09/MA-3	Desmontar caixa de mudança
10/MA-3	Montar caixa de mudança
11/MA-3	Desmontar diferencial
12/MA-3	Verificar componentes do diferencial
13/MA-3	Montar diferencial

I OPERAÇÕES agrupadas por blocos de especializações e ordenadas por número de REFERÊNCIA.

Ocupação: MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS (cont.)

REFE- RÊNCIA	Nome da operação
-----------------	------------------

Sistema de ARREFECIMENTO (MA-4)

01/MA-4	Retirar e instalar radiador
02/MA-4	Retirar e instalar termostato
03/MA-4	Trocar vedadores d'água
04/MA-4	Retirar e instalar bomba d'água
05/MA-4	Desmontar e instalar bomba d'água

Sistema de LUBRIFICAÇÃO (MA-5)

01/MA-5	Substituir filtro de óleo
02/MA-5	Desmontar e montar o sistema de ventilação do cárter
03/MA-5	Retirar bomba de óleo
04/MA-5	Desmontar e montar bomba de óleo
05/MA-5	Instalar bomba de óleo

Sistema de ALIMENTAÇÃO (MA-6)

01/MA-6	Retirar e instalar tanque de combustível
02/MA-6	Desmontar e montar bomba de combustível
03/MA-6	Retirar e instalar carburador
04/MA-6	Desmontar e montar carburador
05/MA-6	Regular a carburação

Sistema de DISTRIBUIÇÃO (MA-7)

01/MA-7	Retirar e instalar os coletores de admissão e escapamento
02/MA-7	Retirar cabeçote

I OPERAÇÕES agrupadas por blocos de especializações e ordenadas por número de REFERÊNCIA.

Ocupação: MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS (cont.)

REFE- RÊNCIA	Nome da operação
03/MA-7	Instalar cabeçote
04/MA-7	Retirar e instalar tuchos hidráulicos
05/MA-7	Verificar cabeçote, válvulas e sedes de válvulas
06/MA-7	Retificar válvulas e sedes de válvulas

Sistema de CONJUNTO MÓVEL (MA-8)

01/MA-8	Retirar o motor
02/MA-8	Instalar motor
03/MA-8	Retirar bielas e êmbolos
04/MA-8	Montar bielas e êmbolos
05/MA-8	Retirar e instalar árvore de comando de válvulas
06/MA-8	Retirar e instalar árvore de manivelas
07/MA-8	Verificar árvore do comando de válvulas
08/MA-8	Verificar bielas, êmbolos e anéis de segmento
09/MA-8	Verificar bloco do motor

Sistema ELÉTRICO (MA-9)

01/MA-9	Limpar e verificar bateria
02/MA-9	Carregar bateria
03/MA-9	Limpar e calibrar velas
04/MA-9	Desmontar e montar dínamo
05/MA-9	Desmontar e montar motor de partida
06/MA-9	Verificar sistema de ignição
07/MA-9	Retirar e instalar distribuidor
08/MA-9	Desmontar e montar distribuidor
09/MA-9	Testar distribuidor

II ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.

Referência	Título do assunto tecnológico
001	Chaves fixas e reguláveis
002	Alicates (Tipos e aplicações)
003	Punções
005	Extratores (Tipos e aplicações)
006	Chave de torque
007	Elementos de limpeza (Líquidos, ferramentas e equipamentos)
008	Gasolina
009	Lubrificantes (Óleos e graxas)
010	Juntas
011	Tubulações
012	Vedadores
013	Rolamentos (Tipos e aplicações)
015	Equipamentos de elevação
016	Compressor de ar
017	Dinamômetro (De molas)
018	Calibradores
019	Veículos automóveis
020	Sistemas de freio
021	Freios hidráulicos
022	Líquido de freios
023	Cilindro mestre
024	Freio de tambor
025	Cilindro de freio de roda

II ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA para MECÂNICO DE AUTOMÓVEL.
(Cont.)

Referência	Título do assunto tecnológico
026	Freio de estacionamento
027	Guarnição de freio
028	Guarnição de freio (Fixação e retificação)
029	Tambores e discos de freio (Retificação)
030	Freio de disco
031	Sistemas de suspensão
032	Suspensão traseira de feixe de molas
033	Amortecedores
034	Suspensão dianteira independente (Mola helicoidal)
035	Sistema de direção
036	Rodas (Aro, pneumático e câmara de ar)
037	Direção mecânica
038	Geometria da direção
039	Sistemas de transmissão
040	Transmissão articulada
041	Caixa de mudanças
042	Embreagem mecânica
043	Eixo traseiro e semi-árvores
044	Diferencial
045	Motor de combustão interna
046	Sistema de arrefecimento
047	Radiador
048	Termostato
049	Bomba d'água
050	Sistemas de lubrificação

II ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.
(Cont.)

Referência	Título do assunto tecnológico
051	Filtro de óleo
052	Cárter
053	Bomba de óleo
054	Sistemas de alimentação
055	Tanque de combustível
056	Bomba de gasolina
057	Carburador
058	Analizador de gases de escapamento
059	Tacômetro
060	Sistemas de distribuição
061	Coletores de admissão e escapamento
062	Cabeçote
063	Tuchos
064	Válvulas
065	Válvulas e sedes de válvulas (Retificação)
066	Conjunto móvel
067	Bielas, êmbolos e anéis de segmento
068	Bielas e êmbolos (Ferramentas e equipamentos de controle)
069	Rebarbador de cilindro
070	Árvore de comando de válvulas
071	Árvore de manivelas
072	Bloco do motor
073	Sistema elétrico

II ASSUNTOS TECNOLÓGICOS por número de REFERÊNCIA para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.
(Cont.)

Referência	Título do assunto tecnológico
074	Bateria
075	Bateria (Instrumento de controle)
076	Bateria (Carregador)
077	Velas (Máquinas de limpeza e teste)
078	Dinamo
079	Motor de partida
080	Sistema de ignição (Distribuidor, carburador, bobina e velas)
081	Lâmpada estroboscópica
082	Distribuidor

III Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.
(Inclui referência)

Título do assunto tecnológico	Referência	
Alicates (Tipos e aplicações)	002	
Amortecedores	033	
Analizador de gases de escapamento	058	
Árvore de comando de válvulas	070	
Árvore de manivelas	071	
Bateria	074	
Bateria (carregadores)	076	
Bateria (Instrumentos de controle)	075	
Bielas, êmbolos e anéis de segmento	067	
Bielas e êmbolos (Ferramentas e equipamento de controle)	068	
Bloco do motor	072	
Bomba d'água	049	
Bomba de gasolina	056	
Bomba de óleo	053	
Cabeçote	062	
Caixa de mudanças	041	
Cárter	052	
Carburador	057	
Chaves fixas e reguláveis	001	
Chave de torque	006	
Cilindro do freio de roda	025	
Cilindro mestre	023	
Calibradores	018	

III Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.
(Inclui referência) (Cont.)

Título do assunto tecnológico	Referência	
Coletores de admissão e escapamento	061	
Compressor de ar	016	
Conjunto móvel	066	
Diferencial	044	
Dinamo	078	
Dinamômetro (de molas)	017	
Direção mecânica	037	
Distribuidor	082	
Eixo traseiro e semi-árvores	043	
Elementos de limpeza (Líquidos, ferramentas e equipamento)	007	
Equipamentos de elevação	015	
Embreagem mecânica	042	
Extratores (Tipos e aplicações)	005	
Filtro de óleo	051	
Freio de disco	030	
Freio de estacionamento	026	
Freios hidráulicos	021	
Freio de tambor	024	
Gasolina	008	
Geometria da direção	038	
Guarnição de freio	027	
Guarnição de freio (Fixação e retificação)	028	
Juntas	010	

III Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.
(Inclui referência) (Cont.)

Título do assunto tecnológico	Referência	
Lâmpada estroboscópica	081	
Líquido de freios	022	
Lubrificantes (Óleos e graxas)	009	
Motor de combustão interna	045	
Motor de partida	079	
Punções	003	
Radiador	047	
Rebarbador de cilindros	069	
Rodas (Aro, pneumático e câmara de ar)	036	
Rolamentos (Tipos e aplicações)	013	
Sistemas de alimentação	054	
Sistema elétrico	073	
Sistema de distribuição	060	
Sistemas de lubrificação	050	
Sistemas de arrefecimento	046	
Sistemas de direções	035	
Sistemas de transmissão	039	
Sistemas de suspensão	031	
Sistema de freio	020	
Sistema de ignição (Distribuidor, carburador, bobina e velas)	080	
Suspensão dianteira independente (Mola helicoidal)	034	
Suspensão traseira de feixe de molas	032	
Tacômetro	059	
Tambores e discos de freio (Retificação)	029	
Tanque de combustível	055	

III Índice alfabético de ASSUNTOS TECNOLÓGICOS para MECÂNICO DE AUTOMÓVEIS.
(Inclui referência) (Cont.)

Título do assunto tecnológico	Referência	
Termostato	048	
Transmissão articulada	040	
Tubulações	011	
Tuchos	063	
Válvulas	064	
Válvulas e sedes de válvulas (Retificação)	065	
Vedadores	012	
Veículos automóveis	019	
Velas (Máquinas de limpeza e teste)	077	

ADVERTÊNCIAS

- 1) As folhas incluídas a seguir servirão de padrão para imprimir matrizes ou estênceis para máquinas offset de escritório, mimeógrafos ou outros tipos de duplicadores.
Devem ser tratadas com cuidado a fim de não danificar o papel, nem manchar sua superfície.
- 2) É conveniente que as folhas sejam verificadas antes de realizar a impressão das matrizes, podendo retocar-se com lápis comum ou tintas de desenho os traços demasiadamente fracos, assim como cobrir as manchas e imperfeições com "guate" (branco).
- 3) Os anexos que devam fazer-se nas folhas, por exemplo código local, podem escrever-se em papel branco e colar-se no lugar correspondente. O mesmo vale para corrigir erros e outras falhas.

Entre as operações mais comuns que executa um mecânico, está a operação de retirar e instalar rodas. Consiste em removê-las de seus alojamentos e tornar a instalá-las. É importante, pois realiza-se em uma série de tarefas, tais como: rotação de pneumáticos, balanceamento de rodas, reparações na transmissão, suspensão, freios e no quadro do chassi.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Coloque o veículo no lugar de trabalho.*

PRECAUÇÃO

ASSEGURE-SE DE QUE O PISO ESTEJA LIMPO, PARA EVITAR ACIDENTES.

2º passo - *Remova as calotas com uma alavanca ou chave de fenda.*

3º passo - *Desaperte as porcas das rodas, uma volta, com a chave de rodas.*

4º passo - *Instale a parte dianteira do veículo sobre cavaletes.*

a Coloque calços nas rodas traseiras.

b Instale um macaco centrado na travessa dianteira do quadro do chassi (fig. 1) e levante o veículo a uma altura que permita colocar os dois cavaletes embaixo do quadro.

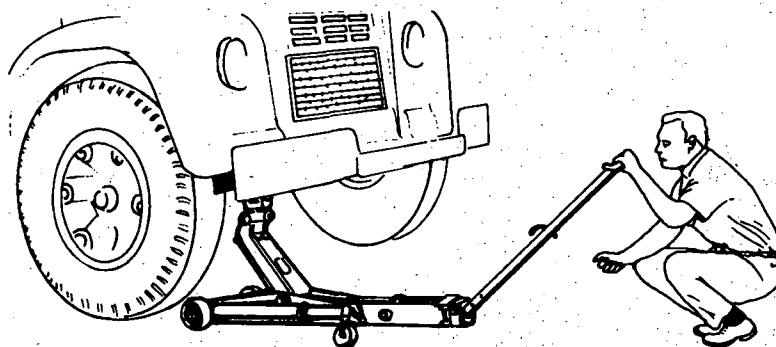


Fig. 1

OBSERVAÇÕES

- 1) Use um macaco de acordo com o peso do veículo.
- 2) Escolha os cavaletes de acordo com o peso do veículo e de uma altura que permita suspender as rodas para trabalhar com comodidade e segurança.

c Coloque os cavaletes debaixo das longarinas do quadro do chassi, *um de cada lado.*

d Baixe o veículo, lentamente, até que assente nos cavaletes, e retire o macaco.

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para baixar o veículo, enquanto comprovar a correta colocação dos cavaletes. Certifique-se de que as rodas não tocam no solo.

PRECAUÇÃO

AO BAIXAR O VEÍCULO, VERIFIQUE A COLOCAÇÃO DOS CALÇOS, PARA EVITAR DESLIZAMENTOS OU QUEDAS DO VEÍCULO.

5º passo - *Instale a parte traseira do veículo sobre cavaletes.*

a Retire os calços das rodas traseiras.

b Coloque um macaco centrado no eixo traseiro e levante o veículo a uma altura que permita colocar os cavaletes.

c Coloque os cavaletes debaixo das longarinas do quadro do chassi ou do eixo traseiro, *um de cada lado.*

d Baixe o veículo, lentamente, até que assente nos cavaletes (fig. 2), e retire o macaco.

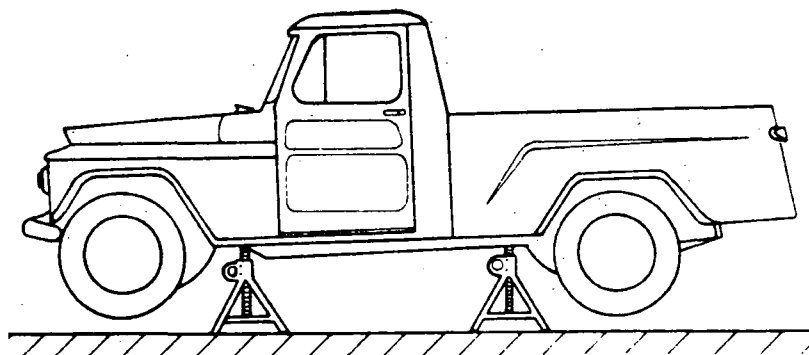


Fig. 2

6º passo - *Remova as porcas com chave de rodas e retire as rodas.*

PRECAUÇÃO

FIQUE EM UMA POSIÇÃO QUE EVITE DISTENSÕES MUSCULARES, QUEDAS OU GOLPES.



7º passo - *Instale as rodas.*

- a Coloque as rodas e instale as porcas.
- b Aperte as porcas com a mão, até que penetrem em seus alojamentos.
- c Dê um primeiro aperto nas porcas, até que se fixem em seus alojamentos, com a chave de rodas.

8º passo - *Baixe o veículo dos cavaletes dianteiros.*

- a Levante o veículo com um macaco, até deixar livres os cavaletes.
- b Retire os cavaletes.
- c Baixe o veículo, lentamente, e retire o macaco.

PRECAUÇÃO

AO BAIXAR O VEÍCULO, ASSEGURE-SE DE QUE NÃO HAJA PESSOAS OU FERRAMENTAS DEBAIXO DELE.

- d Coloque calços nas rodas dianteiras.

9º passo - *Baixe o veículo dos cavaletes traseiros, repetindo o passo anterior.*

10º passo - *Reaperte as porcas na ordem indicada (fig. 3), segundo o torque especificado.*

OBSERVAÇÃO

Coloque as calotas, pressionando-as com uma chave.

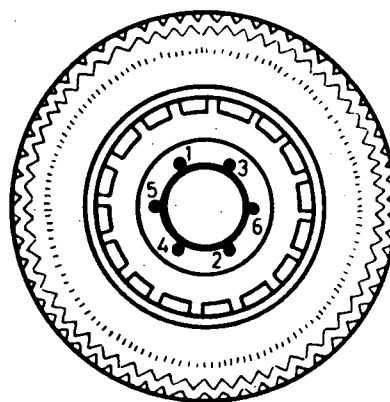


Fig. 3

Na reparação do sistema de Freios Hidráulicos, realiza-se a desmontagem e a montagem das tubulações e tubos flexíveis, ao efetuarem-se trocas ou reparações nos mesmos.

Esta operação realiza-se quando os elementos encontram-se em mau estado ou interferem na retirada de outras partes como, por exemplo, no sistema de suspensão do veículo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Coloque o veículo no fosso ou no elevador e calce as rodas.

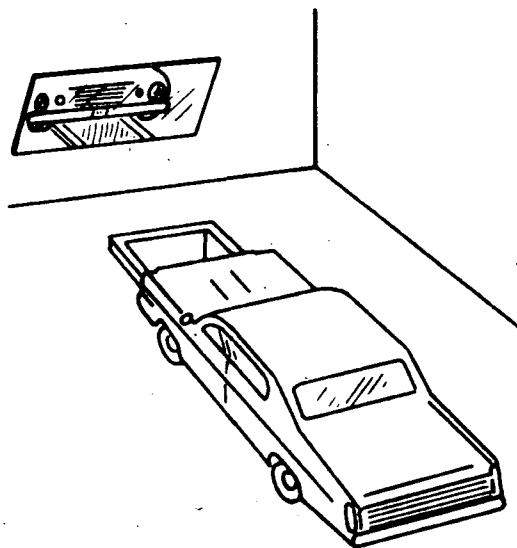


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Use um espelho na frente do fosso, para visualizar a orientação das rodas do veículo (fig.1).

PRECAUÇÃO

MOVA O VEÍCULO LENTAMENTE, PARA EVITAR QUE CAIA DENTRO DO FOSSO.

2º passo - Retire as tubulações e tubos flexíveis do circuito hidráulico.

a Desconecte os niples das tubulações, utilizando chave e contra-chave (fig. 2).

PRECAUÇÃO

EVITE A QUEDA DE LÍQUIDO DE FREIO NOS OLHOS.

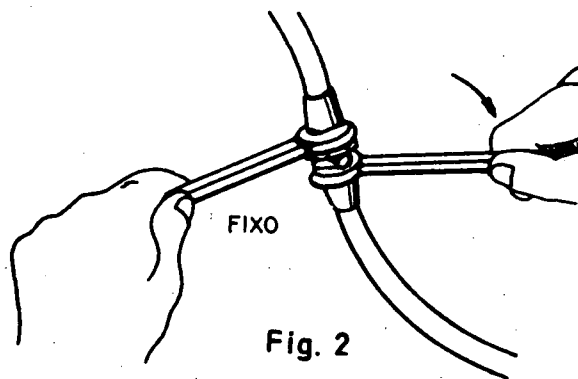


Fig. 2

b Remova os grampos de fixação dos tubos flexíveis

com a ajuda de um alicate ou com tocapino e martelo.

PRECAUÇÃO

EVITE GOLPEAR AS MÃOS AO RETIRAR OS GRAMPOS DE FIXAÇÃO.

c Retire as braçadeiras de fixação das tubulações.



OPERAÇÃO: RETIRAR E INSTALAR TUBOS
FLEXÍVEIS E TUBULAÇÕES

REFER.: F0.02
MA-1

2/2

S E N A I

3º passo - *Lave e sopre*, interior e exteriormente, as tubulações e tubos flexíveis, utilizando álcool e ar comprimido.

PRECAUÇÃO

EVITE O CONTATO DAS MÃOS COM O LÍQUIDO DE LIMPEZA PULVERIZADO.

4º passo - *Instale as tubulações e tubos flexíveis* do circuito hidráulico.

a Monte as tubulações no veículo, fixando-as com suas braçadeiras.

b Ligue os tubos flexíveis ou tubulações aos cilindros de roda.

c Ligue as tubulações aos tubos flexíveis, utilizando chave e contra-chave.

d Coloque os grampos de fixação dos tubos flexíveis, utilizando um martelo plástico.

A operação de sangria dos freios permite retirar o ar que penetrou no circuito hidráulico, durante a reparação ou serviço de manutenção. É executada depois de efetuar-se a troca de tubulações, tubos flexíveis ou realizarem-se operações, tais como: troca de gaxetas de cilindros do freio das rodas, do cilindro mestre, ou quando o depósito do cilindro mestre se esvaziou. Ao fazer esta operação é conveniente assegurar-se de que não fique ar no sistema, já que disto depende a segurança da freada.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Coloque o líquido no sistema de freios.*

- a Retire o bujão de enchimento do cilindro mestre.
- b Encha com líquido o depósito do cilindro mestre e coloque, provisoriamente, o bujão de enchimento.

OBSERVAÇÕES

- 1) Evite derramar líquido de freio na pintura ou no tapete do veículo.
- 2) Utilize o líquido de acordo com as indicações do fabricante.

PRECAUÇÃO

EVITE FERIR AS MÃOS AO RETIRAR O BUJÃO DE ENCHIMENTO DO CILINDRO MESTRE.

2º passo - *Elimine o ar do sistema.*

- a Ligue, na roda que está mais longe do cilindro mestre, uma mangueira entre o sangrador e o depósito coletor de líquido (fig. 1).
- b Aumente a pressão no sistema, bombeando sucessivamente o pedal de freio.

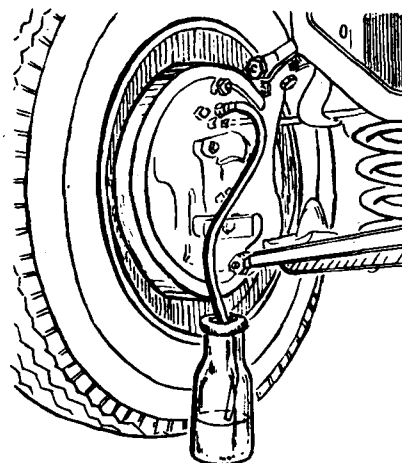


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Realize este passo com a ajuda de outra pessoa.

- c Afrouxe o sangrador do cilindro do freio da roda.
- d Verifique a saída de ar e líquido para o depósito coletor.

OBSERVAÇÃO

Notar-se-á a presença de ar, pela saída de bolhas (fig. 2).

LÍQUIDO COM AR

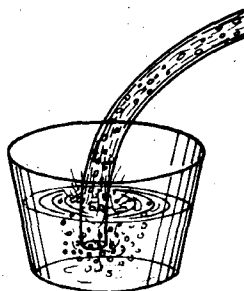


Fig. 2

- e Reabasteça com líquido o cilindro mestre.
- f Repita b, c, d e e, até que saia somente líquido pelo sangrador.

OBSERVAÇÃO

Repita todo o passo em cada uma das rodas.

3º passo - *Comprove a firmeza do pedal.*

OBSERVAÇÃO

Notando-se certa elasticidade no pedal, repete-se todo o processo de sangria.

O bom funcionamento do sistema de acionamento dos freios hidráulicos depende, em grande parte, do estado de ajuste das buchas e articulações dos pedais; portanto, é importante verificar estes elementos em toda reparação geral dos freios.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire os pedais.*

- a Remova as molas de retorno dos pedais, utilizando um alicate (fig. 1).

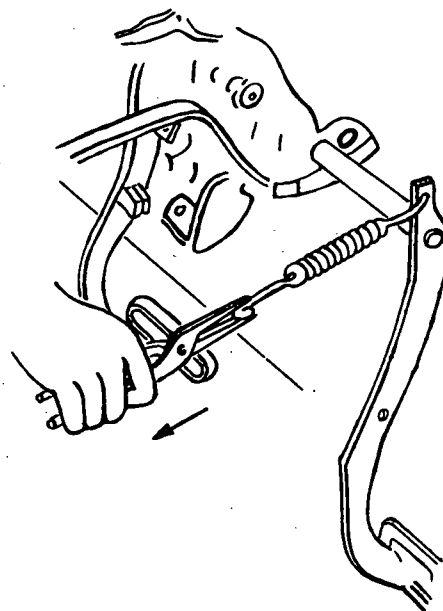


Fig. 1

PRECAUÇÃO

EVITE QUE A PONTA DA MOLA MA
CHUQUE SUAS MÃOS.

- b Retire as hastes reguláveis de acionamento do cilindro mestre e da embreagem, removendo os contrapinos e os pinos.

- c Retire do eixo o grampo de fixação dos pedais; remova-o, pressicionando-o ou golpeando-o com um tocapino de bronze.

OBSERVAÇÃO

Quando remover o grampo de fixação, evite que este salte.

- d Remova os pedais.

2º passo - *Limpe os elementos desmontados.*

3º passo - *Inspecione os elementos desmontados.*

- a Meça as buchas e o eixo com um paquímetro, determinando o grau de desgaste, para efetuar a troca de peças.

- b Verifique as molas, pinos e hastes reguláveis.

4º passo - *Instale os pedais.*

- a Coloque os pedais.

- b Coloque o eixo dos pedais.

- c Coloque o grampo de fixação no eixo dos pedais.

- d Coloque as hastes reguláveis do cilindro mestre e da embreagem.

- e Coloque as molas de retorno dos pedais.

5º passo - *Lubrifique as articulações e acione os pedais, verificando seu deslocamento.*

6º passo - *Regule o jogo livre do pedal do freio.*

a Afrouxe as porcas de fixação do regulador da haste regulável do cilindro mestre (fig. 2).

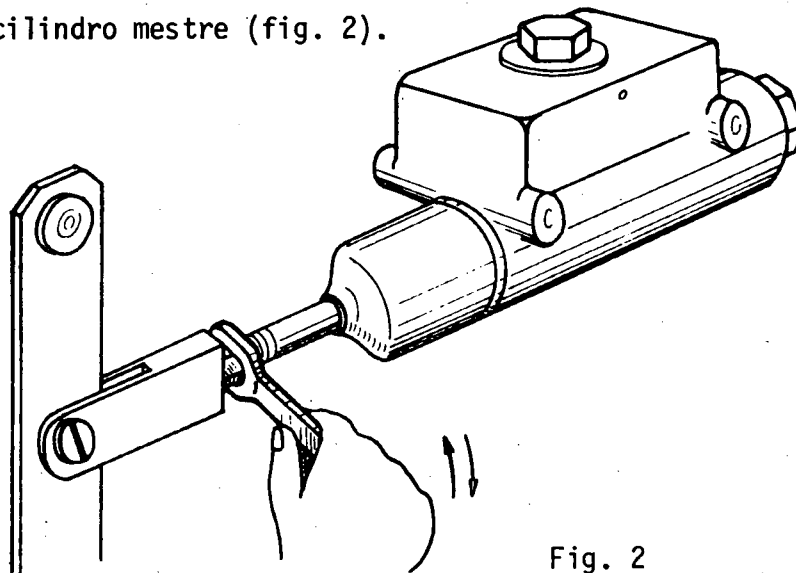


Fig. 2

b Alongue ou encurte o regulador, de acordo com o jogo livre do pedal (fig. 3).

c Aperte as porcas de fixação do regulador da haste regulável.

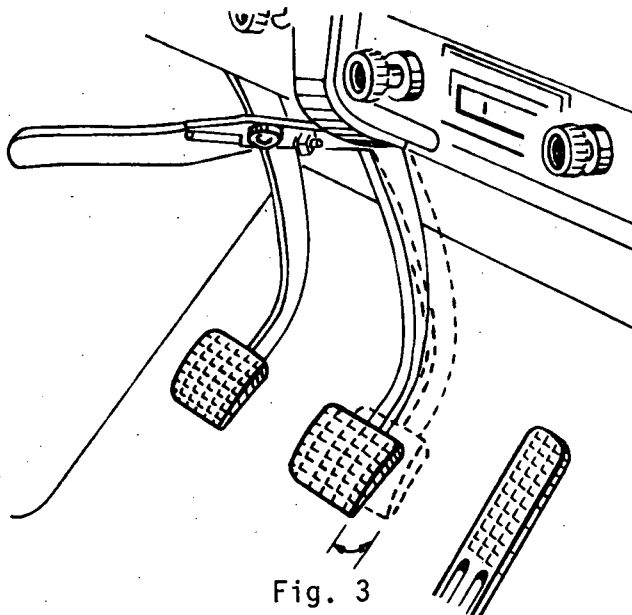


Fig. 3



A desmontagem e montagem do cilindro mestre é uma operação que o mecânico efetua com frequência, devido ao trabalho a que está submetido e, por con seguinte, ao desgaste contínuo de seus componentes.

Deve ser executada cada vez que se realiza uma reparação geral dos freios ou uma manutenção preventiva. Consiste em retirar, limpar, inspecionar, trocar e montar seus elementos constituintes.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR CILINDRO MESTRE

1º passo - *Retire o cilindro mestre.*

- a Desligue a tubulação de saída do cilindro mestre.
- b Desligue os cabos do interruptor da luz "pare".

OBSERVAÇÃO

Isole os cabos para evitar curto-circuito.

- c Remova os parafusos de fixação do cilindro mestre e retire-o do veículo.

2º passo - *Limpe exteriormente o cilindro mestre.*

- a Retire o bujão de enchimento e esvazie o depósito.
- b Retire a coifa de proteção.
- c Limpe o corpo do cilindro mestre.

3º passo - *Desmonte as peças internas do cilindro mestre.*

- a Prenda o cilindro mestre em uma morsa.

OBSERVAÇÃO

Utilize mordentes de metal macio, para não danificar o corpo.

- b Retire o anel retentor do ba-
tente do êmbolo, pressionando o
êmbolo, para evitar que salte por
efeito da tensão da mola e, uma
vez retirado o anel, solte-o len-
tamente (fig. 1).
- c Retire o êmbolo, a gaxeta, a
mola e a válvula.

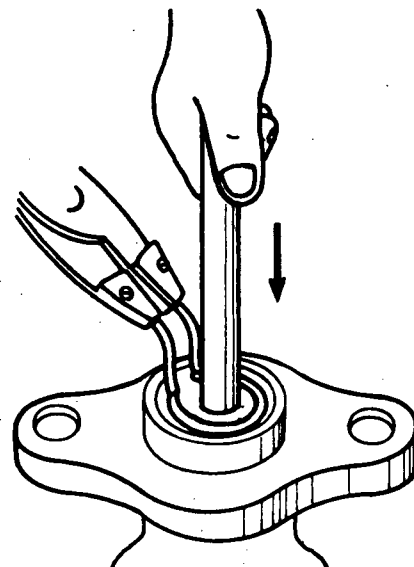


Fig. 1

4º passo - *Limpe os elementos desmontados.*

- a Lave com álcool todas as peças e a parte interna do corpo do cilindro mestre.
- b Seque todos os elementos com ar comprimido.

II MONTAR CILINDRO MESTRE

1º passo - *Inspeção todos os elementos do cilindro mestre.*

- a Verifique se as superfícies do cilindro e do êmbolo não estão arranhadas.

OBSERVAÇÃO

Caso apareçam pequenos arranhões no interior do cilindro, faça o polimento com lixa d'água.

- b Verifique se os orifícios de entrada e compensação do cilindro estão limpos.

OBSERVAÇÃO

Não limpe os orifícios com elementos metálicos, pois podem aumentar seus diâmetros.

- c Meça a folga entre o êmbolo e o cilindro, de acordo com as especificações do fabricante (fig. 2).

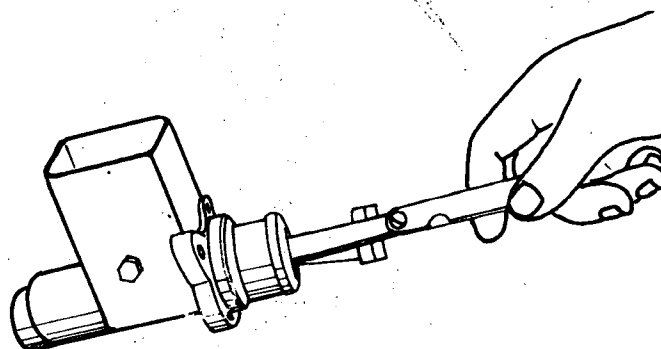


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Substitua as gaxetas sempre que desmontar o cilindro mestre, se tiverem prestado serviço.

2º passo - Monte os elementos no interior do cilindro mestre.

- a Lubrifique o interior do cilindro e todos os componentes com o mesmo líquido de freios que usará no sistema.

OBSERVAÇÕES

- 1) Verifique se suas mãos estão limpas, sem graxa ou pó.
2) Utilize um recipiente perfeitamente limpo para colocar as peças.

- b Coloque a gaxeta secundária no êmbolo (fig. 3).

- c Prenda o corpo do cilindro mestre em uma morsa.

- d Coloque os elementos na ordem indicada (fig. 4).

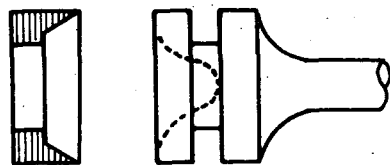


Fig. 3

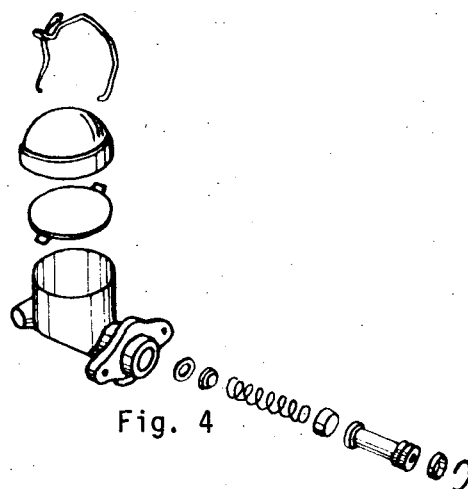


Fig. 4

OBSERVAÇÃO

Para instalar o anel do batente do êmbolo, pressione-o, até deixar a descoberto a ranhura do seu alojamento.

3º passo - Teste o funcionamento do cilindro mestre.

- a Prenda o cilindro mestre em uma morsa, na mesma posição em que trabalha no veículo.

- b Encha o depósito com líquido de freio.

- c Acione o êmbolo, até que o líquido apareça no orifício de saída.

- d Tape o orifício de saída e acione o êmbolo, para elevar a pressão no interior do cilindro.

OBSERVAÇÃO

Utilize bujões para fechar o orifício de saída.

- e Verifique se não há vazamentos de líquido pela parte traseira do cilindro mestre.



4º passo - *Instale o cilindro mestre no veículo.*

a Coloque o cilindro mestre no veículo e fixe-o por meio de seus parafusos.

b Ligue a tubulação de saída no cilindro mestre.

c Ligue os cabos do interruptor da luz "pare".

OBSERVAÇÃO

Cuide para que os cabos não toquem na massa, para evitar curto-circuito.

É uma operação que se efetua, periodicamente, para manutenção dos cubos ou quando se realizam trabalhos nos freios, na suspensão ou na direção. Consiste em retirar os cubos do veículo, para inspecionar seu estado e o de seus componentes, e montá-lo em boas condições de funcionamento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR CUBOS DE RODA

1º passo - *Levante o veículo e coloque-o sobre cavaletes.*

2º passo - *Retire as rodas.*

3º passo - *Retire o cubo de roda da ponta de eixo.*

- a Remova o protetor, o contrapino e a porca da ponta de eixo.
- b Movimente o cubo (aproximadamente 2cm) para fora; empurre-o para dentro e retire a arruela e o rolamento externo do cubo (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

Evite que os rolamentos caiam no chão ou que troquem de posição.

- c Retire o cubo e coloque-o na bancada de trabalho.

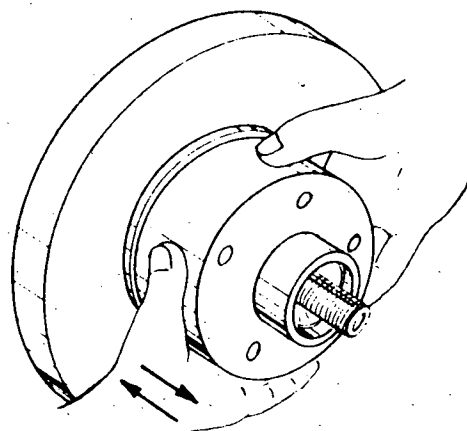


Fig. 1

4º passo - *Desmonte os componentes dos cubos.*

- a Retire o vedador e o rolamento interno do cubo (fig. 2).
- b Retire os anéis dos rolamentos, utilizando um tocapino de bronze.

OBSERVAÇÃO

Golpeie, alternadamente, um e outro lado do anel, para que saia direito e não danifique o alojamento.

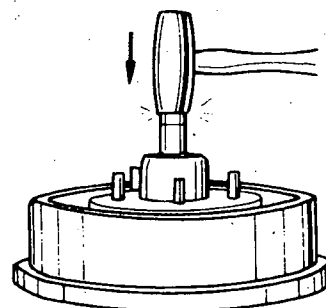


Fig. 2



5º passo - *Limpe os elementos.*

- a Lave os elementos, utilizando solvente e pincel.
- b Seque os elementos com ar comprimido.

OBSERVAÇÃO

Não gire os rolamentos, para evitar danificá-los.

II MONTAR CUBOS DE RODAS

1º passo - *Inspecione os elementos.*

- a Verifique, visualmente, se os anéis não estão quebrados ou picados nas superfícies de rolamento.
- b Observe se os roletes não estão picados e se o separador não está quebrado.
- c Verifique as roscas dos parafusos da roda.
- d Verifique se o cubo não apresenta empenos, rachaduras ou quebras.
- e Revise a rosca da ponta de eixo, os alojamentos dos rolamentos e o vedador.
- f Verifique a porca da ponta de eixo e o seu protetor.

2º passo - *Monte os componentes dos rolamentos.*

- a Instale os anéis utilizando um tocapino de bronze.

OBSERVAÇÃO

Cuide para que o anel entre direito.

- b Lubrifique os rolamentos.

OBSERVAÇÃO

Utilize a graxa especificada.

- c Coloque o rolamento interno no anel e instale o vedador (fig. 3).

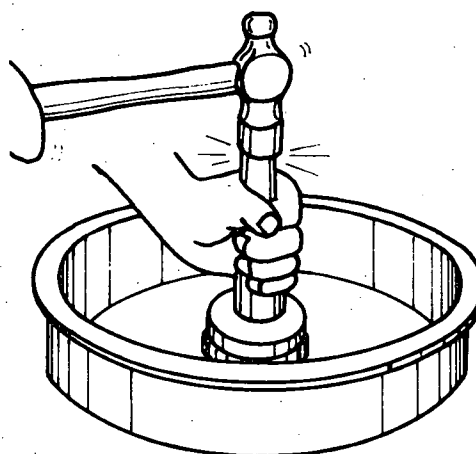


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

Tenha o cuidado de colocar o vedador corretamente, sem deformá-lo.



3º passo - *Monte o cubo de roda na ponta de eixo.*

a Coloque o cubo e o rolamento externo na ponta de eixo.

OBSERVAÇÃO

Tenha o cuidado de não danificar o vedador.

b Coloque a arruela e a porca, dando a pré-carga aos rolamentos.

OBSERVAÇÃO

Para o ajuste dos rolamentos, siga as especificações.

c Coloque o contrapino e o protetor da porca.

4º passo - *Instale as rodas.*

5º passo - *Baixe o veículo.*



A manutenção preventiva do sistema de freios, tão importante para a segurança da condução, faz necessário que, periodicamente, se retirem e coloquem todos os componentes dos conjuntos de freio de roda, com a finalidade de verificar o estado dos elementos que os constituem e efetuar sua limpeza e reparação.

Para efetuar esta operação, o mecânico deve seguir estritamente as especificações fornecidas pelo fabricante.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR CONJUNTO DO FREIO DE RODA

1º passo - *Retire as rodas e tambores.*

- a Posicione e levante o veículo.
- b Retire as rodas.
- c Feche as regulagens das sapatas (fig. 1) e retire os tambores.

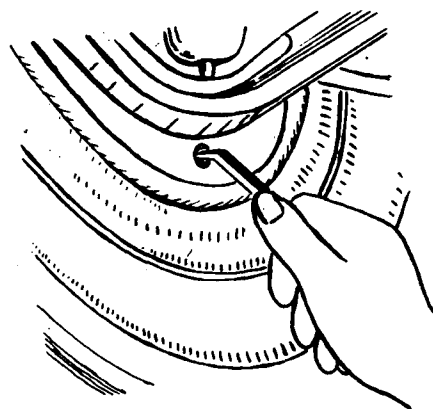


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Evite pisar no pedal do freio depois que os tambores forem retirados.

2º passo - *Retire as sapatas.*

- a Retire as molas de recuperação das sapatas (fig. 2).

PRECAUÇÃO

EVITE MACHUCAR AS MÃOS AO RETIRAR AS MOLAS.

- b Retire os anti-ruídos das sapatas.
- c Prenda os êmbolos dos cilindros do freio de roda com o grampo de mola (fig. 3).

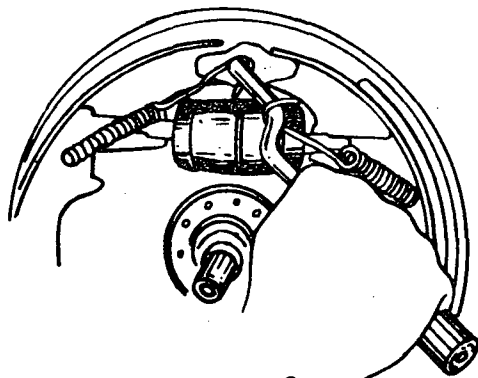


Fig. 2

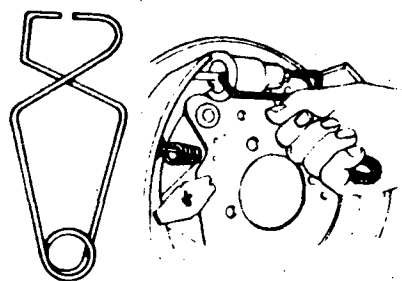


Fig. 3

- d Desligue o cabo flexível de acionamento do freio de estacionamento. Para desenganchá-lo, pressione a mola para frente e levante o cabo.
- e Retire as sapatas.

3º passo - *Retire os cilindros do freio de roda.*

- a Desligue os tubos flexíveis e as tubulações.
- b Remova os parafusos de fixação e retire os cilindros.

PRECAUÇÃO

EVITE DERRAMAR LÍQUIDO DE FREIO NO PISO.

4º passo - *Desmonte os cilindros do freio de roda.*

- a Retire as hastes de acionamento das sapatas e as coifas de proteção.
- b Retire os êmbolos, gaxetas e molas.

OBSERVAÇÃO

Repita este passo para cada cilindro, colocando as peças em recipientes diferentes, para evitar que se misturem.

5º passo - *Limpe os elementos desmontados.*

- a Lave os elementos do cilindro com álcool e pincel.
- b Seque os elementos com ar comprimido.

II MONTAR CONJUNTO DE FREIO DE RODA

1º passo - *Inspeção os elementos desmontados.*

- a Verifique se as superfícies dos cilindros e êmbolos não estão arranhadas.

OBSERVAÇÃO

No caso de apresentarem-se pequenos arranhões no interior dos cilindros, faça o polimento com lixa d'água ou esmeril em pasta.

- b Meça a folga entre os êmbolos e o cilindro (fig. 4).

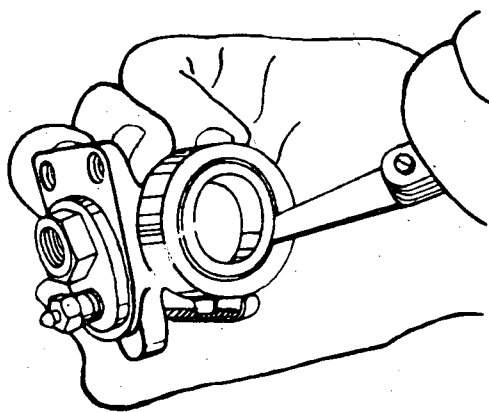


Fig. 4



2º passo - Monte os cilindros do freio de roda.

- a Lubrifique os cilindros e demais elementos com o mesmo líquido de freios que usará para encher o sistema.
- b Coloque a mola, gaxetas, êmbolos e coifas de proteção (fig.5).

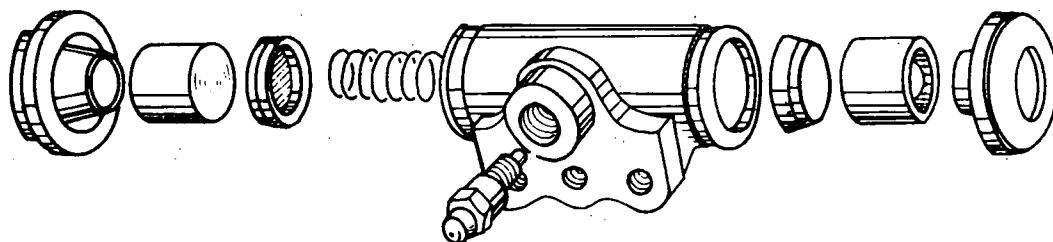


Fig. 5

- c Instale o grampo de mola para prender os êmbolos e gaxetas.

3º passo - Instale os cilindros do freio de roda.

- a Coloque os cilindros nos pratos e fixe-os com seus parafusos.
- b Ligue os tubos flexíveis e as tubulações.

4º passo - Instale as sapatas.

- a Arme o conjunto formado pela sapata, parafuso de regulação e mola do parafuso de regulação (fig. 6).

OBSERVAÇÃO

Lubrifique a rosca do parafuso de regulação.

- b Coloque as hastes de acionamento das sapatas nos cilindros.
- c Coloque o conjunto de sapatas no prato (fig. 7).

OBSERVAÇÃO

Lubrifique os apoios de deslizamento das sapatas.

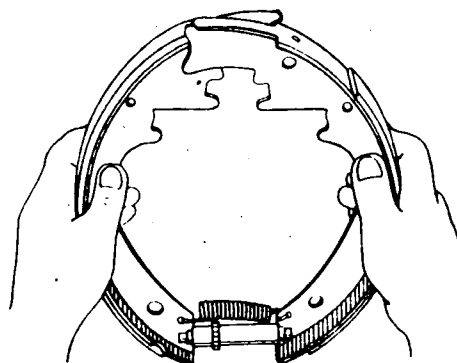


Fig. 6

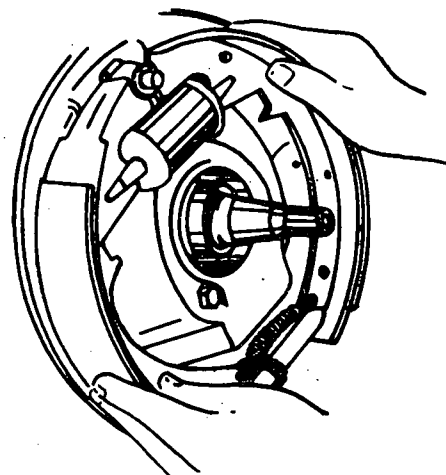


Fig. 7

d Instale a haste de apoio da alavanca de acionamento do freio de estacionamento com uma mola e ligue o cabo flexível à alavanca de acionamento (fig. 8).

e Coloque os anti-ruídos das sapatas.

f Coloque a chapa-guia do pino âncora e as molas de recuperação das sapatas (fig. 9).

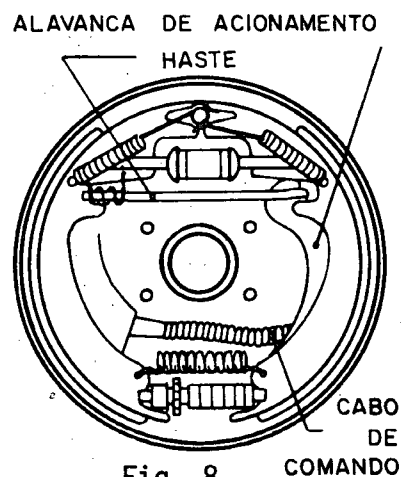


Fig. 8

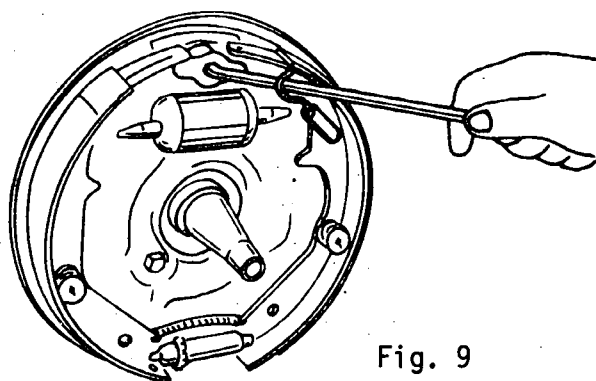


Fig. 9

OBSERVAÇÃO

Evite deformar os ganchos das molas ou estirá-las mais do que o necessário para enganchá-las.

g Retire o grampo de mola utilizado para prender os êmbolos do cilindro de freio de roda.

5º passo - *Instale os tambores e as rodas.*

OBSERVAÇÃO

Feche totalmente o mecanismo de regulagem das sapatas, para efetuar a instalação dos tambores.

6º passo - *Regule as sapatas do freio das rodas.*

a Abra o mecanismo de regulagem, até que trave a roda.

b Feche o mecanismo de regulagem, até que a roda gire livremente.

7º passo - *Baixar o veículo e reaperte as rodas.*

8º passo - *Faça a sangria no sistema.*



Devido à importância do freio de estacionamento, cada vez que o mecânico executa uma reparação no sistema de freios, deve realizar a desmontagem, revisão, montagem e ajuste dos componentes deste mecanismo auxiliar. Esta operação também se faz necessária quando o mecanismo se encontra emperado ou, ao efetuar uma regulagem, não se obtém um funcionamento eficaz.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR FREIO DE ESTACIONAMENTO

1º passo - *Remova o puxador do freio de estacionamento.*

OBSERVAÇÃO

Antes de começar o passo, verifique se o puxador encontra-se na posição de freio-livre.

a Desligue o cabo flexível principal (fig. 1).

b Remova os parafusos de fixação do puxador e retire-o.

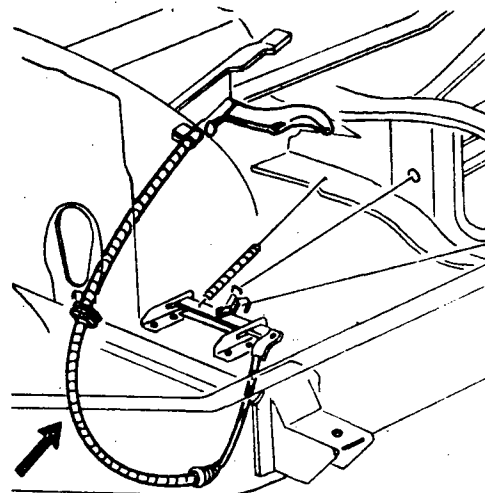


Fig. 1

PRECAUÇÃO

DEVIDO À LOCALIZAÇÃO INCÔMODA DO PUXADOR, TRABALHE COM CUIDADO, PARA NÃO MACHUCAR AS MÃOS E A CABEÇA.

2º passo - *Remova o cabo flexível principal e a alavanca compensadora.*

a Retire as braçadeiras de fixação do cabo flexível principal.

b Retire o pino de articulação do cabo com a alavanca compensadora e remova o cabo.

c Desconecte a mola de recuperação da alavanca compensadora.

d Retire o pino de articulação dos cabos flexíveis secundários da alavanca compensadora e remova-a (fig. 2).

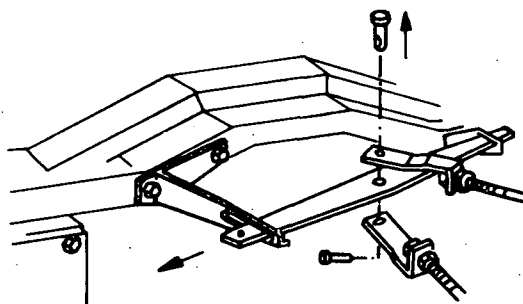


Fig. 2



3º passo - *Levante o veículo*, retire as rodas traseiras e os tambores de freio.

4º passo - *Retire os cabos flexíveis secundários.*

a Desligue os cabos flexíveis secundários das alavancas de acionamento das sapatas.

b Retire os parafusos de fixação das capas dos cabos flexíveis secundários e remova-os.

5º passo - *Limpe os elementos desmontados.*

a Submerja os elementos em um recipiente com solvente e termine a lavagem com um pincel.

b Use ar comprimido até eliminar todo o resto do solvente.

II MONTAR FREIO DE ESTACIONAMENTO

1º passo - *Verifique os elementos e lubrifique-os.*

a Inspeção o livre deslocamento dos cabos flexíveis em suas capas.

OBSERVAÇÃO

Notando resistência ao movimento do cabo, por oxidação, coloque líquido penetrante.

b Verifique se as capas não estão dobradas ou amassadas.

c Verifique se não há fios quebrados na parte visível dos cabos flexíveis e se as pontas, terminais, pinos e reguladores não apresentam desgastes.

d Lubrifique os elementos, fazendo penetrar o lubrificante na capa, com um movimento de vai e vem do cabo flexível, até que este se mova suavemente.

e Verifique se o mecanismo de fixação do puxador o mantém preso, libertando-o ao ser acionado.

2º passo - *Monte os cabos flexíveis secundários.*

a Instale os cabos flexíveis em seus lugares e coloque os parafusos de fixação das capas.

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de que as capas não rocem com outras partes do veículo.

b Ligue os cabos flexíveis nas alavancas de acionamento das sapatas.



3º passo - *Instale os tambores e as rodas.*

4º passo - *Monte a alavanca compensadora e o cabo flexível principal.*

a Instale a alavanca compensadora. Ligue os cabos flexíveis secundários à alavanca, por meio do pino de articulação, e conecte a mola de recuperação.

b Posicione o cabo flexível principal e ligue-o com o pino de articulação na alavanca intermediária.

c Coloque as braçadeiras de fixação do cabo flexível principal.

5º passo - *Monte o puxador do freio de estacionamento.*

a Posicione o puxador e coloque os parafusos de fixação.

b Coloque as braçadeiras de fixação do cabo flexível principal.

6º passo - *Regule o freio de estacionamento.*

OBSERVAÇÃO

Antes de começar o passo, verifique se o puxador encontra-se na posição de freio completamente livre.

a Afrouxe a contraporca do regulador.

b Estique o cabo flexível, ajustando a porca do regulador, até que a roda se trave.

c Afrouxe o regulador, até que a roda gire livremente; aperte suas contraporcas.

d Repita este passo na outra roda.

e Teste o funcionamento, acionando o puxador.

7º passo - *Baixe o veículo e aperte as rodas.*



Consiste em trocar as guarnições das sapatas do freio, fixando-as por meio de rebites, quando estão desgastadas, engraxadas, cristalizadas ou quando já tenham alcançado a quilometragem recomendada pelo fabricante.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

NOTA

Para evitar que a freagem seja desigual, a troca das guarnições deverá ser efetuada nas quatro rodas.

1º passo - *Remova as guarnições das sapatas.*

a Retire as alavancas de acionamento do freio de estacionamento das sapatas traseiras.

b Retire os rebites de fixação das guarnições com punção e martelo, ou utilize a máquina cravadora de guarnições.

2º passo - *Limpe as sapatas.*

OBSERVAÇÃO

Para limpar as sapatas, remova o óxido com uma escova de aço e utilize o solvente recomendado.

3º passo - *Inspecione as sapatas (fig. 1).*

a Verifique o estado das perfurações.

b Verifique a superfície das sapatas onde apóia-se a guarnição.

c Verifique os pontos de ancoragem das sapatas.

d Verifique o alinhamento da nervura das sapatas.

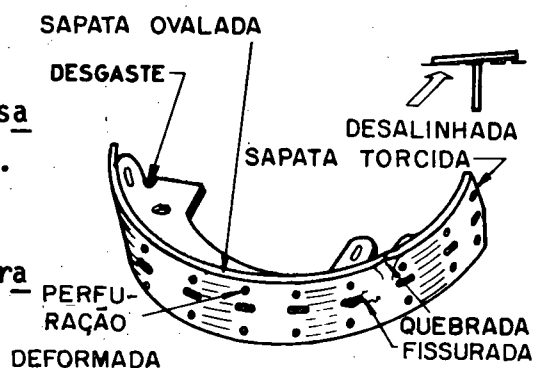


Fig. 1

4º passo - *Instale as guarnições nas sapatas.*

OBSERVAÇÃO

Limpe suas mãos e as ferramentas para executar este passo.

a Selecione o tipo apropriado de guarnição, de acordo com as especificações do fabricante.

b Meça e corte as guarnições, se estiver usando guarnições em rolo.

PRECAUÇÃO

EVITE MACHUCAR AS MÃOS COM A LÂMINA DA SERRA OU COM O ENTRELAÇADO METÁLICO DA GUARNIÇÃO DO FREIO.

c Fixe a guarnição na sapata com um grampo.

d Perfure e flangeie a guarnição, utilizando a broca especial da máquina cravadora.

OBSERVAÇÕES

- 1) Ao escarear a guarnição, deixe a profundidade da perfuração recomendada pelo fabricante.
- 2) Em alguns casos, as guarnições são encontradas prontas para serem instaladas.

e Selecione o tipo apropriado de rebite.

f Rebite a guarnição na sapata.

g Execute a rebitagem, partindo do centro para as extremidades (fig. 2).

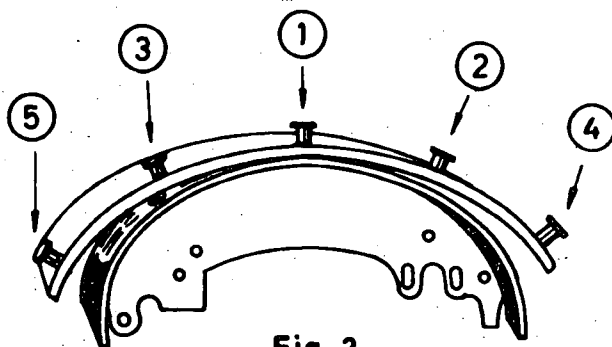


Fig. 2



5º passo - *Retifique as guarnições do freio.*

a Instale a sapata na máquina retificadora.

OBSERVAÇÃO

Siga as indicações de operação da máquina retificadora de guarnições de freios.

b Regule a máquina, de acordo com o diâmetro do tambor.

c Retifique a superfície de trabalho das guarnições de freios (fig. 3).

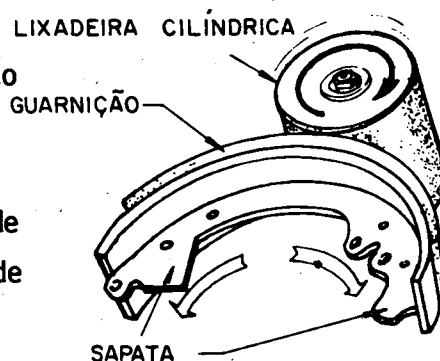


Fig. 3

PRECAUÇÃO

EVITE ASPIRAR O PÓ PRODUZIDO PELAS GUARNIÇÕES DE FREIOS E ACIDENTAR-SE COM OS CILINDROS DA MÁQUINA RETIFICADORA.

d Chanfre as guarnições de freios em suas extremidades (fig.4)

e Retire a sapata da máquina retificadora.

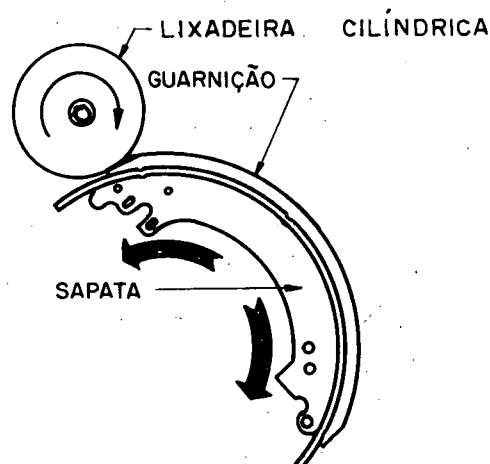


Fig. 4

Esta operação tem por finalidade trocar as guarnições de freio das sapatas, fixando as novas por meio de adesivos especiais.

É executada quando as guarnições encontram-se deterioradas ou já tenham alcançado seu período de utilização. Deve ser realizada com o máximo de ordem e limpeza, para obter-se uma colagem eficiente.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Remova as guarnições das sapatas.*

- a Queime o adesivo das guarnições, colocando as sapatas no forno.

OBSERVAÇÃO

Aqueça o forno à temperatura indicada pelo fabricante.

PRECAUÇÃO

EVITE QUEIMAR AS MÃOS, USANDO LUVAS DE ASBESTO.

- b Retire as guarnições de freio (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

Deixe as sapatas esfriarem à temperatura ambiente ou esfrie-as com ar comprimido.

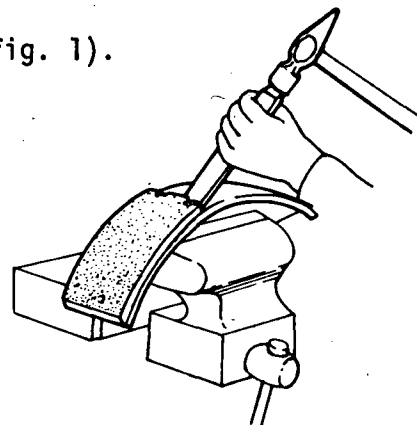


Fig. 1

2º passo - *Limpe as sapatas.*

3º passo - *Inspecione as sapatas.*

4º passo - *Instale as guarnições nas sapatas.*

- a Meça e corte as guarnições de freios.

OBSERVAÇÃO

Selecione o tipo apropriado de guarnição de freio para a colagem.

- b Faça o polimento da superfície das sapatas com lixa ou escova de aço.

OBSERVAÇÃO

Não toque com as mãos sujas nas superfícies das sapatas ou nas guarnições, já que isto pode prejudicar a colagem.

c Aplique o adesivo na sapata e na guarnição, com um pincel, e deixe-os secar, seguindo estritamente as especificações do fabricante.

d Instale a prensa no conjunto guarnição-sapata de freio e coloque calços nas extremidades, para evitar deformações (fig. 2).

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de que a pressão exercida pela prensa é uniforme em toda a superfície da guarnição do freio.

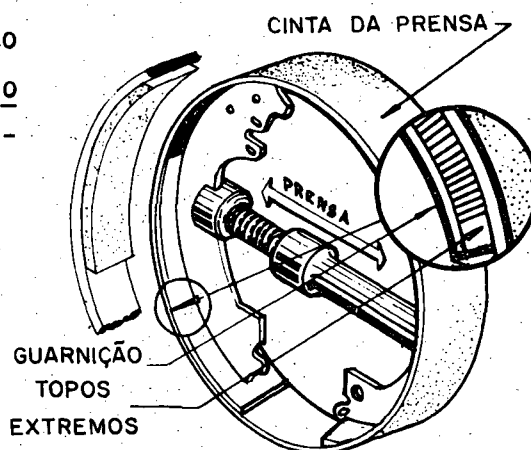


Fig. 2

5º passo - Cole as guarnições do freio.

a Aqueça o forno à temperatura indicada pelo fabricante.

b Coloque o conjunto guarnição-sapata no forno.

c Retire o conjunto guarnição-sapata do forno, uma vez transcorrido o tempo especificado pelo fabricante.

OBSERVAÇÃO

Esfrie o conjunto guarnição-sapata à temperatura ambiente ou com ar comprimido.

d Retire a prensa do conjunto guarnição-sapata.

PRECAUÇÃO

EVITE QUEIMAR-SE AO RETIRAR O CONJUNTO GUARNIÇÃO-SAPATA DO FORNO.

6º passo - Retifique e chanfre as guarnições de freio.

OBSERVAÇÃO

Os passos de retificação e chanframento de guarnições de freio efetuam-se da mesma forma que no processo de rebitagem.



A operação de retificar tambores e discos de freio, consiste em retirar ma terial de sua superfície de trabalho, para que readquira suas condições normais. Realiza-se quando estes elementos estão arranhados ou deformados.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I RETIFICAR TAMBOR DE FREIO

1º passo - *Retire os rolamentos do cubo.*

2º passo - *Limpe o tambor e o cubo com solvente e seque-os com ar comprimido.*

3º passo - *Inspeccione o tambor.*

a Verifique o estado da superfície de trabalho do tambor com a guarnição, observando cristalização, arranhaduras ou trincas.

b Meça o diâmetro do tambor para determinar ovalação, conicidade ou deformações, utilizando um calibrador de tambores e tendo em conta as especificações (fig. 1).

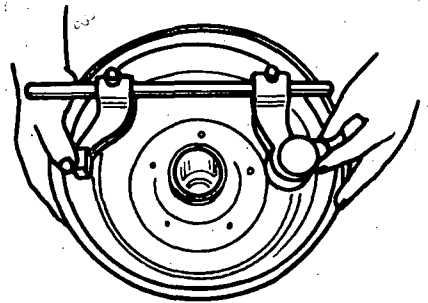


Fig. 1

4º passo - *Instale o tambor na máquina.*

a Selecione o mandril, cone e espaçadores, de acordo com o tipo de tambor.

OBSERVAÇÃO

Para os tambores que não têm cubo incorporado, deve-se utilizar adaptadores especiais, de acordo com a máquina.

b Instale e fixe o mandril na máquina.

c Coloque, no mandril da máquina, o cone interior, o tambor, o cone exterior, separadores, arruela, porca, e aperte o conjunto.



- d Coloque uma mola, ou cinta elástica, ao redor do tambor, para evitar as vibrações (fig. 2).

5º passo - *Retifique o tambor.*

- a Selecione a ferramenta de corte.

- b Instale a ferramenta de corte (fig. 3).

- c Ponha a máquina em marcha, aproxime a ferramenta e regule o desbaste.

- d Realize o corte de desbaste, de dentro para fora do tambor.

OBSERVAÇÃO

Repita d até eliminar as imperfeições do tambor e controle as medidas, para ficar dentro do limite das especificações dadas pelo fabricante.

- e Efetue o passe de acabamento com maior rotação do tambor e mínimo avanço da ferramenta.

- f Faça o polimento final, à mão, com lixa, estando a máquina em movimento (fig. 4).

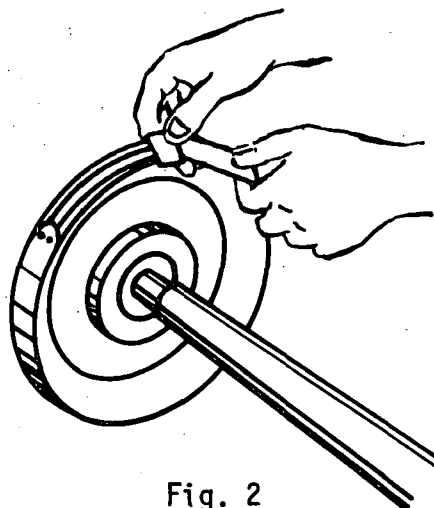


Fig. 2

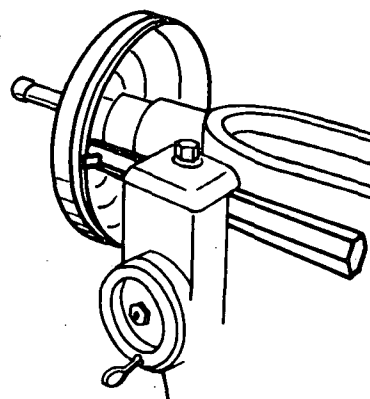


Fig. 3

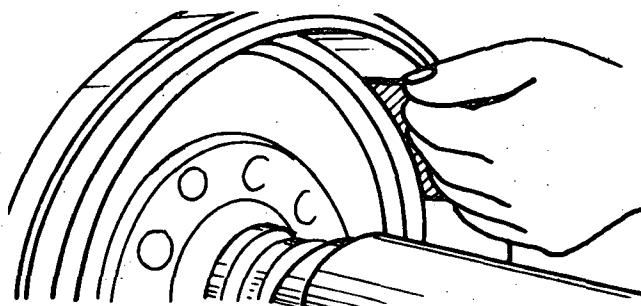


Fig. 4



6º passo - *Retire o tambor da máquina retificadora.*

II RETIFICAR DISCO DE FREIO

1º passo - *Limpe o disco de freio.*

2º passo - *Inspeção o disco.*

a Verifique o estado das superfícies de contato do disco com as pastilhas de freio, observando cristalização, arranhaduras ou trincas.

b Meça a espessura do disco para determinar o desgaste, utilizando um paquímetro.

3º passo - *Instale o disco na máquina retificadora.*

4º passo - *Retifique o disco (fig. 5).*

OBSERVAÇÕES

1) Siga as instruções do fabricante para a montagem da ferramenta, execução dos passes e polimento final.

2) Dê os passes do diâmetro menor para o maior.

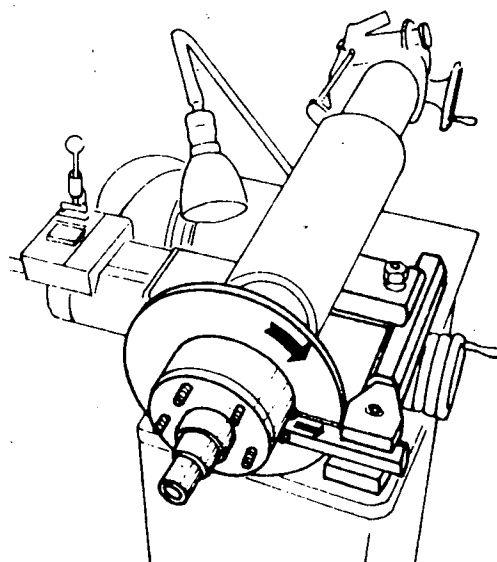


Fig. 5

II MONTAR CONJUNTO DE FREIO DE DISCO

1º passo - *Inspeção os elementos*

- a Verifique se os corpos do cilindro monobloco de freio não apresentam desgastes ou deformações.
- b Verifique se os grampos não estão quebrados ou enfraquecidos.
- c Controle o desgaste das pastilhas, observando que não exceda o valor especificado pelo fabricante.
- d Verifique o estado dos cilindros e êmbolos, observando que não tenham arranhaduras, moissas ou desgastes.
- e Controle o estado da superfície do disco, verificando se não está arranhada, cristalizada ou descentrada (fig. 6).
- f Observe se a espessura do disco está de acordo com as especificações.

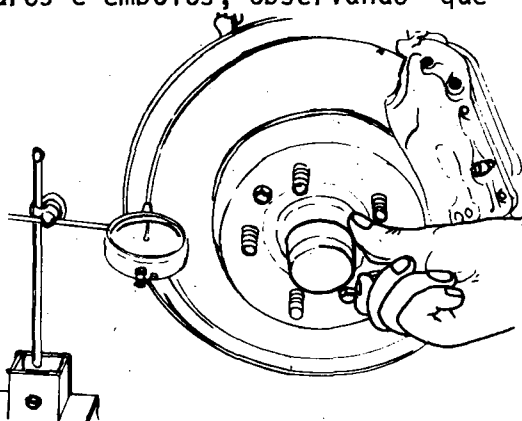


Fig. 6

OBSERVAÇÃO

Se o disco apresenta deficiências deve ser retificado.

2º passo - *Monte o cilindro monobloco do freio de disco.*

- a Instale os vedadores dos êmbolos (fig. 7).
- b Instale os êmbolos nos cilindros (fig. 8).

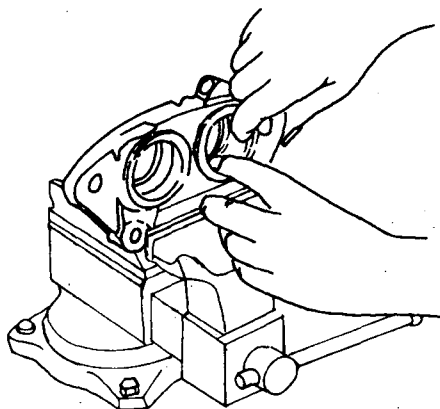


Fig. 7

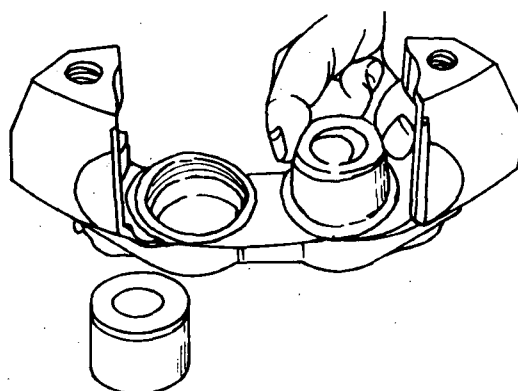


Fig. 8

OBSERVAÇÃO

Respeite as marcas de identificação feitas nos êmbolos durante a desmontagem.

- c Coloque os guarda-pós dos êmbolos.
- d Junte os corpos e coloque os parafusos de união, apertando-os ao torque recomendado.
- e Instale a tubulação de interconexão.

3º passo - *Instale o cilindro monobloco do freio do disco.*

- a Posicione o cilindro e colo que os parafusos de fixação, aper tando-os ao torque recomendado.
- b Coloque as placas de freio em sua posição (fig. 9) e instale os grampos e pinos.
- c Ligue o tubo flexível e colo que os grampos de fixação.

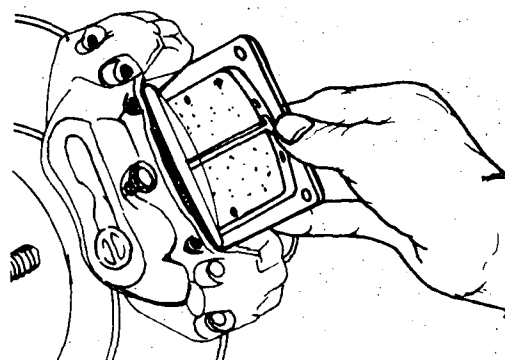


Fig. 9

4º passo - *Sangre o sistema hidráulico.*

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de ter eliminado todo o ar do sistema, observando a firmeza do pedal.

5º passo - *Inspecione o conjunto.*

- a Meça a tolerância entre as pastilhas de freio e o disco, asse gurando-se de que coincidam com as especificações (fig. 10).
- b Coloque a tampa de inspeção.
- c Coloque as rodas e baixe o veí culo.

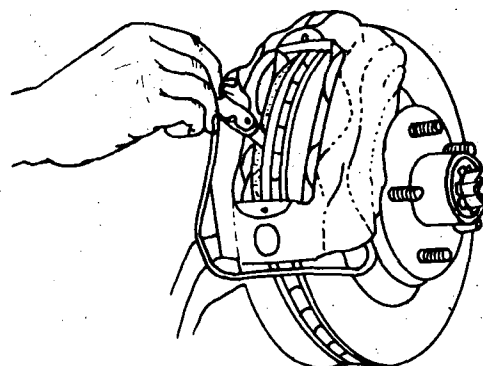


Fig. 10



Esta operação consiste em retirar e colocar os diversos elementos componen-
tes deste tipo de freio, para efetuar sua limpeza, reparação ou substitui-
ção de peças. Executa-se quando os elementos encontram-se danificados ou
quando efetua-se uma reparação geral no sistema.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR CONJUNTO DE FREIO DE DISCO

1º passo - *Retire o cilindro monobloco do freio de disco.*

- a Levante o veículo e retire as rodas.
- b Desligue o tubo flexível e retire o grampo de fixação.

OBSERVAÇÃO

Tape a ponta do tubo flexível para evitar perda de carga no sis-
tema.

- c Retire os parafusos de fixação do conjunto e remova-o.
- d Limpe exteriormente o conjunto com ar comprimido.

2º passo - *Desmonte o cilindro monobloco do freio de disco.*

- a Prenda o cilindro em uma morsa, utilizando mordentes de me-
tal macio.
- b Retire a tampa de inspeção do cilindro e remova a tubulação
de interconexão.
- c Retire os grampos e pinos das
placas de freio.
- d Remova as placas de freio
(fig. 1) e marque-as para identi-
ficá-las posteriormente.

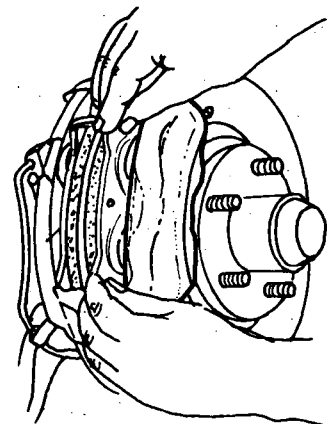


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Evite que as placas se sujem ou se engraxem.



- e Retire os parafusos de união dos corpos (fig.2) e separe-os.
f Retire os guarda-pós (fig. 3).



Fig. 2

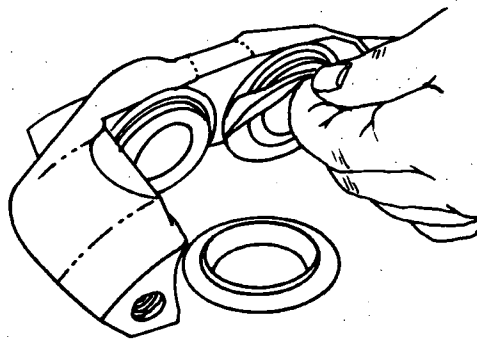


Fig. 3

- g Remova os êmbolos do sistema hidráulico (fig. 4).

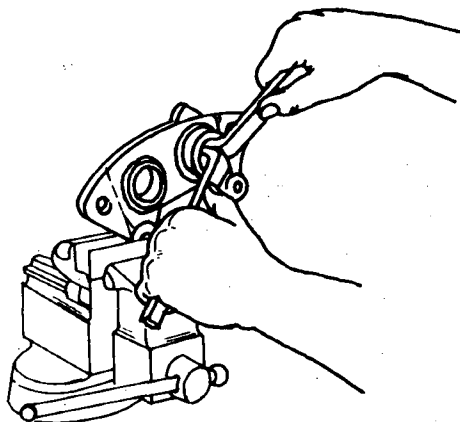


Fig. 4

OBSERVAÇÃO

Marque os êmbolos para identificá-los, tendo o cuidado de não marcá-los nas superfícies de trabalho.

- h Retire os vedadores dos êmbolos com uma ponta de fibra ou metal macio (fig. 5).

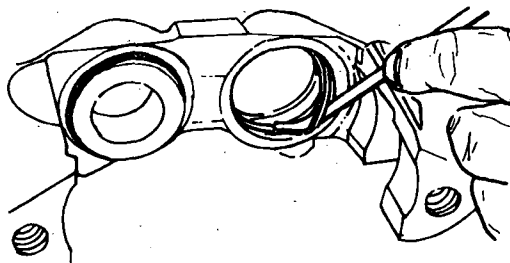


Fig. 5

3º passo - Limpe todos os elementos.

Ao efetuar esta operação, o mecânico faz a revisão e a substituição dos componentes defeituosos do sistema de suspensão traseira.

Executa-se, periodicamente, para localizarem-se falhas, antes que provoquem um acidente ou desgaste prematuro de outros sistemas vinculados a ele.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º passo - *Posicione o veículo no local de trabalho.*
- 2º passo - *Instale o veículo sobre cavaletes, suspendendo-o e apoiando-o pelo quadro do chassi.*
- 3º passo - *Retire as rodas traseiras.*
- 4º passo - *Remova os amortecedores.*
 - a Retire as porcas que fixam o amortecedor (fig. 1).
 - b Remova o amortecedor usando uma alavanca.
- 5º passo - *Retire o feixe de molas.*
 - a Coloque um macaco na carcaça do diferencial.

OBSERVAÇÃO

Não levante o eixo traseiro; apóie-o somente.

- b Retire as porcas dos grampos em "U" do feixe de molas (fig.2).

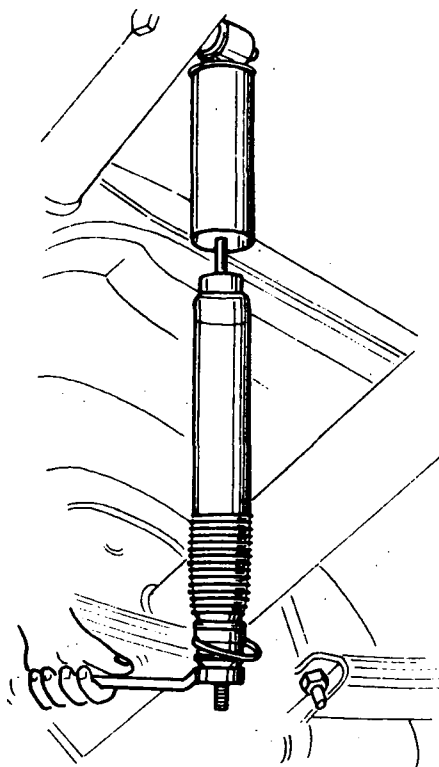


Fig. 1

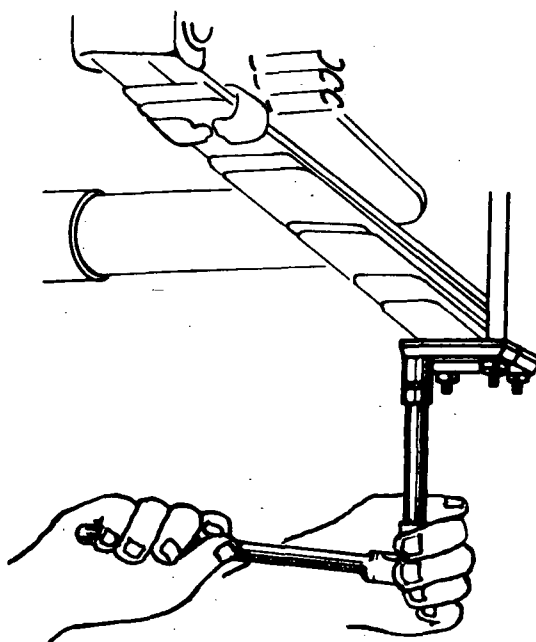


Fig. 2

- c Retire a placa e os grampos em "U" do feixe de molas.
- d Ponha cavaletes no eixo traseiro e retire o macaco.
- e Retire as porcas e as placas laterais das algemas (fig. 3).
- f Retire as algemas (fig. 4).

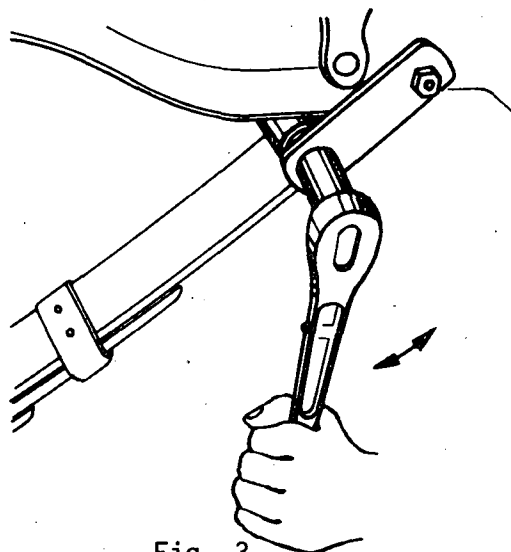


Fig. 3

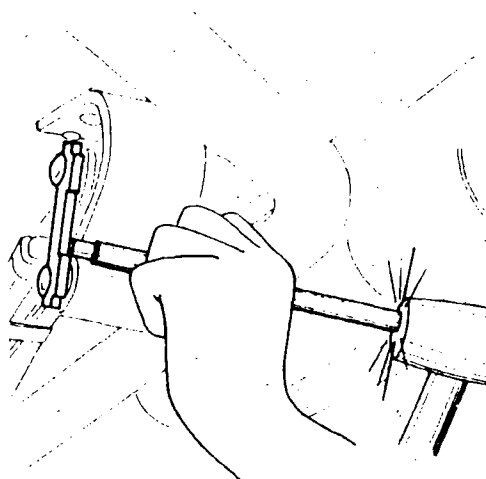


Fig. 4

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para segurar o feixe de molas, enquanto retira as algemas.

PRECAUÇÃO

ASSEGURE-SE DE QUE O FEIXE DE MOLAS ESTÁ SEM TENSÃO, POIS PODE SALTAR AO SER RETIRADA A ALGEMA.

- g Retire a porca e o pino do feixe de molas (fig. 5).

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para segurar o feixe de molas, enquanto extrai o pino.

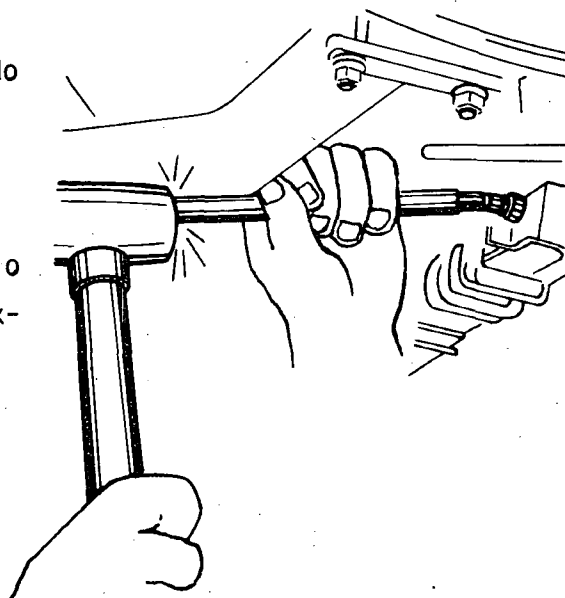


Fig. 5

- h Retire o feixe de molas.



OPERAÇÃO: RETIRAR SUSPENSÃO TRASEIRA DE
FEIXE DE MOLAS

REFER.: F0.01
MA-2

3/3

S E N A I

6º passo - *Limpe e inspecione* os elementos da suspensão traseira.

a Limpe os elementos, passando uma escova de aço para extrair o barro e, depois, lave-os com solvente.

b Inspecione o funcionamento dos amortecedores, acionando-os com as mãos (fig. 6).

c Inspecione os pinos e as buchas do amortecedor.

d Revise as braçadeiras do feixe de molas, repasse suas roscas e lubrifique-as com óleo.

e Verifique a folga dos pinos das algemas, repasse suas roscas e lubrifique-as com óleo.

f Inspecione os batentes de borracha.

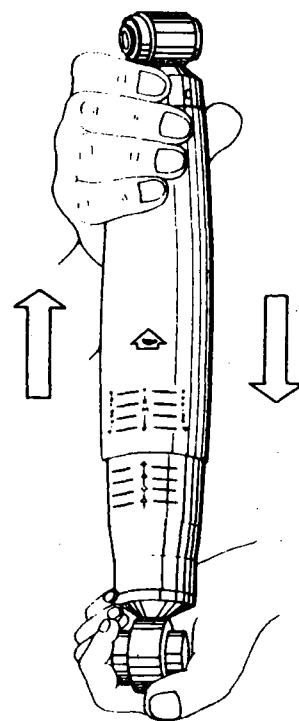


Fig. 6



Esta operação consiste em separar as lâminas que compõem o feixe de molas. Executa-se, com frequência, para trocarem-se lâminas quebradas ou desgastadas, reparar braçadeiras, substituir o pino central ou para realizar sua manutenção periódica.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR O FEIXE DE MOLAS.

1º passo - *Prenda o feixe de molas em uma morsa (fig. 1).*

2º passo - *Retire os parafusos das braçadeiras das lâminas do feixe de molas.*

3º passo - *Retire o pino central.*

a Lime a parte remanchada do pino.

b Prenda a cabeça do pino com um alicata de pressão; retire a porca e remova o pino.

4º passo - *Remova o feixe de molas da morsa.*

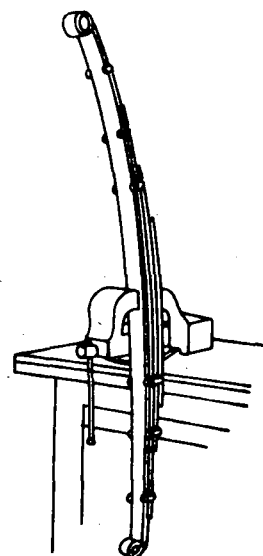


Fig. 1

PRECAUÇÃO

ABRA LENTAMENTE A MORSA, PARA EVITAR QUE AS LÂMINAS SALTEM E PROVOQUEM ACIDENTES.

5º passo - *Separe as lâminas, usando alavanca, se necessário.*

6º passo - *Limpe as lâminas e lave-as com solvente.*

7º passo - *Inspecione os elementos do feixe de molas.*

a Revise as lâminas e substitua as que apresentarem deformações, quebras, trincas, oxidações profundas, desgastes ou que estejam fora da medida em seu comprimento ou curvatura.

b Rebite as braçadeiras que estejam soltas e substitua as quebradas.

c Inspecione as buchas e pinos, trocando os que estiverem fora de medida, de acordo com as especificações.

II MONTAR O FEIXE DE MOLAS

1º passo - *Engraxe as lâminas do feixe de molas com graxa grafitada.*

2º passo - *Ordene e coloque um pino guia nas lâminas.*

3º passo - *Instale o feixe de molas em uma morsa, apertando lentamente o conjunto.*

OBSERVAÇÃO

Mantenha as lâminas alinhadas enquanto aperta a morsa.

4º passo - *Troque o pino guia pelo pino central e coloque a porca (figura 2).*

OBSERVAÇÃO

O pino central deve ser novo.



Fig. 2

5º passo - *Fixe o pino central.*

a Aperte a porca e corte o pino central uns 4mm acima da porca, com uma serra manual (fig. 3).

b Remanche a extremidade do pino central com um martelo.

6º passo - *Coloque os parafusos das braçadeiras das lâminas do feixe de molas.*

7º passo - *Retire o feixe de molas da morsa e coloque-o sobre o banco de trabalho.*

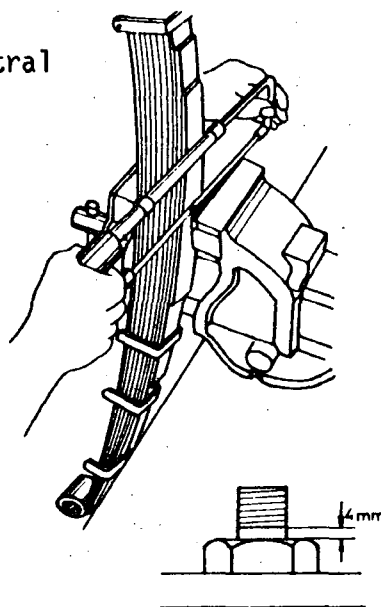


Fig. 3



Consiste em instalar os elementos que formam a suspensão traseira, depois de terem sido reparados seus componentes; isto permitirá uma boa condução e amortecimento do veículo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale o feixe de molas.*

- a Coloque o feixe de molas em seu suporte dianteiro com o pino (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para centrar o feixe de molas em seu suporte, enquanto voce coloca o pino com suas porcas e arruelas.

- b Coloque a algema (fig. 2).

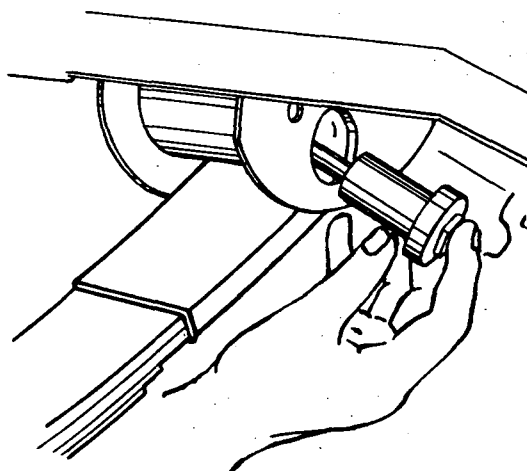


Fig. 1

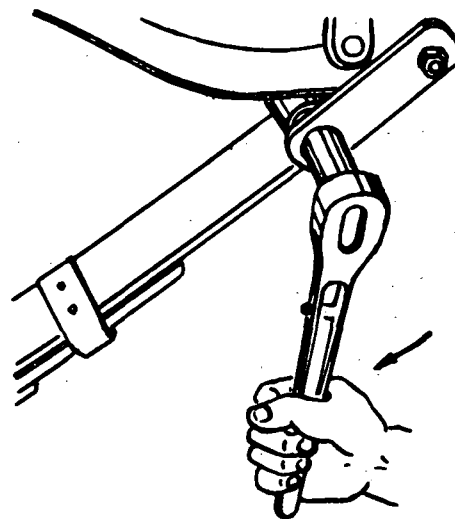


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para centrar o feixe de molas, enquanto voce coloca a algema, placas e porcas.

2º passo - *Baixe o eixo traseiro.*

- a Coloque um macaco e suspenda o eixo traseiro.

- b Retire os cavaletes, baixe o eixo traseiro e remova o macaco.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se de que, ao baixar o eixo traseiro, as cabeças dos pinos centrais dos feixes de molas encaixam em seus alojamentos.





OPERAÇÃO: INSTALAR SUSPENSÃO TRASEIRA DO
FEIXE DE MOLAS

REFER.: F0.03
MA-2

2/2

S E N A I

3º passo - *Fixe o eixo traseiro.*

a Coloque os grampos em "U".

b Coloque a placa de fixação do feixe de molas e aperte as porcas (fig. 3).

OBSERVAÇÃO

O aperto das porcas dos grampos em "U" deve ser feito em forma gradual e ao torque especificado.

4º passo - *Instale os amortecedores.*

5º passo - *Coloque as rodas traseiras.*

6º passo - *Baixe o veículo.*

7º passo - *Reaperte as porcas das rodas e coloque as calotas.*

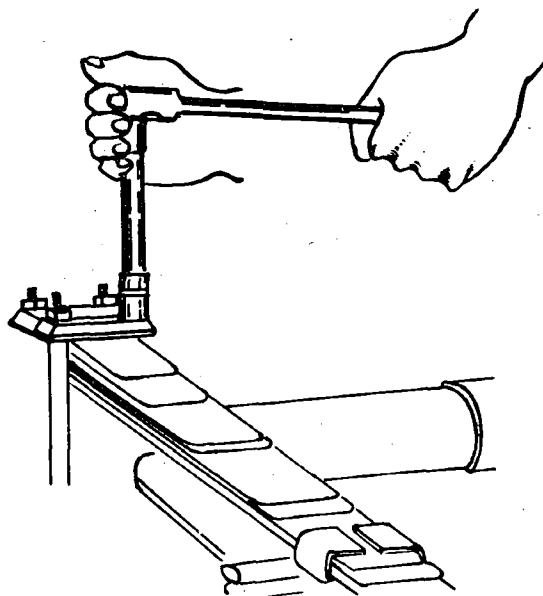


Fig. 3



Por sua constituição e característica de trabalho, este tipo de suspensão é uma das partes que se deve inspecionar, periodicamente, com a finalidade de obter-se segurança, suavidade e estabilidade de manejo, motivo por que se devem desmontar os elementos componentes do sistema.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º passo - *Posicione o veículo, suspenda-o e apóie-o, sobre cavaletes na parte dianteira do quadro do chassi.*
- 2º passo - *Retire as rodas dianteiras e os tambores.*
- 3º passo - *Retire o cubo.*
- 4º passo - *Remova as porcas e retire o prato do freio. Prenda o prato no quadro do chassi, com um gancho.*
- 5º passo - *Retire os amortecedores.*
- 6º passo - *Remova os parafusos e desconecte a barra estabilizadora.*
- 7º passo - *Desconecte a barra de ligação do braço da ponta do eixo (fig.1).*

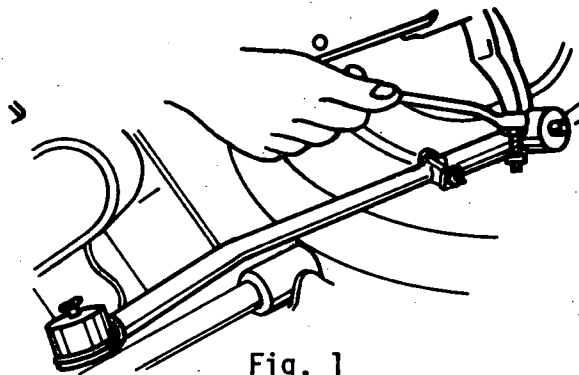


Fig. 1

- 8º passo - *Desconecte a articulação esférica inferior.*

a Instale o compressor de molas helicoidais e comprima a mola (fig. 2).

b Retire os contrapinos das articulações esféricas.

c Afrouxe, 6 voltas, as porcas das articulações esféricas, inferiores e superiores.

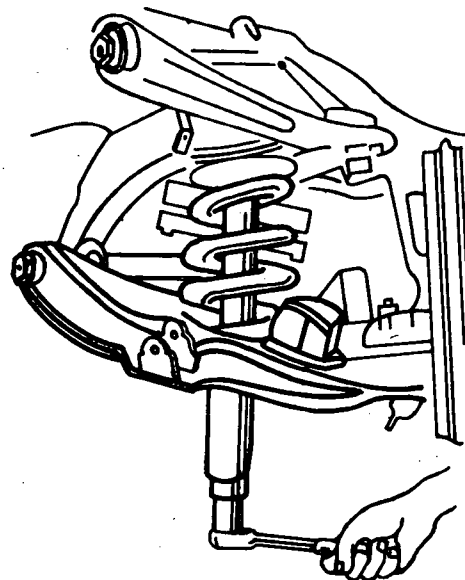


Fig. 2

d Afrouxe as articulações es-
féricas, usando a ferramenta
recomendada (fig. 3).

e Retire a porca e desconec-
te a articulação esférica in-
ferior.

9º passo - Afrouxe, lentamente, o compres-
sor de molas helicoidais; re-
mova-o e retire a mola.

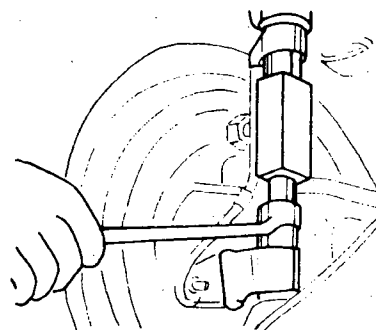


Fig. 3

PRECAUÇÃO

AFROUXE, LENTAMENTE, PARA EVITAR QUE A MOLA SE EXPANDA COM VIO-
LÊNCIA, O QUE FARÁ SALTAR O COMPRESSOR.

10º passo - Desconecte a articulação esférica superior e retire a ponta de
eixo.

11º passo - Retire as porcas das braçadeiras do braço inferior e remova-o.

12º passo - Retire o braço superior de seus parafusos de fixação.

OBSERVAÇÃO

Evite que as forquilhas de regulagem da direção se misturem;
identifique-as, segundo a posição a que pertencem.

13º passo - Retire as buchas e os eixos dos braços superior e inferior
(fig. 4).

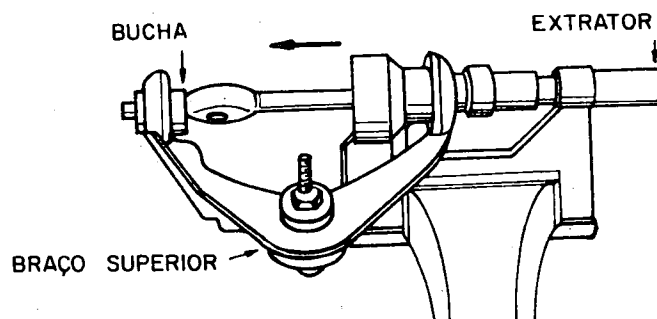


Fig. 4



Devido à grande importância dos fatores de segurança e conforto do veículo, uma vez que este sistema serve de suporte aos sistemas de direção e de freios, os elementos do conjunto devem ser submetidos a uma rigorosa inspeção visual ou instrumental, para detectarem-se as falhas de seus componentes, cada vez que se desmonta o conjunto para reparação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Inspecione as molas helicoidais.*

- a Verifique a altura das molas, de acordo com as especificações.
- b Verifique se as molas não apresentam trincas, quebras ou oxidações profundas.
- c Comprove se as espiras não apresentam marcas de golpes entre si.
- d Revise o alinhamento das molas.
- e Inspecione os alojamentos e as borrachas anti-ruído.

2º passo - *Revise os braços inferior e superior.*

- a Comprove se não apresentam trincas, quebras ou torções.
- b Revise os alojamentos das buchas e dos eixos dos braços.
- c Inspecione o alojamento da articulação esférica.

3º passo - *Revise os eixos, buchas e articulações dos braços (fig. 1).*

4º passo - *Inspecione os orifícios de fixação dos braços.*

5º passo - *Inspecione os batentes de borracha.*

6º passo - *Verifique as pontas de eixo.*

- a Inspecione o alojamento dos rolamentos.
- b Revise a pista do vedador de graxa.
- c Verifique as roscas da ponta de eixo.
- d Comprove se a ponta de eixo não apresenta torceduras, trincas ou quebras.

7º passo - *Verifique os amortecedores.*

8º passo - *Inspecione os cubos.*

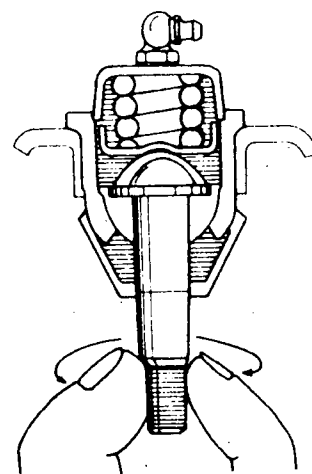


Fig. 1





Para que a suspensão adquira suas condições de funcionamento e segurança, deve-se fazer a montagem de seus componentes, observando-se as especificações do fabricante, depois de terem sido reparados ou trocados seus elementos defeituosos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale as buchas e eixos dos braços superior e inferior.*

- a Prenda o braço em uma morsa.
- b Coloque os eixos.
- c Instale as buchas (fig. 1).
- d Verifique se o eixo do braço se mantém centrado (fig. 2).

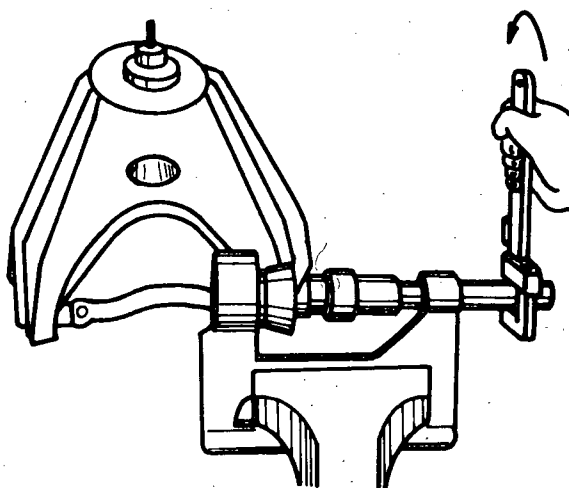


Fig. 1

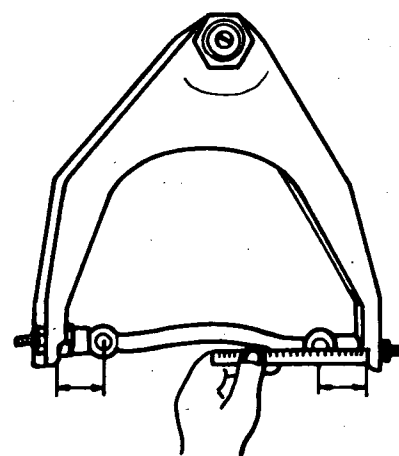


Fig. 2

2º passo - *Monte o cubo em uma morsa.*

3º passo - *Instale os braços superior e inferior.*

- a Coloque o braço superior.

OBSERVAÇÃO

Coloque as forquilhas de ajuste dos ângulos da direção na mesma posição em que foram retiradas.

- b Aperte as porcas, alternadamente, ao torque recomendado.
- c Instale o braço inferior.
- d Aperte as braçadeiras, alternadamente, ao torque recomendado.

4º passo - Monte a ponta de eixo na articulação esférica superior.

- a Instale a ponta de eixo na articulação esférica superior.
- b Coloque a porca da articulação e aperte-a ao torque recomendado.
- c Instale o contrapino da porca.

5º passo - Instale a mola helicoidal.

- a Instale a mola no alojamento do braço inferior.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se de que a mola está centrada em seu alojamento.

- b Instale o compressor de molas (fig. 3).
- c Comprima a mola, lentamente, até que a articulação esférica inferior se conecte com a ponta de eixo.
- d Coloque a porca e aperte-a ao torque recomendado.
- e Coloque o contrapino da porca.
- f Afrouxe lentamente o compressor de molas e retire-o.

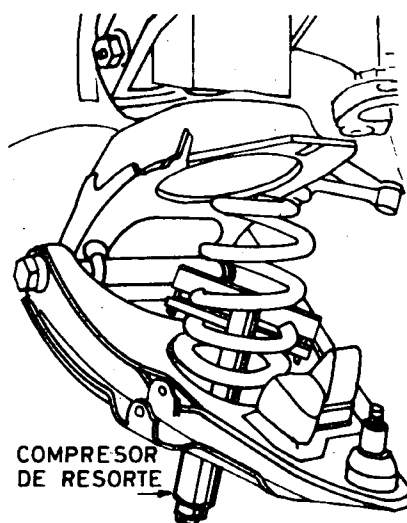


Fig. 3

Fig. 3

OBSERVAÇÃO

Verifique a correta instalação da mola em seu alojamento.

6º passo - Instale o amortecedor.

7º passo - Monte a barra estabilizadora e conecte a barra de ligação ao braço da ponta de eixo.

OBSERVAÇÃO

Aperte-os ao torque recomendado e fixe as porcas com contrapi-nos.

8º passo - Monte o prato do freio, apertando as porcas, alternadamente, ao torque recomendado.

9º passo - Instale o cubo.

10º passo - Monte os tambores de freio e as rodas.

11º passo - Baixe o veículo e reaperte as rodas.



As rodas, como todos os elementos submetidos à rotação, necessitam estar equilibradas; por isto se faz o balanceamento que consiste em equilibrar dinamicamente e estaticamente a roda, colocando-se contrapesos de chumbo. Esta operação deve ser efetuada cada vez que se trocam os pneus, se alinha a direção, ou quando aparecem vibrações no sistema de direção do veículo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I BALANCEAMENTO DINÂMICO

NOTA

Siga as instruções do fabricante para usar corretamente a máquina balanceadora.

1º passo - *Instale a roda na máquina balanceadora.*

- a Retire os contrapesos das rodas.
- b Limpe cuidadosamente a roda, usando escova e água, para eliminar os corpos estranhos.

OBSERVAÇÃO

Isto se efetua para evitarem-se erros e para que os corpos não se desprendam durante o processo do balanceio dinâmico.

- c Selecione o flange correspondente ao tipo de roda.
- d Monte o flange no cubo da máquina (fig. 1).
- e Fixe a roda ao flange (fig. 2).

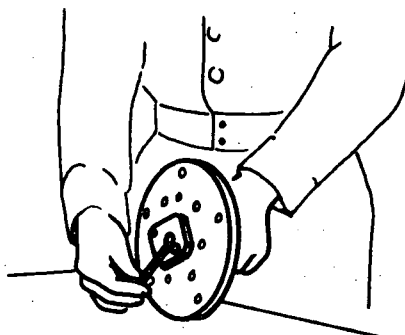


Fig. 1

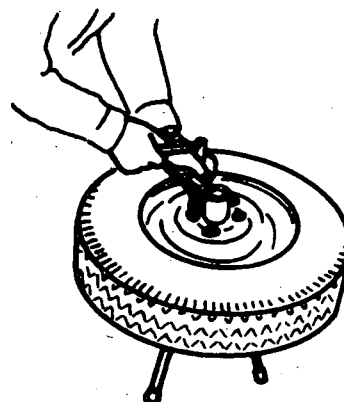


Fig. 2



f Instale o conjunto no eixo da máquina (fig. 3).

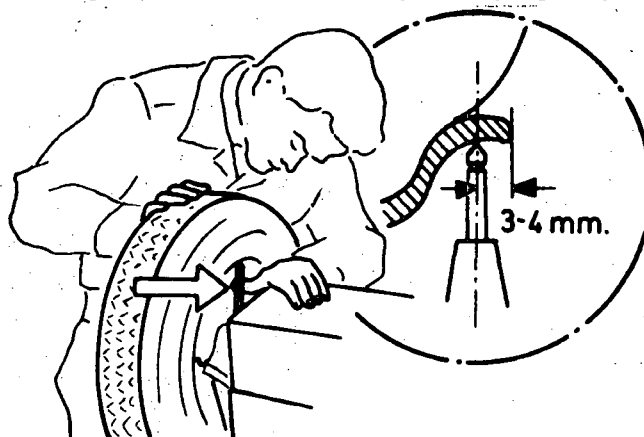


Fig. 3

g Aperte o cubo com a mão.

2º passo - *Controle o equilíbrio da máquina.*

a Ponha a máquina em funcionamento.

b Pare a máquina, leia o valor do contrapeso e localize o ponto onde vai ser colocado (fig. 4).

c Selecione o contrapeso indicado pela máquina e instale-o (figura 5).

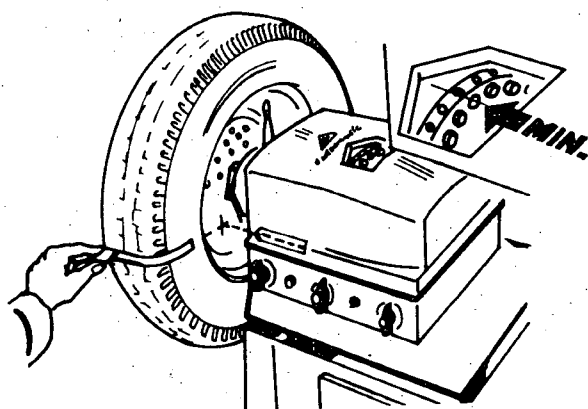


Fig. 4

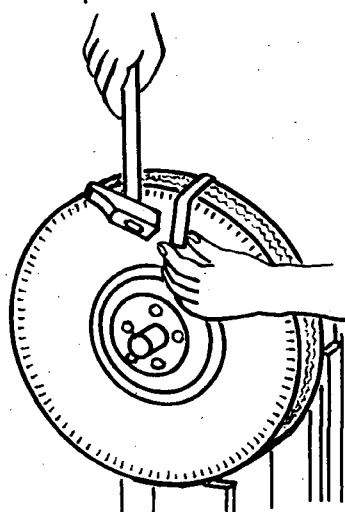


Fig. 5

OBSERVAÇÃO

Comprove a fixação dos contrapesos, para evitar que se desprendam.

3º passo - *Comprove o balanceamento dinâmico, repetindo o 2º passo.*

II BALANCEAMENTO ESTÁTICO

1º passo - *Localize e coloque os contrapesos.*

- a Faça girar a roda, lentamente, e espere que pare.
- b Faça uma marca com giz no pneu, no ponto indicado pela máquina (fig. 6).
- c Selecione, por tentativas, um peso magnético e coloque-o na parte interna do aro, no ponto indicado pela marca de giz. Em seguida, gire a roda 90 graus e verifique se mantém esta posição (fig. 7).

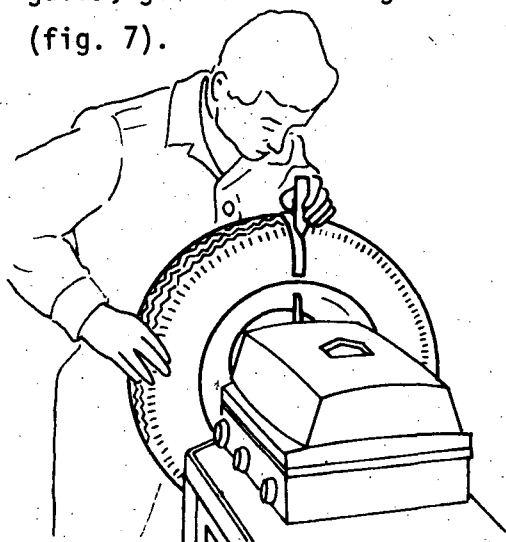


Fig. 6

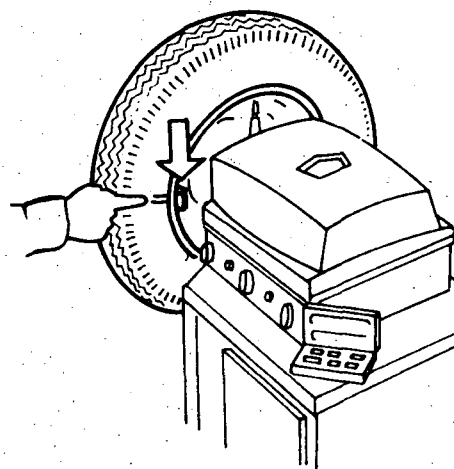


Fig. 7

- d Retire o peso magnético e substitua-o por um contrapeso equivalente de chumbo (fig. 8).

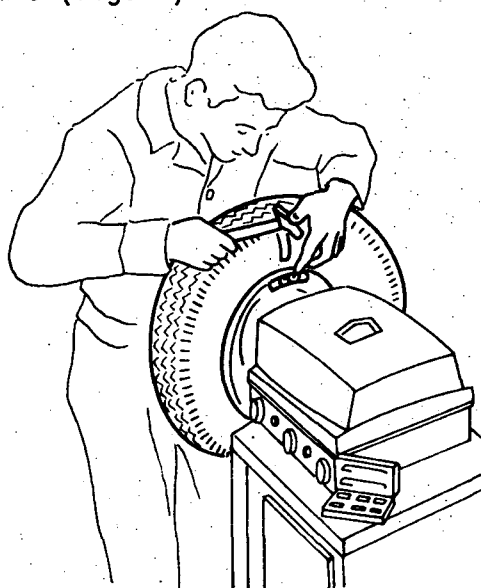


Fig. 8

2º passo - Retire a roda da máquina balanceadora.

- a Afrouxe o cubo e retire a roda.
- b Afrouxe os parafusos da roda e retire o flange com o cubo.
- c Retire os parafusos do cubo e separe-o do flange.

Esta operação se realiza quando a direção apresenta falhas, vibrações ou desgaste prematuro e anormal dos pneus. Para corrigir estas anomalias, é necessário desmontar os elementos que compõem a direção, para que se possa inspecioná-los, ajustá-los e repará-los.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo em um fosso.*

2º passo - *Retire o volante da direção.*

- a Desligue o cabo massa da bateria.
- b Retire o botão da buzina.
- c Remova os parafusos de fixação do prato de contato do botão da buzina e retire-o.
- d Retire a porca do volante.
- e Coloque o extrator e retire o volante (fig. 1).

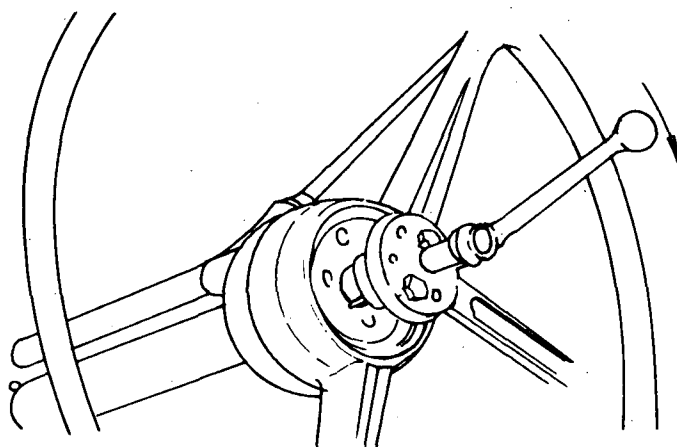


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Pode ser necessário, à medida que se aperta o extrator, ir batendo, com um martelo, na cabeça do parafuso do extrator.

- f Retire a mola do mancal superior da árvore.

3º passo - *Retire a coluna de direção.*

- a Remova os parafusos de fixação da alavanca de mudanças.
- b Desligue o cabo da buzina.
- c Retire os parafusos da braçadeira da caixa seletora de mudanças (fig. 2).

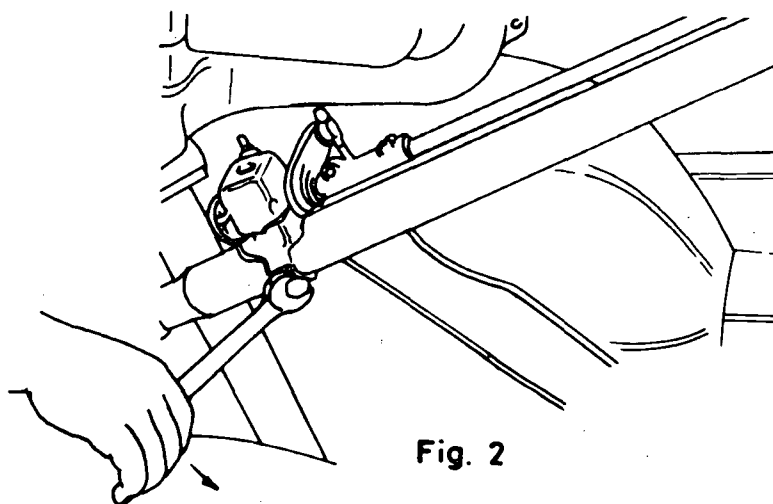


Fig. 2

- d Retire a porca, coloque o extrator e desconecte a barra intermediária do braço da direção.
- e Retire a porca do braço da direção, instale o extrator e remova-o (fig. 3).

OBSERVAÇÕES

- 1) Se o braço da direção não estiver marcado com o setor, marque-o, para tornar a montá-lo na mesma posição.
- 2) Pode ser necessário ir batendo na cabeça do parafuso do extrator, com um martelo, à medida que se extrai o braço da direção.

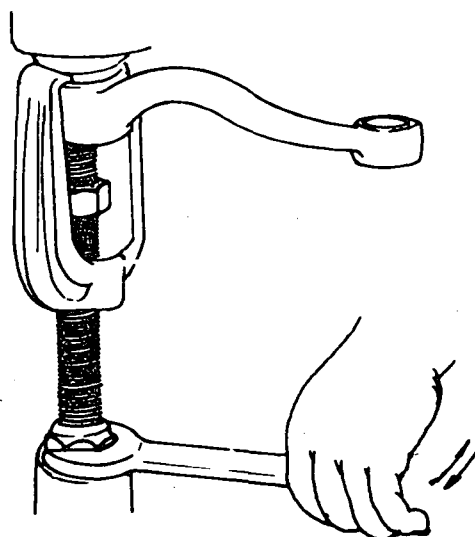


Fig. 3

- f Retire, no painel de instrumentos, a braçadeira de fixação da coluna de direção.
- g Retire, no quadro do chassi, os parafusos de fixação da caixa da direção.

h Retire a coluna da direção, afastando-a do quadro do chassi e removendo-a por baixo do veículo.

4º passo - *Retire as barras e articulações da direção.*

a Retire as porcas, coloque o extrator e desconecte as barras de ligação dos braços das pontas de eixo.

b Desconecte a barra intermediária das barras de ligação (fig.4).

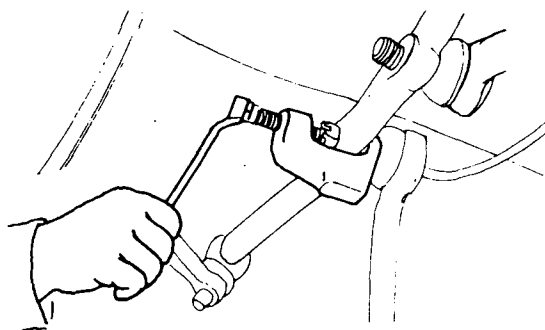


Fig. 4

c Remova os parafusos de fixação e retire o braço intermediário do quadro do chassi.

d Coloque as barras de ligação em uma morsa com mordentes de metal macio.

e Afrouxe as braçadeiras das ponteiros das barras de ligação.

f Retire as ponteiros.

g Retire as buchas do braço intermediário (fig. 5).

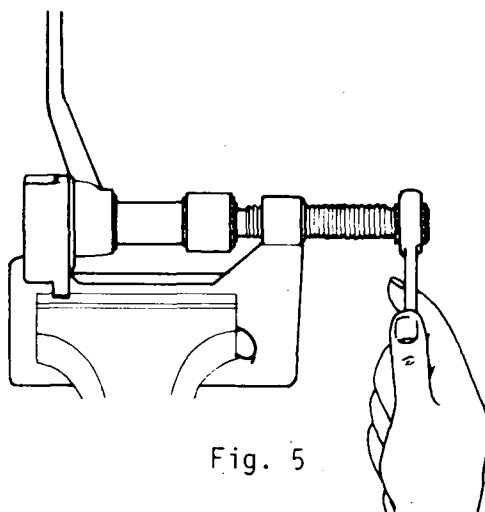


Fig. 5

Esta operação consiste em desmontar os elementos que formam a caixa de direção, principal componente do mecanismo de direção, para inspecionar, ajustar ou trocar qualquer elemento defeituoso.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o setor.*

a Prenda a caixa de direção em uma morsa com mordentes de metal macio e aperte-a de maneira a não deformá-la.

b Retire a porca de travamento do parafuso de ajustagem do se tor (fig. 1).

c Retire os parafusos da tam pa do setor.

OBSERVAÇÃO

Coloque uma bandeja para recolher o óleo da caixa de direção.

d Introduza o parafuso de ajuste do setor e retire a tampa.

e Centre e retire o setor (fig. 2).

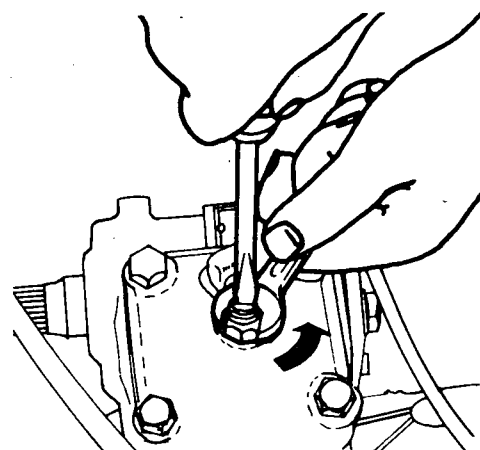


Fig. 1

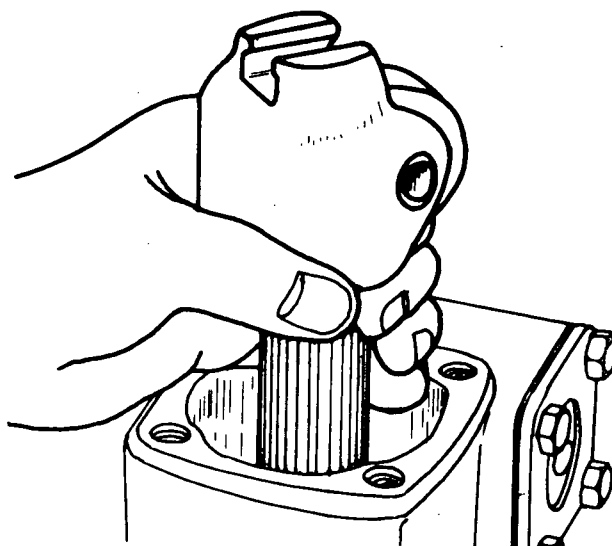


Fig. 2

2º passo - *Retire a árvore e o sem-fim.*

a Remova os parafusos da tampa inferior da caixa de direção e re
tire-a.

OBSERVAÇÃO

Tenha o cuidado, ao retirar a tampa, de não danificar os calços de ajustagem do rolamento do sem-fim.

b Retire os calços de ajustagem do rolamento do sem-fim.

OBSERVAÇÃO

Guarde os calços em uma caixa, para evitar que se danifiquem ou se percam.

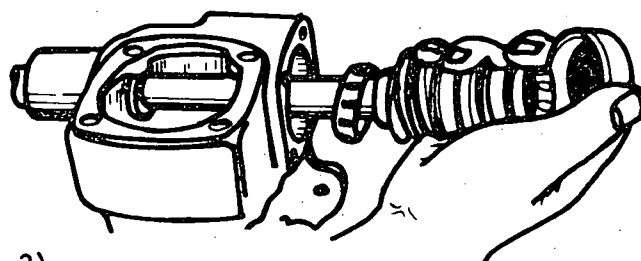


Fig. 3

c Retire o sem-fim (fig. 3).

3º passo - *Retire o vedador e as buchas do setor.*

4º passo - *Retire os anéis e os rolamentos da caixa de direção (fig. 4).*

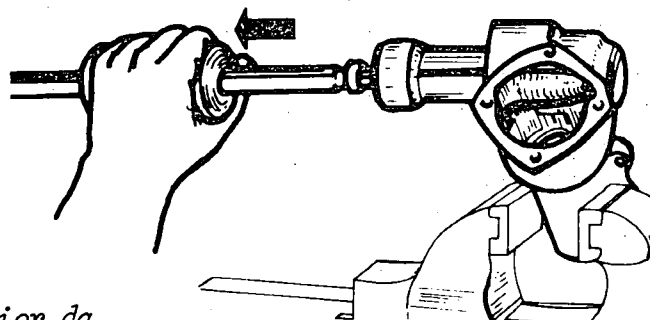


Fig. 4

5º passo - *Remova o rolamento superior da árvore da direção, usando um extrator.*

6º passo - *Lave as peças metálicas com solvente e seque-as com ar comprimido.*

7º passo - *Limpe, com óleo e pano, o vedador e o rolamento superior da árvore da direção.*

8º passo - *Lubrifique os rolamentos.*



A inspeção visual ou com instrumentos, dos componentes do sistema de direção, realiza-se com o fim de verificar as condições de desgaste ou defeitos provocados pelo uso, o que permite a posterior substituição e regulagem do conjunto.

Esta operação realiza-se cada vez que se desmonta o conjunto, ou quando apresentam-se falhas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Inspeção o volante.*

a Verifique o estado das estrias do volante.

b Observe se não está torcido, quebrado ou descentrado.

2º passo - *Inspeção a coluna de direção.*

a Revise a mola e o rolamento superior da coluna de direção.

b Coloque a árvore do sem-fim sobre blocos prismáticos e verifique, com um indicador de quadrante, se apresenta empenos.

3º passo - *Revise os elementos da caixa de direção.*

a Verifique, visualmente, se o sem-fim não apresenta mossas ou desgastes.

b Revise o estado de desgaste dos anéis e rolamentos do sem-fim.

c Comprove se o setor não apresenta deformações, desgastes, mossas, estrias gastas ou roscas em mau estado.

d Revise o desgaste das buchas e do vedador de óleo do setor.

e Verifique se a caixa de direção não apresenta trincas, deformações ou desgastes nos alojamentos dos anéis dos rolamentos.

f Verifique se os calços de ajustagem do rolamento do sem-fim não apresentam deformações ou quebras.

4º passo - *Inspeccione o braço da direção* e procure deformações ou desgastes em suas estrias.

5º passo - *Verifique se as barras de direção* estão empenadas e se as roscas e braçadeiras estão deformadas ou quebradas.

6º passo - *Observe se o braço intermediário* apresenta deformações ou desgastes em suas buchas.

7º passo - *Observe o desgaste das ponteiros das barras de ligação*, fazendo-as girar com as mãos (fig. 1).

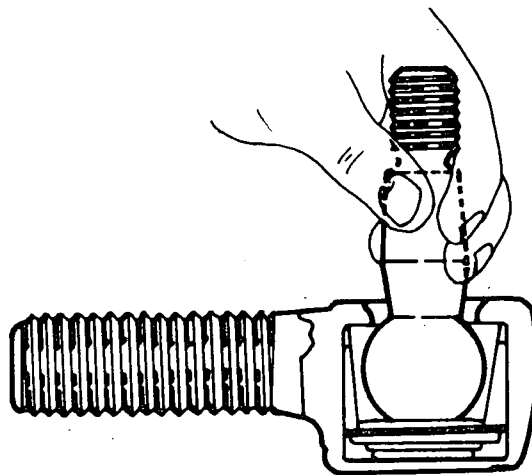


Fig. 1

Para obter-se a máxima duração e eficiência das partes que compõem a caixa de direção, seus elementos devem estar montados segundo as normas técnicas fornecidas pelo fabricante. Esta operação é realizada depois que se desmontou o conjunto para reparação ou troca de peças.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Prenda a caixa de direção em uma morsa.*

2º passo - *Monte o rolamento superior do sem-fim, usando um tocapino de metal macio e martelo.*

3º passo - *Coloque o conjunto sem-fim-setor na caixa de direção.*

OBSERVAÇÃO

Lubrifique os elementos da caixa de direção com o lubrificante indicado pelo fabricante.

a Monte os anéis dos rolamentos do sem-fim.

b Coloque as buchas e o vedador do setor (fig. 1).

c Lubrifique e coloque os rolamentos do sem-fim.

d Introduza o sem-fim na caixa de direção.

e Regule a pré-carga dos rolamentos do sem-fim, de acordo com as especificações do fabricante.

f Coloque o parafuso de ajustagem no setor.

g Enrosque totalmente a tampa do setor no parafuso de ajustagem e desaperte 4 voltas, aproximadamente.

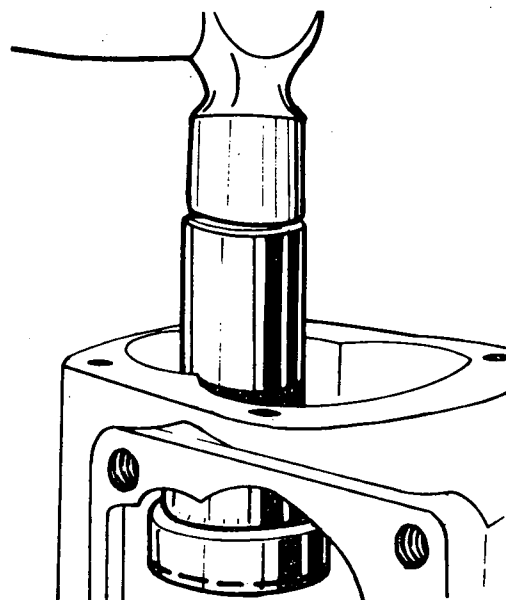


Fig. 1

h Coloque adesivo na junta da tampa do setor e instale-a.

i Monte o conjunto setor e tampa e aperte os parafusos da tampa ao torque recomendado.

OBSERVAÇÃO

Se houver dificuldade para introduzir o setor, gire lentamente o sem-fim.

4º passo - *Dê a folga* indicada pelo fabricante, entre o setor e o sem-fim, através do parafuso de ajustagem (fig. 2).

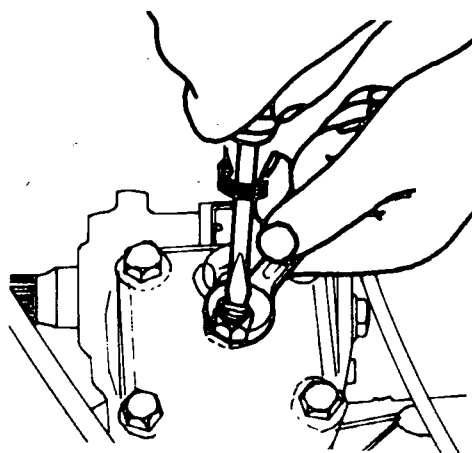


Fig. 2

5º passo - *Retire a caixa de direção* da morsa e coloque-a sobre a bancada de trabalho.



A instalação dos elementos que compõem o conjunto de direção mecânica é realizada cada vez que o retiramos para inspeção ou reparação, e consiste em instalar os elementos, obedecendo às mesmas técnicas de montagem e regulação do conjunto.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo em um fosso.*

2º passo - *Instale a caixa de direção.*

- a Posicione a coluna de direção em seu alojamento no veículo e dê um aperto prévio nos parafusos de fixação da caixa de direção.
- b Coloque a braçadeira de fixação da coluna de direção e aperte seus parafusos.
- c Reaperte, ao torque recomendado, os parafusos de fixação da caixa de direção.

3º passo - *Instale a alavanca e a caixa seletora de mudanças.*

- a Coloque os parafusos de fixação da alavanca de mudanças.
- b Instale a braçadeira da caixa seletora de mudanças, regule o movimento da alavanca e aperte os parafusos de fixação.

4º passo - *Ligue o cabo da buzina.*

5º passo - *Instale o braço da direção.*

- a Instale o braço, guiando-se pelas marcas de referência.
- b Coloque a arruela de pressão e a porca, apertando-a ao torque recomendado.

6º passo - *Instale o volante da direção.*

- a Coloque a mola do volante.
- b Posicione a árvore de direção na metade de sua rotação total e instale o volante, guiando-se pelas marcas de referência.
- c Coloque o prato de contato da buzina e instale os parafusos de regulagem.
- d Instale o botão da buzina.



79 passo - *Instale as articulações e barras de direção.*

- a Coloque as ponteiras nas barras de ligação e deixe-as centradas (fig. 1).

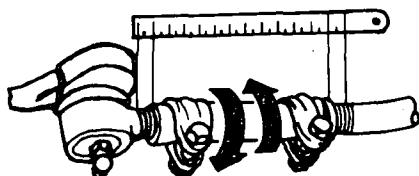


Fig. 1

- b Instale as buchas do braço intermediário (fig. 2).

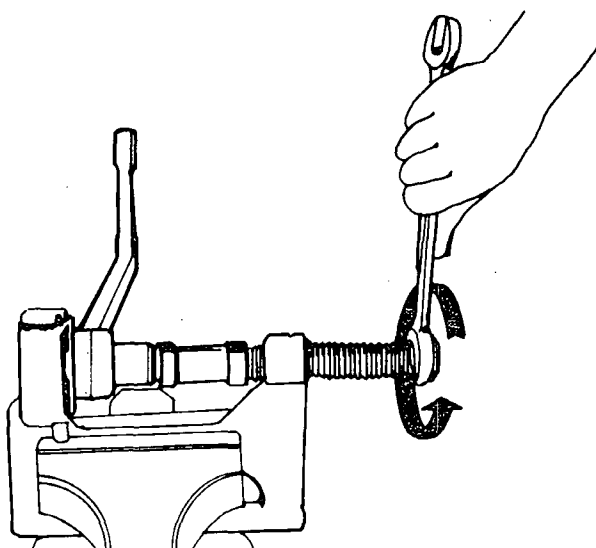


Fig. 2

- c Instale o braço intermediário.

- d Conecte as ponteiras de barras de ligação às pontas de eixo, apertando as porcas ao torque especificado e frenando-as com contrapinos.

89 passo - *Ligue o cabo massa da bateria.*

99 passo - *Lubrifique o sistema de direção, de acordo com as especificações do fabricante.*



A fim de obter mais estabilidade na direção e maior duração das peças que a formam, devem-se verificar, periodicamente, os ângulos da direção, o que consiste em regular os ângulos de inclinação do pino mestre, a queda da roda e a convergência ou divergência.

Esta operação deve ser realizada cada vez que se tenham reparado os sistemas de direção ou suspensão e como controle, quando aparecem vibrações na direção ou desgaste prematuro e anormal dos pneumáticos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo.*

a Coloque o veículo, no fosso, sobre as plataformas de alinhamento (fig. 1).

b Verifique se a pressão do ar nos pneumáticos é a recomendada pelo fabricante.

2º passo - *Verifique o desgaste do trem dianteiro.*

a Levante o veículo, com um macaco, pela parte dianteira.

b Verifique a folga dos rolamentos dos cubos das rodas dianteiras, movendo a roda para dentro e para fora, alternadamente, pegando-a por cima e por baixo (fig. 2).

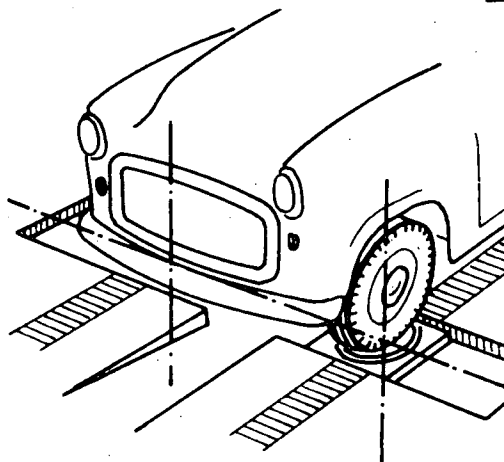


Fig. 1

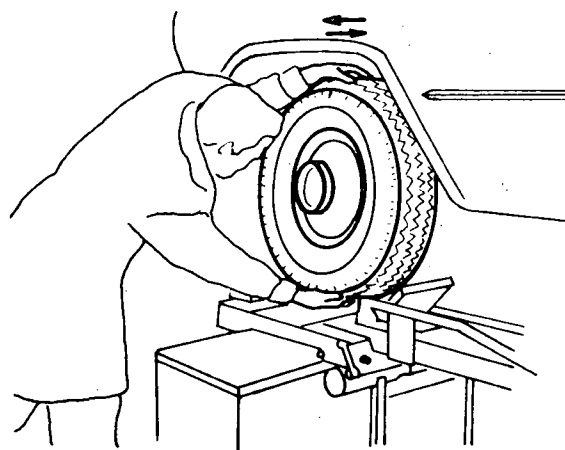


Fig. 2

c Observe o desgaste dos elementos da direção, movendo a roda para dentro e para fora, alternadamente, pegando-a pela frente e por trás (fig. 3).

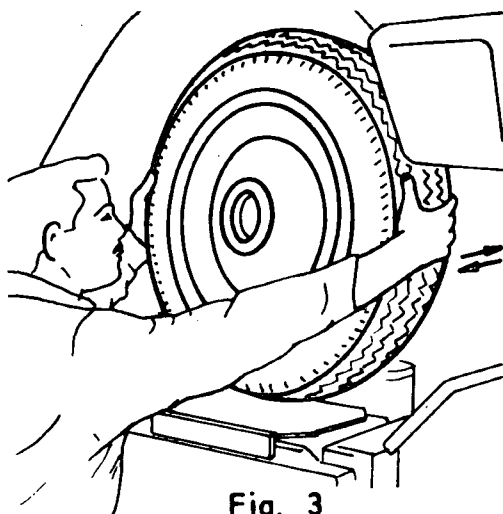


Fig. 3

d Verifique a folga das articulações esféricas, colocando uma alavanca entre o pneumático e a plataforma e movimentando a roda para cima e para baixo (fig. 4).

e Inspeção visualmente os amortecedores, molas helicoidais e a barra estabilizadora.

f Baixe o veículo.

g Movimente o veículo para cima e para baixo, manualmente, pelo para-choque, para que a suspensão fique nivelada em sua posição normal.

h Verifique a distância entre eixos (fig. 5).

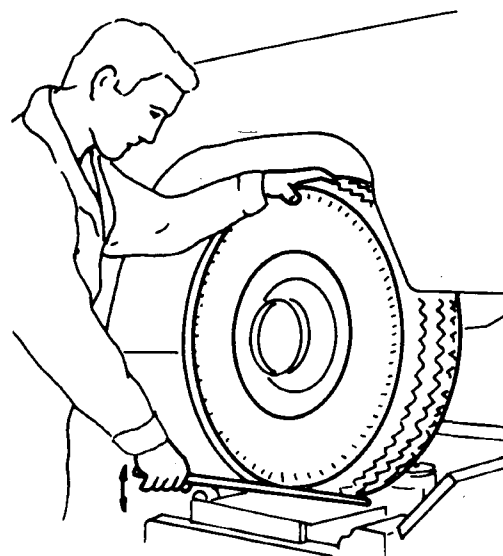


Fig. 4

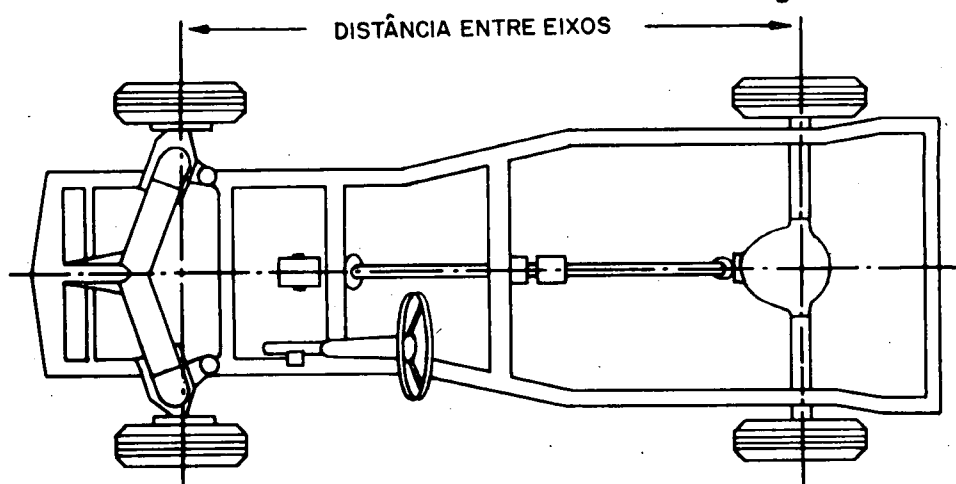


Fig. 5

3º passo - *Instale o equipamento de alinhamento nas rodas dianteiras.*

OBSERVAÇÃO

Siga as instruções do fabricante do equipamento de alinhamento.



4º passo - *Regule o ângulo de inclinação do pino-mestre.*

- a Instale o equipamento para medição do ângulo de inclinação.
- b Leia o ângulo indicado pelo aparelho e verifique se corresponde às especificações do fabricante do veículo.
- c Afrouxe os parafusos de fixação do braço superior da suspensão.
- d Regule o ângulo de inclinação, colocando ou retirando calços em cada parafuso de fixação do braço superior da suspensão.
- e Aperte os parafusos do braço superior da suspensão ao torque recomendado pelo fabricante.
- f Reverifique o valor do ângulo de inclinação do pino-mestre.

OBSERVAÇÃO

Repita c, d e e, até obter a leitura indicada pelo fabricante do veículo.

5º passo - *Regule o ângulo de queda da roda.*

- a Instale o equipamento para medição do ângulo de queda.
- b Leia o ângulo indicado pelo aparelho e verifique se corresponde às especificações do fabricante do veículo.
- c Afrouxe os parafusos de fixação do braço superior da suspensão.
- d Regule o ângulo de queda da roda, colocando ou retirando o mesmo número de calços de igual espessura, em cada parafuso de fixação do braço superior.
- e Aperte os parafusos do braço superior da suspensão ao torque recomendado pelo fabricante.
- f Reverifique o valor do ângulo de queda da roda.

OBSERVAÇÃO

Repita c, d, e e, até obter a leitura indicada pelo fabricante.

- g Verifique se o ângulo de inclinação do pino-mestre variou com a regulagem do ângulo de queda da roda.
- h Retire o equipamento de alinhamento das rodas dianteiras.

6º passo - *Regule o ângulo de convergência.*

- a Coloque a barra de regulagem e meça, na parte dianteira, a distância entre os pneumáticos (fig. 6).

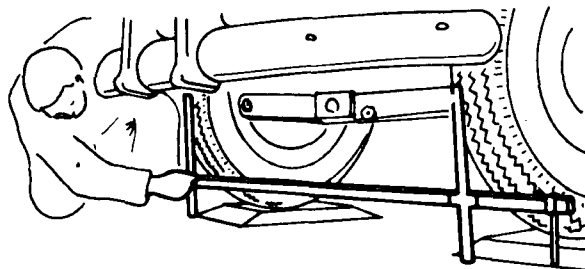


Fig. 6

- b Coloque a barra de regulagem na parte posterior dos pneumáticos e verifique se a diferença de leitura é a indicada pelo fabricante do veículo.

OBSERVAÇÃO

Se for necessário fazer-se uma regulagem, proceda como segue abaixo.

- c Afrouxe as braçadeiras das ponteiros da barra de ligação da direção.
- d Gire a barra de ligação para aparafusá-la ou desaparafusá-la na ponteira (fig. 7), até obter a leitura indicada pelo fabricante do veículo.
- e Aperte as braçadeiras das ponteiros das barras de ligação.
- f Verifique o ângulo de convergência.

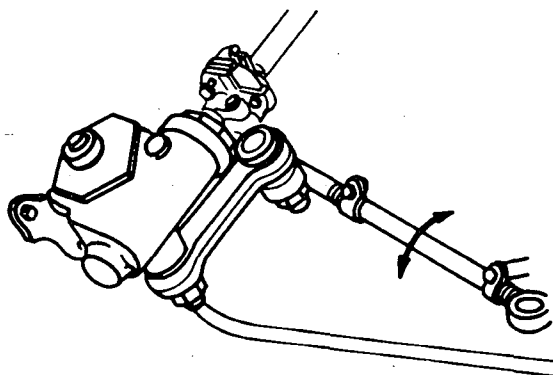


Fig. 7

OBSERVAÇÃO

Para regular-se o ângulo de divergência procede-se da mesma forma.

7º passo - *Centralize o volante da direção.*

- a Mova o veículo para trás e para frente, em linha reta, para que o volante assuma sua posição normal.



OBSERVAÇÃO

Se o volante não ficou centrado, proceda como se indica.

- b Centralize o volante.
- c Afrouxe as braçadeiras das ponteiras da barra de ligação.
- d Aparafuse ou desaparafuse igual número de voltas em cada barra de ligação, até que as rodas fiquem alinhadas com o volante centralizado.
- e Aperte as braçadeiras das ponteiras das barras de ligação.
- f Verifique a centralização do volante, movendo o veículo para a frente e para trás.

OBSERVAÇÃO

Se não permanecer centralizado, repita c, d, e e, até obter a centralização.

- g Verifique o ângulo de convergência.



O mecânico de automóvel deve trocar as cruzetas da junta universal quando houver desgaste nas mesmas. Para isto, é necessário retirar a junta universal, operação que servirá igualmente nas reparações da caixa de mudanças, embreagem e diferencial.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo em um fosso ou levante-o com um elevador.*

PRECAUÇÃO

COLOQUE CALÇOS NAS RODAS PARA EVITAR QUE O VEÍCULO SE DESLOQUE.

2º passo - *Remova a transmissão articulada.*

- a Retire os grampos "U" da cruzeta, removendo as porcas.
- b Baixe e retire a transmissão articulada pela parte traseira do veículo, para que o garfo saia da árvore da caixa de mudanças.

OBSERVAÇÃO

Se necessário, use uma alavanca para soltar a transmissão articulada de seu alojamento. Evite a queda dos rolamentos e a perda de seus roletes.

3º passo - *Desmonte as cruzetas.*

- a Prenda a transmissão articulada em uma morsa.
- b Retire os retentores dos rolamentos (fig. 1), usando um alicate.
- c Extraia os rolamentos, usando prensa ou extrator (fig. 2) e retire a cruzeta.

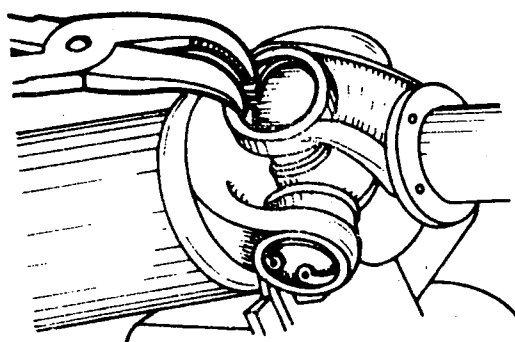


Fig. 1

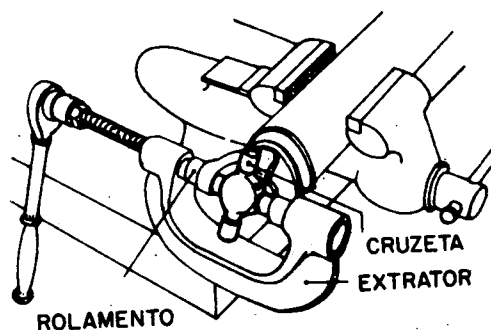


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Retire a graxeira se houver dificuldade na remoção da cruzeta.



4º passo - *Monte as cruzetas.*

- a Coloque a cruzeta no garfo da junta universal.
- b Faça a cruzeta sobressair em um de seus extremos e instale o rolamento.

OBSERVAÇÃO

Comprove se os roletes dos rolamentos mantêm suas posições e permanecem centralizados.

- c Desloque o rolamento em seu alojamento, utilizando uma prensa, até que apareça a ranhura do retentor.
- d Instale o retentor.
- e Coloque o outro rolamento e repita c e d.

OBSERVAÇÃO

À medida que pressionar os rolamentos na cruzeta, observe se o deslocamento é normal.

5º passo - *Instale a transmissão articulada na caixa de mudanças.*

- a Coloque os rolamentos nos alojamentos do garfo do diferencial e fixe-os com os grampos "U".
- b Coloque as porcas e aperte-as ao torque recomendado.

6º passo - *Lubrifique as cruzetas.*



É a operação que executa o mecânico quando deve revisar ou reparar a caixa de mudanças ou remover outros mecanismos, tais como embreagem e motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo no fosso ou no elevador.*

2º passo - *Remova o bujão de escoamento da caixa e retire o óleo, utilizando um depósito limpo.*

PRECAUÇÃO

EVITE A QUEDA DE ÓLEO NO PISO.

3º passo - *Desligue o cabo do velocímetro da caixa de mudanças.*

4º passo - *Desconecte as varetas de acionamento da caixa de mudanças, removendo os contrapinos, as arruelas planas e as molas que prendem as varetas à alavanca de mudanças.*

5º passo - *Retire a transmissão articulada.*

6º passo - *Remova a caixa de mudanças, retirando os parafusos que a prendem à carcaça da embreagem.*

___ a *Afastes a caixa de mudanças para trás, até que a árvore primária saia da carcaça da embreagem.*

___ b *Levante o motor com um macaco, se for necessário.*

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para retirar a caixa de mudanças.



É a ação de instalar a caixa de mudanças no veículo, efetuando todas as suas conexões.

Além disso, esta operação se executa como parte do processo de montagem da transmissão, quando o conjunto tiver sido desmontado para reparos ou quando se retirou o motor ou o mecanismo da embreagem.

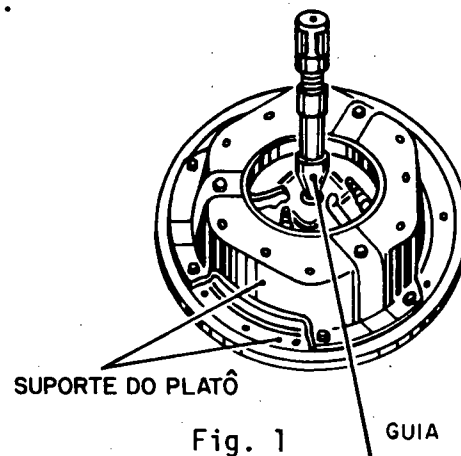
PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale a caixa de mudanças.*

a Centralize o disco da embreagem, com um guia (fig. 1), se for necessário.

b Centralize a caixa, a fim de que as estrias da árvore primária se encaixem nas estrias do cubo do disco da embreagem.

c Empurre a caixa, até que ela se apóie na carcaça da embreagem; coloque os parafusos de fixação e aperte-os ao torque recomendado.



2º passo - *Efetue as ligações da caixa, conectando as varetas à alavanca de mudanças e montando o cabo do velocímetro.*

3º passo - *Instale a transmissão articulada.*

4º passo - *Coloque óleo na caixa de mudanças.*

a Remova o bujão de enchimento e instale a mangueira do equipamento de lubrificação.

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de que o bujão de escoamento está apertado.

b Coloque óleo, até que atinja o nível do bujão de enchimento.

c Coloque e aperte o bujão de enchimento.

Executa-se para desmontarem-se os elementos do sistema, com a finalidade de realizar reparações no conjunto da embreagem ou outros elementos, tais como o volante do motor e sua cremalheira.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo no fosso ou no elevador.*

2º passo - *Retire a transmissão articulada.*

3º passo - *Retire a caixa de mudanças.*

4º passo - *Remova a embreagem.*

- a Retire a tampa inferior da carcaça da embreagem.
- b Tire a mola de recuperação da vareta de debreagem.
- c Desloque o colar do garfo e retire-o.
- d Instale um guia para evitar a queda do platô e do disco da embreagem.
- e Retire os parafusos de fixação do suporte do platô no volante.

OBSERVAÇÃO

Se vai ser montado o mesmo suporte do platô, faça uma marca nele e outra no volante, para tornar a montá-lo na mesma posição (figura 1).

- f Retire o eixo guia e remova o platô e o disco pela abertura inferior da carcaça da embreagem.

5º passo - *Retire o garfo de seu alojamento.*

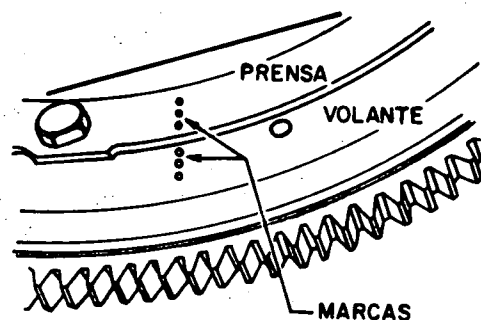


Fig. 1





É a ação de repor o conjunto da embreagem no volante do motor, como etapa final de sua reparação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale o garfo da embreagem.*

2º passo - *Instale o conjunto da embreagem.*

OBSERVAÇÃO

Limpe o volante, se estiver sujo de óleo ou graxa.

a Instale o disco da embreagem e o platô, centrando o disco com um eixo guia.

b Faça coincidirem os orifícios do platô com os do volante e coloque os parafusos, dando o torque recomendado, em forma alternada (fig. 1).

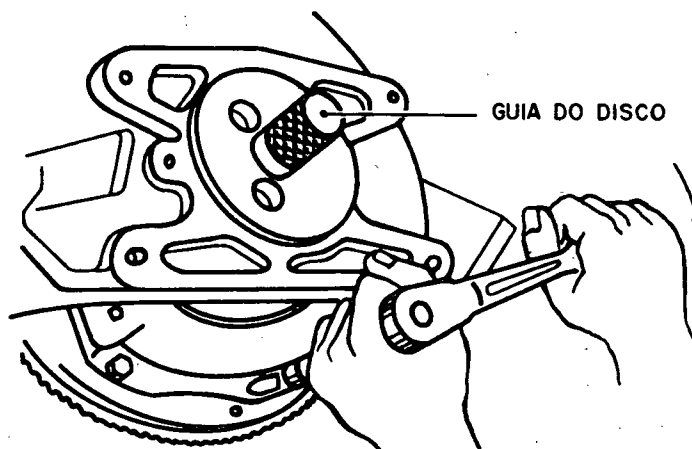


Fig. 1

c Retire o eixo guia de centragem do disco.

3º passo - *Monte o colar do rolamento de encosto e centralize-o.*

4º passo - *Coloque a vareta de debreagem no extremo do garfo e ligue a mola do garfo.*

5º passo - *Instale a caixa de mudanças.*



6º passo - *Instale a transmissão articulada.*

7º passo - *Regule a folga do pedal da embreagem.*

- a Acione o pedal para observar seu movimento livre (fig. 2).
- b Regule, a vareta de regulagem (fig. 3), até obter a folga recomendada pelo fabricante.

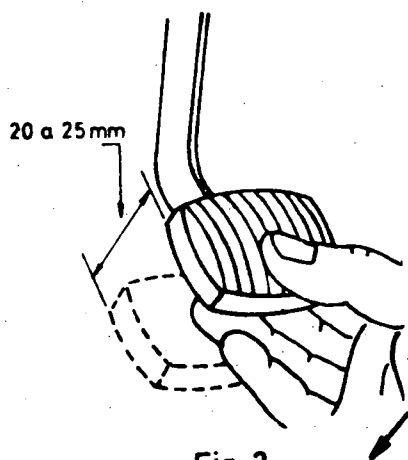


Fig. 2

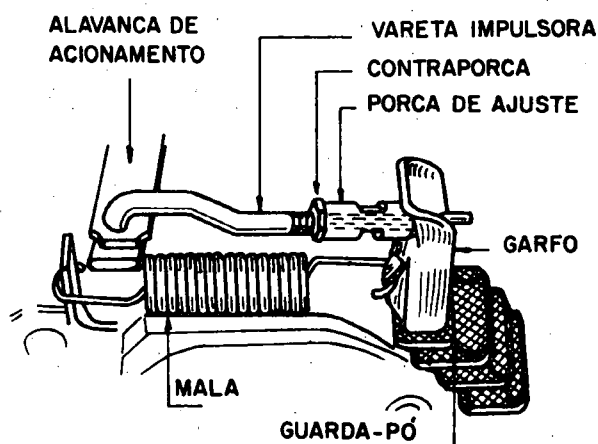


Fig. 3

Executa-se para verificação ou reparação dos distintos componentes da embreagem; ação destinada a obter um bom acoplamento entre o motor e o sistema de transmissão.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o suporte do platô da embreagem (fig. 1).*

- a Instale a embreagem em uma prensa hidráulica (fig. 1).
- b Coloque a embreagem em uma base de madeira (a) do mesmo diâmetro do platô e instale outro pedaço de madeira (b) sobre o suporte.

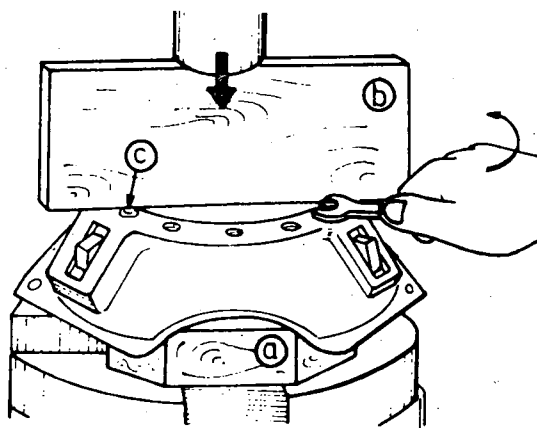


Fig. 1

- c Pressione o suporte do platô.
- d Retire as porcas de regulagem (c).
- e Alivie a pressão da prensa hidráulica e retire o conjunto.

2º passo - *Inspecione os elementos da embreagem.*

- a Observe os desgastes nos apoios e pinos das alavancas de embreagem.
- b Observe a superfície de contato do platô.
- c Comprove a tensão das molas (fig. 2), segundo especificações do fabricante.

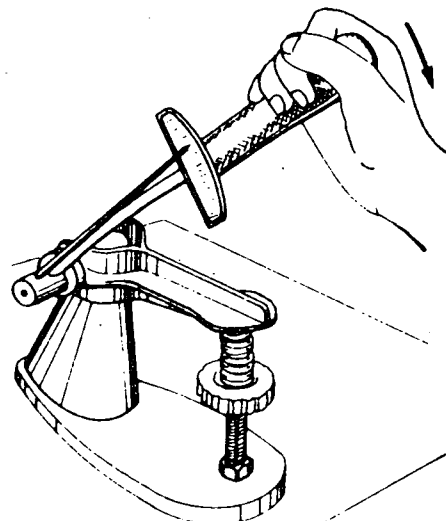


Fig. 2

3º passo - *Monte a embreagem.*

- a Coloque o platô sobre a prensa hidráulica. Monte as alavancas de debreagem, pinos, molas e o suporte do platô.
- b Pressione o suporte do platô sobre os parafusos de regulagem, observando se está centrado.
- c Coloque as porcas e fixe o suporte do platô.

4º passo - *Regule a embreagem.*

- a Coloque o disco da embreagem sobre um volante e monte a embreagem, apertando os parafusos ao torque especificado.
- b Regule as alavancas de debreagem, controlando sua altura com um calibre de profundidade (fig. 3), segundo especificações da fábrica.
- c Fixe as porcas de regulagem.

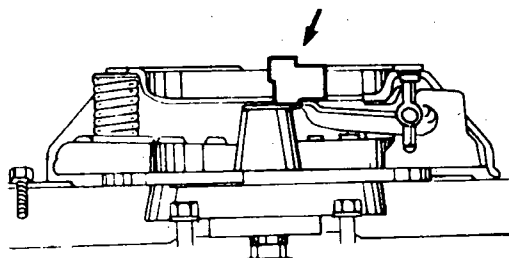


Fig. 3

Executa-se para verificação ou reparação dos distintos componentes da embreagem; ação destinada a obter um bom acoplamento entre o motor e o sistema de transmissão.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o suporte do platô da embreagem (fig. 1).*

- a Instale a embreagem em uma prensa hidráulica (fig. 1).
- b Coloque a embreagem em uma base de madeira (a) do mesmo diâmetro do platô e instale outro pedaço de madeira (b) sobre o suporte.

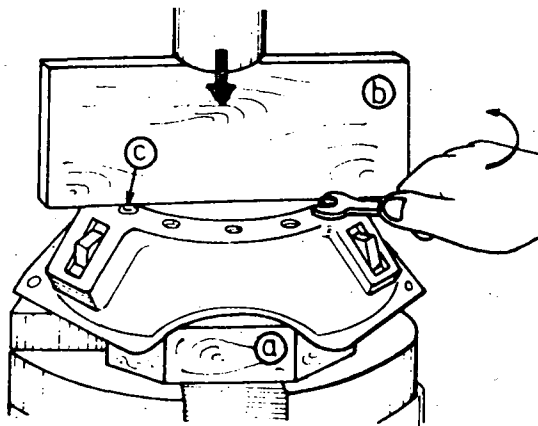


Fig. 1

- c Pressione o suporte do platô.
- d Retire as porcas de regulagem (c).
- e Alivie a pressão da prensa hidráulica e retire o conjunto.

2º passo - *Inspecione os elementos da embreagem.*

- a Observe os desgastes nos apoios e pinos das alavancas de embreagem.
- b Observe a superfície de contato do platô.
- c Comprove a tensão das molas (fig. 2), segundo especificações do fabricante.

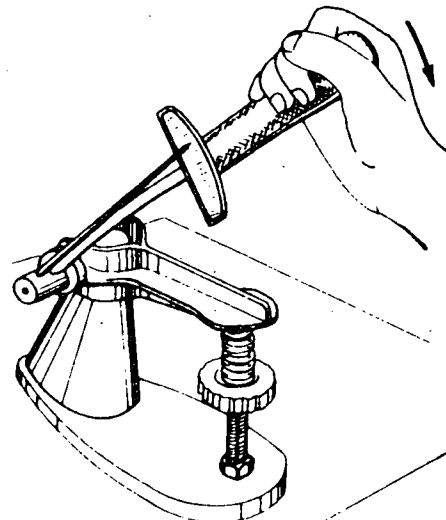


Fig. 2

3º passo - *Monte a embreagem.*

- a Coloque o platô sobre a prensa hidráulica. Monte as alavancas de debreagem, pinos, molas e o suporte do platô.
- b Pressione o suporte do platô sobre os parafusos de regulagem, observando se está centrado.
- c Coloque as porcas e fixe o suporte do platô.

4º passo - *Regule a embreagem.*

- a Coloque o disco da embreagem sobre um volante e monte a embreagem, apertando os parafusos ao torque especificado.
- b Regule as alavancas de debreagem, controlando sua altura com um calibre de profundidade (fig. 3), segundo especificações da fábrica.
- c Fixe as porcas de regulagem.

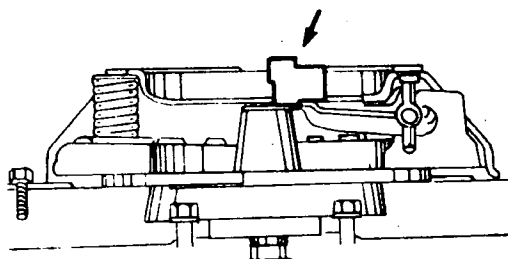


Fig. 3

Esta operação consiste em retirar o grupo diferencial do veículo. Executa-se quando é necessário reparar o mecanismo do diferencial.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

- 1º passo - *Posicione e levante o veículo.*
- 2º passo - *Retire as rodas traseiras e seus tambores.*
- 3º passo - *Retire a transmissão articulada.*
- 4º passo - *Drene o mecanismo do diferencial (fig. 1).*

OBSERVAÇÃO

Recolha o óleo em uma bandeja limpa.

PRECAUÇÃO

PROTEJA-SE CONTRA A QUEDA DE CORPOS ESTRANHOS NOS OLHOS.

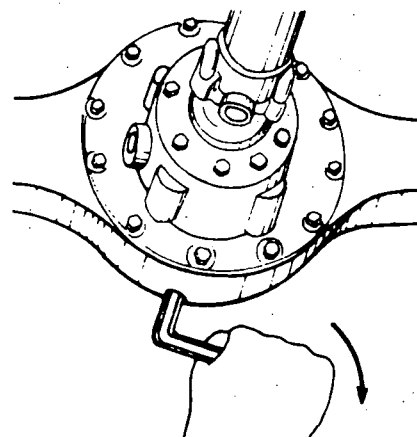


Fig. 1

- 5º passo - *Remova as semi-árvores.*

- a Retire os parafusos da placa de fixação da semi-árvore.
- b) Instale o extrator da semi-árvore (fig. 2).
- c Retire a semi-árvore da carcaça do eixo traseiro, evitando a queda de óleo no piso.

- 6º passo - *Retire o diferencial.*

- a Retire os parafusos de fixação do grupo diferencial.
- b Retire o grupo diferencial.

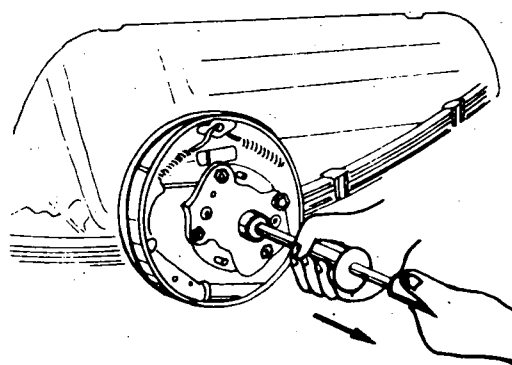


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Use uma alavanca para retirá-lo, se estiver pegado, e solicite ajuda, se for necessário.



É a etapa destinada a repor o grupo diferencial no eixo traseiro. Executa-se depois da revisão, troca e ajustagem dos seus elementos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Verifique o estado das semi-árvores.*

- a Limpe as semi-árvores para facilitar a localização de possíveis trincas ou desgastes.

OBSERVAÇÃO

Não lave com solvente os rolamentos blindados, para evitar que o líquido os danifique.

- b Inspeccione as estrias da ponta da semi-árvore para observar se têm deformações ou desgastes.

- c Inspeccione, visualmente e ao tato, a superfície da semi-árvore onde faz contato o vedador de óleo.

2º passo - *Verifique o estado dos rolamentos.*

- a Mova, lateralmente, o anel externo do rolamento e observe se existe folga em seu defletor de óleo.

- b Gire, lentamente, a parte externa do rolamento, para detectar trepidações, o que é uma indicação da existência de mossas ou sujeira entre os componentes internos.

3º passo - *Instale o diferencial.*

- a Coloque uma junta nova entre o diferencial e a carcaça.
b Instale o diferencial em seu alojamento na carcaça.

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para instalar o diferencial.

- c Coloque os parafusos e aperte-os ao torque recomendado.





4º passo - *Instale as semi-árvores.*

- a Introduza a semi-árvore na carcaça do eixo traseiro, girando-a lentamente, para que suas estrias se engranchem na planetária do diferencial e empurre-a até que o rolamento penetre completamente em seu alojamento na carcaça.
- b Instale a placa de fixação da semi-árvore, com seus parafusos ou porcas, e aperte-os ao torque especificado.
- c Monte os tambores e rodas.
- d Instale a transmissão articulada.
- e Coloque óleo no diferencial até que o nível atinja o orifício do bujão de enchimento.

É a operação que deve executar o mecânico após diagnosticado algum defeito no funcionamento da caixa de mudanças.

Consiste em desmontar todos os elementos constitutivos da caixa de mudanças para reparar, trocar ou controlar os referidos elementos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire e desmonte a tampa do conjunto do mecanismo de mudanças.*

- a Retire os parafusos de fixação da tampa e remova-a de sua posição (fig. 1).
- b Remova os garfos de mudanças
- c Retire as alavancas de mudanças dos eixos excêntricos.
- d Retire os pinos dos eixos excêntricos.
- e Puxe os eixos excêntricos para fora, até que saiam de seus alojamentos na tampa.

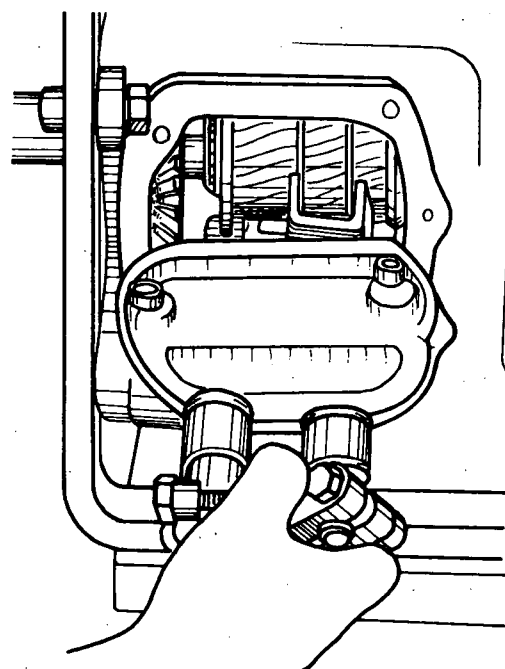


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Prenda os suportes e as esferas de fixação dos excêntricos para que não saltem no momento de extraí-los.

2º passo - *Remova a árvore secundária.*

- a Retire os parafusos que fixam o flange retentor da árvore secundária à carcaça da caixa de mudanças.
- b Gire o flange retentor até ficar livre o eixo intermediário dos rolamentos do trem-de-engrenagem intermediária.
- c Retire o eixo intermediário batendo na parte dianteira, com um tocapino de bronze ou alumínio (fig. 2)

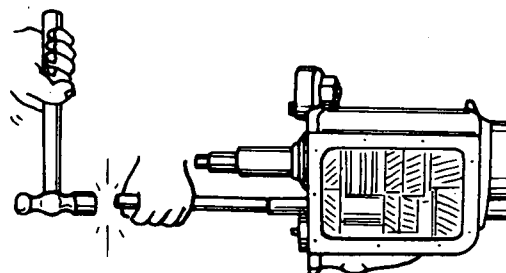


Fig. 2

d Movimente a caixa, a fim de que o trem-de-engrenagem intermediário caia no fundo da mesma.

e Retire o flange retentor da árvore secundária e o conjunto da árvore secundária da caixa de mudanças (fig. 3).

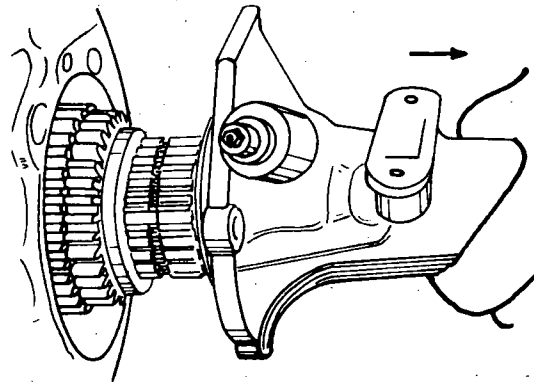


Fig. 3

3º passo - *Retire a árvore primária.*

a Remova os parafusos de fixação do flange retentor do rolamento da árvore primária e retire-o.

b Tire a árvore primária pela parte dianteira da carcaça da caixa de mudanças.

OBSERVAÇÃO

Se a árvore primária estiver presa, bata com um martelo de plástico até que se solte.

4º passo - *Retire o trem-de-engrenagem intermediário e a engrenagem intermediária de marcha-à-ré.*

a Remova o trem-de-engrenagem intermediário e suas arruelas, do fundo da caixa.

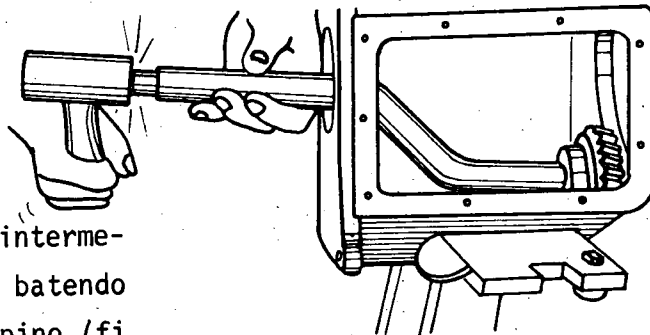


Fig. 4

b Retire a engrenagem intermediária de marcha-à-ré, batendo em seu eixo com um tocapino (figura 4).

5º passo - *Desmonte o conjunto da árvore secundária.*

a Retire o anel de travamento (fig. 5) que prende a árvore ao flange retentor e remova-a, batendo em sua parte ranhurada com um martelo de plástico.

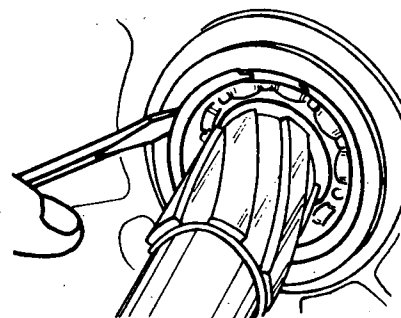


Fig. 5

- b Prenda a árvore em uma morsa, com mordças de bronze e retire o anel retentor do sincronizador (fig. 6).
- c Retire o conjunto sincronizador e as engrenagens de segunda e primeira velocidades da árvore secundária.
- d Remova o grampo de fixação e retire o pinhão do cabo do velocímetro.
- e Retire o rolamento, usando um extrator (fig. 7).

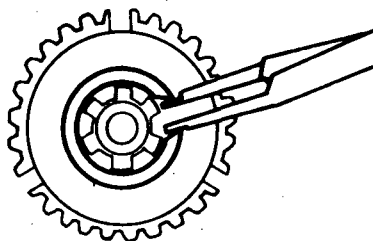


Fig. 6

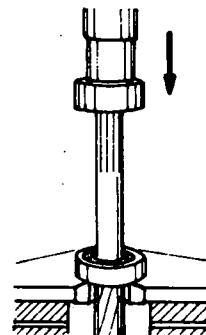


Fig. 7

6º passo - *Desmonte o conjunto do sincronizador.*

- a Empurre o cubo do sincronizador para fora da luva e retire as chavetas.
- b Retire as molas de cada extremidade do cubo.

7º passo - *Retire o rolamento da árvore primária.*

- a Retire o anel de fixação do rolamento.
- b Pressione o rolamento para fora da árvore usando um extrator (fig. 8) e retire o deflector de óleo.

8º passo - *Limpe os componentes da caixa com solvente e seque com ar comprimido.*

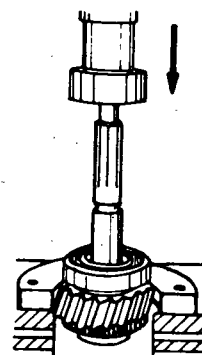


Fig. 8

OBSERVAÇÃO

Ao secar os rolamentos não os faça girar com o jato de ar.



Esta operação consiste em montar e controlar os elementos da caixa de mudanças. O mecânico deverá executá-la cada vez que tenha inspecionado ou substituído algum dos componentes do mecanismo antes mencionado.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Inspecione os componentes da caixa.*

- a Examine a carcaça da caixa, para detectar trincas, orifícios desgastados ou outros danos.
- b Observe todas as engrenagens, para ver se apresentam desgastes, dentes trincados ou com mossas.
- c Verifique o estado das árvores para determinar se apresentam desgastes em seus apoios ou estrias.
- d Verifique o desgaste dos componentes do conjunto sincronizador.
- e Verifique o estado do conjunto da tampa e garfos.

2º passo - *Monte o conjunto sincronizador.*

- a Instale um anel de sincronização em cada extremidade do cubo.
- b Instale as chavetas.
- c Instale as molas.
- d Faça deslizar o cubo nas estrias da luva e centralize-o.

3º passo - *Monte o conjunto da árvore secundária.*

- a Coloque o rolamento na árvore, utilizando uma prensa, até atingir seu lugar (fig. 1).
- b Coloque a chaveta de fixação do pinhão de cabo do velocímetro e monte-o.
- c Monte o grampo de fixação do pinhão do cabo do velocímetro.
- d Coloque a engrenagem da primeira velocidade nas estrias da árvore.
- e Coloque a engrenagem da segunda velocidade.
- f Coloque o conjunto sincronizador e coloque o anel retentor (fig. 2).
- g Coloque o flange retentor do rolamento da árvore primária e fixe-o com seu anel de retenção.
- h Coloque o vedador de óleo.

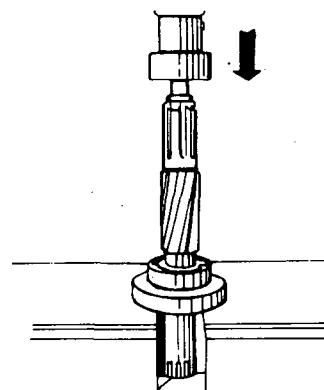
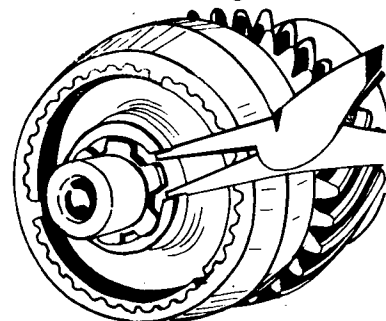


Fig. 1





4º passo - Monte o conjunto da árvore primária.

- a Coloque o deflector do óleo.
- b Coloque o rolamento e pressione-o até deixá-lo em seu lugar.
- c Coloque o anel de fixação.
- d Monte os roletes na extremidade da árvore e unte-os com graxa.

5º passo - Monte o trem-de-engrenagem intermediário.

- a Ponha em sua posição o espaçador do rolamento de roletes e centralize-o dentro do trem-de-engrenagem intermediário.
- b Monte os roletes e arruelas de encosto em suas posições e cubra-os com graxa.
- c Introduza um eixo de montagem dentro do trem-de-engrenagem intermediário.

6º passo - Coloque a engrenagem de marcha-à-ré e posicione o trem-de-engrenagem intermediário no interior da caixa.

- a Posicione a engrenagem de marcha-à-ré em seu alojamento e coloque o eixo, fixando-os em seus apoios.
- b Fixe e centralize as arruelas espaçadoras do trem-de-engrenagem intermediário com graxa, na carcaça da caixa.
- c Introduza o trem-de-engrenagem intermediário dentro da caixa e deixe-o descansando no fundo.

7º passo - Coloque as árvores primária e secundária.

- a Coloque a árvore primária, batendo com o martelo, até que o rolamento se introduza completamente em seu alojamento.
- b Coloque o flange retentor do rolamento com uma junta nova e aperte os parafusos ao torque especificado.

OBSERVAÇÃO

Ao colocar o flange retentor do rolamento, assegure-se que o condutor de óleo coincide com a perfuração da caixa.

- c Introduza o conjunto da árvore secundária, até que sua extremidade descanse no rolamento da árvore primária e o flange retentor do rolamento da árvore secundária assente na carcaça.



89 passo - *Coloque o trem-de-engrenagens intermediário.*

- a Gire o flange retentor do rolamento da árvore secundária até que apareça o orifício de apoio do eixo intermediário do trem-de-engrenagens intermediário.
- b Levante o trem-de-engrenagens intermediário e introduza o seu eixo pela parte traseira, empurrando o eixo de montagem até que esse saia.
- c Coloque o fixador do eixo do trem-de-engrenagens intermediário.
- d Centralize o flange retentor do rolamento da árvore secundária; coloque seus parafusos e aperte-os ao torque recomendado.

99 passo - *Monte o mecanismo de mudanças na tampa.*

- a Coloque um dos excêntricos na tampa e coloque o pino de segurança.
- b Monte o conjunto de fixação e instale-o em seu alojamento.
- c Coloque e fixe o outro excêntrico.
- d Coloque as alavancas de mudanças e os garfos.

109 passo - *Monte a tampa na caixa de mudanças.*

- a Coloque uma junta nova sobre a carcaça.
- b Monte a tampa cuidando para que os garfos se encaixem nas ranhuras de seus correspondentes sincronizadores.
- c Fixe a tampa, provisoriamente, com 2 parafusos e comprove o funcionamento da caixa em todas as velocidades.

OBSERVAÇÃO

No caso de encontrar dificuldades para engatar as engrenagens, gire a árvore primária com a mão.

- d Coloque todos os parafusos de fixação da tampa e aperte-os ao torque especificado.

É a operação que se executa quando se determinou uma falha que afeta a um ou mais componentes do diferencial. Consiste em retirar todas as peças integrantes do conjunto.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a caixa do diferencial.*

- a Prenda o diferencial em uma morsa.
- b Marque os mancais (fig. 1), a caixa e as placas de ajustagem dos rolamentos cônicos do diferencial.
- c Retire as trancas das placas de ajustagem.
- d Retire os mancais e as placas de ajustagem, removendo os parafusos.

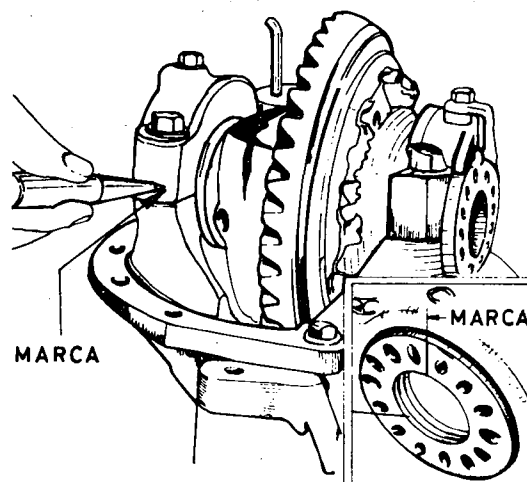


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Evite trocar os anéis dos rolamentos.

- e Retire a coroa e a caixa do diferencial.

2º passo - *Desmonte a caixa do diferencial.*

- a Prenda a caixa em uma morsa.
- b Retire os parafusos da coroa.
- c Bata na coroa com um martelo plástico, até que saia de seu alojamento.
- d Retire o pino de fixação do eixo, da engrenagem satélite com um tocapino, e remova o eixo.
- e Retire as engrenagens satélites, planetárias e suas arruelas espaçadoras.
- f Extraia os rolamentos cônicos do diferencial da caixa, com um extrator (fig. 2).

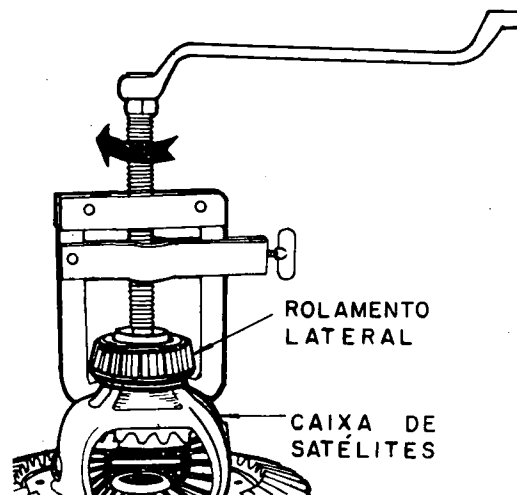


Fig. 2

39 passo - *Retire o pinhão e seus rolamentos.*

- a Remova o pinhão e seu espaçador, retirando a porca.
- b Retire o vedador de óleo e o rolamento dianteiro.
- c Retire os anéis dos rolamentos do cárter do diferencial (fig. 3).
- d Retire o rolamento do pinhão usando extrator (fig. 4).

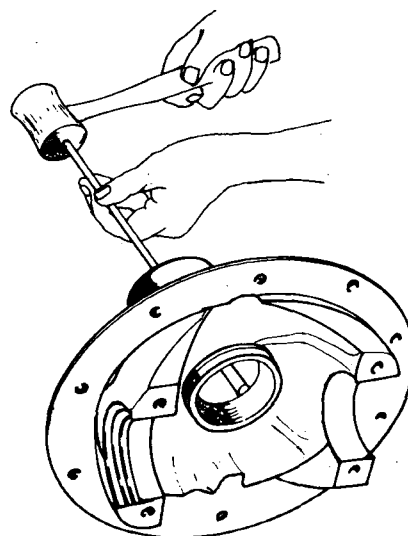


Fig. 3

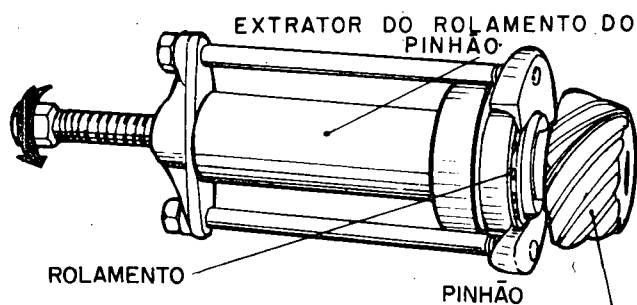


Fig. 4

OBSERVAÇÃO

Conserve os calços de ajustagem do pinhão para futuras referências ou para tornar a instalá-los.



Esta operação exige do mecânico que a realiza, o conhecimento dos diversos elementos que vai verificar. Deve se executar uma vez que as peças se encontrem em perfeito estado de limpeza. Consiste em efetuar observações, visuais e ao tato, para determinar se o estado das peças permite realizar sua montagem.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Verifique, visualmente e ao tato, o cárter do diferencial.*

- ___a Verifique se existem trincas ou deformações.
- ___b Verifique o desgaste nos alojamentos dos rolamentos e do vedador de óleo.
- ___c Observe os fios de roscas do cárter, dos mancais do diferencial e das placas de ajustagem, para ver se estão danificadas.

2º passo - *Verifique os rolamentos.*

3º passo - *Verifique, visualmente e ao tato, a coroa e o pinhão.*

- ___a Verifique se os dentes da coroa e do pinhão não estão amassados, quebrados ou gastos.
- ___b Verifique se o alojamento do rolamento do pinhão mostra desgaste ou sinal de aquecimento.
- ___c Verifique se as estrias do pinhão não apresentam desgaste ou deformações e com prove a folga usando o garfo da junta universal (fig. 1).

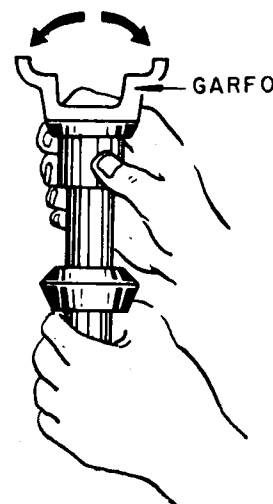


Fig. 1

4º passo - *Verifique a caixa do diferencial.*

- ___a Verifique, visualmente, o desgaste nos apoios dos rolamentos.
- ___b Verifique, visualmente e ao tato, o desgaste dos apoios dos satélites e planetários, na caixa do diferencial.
- ___c Verifique o desgaste dos apoios do eixo das engrenagens satélites.



d Verifique, com indicador de quadrante, o estado da superfície de apoio da caixa com a coroa (fig. 2).

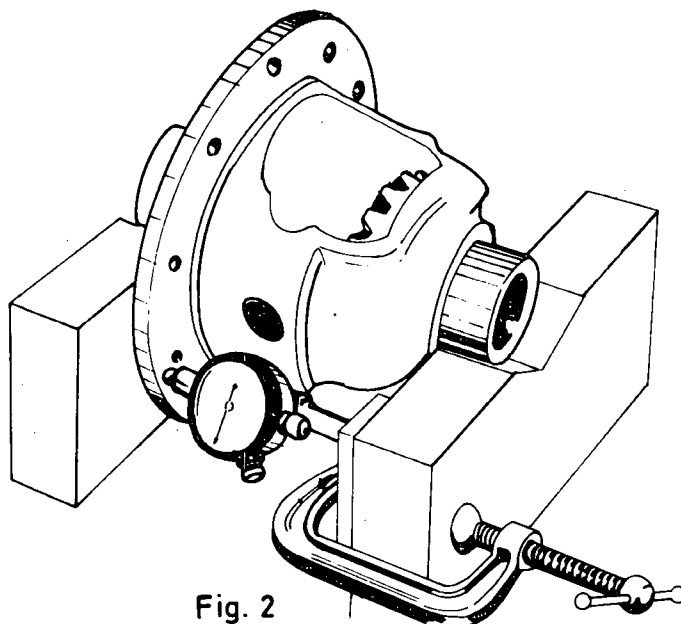


Fig. 2

e Verifique se as estrias, dentes e arruelas das engrenagens satélites e planetárias apresentam quebras ou desgastes, comprovando a folga entre o eixo das engrenagens e a semi-árvore respectiva.

f Comprove se o eixo das engrenagens satélites mostra desgastes ou mossas em suas superfícies de contato.

Esta operação forma parte do processo de reparação do diferencial e consiste em instalar suas partes constitutivas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - Coloque o pinhão.

- a Coloque os calços de ajustagem e instale o rolamento traseiro (fig. 1).
- b Monte os anéis dos rolamentos do pinhão na carcaça.
- c Coloque o pinhão, o espaçador, o rolamento dianteiro, o garfo da junta universal e aperte a porca ao torque especificado.
- d Controle a altura do pinhão, usando os calibres e procedimentos recomendados.
- e Verifique a pré-carga dos rolamentos (fig. 2).

OBSERVAÇÃO

Corrija as variações da pré-carga estabelecida, colocando ou retirando calços de ajustagem.

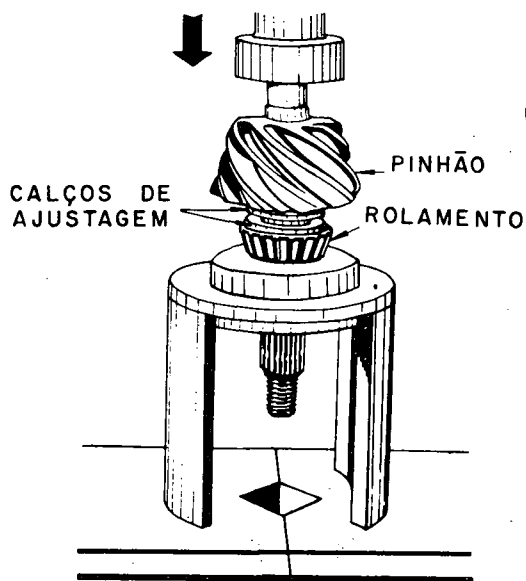


Fig. 1

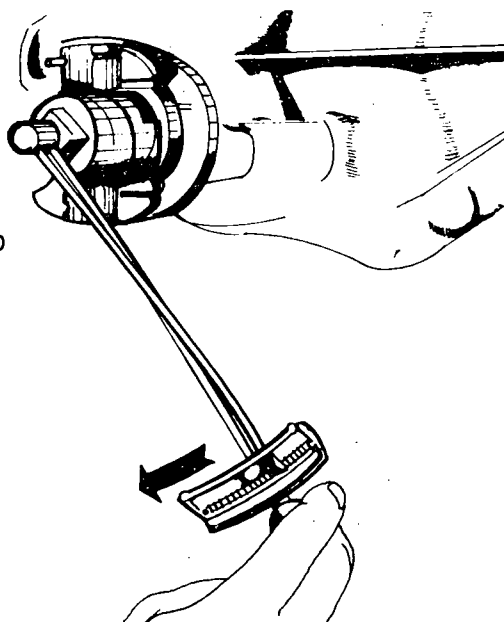


Fig. 2

- f Retire o garfo, instale o vedador, recoloca o garfo e aperte a porca ao torque recomendado.

2º passo - *Monte a caixa do diferencial.*

- a Monte a coroa, na caixa do diferencial; aperte os parafusos ao torque recomendado e na forma indicada (fig. 3).
- b Monte os planetários, satélites e eixo, e instale a trava.
- c Monte os rolamentos laterais da caixa (fig. 4).

OBSERVAÇÃO

Use uma prensa hidráulica.

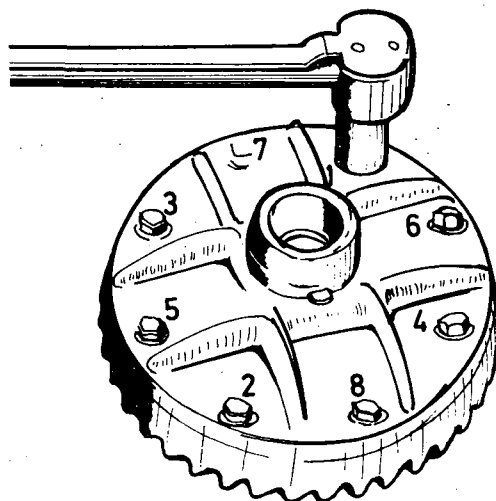


Fig. 3

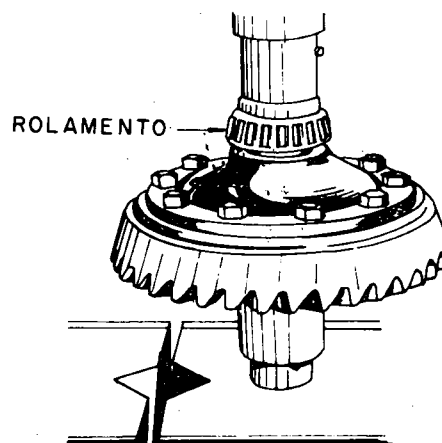


Fig. 4

3º passo - *Monte a caixa do diferencial.*

- a Coloque os anéis externos dos rolamentos e instale a caixa no cârter do diferencial (fig. 5).
- b Coloque os mancais e placas de ajustagem.
- c Aperte, alternadamente, as placas de ajustagem para centralizar os anéis dos rolamentos cônicos do diferencial (fig. 6).

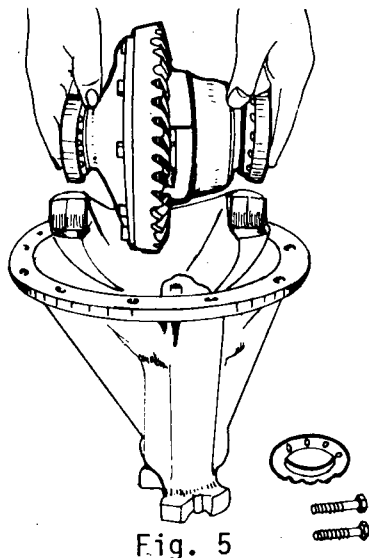


Fig. 5

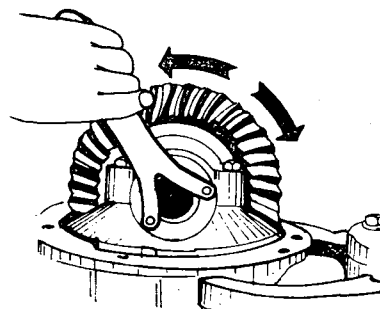


Fig. 6

d Verifique o desvio lateral da coroa, usando um indicador de quadrante (fig. 7).

e Ajuste a folga entre os dentes da coroa e do pinhão, deslocando a coroa lateralmente (fig. 8).

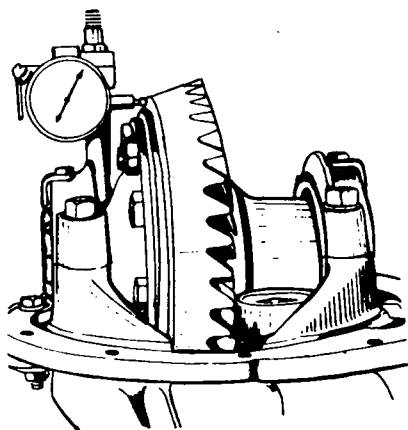


Fig. 7

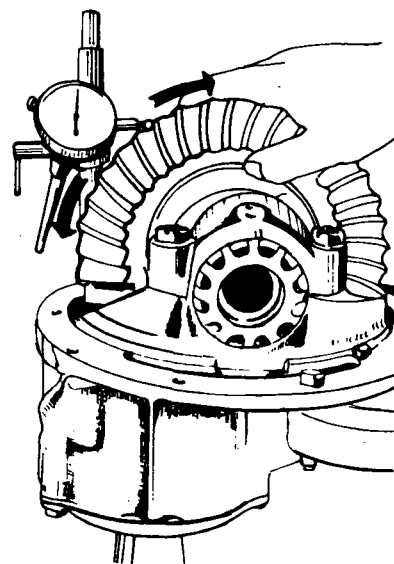


Fig. 8

f Aperte os parafusos dos mancais ao torque recomendado.

g Verifique o assentamento entre os dentes.

OBSERVAÇÃO

Utilize um elemento corante entre os dentes da coroa para localizar a zona de contato.

h Coloque as trancas das placas de ajustagem.

É o processo destinado a retirar e colocar o radiador do veículo, quando for necessário realizar reparos nos elementos do sistema de refrigeração ou outras partes do motor.

Esta operação é importante porque permite manter um funcionamento efetivo do sistema de arrefecimento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Drene o sistema de arrefecimento.*

a Pressione, gire e retire a tampa do radiador (fig. 1).

PRECAUÇÃO

SE O MOTOR ESTIVER NA TEMPERATURA NORMAL DE FUNCIONAMENTO, GIRE A TAMPA ATÉ A PRIMEIRA POSIÇÃO, A FIM DE DAR ESCAPE AO VAPOR D'ÁGUA. ISTO EVITA POSSÍVEIS QUEIMADURAS.

b Abra as torneiras de escoamento do motor e do radiador (figura 2).

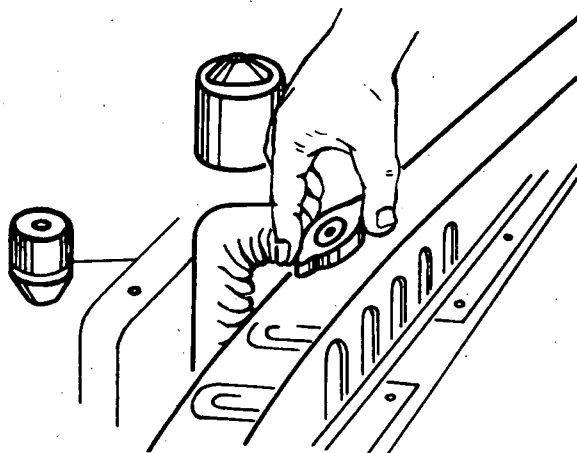


Fig. 1

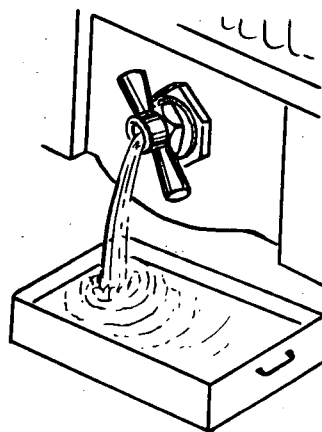


Fig. 2

OBSERVAÇÕES

- 1) Utilize um recipiente para recolher a água.
- 2) Retire a torneira que não der saída à água.

2º passo - *Retire as mangueiras do radiador e do motor.*

- a Solte as braçadeiras de fixação (fig. 3).
- b Retire, puxando e girando as mangueiras (fig. 4).

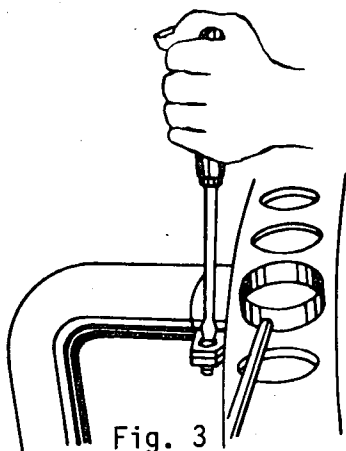


Fig. 3

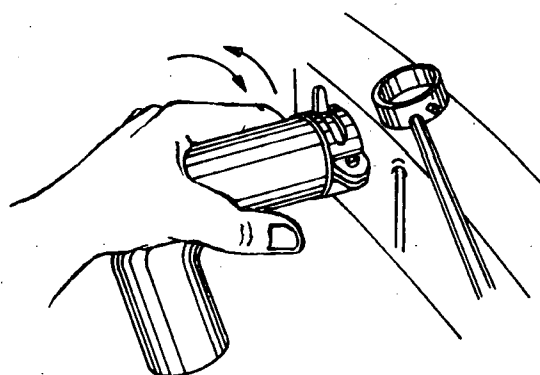


Fig. 4

3º passo - *Retire o radiador do veículo.*

- a Remova os parafusos de fixação do radiador.
- b Pegue o radiador com ambas as mãos e levante-o, progressivamente, até tirá-lo de sua base de apoio.

OBSERVAÇÃO

Evite golpear a colméia do radiador contra as pás do ventilador.

4º passo - *Instale o radiador no veículo.*

- a Coloque o radiador na base de apoio, cuidando para não golpeá-lo.
- b Coloque os parafusos de fixação e aperte-os.

5º passo - *Instale as mangueiras no radiador e no motor e feche as torneiras de escoamento.*

6º passo - *Abasteça, com água, o sistema de arrefecimento.*

7º passo - *Ponha o motor em funcionamento, inspecione possíveis vazamentos de água e pare o motor.*

OBSERVAÇÃO

Complete o nível de água no radiador, se for necessário.



É a ação de retirar, e recolocar a válvula termostática do motor, após comprovar seu bom funcionamento, de acordo com as especificações do fabricante. Com este controle se consegue manter a temperatura normal de funcionamento do sistema de arrefecimento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a válvula termostática do motor.*

- ___a Remova os parafusos de fixação da câmara da válvula termostática.
- ___b Retire a câmara e a válvula termostática.
- ___c Limpe a superfície de apoio, a câmara da válvula e verifique se existem deformações.

2º passo - *Comprove o funcionamento da válvula termostática.*

- ___a Introduza a válvula num depósito com água.
- ___b Aqueça a água do depósito.
- ___c Controle a abertura e o fechamento da válvula (fig. 1) de acordo com as temperaturas especificadas pelo fabricante.

PRECAUÇÃO

EVITE AS QUEIMADURAS PRODUZIDAS PELA ÁGUA QUENTE.

3º passo - *Instale a válvula termostática (fig. 2).*

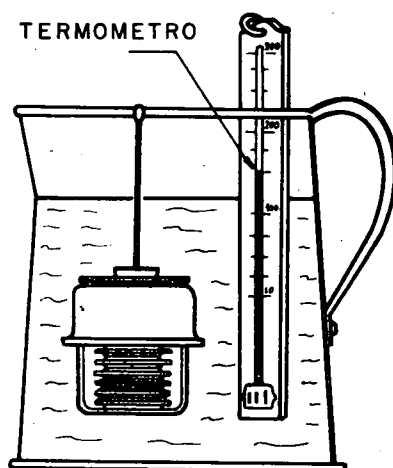


Fig. 1

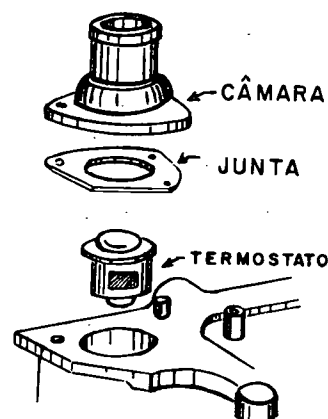


Fig. 2

- ___a Coloque a junta untada com graxa lubrificante na câmara da válvula termostática.
- ___b Coloque a válvula em seu alojamento e observe se está corretamente assentada.
- ___c Coloque a câmara da válvula e os parafusos, apertando-os ao torque recomendado.

Esta operação consiste em substituir os bujões. É feita quando estão defeituosos ou quando, na desmontagem do motor, se realiza a limpeza do sistema de arrefecimento. Desta maneira, evitamos o superaquecimento do motor por perda do líquido refrigerante.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire os bujões do motor.*

___a Perfure o centro do bujão com um punção (fig. 1).

PRECAUÇÃO

EVITE BATER NAS MÃOS.

___b Coloque uma alavanca no orifício e extraia o bujão (fig. 2).

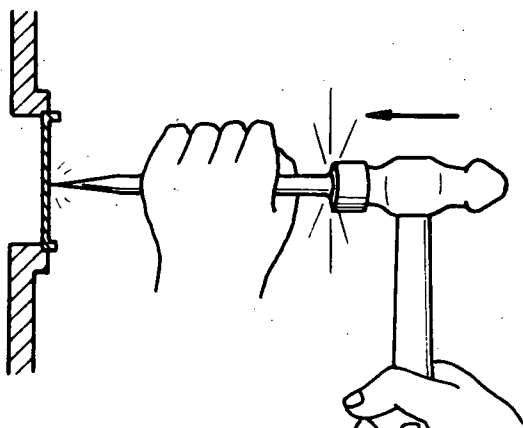


Fig. 1

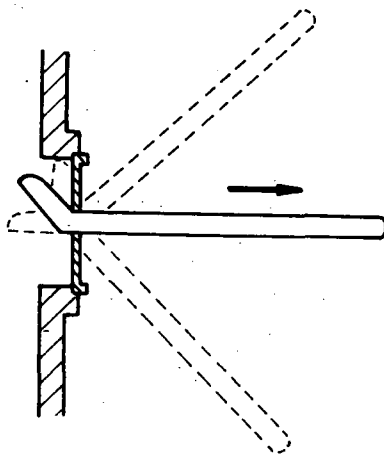


Fig. 2

2º passo - *Limpe os condutos de água e os assentos dos bujões, utilizando um raspador.*

OBSERVAÇÃO

Elimine todo óxido ou incrustações.

3º passo - *Coloque os bujões no motor.*

___a Passe adesivo nos assentos.

___b Instale os bujões, batendo sobre os bordos, com um tocapino de bronze (fig. 3).

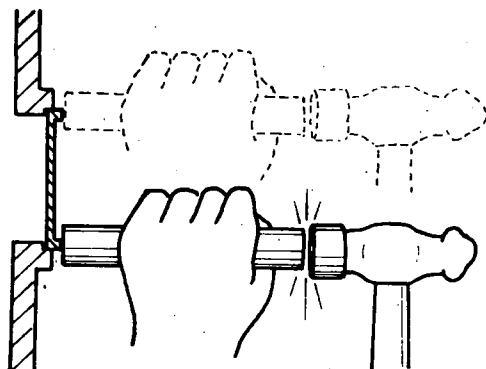


Fig. 3



Consiste em retirar e colocar a bomba de água do motor, quando é necessário substituí-la ou trocar seus elementos, ou quando uma reparação no motor exigir a sua remoção. A bomba de água forma parte do sistema de arrefecimento e é o elemento destinado a manter a água em circulação constante.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Drene o sistema de arrefecimento e retire as mangueiras.*

2º passo - *Retire a correia do ventilador.*

- a Afrouxe o parafuso tensor da correia do ventilador.
- b Retire a correia do ventilador.

3º passo - *Retire a bomba de água.*

- a Remova os parafusos de fixação da bomba.
- b Retire a bomba do motor, girando seu corpo, se for necessário.

4º passo - *Limpe o corpo da bomba, exteriormente, com solvente e pincel. Elimine os restos da junta que ficaram presos no corpo e no motor.*

5º passo - *Instale a bomba no motor.*

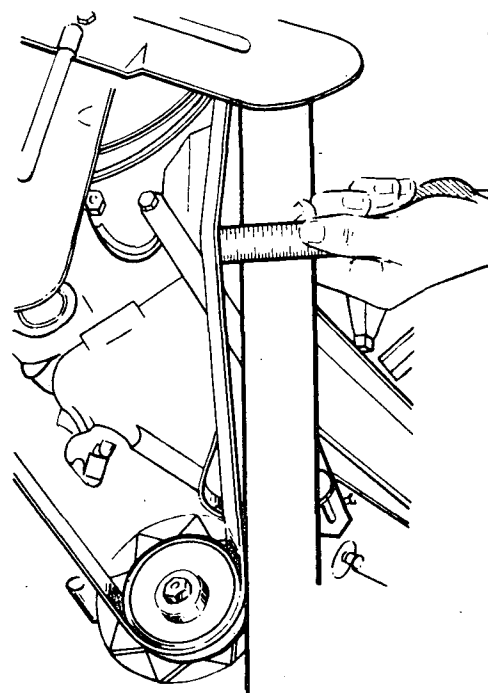
- a Coloque a junta untada com adesivo.
- b Instale a bomba, com seus respectivos parafusos e aperte-os ao torque recomendado.

OBSERVAÇÃO

Aperte gradualmente os parafusos.

6º passo - *Instale a correia do ventilador, dando-lhe a tensão recomendada (fig. 1), e aperte o parafuso de fixação do dínamo.*

7º passo - *Instale as mangueiras e abasteça, com água, o sistema de arrefecimento.*



É a etapa da reparação que permite retirar os elementos da bomba, com o objetivo de revisar ou trocar as peças, se necessário, para obter um bom funcionamento do sistema de arrefecimento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a tampa do corpo da bomba, removendo os parafusos.*

2º passo - *Retire o cubo da polia.*

OBSERVAÇÃO

Utilize uma morsa e retire o cubo com um extrator de 3 pernas (fig. 1).

3º passo - *Retire a árvore do rotor.*

- a Remova o anel retentor.
- b Retire a árvore do rotor.

OBSERVAÇÃO

Utilize um tarugo cilíndrico e prensa (fig. 2). Não golpeie o corpo ou o rotor da bomba, para evitar quebrar estes elementos.

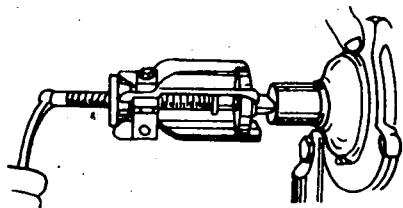


Fig. 1

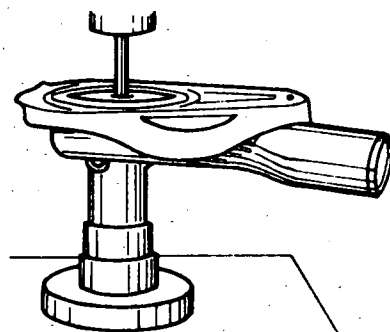


Fig. 2

- c Retire o rotor.
- d Revise o vedador de água.

4º passo - *Verifique os elementos.*

- a Revise o vedador de água e seu assento no corpo da bomba.
- b Revise o rolamento da árvore do rotor.
- c Controle a centralização da polia.

5º passo - *Instale a árvore do rotor.*

- a Coloque o vedador de água.
- b Cubra com graxa lubrificante o contorno do rolamento da árvore do rotor e instale-o, a pressão, no corpo da bomba, utilizando uma prensa.
- c Pressione, lentamente, a árvore no seu alojamento, na bomba até que assente em sua base (fig. 3).
- d Instale o anel retentor.
- e Instale o cubo da polia, utilizando uma prensa (fig. 4).

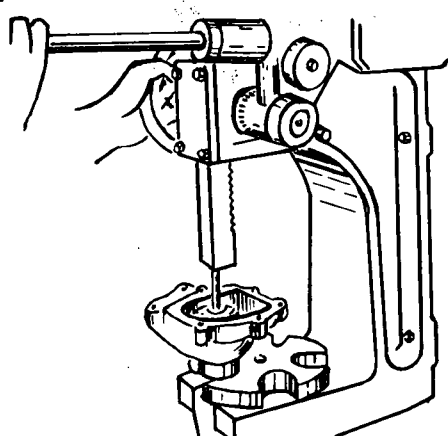


Fig. 3

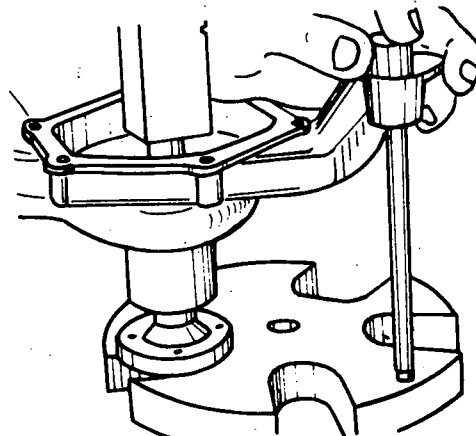


Fig. 4

6º passo - *Instale o rotor, a pressão, utilizando uma prensa (fig. 5).*

OBSERVAÇÕES

- 1) Evite que a força aplicada pela prensa fique fora do centro, para que não quebre o rotor ou o corpo da bomba.
- 2) Controle a folga, de acordo com as especificações do fabricante.

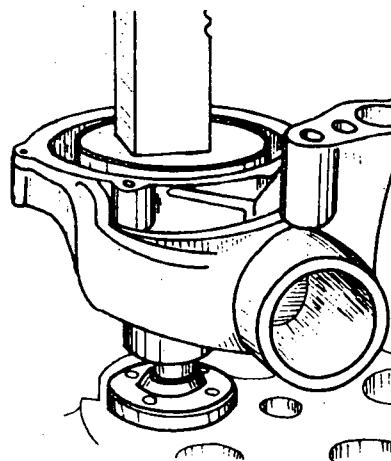


Fig. 5

7º passo - *Coloque a tampa do corpo da bomba e cubra a junta com graxa lubrificante ou adesivo, para uma boa vedação e hermeticidade.*

O filtro é um elemento que deve ser substituído quando se troca o óleo do motor ou quando se reparam outros elementos do sistema de lubrificação. A troca deste elemento deve ser realizada com a frequência determinada pelas especificações do fabricante. Este procedimento permite manter o óleo livre de abrasivos e impurezas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o filtro do óleo do motor, utilizando uma chave de alavanca (fig. 1).*

OBSERVAÇÃO

Evite derramar óleo no piso, colocando um recipiente.

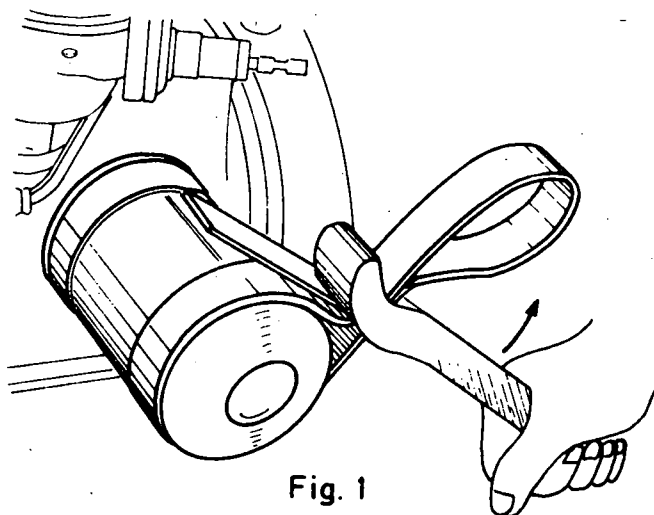


Fig. 1

2º passo - *Limpe a base do filtro com um pano.*

3º passo - *Aplique uma película de óleo no vedador do filtro novo.*

OBSERVAÇÃO

Evite molhar o vedador com solvente.

4º passo - *Instale o filtro novo e aperte segundo as especificações do fabricante.*

5º passo - *Ponha em marcha o motor, pare-o e controle o nível de óleo, através de sua vareta, completando-o se for necessário.*

OBSERVAÇÃO

Verifique se há vazamentos de óleo e corrija as deficiências, dando um maior aperto, se for necessário.



Para manter as boas condições do óleo lubrificante e a pressão interna do motor, deve-se verificar, periodicamente a ventilação do cárter.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a mangueira do sistema de ventilação soltando suas braçadeiras.*

2º passo - *Retire o filtro de ar do carburador, soltando sua braçadeira de fixação.*

OBSERVAÇÃO

Evite derramar o óleo do filtro.

3º passo - *Retire a tampa do tubo de enchimento do óleo (fig. 1).*

4º passo - *Limpe interior e exteriormente a tampa, a mangueira de ventilação, o depósito e o elemento do filtro de ar, utilizando solvente e ar comprimido.*



Fig. 1

5º passo - *Monte o sistema de ventilação do cárter.*

- a Coloque a tampa do tubo de enchimento de óleo.
- b Instale o depósito do filtro de ar, fixando-o com sua braçadeira.
- c Ponha óleo no depósito do filtro, até o nível indicado.
- d Instale a mangueira de ventilação e aperte suas braçadeiras.

NOTA

Nos sistemas de ventilação equipados com filtro de papel, a limpeza do filtro é feita com ar comprimido a baixa pressão (figura 2).

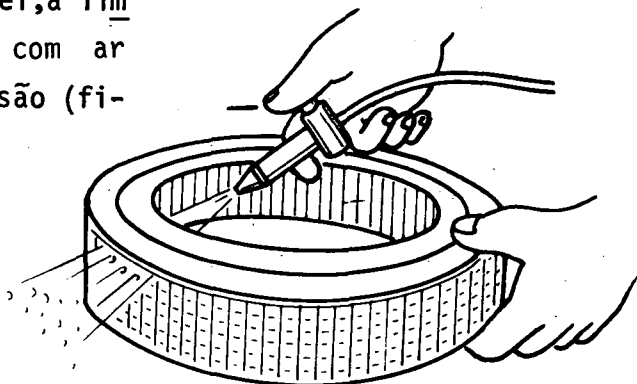


Fig. 2





É a ação de retirar a bomba de óleo do motor, para controlar e reparar esta unidade, que é parte principal do sistema de lubrificação.

A duração dos elementos constituintes do motor depende do estado mecânico da bomba de óleo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Drene o sistema de lubrificação.*

a Coloque um depósito e retire o bujão de escoamento do cárter.

OBSERVAÇÃO

Use um depósito limpo e evite derramar óleo no solo.

b Retire a vareta medidora do nível do óleo.

c Coloque o bujão de escoamento e retire o depósito com óleo.

2º passo - *Retire o cárter.*

a Remova os parafusos de fixação do cárter no bloco do motor.

b Retire o cárter, utilizando uma alavanca, se for necessário.

PRECAUÇÃO

PROTEJA SEUS OLHOS CONTRA CORPOS ESTRANHOS.

3º passo - *Retire a bomba de óleo.*

a Remova o parafuso da braçadeira suporte do tubo.

b Remova os parafusos de fixação da bomba no bloco do motor e retire a bomba, puxando-a para baixo.

4º passo - *Limpe o cárter e a superfície de apoio do bloco, eliminando os restos das juntas com um raspador.*

PRECAUÇÃO

PROTEJA SEUS OLHOS AO RASPAR OS RESTOS DAS JUNTAS.

5º passo - *Lave o cárter com solvente e pincel; seque com ar comprimido.*

PRECAUÇÃO

EVITE A PRESENÇA DE FOGO AO USAR SOLVENTE.



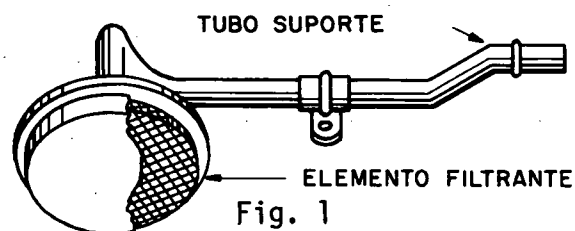
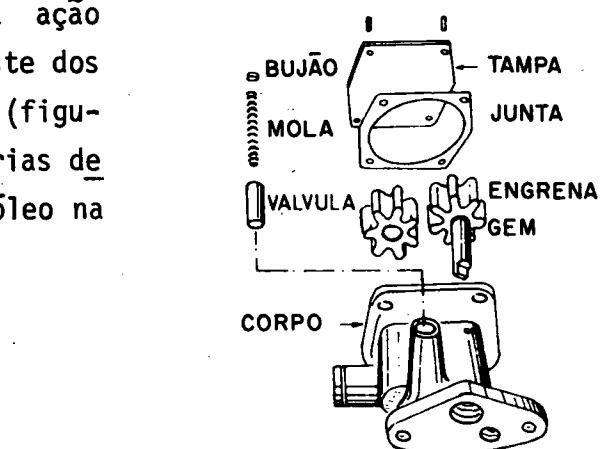




A execução desta operação obedece a uma ação de desmontagem para verificar o desgaste dos elementos que compõem a bomba de óleo (figura 1). Estas comprovações são necessárias devido à função que realiza a bomba de óleo na duração dos órgãos móveis do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o tubo suporte e o filtro-bôia da bomba de óleo.*



2º passo - *Retire a tampa da bomba, removendo os parafusos de fixação.*

3º passo - *Remova as engrenagens do corpo da bomba.*

4º passo - *Retire a válvula reguladora da pressão de óleo removendo o bujão.*

5º passo - *Limpe as peças com solvente e sopre com ar comprimido.*

6º passo - *Inspeccione os elementos da bomba de óleo.*

a Examine o corpo da bomba para determinar desgastes ou deformações.

b Comprove a folga entre os dentes das engrenagens e o corpo (fig. 2).

OBSERVAÇÃO

Consulte as especificações do fabricante.

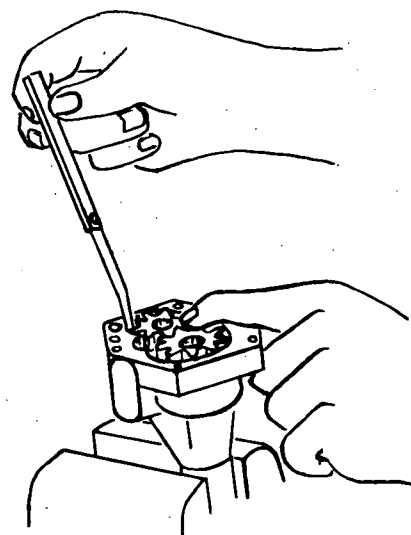


Fig. 2



- c Verifique a altura das engrenagens e controle sua folga (figura 3).

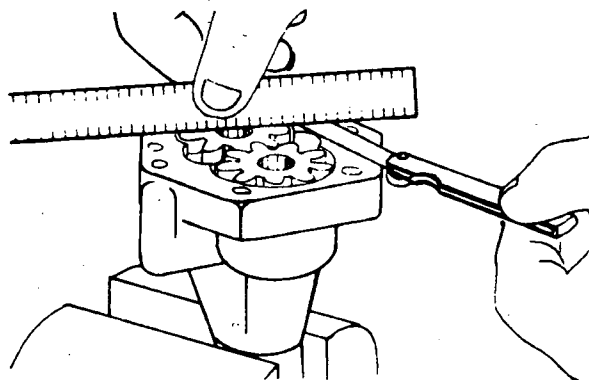


Fig. 3

- d Verifique o tubo suporte e o filtro-bóia.

7º passo - Monte a bomba de óleo.

- a Lubrifique e instale as engrenagens no corpo da bomba.
b Instale a junta e a tampa, e aperte os parafusos ao torque recomendado.

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de que a junta tem a espessura recomendada.

- c Instale a válvula reguladora da pressão de óleo e fixe-a.
d Coloque o tubo suporte com o filtro-bóia no corpo da bomba.

8º passo - Comprove o funcionamento da bomba.

- a Abasteça a bomba, enchendo-a de óleo, através do tubo suporte.
b Submerja o tubo suporte em um depósito com óleo.
c Gire a árvore da bomba até que saia óleo pelo conduto de saída.

É a operação que consiste em instalar a bomba de óleo em sua respectiva base. Realiza-se cada vez que se desmonta a bomba para substituí-la, controlar seus elementos, ou como passo prévio de outras reparações no motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale a bomba de óleo no motor.*

- a Posicione a bomba no bloco, com seus respectivos parafusos e aperte-os ao torque especificado.
- b Centralize e posicione a árvore da bomba em seu respectivo alojamento.
- c Centralize o tubo suporte e fixe-o ao bloco mediante sua braçadeira.

2º passo - *Instale o cárter.*

- a Verifique a planeza do carter.
- b Prenda a junta ao cárter.

OBSERVAÇÃO

Se a junta estiver curta, submerja-a em água morna, até que alcance o tamanho apropriado.

- c Unte a face da junta que vai encostar no bloco, com graxa lubrificante.
- d Instale o cárter no bloco e aparafuse-o.

OBSERVAÇÃO

Aperte os parafusos em forma alternada e progressiva.

3º passo - *Coloque óleo no sistema de lubrificação.*

OBSERVAÇÃO

Revise o aperto do bujão de escoamento do cárter.

- a Coloque o óleo recomendado pelo fabricante.
- b Controle o nível do óleo através da vareta medidora (fig. 1).

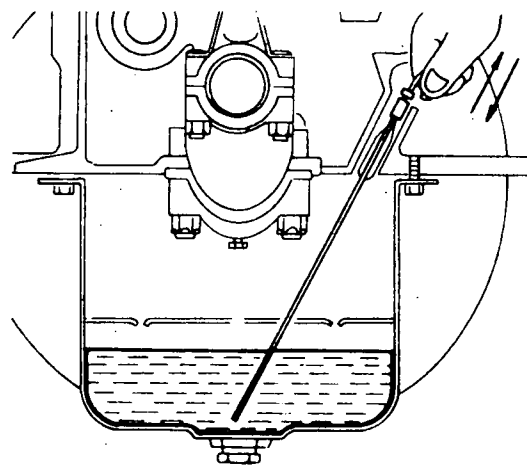


Fig. 1



4º passo - *Controle o sistema de lubrificação.*

a Ponha o motor em marcha.

OBSERVAÇÃO

Se ao colocar o motor em funcionamento, a pressão de óleo não su
bir nos primeiros instantes, segundo as especificações, detenha
o funcionamento do mesmo.

b Pare o motor e revise o nível de óleo no cárter, reabastecen-
do, se for necessário.



O combustível usado em automóveis está exposto a receber impurezas; portanto, é necessário retirar o tanque do veículo para poder revisá-lo e limpá-lo, assegurando o fornecimento de combustível limpo para as necessidades do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o bujão de escoamento e esvazie o combustível, colocando-o em um depósito com tampa.*

PRECAUÇÃO

EVITE A PRESENÇA DE FOGO OU DE ELEMENTOS QUE PROVOQUEM A INFLAMAÇÃO DO COMBUSTÍVEL.

2º passo - *Retire o tanque do veículo.*

- a Remova o cabo de conexão do medidor de gasolina.
- b Solte as braçadeiras e retire o tubo de enchimento.
- c Desligue o tubo de gasolina do tanque.
- d Solte as braçadeiras de fixação e retire o tanque.

OBSERVAÇÃO

Se for necessário, solicite ajuda para sustentar o tanque.

3º passo - *Retire o medidor de gasolina.*

OBSERVAÇÃO

Evite golpear o medidor para não danificá-lo e não variar sua calibração.

4º passo - *Limpe o tanque de gasolina.*

- a Ponha o bujão de escoamento e coloque o combustível necessário para sua limpeza.

OBSERVAÇÃO

Utilize uma corrente para remover as impurezas pegadas no interior do tanque.



b Agite o tanque (fig. 1).

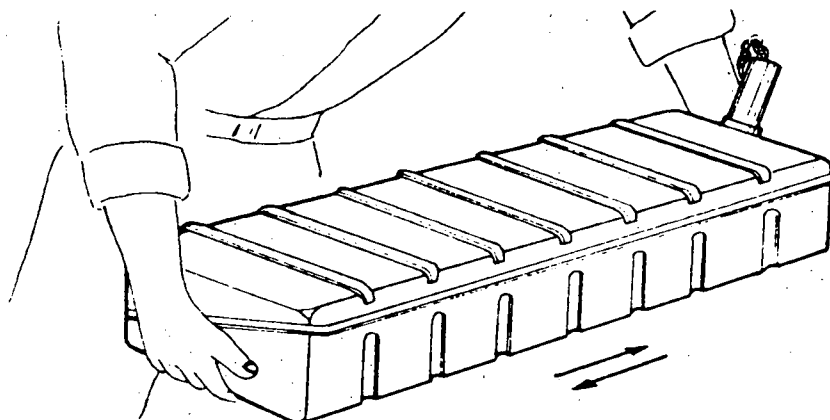


Fig. 1

PRECAUÇÃO

A GASOLINA VAPORIZADA É MUITO INFLAMÁVEL. EVITE A PRESENÇA DE FOGO.

c Limpe quantas vezes forem necessárias, até que não saiam mais matérias estranhas do interior do tanque.

5º passo - *Instale o tanque de combustível.*

a Coloque o medidor de gasolina com sua junta.

b Instale o tanque em sua posição.

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para sustentar o tanque, se for necessário.

c Instale as braçadeiras do tanque e aperte as porcas.

d Instale o tubo de gasolina.

e Instale o tubo de enchimento e aperte a braçadeira.

f Ligue o cabo no medidor de gasolina.

g Coloque gasolina no tanque.



O processo de desmontar e montar a bomba de gasolina, consiste em retirar e colocar os elementos que a compõem, para revisá-los, com a finalidade de substituir os que estiverem defeituosos.

Desta maneira, se assegura uma entrega efetiva de combustível ao carburador, mantendo assim, o bom funcionamento do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a bomba de gasolina do motor.*

- a Desligue as tubulações de entrada e saída de combustível da bomba.

OBSERVAÇÃO

Evite derramar o combustível no solo.

- b Afrouxe os parafusos, retire a bomba e sua junta.

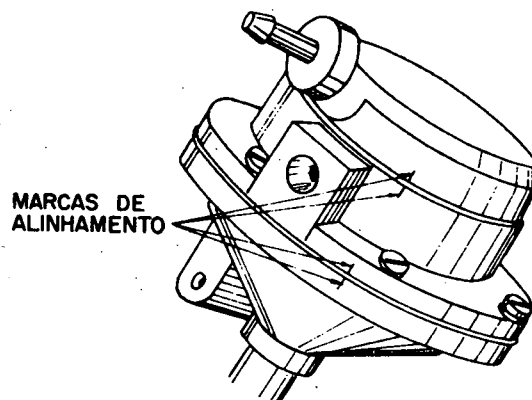
- c Limpe a superfície de assento da bomba no motor.

2º passo - *Separe os corpos da bomba.*

- a Limpe a bomba exteriormente com solvente e pincel.

- b Prenda a bomba em uma morsa e marque ambos os corpos para identificar suas posições (fig. 1).

- c Separe os corpos, retirando os parafusos.



OBSERVAÇÃO

Use um martelo de plástico, se for necessário.

Fig. 1



3º passo - *Retire os elementos do corpo superior da bomba.*

- a Retire a tampa e a tela filtrante.
- b Remova as válvulas, retirando seu retentor (fig. 2).

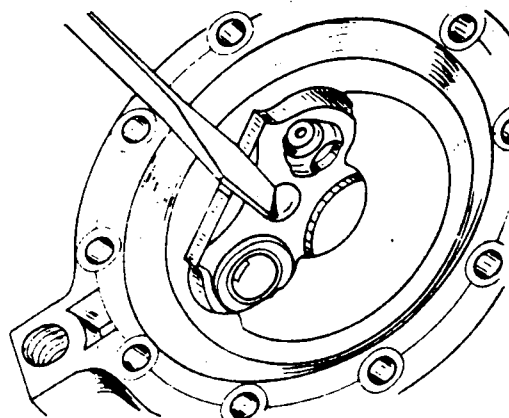


Fig. 2

4º passo - *Retire os elementos do corpo inferior da bomba.*

- a Retire o diafragma, comprimindo a mola para desligar a haste do braço do balancim (figura 3).
- b Retire o vedador de óleo.
- c Retire o eixo e remova o braço, o balancim (fig. 4) e sua mola.

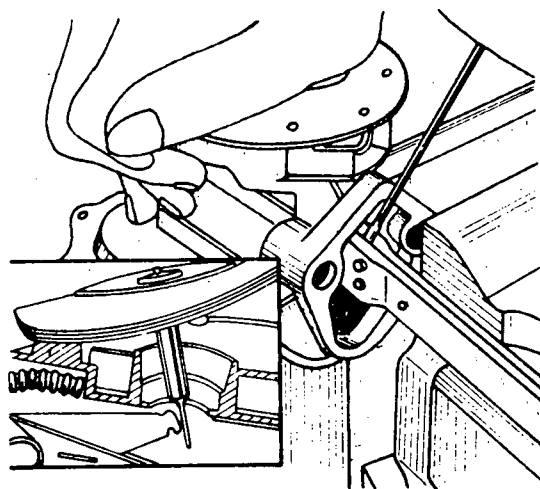


Fig. 3

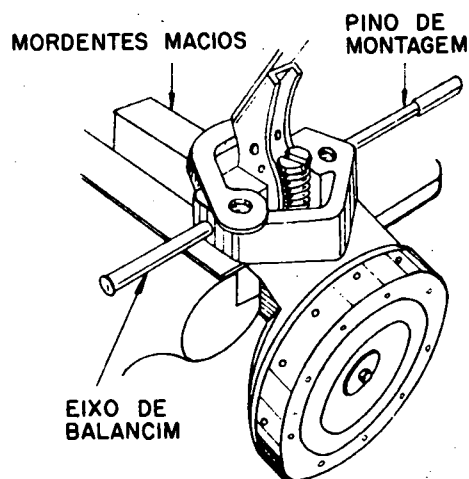


Fig. 4

PRECAUÇÃO

CUIDE PARA NÃO SALTAR A MOLA.

5º passo - *Limpe e inspecione os elementos.*

- a Limpe as peças metálicas e sopre os condutos com ar comprimido.
- b Inspeção os corpos da bomba, quanto a trincas ou deformações.
- c Inspeção o balancim, o braço e o eixo quanto a desgastes ou deformações.



d Verifique o diafragma quanto a roturas, porosidades ou dilatação.

e Verifique as válvulas e seus assentos.

6º passo - *Instale os elementos do corpo inferior.*

a Prenda a bomba em uma morsa.

b Coloque o braço, o balancim e o eixo.

c Coloque a mola do balancim.

PRECAUÇÃO

CUIDE PARA QUE NÃO SALTE A MOLA.

d Coloque o vedador de óleo.

e Instale a mola e o diafragma (fig. 3).

7º passo - *Instale os elementos do corpo superior.*

a Coloque as válvulas e prenda-as com seu retentor.

b Coloque a tela filtrante e a tampa do corpo superior.

8º passo - *Monte os corpos da bomba.*

a Prenda o corpo inferior na morsa.

OBSERVAÇÃO

Use mordentes de metal macio.

b Instale o corpo superior, fazendo coincidir as marcas entre ambos os corpos.

OBSERVAÇÃO

Centralize o diafragma e faça coincidir seus orifícios com ambos os corpos.

c Coloque os parafusos e aperte-os alternadamente.

9º passo - *Teste a bomba (fig. 5).*

PRECAUÇÃO

EVITE A PRESENÇA DE FOGO E
OUTROS ELEMENTOS QUE PROVO-
QUEM A INFLAMAÇÃO DO COMBUS-
TÍVEL.

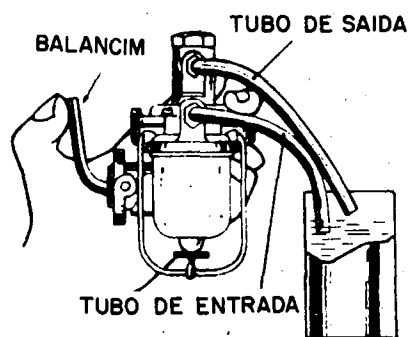


Fig. 5

10º passo - *Instale a bomba no motor.*

a Unte a junta com adesivo e coloque-a na bomba.

b Instale a bomba e fixe-a colocando os parafusos.

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de que o balancim da bomba assenta sôbre o ressal-
to da árvore de comando de válvulas.

c Ligue as tubulações de combustível.



É a operação destinada a retirar e instalar o carburador, para sua reparação ou revisão, ou como parte de outras reparações no motor; se realiza, tam**ém**, na retirada do coletor de admissão, do cabeçote ou do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o filtro de ar do carburador.*

OBSERVAÇÃO

Se o filtro é do tipo banho de óleo, deixe-o sobre uma superfície plana e limpa, apoiado em sua base, para não derramar o óleo.

2º passo - *Retire o carburador.*

- a Desligue os cabos do abafador e acelerador manual.
- b Desligue a tubulação de vácuo do distribuidor.
- c Desligue a tubulação de entrada de combustível.
- d Desligue a alavanca de acionamento do acelerador.
- e Solte as porcas de fixação, retire o carburador e sua junta.

OBSERVAÇÃO

Cubra o alojamento do carburador, no coletor de admissão (fig.1), para evitar a entrada de elementos estranhos.

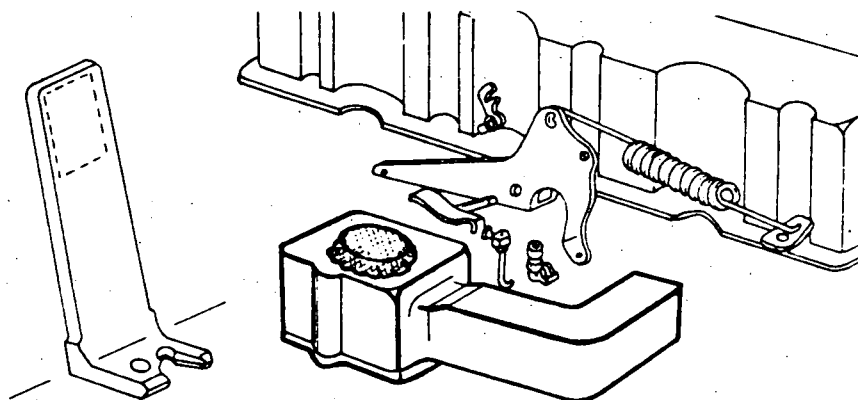


Fig. 1



CONSERVADOR DE MATERIAIS



3º passo - *Limpe exteriormente o carburador, utilizando uma bandeja com solvente, pincel e ar comprimido.*

PRECAUÇÃO

EVITE A PRESENÇA DE FOGO OU OUTROS ELEMENTOS QUE PROVOQUEM A INFLAMAÇÃO DO SOLVENTE.

4º passo - *Instale o carburador.*

___ a Coloque a junta na base do coletor de admissão, fazendo coincidir suas perfurações com as do carburador.

___ b Instale o carburador, apertando suas porcas.

___ c Ligue a tubulação de entrada de combustível.

___ d Ligue a tubulação de vácuo do distribuidor.

___ e Instale os cabos do abafador e acelerador manual, regulando seus movimentos.

___ f Instale o mecanismo do acelerador, ajustando a abertura da válvula borboleta do acelerador.

5º passo - *Instale o filtro de ar no carburador.*

Consiste em desmontar o carburador para limpá-lo, revisá-lo e regular seus distintos sistemas.

Depois de certa quilometragem, é necessário fazer substituições de elementos do carburador, o que demonstra a importância da execução desta operação.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I - DESMONTAR O CARBURADOR

1º passo - Retire os elementos do corpo superior do carburador (fig. 1).

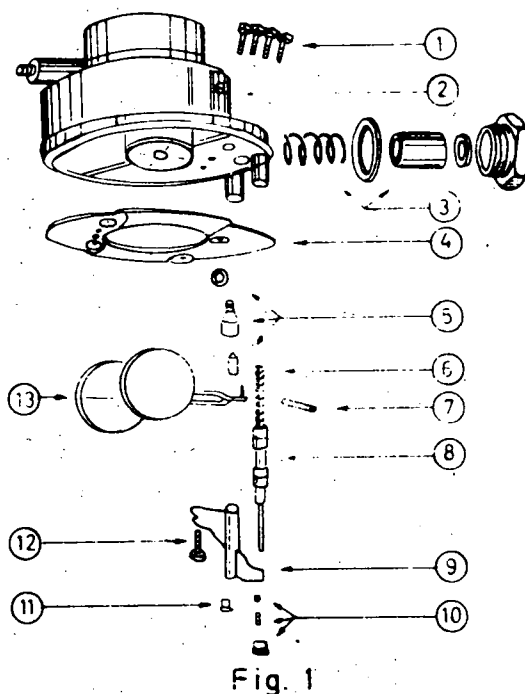


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Use uma bandeja, com solvente, para depositar, em forma ordenada, os elementos desmontados.

PRECAUÇÕES

- 1) EVITE DERRAMAR O SOLVENTE.
- 2) EVITE A PRESENÇA DE FOGO OU ELEMENTOS QUE O PROVOQUEM.

a Solte os parafusos (1) e retire a tampa superior (2).

OBSERVAÇÃO

Cuide para não danificar os elementos montados na tampa.

- b Retire o filtro e a mola (3) da entrada de combustível.
- c Retire o eixo de articulação (7) e remova a bôia (13).
- d Retire a sede e o estilete da bôia do carburador.
- e Retire o parafuso (12) de fixação da base (9) do sistema de alta velocidade e remova-o.
- f Retire a válvula e a mola (10) do sistema de economia.
- g Retire o calibre (11) de alta velocidade.
- h Retire o êmbolo (8) e a mola (6) do sistema de economia.
- i Retire a junta (4) da tampa.

2º passo - *Remova os elementos do corpo central (fig. 2).*

- a Retire a haste de comando da bomba de aceleração (1), o êmbolo e a mola de recuperação (3).
- b Retire o bujão (4) da válvula de saída da bomba de aceleração e remova a mola (5) e a válvula (6).
- c Retire a mola (2) da bomba de aceleração.

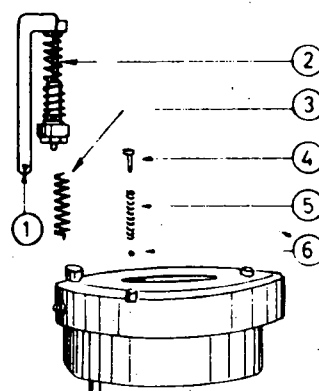


Fig. 2

3º passo - *Remova a base do carburador (fig. 3).*

- a Tire os parafusos (4) e remova a base da junta (1).
- b Retire o parafuso (2) e a mola (3) do sistema de marcha lenta.

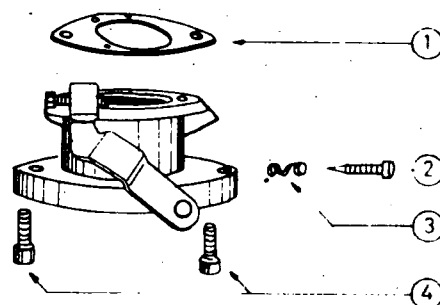


Fig. 3

4º passo - *Limpe os elementos do carburador.*

5º passo - *Sopre, com ar comprimido, o filtro de entrada e os diferentes circuitos do carburador.*

6º passo - *Inspecione os elementos do carburador.*

- a Revise a válvula do sistema de economia e seu assento.
- b Revise a válvula de entrada da bomba de aceleração.
- c Revise o funcionamento do êmbolo do sistema de economia.
- d Revise o parafuso de regulação da marcha lenta.
- e Revise a posição de fechamento da borboleta do acelerador.
- f Comprove a planeza da base do carburador.



II - MONTAR O CARBURADOR

1º passo - *Coloque a base do carburador no corpo central e instale a junta.*

OBSERVAÇÃO

Posicione a junta de maneira que coincidam seus orifícios com os da base do carburador.

- a Instale a base e aperte os parafusos.
- b Coloque o parafuso e a mola do sistema de marcha lenta.

2º passo - *Instale os elementos do corpo central.*

- a Instale a válvula de saída e seu bujão no circuito da bomba de aceleração.
- b Coloque a mola e o êmbolo da bomba de aceleração, e instale o eixo de articulação.

3º passo - *Instale os elementos do corpo superior do carburador.*

- a Coloque a junta e monte a base do sistema de alta velocidade.

OBSERVAÇÃO

Coloque a junta de maneira que coincidam suas perfurações com os da tampa.

- b Instale o calibre de alta velocidade.
- c Monte a sede e o estilete da bôia do carburador e instale a bôia.
- d Instale o filtro de entrada de combustível.

4º passo - *Regule a bôia (figs. 4 e 5), de acordo com as especificações.*

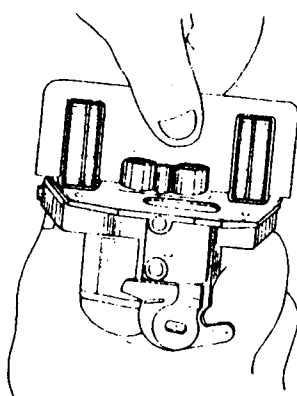


Fig. 4

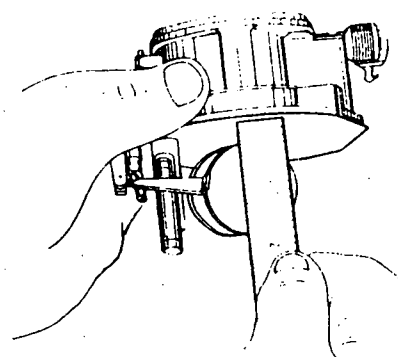


Fig. 5

5º passo - *Instale a tampa superior do carburador e aperte os parafusos.*

6º passo - *Regule a válvula de ventilação da cuba de nível constante(fig.6).*

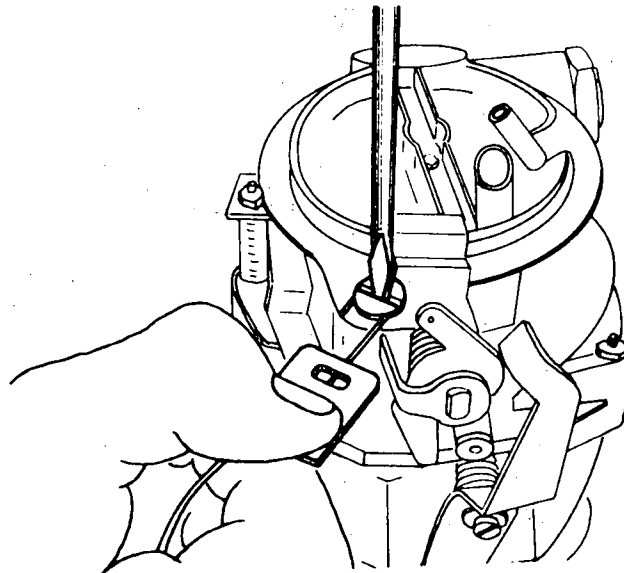


Fig. 6

Esta operação se realiza, ajustando os parafusos de regulação do carburador, para obter uma marcha suave do motor e um maior rendimento do combustível.

Se efetua cada vez que se retira o carburador para limpeza ou substituição de seus elementos.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Ponha o motor em funcionamento até que alcance sua temperatura normal e pare-o.*

2º passo - *Instale o tacômetro no motor.*

a Ligue os cabos do instrumento, um à massa e outro no terminal de saída da bobina ou na entrada do distribuidor (fig. 1).

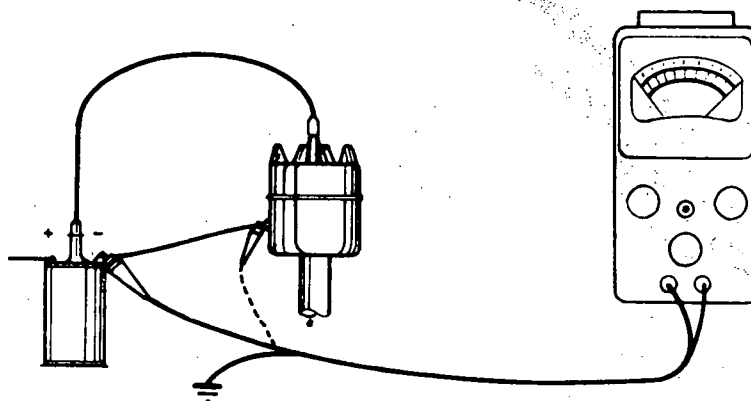


Fig. 1

b Selecione a escala de medição, segundo o número de cilindros do motor.

3º passo - *Instale o analisador de gases de escapeamento (fig. 2).*

a Calibre o instrumento (1).

b Fixe a unidade sensítiva (2).

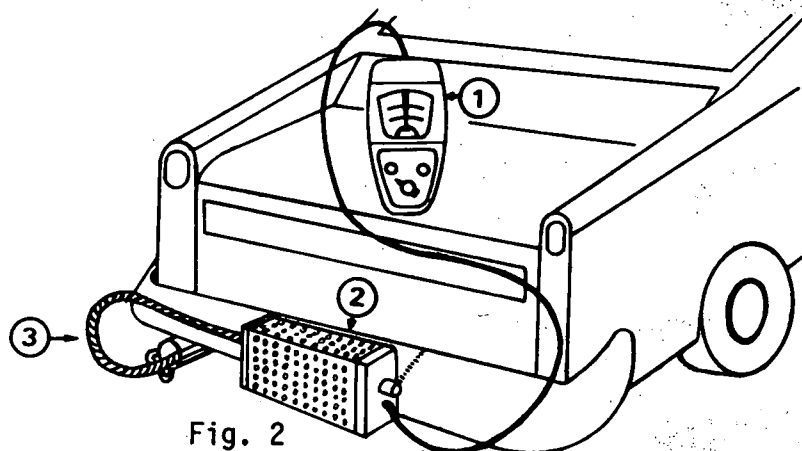


Fig. 2

c Introduza o tubo flexível da unidade no tubo de escapeamento (3).

4º passo - *Ajuste a carburação na marcha lenta.*

- a Ponha o motor em funcionamento.
- b Acione o parafuso de regulação da aceleração (fig. 3), girando-o até obter o número mínimo de rotações especificadas.
- c Acione o parafuso de regulação da marcha lenta, abrindo-o até que o motor comece a vibrar e gire-o em sentido contrário até obter uma marcha suave.

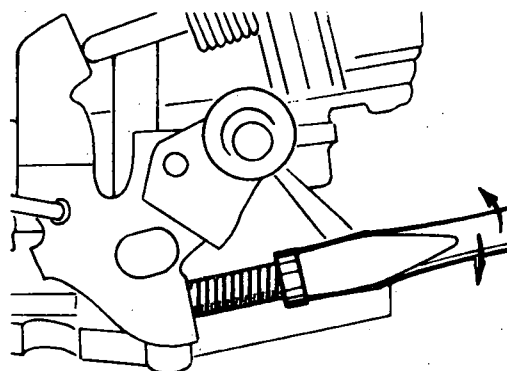


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

O analisador deve indicar uma variação para misturas ricas.

5º passo - *Ajuste a carburação na alta velocidade.*

- a Comande o seletor do tacômetro para rotações mais altas.
- b Gire o parafuso de regulação da aceleração até obter as rotações máximas especificadas.

OBSERVAÇÃO

O analisador deve indicar misturas ricas, para em seguida indicar, gradualmente, misturas pobres.

- c Gire o parafuso de regulação da aceleração até retornar ao número mínimo de rotações especificadas.

6º passo - *Instale o filtro de ar no carburador.*

7º passo - *Verifique o ajuste da carburação, com o filtro instalado, repetindo os passos 4º e 5º.*

8º passo - *Pare o motor e desconecte os instrumentos.*



É a etapa que permite retirar os coletores de admissão e escapamento do cabeçote. Efetua-se cada vez que for necessário trocar juntas ou revisar o dispositivo de aquecimento do coletor de admissão; além disso, se efetua, também, no caso de substituição de um dos coletores ou na retirada do cabeçote.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire os coletores de admissão e escapamento.*

- a Remova o carburador.
- b Desligue o tubo de escapamento.
- c Afrouxe e retire os parafusos e porcas de fixação dos coletores no cabeçote.
- d Retire os coletores do cabeçote, movimentando-os lentamente.
- e Retire os anéis vedadores e as juntas.

2º passo - *Separe os coletores de admissão e escapamento.*

- a Fixe os coletores em uma morsa.

OBSERVAÇÃO

Utilize mordças de metal macio.

- b Afrouxe os parafusos ou porcas de união dos coletores de admissão e escapamento.

OBSERVAÇÃO

Utilize líquido penetrante, se for necessário, para remover o ôxido dos parafusos.

- c Separe os coletores.

3º passo - *Inspecione os coletores.*

- a Limpe com um raspador e pincel os condutos dos coletores e sopre com ar comprimido.

PRECAUÇÃO

PROTEJA SEUS OLHOS CONTRA CORPOS ESTRANHOS AO SOPRAR COM AR COMPRIMIDO.

- b Verifique a planeza dos coletores com uma régua e um calibre de lâminas.





4º passo - *Verifique a válvula do dispositivo de aquecimento do coletor de admissão.*

a Retire a mola bimetálica e movimente o eixo da válvula.

OBSERVAÇÃO

Utilize líquido penetrante,, se for necessário.

b Lubrifique o eixo da válvula.

OBSERVAÇÃO

Use lubrificante de acordo com as especificações.

c Instale a mola bimetálica da válvula e verifique seu funcionamento.

5º passo - *Monte os coletores.*

a Instale a junta entre os coletores.

OBSERVAÇÃO

Utilize adesivo para fixar a junta.

b Coloque os parafusos, controle a planeza e aperte, em forma alternada e progressiva, até o valor do torque especificado.

6º passo - *Instale os coletores no cabeçote.*

a Instale as juntas, untando-as com adesivo.

b Instale os anéis nos tubos de admissão.

c Instale os coletores e fixe-os com seus parafusos e porcas.

OBSERVAÇÃO

Cubra o alojamento do carburador no coletor de admissão, para evitar a entrada de elementos estranhos.

d Aperte os parafusos e porcas de fixação dos coletores, em forma ordenada e progressiva, dando-lhes o torque especificado.

7º passo - *Ligue o tubo de escapamento.*

8º passo - *Instale o carburador.*

É a ação destinada a retirar o cabeçote do motor. Efetua-se para recondi-
cionar o mecanismo das válvulas ou como etapa prévia de outras reparações a exe-
cutar no motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Drene o sistema de arrefecimento.*

2º passo - *Retire a mangueira superior do radiador.*

3º passo - *Retire o carburador.*

4º passo - *Retire o coletor de escapamento.*

5º passo - *Retire os balancins do cabeçote.*

a Remova a tampa das válvulas.

b Afrouxe a regulagem dos balancins (fig. 1).

c Retire os parafusos de fixação dos balancins (fig. 2), remova o
mecanismo e as varetas das válvulas.

OBSERVAÇÃO

Evite danificar as porcas e parafusos.

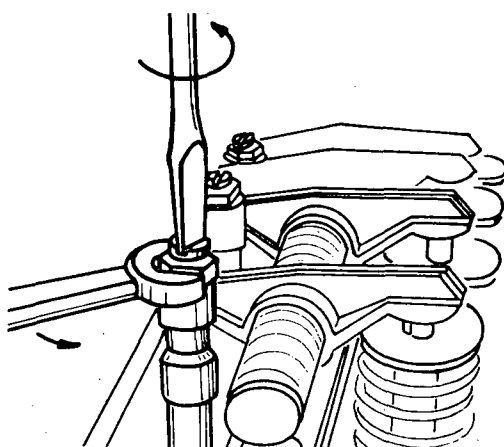


Fig. 1

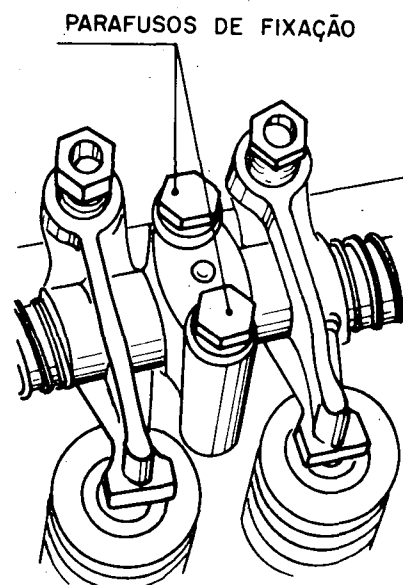


Fig. 2

6º passo - *Retire as velas.*



7º passo - *Retire o cabeçote.*

a Desligue o cabo do indicador de temperatura.

b Afrouxe os parafusos do cabeçote, em forma alternada e progressiva, das extremidades para o centro.

PRECAUÇÃO

FIRME A FERRAMENTA PELA SUA BASE, PARA EVITAR QUE RESVALE E FIRA SUAS MÃOS.

c Retire os parafusos e remova o cabeçote.

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda para retirar o cabeçote e evite golpeá-lo.

PRECAUÇÃO

PROTEJA SUAS MÃOS CONTRA OS BORDOS E ARESTAS CORTANTES DO CABEÇOTE.

d Retire a junta do cabeçote e cubra os cilindros com um pano.

8º passo - *Limpe a superfície e as câmaras de combustão do cabeçote, utilizando um raspador e escova de aço.*

PRECAUÇÃO

PROTEJA SEUS OLHOS DOS SALTOS DAS PARTÍCULAS DE CARVÃO.



A instalação do cabeçote é a etapa final a se efetuar na montagem do motor, como parte da reparação do sistema de distribuição ou na troca da junta do cabeçote. Deve ser executada atendendo-se às especificações do fabricante, para evitar deformações, que podem ocasionar perdas de compressão ou fugas de água para dentro do cárter do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale o cabeçote no motor.*

a Aplique óleo, graxa ou líquido vedador na junta do cabeçote, segundo especificações, e instale-a no bloco do motor, fazendo coincidir as perfurações.

b Instale o cabeçote e coloque os parafusos de fixação, centralizando o cabeçote e a junta em relação ao bloco do motor.

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda, se for necessário, e evite danificar a junta ao instalar o cabeçote.

c Dê o aperto em forma alternada e progressiva aos parafusos do cabeçote, partindo do centro para as extremidades, de acordo com as especificações (fig. 1).

d Ligue o cabo do marcador de temperatura.

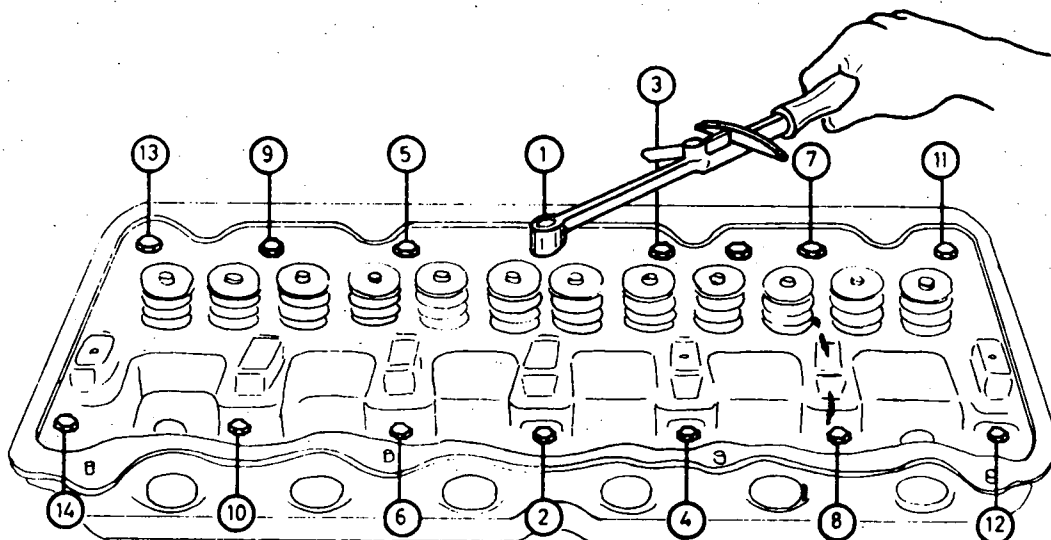


Fig. 1

2º passo - *Instale os balancins no cabeçote.*

a *Instale as varetas das válvulas.*

b *Coloque os balancins e regule as válvulas, utilizando um calibrador de lâminas (fig. 2). Observe as especificações.*

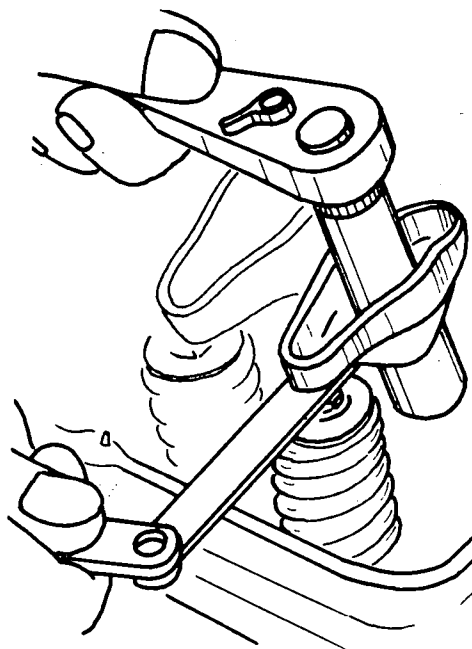


Fig. 2

3º passo - *Instale a tampa lateral do motor com sua respectiva junta.*

4º passo - *Instale o coletor de escapamento.*

5º passo - *Instale o carburador.*

6º passo - *Instale as velas e ligue os cabos de velas segundo a ordem de ignição do motor.*

7º passo - *Instale a mangueira superior do radiador e coloque água no sistema de arrefecimento.*

8º passo - *Ponha o motor em funcionamento até que alcance sua temperatura normal de funcionamento e revise a regulagem das válvulas.*

PRECAUÇÃO

EVITE CORTES EM SUAS MÃOS AO UTILIZAR O CALIBRADOR DE LÂMINAS.

9º passo - *Pare o motor e troque seu óleo.*

A operação de retirar e instalar os tuchos hidráulicos é feita com a finalidade de limpar e verificar seus elementos. Desta maneira se evita a possibilidade de mau funcionamento das válvulas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire os balancins e as varetas das válvulas.*

2º passo - *Retire os tuchos hidráulicos.*

a Remova as tampas laterais do motor, retirando os parafusos.

b Retire os tuchos hidráulicos (fig. 1).

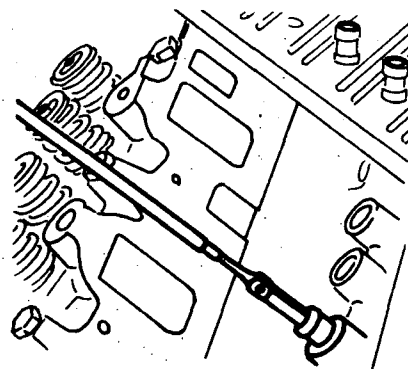


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Coloque os tuchos em uma armação de madeira, ordenados, para tornar a instalá-los na mesma ordem.

3º passo - *Desmonte os tuchos hidráulicos* (fig. 2).

a Retire o anel retentor com um alicate de ponta fina.

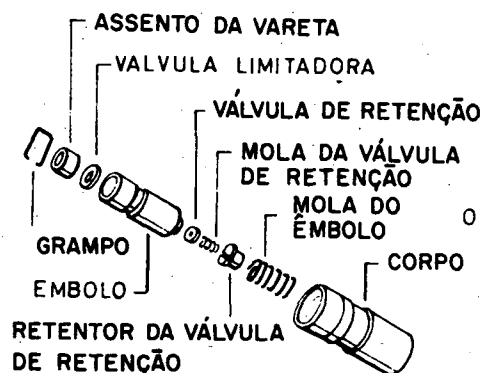


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Pode ser necessário comprimir o êmbolo para soltar o anel retentor.

b Retire o assento da vareta da válvula, a válvula limitadora, o êmbolo e sua mola.

c Inverta o êmbolo e retire o retentor da válvula, fazendo alavanca sobre ele, e remova a válvula de retenção e a mola.

OBSERVAÇÃO

Evite misturar as peças de um tucho com as de outro.

4º passo - *Inspecione os elementos.*

a Limpe as peças usando solvente.



b Verifique, visualmente, se existem arranhaduras, mossas ou des
gastes nos elementos.

OBSERVAÇÃO

Utilize uma lupa se for necessário.

5º passo - *Monte os tuchos.*

a Coloque a válvula em seu alojamento, sobre o orifício de pas
sagem do êmbolo.

OBSERVAÇÃO

Coloque os elementos lubrificados com óleo.

b Coloque o retentor da válvula e seu suporte, empurrando o re
tentor para seu lugar no êmbolo.

c Coloque a mola do êmbolo no corpo do tucho.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se de que a parte aberta do êmbolo fique para cima.

d Coloque a válvula limitadora, o assento da vareta da válvula e
comprima o êmbolo, colocando o anel retentor na ranhura do corpo
do tucho.

OBSERVAÇÃO

Verifique se o anel ficou assentado na ranhura.

6º passo - *Instale os tuchos e as tampas laterais do motor.*

7º passo - *Instale as varetas das válvulas e o conjunto dos balancins.*



A verificação do cabeçote, válvulas e sedes se realiza cada vez que o motor apresenta falhas por queimaduras ou mau assentamento das válvulas, ocasionando perdas de compressão.

Consiste em comprovar as medidas e tolerâncias, para determinar sua retificação ou substituição.

Para todos os controles previstos na operação, devem ser consultadas as especificações do fabricante.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire as válvulas do cabeçote.*

- a Comprima as molas de válvulas, colocando o compressor entre o prato da mola e a cabeça da válvula (fig. 1) e fixando-o.

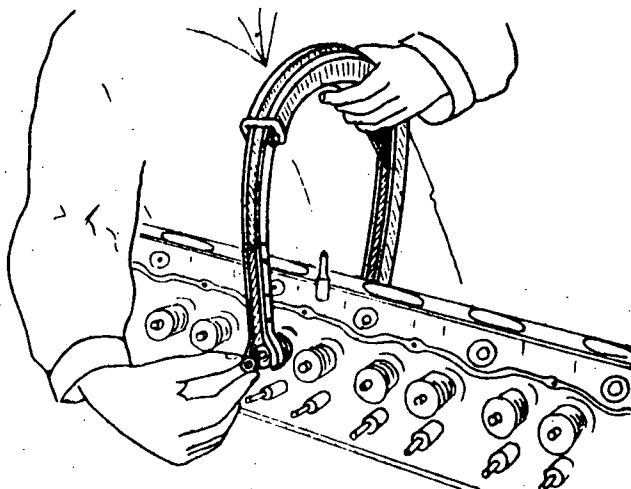


Fig. 1

- b Retire as chavetas da válvula.
- c Retire o compressor, soltando sua alavanca lentamente para evitar que a mola salte.
- d Retire as molas, retentores e válvulas.

2º passo - *Limpe os elementos desmontados, descarbonizando as válvulas, os condutos e as câmaras de combustão, com um raspador e escova de aço.*

PRECAUÇÃO

PROTEJA SEUS OLHOS CONTRA OS SALTOS DE PARTÍCULAS DE CARVÃO.



3º passo - *Inspecione o cabeçote.*

- a Verifique a planeza do cabeçote, em tres direções, com uma régua e um calibrador de lâminas (fig. 2).

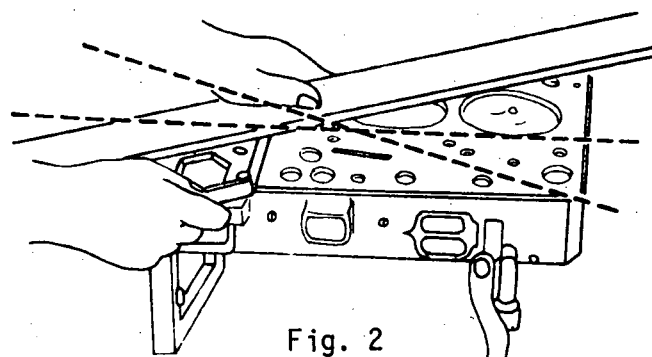


Fig. 2

- b Comprove a planeza do assento dos coletores de admissão e escapeamento, com uma régua e um calibrador de lâminas.
- c Verifique se o cabeçote não apresenta trincas ou roscas das velas em mau estado.

4º passo - *Verifique o estado das válvulas.*

- a Controle a margem (espessura) da cabeça da válvula (fig. 3).
- b Determine a folga (tolerância) entre a haste e a guia da válvula (fig. 4).

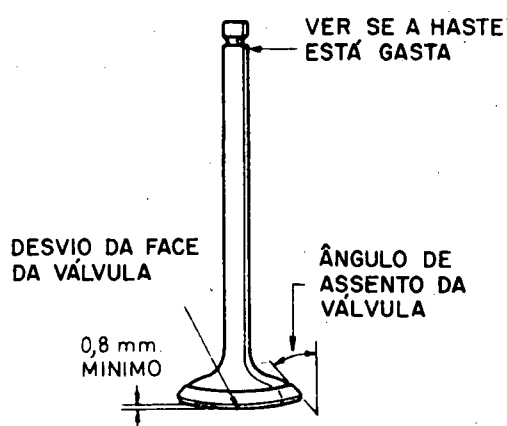


Fig. 3

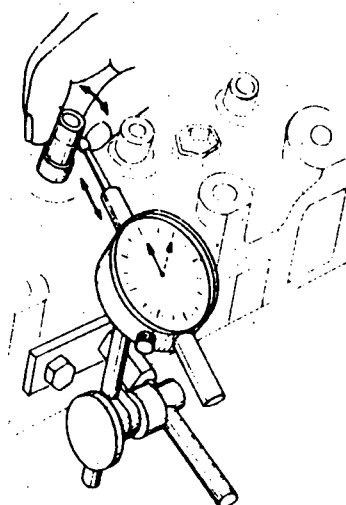


Fig. 4

c Controle o alinhamento das
válvulas (fig. 5).

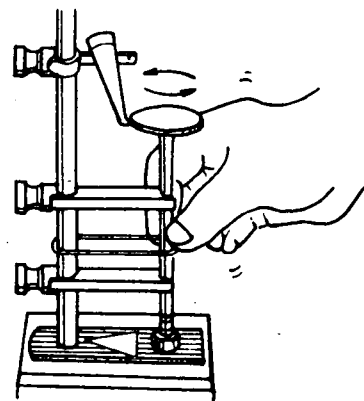


Fig. 5

5º passo - *Verifique o estado das molas.*

a Controle o esquadramento das molas (fig. 6).

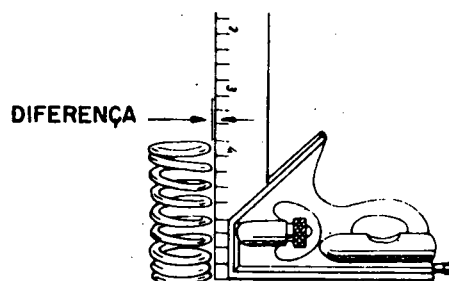


Fig. 6

b Controle a altura das molas (fig. 7).

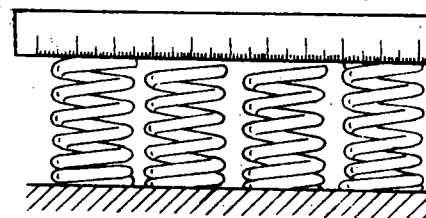


Fig. 7

c Controle a tensão das mo-
las dentro da altura especifi-
cada (fig. 8).

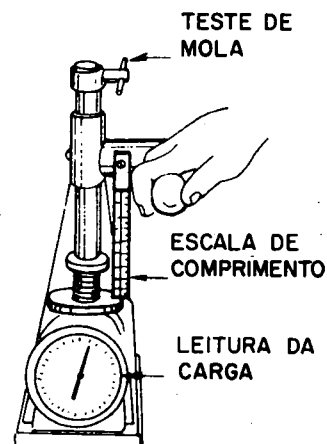


Fig. 8

6º passo - *Controle o estado das sedes de válvulas, verificando a largura (fig. 9) e sua possível excentricidade (fig. 10).*

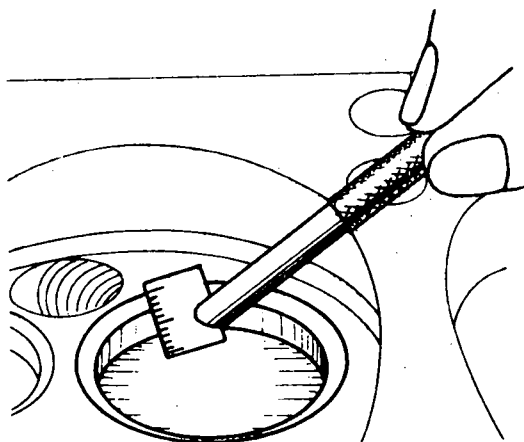


Fig. 9

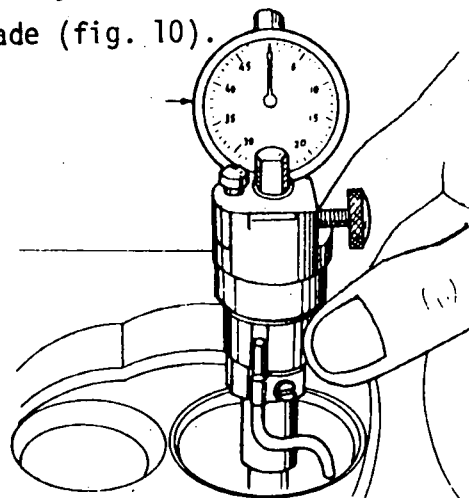


Fig. 10

7º passo - *Instale as válvulas no cabeçote.*

- a Instale as válvulas em suas guias respectivas, totalmente limpas e lubrificadas.
- b Instale as molas das válvulas, em seus respectivos alojamentos, com a parte mais justa de suas espiras para a base do cabeçote.
- c Instale os pratos das válvulas e os vedadores de óleo.
- d Instale as chavetas das válvulas, comprimindo as molas com o compressor de molas.

OBSERVAÇÃO

Evite, ao pressionar com o compressor, romper ou danificar os vedadores de óleo, ao instalar as chavetas.

- e Controle a altura das válvulas (fig. 11).

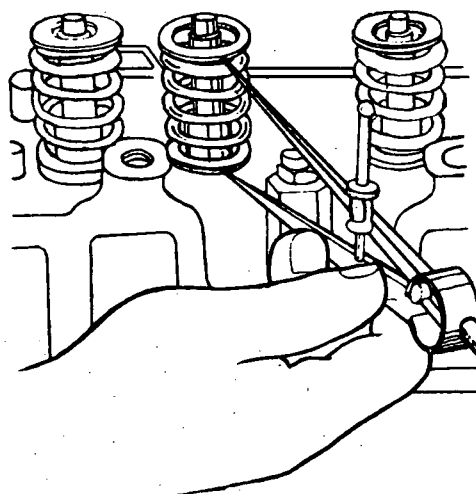


Fig. 11



É a ação de recondicionar as superfícies de contato das válvulas e suas sedes, com o fim de obter hermeticidade na câmara de combustão e consequentemente, maior rendimento do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire as válvulas do cabeçote.*

2º passo - *Limpe os elementos desmontados.*

3º passo - *Verifique o cabeçote, o estado das válvulas, molas e sedes.*

4º passo - *Retifique as válvulas.*

a Prepare a máquina retificadora, ajustando o ângulo especificado. Revise o nível de líquido refrigerante e o estado da pedra esmeril.

b Instale a válvula na máquina, controlando para que fique centralizada no cone de fixação e ponha a máquina retificadora em funcionamento, abrindo a passagem do líquido refrigerante.

c Retifique a válvula, dando passes em toda a largura do rebolo, de maneira lenta e continuada, e evitando que a válvula se encrave no rebolo.

d Retire a válvula da máquina.

e Retifique o pé da válvula, utilizando o suporte especial que traz a máquina.

5º passo - *Retifique as sedes de válvulas.*

a Prepare o equipamento retificador de sedes de válvulas, selecionando os tipos de rebolos segundo o ângulo (fig. 1), o grão a empregar e o eixo guia a introduzir na guia da válvula.

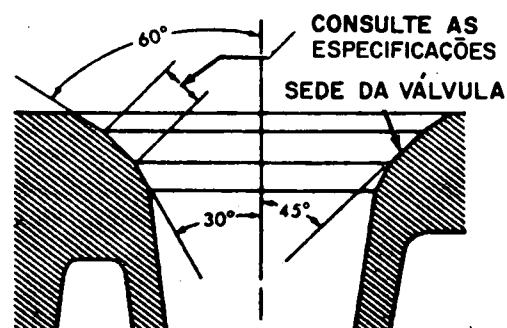


Fig. 1



b Introduza e fixe o eixo guia do rebolo na guia de válvula (figura 2).

c Retifique as sedes, segundo especificações (fig. 3).

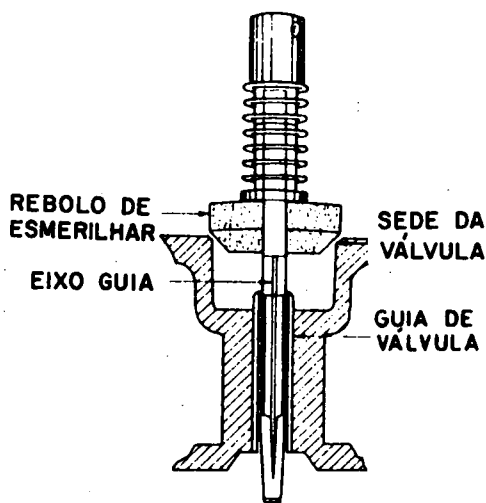


Fig. 2

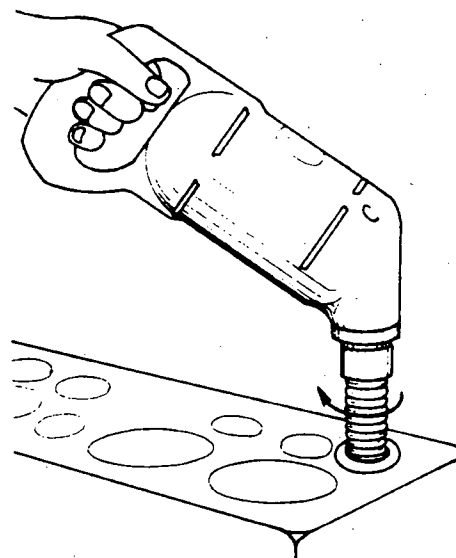


Fig. 3

PRECAUÇÃO

PROTEJA SEUS OLHOS DOS POSSÍVEIS SALTO DE ABRASIVOS.

d Retire o eixo guia do rebolo; limpe a sede e a guia.

6º passo - Esmerilhe as válvulas.

a Unte com pasta esmeril a superfície de contato da válvula e instale-a em sua guia. Gire a válvula contra sua sede (fig. 4) sem bater.

OBSERVAÇÃO

Evite que a haste da válvula se unte com a pasta esmeril, para não arranhá-la.

b Limpe os elementos com solvente.

7º passo - Controle a hermeticidade entre as válvulas e suas sedes.

a Trace riscos, com um lápis de carvão, em forma radial, na superfície de contato da válvula.

b Coloque a válvula, gire-a contra sua sede e verifique seu assentamento.

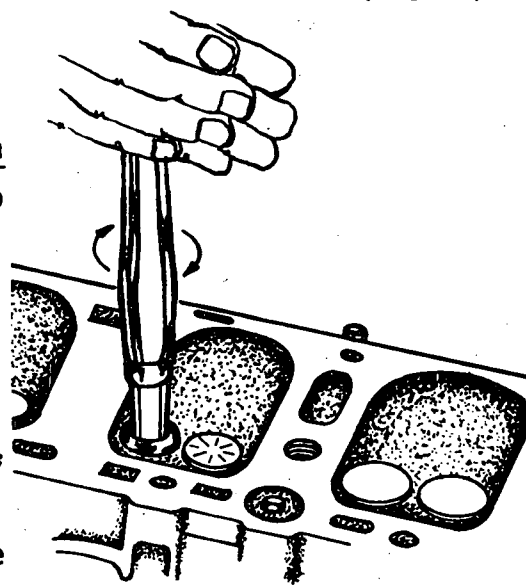


Fig. 4

8º passo - Instale as válvulas no cabeçote.



É a operação que consiste em retirar o motor do veículo para executar seu ajuste total ou parcial, assim como para realizar outro tipo de inspeção ou reparação do veículo. Esta operação se realiza com o auxílio de equipamentos de suspensão, que exigem o máximo de precauções quanto à segurança.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Posicione o veículo no lugar de trabalho.*

2º passo - *Retire o capuz do motor, removendo os parafusos de fixação do su*
porte.

3º passo - *Drene os sistemas de arrefecimento e de lubrificação.*

4º passo - *Retire o radiador do veículo.*

5º passo - *Desconecte os acessórios do motor.*

- a Desligue os cabos da bateria, do dínamo e do sistema de igni
ção.
- b Retire a unidade transmissora do marcador de temperatura e o
cabo do indicador da pressão do óleo.
- c Retire o carburador e o distribuidor.
- d Desconecte o tubo de escapamento.
- e Desligue o mecanismo de acionamento da embreagem.
- f Retire os parafusos que prendem a caixa de mudanças à carcaça
da embreagem.

OBSERVAÇÃO

Sustente a caixa de mudanças com um macaco ou suporte, se fôr n
ecessário.

6º passo - *Retire o motor do veículo.*

- a Retire os parafusos de fixação dos suportes do motor.
- b Instale o aparelho para levan
tar e fixe o cabo de suspensão
no motor (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

O cabo de suspensão deve ficar
centralizado.

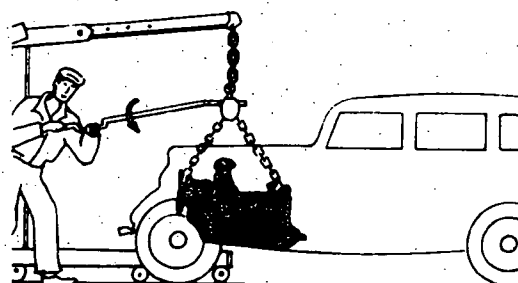


Fig. 1





- c Levante o motor com o equipamento de suspensão, até que saia do suporte dianteiro.
- d Movimente o motor para frente, até que saia da árvore primária da caixa de mudanças.

OBSERVAÇÃO

Utilize uma alavanca para deslocar o motor, se for necessário.

- e Retire o motor do veículo e instale-o em um banco com rodas.

OBSERVAÇÃO

Evite danificar outros elementos do veículo quando estiver retirando o motor.

PRECAUÇÕES

- 1) *PROTEJA SEUS OLHOS DOS DESPRENDIMENTOS DE CORPOS ESTRANHOS.*
- 2) *EVITE COLOCAR-SE EM BAIXO DA CARGA SUSPensa.*

- f Limpe exteriormente o motor com solvente.



É a operação de instalar o motor no veículo, depois de executar sua ajustagem parcial ou total, ou quando foi retirado para realizar outro tipo de reparo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Limpe o alojamento do motor, com um pincel e um raspador, e sopre com ar comprimido.*

2º passo - *Verifique o estado dos suportes do motor.*

3º passo - *Instale o aparelho para levantar o motor e fixe o cabo de suspensão.*

4º passo - *Instale o motor no veículo.*

a Coloque e sustente o motor no equipamento de suspensão.

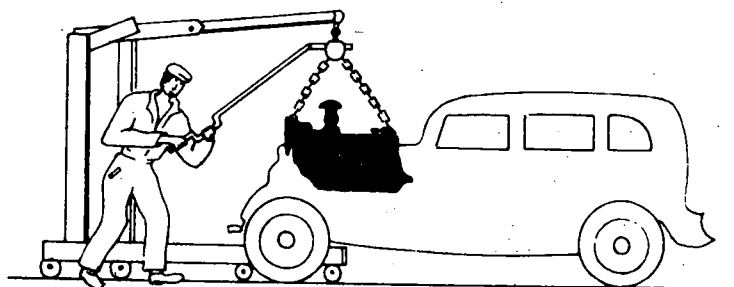


Fig. 1

b Levante o motor e posicione-o em seu alojamento (fig. 1).

OBSERVAÇÕES

- 1) Evite golpear os elementos montados no veículo, no momento de instalar o motor.
- 2) Mantenha o motor alinhado em relação à árvore primária da caixa de mudanças.

PRECAUÇÃO

EVITE COLOCAR-SE EM BAIXO DA CARGA SUSPENSA.

c Empurre o motor até que se acople com a caixa de mudanças.

d Coloque os parafusos de fixação da caixa de mudanças.



- e Instale os parafusos dos suportes do motor.
- f Baixe o motor até que assente nos suportes; retire o equipamento de suspensão e seu cabo.
- g Aperte os parafusos dos suportes do motor e da caixa de mudanças ao torque especificado.

5º passo - *Conecte os acessórios do motor.*

- a Ligue o mecanismo de acionamento da embreagem e regule-o.
- b Conecte o tubo de escapamento.
- c Instale o carburador e o distribuidor.
- d Instale a unidade transmissora do indicador de temperatura e o cabo do indicador da pressão do óleo.
- e Ligue os cabos do dínamo, do sistema de ignição e da bateria.

6º passo - *Instale o radiador.*

7º passo - *Abasteça os sistemas de lubrificação e de arrefecimento.*

8º passo - *Coloque o capuz no veículo.*



É a operação que permite retirar as bielas e os êmbolos do motor. Efetua-se quando é necessário trocar os anéis de segmento, substituir os pinos dos êmbolos, êmbolos ou os casquilhos das bielas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Instale o motor em um suporte de fixação (fig. 1).*

2º passo - *Retire o cabeçote.*

3º passo - *Retire o cârter.*

4º passo - *Remova a bomba de óleo, se for necessário.*

5º passo - *Elimine os bordos de desgaste do cilindro.*

a Verifique o desgaste do cilindro, instale e centralize a ferramenta de desbaste.

b Regule a ferramenta para iniciar o desbaste (fig. 2).

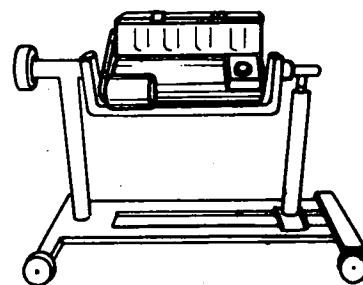


Fig. 1

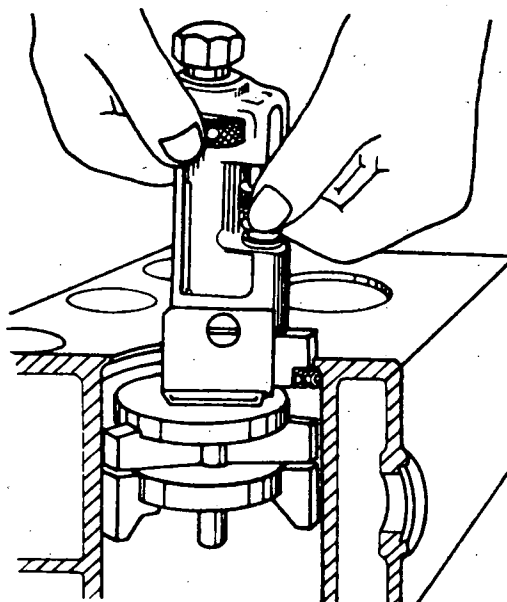


Fig. 2

c Efetue o desbaste em forma progressiva até eliminar os bordos de desgaste.



69 passo - *Retire as bielas e os êmbolos.*

- a Gire a árvore de manivelas, até que a biela fique em posição que facilite sua retirada.

OBSERVAÇÃO

Utilize uma alavanca para girar a árvore de manivelas (figura 3).

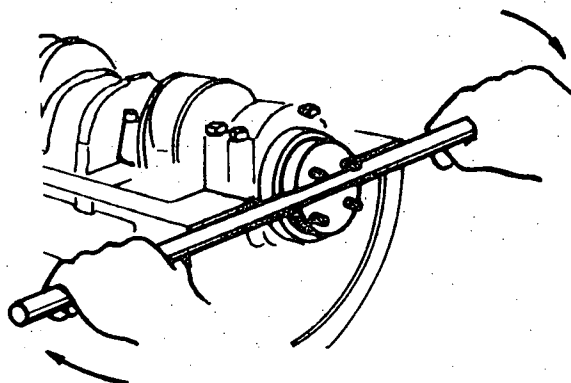


Fig. 3

PRECAUÇÃO

EVITE APOIAR SUAS MÃOS ENTRE O BLOCO DO MOTOR E A ÁRVORE DE MANIVELAS, PARA NÃO SE ACIDENTAR.

- b Retire as porcas e a capa do mancal da biela.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se de que as capas e as bielas estejam marcadas, para tornar a colocá-las em sua posição original; se não estiverem, faça marcas de referência com tipos numéricos de aço no conjunto e em relação a um ponto do bloco do motor.

- c Empurre o conjunto biela e êmbolo (fig. 4), até retirá-lo do motor.

OBSERVAÇÃO

Evite arranhar a parede do cilindro e o moente da árvore de manivelas quando estiver retirando o conjunto.

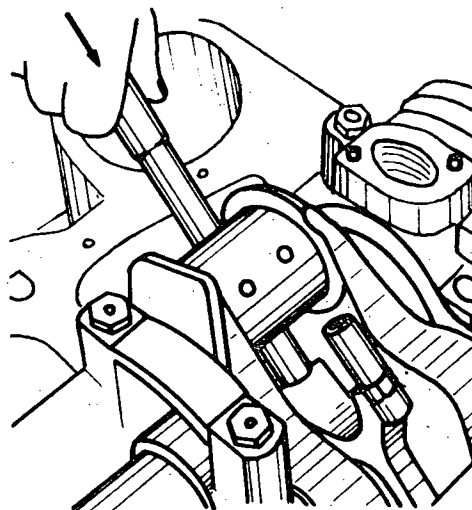


Fig. 4

- d Coloque a capa na biela, com suas respectivas porcas, conservando a ordem de desmontagem.

7º passo - *Retire os anéis de segmento do êmbolo.*

a Instale a biela em uma prensa ou morsa.

b Retire os anéis do êmbolo, utilizando um extrator (fig. 5).

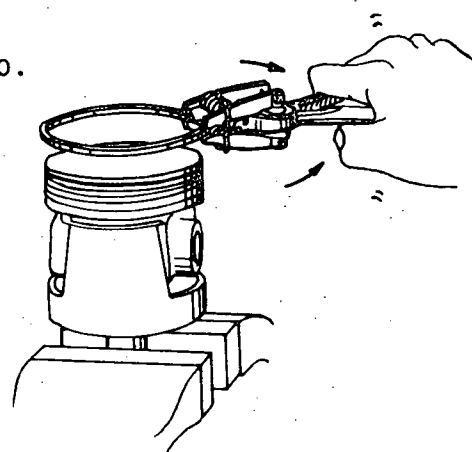


Fig. 5

8º passo - *Separe o êmbolo da biela.*

a Retire os anéis retentores do pino do êmbolo, utilizando um alicate de bico.

b Retire o pino, acionando o extrator (fig. 6), e separe ambos os corpos.

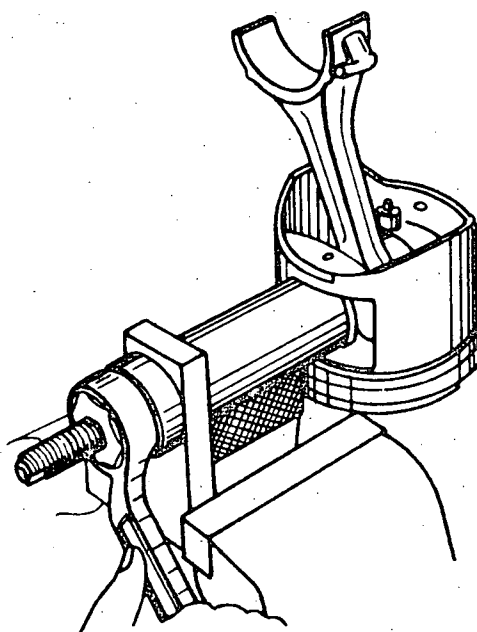


Fig. 6

OBSERVAÇÃO

Verifique as marcas de referência do êmbolo e da biela para não perder sua posição original.



Consiste em montar o conjunto biela-êmbolo no motor, depois que tiverem sido substituídos seus elementos defeituosos.

A correta montagem deste conjunto, permite o funcionamento normal do motor em qualquer regime de trabalho.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Monte as bielas e êmbolos.*

- a Prenda a biela em uma prensa morsa.
- b Lubrifique o pino do êmbolo e os orifícios da biela e do êmbolo.
- c Coloque o pino, girando lenta e progressivamente a ferramenta de montagem (fig. 1), até que atinja o centro do conjunto.

OBSERVAÇÃO

Verifique as marcas de referência do êmbolo e da biela.

- d Coloque os anéis retentores do pino do êmbolo.

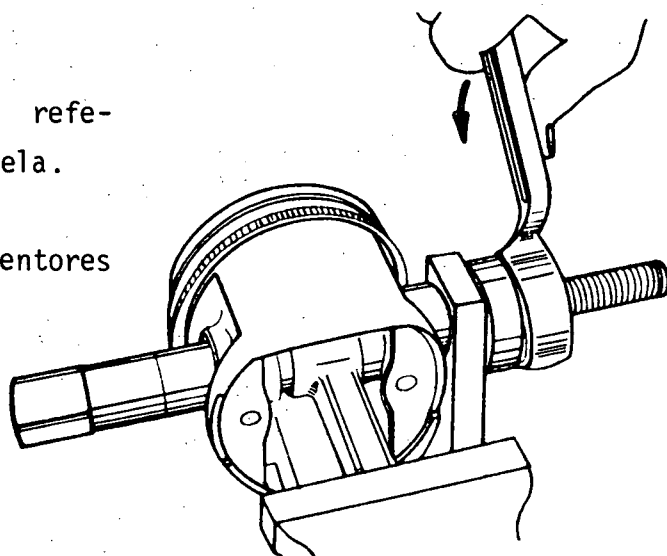


Fig. 1

2º passo - *Coloque os anéis de segmento no êmbolo.*

- a Coloque os anéis em suas respectivas ranhuras, com a ferramenta especial.

OBSERVAÇÕES

- 1) Evite abrir demasiadamente a ferramenta para não quebrar o anel.
- 2) Certifique-se de que a posição dos anéis corresponde às margens e especificações.
- 3) Comece colocando o anel raspador de óleo.



b Lubrifique com óleo a zona dos anéis no êmbolo (fig. 2).

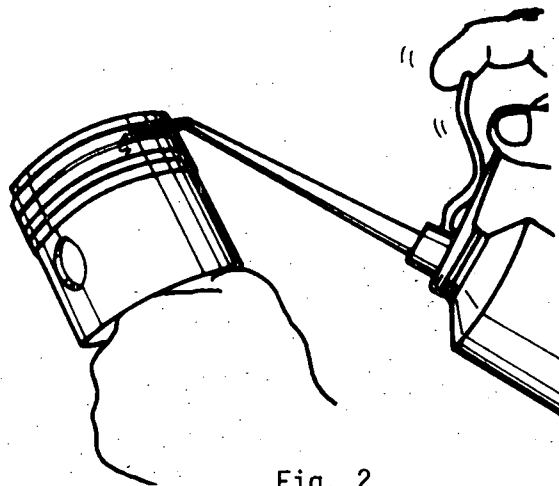


Fig. 2

3º passo - *Instale as bielas e êmbolos nos cilindros.*

a Distribua as aberturas dos anéis segundo as especificações.

b Instale o compressor de anéis, girando a alavanca até comprimi-los totalmente.

c Limpe, com um pano seco, os casquilhos da biela, o moente da árvore de manivelas e os cilindros; e lubrifique-os com óleo.

OBSERVAÇÃO

Use um pano que não solte fiapos ao limpar as peças.

d Gire a árvore de manivelas até deixar o moente em posição que facilite a montagem.

e Introduza a biela com o êmbolo no cilindro e golpeie a cabeça do êmbolo, com o cabo do martelo, até que a biela assente no moente da árvore de manivelas (fig. 3).

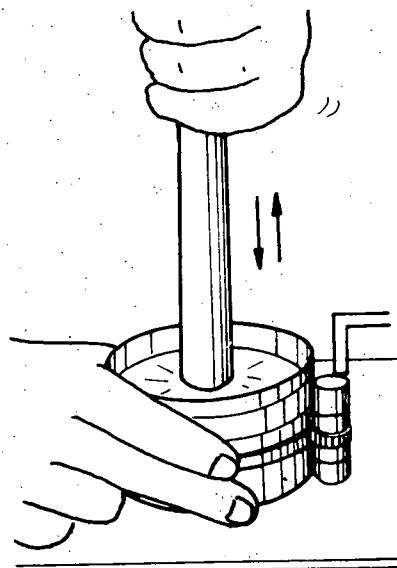


Fig. 3

OBSERVAÇÃO

Verifique as marcas de referência na biela e no bloco do motor, antes de instalar o conjunto.



f Instale a capa do mancal da biela e aperte as porcas ao torque especificado.

OBSERVAÇÕES

1) Assegure-se de que as cabeças dos parafusos da biela estejam centralizados em seus respectivos alojamentos.

2) Verifique a posição da capa em relação às marcas de referência.

g Gire a árvore de manivelas para verificar o movimento livre das bielas.

4º passo - *Instale a bomba de óleo.*

5º passo - *Instale o cárter.*

6º passo - *Instale o cabeçote.*

7º passo - *Retire o motor do suporte de fixação.*



É a operação que consiste em retirar e instalar a árvore de comando de válvulas do motor. Isto se realiza para substituir a árvore ou as buchas de seus mancais.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire os tuchos.*

2º passo - *Retire o amortecedor de vibrações torsionais da árvore de manivelas.*

- a Retire os parafusos de fixação do amortecedor.
- b Coloque o extrator e retire-o (fig. 1).

3º passo - *Retire o cárter da distribuição (fig. 2), removendo os parafusos de fixação.*

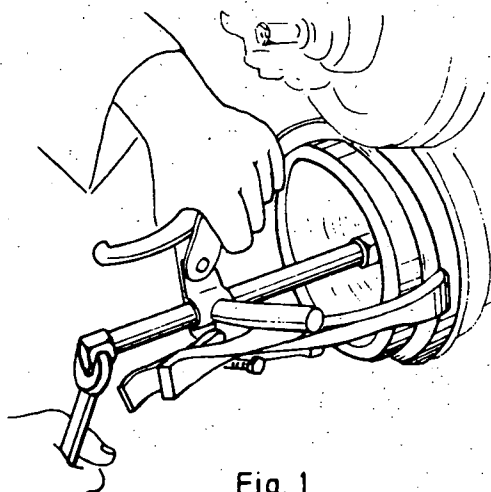


Fig. 1

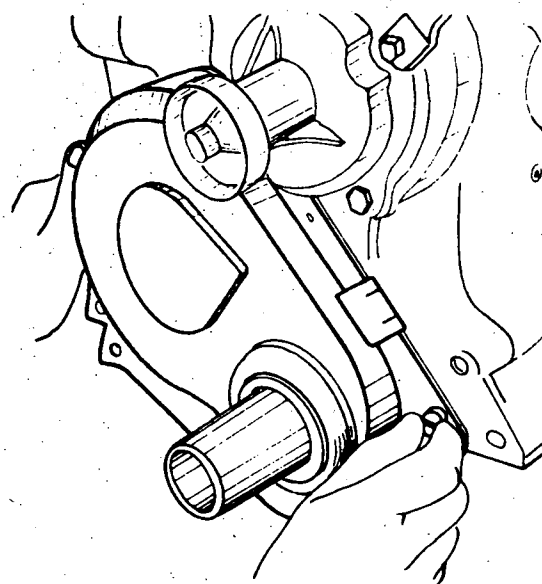


Fig. 2

4º passo - *Retire a árvore de comando de válvulas do motor.*

OBSERVAÇÃO

Verifique as engrenagens da árvore de manivelas e da árvore de comando de válvulas se têm marcas de sincronização e se estas co incidem.

- a Retire os parafusos da chapa de encosto do cubo da engrenagem.

b Retire a árvore de comando de válvulas (fig. 3).

OBSERVAÇÃO

Evite arranhar as buchas dos mancais ao retirar a árvore.

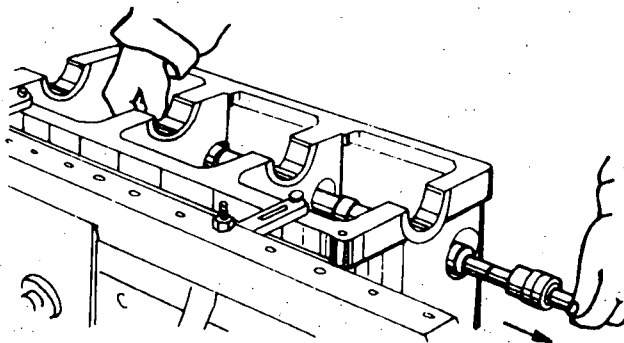


Fig. 3

PRECAUÇÃO

EVITE GOLPEAR, CORTAR OU PRENDER OS DEDOS AO RETIRAR A ÁRVORE.

5º passo - *Limpe a árvore com solvente, secando-a com panos ou ar comprimido.*

OBSERVAÇÃO

Evite usar panos que desprendam fiapos.

6º passo - *Instale a árvore de comando de válvulas no motor.*

a Lubrifique a árvore com óleo do motor.

b Introduza a árvore, deslizando-a com cuidado, à medida que se vai girando, para que passe pelas buchas dos mancais.

OBSERVAÇÃO

Evite introduzir totalmente a árvore em seus apoios, para permitir a sincronização das engrenagens.

c Alinhe as marcas de referência (fig. 4) e empurre a engrenagem da árvore, para dentro, até seu limite.

d Coloque e aperte os parafusos da chapa de encosto do cubo da engrenagem.

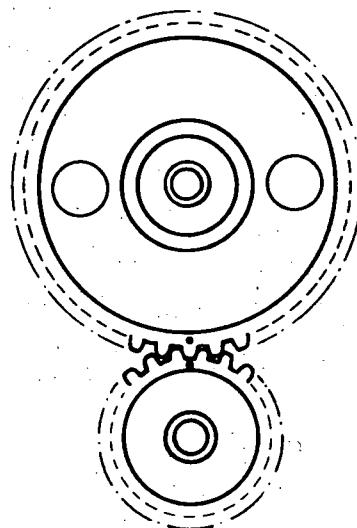


Fig. 4

7º passo - Troque o vedador dianteiro da árvore de manivelas.

- a Retire o vedador do cárter da distribuição, usando uma alavanca.
- b Limpe o alojamento do vedador no cárter.
- c Aplique adesivo na zona do alojamento e instale o vedador de óleo (fig. 5).

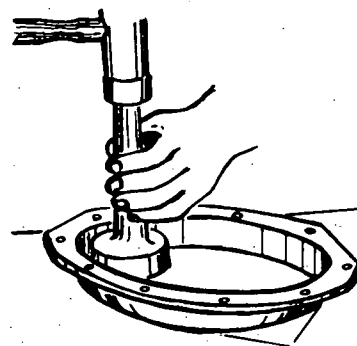


Fig. 5

8º passo - Instale o cárter da distribuição.

- a Limpe as superfícies do cárter e do bloco do motor, eliminando os restos de juntas.
- b Aplique adesivo na superfície de apoio da junta e instale-a no cárter da distribuição.
- c Instale o cárter, coloque e aperte os parafusos (fig. 6).

OBSERVAÇÃO

Consulte o manual do fabricante para dar o torque aos parafusos.

9º passo - Instale o amortecedor de vibrações torsionais da árvore de manivelas.

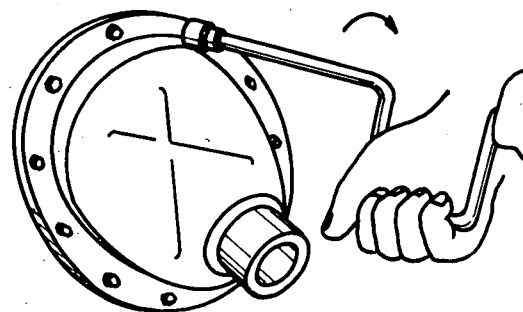


Fig. 6

- a Limpe o amortecedor de vibrações e alinhe sua ranhura com a chaveta da árvore de manivelas.
- b Instale o parafuso de fixação do amortecedor (fig. 7) e aperte-o ao torque especificado.

OBSERVAÇÃO

Lubrifique a superfície de fricção do vedador com o amortecedor de vibrações.

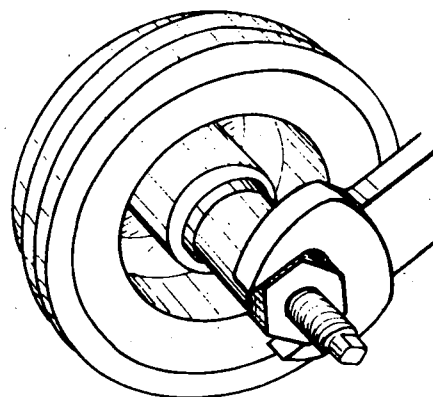


Fig. 7

10º passo - Instale os tuchos.



É a etapa destinada a retirar e colocar a árvore de manivelas do motor, como parte do processo de sua reparação, troca dos casquilhos dos mancais ou reparação geral do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o volante do motor.*

2º passo - *Retire a árvore de manivelas.*

a Marque as capas dos mancais com tipos numéricos de aço, em relação a um ponto no bloco.

b Retire as capas dos mancais.

c Retire a árvore de manivelas e deixe-a sobre uma bancada.

OBSERVAÇÃO

Evite golpear os munhões da árvore de manivelas.

PRECAUÇÃO

AO RETIRAR A ÁRVORE, EVITE MACHUCAR SUAS MÃOS ENTRE ELA E OS BORDOS INTERIORES DO BLOCO DO MOTOR.

3º passo - *Limpe com dissolvente e pincel, os casquilhos, as capas dos mancais, os mancais, no bloco, e a árvore de manivelas.*

OBSERVAÇÕES

1) Limpe os condutos interiores da árvore de manivelas com uma vareta (fig. 1).

2) Evite arranhar ao golpear os casquilhos.

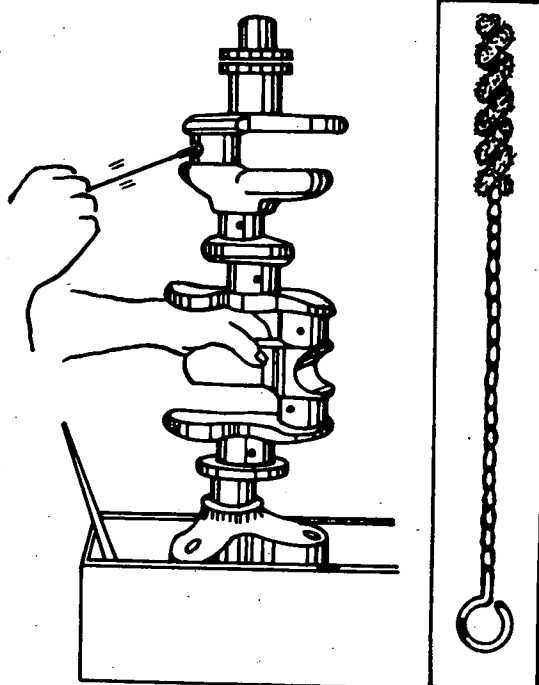


Fig. 1



4º passo - *Inspecione e controle a árvore de manivelas.*

a Verifique, visualmente e ao tato, se existem arranhaduras nos munhões da árvore.

b Controle o estado das roscas do flange da árvore.

c Verifique o desgaste dos munhões, medindo com um micrômetro a conicidade e a ovalação, de acordo com as especificações (fig. 2).

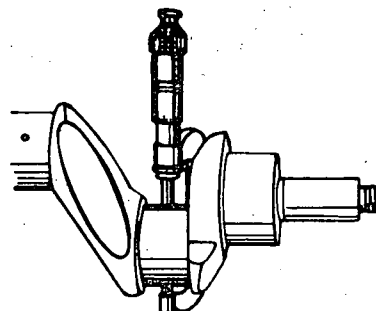


Fig. 2

5º passo - *Verifique as tolerâncias.*

a Instale os casquilhos nos mancais (fig. 3 a, b e c) e controle a margem de esmagamento (fig. 3 d).

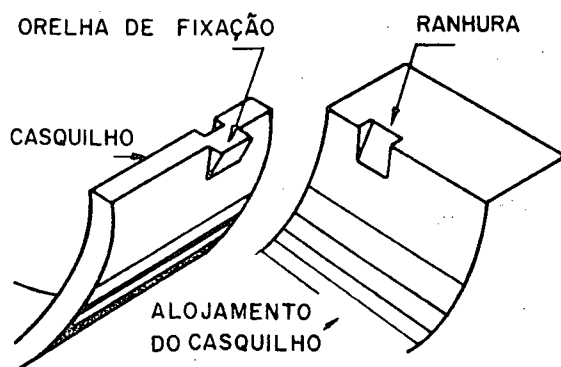


Fig. 3 a

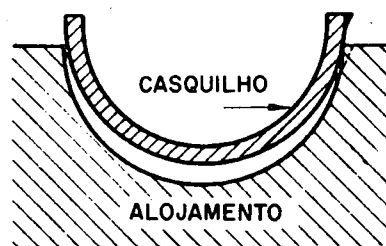


Fig. 3 b

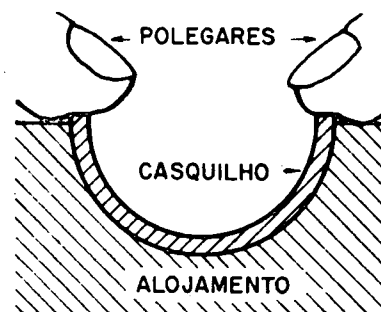


Fig. 3 c

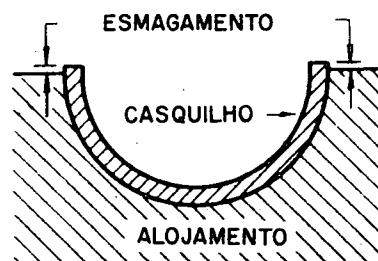


Fig. 3 d



b Instale a árvore de manivelas, evitando golpear os casquilhos com os munhões.

OBSERVAÇÃO

Solicite ajuda, se for necessário.

PRECAUÇÃO

EVITE FERIR SUAS MÃOS ENTRE A ÁRVORE DE MANIVELAS E OS BORDOS INTERIORES DO BLOCO DO MOTOR.

c Instale as capas dos mancais, fazendo coincidir suas marcas de referência, e dê o torque especificado aos parafusos (fig. 4).

d Retire uma capa de mancal e coloque uma tira de calibrador plástico, "plastigage", em toda a largura do munhão (fig. 5).

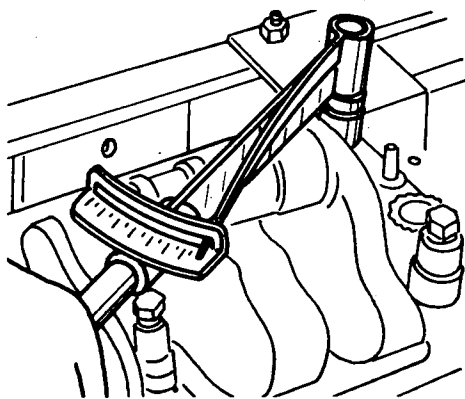


Fig. 4

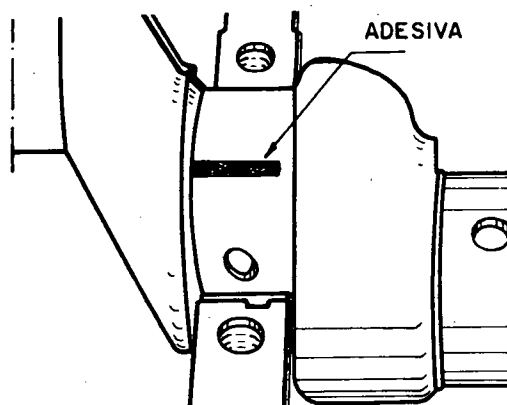


Fig. 5

e Reinstale a capa e parafusos, dando o torque especificado.

OBSERVAÇÃO

Não gire a árvore de manivelas, para não danificar o calibrador plástico.

f Retire, novamente, a mesma capa do mancal e compare a indicação do plástico expandido com a escala graduada do envelope, segundo especificações (fig. 6).

g Coloque a capa no mancal e dê o torque especificado aos parafusos.

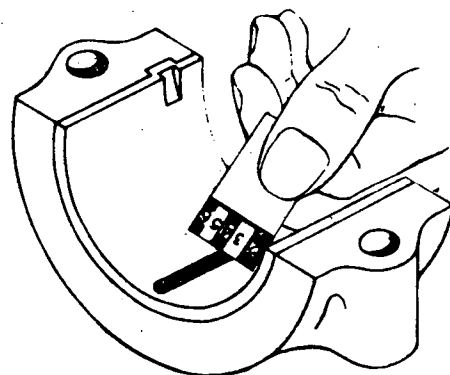


Fig. 6

OBSERVAÇÃO

Repita os sub-passos d, e, f e g em todos os mancais.

6º passo - *Controle a folga axial da árvore de manivelas.*

a Instale um indicador de quadrante no bloco do motor, e apoie sua ponta no flange da árvore de manivelas (fig. 7).

b Empurre a árvore para uma das extremidades do bloco do motor e centralize o dial do instrumento em "0".

c Empurre a árvore contra o indicador, até a outra extremidade e leia no instrumento o valor do deslocamento, comparando com as especificações.

d Retire o indicador de quadrante.

e Retire a árvore de manivelas.

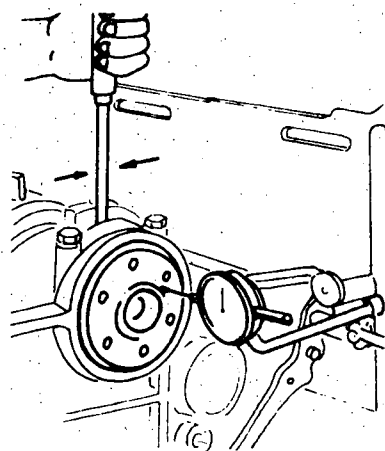


Fig. 7

7º passo - *Instale a árvore de manivelas.*

a Limpe a árvore e os casquilhos.

b Instale o vedador traseiro da árvore de manivelas no mancal, na capa e no bloco.

c Faça o pré-assentamento do vedador com a ferramenta apropriada (fig. 8).

d Lubrifique os casquilhos e munhões.

e Instale a árvore de manivelas, coloque as capas dos mancais e aperte os parafusos ao torque especificado.

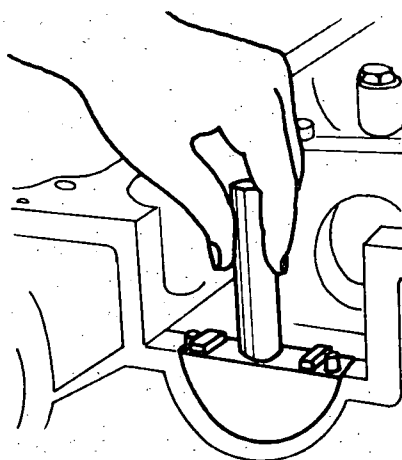


Fig. 8

8º passo - *Instale o volante do motor.*



Esta verificação consiste em determinar se os desgastes da árvore de comando de válvulas se mantêm dentro das tolerâncias mínimas recomendadas. Conseqüentemente, é recomendável efetuar esta operação cada vez que se desmonta o motor ou se diagnostique um funcionamento anormal da árvore de comando de válvulas.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a árvore de comando de válvulas.*

2º passo - *Inspecione a árvore de comando de válvulas.*

- a Examine, visualmente, os cames, a engrenagem do distribuidor e o excêntrico de comando da bomba de gasolina, quanto a moissas ou deformações.

OBSERVAÇÃO

Utilize uma lupa, se for necessário.

- b Inspecione os munhões da árvore com um micrômetro de acordo com as especificações (fig. 1).

- c Verifique as buchas dos mancais, utilizando um micrômetro in terno.

- d Verifique o alinhamento da árvore, usando um indicador de quadrante e blocos em "V", sobre um despeno.

3º passo - *Lubrifique e instale a árvore de comando de válvulas.*

4º passo - *Verifique a leitura do came da árvore.*

- a Coloque um indicador de quadrante (fig. 2) e controle o deslocamento da vareta da válvula.

OBSERVAÇÃO

Certifique-se de que o indicador se encontra em "0".

- b Gire a árvore de comando de válvulas até que o came se encontre no ponto máximo, anote a leitura e compare com as especificações.

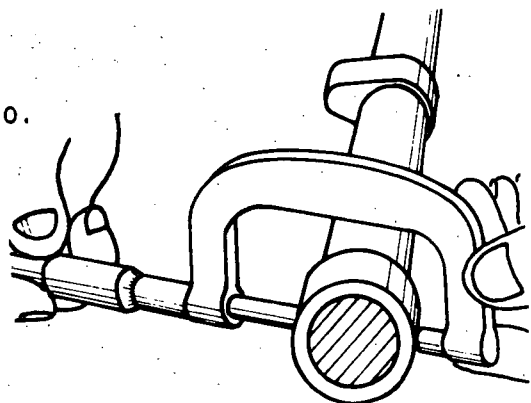


Fig. 1

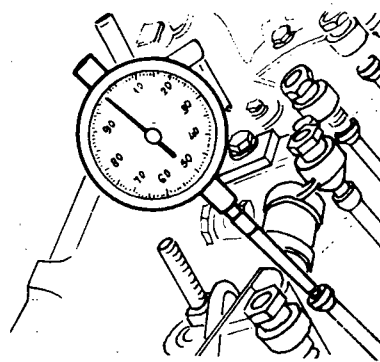


Fig. 2



Esta operação se realiza cada vez que se retira o conjunto de bielas e êmbolos, para controlar o alinhamento da biela e o desgaste dos êmbolos e anéis de segmento.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Limpe o conjunto biela e êmbolos.*

a Use um raspador para remover o carvão da cabeça do êmbolo.

b Use a ferramenta especial para limpar as ranhuras do êmbolo (fig. 1).

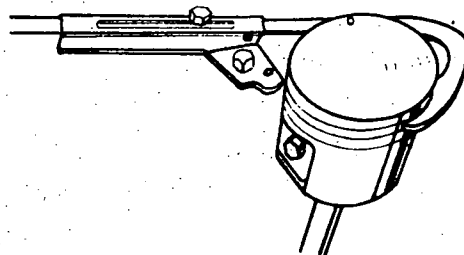


Fig. 1

c Use solvente para limpar as bielas e embolos com ar comprimido.

2º passo - *Separe o êmbolo da biela.*

3º passo - *Controle o diâmetro da cabeça da biela.*

a Prenda a biela em uma morsa.

b Retire os casquilhos, monte a capa e aperte ao torque especificado.

c Verifique, com um micrômetro de interior, o diâmetro da cabeça da biela (fig. 2) e compare com as especificações do fabricante.

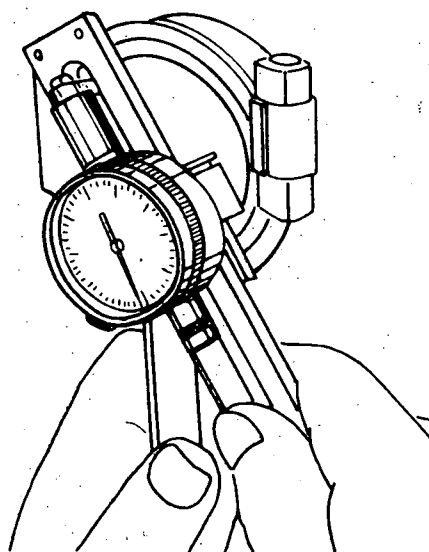


Fig. 2

4º passo - *Controle o alinhamento da biela.*

a Prepare o alinhador de bielas.

b Instale a biela, com o pino do êmbolo, e controle o paralelismo dos orifícios da cabeça e do pé da biela (fig. 3).

c Controle o alinhamento vertical da biela (fig. 4).

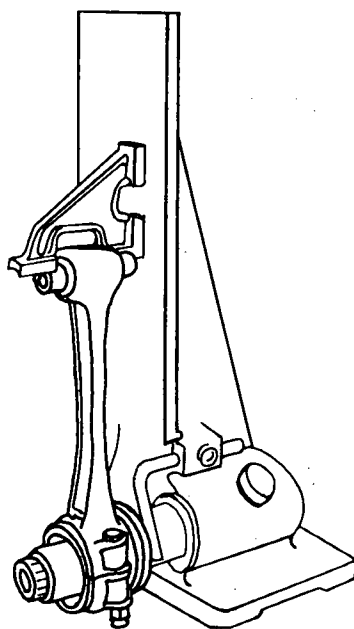


Fig. 3

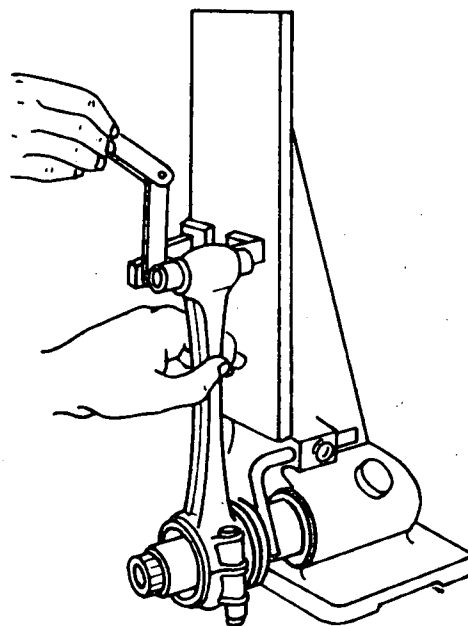


Fig. 4

5º passo - *Inspecione os êmbolos.*

a Verifique os ângulos das ranhuras de alojamento dos anéis de segmento (fig. 5).

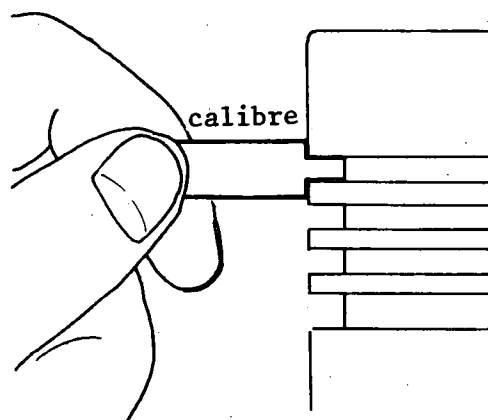


Fig. 5

b Meça, com um micrômetro, o desgaste da saia dos êmbolos.

c Inspecione o desgaste do alojamento do pino do êmbolo, com o pino respectivo.

6º passo - *Inspecione os anéis de segmento.*

- a Comprove a folga dos anéis nas renhuras do êmbolo, usando um calibrador de lâminas (fig. 6).

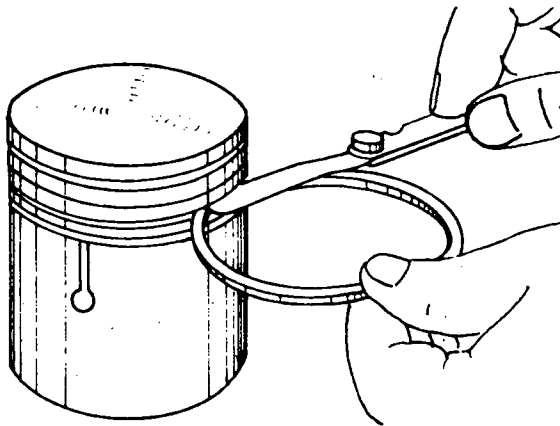


Fig. 6

- b Verifique a folga dos anéis no cilindro (fig. 7).

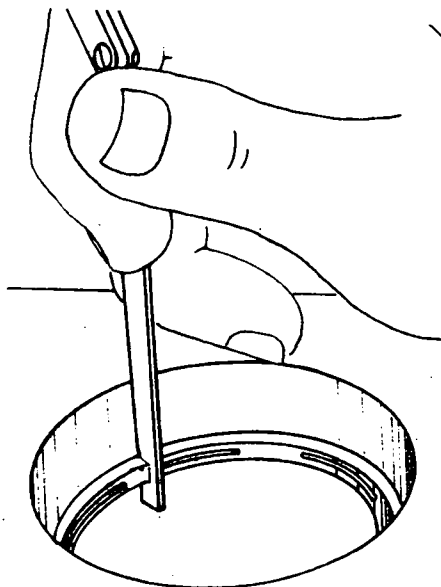


Fig. 7

É a operação que executa o mecânico, uma vez desmontado o motor, com o objetivo de determinar os desgastes produzidos nas diferentes partes do bloco do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Limpe e inspecione o bloco do motor.*

- a Retire os bujões dos condutos de óleo e os bujões de água.
- b Lave o bloco com solvente e escova metálica.
- c Aplique ar comprimido nos condutos do bloco.

OBSERVAÇÃO

Se isto não for suficiente para eliminar as obstruções, passe uma vareta metálica e repita-c.

- d Elimine todo o resto de juntas, com um raspador (fig. 1).
- e Efetue uma inspeção visual no bloco, para detectar trincas ou machucaduras.
- f Verifique o estado das roscas e perfurações do bloco.

2º passo - *Inspeção o bloco do motor.*

- a Verifique a planeza da superfície de apoio do cabeçote.

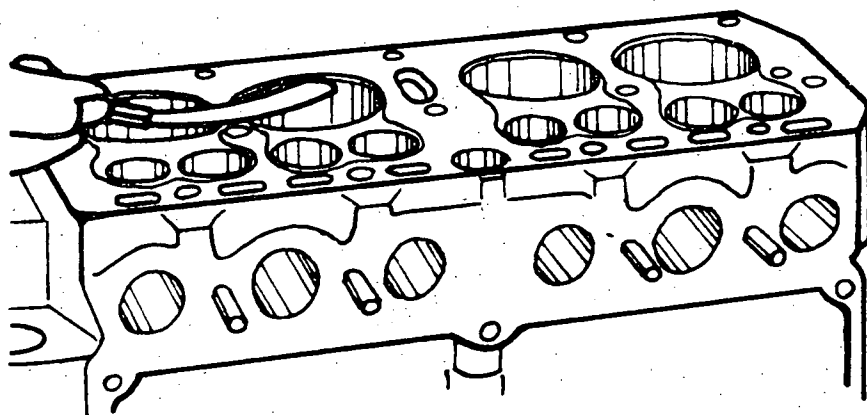


Fig. 1

- b Verifique a planeza da superfície de apoio do cárter.
- c Inspecione as paredes dos cilindros, para ver se estão arranhadas ou apresentam desgastes.
- d Meça o interior do cilindro, com um micrômetro, para determinar se existem ovalização ou conicidade, seguindo as instruções do fabricante (fig. 2).

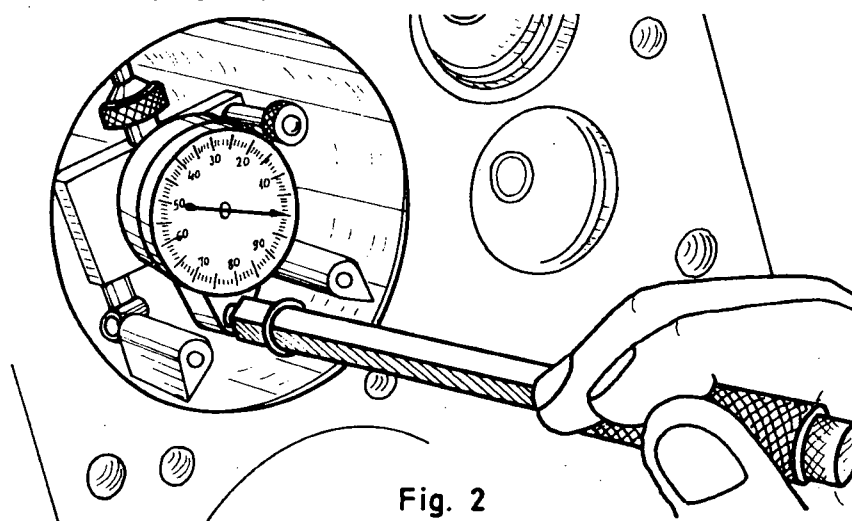


Fig. 2

- e Coloque as capas dos mancais e aperte-as ao torque especificado.
- f Meça, com um micrômetro, o interior de cada mancal e compare com a indicação do fabricante (fig. 3).

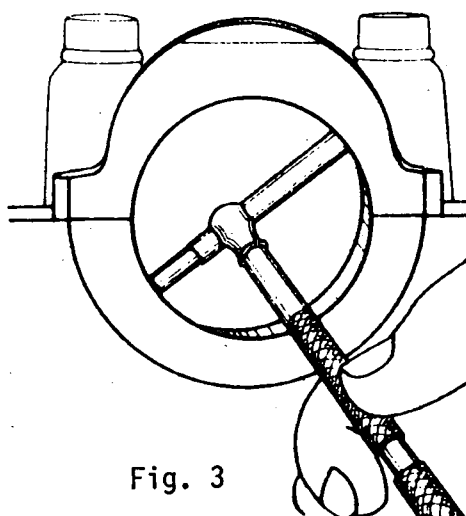


Fig. 3

- g Meça o interior das buchas da árvore de comando de válvulas e compare com a indicação do fabricante.

Para evitar dificuldades na partida do motor, é necessário eliminar a oxidação dos terminais e bornes da bateria, controlar o nível do eletrólito e realizar uma inspeção visual dos elementos. Isto permite prolongar a vida útil da bateria, e obter um melhor serviço, evitando perdas de energia elétrica.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire a bateria.*

- a Proteja a carroceria contra os golpes e eletrólito da bateria.
- b Desligue os cabos da bateria; primeiro o de massa e depois o isolado.

OBSERVAÇÕES

- 1) Se a cabeça do conector do borne estiver presa, utilize o extrator de conectores (figura 1).
- 2) Evite fazer chispas, ao tocar acidentalmente com a chave nos conectores dos elementos.
- c Identifique o conector que vai ligado à massa.
- d Retire o quadro de fixação da bateria e remova-o do veículo.

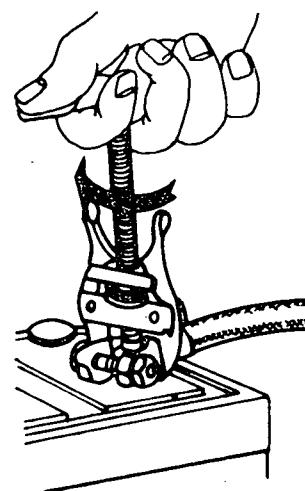


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Utilize uma cinta para transportar a bateria e solicite ajuda, se for necessário.

PRECAUÇÃO

EVITE DERRAMAR O ELETRÓLITO, PORQUE CAUSA QUEIMADURAS.

2º passo - *Limpe a bateria.*

- a Limpe a parte superior da bateria com uma solução de água com bicarbonato de sódio e lave-a com bastante água.

- b Seque externamente a bateria com panos.
- c Retire os bujões, verifique se os orifícios dos mesmos estão desobstruídos e recolque-os.
- d Limpe os bornes da bateria com uma escova de aço ou com a ferramenta recomendada (fig. 2).

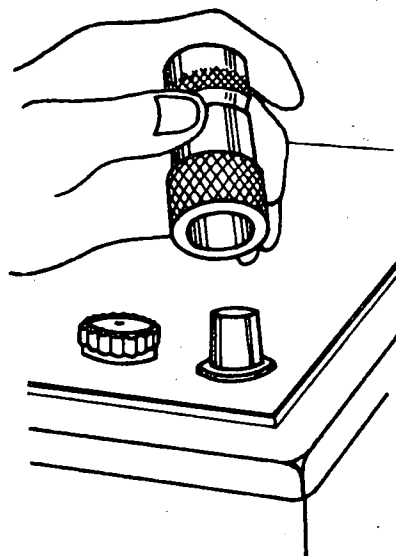


Fig. 2

3º passo - *Inspeção visualmente a bateria.*

- a Verifique se existem rachaduras na caixa, bornes soltos ou corroídos, caixa estufada ou tampas levantadas.
- b Controle o nível do eletrólito. Se estiver baixo, coloque somente água destilada.

4º passo - *Instale a bateria no veículo.*

- a Limpe o suporte da bateria, utilizando água com bicarbonato de sódio; depois enxágüe e seque.
- b Lave os conectores com água e bicarbonato de sódio, escove-os (fig. 3) e lime-os, se for necessário.

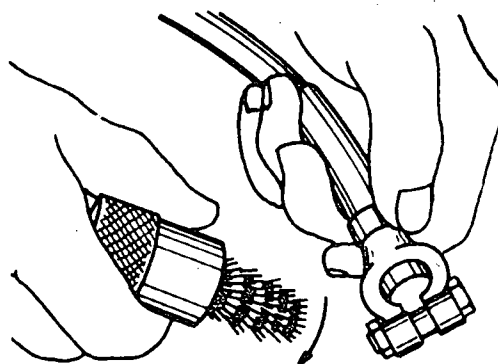


Fig. 3

- c Coloque a bateria em seu suporte e fixe-a com o quadro.
- d Ligue os cabos da bateria e cubra os bornes e conectores com uma capa de vaselina neutra, guiando-se pela identificação feita anteriormente nos cabos.

OBSERVAÇÕES

- 1) Ligue primeiro o cabo isolado e depois o de massa.
- 2) Evite golpear os conectores ao introduzi-los nos bornes.



Por falta de suprimento de energia pelo dínamo ou de uso excessivo dos equipamentos elétricos, uma bateria se descarrega, sendo necessário carregá-la, isto é, fornecer energia elétrica à bateria por meio de uma fonte externa, para restabelecer seu estado normal de carga.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Limpe e inspecione* visualmente a bateria.

OBSERVAÇÃO

Se a carga vai ser fornecida com a bateria instalada no veículo desligue seus cabos.

2º passo - *Meça a densidade do eletrólito* da bateria.

a Retire os bujões.

b Introduza a sonda do densímetro em cada vaso, aspirando o eletrólito até que o flutuador fique livre, e leia a densidade (figura 1).

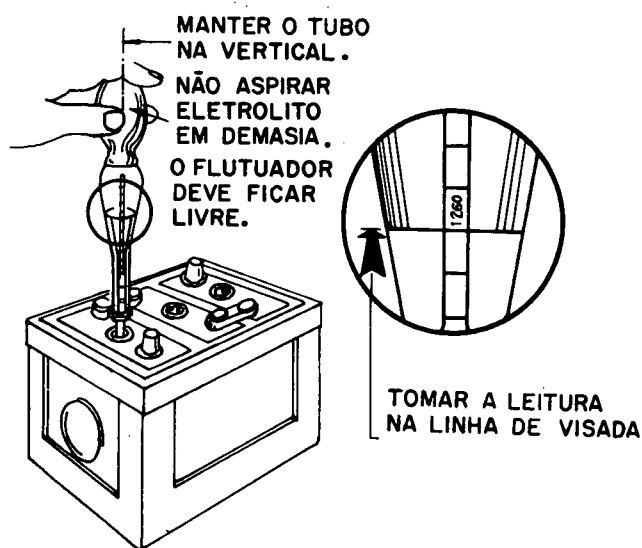


Fig. 1

OBSERVAÇÕES

- 1) Nos vasos que estiverem com o nível baixo, não é possível fazer a leitura.
- 2) Coloque somente água destilada nos vasos com nível baixo.



3º passo - *Carregue a bateria.*

- a Determine a voltagem, tempo e regime de carga, de acordo com as características da bateria.
- b Ligue os bornes da bateria com os conectores de mesma polaridade do carregador de bateria.

OBSERVAÇÕES

- 1) Assegure-se de que o interruptor do carregador esteja na posição "desligada".
- 2) Mantenha os vasos sem os bujões, durante o processo de carga.

PRECAUÇÃO

DURANTE O PROCESSO DE CARGA, EVITE CHISPAS OU CHAMAS, POIS OS GASES EXPELIDOS PELA BATERIA SÃO INFLAMÁVEIS E PODEM EXPLODIR-LA.

- c Ligue o carregador de bateria.

4º passo - *Retire a bateria do carregador.*

- a Desligue o carregador ao terminar o processo de carga.
- b Retire os conectores do carregador da bateria.
- c Coloque os bujões e limpe a tampa da bateria.

5º passo - *Verifique o estado de carga da bateria.*

- a Meça a densidade.
- b Meça a voltagem, em regime de descarga, segundo especificações.



As falhas das velas afetam o bom funcionamento do motor. A limpeza e regulação das aberturas dos eletrodos, assim como o teste de funcionamento, é uma operação que o mecânico executa com frequência.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire as velas do motor.*

a Desligue os cabos de velas.

OBSERVAÇÃO

Remova os cabos puxando suavemente pelos conectores.

b Afrouxe as velas (fig. 1).

OBSERVAÇÃO

Gire 3 voltas com a chave de velas.

c Limpe a zona ao redor da vela com ar comprimido.

d Retire as velas.

OBSERVAÇÃO

Evite torcer a chave para os lados, para não quebrar a porcelana da vela.

2º passo - *Limpe as velas exteriormente com um pincel e solvente (figura 2), escove suas roscas (fig. 3) e seque-as com ar comprimido.*

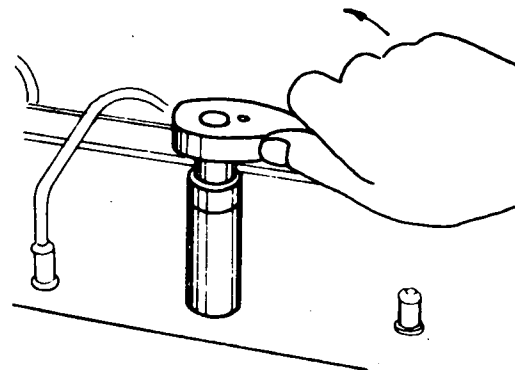


Fig. 1

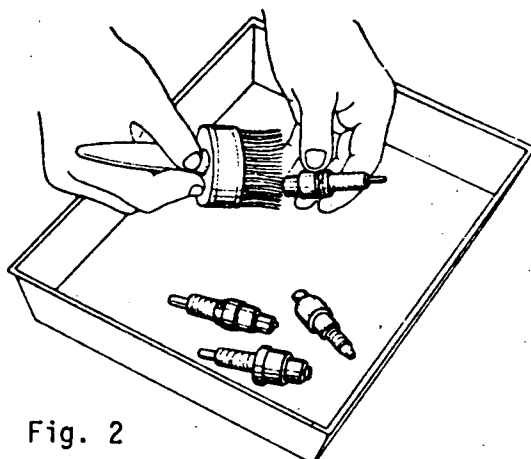


Fig. 2

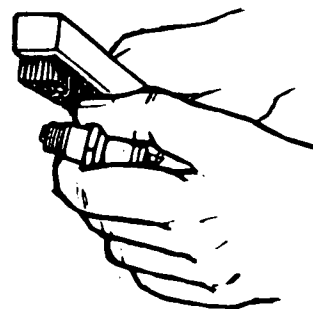


Fig. 3

3º passo - *Limpe e verifique as velas na máquina de teste.*

OBSERVAÇÃO

Proceda segundo instruções de operação da máquina de teste.

4º passo - *Regule os eletrodos.*

- a Lime os eletrodos das velas, se for necessário (fig. 4).
- b Calibre os eletrodos (fig. 5) de acordo com as especificações.

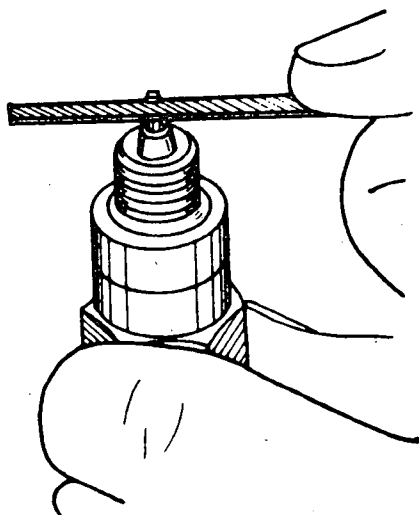


Fig. 4

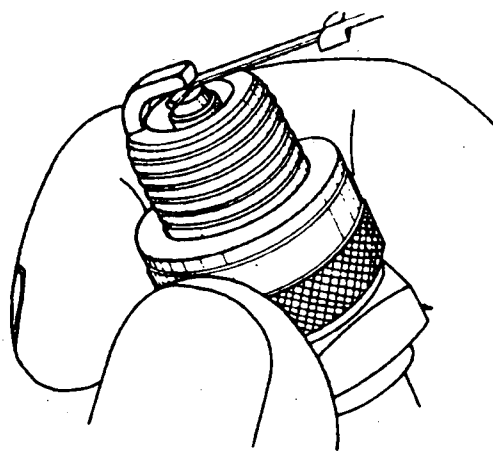


Fig. 5

5º passo - *Instale as velas no motor.*

- a Coloque as velas e aparafuse-as com a mão.
- b Aperte as velas ao torque especificado.
- c Ligue os cabos às velas, de acordo com a ordem de ignição do motor.

É a operação que consiste em retirar e montar as peças que compõem o dínamo, para inspecioná-las, repará-las ou trocá-las, se for necessário. Com isto, o dínamo fica em condições de fornecer a energia elétrica necessária ao consumo do veículo.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o dínamo do veículo.*

a Desligue os cabos elétricos do dínamo e retire-os.

OBSERVAÇÃO

Marque os condutores com um cartão, identificando os bornes, do dínamo, a que pertencem.

b Afrouxe os parafusos que fixam o dínamo ao veículo.

c Aproxime o dínamo do motor do veículo.

d Retire a correia da polia do dínamo.

e Remova os parafusos de fixação e retire o dínamo, colocando-o sobre uma bancada de trabalho.

2º passo - *Desmonte o dínamo.*

a Tire a cinta de inspeção.

b Retire as escovas e os cabos, do porta-escovas (fig. 1).

c Retire a tampa posterior, removendo os parafusos de fixação.

d Retire o conjunto polia-tampa dianteira e induzido da carcaça do dínamo.

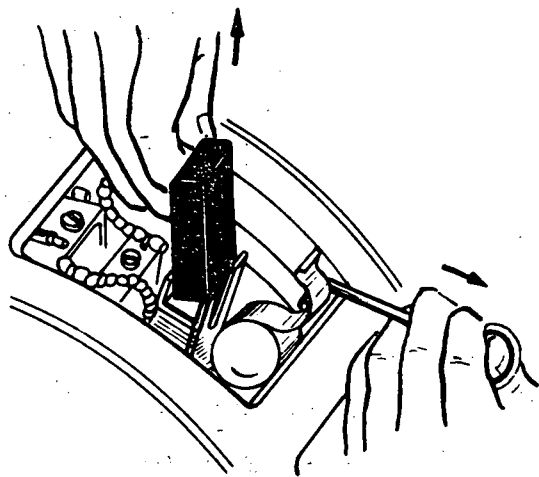


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Utilize um martelo de plástico se for necessário.

e Prenda o induzido em uma morsa e retire a porca da polia.

OBSERVAÇÃO

Utilize mordentes de metal macio para não danificar o núcleo do induzido.

f Retire a polia com um extrator (fig. 2) e remova a chaveta.

g Remova a tampa dianteira do induzido.

h Retire o rolamento dianteiro da tampa, removendo os parafusos da placa que o fixam.

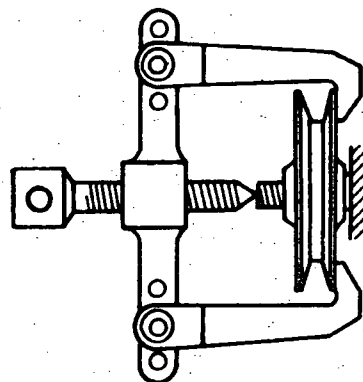


Fig. 2

OBSERVAÇÃO

Alguns tipos de dínamo trazem anel retentor.

3º passo - *Limpe os elementos do dínamo.*

a Limpe com pincel e ar comprimido, os bobinados do induzido, do campo e o coletor.

b Lave as tampas, buchas, rolamentos e demais peças com solvente e seque-os com ar comprimido.

4º passo - *Inspecione os elementos do dínamo.*

a Controle o desgaste da bucha (fig. 3).

b Controle o desgaste do rolamento.

c Controle o desgaste do alojamento do rolamento, na tampa dianteira.

d Controle o assento do rolamento no eixo.

e Controle o coletor, visualmente, quanto a sulcos ou micastas.

f Controle, visualmente, os bobinados do indutor e do induzido, para ver se há isolamentos quebrados, queimados ou conexões dessoldadas.

g Controle a tensão das molas das escovas, segundo especificações (fig. 4).

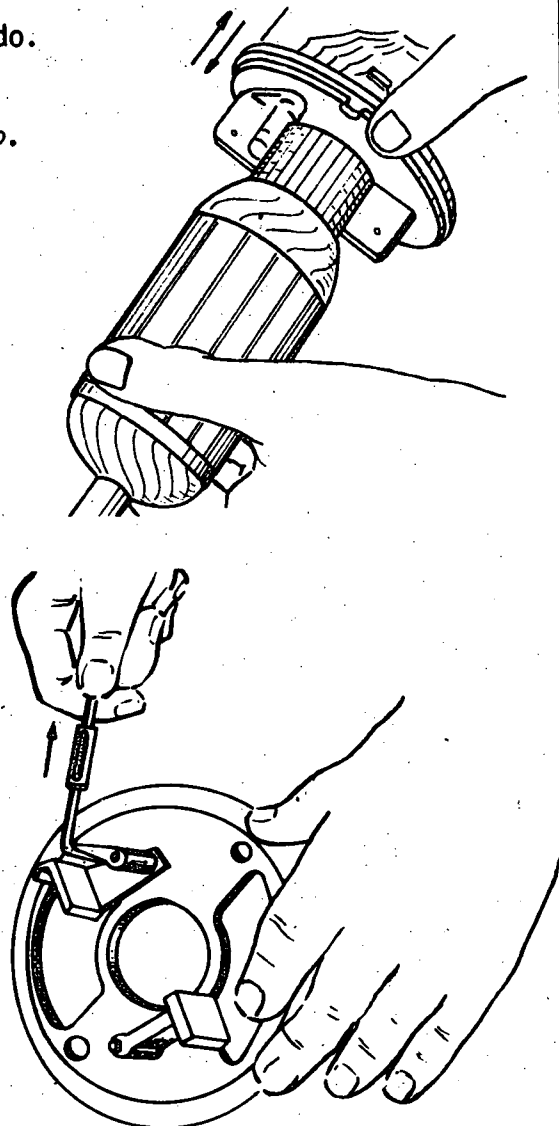


Fig. 4



- h Revise o isolamento do porta-escovas, para ver se está quebrado ou queimado.
- i Controle, visualmente, a correia do dinamo para ver se apresenta quebras ou desgastes.

5º passo - *Monte o dinamo.*

- a Instale o rolamento na tampa dianteira e fixe-o com a placa, apertando os parafusos.

OBSERVAÇÃO

Se o rolamento é do tipo aberto, lubrifique-o com a graxa especificada.

- b Instale a tampa dianteira no induzido.
- c Coloque e nivele a chaveta no eixo.
- d Coloque a polia no induzido.
- e Prenda o induzido numa morsa e coloque a porca da polia, intercalando a arruela de pressão.
- f Monte o conjunto da polia, tampa dianteira e induzido na carcaça do dinamo.
- g Coloque a tampa posterior.

OBSERVAÇÃO

Lubrifique a bucha com óleo.

- h Monte as escovas e ligue os condutores do porta-escovas.
- i Gire, manualmente, a polia e verifique se o induzido atua livremente, sem roçamentos, e comprove a centralização da polia.
- j Coloque a cinta de inspeção.

6º passo - *Instale o dinamo.*

- a Coloque o dinamo e fixe-o ao suporte no motor.
- b Coloque a correia na ranhura da polia.

OBSERVAÇÃO

Assegure-se de que a correia esteja colocada, também, nas polias da árvore de manivelas e da bomba de água.

c Dê a tensão na correia de acordo com as especificações (fig.5).

d Aperte o parafuso que firma o dínamo ao tensor e os que o fixam ao motor.

e Ligue os condutores elétricos do dínamo, de acordo com a identificação feita anteriormente.

f Ponha em marcha o motor e verifique o funcionamento do dínamo, observando o indicador de carga do veículo.

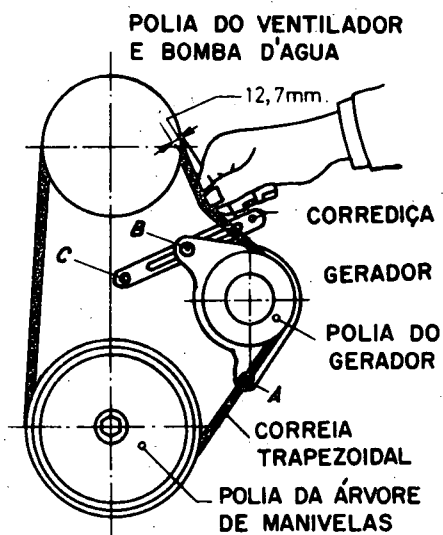


Fig. 5



É a operação que consiste em retirar os elementos do motor de partida, com o propósito de inspecioná-los ou trocá-los, se for necessário, para conseguir um bom funcionamento no arranque do motor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO .

I DESMONTAR MOTOR DE PARTIDA

1º passo - *Retire o motor de partida do veículo.*

- a Desligue o cabo massa da bateria.
- b Desligue os condutores elétricos do motor de partida e retire-os.

OBSERVAÇÃO

Marque os condutores elétricos utilizando um cartão com a denominação dos conectores do motor de arranque.

- c Remova o motor de partida, retirando os parafusos que o fixam ao motor do veículo.

2º passo - *Retire os elementos do motor de partida.*

- a Remova o parafuso que liga o conector do motor com o solenóide (fig. 1).
- b Retire o solenóide, removendo os parafusos de fixação e o pino do garfo de engate do pinhão.
- c Retire a cinta de inspeção.
- d Retire os parafusos de fixação dos cabos das bobinas de campo nas escovas.
- e Remova os parafusos de união das tampas anterior e posterior.
- f Retire a tampa anterior.
- g Retire a tampa posterior.
- h Remova o induzido da carcaça.
- i Tire o garfo da tampa posterior, removendo o parafuso de articulação e retire o mecanismo de acionamento do pinhão.

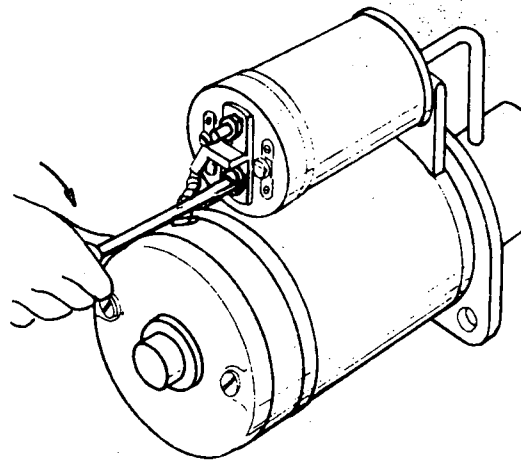


Fig. 1

3º passo - *Limpe os elementos do motor de partida.*

- a Limpe as bobinas de campo, o rotor, o coletor e o solenóide com pincel e ar comprimido.
- b Lave as tampas, buchas e demais peças com dissolvente e seque-as com ar comprimido.
- c Limpe a embreagem do mecanismo de acoplamento com um pano seco.

OBSERVAÇÃO

Evite o contato do dissolvente com a embreagem do mecanismo de a coplamento.

II MONTAR MOTOR DE PARTIDA

1º passo - *Inspecione os elementos do motor de partida.*

- a Controle o desgaste das buchas das tampas e do mecanismo de acoplamento.
- b Controle o desgaste e deformações no garfo.
- c Verifique a existência de mossas ou quebras no pinhão, quebras ou deformações nas molas, desgastes ou deformações no collar do mecanismo de acoplamento.
- d Verifique se a embreagem do mecanismo de acoplamento funcionando travado em um sentido e livre no outro.
- e Controle, visualmente e ao tato, o estado do coletor (figura 2).
- f Inspecione, visualmente, os bobinados de campo e do rotor para ver se há isolamentos quebrados, queimados ou conexões dessoldadas.
- g Verifique a tensão das molas das escovas.
- h Controle o desgaste das escovas e troque-as, se for necessário.
- i Verifique os isolamentos dos porta-escovas quanto a quebras ou queimaduras.

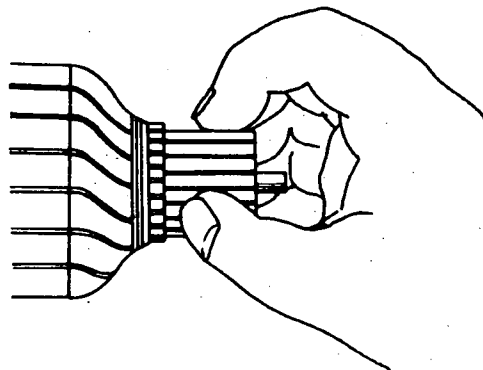


Fig. 2

2º passo - *Instale os elementos do motor de partida.*

- a Instale o mecanismo de acoplamento na tampa posterior.
- b Coloque o rotor na carcaça.
- c Coloque a tampa posterior com o mecanismo de acionamento do pinhão.
- d Instale a tampa dianteira, levantando as escovas para não danificá-las.
- e Coloque os parafusos de união das tampas.
- f Ligue os condutores das bobinas de campo nas escovas.
- g Coloque a cinta de inspeção.
- h Instale o solenóide e ligue seus cabos.

3º passo - *Verifique o motor de partida sem carga.*

- a Prenda o motor de partida em uma morsa.
- b Ligue-o diretamente com uma bateria.

OBSERVAÇÃO

Utilize uma bateria de voltagem correspondente a do motor de partida e com carga completa.

- c Feche o circuito do solenóide, usando um fio como ponte (figura 3).
- d Verifique se o rotor gira livremente e se o mecanismo de acoplamento se desloca.

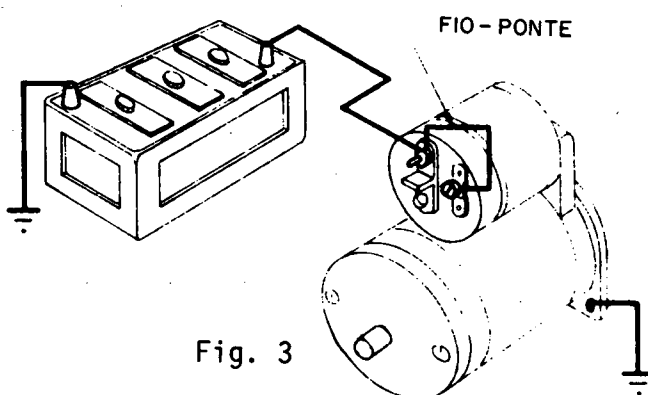


Fig. 3

4º passo - *Instale o motor de partida.*

- a Instale o motor de partida em seu alojamento no motor do veículo e fixe-o com seus parafusos, dando o torque recomendado.
- b Ligue os condutores elétricos ao motor de partida, de acordo com a identificação feita anteriormente.
- c Ligue o cabo massa da bateria.
- d Teste o funcionamento do motor de partida, atuando no interruptor de partida do veículo.



Consiste em revisar os circuitos primário e secundário da ignição para obter segurança de funcionamento de cada elemento componente do sistema.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Verifique o circuito primário*, inspecionando todos os condutores elétricos primários, para ver se estão com isolamentos gastos, conectores soltos ou corroídos.

2º passo - *Verifique a chegada de corrente* do distribuidor.

a Retire o cabo de alta tensão do centro da tampa do distribuidor e ligue-o à massa para não danificar a bobina.

b Coloque uma lâmpada de prova, entre o conector do distribuidor e a massa (fig. 1), e gire o motor do veículo.

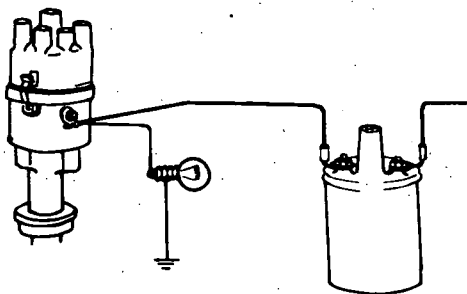


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

A lâmpada de prova deve acender quando os platinados abrem e apagar quando fecham.

3º passo - *Verifique o circuito secundário*.

a Limpe os cabos de velas e o que vai do conector central da bobina ao conector central do distribuidor.

OBSERVAÇÃO

Limpe os cabos de alta tensão com um pano seco.



b Verifique se os cabos do circuito secundário apresentam isolamento gasto, conectores soltos ou corroídos.

4º passo - *Verifique a centelha da ignição.*

a Desligue todos os cabos de velas nas velas.

b Instale um adaptador no conector do cabo que vai ser testado.

c Coloque adaptador a uma distância aproximada de 4mm da massa do bloco do motor.

d Gire o motor com o motor de partida.

OBSERVAÇÕES

- 1) Comprove o salto da centelha em cada um dos cabos de velas repetindo b, c e d.
- 2) A centelha deve saltar com regularidade na distância fixada (fig. 2).

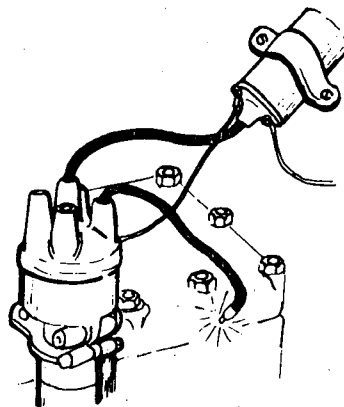


Fig. 2



Para que o motor desenvolva sua máxima eficiência, deve-se manter o sistema de ignição em perfeitas condições de funcionamento e sincronizado, de acordo com as especificações, motivo pelo qual se deve retirar o distribuidor do motor para sua inspeção ou reparos.

Uma vez efetuadas essas operações, se procede à montagem e a sincronização.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

1º passo - *Retire o distribuidor.*

- a Remova os cabos de velas da tampa do distribuidor.
- b Desligue o cabo da bobina no distribuidor.
- c Desprenda as presilhas e retire a tampa.
- d Verifique o sentido de rotação da escova rotativa.
- e Desligue o tubo do dispositivo de avanço à vácuo no distribuidor.
- f Retire o parafuso de fixação do distribuidor e remova-o.

2º passo - *Instale o distribuidor.*

- a Coloque o êmbolo do cilindro nº 1 no ponto morto superior (PMS), no curso de compressão.
- b Localize as marcas de sincronização da ignição no volante do motor ou no amortecedor de vibrações torsionais da árvore de manivelas.
- c Verifique se as marcas de sincronização do amortecedor e do bloco do motor coincidem.
- d Introduza o distribuidor em seu alojamento.

OBSERVAÇÃO

Comprove o assentamento do distribuidor em sua base e o acoplamento com a bomba de óleo.





- e Coloque o parafuso de fixação e aperte-o.
- f Conecte o tubo do dispositivo de avanço a vácuo.
- g Ligue o cabo do distribuidor à bobina.
- h Mova o distribuidor, para a direita e para a esquerda, até que os platinados comecem a abrir.
- i Coloque a tampa do distribuidor e fixe-a com as presilhas.
- j Coloque os cabos de velas, começando pelo cilindro nº 1, indicado pela escova rotativa, segundo a ordem de ignição e no sentido de rotação do eixo do distribuidor.

3º passo - *Sincronize a ignição.*

- a Instale a lâmpada de sincronização e o tacômetro.
- b Ponha o motor em funcionamento e regule suas rotações, de acordo com as especificações.
- c Gire o distribuidor para a direita ou para a esquerda até obter os graus de avanço especificados.

OBSERVAÇÕES

- 1) À medida que for sincronizando o sistema de ignição, vá controlando as rotações do motor e ajustando-as ao especificado.
- 2) Siga as instruções dos fabricantes da lâmpada de sincronização e do tacômetro para seu uso e ligações.

- d Aperte o parafuso de fixação do distribuidor.
- e Verifique se os graus de avanço e as rotações são as recomendadas.
- f Pare o motor, desligue a lâmpada de sincronização e o tacômetro.



O distribuidor realiza um papel de grande importância na ignição; portanto, periodicamente, devem ser desmontados os elementos que o compõem, para inspeção e troca das peças defeituosas. Esta operação também se realiza cada vez que se detectam falhas no distribuidor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

I DESMONTAR O DISTRIBUIDOR

1º passo - *Retire o distribuidor.*

2º passo - *Retire o prato do ruptor.*

- a Prenda o distribuidor em uma morsa e remova a escova rotativa.
- b Retire o dispositivo de avanço a vácuo.
- c Desligue os cabos do capacitor e dos platinados.
- d Retire o capacitor e os platinados.
- e Retire os parafusos de fixação do prato do ruptor e remova-o.
- f Remova o distribuidor da morsa.

3º passo - *Retire a árvore do distribuidor.*

- a Remova o pino do pinhão do distribuidor e retire-o (fig. 1).
- b Retire a árvore do corpo do distribuidor.
- c Retire a placa limitadora do avanço centrífugo.
- d Remova as molas de recuperação dos contra-pesos.
- e Retire o eixo de cames e os contra-pesos da árvore.

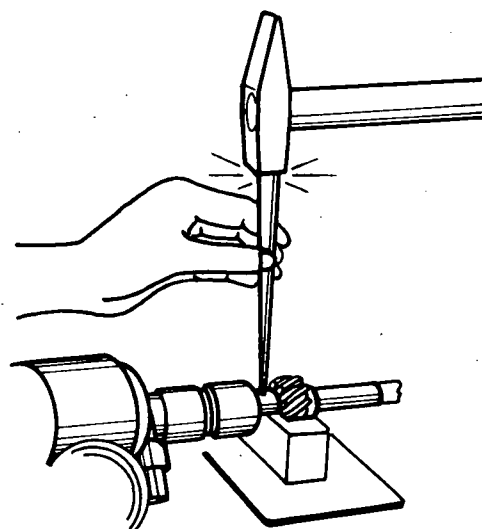


Fig. 1

4º passo - *Retire as buchas do corpo do distribuidor.*

- a Extraia a bucha superior.
- b Retire a bucha inferior.

OBSERVAÇÃO

Utilize um extrator recomendado para o tipo de distribuidor.



5º passo - *Limpe os elementos do distribuidor.*

a Limpe o capacitor, escova rotativa, prato do ruptor, dispositivo de avanço a vácuo e a tampa do distribuidor com panos e pincel de pelos.

OBSERVAÇÃO

Tape o conduto do dispositivo de avanço a vácuo, para evitar que entrem corpos estranhos.

b Limpe os contatos da tampa do distribuidor com uma escova de arame (fig. 2).

c Lave o mecanismo de avanço centrífugo, o pinhão e o corpo do distribuidor com dissolvente e pincel. Seque-os com ar com primido.

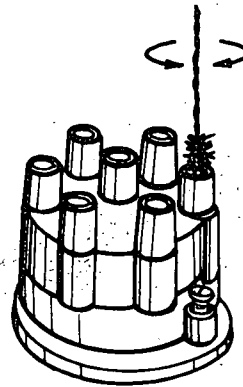


Fig. 2

II MONTAR DISTRIBUIDOR

1º passo - *Inspecione visualmente os elementos do distribuidor.*

a Verifique se a escova rotativa e a tampa do distribuidor apresentam rachaduras, quebras e contatos gastos ou corroídos.

b Verifique se o dispositivo de avanço a vácuo apresenta deformações ou quebras.

c Verifique se o cabo dos platinados apresenta quebra, perdas de isolamento e conectores deformados, soltos ou quebrados.

d Verifique se os platinados estão queimados, torcidos, picados ou se a mola está fraca, quebrada ou deformada.

e Inspecione o prato do ruptor, feltro de lubrificação, elementos do avanço centrífugo e o eixo de cames.

f Verifique se o corpo do distribuidor apresenta desgastes, rachaduras, quebras ou fios de rosca em mau estado.

g Comprove, com um indicador de quadrante, o alinhamento da árvore do distribuidor (fig. 3).

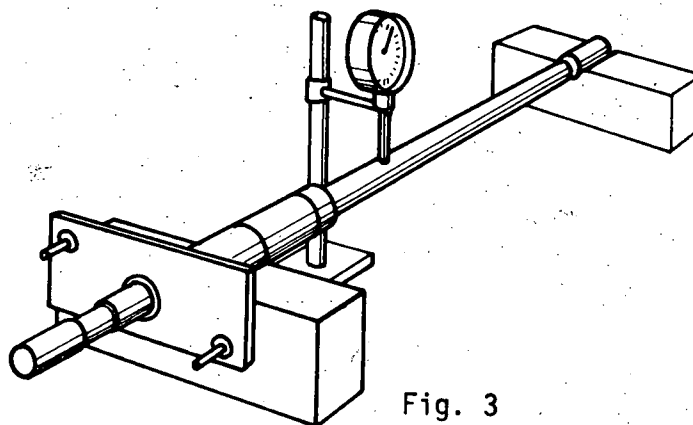


Fig. 3

20 passo - *Instale as buchas no corpo do distribuidor.*

- a Prenda o corpo do distribuidor em uma morsa.
- b Instale as buchas, utilizando a ferramenta recomendada (figura 4).
- c Passe alargador nas buchas, se for necessário (fig. 5).

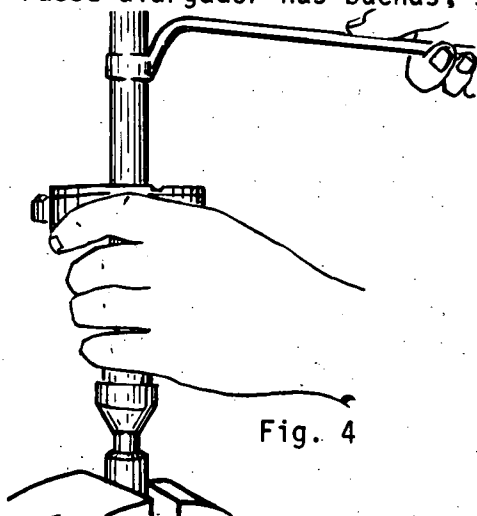
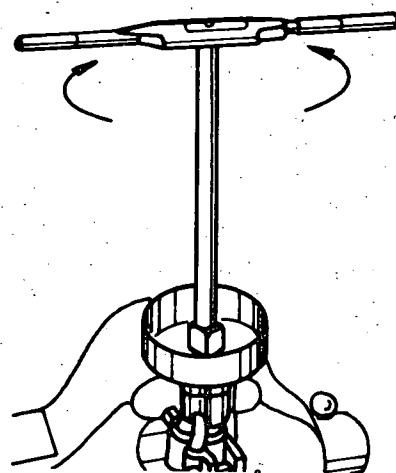


Fig. 4



30 passo - *Instale a árvore no corpo do distribuidor.*

- a Lubrifique e introduza a árvore em seu alojamento.

OBSERVAÇÃO

Use o lubrificante recomendado.

- b Instale o pinhão e seu pino na árvore.
- c Lubrifique e instale o eixo de cames e os contra-pesos do avanço centrífugo.

OBSERVAÇÃO

Use o lubrificante recomendado.

- d Instale as molas de recuperação dos contra-pesos e a placa limitadora do avanço centrífugo.

OBSERVAÇÃO

Verifique se a árvore gira livremente.

4º passo - *Instale o prato do ruptor.*

- a Coloque o prato.
- b Instale o dispositivo de avanço a vácuo.
- c Instale o capacitor e os platinados.
- d Ligue os cabos do capacitor e dos platinados.

5º passo - *Regule os platinados.*

- a Coloque a fibra de apoio dos platinados em um vértice do eixo de cames.
- b Regule a folga dos platinados, com um calibrador de lâminas, movendo a bigorna do platinado.

OBSERVAÇÃO

Regule a folga dos platinados de acordo com as especificações.

- c Instale a escova rotativa e retire o distribuidor da morsa.

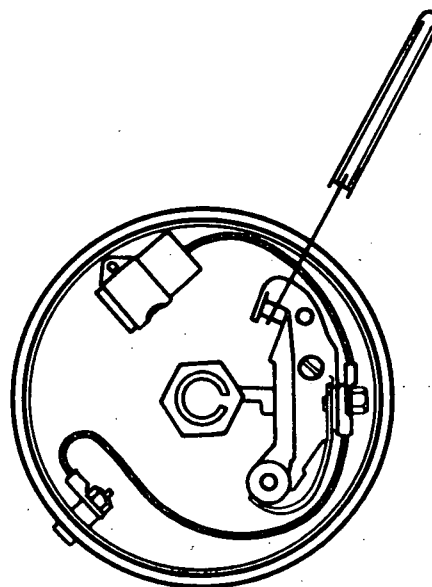


Fig. 6

Para detectar as falhas do distribuidor, é necessário instalá-lo em uma máquina de teste de distribuidores, a fim de submetê-lo a diferentes provas de verificação do seu funcionamento mecânico e elétrico. Este processo se realiza cada vez que se tenha desmontado ou reparado o distribuidor.

PROCESSO DE EXECUÇÃO

NOTA

Siga o manual de instruções do fabricante para usar a máquina de teste de distribuidores.

1º passo - *Instale o distribuidor* na máquina de teste (fig. 1) e retire a escova rotativa

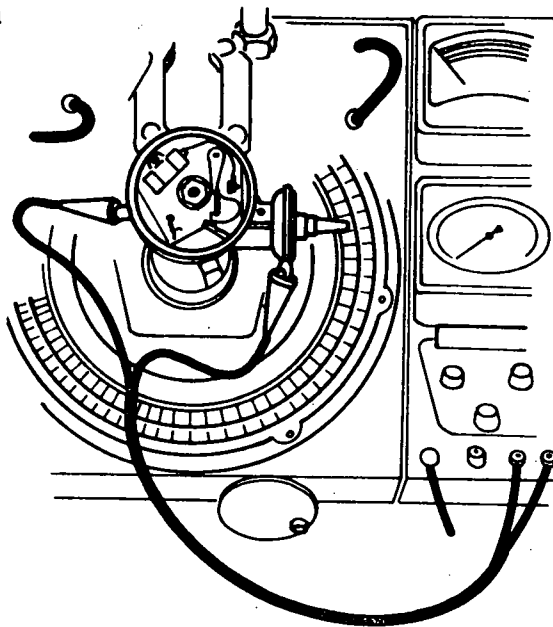


Fig. 1

OBSERVAÇÃO

Verifique se a árvore do distribuidor gira livremente.

2º passo - *Ligue a máquina*, sem girar a árvore do distribuidor e calibre os instrumentos.

OBSERVAÇÃO

Todas as calibrações que efetuar durante este passo, deverão ser comprovadas com as especificações do fabricante do veículo.

3º passo - *Inspecione o distribuidor.*

a Verifique a tensão da mola dos platinados (fig. 2).

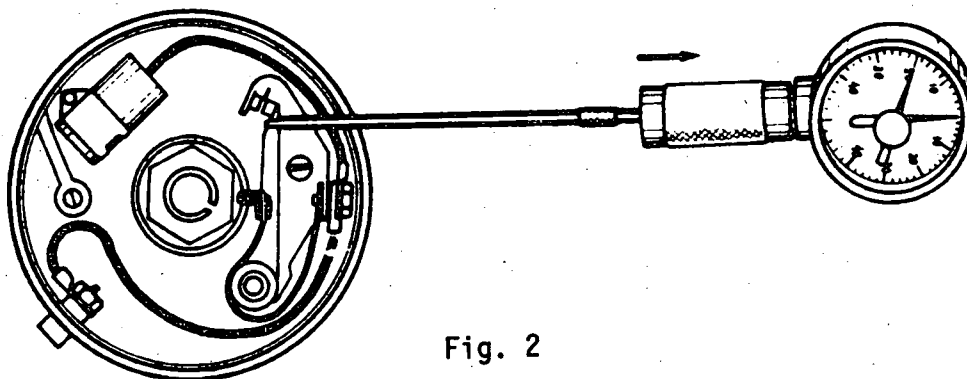


Fig. 2

b Alinhe os pontos de contato dos platinados (fig. 3), e meça a resistência do circuito primário, isolamentos e fugas de corrente.

c Meça o ângulo de permanência dos platinados.

d Verifique o funcionamento do avanço centrífugo.

e Comprove o funcionamento do avanço a vácuo.

f Verifique se o ângulo de abertura dos platinados é constante e se está de acordo com o valor especificado.

g Teste o capacitor.

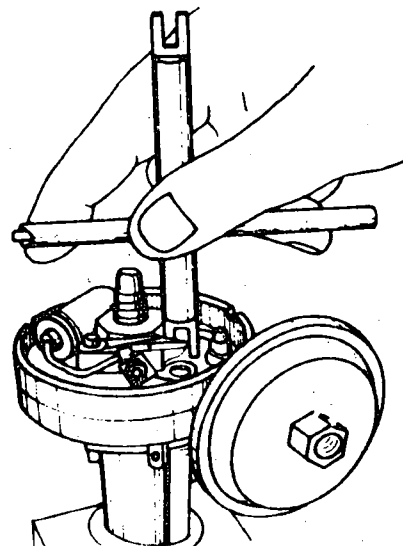


Fig. 3

4º passo - *Retire o distribuidor da máquina de teste e coloque a escova rotativa.*



São ferramentas básicas que se empregam para exercer força de torção sobre as cabeças de parafusos e porcas.

CONSTRUÇÃO

As melhores chaves são fabricadas de aço cromo-vanádio para se obter grande resistência e peso reduzido. Devido ao alto custo deste material, muitas chaves são construídas de aço carbono forjado ou de aço ao molibdênio.

O tamanho de uma chave está determinado pela abertura de sua boca, ligeiramente maior que a cabeça do parafuso ou porca a que se deve ajustar, para permitir que deslize com facilidade ao ser colocada ou retirada.

TIPOS

Chave de boca fixa.

São chaves maciças, não ajustáveis, com abertura em um ou em ambos os extremos.

Geralmente, são encontradas em jogos de 6 a 10 chaves, e suas dimensões mais usuais variam entre 7 e 25 mm ou 1/4" a 1" (fig. 1).

As bocas, nestas chaves, podem ser paralelas à haste ou formar ângulos que variam entre 15° e 80° (fig. 2), para operar em espaços reduzidos.

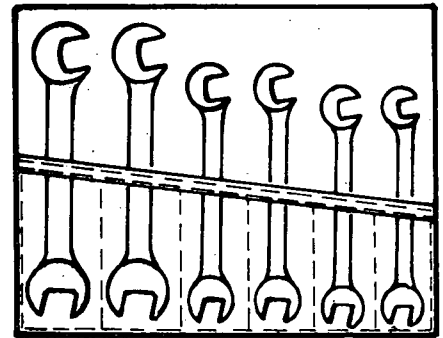


Fig. 1

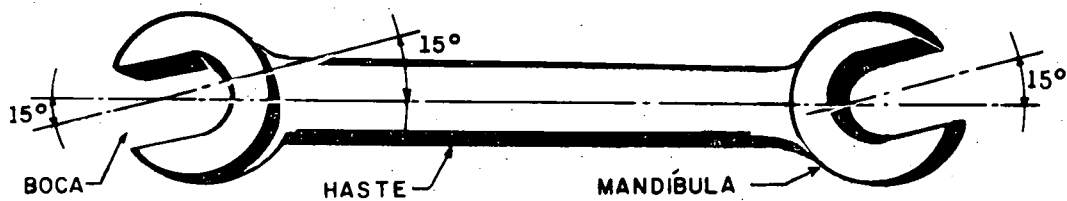


Fig. 2

Existem chaves de boca fixa, chamadas chaves de tucho, que possuem pouca espessura e haste bastante comprida, e que são usadas para regular o jogo de válvulas dos motores.

Chaves de estrias.

Estas chaves, completamente fechadas, podem ser de 6, 8, 12 ou 16 estrias na cabeça (fig. 3) e se utilizam em lugares estreitos e difíceis de alcançar com uma chave de boca fixa.

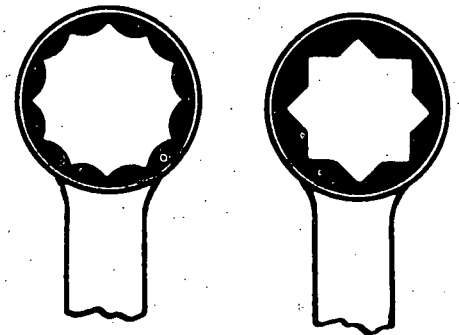


Fig. 3



Estas chaves podem ser combinadas com as de boca fixa (fig. 4).

Existem outras chaves, tipo estrias (fig. 5), que são utilizadas especialmente em conexões de tubulações.

Para o caso de trabalho extrapesado, há chaves de haste longa e estrias em uma só extremidade (fig. 6).

Existe um tipo de chave de estrias, de construção robusta e sólida, com haste curta, que tem um coxim de aço sobre o qual se pode bater com um martelo (fig. 7).

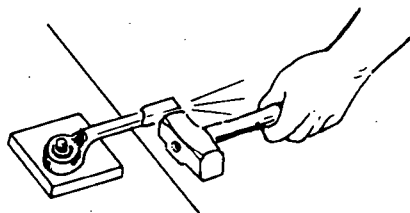


Fig. 4

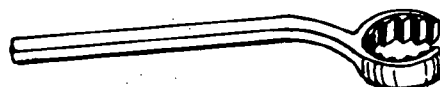


Fig. 5

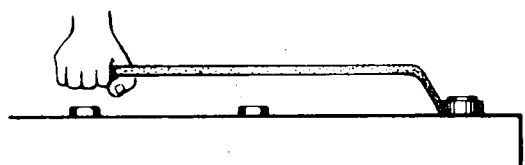


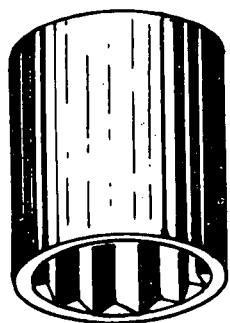
Fig. 6

Fig. 7

Chaves de soquete. A abertura do soquete é geralmente de 8 ou 12 estrias, semelhante à chave de estrias.

Os soquetes vêm em jogos, e têm as mesmas características comerciais das chaves fixas e de estrias. São construídas para trabalhos leves, pesados e extrapesados.

O extremo oposto à abertura da boca (fig. 8) tem uma perfuração quadrada na qual se ajusta a haste; esta tem diversas formas para se adaptar ao lugar ou à posição da porca ou do parafuso (fig. 9).



EXTREMO DE
ACOPLAMENTO



EXTREMO DE
IMPULSÃO

Fig. 8

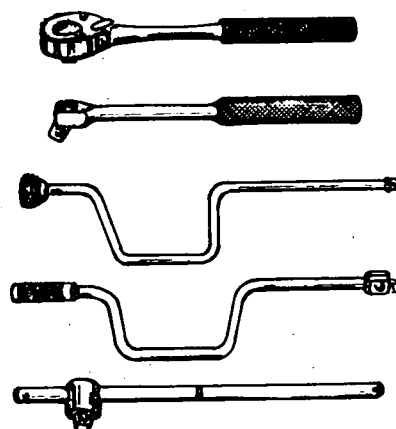


Fig. 9

A junta universal (fig. 10) é colocada entre a haste e o soquete, e permite trabalhar em diferentes ângulos, em relação ao parafuso ou a porca. Existe um tipo de soquete extra longo (fig. 11) especial para velas.

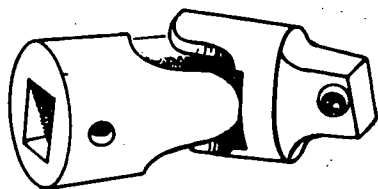


Fig. 10

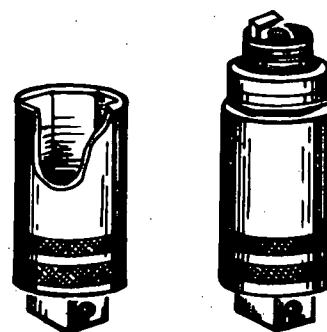


Fig. 11

Chaves reguláveis. Existe grande variedade de chaves reguláveis. As mais comuns são: regulável de extremo, aberto ou francesa (fig. 12), regulável para tubos (fig. 13) e a regulável ou chave inglesa (fig. 14).

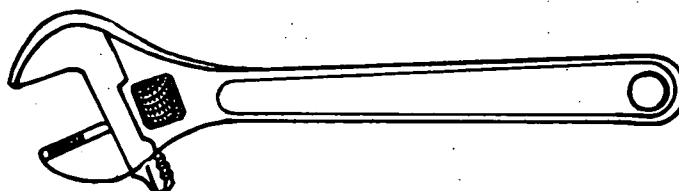


Fig. 12

Fig. 13

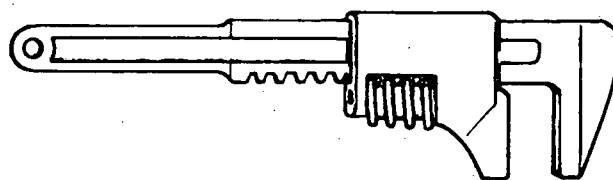


Fig. 14

Além dos tipos comuns de alicates usados tanto em mecânica como em eletricidade, existe uma grande variedade de uso especial em mecânica de automóvel. Suas características, tamanhos e formas são variáveis, e são construídos de acordo com o trabalho a realizar.

TIPOS A APLICAÇÕES

Alicate para anéis de retenção. Serve para desmontar e montar anéis de retenção com perfurações internas ou externas (fig. 1).

Alicate para anéis de travamento e arruelas tipo ferradura. (figura 2). Serve para abrir anéis de segurança usadas em mancais, engrenagens e outras peças.

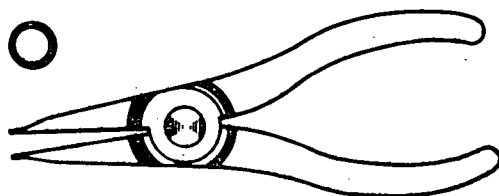


Fig. 1

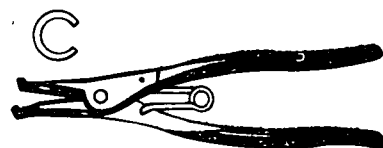


Fig. 2

Alicate em articulação para anéis de travamento (fig. 3). Serve para abrir anéis de travamento de grande tensão.

Alicate para cubos de graxa de rodas (fig. 4). Suas garras aguçadas e talhadas em V, facilitam agarrar o cubo de graxa e desmontagem, sejam estes montados sob pressão ou aparafusados.



Fig. 3

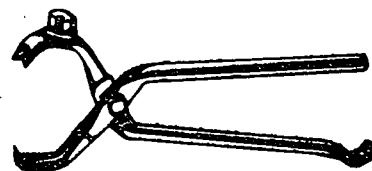


Fig. 4

Alicate para molas de freios (fig. 5). Permite retirar e instalar com facilidade as molas de recuperação das sapatas do freio.

Alicate para freios (fig. 6). Seus mordentes especiais, permitem retirar os dispositivos de fixação da sapata. O soquete em uma de suas hastes se adapta ao parafuso de ancoragem para retirar as molas de recuperação das sapatas do freio.

A outra extremidade da haste possui uma lingueta para montar as molas de recuperação, por efeito de alavanca.

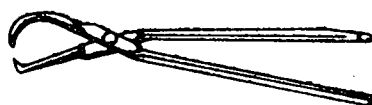


Fig. 5

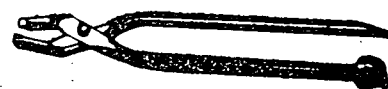


Fig. 6

Alicate para mangueira (fig. 7). Permite colocar e retirar braçadeiras, de mola helicoidal, em mangueiras de arrefecimento ou da calefação.

Alicate de boca angular para baterias (fig. 8). Seus mordentes em ângulo de 30° permitem desmontar porcas de terminais de baterias corroídas ou danificadas.



Fig. 7



Fig. 8

Alicate para terminais de velas (fig. 9). Permite desmontar terminais de velas mesmo com o motor em funcionamento. Suas hastes, completamente isoladas, resistem tensões de até 25.000 volts.

Alicate descascador de fios (fig. 10). Seus dentes em V permitem cortar isolamentos e retirá-los com facilidade.

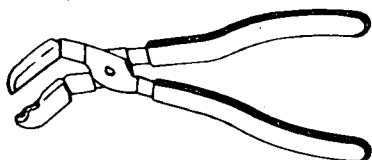


Fig. 9

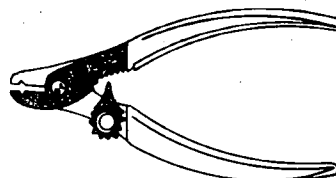


Fig. 10

Alicate para anéis de êmbolo (fig. 11). Permite retirar e instalar com facilidade os anéis do êmbolo.

Alicate para correntes de pneumáticos (fig. 12). Usa-se para abrir e fechar elos de correntes, de forma rápida e segura, usadas nos pneumáticos para maior atração nos caminhos nevados ou barrentos.

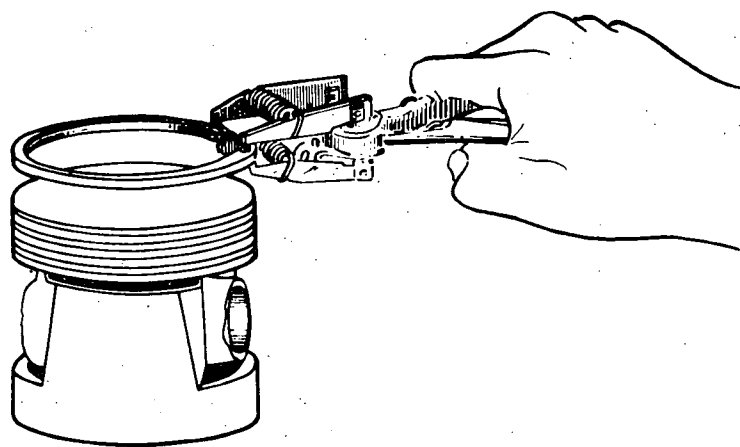


Fig. 11

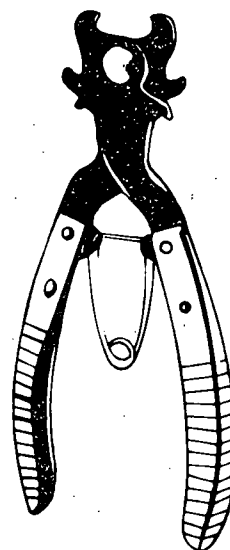


Fig. 12

São ferramentas manuais de grande aplicação em trabalhos de reparação em automóveis.

CONSTRUÇÃO

São construídos de aço carbono, de secção hexagonal ou circular. Os de secção circular são geralmente recartilhados para evitar que resvalam das mãos durante sua aplicação.

TIPOS

Existe uma grande variedade de punções, sendo mais comuns os seguintes:

Punção movimentador. Este punção tem uma ponta ou espiga com prida ligeiramente cônica. Serve para remover pinos até que o cone do punção encoste com a parede do orifício (fig. 1).

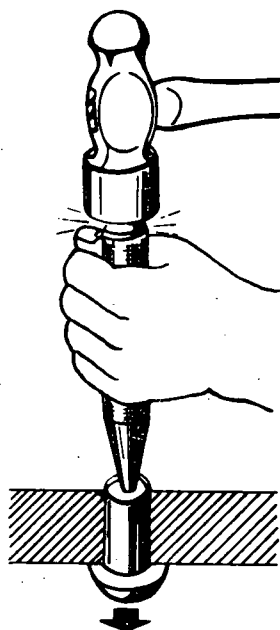


Fig. 1

Punção tocapinos. Empregam-se geralmente em continuação dos punções movimentadores e diferem destes em sua haste que é cilíndrica (figura 2).

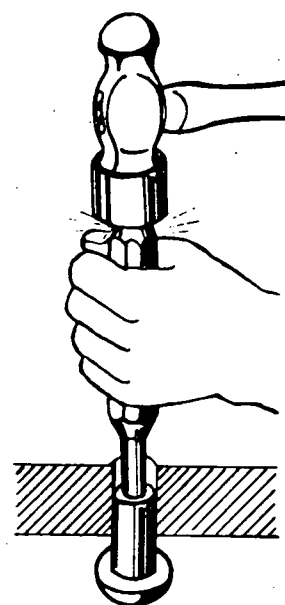


Fig. 2

Punção para alinhamento. Este punção tem uma haste cônica muito comprida e serve para alinhar as peças de modo que as perfurações respectivas coincidam perfeitamente (fig. 3).

Este punção resulta especialmente útil na instalação do motor, na troca do feixe de molas, paralamas, etc.

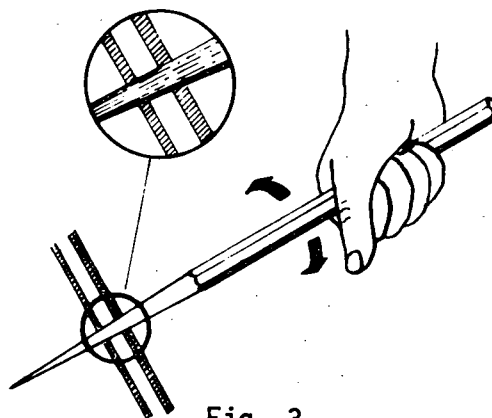


Fig. 3

Punção de bico. Usa-se para marcar o lugar em que se vai abrir uma perfuração. Este punção tem sua extremidade aguçada e termina em ponta com um ângulo de 60° (fig. 4).

Punção vasador. Este tipo de punção está construído para efetuar perfurações em materiais macios como cortiça, cartolina, borracha, etc. Sua extremidade inferior é aguçada e oca com bordas afiadas (fig. 5).

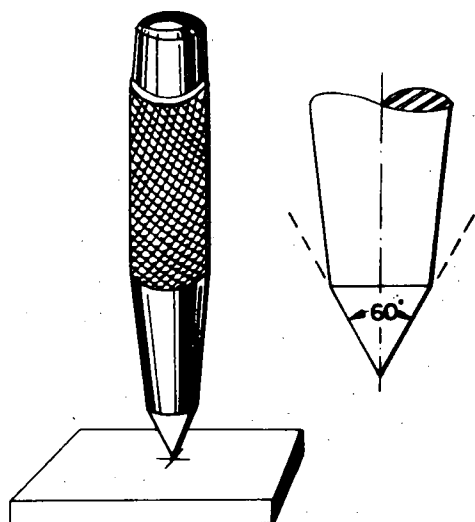


Fig. 4

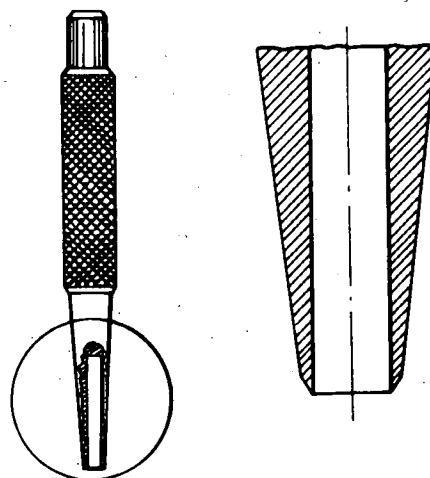


Fig. 5

O material cortado sobe pela perfuração central e sai para o exterior através de um orifício lateral na haste.

Estes punções vêm em jogos para fazer perfurações de diferentes diâmetros. O material que se perfura deve estar assentado sobre uma superfície macia, de preferência madeira, para evitar deformar a ponta ou danificar o fio.

São ferramentas destinadas a separar progressivamente elementos de conjuntos mecânicos ajustados sob pressão.

CLASSIFICAÇÃO

Os extratores podem ser classificados em:

- Mecânicos
- Hidráulicos

Os extratores mecânicos aplicam sua força pelo deslocamento de um parafuso (fig. 1) ou por golpes (fig. 2).

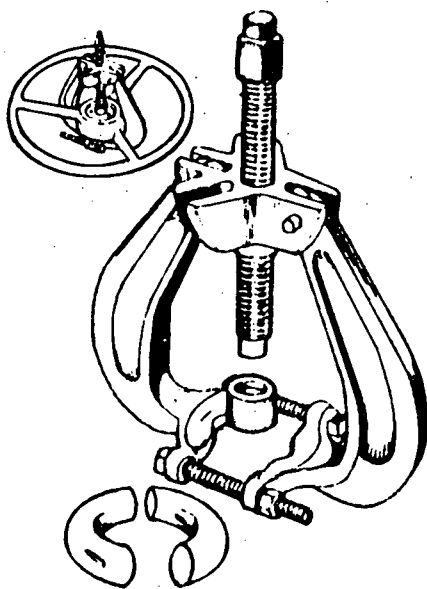


Fig. 1

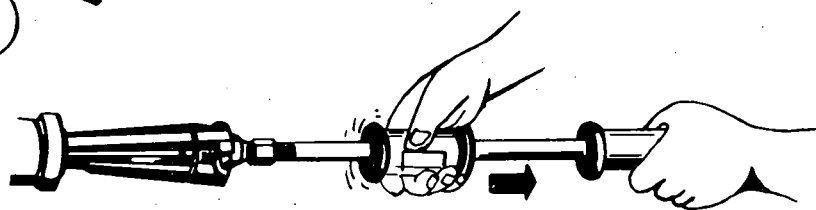


Fig. 2

Os extratores hidráulicos aplicam sua força pelo deslocamento de um êmbolo, dentro de um cilindro, que recebe pressão de uma bomba hidráulica.

CONSTRUÇÃO

Devido aos grandes esforços que devem efetuar, sua construção é muito sólida e forjados de aços especiais.

TIPOS E APLICAÇÕES

Cada extrator está construído para um uso específico e alguns servem tanto para desmontar como também para efetuar montagens.

As figuras mostram alguns extratores de amplo uso na área de mecânica de automôvel.

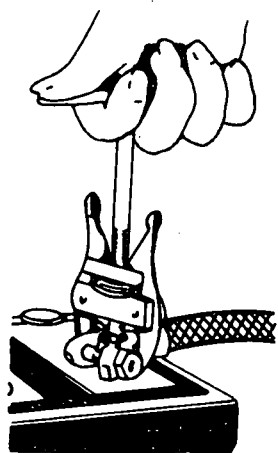


Fig. 3

Extrator de terminal de
cabo de bateria

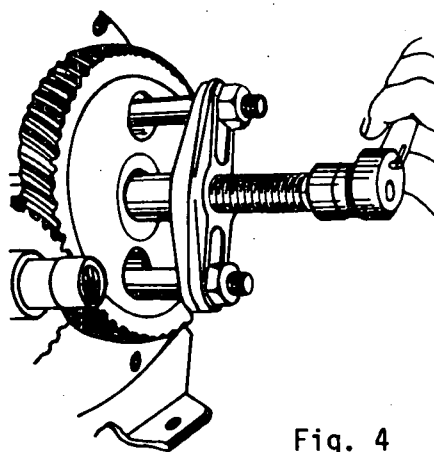


Fig. 4

Extrator de engrenagem
da distribuição.

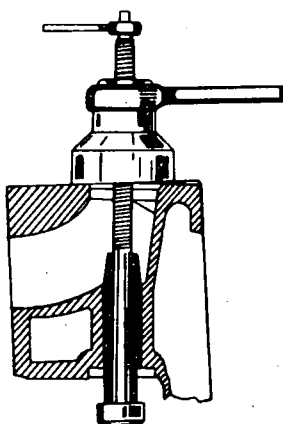


Fig. 5

Extrator de guias de
válvulas.

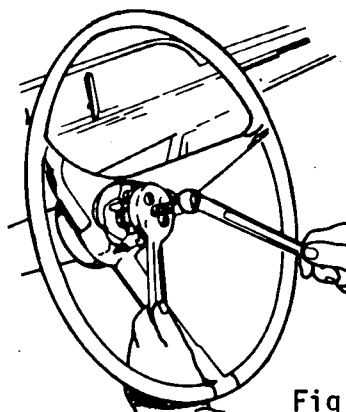


Fig. 6

Extrator de volante da
direção.

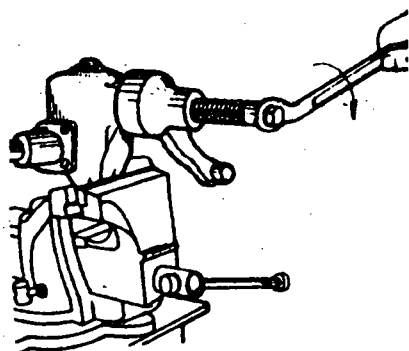


Fig. 7

Extrator do braço Pitman da
direção

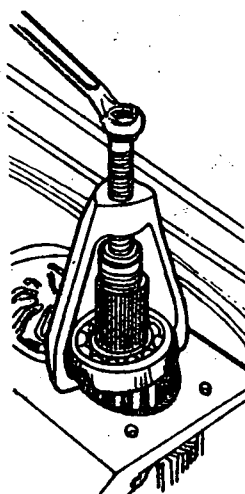


Fig. 8

Extrator de ro-
lamentos das ár-
vres da caixa
de mudanças.

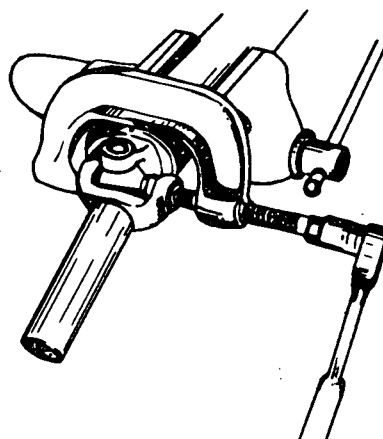


Fig. 9

Extrator de cruze-
ta da junta univer-
sal.

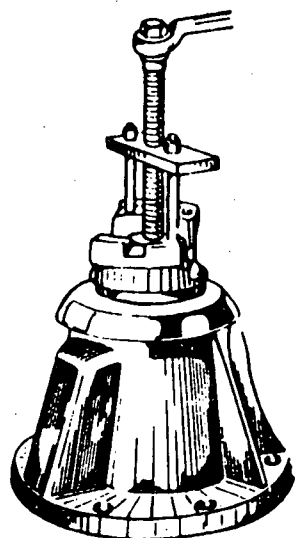


Fig. 10

Extrator do flange da árvore do pinhão.

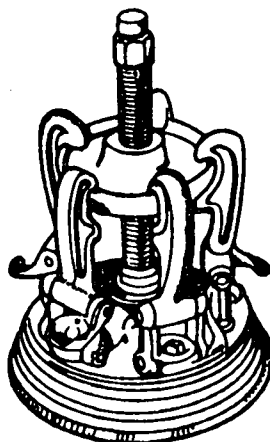


Fig. 12

Extrator de tambores de freio.

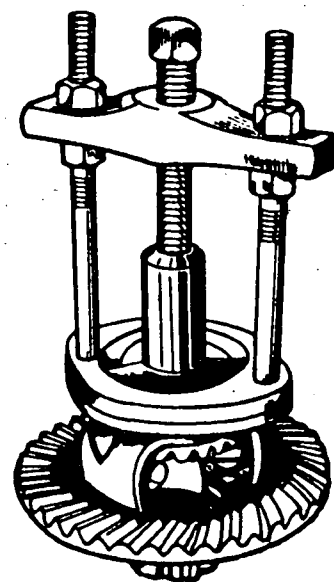


Fig. 11

Extrator dos rolamentos da caixa de satélites do diferencial.

Esta chave, de uso frequente nas oficinas de automóveis, serve para dar, nos parafusos, o torque recomendado pelo fabricante, evitando as sobretensões e deformações das peças.

CONSTITUIÇÃO

A chave de torque está constituída por: (fig. 1)

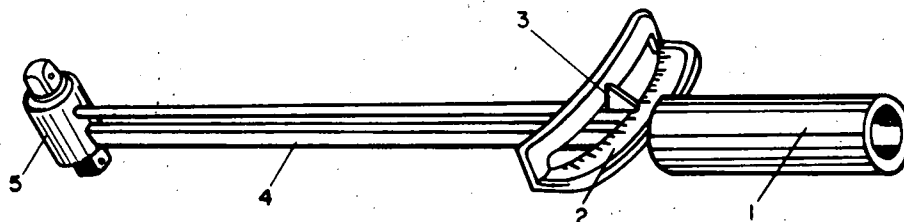


Fig. 1

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Punho. | 4. Braço. |
| 2. Escala graduada. | 5. União de acoplamento para soquetes. |
| 3. Indicador. | |

PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

A chave de torque, conhecida também como chave dinamométrica, se baseia no princípio dos momentos.

Se uma força F é aplicada a uma distância D (fig. 2), obter-se-á um torque T no ponto de aplicação, cujo valor é o produto da distância pela força:

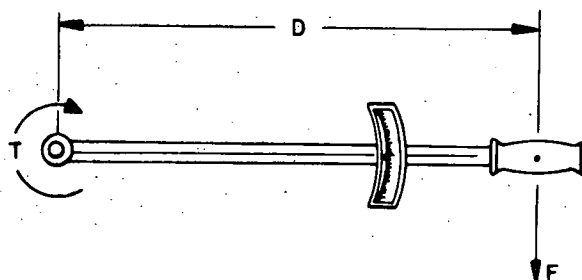


Fig. 2

$$\text{Torque} = \text{distância} \times \text{força}$$

$$T = D \times F$$

EXEMPLOS

Se a distância D é 0,50m e se aplica uma força F de 10 Kg, o torque T é de 5 m Kg no ponto de aplicação.

Se a distância D se mede em polegadas e a força F em libras, a leitura do torque será em libra-polegada.

Se a distância D se mede em pés e a força F em libras, a leitura do torque será em libra-pé.

TIPOS

Existem vários tipos de chaves de torque. As mais empregadas são as de indicador e escala (ver figura 1) e a de trinquete (fig. 3). Esta última possui um dispositivo de regulagem que se desengancha quando chega o valor dado ao ajuste, limitando o aperto, e que volta a enganchar-se automaticamente quando se afrouxa a chave.

O dispositivo de regulagem automática é de grande segurança, já que evita ultrapassar o torque especificado e é regulado através de um tambor com escala semelhante ao de um micrômetro.

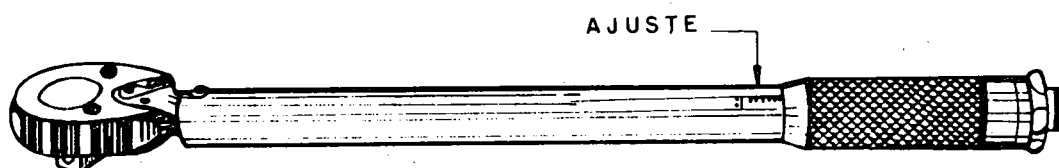


Fig. 3

Outro tipo é usado combinado com a chave de soquetes (fig. 4).

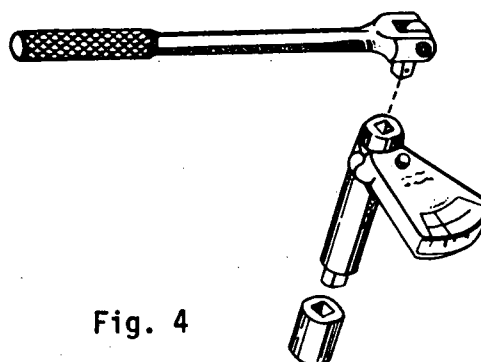


Fig. 4

CARACTERÍSTICAS

As chaves de torque se caracterizam pela sua graduação, que pode ser de uma ou duas escalas, e pela força máxima que pode ser aplicada. As escalas mais usadas são:

Para aperto leve.

0 a 2 m Kg

0 a 15 lbs-pē

0 a 180 lbs-pōlegada

Para trabalhos comuns de aperto moderado.

0 a 10 m Kg

0 a 80 lbs-pē

0 a 960 lbs-polegada

Para condições variadas de aperto forte.

0 a 20 m Kg

0 a 160 lbs-pē

0 a 2000 lbs-polegada



Para grande capacidade em serviço pesado

- 0 aa 80 m Kg
- 0 a 576 lbs-pē
- 0 a 6912 lbs-polegada

CONDIÇÕES DE USO

O uso desta chave se generalizou no trabalho de veículos automotrizes, especialmente naquelas peças que requerem um aperto regulado e segurança na sua montagem, tais como: parafusos do volante do motor, mancais da árvore de manivelas, capas dos mancais das bielas, diferencial, cabeçote e outras. A chave de torque pode ser usada para roscas direita ou esquerda, porém em nenhum caso deve ser utilizada para afrouxar, já que se o parafuso ou porca estiverem emperrados, o torque aplicado poderá passar seu limite e produzir danos na chave alterando sua precisão. Para obter uma maior exatidão na medição é conveniente lubrificar previamente a rosca antes de colocar e apertar a porca ou o parafuso. Quando o indicador assinala a força recomendada deve-se adeter a ação sobre a chave. A chave de torque deve ser usada somente para dar o torque final. Previamente para encostar o parafuso ou a porca usa-se uma chave comum.



Durante seu trabalho o mecânico tem necessidade de efetuar limpeza em diversos elementos e mecanismos do veículo, motivo pelo qual deve fazer uso de diferentes líquidos, ferramentas e equipamentos.

LÍQUIDOS DE LIMPEZA

Combustíveis. Alguns dos líquidos usados para limpeza são combustíveis de uso comum como gasolina, querosene e óleo diesel. Estes elementos são inflamáveis e devem ser usados longe de fogo ou de calor.

Alcool. Usa-se, de preferência, para efetuar limpeza em elementos de borracha e, especialmente, no sistema de freios. Também é inflamável.

Creolina. Usa-se misturada com água para limpar peças de alumínio ou de antimônio, como carburadores e bombas de gasolina. A solução, com as peças submersas, deve ferver até eliminar toda sujeira, especialmente as deixadas pelos corantes da gasolina.

Tetracloreto de carbono. É usado para a limpeza de elementos, mecânicos em geral. Deve ser usado em locais ventilados pois, ainda que não sendo inflamável, desprende gases altamente tóxicos.

Percloroetileno. Limpador tão eficaz como o anterior, apresenta os mesmos inconvenientes. Usa-se especialmente para limpar peças pintadas como o bloco do motor, o cabeçote, etc.

Removedores de óxido. Usados para limpar peças cobertas por óxidos. Transformam os óxidos de ferro em sulfatos facilmente removíveis.

FERRAMENTAS DE LIMPEZA

São ferramentas manuais ou elétricas que ajudam a eliminação de sujeira que não se desprende nos líquidos de limpeza.

As mais comuns (fig. 1) são raspadores, espátulas, trinchas, escovas de aço fixas e rotativas.

As rotativas são montadas em eixos flexíveis (chicotes) ou na árvore da esmerilhadora.

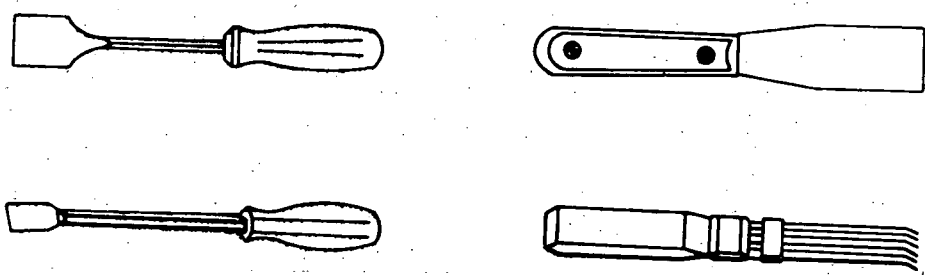


Fig. 1



EQUIPAMENTOS DE LIMPEZA

Lavadoras de água à pressão. Entre os equipamentos mais usados se encontram as lavadoras de água à pressão, de uso preferencial na lavagem de carrocerias.

Lavadoras a vapor (fig. 2). Equipamentos que trabalham com jatos de vapor. Permitem eliminar óleos, graxas ou elementos que necessitam de temperatura para se dissolverem.

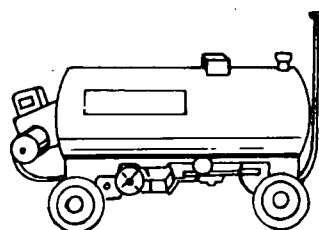


Fig. 2

Lavadoras de percloroetileno. É um tanque, aquecido por serpentina de vapor, usado para peças volumosas. Aproveitam uma atmosfera vaporizada de percloroetileno para eliminar e dissolver óleos, graxas e pinturas. Devido a toxidez de seus gases, devem ser usadas em lugares ventilados.

É um dos combustíveis de maior uso em motores de combustão interna.

OBTENÇÃO

A gasolina é obtida do petróleo cru pelos processos de destilação, desdobramento (cracking) ou hidrogenação.

Ainda que o volume de produção seja maior pelos sistemas de hidrogenação e cracking, o processo mais usado é o de destilação, devido a sua simplicidade. No processo de destilação (fig. 1) o petróleo se aquece em um forno de tubos e é enviado a uma torre metálica, que possui vários pisos descontinuos, onde se condensam os diferentes componentes que fluem para o exterior. Desta maneira se obtém, além da gasolina, gases combustíveis, querosene, óleo diesel e óleos pesados com seus derivados.

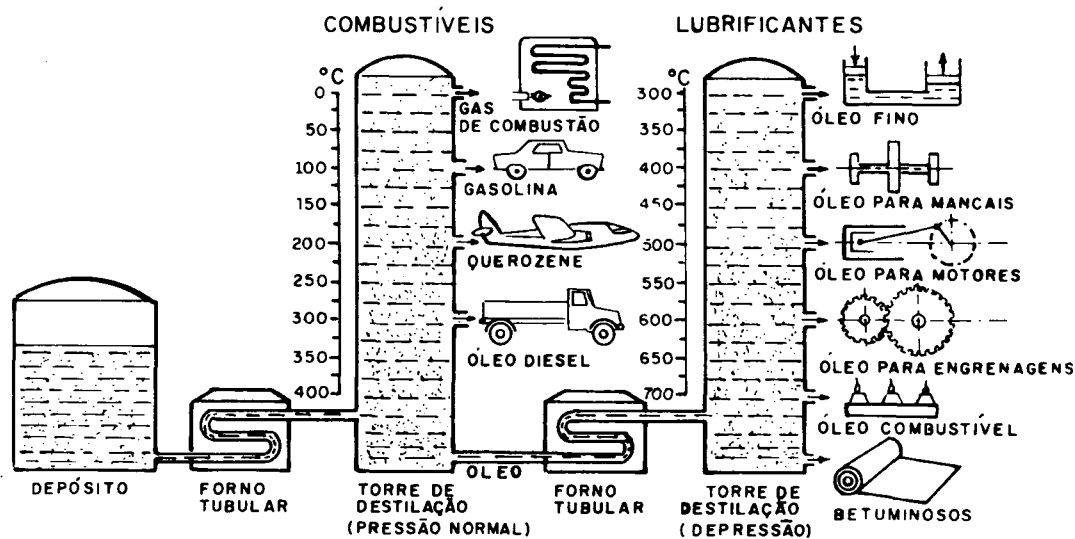


Fig. 1

CONSTITUIÇÃO

A gasolina está constituída pela combinação de hidrogênio e carbono, conhecida como hidrocarboneto, que desprende grande quantidade de energia térmica ao queimar-se em presença do oxigênio.

CARACTERÍSTICAS

As características mais importantes da gasolina são: sua volatilidade, sua velocidade de inflamação e sua resistência à detonação.

A volatilidade é a tendência que possui um líquido a passar deste estado ao gasoso, em qualquer temperatura. Esta característica é a que permite dar partida no motor em tempo frio.

DETONAÇÃO

Na câmara de combustão é comprimida a mistura de ar e gasolina, durante o tempo ou curso de compressão. Ao produzir-se a centelha na vela, a frente de chama se desloca rapidamente (fig. 2), criando uma sobrepressão, que comprime e aquece a mistura ainda não queimada em uma das extremidades da câmara de combustão (fig. 3) até que esta se auto-inflama.

Desde este ponto de ignição, avança outra frente de chama que se choca violentamente com a frente de chama normal (fig. 4), produzindo um ruído metálico que traz como consequências:

- Perda de potência.
- Aquecimento do motor.
- Danos internos.

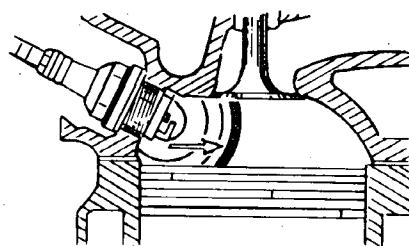


Fig. 2

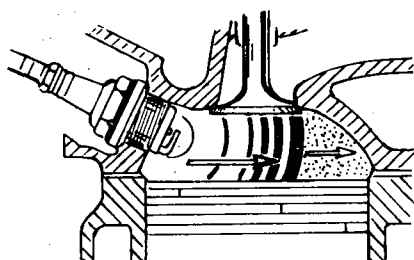


Fig. 3

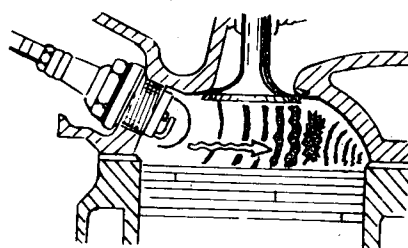


Fig. 4

Para evitar que se produza o fenômeno da detonação, os fabricantes colocam elementos antidetonantes na gasolina, sendo o mais comum o tetraetilo de chumbo.

A característica que possui o combustível para resistir à detonação se mede pelo grau de octanagem; isto se determina ao ensaiar a gasolina em um motor de prova, em que se varia o índice ou relação de compressão do cilindro, até que comece a detonar.

O grau de octanas indica a maior ou menor quantidade de isooctano, elemento antidetonante, com relação ao heptano normal, altamente detonante, que misturados, constituem os principais elementos da gasolina.

TIPOS

As gasolinas de acordo com seus graus de octanas podem ser: comum ou superior (azul).

As gasolinas comuns têm um grau de octanas variando de 80 a 85 octanas e as superiores de 90 a 100 octanas. Para diferenciá-las lhes adicionam corantes químicos que não alteram suas condições.



PRECAUÇÕES

DADO QUE A GASOLINA É UM COMBUSTÍVEL ALTAMENTE INFLAMÁVEL, DEVE-SE TOMAR O MÁXIMO DE PRECAUÇÕES AO USÁ-LA, PARA EVITAR CONSEQUÊNCIAS MATERIAIS E PESSOAIS.

DEVE SER MANTIDA EM DEPÓSITOS FECHADOS, EM LUGARES BEM VENTILADOS E LONGE DE ELEMENTOS QUE POSSAM PRODUZIR CALOR, CHAMAS OU CENTELHAS.

EM CASO DE SUA INFLAMAÇÃO, DEVEM SER USADOS EXTINTORES A BASE DE ESPUMA, PÓ QUÍMICO OU ANIDRIDO CARBÔNICO. EM NENHUM CASO SE DEVE EMPREGAR A ÁGUA, JÁ QUE ISTO AJUDA A EXTENDER O FOGO.

O CONTATO DA GASOLINA COM A PELE PRODUZ RESSECAMENTO E DERMATITE (INFLAMAÇÃO DA PELE).

A INGESTÃO DA GASOLINA PRODUZ ENVENENAMENTO PELA PRESENÇA DO TETRAETILENO DE CHUMBO, QUE É ALTAMENTE TÓXICO.

A INALAÇÃO DA GASOLINA PRODUZ TORPOR E INCONSCIÊNCIA E OS GASES DE SUA COMBUSTÃO SÃO VENENOSOS POR CAUSA DO MONÓXIDO DE CARBONO QUE CONTÉM.

POR TAL MOTIVO, DEVE-SE EVITAR POR MOTORES EM FUNCIONAMENTO EM LUGARES FECHADOS OU DE POUCA VENTILAÇÃO.



Os lubrificantes são substâncias cuja finalidade é evitar o desgaste entre duas peças cujas superfícies estão expostas ao roçamento.

ÓLEOS

OBTENÇÃO

Os óleos lubrificantes se obtêm, de maneira igual à gasolina, da destilação do petróleo cru.

FUNÇÕES

O óleo deve cumprir várias funções no veículo, entre as quais as mais importantes são:

- Lubrificar as partes móveis para que o desgaste e a perda de potência por atrito sejam mínimos.
- Extrair o calor das peças em movimento, atuando como elemento refrigerante.
- Absorver os choques entre os mancais e outras partes do motor, reduzindo seus ruídos e alongando a vida útil do motor.
- Formar uma boa vedação entre os anéis do êmbolo e as paredes do cilindro.
- Atuar como elemento de limpeza.

PROPRIEDADES

Entre as propriedades mais importantes dos óleos se podem citar:

Viscosidade: é a resistência que apresenta um líquido a se escoar e se mede pelo tempo que demora uma quantidade de óleo, a uma determinada temperatura, a passar por um orifício de diâmetro especificado. Esta propriedade é relacionada por um número SAE, pelo que se pode encontrar óleos SAE-20, SAE-30 e SAE-40.

Alguns óleos que levam a letra W, em continuação ao número, indicam que de vem ser usados no inverno ou em zonas muito frias.

Devido à variação que sofre a viscosidade com a temperatura, os óleos melhoram com a adição de substâncias químicas, aditivos, que ainda evitam a formação de depósitos de sujeira no interior do motor.

A adição de substâncias cristalinas como grafite e bissulfito de molibdênio, reforçam a película lubrificante para suportar tanto as altas temperaturas como as altas pressões.





DESIGNAÇÕES

Os óleos chegam ao comércio com diferentes designações, que em geral se ajustam à carga dos motores; assim, por exemplo: há óleos para cargas leves (ML) médias (MM) e severas (MS). Para motores Diesel há, em troca, um óleo para esforços normais (DG) e pesados (DS).

Os óleos para engrenagens se escolhem segundo a pressão dos mesmos e há os para altas e para extremas pressões.

GRAXAS

São obtidas da mistura de um sabão com óleo lubrificante, aditivos e corantes.

CLASSIFICAÇÃO

As graxas se classificam segundo:

- Ponto de gotejamento, ou seja a temperatura em que começa a se derreter.
- Consistência, se refere à textura de sua massa oleosa.
- Resistência à pressão, ou a propriedade de resistir esforço e sem romper a película lubrificante.
- Resistência à água, ou capacidade de manter-se inalterável em sua presença.

CARACTERÍSTICAS

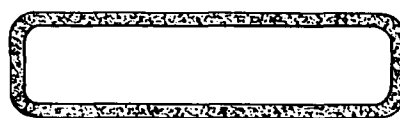
GRAXA A BASE DE	TEXTURA	TEMPERATURA MÁXIMA DE USO (°C)	EFEITO DA ÁGUA	USOS
Cálcio	Amanteigada	79	Resistente	Para mancais em geral.
Sódio	Fibrosa ou lisa	126	Susceptível	Para mancais de baixa velocidade.
Lítio	Amanteigada à fluida	149	Resistente	Em veículos automotri- zes, resiste a baixas temperaturas.
Alumínio	Amanteigada	65	Resistente	Especiais, que reque- rem grande aderência.

Tem por objetivo efetuar um fechamento hermético entre duas peças metálicas, para impedir o escapamento de gases ou líquidos.

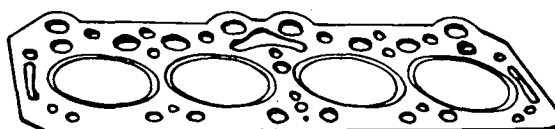
MATERIAIS

Nos mecanismos do veículo há juntas que estão submetidas a diversas pressões e condições de trabalho, motivo pelo qual seu material de construção e forma varia de acordo com sua aplicação (fig. 1). Estas podem ser dos seguintes materiais:

- Papel.
- Cortiça.
- Tela de asbesto comprimido.
- Lâmina metálica.
- Material sintético (borracha).
- Plástico.
- Madeira.
- Fibra.



JUNTA DE TAMPA DOS BALANCINS



JUNTA DA CULATRA



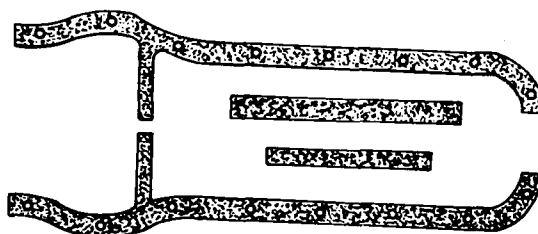
JUNTA DOS MÚLTIPLOS



JUNTA DA BOMBA DE GASOLINA



JUNTA DO TUBO DE ESCAPE



JUNTA DO CARTER

Fig. 1



APLICAÇÕES

MATERIAL	SERVE PRINCIPALMENTE PARA:	USADO EM:
Papel	Óleo a baixa pressão.	Bombas de água e óleo.
Cortiça	Óleo a baixa pressão.	Cárter, tampa de válvula.
Tabela de asbesto	Todos os serviços e alta temperatura.	Coletores de admissão e escapamento, cabeçote.
Metal	Altas pressões e temperaturas.	Cabeçote, cilindro mestre de freio, velas.
Material sintético (borracha)	Líquidos, baixas temperaturas e pressões.	Bomba de gasolina, tanque.
Plástico	Baixa temperaturas e pressões.	Sistema de freios.
Madeira	Óleo a baixa pressão.	Mancal traseiro da árvore de manivelas.
Fibra	Temperaturas baixas.	Carburador.

RECOMENDAÇÕES PARA O USO

Todas as juntas devem ter a mesma forma das superfícies e vedar e ser utilizadas de acordo com as especificações do fabricante.

Quando se retira uma junta não é recomendável tornar a utilizá-la dado que a espessura diminuiu pelo efeito da pressão a que foi submetida.

Ao executar a troca de juntas, é muito importante verificar a superfície das peças metálicas a vedar e utilizar um adesivo se recomendado, para obter uma união a prova de vazamento.

As tubulações são tubos que se usam para conduzir fluidos nos sistemas de alimentação, lubrificação, freios e acessórios do veículo.

CLASSIFICAÇÃO

Classificam-se em dois grupos: rígidas e flexíveis.

As tubulações rígidas são de cobre, alumínio, latão ou bronze.

As tubulações flexíveis são de material sintético ou de borracha.

As mais usadas em automóveis são as de cobre, aço e flexíveis.

CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES

As tubulações de aço são revestidas com uma película de cobre e estanho (cobreadas ou estanhadas) para evitar a oxidação. São usadas principalmente no circuito hidráulico dos freios e em motores com sistemas de injeção, por estarem submetidas a pressões muito elevadas.

As tubulações de cobre têm vantagens em relação as tubulações de aço porque não se oxidam, e são mais dúcteis e maleáveis. Não são recomendáveis para circuitos hidráulicos submetidos a pressões muito elevadas. Utilizam-se, frequentemente, nos sistemas de alimentação, lubrificação e na conexão de alguns acessórios em que as pressões são relativamente baixas.

As tubulações flexíveis são fabricadas em várias lâminas de material sintético especialmente tratado e nas extremidades levam nıpeis de aço cobreados e estanhados com a finalidade de evitar a oxidação (fig. 1). Usam-se nos sistemas de lubrificação, freios e alimentação. Absorvem os movimentos que se produzem entre o quadro do chassi e as rodas ou entre o motor e o quadro do chassi.

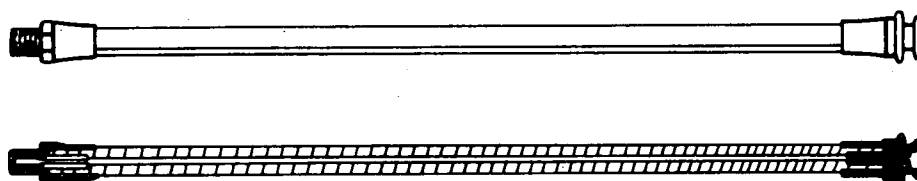


Fig. 1

As *conexões* são fabricadas, geralmente, de aço ou bronze e construídas para formar uma união forte e hermética com as tubulações e os tubos flexíveis. As conexões envolvem a tubulação na extremidade da união e asseguram uma ligação firme para resistir pressões mais elevadas. Além disso, o flangeado duplo da extremidade da tubulação, junto com a ação de cunha da conexão e a diferença nos ângulos, elimina toda a possibilidade de que a tubulação se solte (fig. 2).

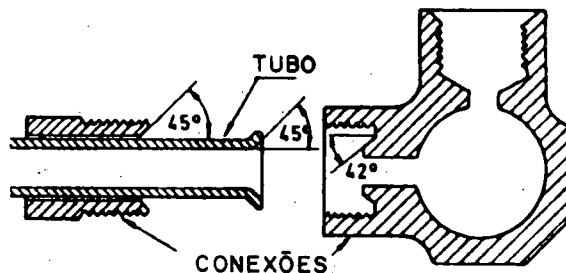


Fig. 2

MANUTENÇÃO

As tubulações requerem inspeções periódicas para detectar possíveis avarias, já que podem estar dobradas, tapadas ou com vasamentos. Isto dá como resultado uma diminuição da pressão e mal funcionamento de um determinado sistema do veículo.

As tubulações danificadas devem ser trocadas por outras do mesmo diâmetro, forma e comprimento.

Se for necessário trocar uma tubulação de freio, deve-se ter o cuidado de limpar seu interior com álcool, antes de ser montada no veículo.

Nos sistemas de freios hidráulicos, os tubos flexíveis devem ser inspecionados periodicamente para ver se estão danificados por golpes, atrito ou outras causas, e devem ser trocados se apresentam sinais de enfraquecimento, rachaduras ou outros danos.

Os vasamentos nas conexões são os mais generalizados e isto acontece se estão frouxas ou com suas roscas em mal estado.

Tem por função impedir a fuga, através das árvores, dos elementos líquidos ou graxosos contidos nos mecanismos e igualmente a entrada de elementos estranhos em seu interior.

CONSTITUIÇÃO

Os vedadores são fabricados com diversos materiais, e entre os mais usados se encontram: couro, borracha sintética, feltro ou plástico. Levam em seu interior uma mola helicoidal que serve para aumentar a pressão da borda vedadora contra a árvore onde trabalha. A capa externa do vedador se fabrica geralmente de aço (fig. 1).

Os materiais de fabricação dos vedadores estão determinados pelas condições em que terão que trabalhar, tais como: temperatura, densidade do líquido contido no mecanismo, velocidade de rotação e tipo de material da árvore.

Não existe uma regra geral para determinar quando se devem trocar os vedadores, já que sua vida útil depende consideravelmente das condições de trabalho que realizam.

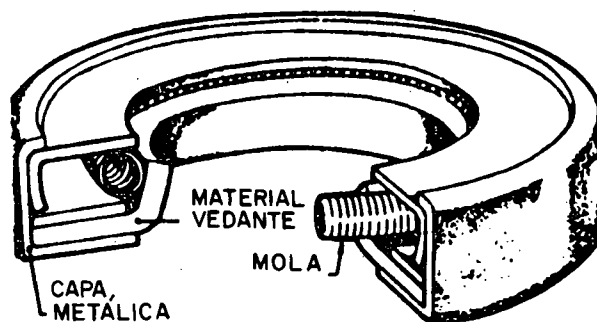


Fig. 1

TIPOS

No automóvel se empregam diversos tipos de vedadores nos distintos sistemas e mecanismos; estes podem ser:

Vedador de borracha sintética. São os mais utilizados atualmente, pela facilidade que têm de adaptação na montagem e asseguram uma boa hermeticidade, tanto em contato com as árvores como nos alojamentos em que se inserem, ver figura 1.

Vedador de feltro e couro. O couro retém o óleo ou graxa e o feltro impede a penetração de água e sujeira (fig. 2).

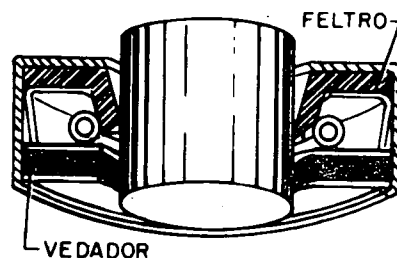


Fig. 2

CONDIÇÕES DE USO

Cada vez que se desmonta um mecanismo que incluiu vedadores, estes devem ser substituídos. Nos novos vedadores é conveniente colocar uma porção de óleo ou graxa na parte interna, a que está em contato com a árvore, para que não se danifiquem pelo calor do atrito ao iniciar o funcionamento.

No automóvel se encontra uma grande variedade de rolamentos instalados em seus distintos sistemas (fig. 1). Ainda que todos os rolamentos tenham por finalidade reduzir o atrito, estes variam na forma e na disposição de seus elementos.

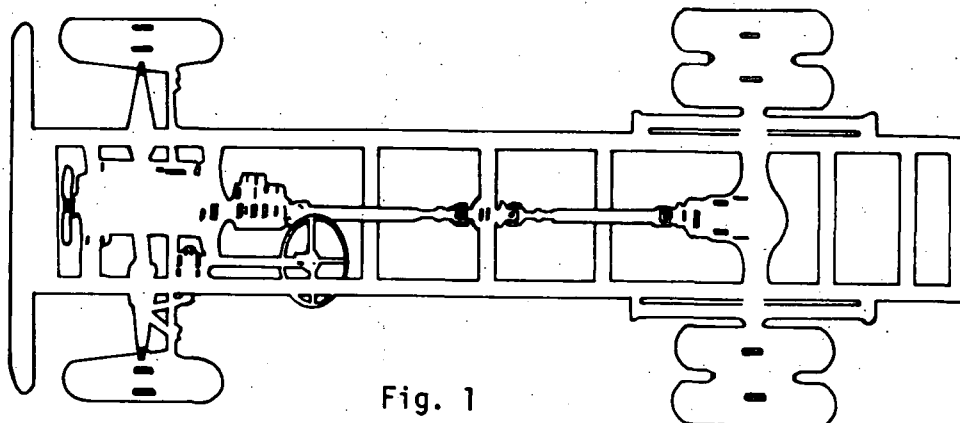


Fig. 1

TIPOS E APLICAÇÕES

Rolamentos de bomba de água (fig. 2).

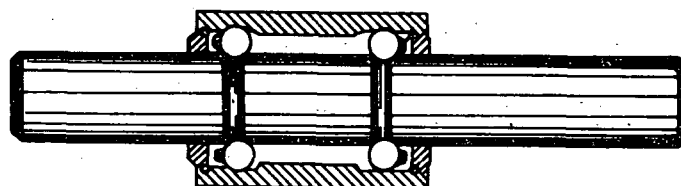


Fig. 2

Este tipo de rolamento é especialmente construído para bombas de água. Corresponde a um rolamento de esferas em dupla fileira e colocado na extremidade da carcaça exterior da bomba.

A carcaça interior é ultrapassada por uma árvore, em cujas extremidades estão colocados o rotor da bomba e o flange da polia do ventilador.

Nas extremidades da carcaça exterior existem vedadores que evitam a saída do lubrificante e vazamentos de água. Sua duração é determinada pelo fabricante e deve ser substituído todo conjunto, quando necessário.

Rolamentos de esferas blindados

(fig. 3). Estes rolamentos constam de anéis, separadores, esferas e vedadores laterais; são usados em dínamos, alternadores e apoio da extremidade dianteira da árvore primária da caixa de mudanças. O lubrificante é colocado na fábrica e os vedadores laterais evitam sua saída.

Fig. 3

Rolamentos axiais ou de empuxe (fig. 4). Estes rolamentos são usados nos pinos de munhões e na embreagem, e podem trabalhar tanto na horizontal como na vertical.

Podem ser de esferas ou de roletes, blindados ou lubrificáveis.

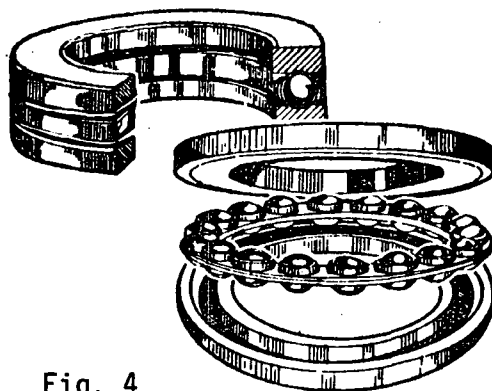


Fig. 4

Rolamentos radiais (fig. 5). Estes rolamentos são de grande uso nas caixas de mudanças e incorporam um anel retentor na periferia do anel externo. São lubrificados pelo próprio óleo da caixa de mudanças.

Também são usados nos suportes intermediários das transmissões articuladas; e neste caso tem tampas laterais ou vedadores que evitam a saída do lubrificante.

Rolamentos combinados, axial-radial (fig. 6). Estes rolamentos, de grande uso nas rodas, caixas de direção e diferenciais, tem seus corpos separáveis e ao serem instalados é de suma importância que se lhes aplique a prē-carga indicada pelo fabricante.

Existem em dois tipos: esferas e roletes; os últimos são de maior uso e mantêm unido o conjunto separador-roletes com o anel cônico interno (fig. 7).

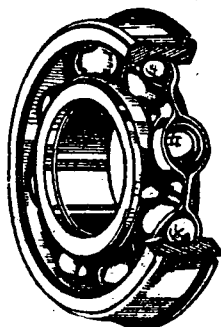


Fig. 5

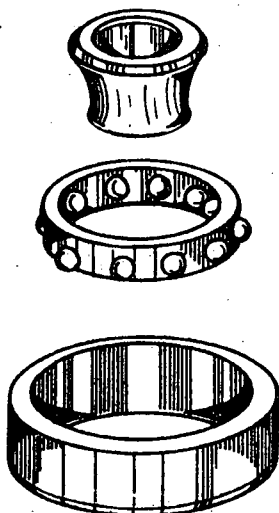


Fig. 6

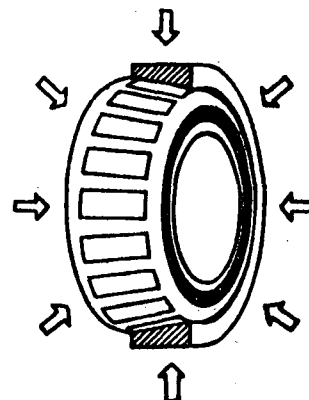


Fig. 7

Rolamentos de agulhas. Estes rolamentos são de uso quase exclusivo no trem-de-engrenagem intermediário da caixa de mudanças. Constan de um separador com roletes de pouco diâmetro, que podem girar diretamente no interior do trem-de-engrenagem intermediário contra o eixo intermediário (figura 8).

Alguns tipos têm uma carcaça externa (fig. 9) e são usados quando a peça em que trabalham não é cementada.

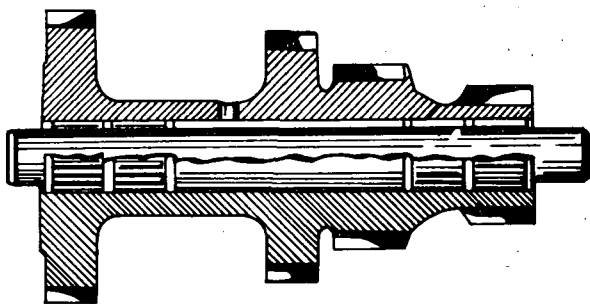


Fig. 8

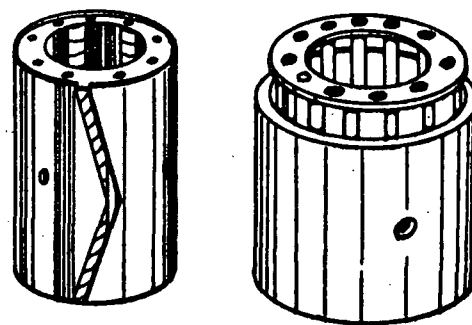


Fig. 9

MANUTENÇÃO

A lubrificação dos rolamentos pode ser por óleo ou graxa e sua substituição deve ater-se às especificações do fabricante.

Normalmente os rolamentos lubrificados com óleo se encontram em:

- Dínamos
- Caixas de mudanças
- Caixas de direção
- Diferenciais

e os lubrificados por graxa em:

- Dínamos
- Bombas de água
- Rodas
- Embreagem
- Transmissão articulada

Elevador de quatro colunas (fig. 3).

Estes elevadores, de amplo uso, são operados por intermédio de um motor elétrico e cabos de aço que se enrolam em um tambor, ao levantar. São fixados por meio de ganchos e pinos de segurança, e para baixar se inverte o sentido de rotação do motor.

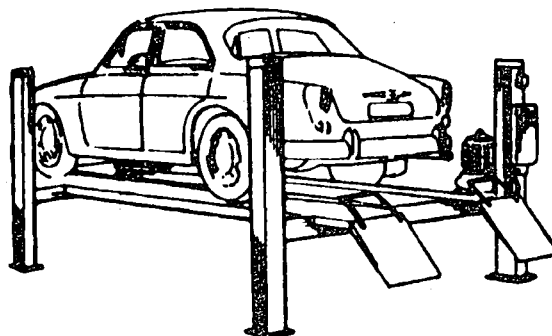


Fig. 3

Rampas (fig. 4). Ainda que não seja um elevador em si, permite a subida do veículo a uma altura do piso que facilite a inspeção ou reparação dos elementos que se encontram na parte inferior.

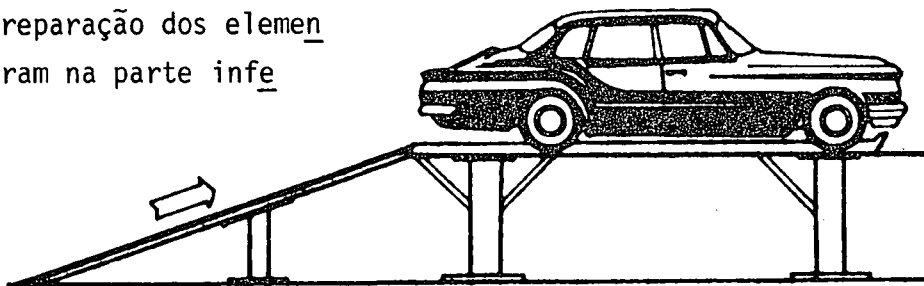


Fig. 4

Talhas. São dispositivos portáteis de elevação que trabalham suspensos e acionados manualmente, por intermédio de uma corrente (fig. 5). Usam-se para levantar elementos ou conjuntos que por seu peso não é possível fazer com as mãos. Para maior rapidez na elevação, existem equipamentos acionados eletricamente, conhecidos como guinchos que substituem as talhas (figura 6).

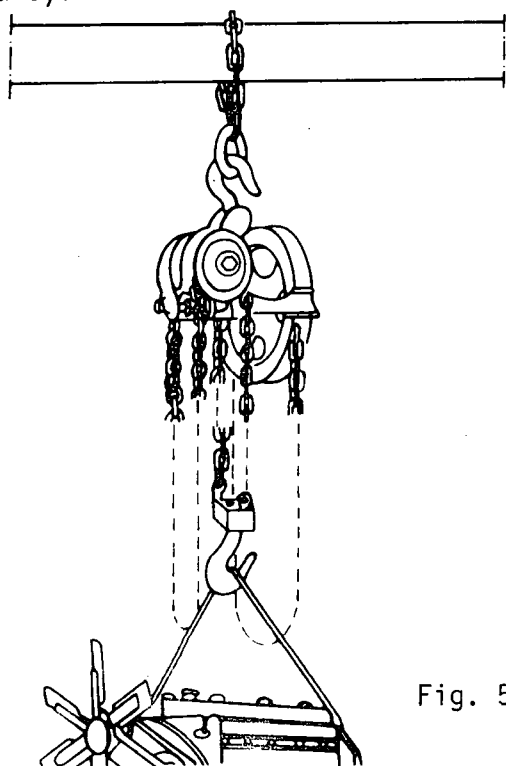


Fig. 5

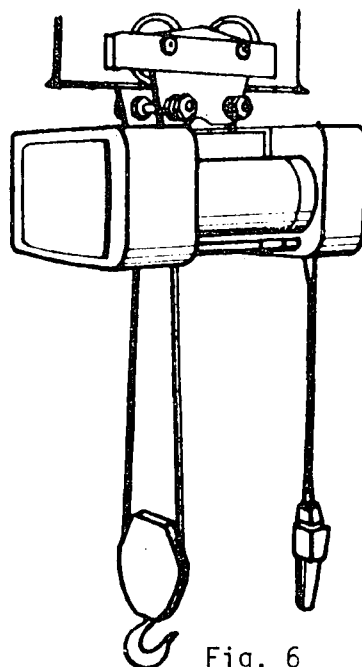


Fig. 6

Gruas. São elementos de elevação que operam mecânica ou hidráulicamente e permitem elevar a carga até o topo do percurso de seu gancho. Geralmente são transportáveis (fig. 7).

Macacos. São equipamentos portáteis que permitem elevar cargas pesadas a pequena altura. Fabricam-se em uma grande variedade de formas, de acordo com o trabalho a que se destinam.

Tres tipos são os mais comuns:

- Macacos de parafuso (fig. 8).
- Macacos de cremalheira ou alavanca (fig. 9).
- Macacos hidráulicos (figs. 10 e 11).

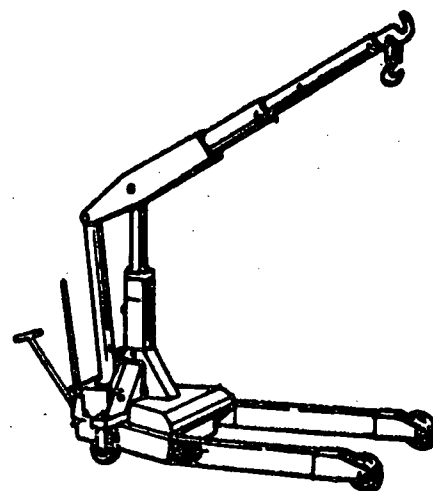


Fig. 7

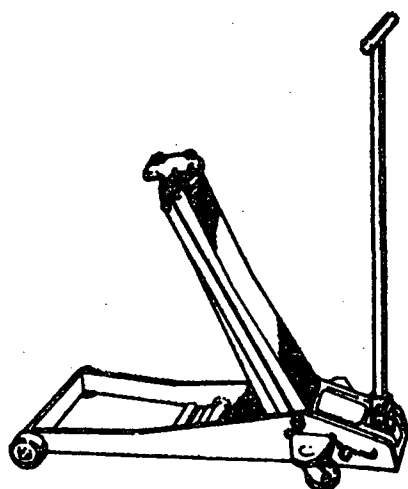


Fig. 10



Fig. 8

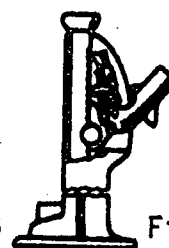


Fig. 9

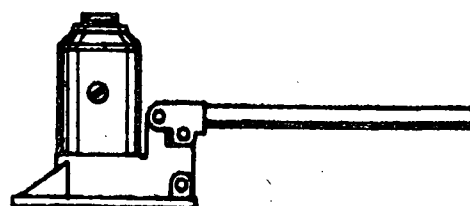


Fig. 11

PRECAUÇÃO

QUANDO O MECÂNICO LEVANTAR UM VEÍCULO, PARA EFETUAR UM REPARO, É CONVENIENTE INSTALAR CAVALETES METÁLICOS (FIG:12); POIS A SUSPENSÃO PROLONGADA PODE PRODUZIR DEFEITOS NOS MECANISMOS HIDRÁULICOS, QUE PODEM FAZER COM QUE O VEÍCULO BAIXE VIOLENTAMENTE, PROVOCANDO ACIDENTES.

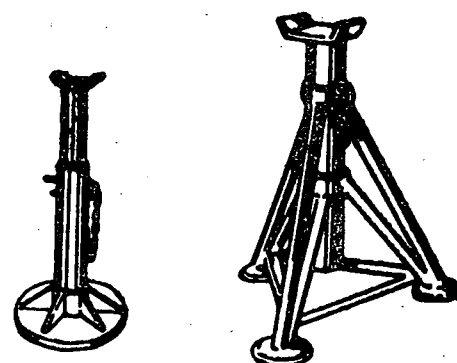


Fig. 12

O *tacômetro magnético* (fig. 4). O cabo flexível que aciona o instrumento é preso no centro de uma barra imantada, fazendo-a girar. Este ímã se encontra na frente de um disco de alumínio, que mesmo sem estar em contato, fica dentro do campo magnético do ímã. Quando o ímã gira, são produzidas pequenas correntes elétricas na superfície do disco. Em consequência, o disco tenta girar acompanhando o ímã. A este movimento se opõe uma mola espiral, que permite somente que o disco se mova sem dar voltas completas. Quando o motor é acelerado, o ímã se move mais rapidamente e o disco de alumínio gira em um ângulo maior. O ponteiro montado sobre um eixo unido ao disco segue seus movimentos, indicando a velocidade de rotação da árvore de manivelas do motor.

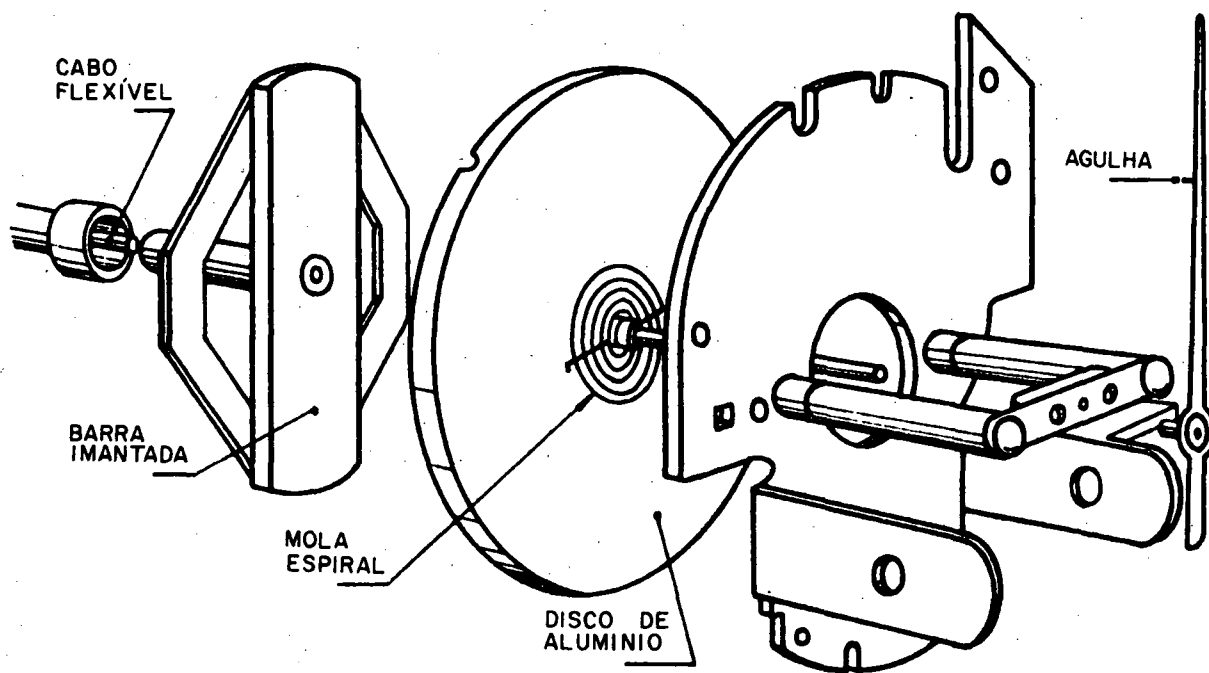


Fig. 4

É o mecanismo que permite a entrada e a saída dos gases nos motores de combustão interna, para realizar seu ciclo de trabalho.

CONSTITUIÇÃO

Está composto pelos seguintes elementos (fig. 1):

1. Árvore de comando de válvulas
2. Tuchos
3. Hastes de comando dos balancins
4. Balancins
5. Válvulas
6. Cabeçote

De acordo com o acionamento da árvore de comando de válvulas, pode ser: de comando direto e de comando indireto.

O comando direto é efetuado por meio de engrenagens, em engrenamento direto com a árvore de manivelas e os sentidos de rotação são contrários (ver figura 1).

O comando indireto é efetuado por meio de cadeia silenciosa (fig. 2) e seus giros são no mesmo sentido.

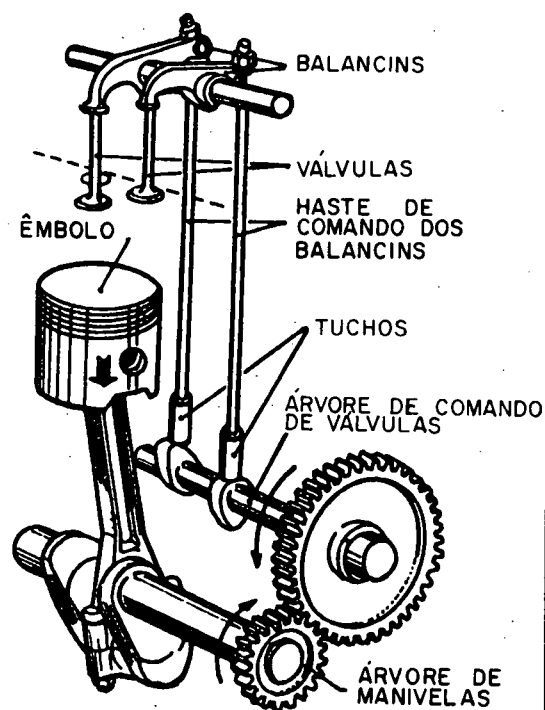


Fig. 1

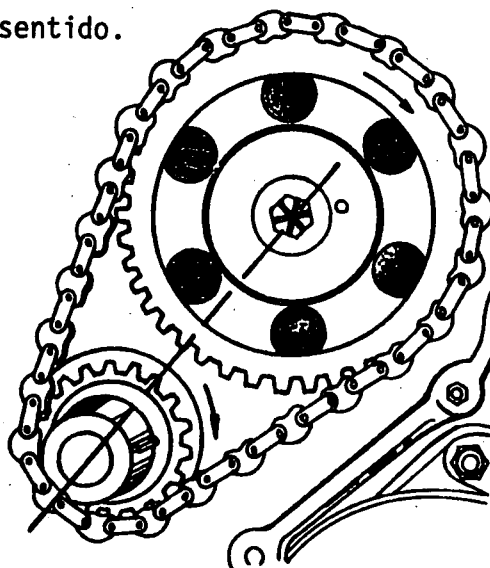


Fig. 2

POSICIONAMENTO

A posição do sistema de distribuição pode apresentar quatro alternativas:

- Todo o mecanismo está colocado no bloco do motor (fig. 3).
- A árvore de comando de válvulas, os tuchos e as válvulas de escapeamento, estão colocadas no bloco e os balancins e as válvulas de admissão no cabeçote (fig. 4).
- A árvore de comando de válvulas e os tuchos estão colocados no bloco e os balancins e as válvulas no cabeçote (ver fig. 1).
- Todos os elementos estão colocados no cabeçote (fig. 5).

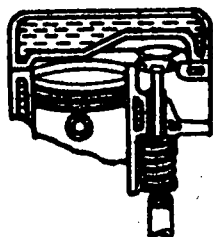


Fig. 3

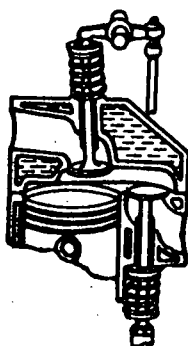


Fig. 4

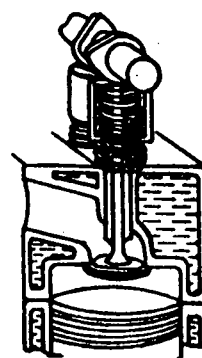


Fig. 5

FUNCIONAMENTO

O movimento da árvore de manivelas é transmitido à árvore de comando de válvulas pelas engrenagens ou cadeia silenciosa.

O came atua sobre seu correspondente tucho para acionar a haste e o balancim da válvula, permitindo a abertura desta ao vencer a tensão de sua mola. Quando tiver passado a parte mais alta do came pelo tucho, a mola da válvula a obriga a retornar à posição do fechamento contra sua sede.

Este movimento é transmitido sucessivamente a cada válvula dos distintos cilindros.

CICLO DE TRABALHO

Teoricamente, as válvulas do motor abrem e fecham nos pontos mortos superior e inferior do êmbolo e isto se denomina ciclo teórico de funcionamento (fig. 6).

Na realidade, quando o motor funciona, existem variações nas aberturas e fechamentos das válvulas, que se denomina "ciclo prático ou real".

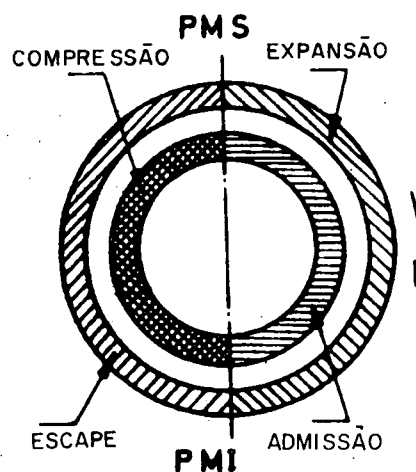


Fig. 6

O objetivo principal destas variações é melhorar o rendimento do motor, permitindo a entrada de maior quantidade de mistura no tempo de admissão e uma melhor evacuação dos gases queimados, no tempo de escapamento.

Ao se produzir a explosão no cilindro, origina-se o curso de trabalho do êmbolo, desde o ponto morto superior ao inferior. Antes que o êmbolo chegue ao ponto morto inferior, a válvula de escapamento começa a abrir (fig. 7), permitindo a evacuação de uma parte dos gases queimados. Isto se chama avanço na abertura do escapamento (A.A.E.). A válvula de escapamento permanecerá aberta até que o êmbolo tenha passado do ponto morto superior, o que se chama atraso no fechamento do escapamento (A.F.E.).

Este atraso permite avançar a abertura da válvula de admissão (A.A.A.) para aproveitar a depressão produzida pela rápida saída dos gases de escapamento, com o objetivo de dar mais velocidade de entrada na mistura (fig. 8). A válvula de admissão permanecerá aberta durante todo o tempo de admissão, até que o êmbolo tenha passado pelo ponto morto inferior e comece o curso de compressão. Isto se denomina atraso no fechamento de admissão (A.F.A.). Com isto se obtém a introdução de maior quantidade de mistura no interior do cilindro, aproveitando o impulso de entrada gerado pelo curso de admissão.

Graficamente, o ciclo a 4 tempos, com a abertura e fechamento das válvulas, se representa por diagramas circulares (fig. 9).

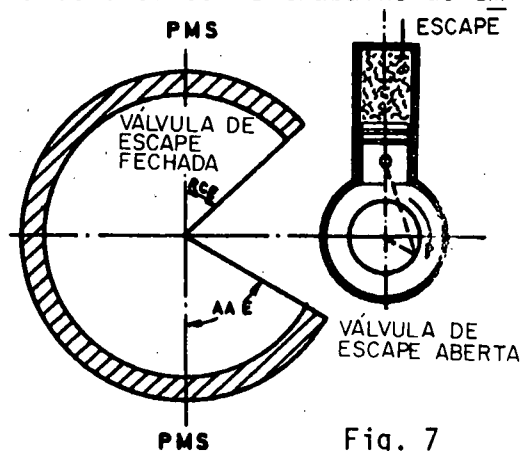


Fig. 7

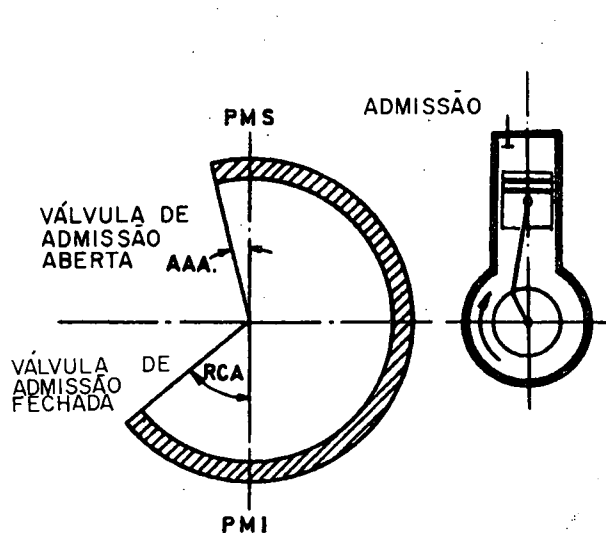


Fig. 8

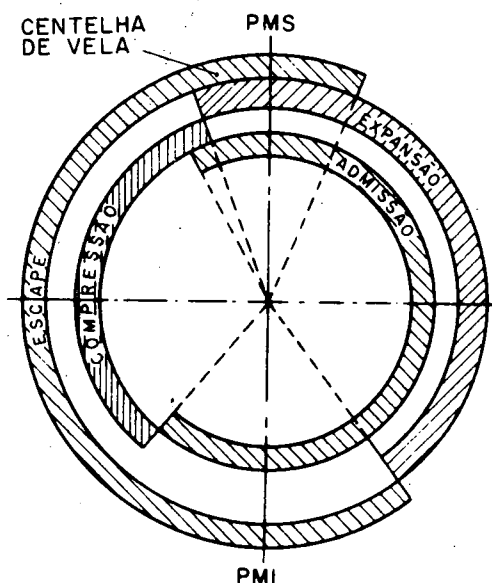


Fig. 9

TIPOS

Os sistemas de distribuição podem ser de tres tipos:

- Aberta
- Fechada
- Cruzada

Distribuição aberta. Neste tipo, a válvula de admissão abre quando o êmbolo passou do P.M.S. e a válvula de escapamento fecha antes de chegar ao P.M.S. (fig. 10).

Distribuição fechada. A válvula de admissão abre no P.M.S. e a válvula de escapamento fecha no P.M.S. (fig. 11).

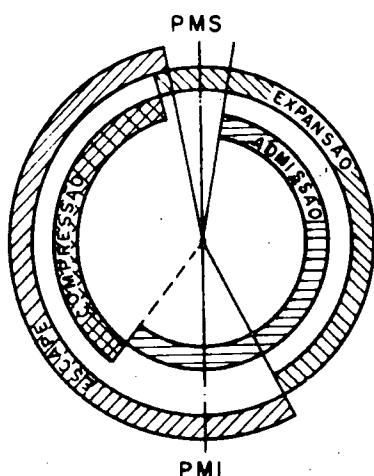


Fig. 10

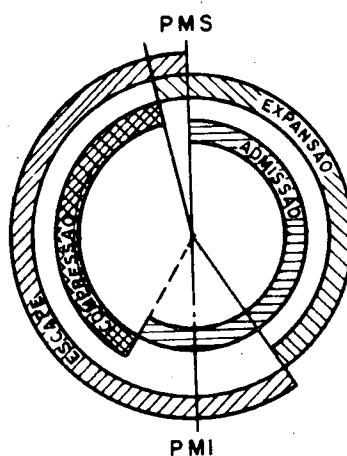


Fig. 11

Distribuição cruzada. Neste tipo, que é de maior uso, a válvula de admissão abre antes de chegar o êmbolo no P.M.S. e a válvula de escapamento fecha quando o êmbolo passou do P.M.S.. Seu funcionamento completo foi explicado no ciclo prático ou real.

São tubos com formas especiais, que vão montados no cabeçote; o de admissão conduz a mistura de ar e gasolina ao interior dos cilindros do motor e o de escapamento, evacua para o exterior os gases queimados, produzidos pela combustão.

CONSTRUÇÃO

São construídos de ferro fundido ou de ligas de alumínio (os de admissão) e suas formas variam de acordo com o tipo do motor.

DESCRIÇÃO

Coletor de admissão (fig. 1). Sobre ele é montado o carburador, que lhe entrega a mistura preparada para ser distribuída a cada cilindro. Os tubos, de acordo com suas formas, facilitam o percurso da mistura e melhoram a combinação do ar com a gasolina.

O coletor de admissão é fixado ao cabeçote por meio de parafusos ou prisioneiros com porcas. Entre ambos é colocada uma junta para evitar a entrada de ar, que alteraria o bom funcionamento do motor.

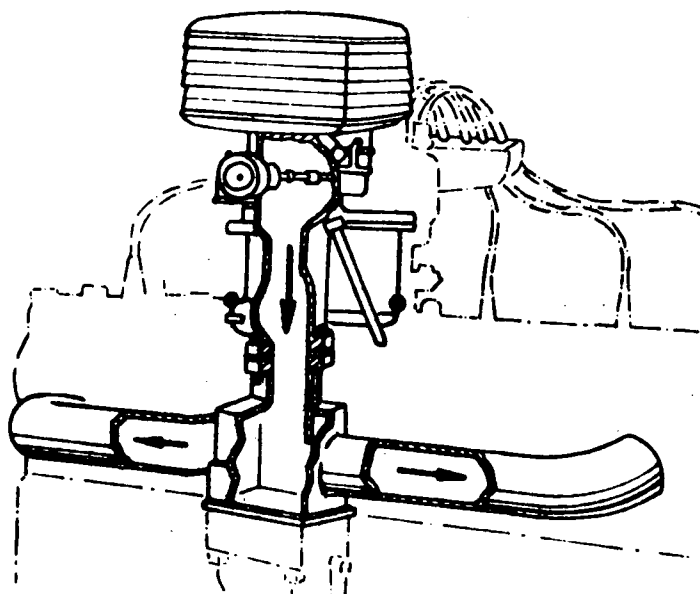


Fig. 1

Coletor de escapamento. Normalmente, é preso ao coletor de admissão por meio de parafusos, formando um só corpo (fig. 2), sem comunicação entre si. Isto permite aproveitar o calor dos gases para transmiti-los ao coletor de admissão, ajudando na gaseificação da mistura.

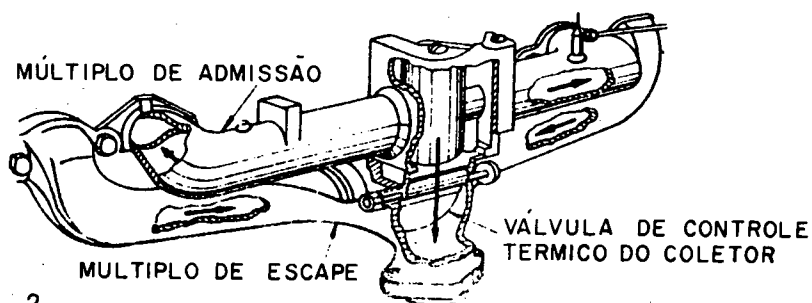
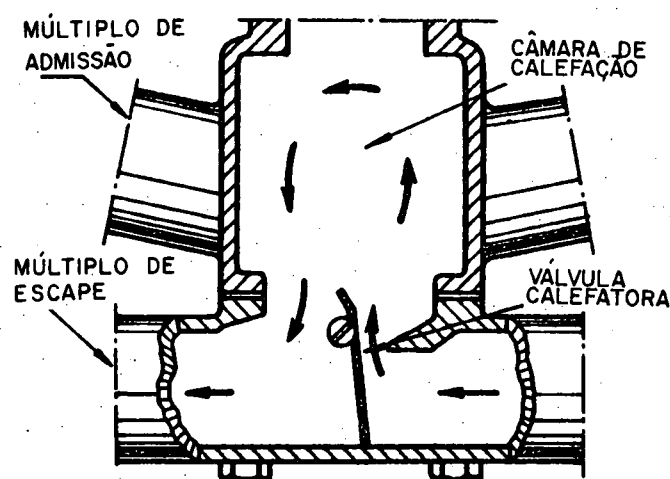
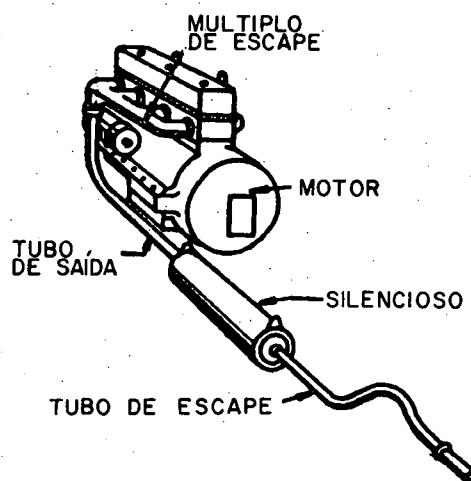


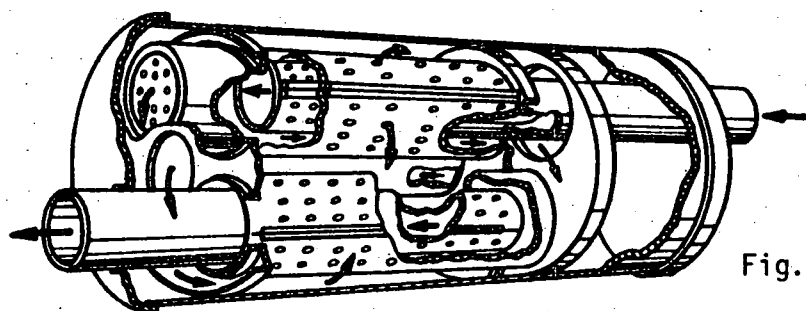
Fig. 2

Geralmente têm incorporada uma válvula calefatora, encarregada de desviar os gases, quando o motor está frio, para uma câmara que rodeia o coletor de admissão (fig. 3), a fim de evitar a condensação do combustível, o que afetaria o funcionamento do motor.

A evacuação total dos gases do motor se realiza pela tubulação de escapamento, ligada à boca do coletor. Consta do tubo de escapamento, silencioso e tubo de descarga (fig. 4).


Fig. 3

Fig. 4

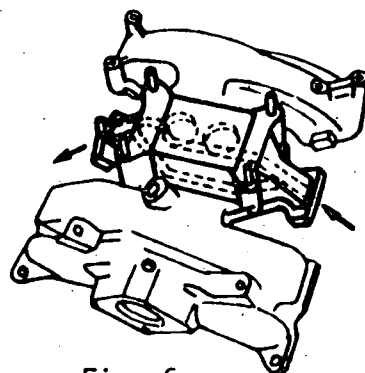
O silencioso, como seu nome indica, permite amortecer os ruídos produzidos pelos gases de escapamento (fig. 5).


Fig. 5

TIPOS

A forma e montagem dos coletores variam de acordo com o tipo do motor.

Nos motores em linha, generaliza-se o uso dos coletores descritos anteriormente. Por outro lado, nos motores em V, os coletores de admissão são instalados na parte superior do bloco, interligando os cabeçotes de ambos os lados. São aquecidos mediante câmaras internas conectadas com o circuito que percorrem os gases de escapamento (fig. 6).


Fig. 6

É o elemento do motor que vai montado na parte superior do bloco e que cobre os cilindros, formando a câmara de compressão com a cabeça do êmbolo. É fixado ao bloco por meio de parafusos ou prisoneiros com porcas.

CONSTRUÇÃO

Geralmente, são construídos de uma só peça de ferro fundido ou de ligas de alumínio. As primeiras, apresentam características próprias do metal de que são construídas; são de maior peso e menor capacidade de dissipação do calor, porém, também possuem menor coeficiente de dilatação.

As de ligas de alumínio (fig. 1), são mais leves e apresentam maior capacidade de dissipação do calor, porém tem mais alto coeficiente de dilatação, o que obriga a tomar precauções cada vez que se realiza uma operação neste tipo de cabeçote.

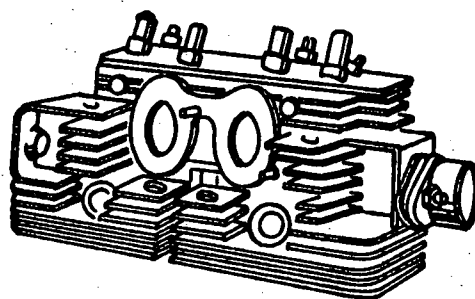


Fig. 1

DESCRIÇÃO

O cabeçote é usinado na superfície inferior (fig. 2) para obter um ajuste mais hermético com a superfície do bloco. Nesta parte se encontram as câmaras de compressão e em seu interior os orifícios, onde são insértadas as sedes para as correspondentes válvulas, além das passagens de água que interligam as câmaras de refrigeração com as do bloco. Alguns cabeçotes possuem passagens para o óleo que lubrifica os balancins.

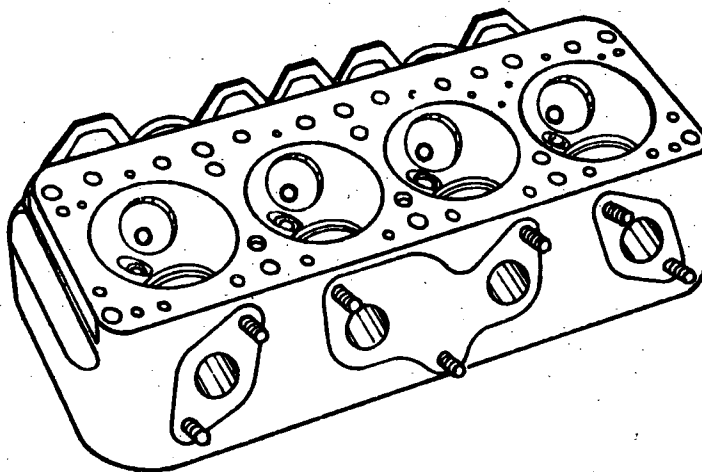


Fig. 2

Na parte superior (fig. 3) vai montado o mecanismo dos balancins, encarregado de abrir as válvulas, e possui seus bordos usinados para que se assente a tampa que cobre o mecanismo.

Nos lados são montados os coletores de admissão e de escapamento.

Entre o cabeçote e o bloco se coloca uma junta resistente a altas temperaturas.

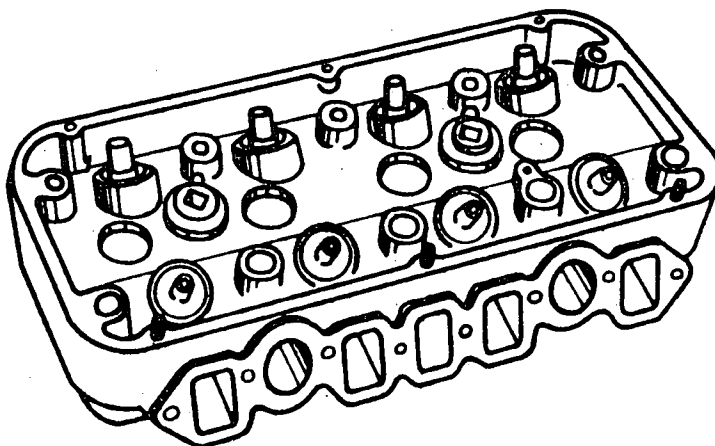


Fig. 3

TIPOS

Os tipos de cabeçote variam de acordo com o sistema de distribuição do motor, em que o mais generalizado possui o mecanismo dos balancins das válvulas na parte superior do cabeçote.

Em outro tipo, o mecanismo de distribuição se encontra totalmente no bloco e no cabeçote ficam somente as velas e os parafusos de fixação (fig. 4).

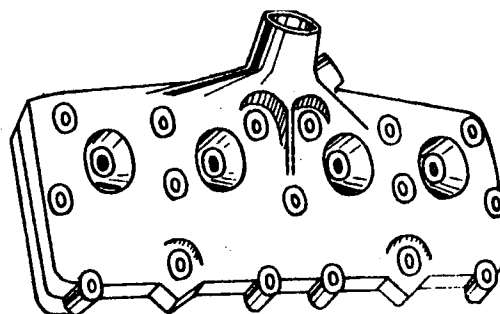


Fig. 4

CARACTERÍSTICAS

Geralmente, os motores arrefecidos a ar possuem cabeçotes de liga de alumínio com alhetas de refrigeração, para a dissipação rápida das altas temperaturas (fig. 1).

São os dispositivos, mecânicos ou hidráulicos, do mecanismo de distribuição que recebem e transmitem o movimento da árvore de comando de válvulas, para realizar a abertura das válvulas.

COLOCAÇÃO

Estão colocados entre as hastes de comando de válvulas e os cames; em alguns casos, entre o pé das válvulas e os cames. Deslizam em orifícios cilíndricos, geralmente no bloco, sobre a árvore de comando de válvulas (fig. 1).

CONSTRUÇÃO

São fabricados de aço cromo-níquel. A parte inferior, que está em contato direto com o came, em posição descentrada para facilitar sua rotação, é endurecida, para suportar a pressão e o atrito.

CLASSIFICAÇÃO

Estes dispositivos classificam-se em:

- Hidráulicos
- Mecânicos

TUCHOS HIDRÁULICOS (fig. 2)

Estão compostos por um corpo (1), em cujo interior há um êmbolo (2), que forma a câmara superior (3). Entre o fundo do corpo e o êmbolo, forma-se a câmara inferior (4). Ambas se comunicam por intermédio de um orifício e uma válvula de esfera (5). A válvula permite a passagem do óleo da câmara superior para a inferior.

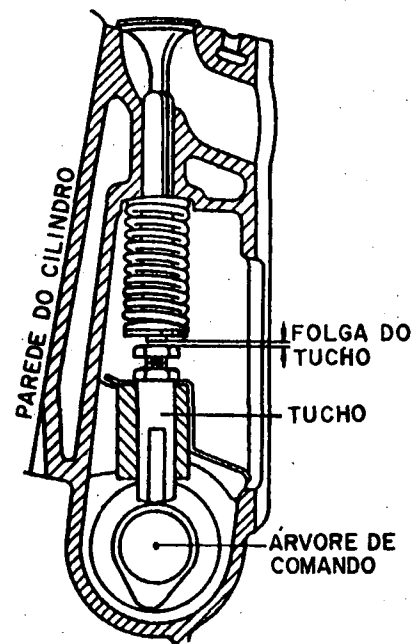


Fig. 1

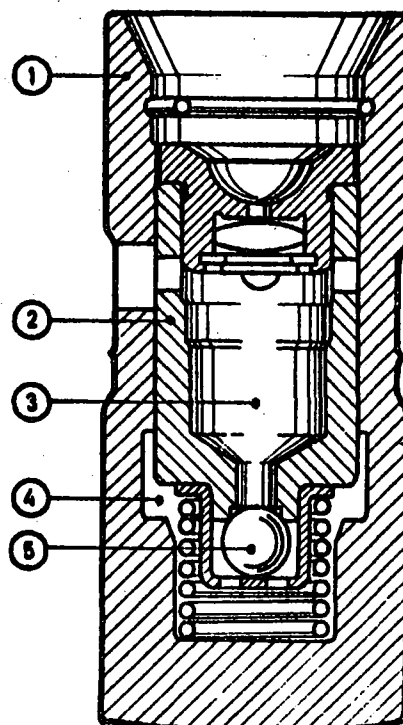


Fig. 2

Funcionamento dos tuchos hidráulicos. O tucho (fig. 3) é alimentado de óleo pela bomba, através de um conduto perfurado em todo o comprimento do motor. Quando fecha a válvula do cilindro, o óleo da bomba entra sob pressão na câmara superior, pelos orifícios perfurados no corpo e no êmbolo, e obriga a válvula de esfera a se abrir, vencendo a tensão da mola e então passando para a câmara inferior. Pela pressão do óleo o êmbolo é empurrado para cima até que se põe em contato com a haste de comando do balancim. Desta maneira é compensada qualquer folga nas válvulas. Quando o lóbulo (1) do came se comunica com o tucho (4), este se eleva, produzindo um aumento da pressão na câmara inferior, o que fecha a válvula de esfera, e que permite que o tucho funcione como uma só peça. Esta ação é transmitida ao conjunto haste-balancim, produzindo-se a abertura da válvula do cilindro. Quando o tucho baixa, fecha-se a válvula do cilindro e termina a pressão sobre o êmbolo do conjunto.

O excesso de óleo na câmara inferior retorna ao cârter, passando entre o êmbolo e o corpo do tucho.

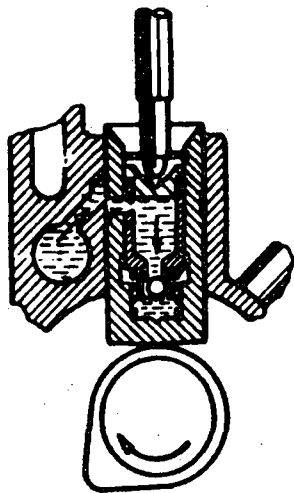


Fig. 3

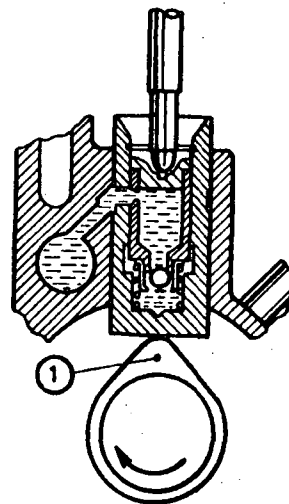


Fig. 4

Características dos tuchos hidráulicos.

- Seu funcionamento é muito silencioso, porque mantém todas as peças em contato permanente, o que, geralmente, dispensa regulagens.
- As variações devidas às mudanças de temperatura ou desgaste são corrigidas automaticamente.

TUCHOS MECÂNICOS

Os tuchos mecânicos podem se classificar em:

- Tuchos para válvulas laterais.
- Tuchos para válvulas no cabeçote.

Tuchos para válvulas laterais. Constituem os tipos mais simples de vido a que trabalham diretamente entre a árvore de comando de válvulas e os pés das válvulas (fig. 5). Então equipados com um dispositivo de regulagem, que serve para ajustar a folga de dilatação que deve existir entre sua cabeça e a haste da válvula.

Tuchos para válvulas no cabeçote. São parecidos com os empregados nas válvulas laterais. Sem dúvida, diferem destes tipos já que não possuem parafuso de regulagem, e transmitem o movimento da árvore de comando de válvulas, através das hastes de comando dos balancins (fig. 6).

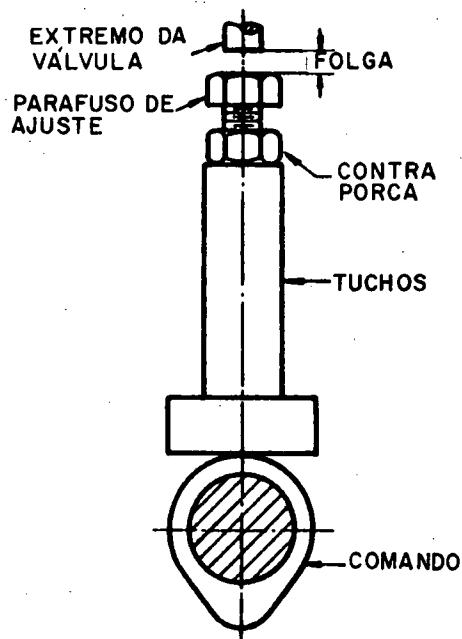


Fig. 5

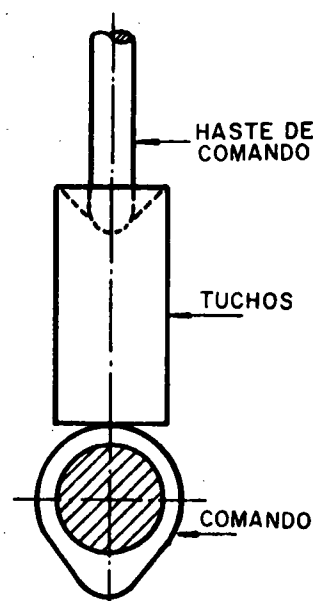


Fig. 6

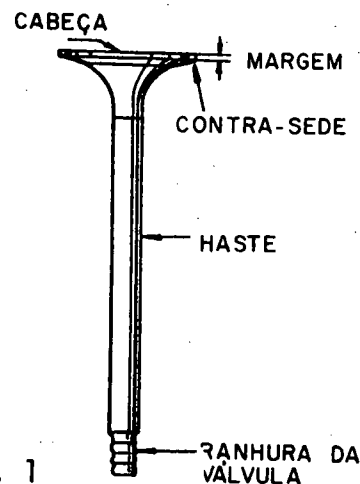
MECÂNICA DE AUTOMÓVEL

As válvulas são elementos do sistema de distribuição que permitem a entrada ou a saída dos gases nos cilindros. Podem ser acionadas diretamente pela árvore de comando de válvulas, através dos tuchos, ou por intermédio do conjunto dos balancins.

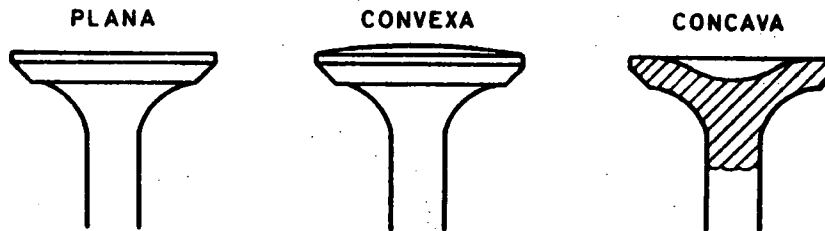
CONSTITUIÇÃO

As válvulas estão constituídas pelas seguintes partes (fig. 1):

- Cabeça
- Margem
- Contra-sede
- Haste



Cabeça é a parte superior da válvula, podendo ser plana, convexa ou côncava (fig. 2).



Margem, é a espessura que apresenta a válvula entre a cabeça e a contra-sede, para evitar que por efeito do calor se deforme ou queime.

Contra-sede. É a parte da válvula que se apoia sobre a sede e fecha a passagem dos gases. Pode ser de ângulo de 30° ou 45° .

Haste. É a parte inferior da válvula que se desloca na guia e tem em sua extremidade as ranhuras de fixação da chaveta.

CLASSIFICAÇÃO

As válvulas se identificam de acordo com a função que realizam em:

- Válvulas de admissão.
- Válvulas de escape.

Válvula de admissão. É a encarregada de permitir a entrada da mistura combustível no interior do cilindro. São construídas de aço-cromo-níquel, e para facilitar a entrada da mistura, a cabeça é de maior diâmetro que a de escapamento.

Válvula de escapamento. Permite a saída dos gases para o exterior. Devido a que trabalham em temperaturas maiores que as de admissão, são fabricadas com a cabeça de menor diâmetro, porém mais maciças. Os materiais de construção são similares às de admissão, porém é colocado tungstênio para suportar as altas temperaturas. Em casos especiais, para manter as válvulas mais frias, usa-se uma válvula oca cheia com sódio (fig. 3), que ao se liquefazer, transfere rapidamente o calor às guias e câmaras do sistema de arrefecimento.

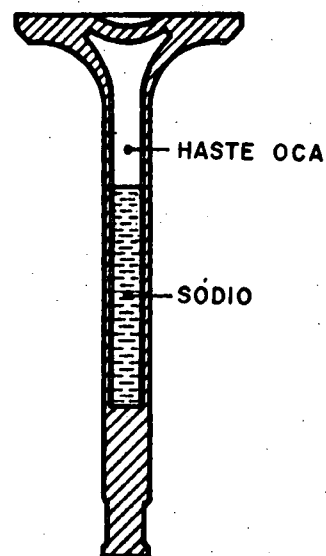


Fig. 3

COLOCAÇÃO

As válvulas podem ser instaladas tanto no bloco do motor como no cabeçote, encontrando-se também alternadas, isto é, a válvula de escapamento no bloco e a de admissão no cabeçote.

FUNCIONAMENTO

O funcionamento da válvula, está na dependência de uma série de elementos que constituem o conjunto da válvula e que se compõem das seguintes peças (fig. 4):

1. Válvula.
2. Guia da válvula.
3. Mola.
4. Prato.
5. Chaveta.

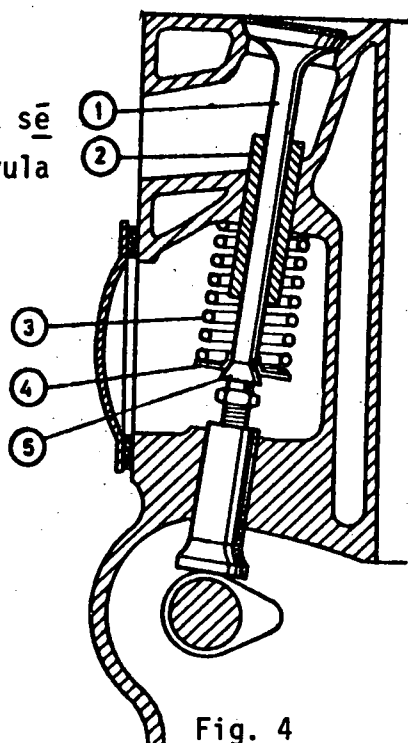


Fig. 4



A válvula descansa em um anel chamado sede, cuja face é paralela à válvula e tem o mesmo ângulo dela.

Ao girar a árvore de comando de válvulas, um dos comes começa a levantar o tucho, que transmite seu movimento a haste da válvula, vencendo a resistência da mola e deixando entrar a mistura ou sair os gases de escape.

Ao passar o came, a mola faz a válvula retornar à sua sede, vedando a passagem dos gases.

CONDIÇÕES DE USO

Devido a que as válvulas trabalham em grandes temperaturas, se produzem dilatações em todas as suas partes, uma das quais ocasiona o crescimento da haste.

Para compensar esta dilatação, deve-se deixar uma folga entre a haste da válvula e o tucho ou o balancim.

É necessário verificar periodicamente esta folga.

Todas as regulagens devem ser efetuadas seguindo as especificações do fabricante.

A retificação permite recondicionar as superfícies de contato entre a válvula e a sede, já que por efeito das altas temperaturas, da ação corrosiva dos gases e do intenso trabalho a que está submetida, apresentam deficiência na vedação, provocando uma perda de compressão no motor.

GENERALIDADES

As válvulas de admissão geralmente diferem das de escapamento quanto a espessura da cabeça e ao ângulo de vedação da sede. O ângulo de 30° para a válvula de admissão facilita a passagem da mistura e sua cabeça não é tão robusta por estar melhor refrigerada. O ângulo de 45° para a válvula de escapamento permite-lhe dar maior robustez, para evitar deformações ocasionadas pelas altas temperaturas que deve suportar.

O calor e os gases produzem deficiências na contra-sede da válvula. Uma correta verificação determina a possibilidade de recondição-la mediante a retificação, que se realiza com equipamentos especiais, tanto para as contra-sedes como para as sedes.

A quantidade de material a retirar na contra-sede da válvula é determinada pela espessura da margem, que não pode ser inferior a 0,8 mm (1/32"). O ângulo a que se deve retificar está especificado nos catálogos e pode ser comprovado diretamente com um goniômetro. Alguns fabricantes recomendam uma diferença entre o ângulo da contra-sede e a sede de $1/2^{\circ}$ a 1° , conhecido como ângulo de interferência (fig. 1). Se, por exemplo, a sede tem um ângulo de 45° , a válvula será retificada em 44° .

As sedes de válvulas, feitas em anéis de aço independentes do cabeçote, são inseridos a pressão, mediante o processo de contração, por resfriamento com gelo seco e dilatação do cabeçote por aplicação do calor.

As sedes montadas por este processo ficam perfeitamente ajustadas quando o cabeçote esfria.

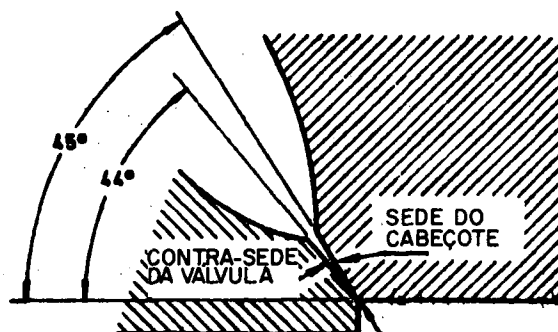


Fig. 1

As sedes sofrem os mesmos efeitos que as válvulas, por isso é necessário retificar suas superfícies e a faixa do contato. Isto se realiza com pedras abrasivas ou fresas, que desbastam a superfície, mantendo o ângulo de acordo com as especificações.

A faixa da sede deve ser de no máximo 2,4 (3/32") e ficar centrada em relação a contra-sede da válvula (fig. 2). Isto se obtém mediante a aplicação de pedras ou fresas de maior ângulo para a parte alta e menor para a parte baixa (fig. 3).

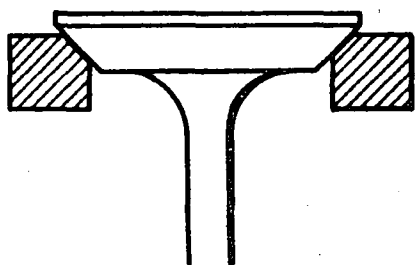


Fig. 2

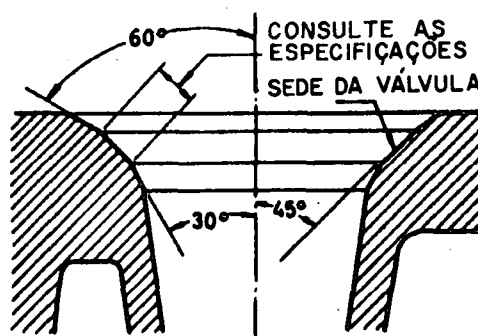


Fig. 3

RETIFICADORAS

Existem máquinas construídas especialmente para retificar as válvulas (figura 4), que geralmente constam de:

- Carro com mandril.
- Rebolo.
- Manípulos de deslocamento.
- Controle de ângulos.

O carro, com cone e mandril, suporta a válvula e lhe dá um movimento rotativo, menor que o do rebolo, para realizar a retificação de maneira uniforme. A pedra de esmeril, de grão-fino e com uma superfície de trabalho convenientemente retificada, gira em altas rotações, impulsionadas por um motor elétrico.

A manivela de deslocamento (A) move o carro do cone que suporta a válvula, permitindo o passe desta por toda a superfície da pedra. A manivela (B) aproxima a pedra da face da válvula, pondo ambas em contato. A escala graduada em graus permite ajustar o carro do cone de acordo com o ângulo de retificação da válvula.

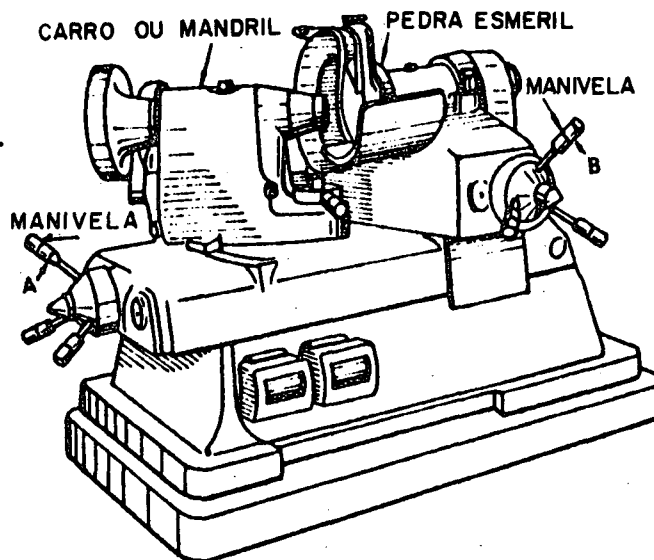


Fig. 4

As pedras abrasivas e as fresas para retificar sedes são de formas especiais e de diâmetros e ângulos diferentes (fig. 5).

Os equipamentos para retificar sedes estão constituídos por:

- Retificador
- Vibro centric (tipo furadeira manual)
- Mandril
- Guias

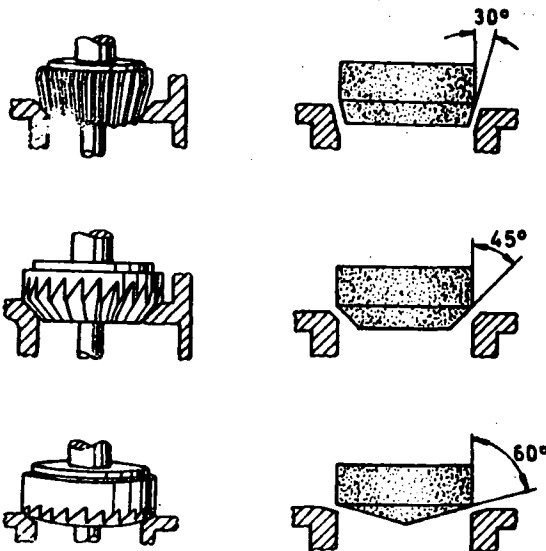


Fig. 5

O retificador possui um diamante e uma escala graduada para retificar os rebolos no ângulo correspondente (fig. 6).

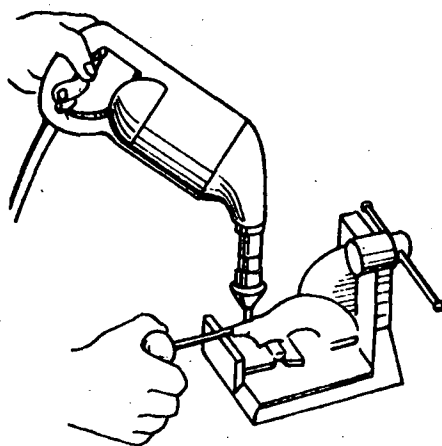


Fig. 6

O vibro centric, similar à máquina elétrica de furar, impulsiona um mandril, no qual se instala o rebolo, seja para retificá-lo ou quando se vai retificar a sede. O mandril se desloca sobre a guia ou haste colocada no orifício da guia de válvula, para realizar a retificação da sede em forma concêntrica.

As fresas são montadas em um suporte, com guias, de acordo com o diâmetro do corpo da válvula. São aplicadas sobre a superfície da sede fazendo-as girar lentamente para obter um desbaste uniforme.

É o encarregado de transformar a energia calorífica do combustível, desprendido durante a combustão, em energia mecânica.

CONSTITUIÇÃO

Está composto pela árvore de manivelas, as bielas e os êmbolos (fig. 1).

Árvore de manivelas. É a árvore principal do motor, cuja missão é transformar o movimento retilíneo alternativo do êmbolo em circular contínuo.

Bielas. São os elementos encarregados de transmitir o movimento dos êmbolos à árvore de manivelas.

Êmbolos. São os elementos que se deslocam dentro dos cilindros e recebem a força originada pela expansão dos gases. Para se obter uma vedação hermética entre o cilindro e o êmbolo, existem anéis de compressão que fecham a passagem dos gases para o interior do motor e anéis de lubrificação, que distribuem o óleo nas paredes dos cilindros.

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO

Uma das principais características do conjunto móvel é constituída pela relação entre o diâmetro do cilindro e o comprimento do curso ou a rotação da árvore de manivelas (fig. 2); dando-se os seguintes casos:

Motor comprido; neste motor o diâmetro do cilindro é menor do que o curso do êmbolo.

Motor quadrado; o diâmetro do cilindro e o curso do êmbolo são iguais.

Motor curto; o diâmetro do cilindro é maior que o curso do êmbolo.

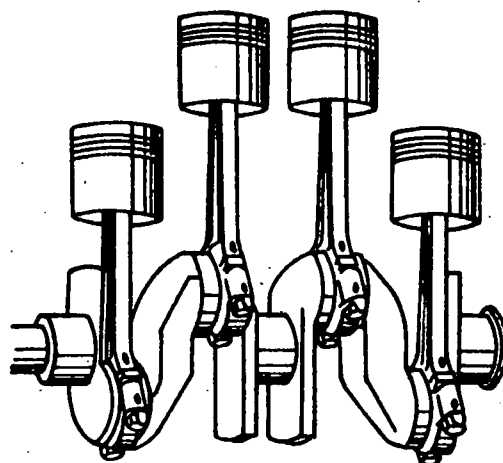


Fig. 1

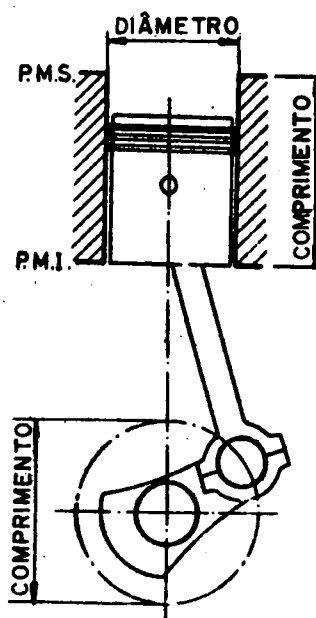


Fig. 2

Entre os três tipos mencionados, o que possui maior vantagem é o curto, já que para um mesmo número de rotações, o caminho percorrido pelo êmbolo, em seus quatro cursos, é menor que nos outros casos. Isto permite reduzir a altura do motor.

Outra de suas características de construção é o deslocamento que possui a árvore de manivelas, em relação a linha central do cilindro (fig. 3), com a finalidade de reduzir a reação lateral dos êmbolos durante o curso de explosão.

Em alguns casos, a descentralização é feita no pino do êmbolo (fig. 4).

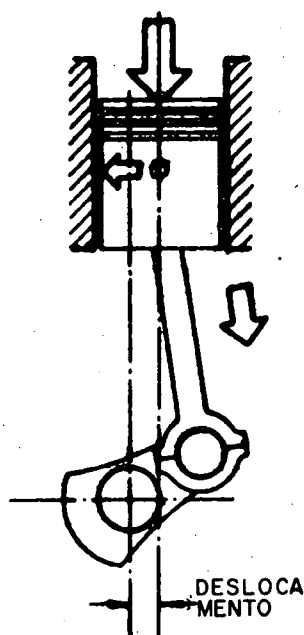


Fig. 3

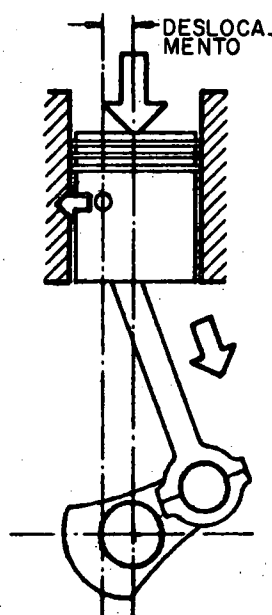


Fig. 4

É o conjunto encarregado de transmitir à árvore de manivelas a força originada pela expansão dos gases de combustão.

Estes elementos com a manivela (fig. 1) permitem mudar o movimento retilíneo alternativo do êmbolo em movimento circular contínuo na árvore de manivelas.

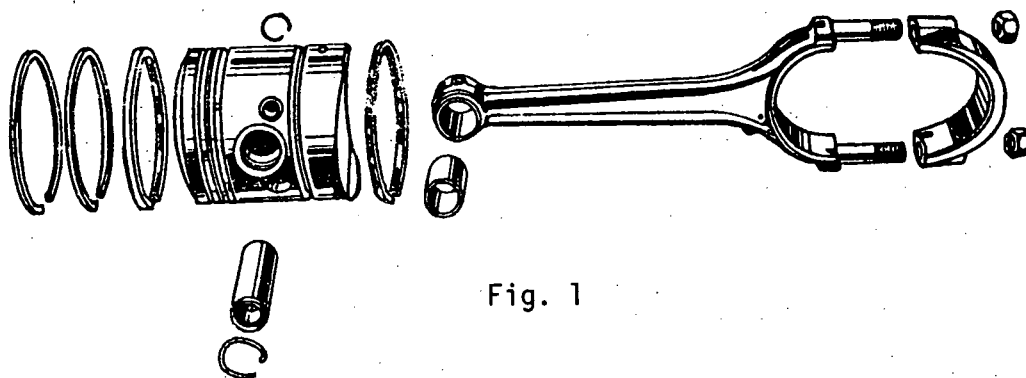


Fig. 1

BIELAS

Podem dividir-se em três partes:

- Pê
- Corpo
- Cabeça

Pê. É a parte da biela que se acopla ao êmbolo por intermédio do pino e pode ser aberta (A) ou fechada (B) (fig. 2).

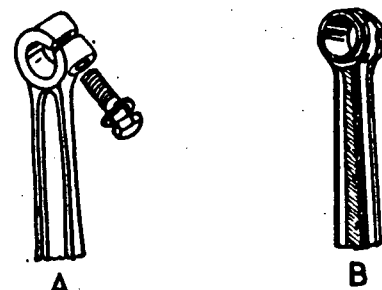


Fig. 2

No primeiro caso, o pino é fixado à biela, apertando o parafuso respectivo, e ambos trabalham como um só conjunto. No segundo caso, o pino gira na biela e ambos trabalham de forma independente.

Corpo. Constitui a parte média da biela e sua secção de perfil em I aumenta a rigidez e diminui o peso.

Em algumas bielas existe um orifício em todo o comprimento do corpo para conduzir o óleo do munhão da árvore de manivelas para o pino do êmbolo.

Cabeça. É a parte inferior da biela, que a fixa ao munhão da árvore de manivelas. Está dividida em duas partes: cabeça propriamente dita e a capa.

A capa é fixada à cabeça (fig. 3) por meio de parafusos de aço especial (A) parafusos com porca (B) ou prisoneiros fixados à cabeça da biela (C).

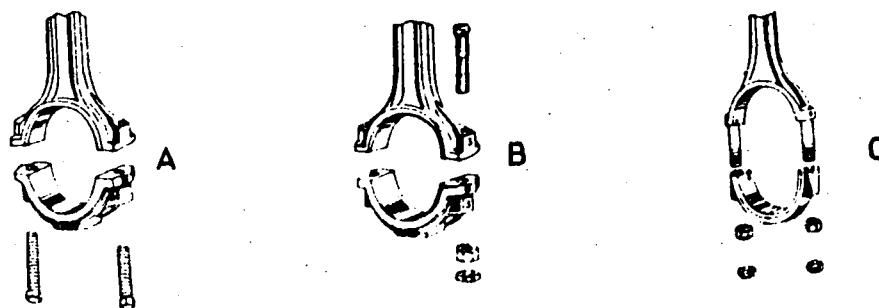


Fig. 3

MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS

CÓDIGO DE ASSUNTOS



A cabeça e a capa da biela são geralmente, marcados com números para indicar a correta instalação entre eles e o cilindro a que pertencem.

As bielas estão sujeitas a grandes esforços, que podem torcer ou dobrar o corpo, bem como desgastar a cabeça e a capa. Por isso é necessário efetuar sua inspeção antes de montá-las.

ÊMOLOS

O êmbolo é o encarregado de receber a pressão dos gases da combustão e transmitir a força à biela. São fabricadas em uma liga de alumínio-silício, cujas características mais importantes são: baixo peso específico, alta resistência e rápido desprendimento do calor.

Alguns êmbolos possuem um revestimento metálico de chumbo ou estanho, que protege a superfície de deslizamento do cilindro, ante uma falta transitória de óleo lubrificante.

Seu diâmetro é menor que o do cilindro em que trabalha, para deslocar-se livremente e absorver a dilatação que sofre por efeitos da temperatura dos gases da combustão e do atrito.

Devido a que a maior temperatura se produz na cabeça do êmbolo e vai decrescendo, a forma do êmbolo é cônica, o que permite uma dilatação uniforme sem que se produza gripamento.

No êmbolo pode-se distinguir quatro partes:

- Cabeça
- Zona dos anéis
- Saia
- Orifício do pino

Cabeça. É a parte superior do êmbolo que recebe o empuxo dos gases da combustão e que pode ser (fig. 4):

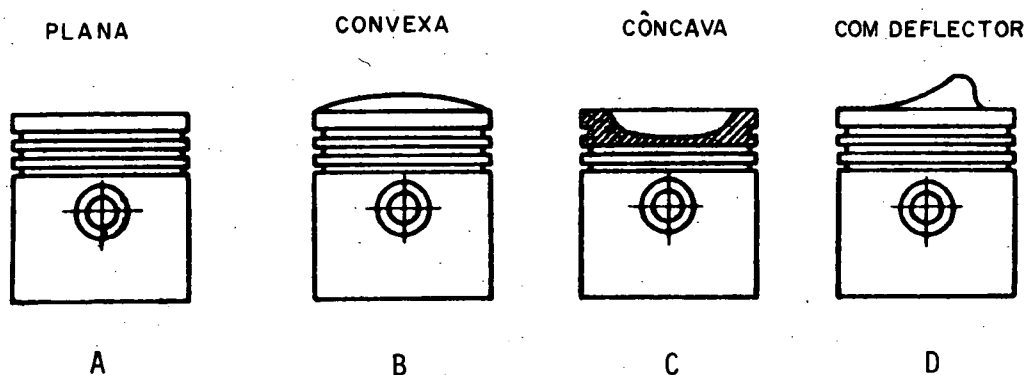


Fig. 4

Zona de anéis. Nesta zona se encontram as ranhuras que alojam os anéis. A ranhura do anel de lubrificação é perfurada para permitir o retorno do óleo da parede do cilindro para o cárter.

Orifício do pino. Esta perfuração, que atravessa o êmbolo aloja, o pino de articulação da biela.

O pino pode ser instalado no êmbolo de três maneiras diferentes:

- Fixo na biela e livre no êmbolo (fig. 5).
- Fixo no êmbolo e livre na biela (fig. 6).
- Solto no êmbolo e na biela (fig. 7).

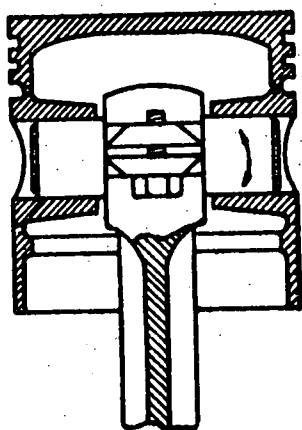


Fig. 5

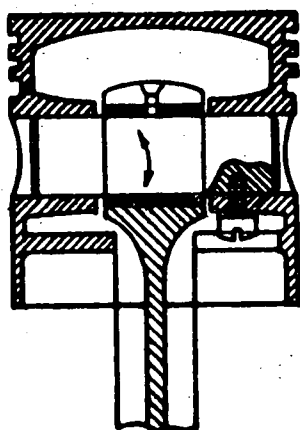


Fig. 6

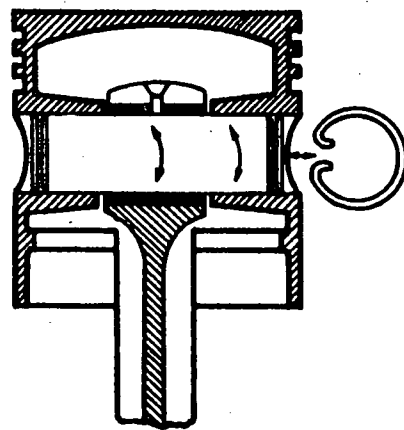


Fig. 7

ANÉIS

Vão montados nas ranhuras da zona de anéis do êmbolo e mantêm a hermeticidade da câmara de combustão, conduzindo o calor ao cilindro e regulando a película de lubrificante no cilindro.

São fabricados de ferro fundido de alta qualidade e sua forma corresponde a uma determinada curva, para lhes dar uma tensão natural, que as vezes se reforça mediante uma mola de lâminas colocada embaixo delas. De acordo com sua ação, se dividem em anéis de compressão (A) e anéis de lubrificação (B) (fig. 8). A forma mais comum de anéis de compressão é a de seção quadrada; porém, também, se usam anéis ranhurados, trapezoidais e chanfrados.

O primeiro anel de compressão, que é o mais fortemente solicitado e mais sujeito ao desgaste, leva frequentemente um cromado duro.

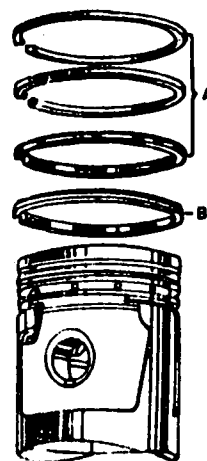


Fig. 8

Os anéis de lubrificação estão colocados na parte inferior da zona de anéis, encontrando-se alguns êmbolos que os levam na saia.

Geralmente, possuem uma ranhura central com perfurações que permitem o retorno do óleo do cilindro, depois de lubrificá-lo.

Atualmente têm sido substituídos por um conjunto de lâminas de aço cromados, com uma mola tipo expensor-separador entre eles (fig. 9).



Fig. 9

Para realizar as reparações no motor e especialmente as que guardem relação direta com o recondicionamento das bielas e êmbolos, deve-se dispor dos seguintes elementos:

- Alinhador de bielas.
- Extrator e colocador de anéis.
- Limpador de ranhuras.
- Compressor de anéis.

Alinhador de bielas. Para verificar o alinhamento das bielas desmontadas do motor (pode-se fazer com ou sem o êmbolo) é utilizado este alinhador. Consiste em uma régua vertical ou desempeno (fig. 1), e que por meio da base é fixado ao banco de trabalho, perpendicularmente à face do desempeno. Possui um eixo que se apoia na cabeça da biela, que pode ser intercambiável ou cones de ajuste, que permitem centralizar a biela em relação ao eixo do alinhador.

Na parte superior do desempeno coloca-se a peça comprovadora ou bloco em V. Este deve se apoiar sobre o pino do êmbolo, e com uma lâmina calibrada verifica-se os possíveis desvios que pode apresentar a biela.

Este equipamento permite realizar três controles na biela: paralelismo entre os eixos A e B das perfurações (fig. 2); alinhamento vertical do eixo C da biela; e uma possível torcedura do corpo da biela (empenada).

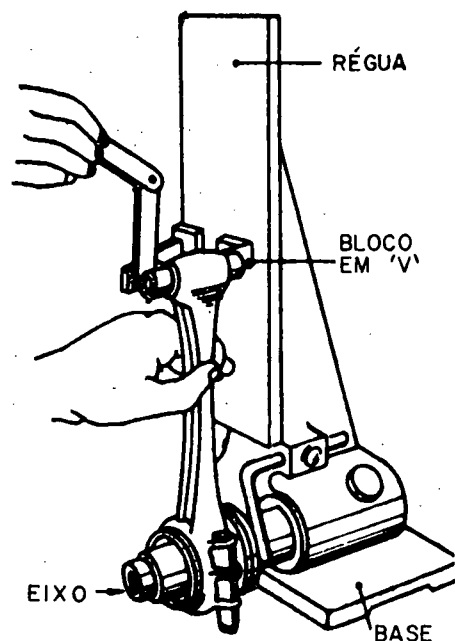


Fig. 1

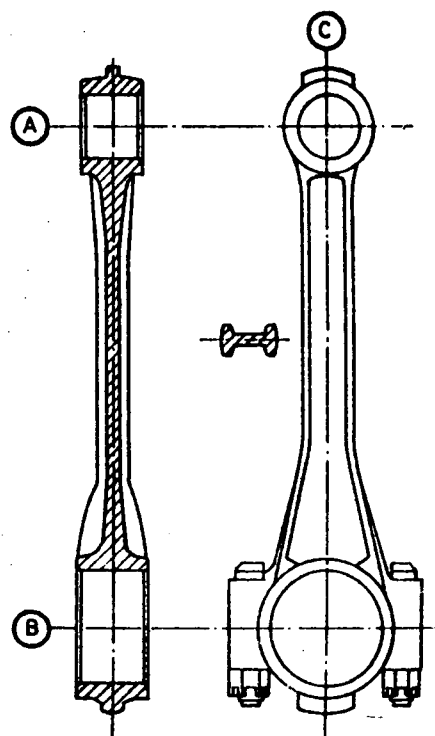


Fig. 2

Extrator e colocador de anéis no êmbolo (fig. 3). Possui duas pequenas unhas que prendem as extremidades do anel. Quando se aplica a pressão nos cabos da ferramenta, o anel se abre o suficiente para retirá-lo ou colocá-lo na ranhura do êmbolo.

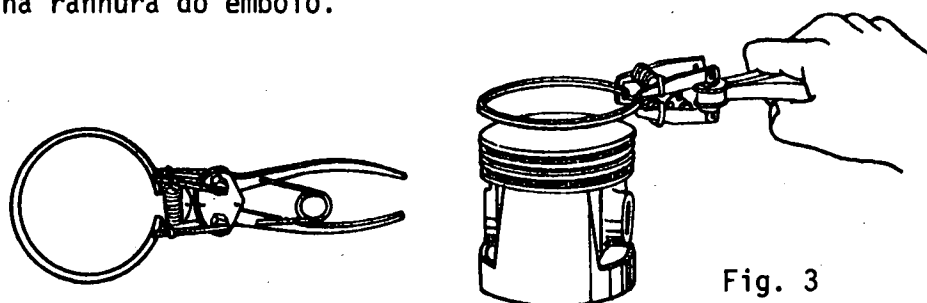


Fig. 3

Limpador de ranhuras do êmbolo. Usa-se geralmente quando se vai utilizar o mesmo êmbolo, depois que foram retirados os anéis. A ferramenta conta com dois raspadores de distinta espessura, para serem adaptados à ranhura. Instala-se a ferramenta aproximando o raspador apropriado e fixando-o com o parafuso A (figura 4). Gira-se a ferramenta até eliminar o carvão. Repete-se esta operação em cada ranhura, evitando extrair limalhas de metal do êmbolo, o que poderá alterar as dimensões das ranhuras.

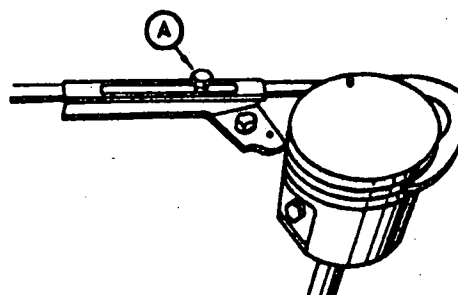


Fig. 4

Compressor de anéis. Para montar o conjunto biela e êmbolo com seus correspondentes anéis, é necessário comprimí-los em suas ranhuras para que entrem no cilindro com maior facilidade. Com este objetivo é que se usa o compressor de anéis (fig. 5). Consiste em uma lâmina curva que se instala na cabeça do êmbolo e mediante uma chave vai-se apertando até obter um ajuste total dos anéis nas suas ranhuras. Instala-se todo o conjunto no cilindro, empurrando suavemente com o cabo de um martelo ou um martelo plástico (fig. 6).

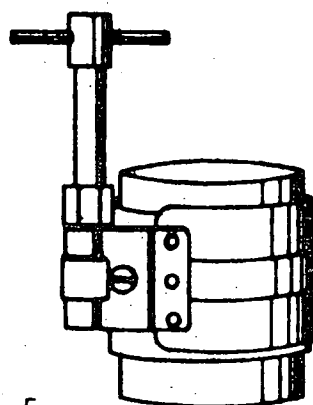


Fig. 5

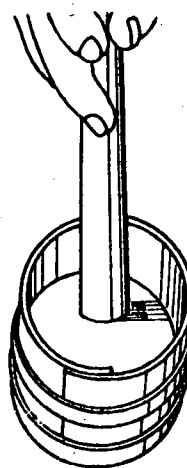


Fig. 6

É a ferramenta que permite eliminar as bordas, na parte superior do cilindro, onde não é alcançado pela ação dos anéis, quando se necessita retirar os êmbolos.

DESCRIÇÃO

Existem vários tipos e marcas de rebarbadores, que variam em sua estrutura e forma de operar, porém, todos realizam a mesma função com a exatidão que se requer para estes casos.

Está composto pelos seguintes elementos (fig. 1):

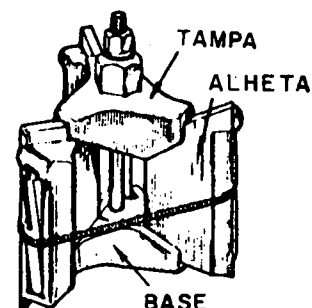


Fig. 1

Tampa superior. Com porca hexagonal ou quadrada, para acoplar uma ferramenta que gira o conjunto ao efetuar o corte. Na parte inferior da mesma, possui ranhuras em que se deslocam as alhetas de expansão.

Alhetas de expansão. São ajustadas ao cilindro mediante a porca central e o parafuso que passa pelo centro da porca de acionamento do conjunto.

Geralmente, as alhetas são três e somente uma delas possui a ferramenta de corte.

Base inferior. Possui ranhuras, idênticas as da tampa superior, que permitem o deslocamento das alhetas de expansão.

FUNCIONAMENTO

Em geral, este trabalho se realiza antes de se retirar o conjunto biela-êmbolo.

O rebarbador é instalado no cilindro, ajustando-se a porca central, até que a ferramenta de corte entre em contato com o bordo a rebarbar. Em seguida, gira-se todo o conjunto através da porca, para eliminar as rebarbas (figura 2).

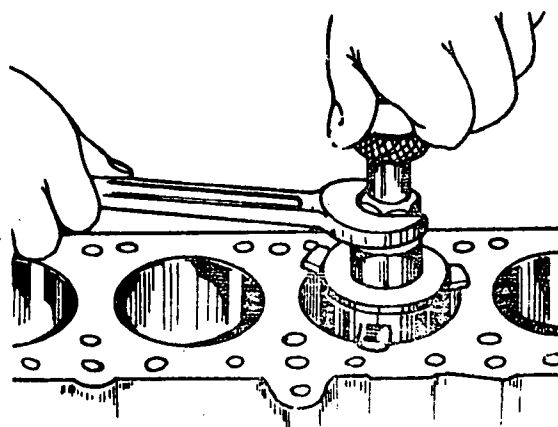


Fig. 2

CONSERVAÇÃO

Esta ferramenta deve ser mantida em seu correspondente estojo, para evitar que golpes danifiquem a ferramenta de corte.

É um dos principais elementos do sistema de distribuição, cuja missão é sincronizar a abertura e o fechamento das válvulas, durante o ciclo de trabalho do motor.

DESCRIÇÃO

É construído de aço especial mecanizado e seus cames, excêntricos e munhões são tratados termicamente para apresentar uma superfície resistente ao desgaste (fig. 1).

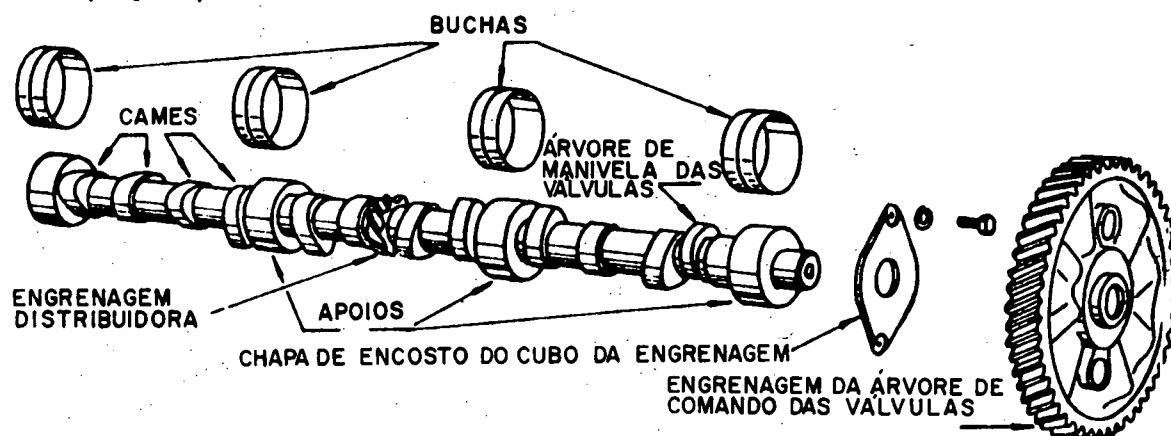


Fig. 1

O número de cames é o dobro do número de cilindros e seu perfil especial (fig. 2) determina a elevação progressiva do tucho e o tempo de abertura total da válvula.

O número de munhões é variável, porém suficientemente numeroso para limitar as flexões da árvore.

Em certo ponto de seu comprimento existe um excêntrico para acionar a bomba de gasolina e uma engrenagem helicoidal, que aciona distribuidor e a bomba de óleo.

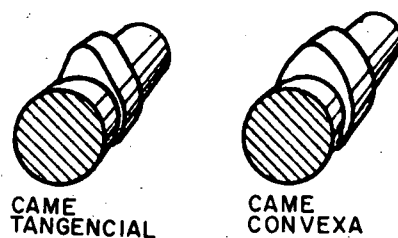


Fig. 2

A parte dianteira possui um alojamento para fixar a engrenagem da distribuição, de número de dentes duplos da engrenagem da árvore de manivelas, de quem recebe o movimento e que pode ser por engrenamento direto ou por meio de cadeia silenciosa.

No caso de engrenamento direto, o sentido de rotação é contrário ao da árvore de manivelas, e a engrenagem usada é de fibra ou de alumínio, com dentes helicoidais, que permitem um funcionamento mais silencioso.

A fixação em sua posição e a limitação do jogo axial são conseguidas por meio de uma placa, que vai intercalada entre a árvore e sua engrenagem.

LOCALIZAÇÃO

A árvore de comando de válvulas está colocada paralelamente com a árvore de manivelas, e pode estar montada em um dos lados, nos motores em linha ou sobre a árvore de manivelas, nos motores em V.

Também é costume montá-la no cabeçote e seu comando pode ser por cadeia, engrenagens ou bielas (fig. 3).

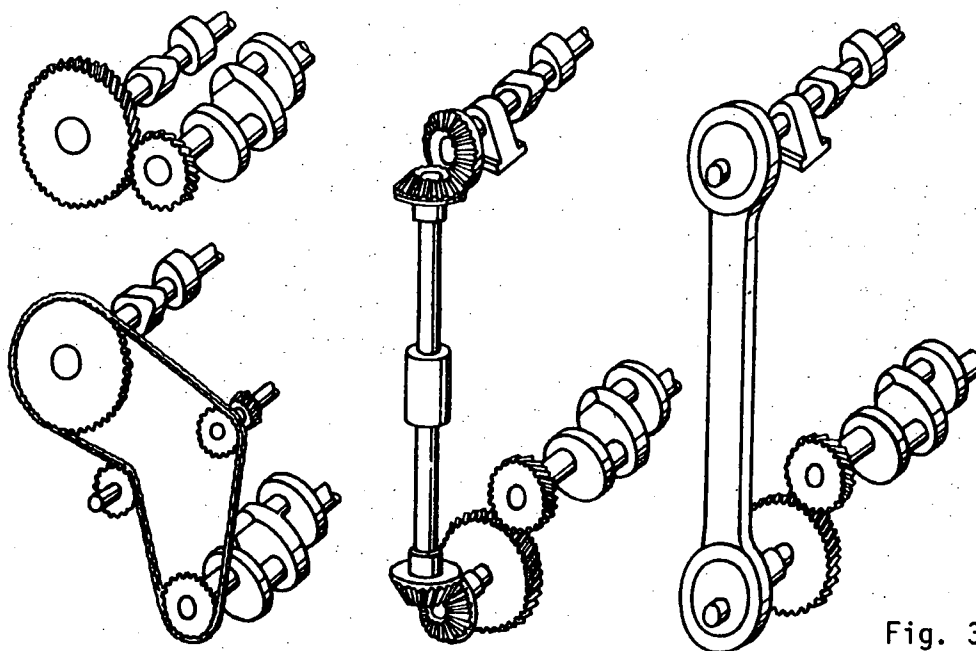


Fig. 3

SINCRONIZAÇÃO

Ao montar a distribuição de um motor, as árvores de comando de válvulas e a de manivelas devem ficar na mesma posição que traziam de fábrica. Por isso, as engrenagens possuem marcas que devem coincidir ao se fazer a montagem. Nas distribuições por engrenagens, fazem-se coincidir diretamente as marcas (fig. 4).

Quando as distribuições são comandadas por cadeia, as sincronizações são muito variadas e devem ser realizadas de acordo com as indicações do fabricante (fig. 5).

Se as marcas não estiverem nas engrenagens ao desmontar a distribuição, o mecânico deve fazer as marcas de referência respectivas.

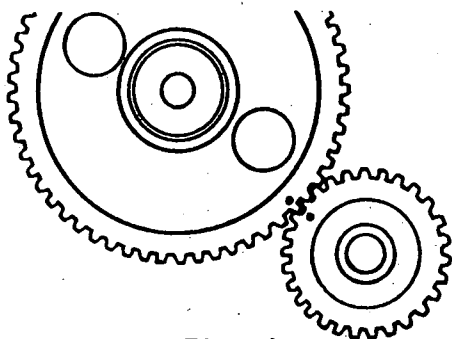


Fig. 4

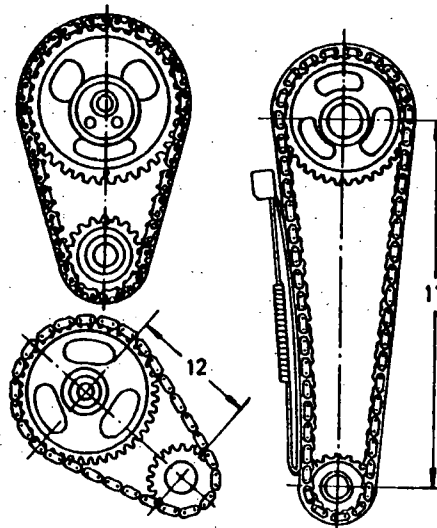


Fig. 5

É uma árvore em manivelas cuja missão é transformar o movimento retilíneo alternativo do êmbolo em circular contínuo.

LOCALIZAÇÃO

É montada no bloco do motor e descansa em casquilhos anti-fricção intercaladas entre os mancais e suas capas.

CONSTRUÇÃO

Geralmente, as árvores de manivelas (fig. 1) são fabricadas de aço (cromo-níquel) forjados, obtendo-se alta resistência em sua estrutura.

Em alguns casos, emprega-se o processo de fundição, usando-se aço-cromo-silício.

Em ambos os casos, as superfícies sujeitas ao atrito são tratadas e retificadas para proporcionar dureza e resistência ao desgaste.

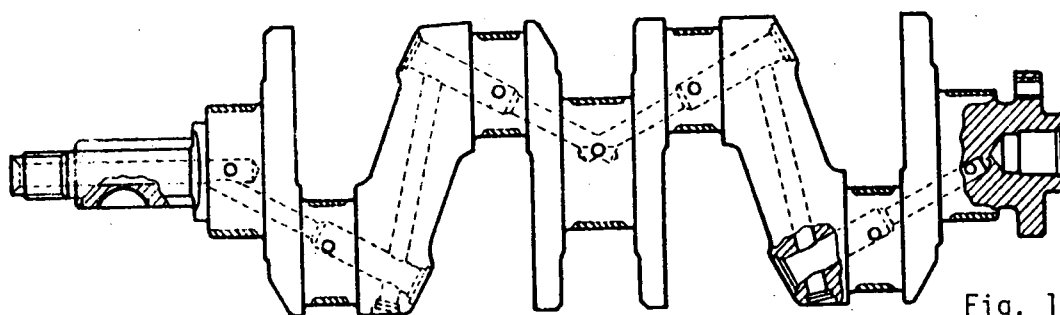


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Na parte dianteira, a árvore possui uma ranhura com chave tipo meia lua para fixar a engrenagem da distribuição e na traseira um flange para prender o volante do motor.

No centro do flange há uma perfuração, que aloja um rolamento de esferas ou uma bucha de bronze, que serve de apoio à extremidade da árvore primária da caixa de mudanças.

Para obter uma lubrificação eficiente dos mancais, as árvores de manivelas possuem perfurações que unem os mancais com os munhões, por onde circula o óleo lubrificante.

Todo o conjunto, incluindo o volante, é equilibrado dinamicamente e estaticamente para evitar vibrações durante o funcionamento.

CARACTERÍSTICAS

Os ângulos que formam os moentes entre si são diferentes para cada árvore de manivelas, considerando-se o número de cilindros. São calculados dividindo-se 720° (número de graus que percorre a árvore de manivelas durante o ciclo completo ou duas voltas) pelo número de cilindros do motor.

Para um motor de quatro cilindros o ângulo será de (fig. 2):

$$720^{\circ} : 4 = 180^{\circ}$$

Para um motor de 6 cilindros o ângulo de defazagem será (fig. 3):

$$720^{\circ} : 6 = 120^{\circ}$$

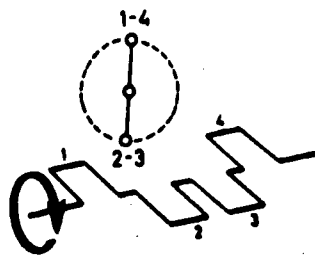


Fig. 2

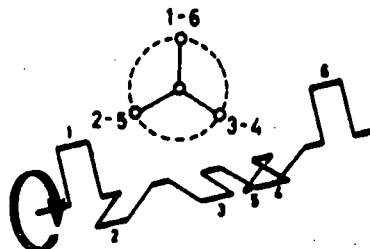


Fig. 3

FUNCIONAMENTO

O motor de quatro tempos necessita de quatro cursos em cada êmbolo para completar seu ciclo.

Destes quatro tempos, somente no curso explosão a árvore de manivelas recebe o impulso que o faz girar, devendo entregar energia ao êmbolo para que realize os cursos de admissão, compressão e escapamento.

Por isso, a árvore de manivelas dispõe de um volante que acumula a energia cinética no tempo explosão e entrega uma parte nos demais cursos.

O volante (fig. 4) do motor está colocado na extremidade traseira da árvore de manivelas e em sua periferia vai montado um aro dentado ou cremalheira, que é acionada pelo pinhão do motor de partida, ao se colocar o motor em funcionamento.

Para reduzir a influência das vibrações que se produzem durante a aceleração, as árvores de manivelas possuem um amortecedor de vibrações ou "damper", e que forma parte da polia dianteira. O tipo mais comum é o amortecedor mecânico, composto por 2 discos (1 e 2) (fig. 5), separados por molas (3) destinadas a provocar o arrasto do conjunto por atrito.

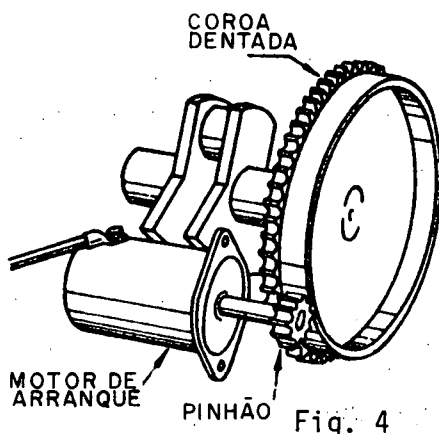


Fig. 4

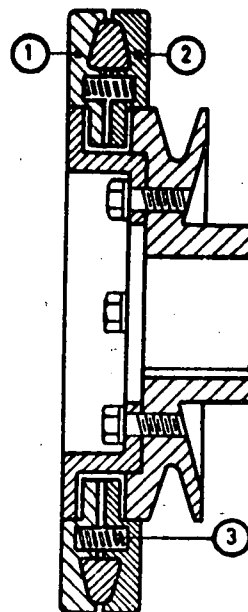


Fig. 5

É o corpo do motor em cujo interior são montados os elementos do conjunto móvel, sistema de lubrificação e parte do sistema de distribuição. Além disso, serve de apoio às peças de outros sistemas como alimentação, arrefecimento e ignição.

DESCRIÇÃO

O bloco (fig. 1) é fundido em uma só peça em ligas de ferro ou de alumínio. Na superfície superior é montado o cabeçote e na superfície inferior o cárter ou depósito de óleo.

A parte anterior do bloco é coberta com o cárter da distribuição e a posterior com carcaça da embreagem, ficando o bloco fechado hermeticamente através das juntas.

As superfícies superior e inferior são usinadas para assegurar uma vedação hermética, bem como as partes onde se apoiam as árvores de manivelas e de comando de válvulas, que requerem um correto alinhamento para seu funcionamento.

No bloco se encontram os cilindros, onde se deslocam os êmbolos e que geralmente são de dois, quatro, seis ou oito cilindros, variando sua posição de acordo com o tipo do motor.

No interior do bloco se encontram, além disto, os condutos de óleo e de água. Estes se comunicam com o exterior, através dos bujões para sua limpeza. Algumas partes montadas no bloco são a bomba de água, o distribuidor, a bomba de gasolina, o gerador ou alternador e outros acessórios.

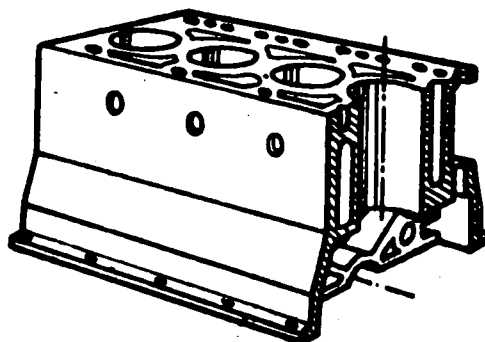


Fig. 1

CARACTERÍSTICAS

Os cilindros podem formar um corpo com o bloco ou serem instalados nele (fig. 2). Estes cilindros são chamados de camisas e estão construídos de materiais mais resistentes ao atrito do que os anéis do êmbolo. As camisas podem ser trocadas quando atingem seu máximo desgaste.

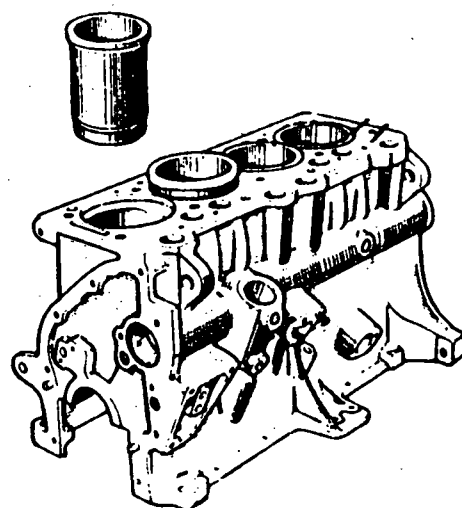


Fig. 2

De acordo com o arrefecimento, as camisas podem ser secas ou úmidas. A camisa seca é aquela que não está em contato direto com os condutos de água de arrefecimento (fig. 3), por outro lado, a camisa úmida é refrigerada por contato direto com a água (fig. 4).

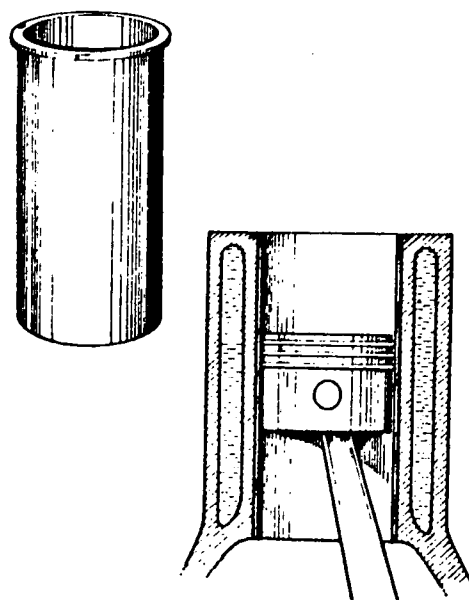


Fig. 3

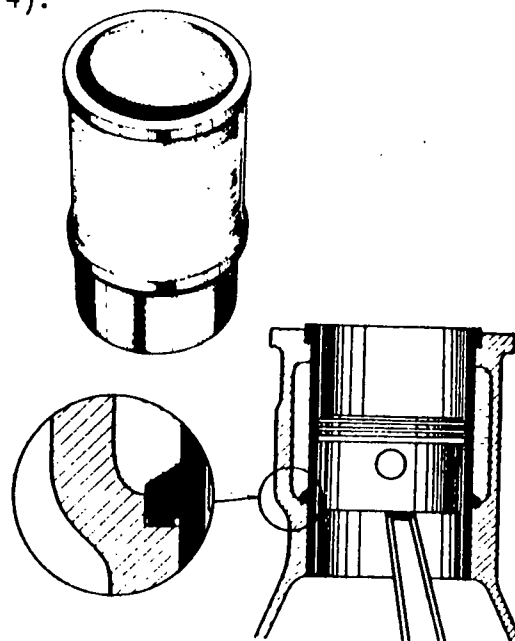


Fig. 4

Nos motores refrigerados por ar geralmente os cilindros não são parte integrante do bloco. São superpostos (fig. 5) ou seja, o bloco está separado em dois corpos e com cilindros superpostos (fig. 6).

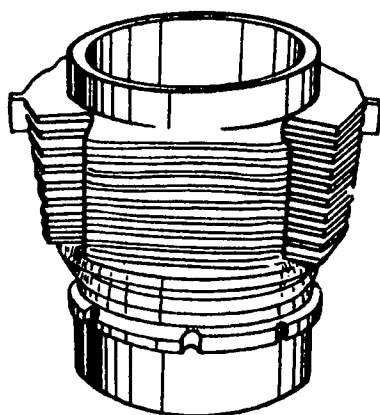


Fig. 5

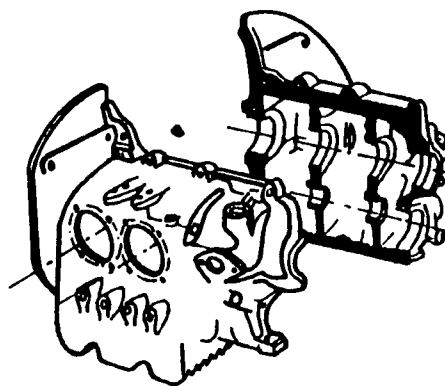


Fig. 6

Normalmente, os blocos de ferro fundido são arrefecidos por água e os de ligas de alumínio por ar.

É o conjunto de circuitos que têm por função atender as necessidades de energia elétrica em todo o veículo. São agrupados nos seguintes sistemas:

- Sistema de partida.
- Sistema de ignição.
- Sistema de carga.
- Sistema de indicadores.
- Sistema de iluminação.
- Sistemas especiais.

DESCRIÇÃO

Sistema de partida. Permite por o motor de combustão interna em funcionamento, já que não pode funcionar por si só, empregando para isto, um motor elétrico. Este sistema está formado por (fig. 1):

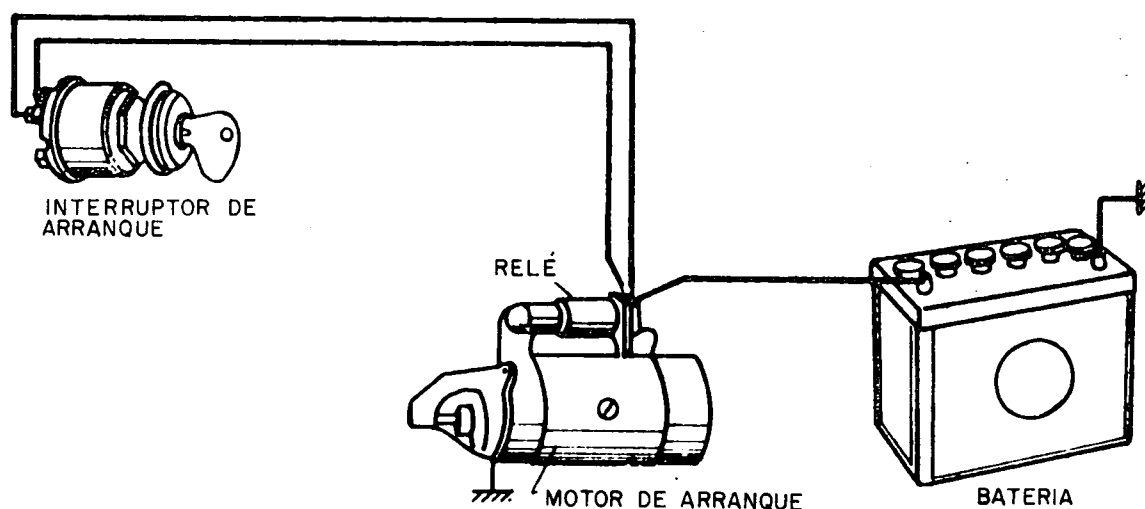


Fig. 1

A bateria de acumuladores, que fornece a energia elétrica aos diversos circuitos.

O motor de partida, que transforma a energia elétrica em energia mecânica, fazendo girar a árvore de manivelas do motor do veículo.

O relé de partida, interruptor eletro-magnético, que liga a bateria com o motor de partida, e, em muitos casos, aciona o mecanismo de engate do motor de partida.

O contato de partida, que fecha e abre o circuito que põe o relé em funcionamento.

Sistema de ignição. É o encarregado de produzir o acendimento da mistura no interior do cilindro, por meio dos seguintes elementos (fig. 2): A chave de ignição que fecha e abre o circuito da ignição.

O distribuidor, que fecha e abre o circuito primário da bobina e distribui a energia elétrica às velas.

As velas, em cujos elêtrodos se produz a centelha elétrica que acende a mistura comprimida no motor.

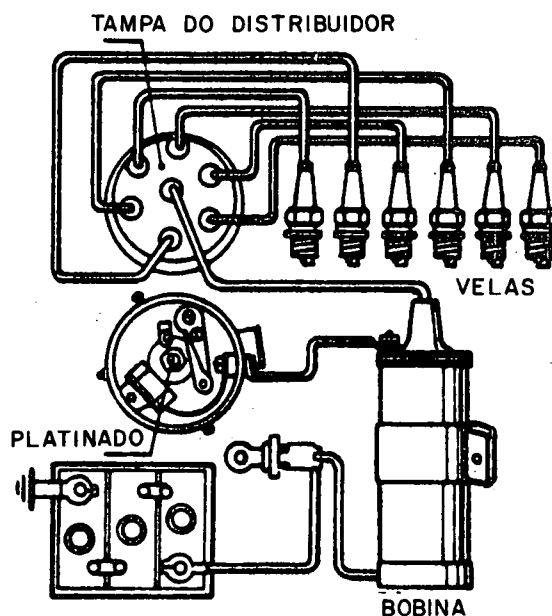


Fig. 2

Sistema de carga. Cumpre a função de manter carregada a bateria para alimentar os diversos circuitos. Está constituída por (fig. 3):

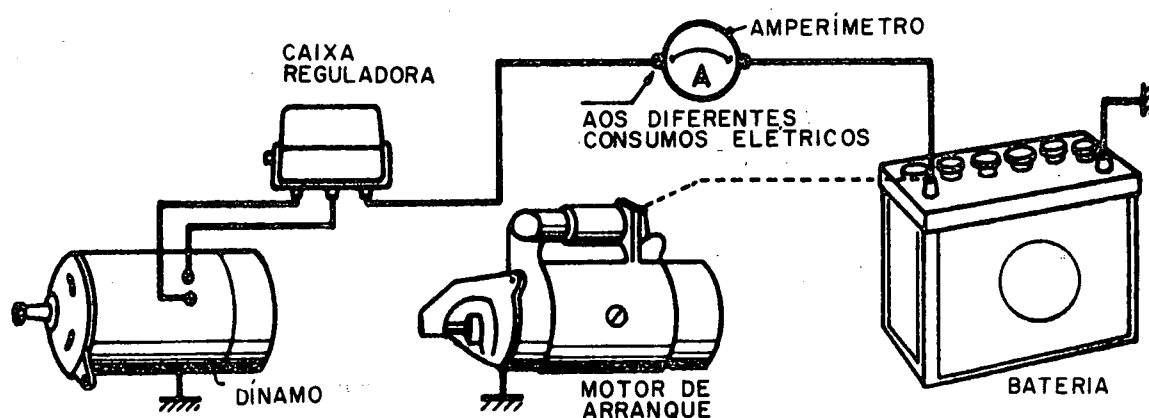


Fig. 3

A bateria, que acumula a energia necessária para alimentar os circuitos elétricos do veículo.

O dínamo, que transforma a energia mecânica, que recebe do motor do veículo, em energia elétrica.

A caixa de reguladores, que controla a voltagem e limita a corrente (amperagem) que deve entregar o dínamo à bateria. Além disto, impede a passagem da corrente da bateria para o dínamo.

O amperímetro, que indica a quantidade de corrente em carga ou em descarga.

Sistema de indicadores. Permite controlar as condições de funcionamento do motor do veículo, através dos indicadores de pressão de óleo, de nível do combustível, luz indicadora de carga da bateria, temperatura do motor e outras.

Os instrumentos indicadores elétricos (fig. 4) possuem em seu interior elementos sensíveis às variações de corrente do emissor indicando em sua escala o valor da pressão, temperatura e outras, segundo sua função.

Os elementos de sinalização permitem ao condutor advertir convenientemente as manobras da condução, isto é: luz de viragem, luz do freio, luz de marcha-à-ré, e inclui os elementos acústicos (buzina).

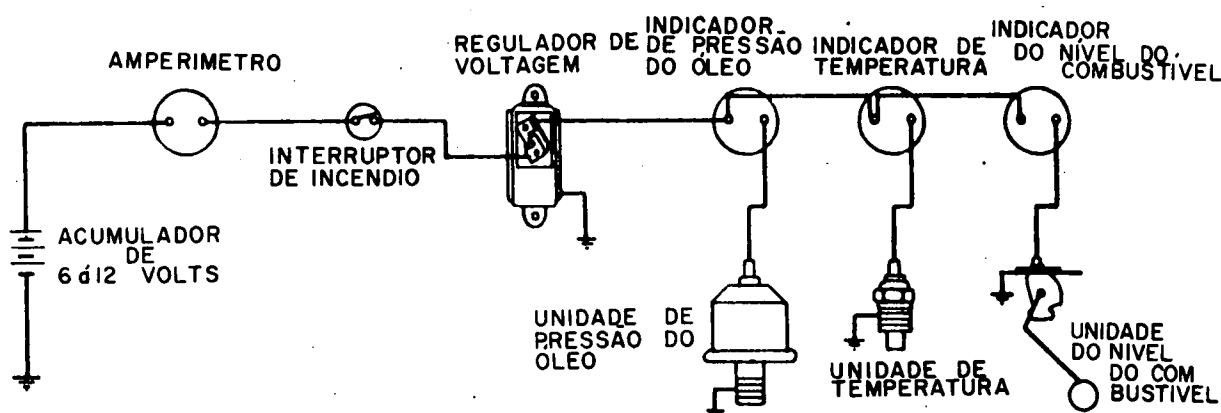


Fig. 4

Sistema de iluminação. Os veículos dispõem de circuitos de iluminação de diferentes intensidades e utilização, tais como: luzes de estrada (alta e baixa), luzes de estacionamento e de interiores.

Sistemas especiais. Estão constituídos por acessórios tais como rádio, tocafitas, calefação e limpa para-brisas. Além disto, incluem mecanismos que permitem subir e baixar os vidros, deslocar bancos e capota.

É o conjunto de acumuladores que transforma a energia química em energia elétrica, necessária para por o motor em funcionamento e alimentar os diferentes circuitos elétricos do veículo.

DESCRIÇÃO

A bateria (fig. 1) está composta por vasos ou acumuladores, 3 para as de 6 volts e 6 para as de 12 volts, instalados em uma caixa. Cada vaso (fig. 2) possui placas cobertas de chumbo denominadas positivas (+) e negativas (-) unidas, em cada grupo por conectores. Entre as placas se colocam separadores isolantes que impedem que se toquem entre si. Todo o conjunto está submerso em uma solução química composta de ácido sulfúrico e água destilada, que recebe o nome de eletrólito.

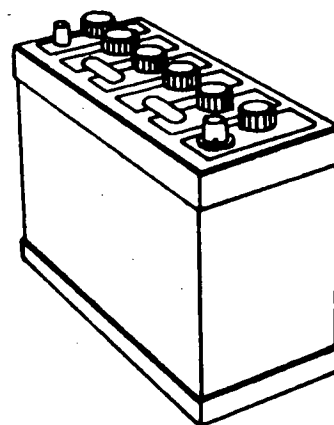
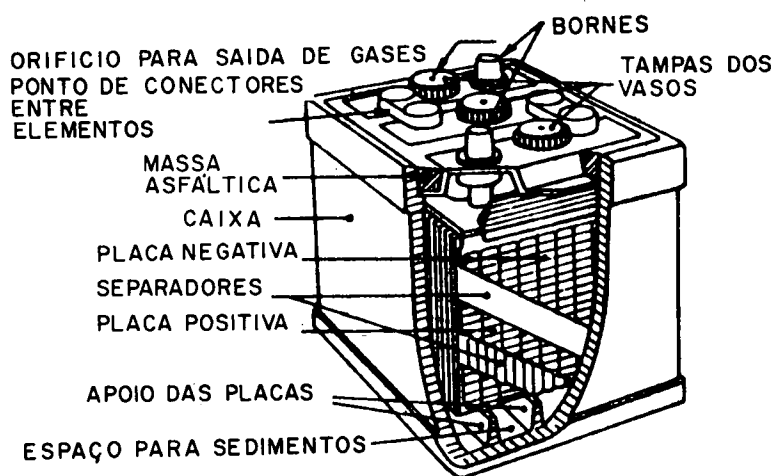


Fig. 1

Os vasos são ligados em série, pelos conectores, o que dá como resultado, uma voltagem de saída, pelos bornes da bateria, igual à soma das voltagens dos vasos que a compõem.

FUNCIONAMENTO

O processo de transformação da energia química em eletricidade se origina ao se produzir um consumo de corrente, em um dos circuitos do veículo; o ácido do eletrólito passa a se combinar quimicamente com o material das placas, tanto positivas como negativas.

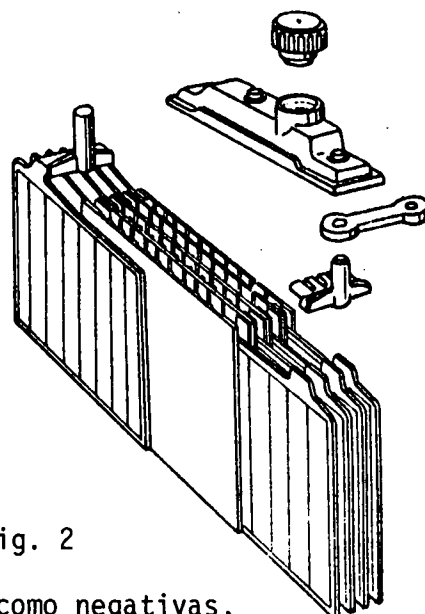


Fig. 2

MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS

CÓDIGO DE ASSUNTOS





A intensidade da corrente que fornece a bateria dependerá da quantidade de ácido sulfúrico existente no eletrólito e que não se combinou com os materiais ativos das placas. O eletrólito de uma bateria típica, completamente carregada, possui ao redor de 39% de ácido e 61% de água (em peso). Quando está descarregada, possui ao redor de 15% de ácido e 85% de água. Esta relação pode ser determinada rapidamente medindo-se a densidade da solução.

MANUTENÇÃO

A bateria deve permanecer limpa e seca exteriormente para evitar perdas de corrente.

Os orifícios dos bujões dos vasos devem estar abertos para permitir a saída dos gases que são gerados durante o funcionamento da bateria.

Os bornes e terminais devem ser mantidos limpos para evitar resistência a passagem da corrente elétrica. Devem ser apertados firmemente e recobertos com vaselina para evitar a sulfatação.

PRECAUÇÃO

O ÁCIDO SULFÚRICO DO ELETRÓLITO É ALTAMENTE CORROSIVO, DANIFICA A ROUPA E PRODUZ QUEIMADURAS NA PELE. POR TAL MOTIVO DEVE-SE TER ESPECIAL CUIDADO AO SE TRABALHAR COM A BATERIA.

Os instrumentos mais comuns e generalizados em testes e controle rápido da bateria de acumuladores são o densímetro e o testador de alta descarga.

DENSÍMETRO

Este instrumento (fig. 1) permite medir diretamente a densidade ou peso específico do eletrólito.

Por sucção, se extrai uma quantidade de solução suficiente, de um vaso ou a acumulador, para que flutue o elemento interno do instrumento. Este subirá parcialmente de acordo com a quantidade de ácido que contenha o eletrólito e que não tenha entrado em combinação com as placas.

O nível do líquido no instrumento indicará, sobre a escala do flutuador, a densidade ou peso específico (fig. 2).

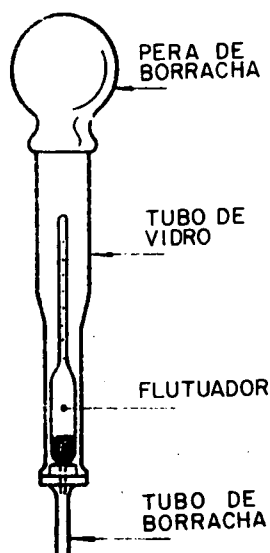


Fig. 1

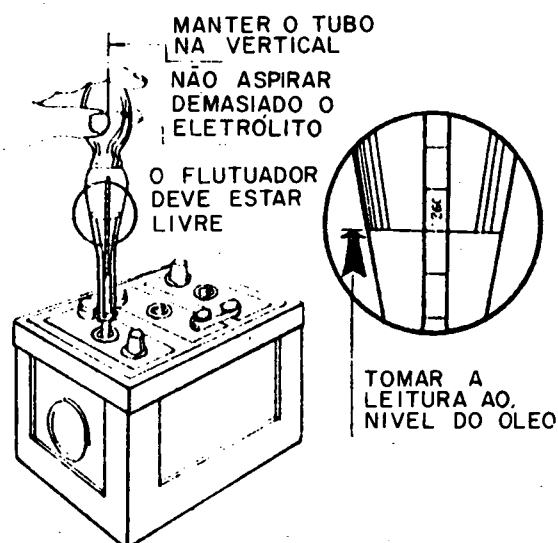


Fig. 2

Deste modo também se determina, aproximadamente, o estado de carga da bateria, já que existe uma relação entre a densidade e a carga.

Podem ser consideradas como aproximadas as seguintes relações de densidade:

DENSIDADE

1.265 - 1.290
1.235 - 1.260
1.205 - 1.230
1.170 - 1.200
1.140 - 1.165
1.110 - 1.135

ESTADO DE CARGA

Carga completa.
3/4 de carga.
1/2 carga.
1/4 de carga.
Apenas utilizável.
Completamente descarregada.

Estes valores podem variar de acordo com a temperatura da bateria, que afeta diretamente o eletrólito, diminuindo a densidade. Por este motivo, alguns densímetros possuem um termômetro para determinar com exatidão a densidade da bateria.

TESTADOR DE ALTA DESCARGA

Este instrumento permite medir a voltagem entre os bornes ou conectores de cada vaso, submetendo-o a uma descarga de grande intensidade, cujo efeito é similar ao que produz o motor de partida ao ser acionado. A voltagem, durante o teste, deve se manter entre os valores designados pelas tabelas de especificação.

Está constituído por um punho com duas pernas metálicas, terminadas em pontas, para obter um bom contato com os bornes.

Uma resistência, capaz de produzir a intensidade de descarga necessária, é ligada em paralelo com o voltímetro (fig. 3).

Este possui um quadrante com escalas de 0 a 3 volts nos dois sentidos. As pontas das pernas são aplicadas fortemente contra os bornes de cada vaso da bateria. Isto faz circular uma corrente elétrica através da resistência, similar a que consome o motor de partida. Nestas condições, a tensão entre os bornes cai em forma proporcional ao estado da bateria. Se a leitura é inferior a 1,6 volts em alguns vasos, indica que o mesmo está em mal estado e a bateria deve ser rejeitada. Se há diferença maior que 0,2 V entre as leituras máxima e mínima, também deve ser rejeitada a bateria. Os testes devem ser efetuados com uma duração de 10 a 15 segundos, pois um tempo maior descarrega a bateria.

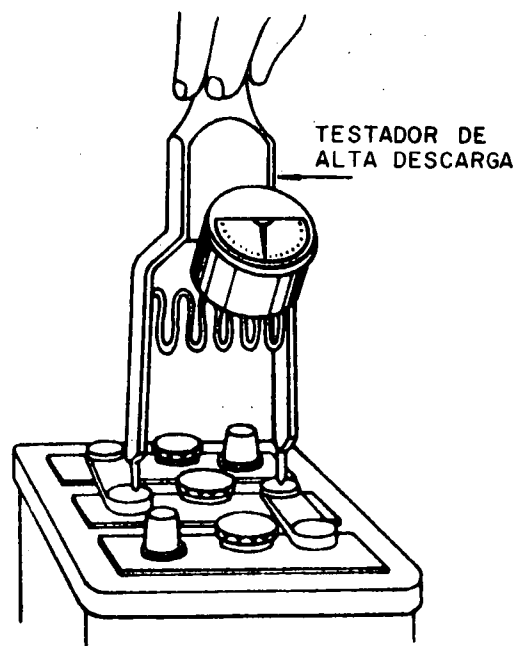


Fig. 3



O sistema de carga do veículo não recupera totalmente o estado da bateria; por isso, é necessário submetê-la a um processo de carga com fonte externa de alimentação.

PROCESSO DE CARGA

Há dois métodos básicos de carga:

- Carga lenta.
- Carga rápida.

Carga lenta. É conveniente quando não se conhece as condições internas dos vasos e placas, e quando é indispensável carregar a bateria totalmente.

O regime recomendado é de 1 ampère por placa positiva de um vaso. Por exemplo em uma bateria com 15 placas em cada vaso, 7 serão positivas, então a proporção da carga será de 7 ampères.

Outra proporção recomendada é de $\frac{1}{10}$ da capacidade da bateria, indicada pelo fabricante em ampères-hora. Exemplo: uma bateria de 75 ampères-hora (Ah) deve ser submetida a um processo de 7,5 ampères.

Uma bateria está completamente carregada quando os vasos formam gases (borbulham) livremente e a densidade deixa de subir em tres leituras sucessivas, tomadas a intervalos de uma hora. A maioria das baterias podem ser carregadas completamente em 12 a 14 horas.

Carga rápida. A carga rápida não recupera totalmente uma bateria, porém é suficiente para que forneça energia ao veículo em um caso de emergência.

A intensidade da corrente que se utiliza para cargas rápidas é de 75 a 100 ampères para as baterias de 6 volts e a metade destes valores para baterias de 12 volts.

O tempo de carga rápida depende do estado em que se encontra a bateria no momento de submetê-la ao processo.

A temperatura sobe durante o processo de carga rápida. Se esta for superior aos 49°C é conveniente baixar a intensidade da corrente de carga, pois temperaturas superiores a este valor causam danos na bateria.



DESCRIÇÃO

Existe uma variedade de carregadores que proporcionam a intensidade e a voltagem necessárias para recuperar a carga da bateria. A maioria são transformadores que se ligam à rede de iluminação. Possuem seletores que permitem regular a intensidade e a voltagem, e terminais sinalizados para ligá-los aos bornes correspondentes, a fim de não inverter o sentido da carga.

TIPOS

Os carregadores de baterias se distinguem de acordo com o uso em:

Carregadores para carga lenta. São fabricados para carregar de 1 a 12 baterias, que se ligam em série, proporcionando uma intensidade de carga de 1 a 6 ampères.

Carregadores para carga rápida. São capazes de fornecer intensidade de corrente de carga de até 120 ampères. São utilizados para dar carga de reforço e emergência, pois cumprem seu trabalho em aproximadamente 1 ou 2 horas.

Carregadores analisadores de baterias. São carregadores rápidos que levam incorporados elementos de controle do estado de carga, que medem a queda de tensão, total ou por vaso, sob descarga. Possuem seletores que permitem utilizar um mesmo instrumento como voltímetro ou amperímetro em diferentes escalas, para medidas diretas. Possuem, ainda, terminais de testes e bulbo protetor para evitar temperaturas superiores a 50°C durante as cargas rápidas.

Carregadores para carga rápida de bateria e reforçador para a partida. Como seu nome indica, pode carregar baterias em altos regimes e, se for necessário, dar a partida no motor do veículo, fornecendo a energia suficiente ao motor de partida sem descarregar a bateria.

Estes aparelhos permitem ao mecânico realizar as operações de manutenção das velas (fig. 1) e possuem a função de limpar e testar seu funcionamento.

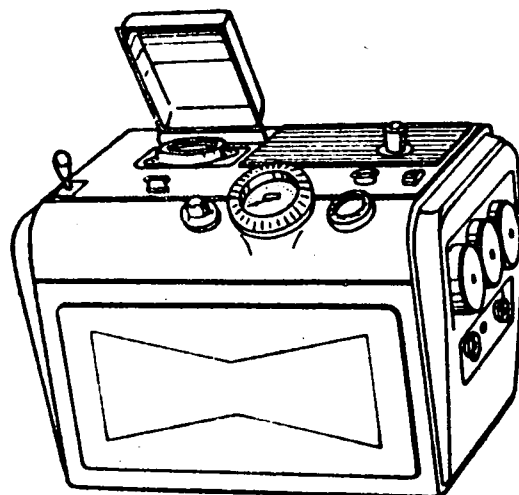


Fig.1

FUNCIONAMENTO

Limpeza das velas. Realiza-se normalmente por projeção de abrasivo lançada sob pressão (fig. 2), eliminando todos os corpos estranhos depositados no isolante e nos elétrodos. Finaliza-se soprando a vela com ar comprimido para eliminar os restos do abrasivo.

Teste de funcionamento. Consiste em verificar, visualmente, o salto da centelha entre os elétrodos, por intermédio de espelhos da máquina, em que se refletem a câmara e os elétrodos das velas (fig. 3).

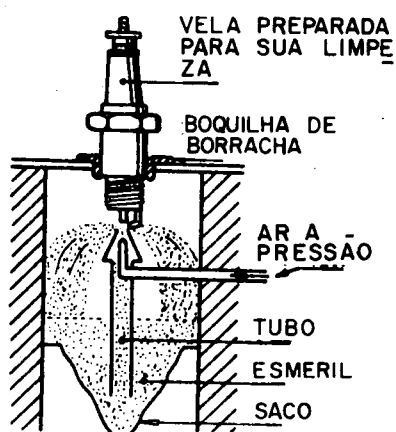


Fig. 2

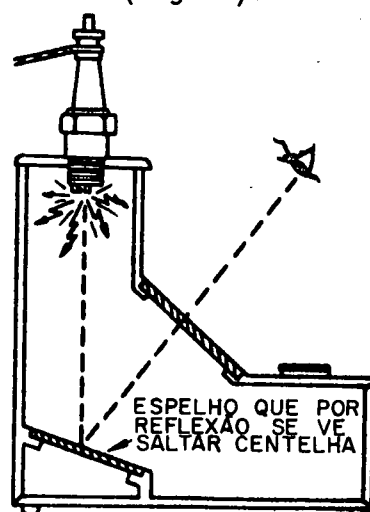


Fig. 3

Para que a verificação seja correta, o aparelho deve simular as condições de trabalho das velas. A pressão a que se submete deve ser a mesma do motor, motivo pelo qual se utiliza ar comprimido, que se controla com um manômetro.



MANUTENÇÃO

Verifique periodicamente a quantidade de abrasivo na máquina, utilizando somente o tipo recomendado pelo fabricante.

Mantenha a máquina limpa do abrasivo que sai para o exterior.

OBSERVAÇÃO

Manutenção das velas. Deve ser realizada periodicamente se o motor opera em condições que causam uma rápida acumulação de carvão. O excesso de carvão e o desgaste dos elétrodos produzem resistência ao salto da centelha, o que faz a corrente se perder, criando uma falha na ignição e, ainda, perda de combustível e de potência no motor.

A limpeza, teste e regulagem das velas permitem recondicioná-las nas mesmas condições de quando eram novas. Portanto, se as velas completarem um período de funcionamento de aproximadamente 16.000 kms. de percurso do veículo, o mais recomendado é trocar as velas por um novo jogo completo.

O dínamo é o elemento do sistema de carga que transforma a energia mecânica em energia elétrica, a fim de restituir a carga da bateria e alimentar os circuitos do sistema elétrico, enquanto o motor do veículo estiver funcionando.

CONSTITUIÇÃO (fig. 1):

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. Tampa posterior ou porta escovas. | 7. Tampa dianteira. |
| 2. Escovas. | 8. Massas polares. |
| 3. Carcaça. | 9. Bobinas de campo. |
| 4. Induzido | |
| 5. Ventilador. | |
| 6. Polia | |

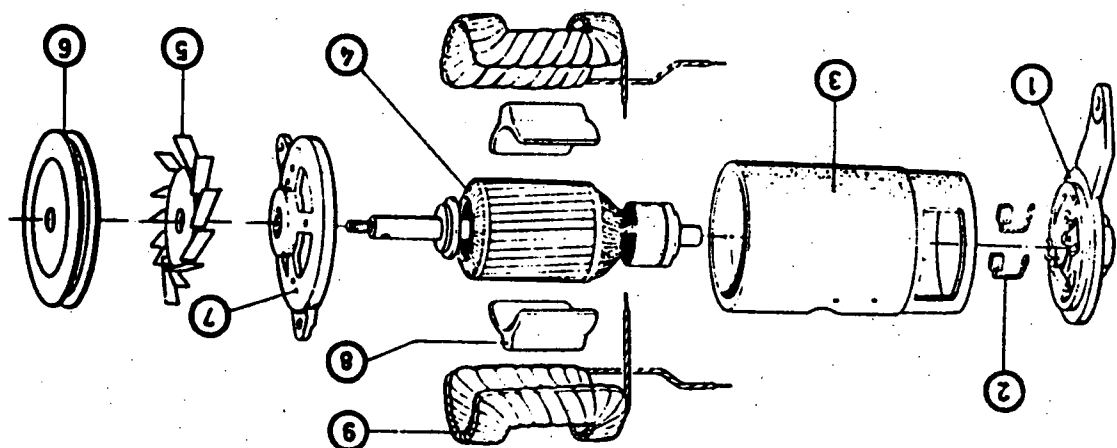


Fig. 1

CONSTRUÇÃO

Devido a que o dínamo funciona no princípio da indução eletro-magnética, os materiais empregados em sua construção são magnéticos.

A carcaça é de ferro laminado, as massas polares de ferro fundido e no núcleo do induzido são utilizadas chapas de ferro silício.

Nas bobinas de campo e no induzido é usado fio de cobre eletrolítico, recoberto com verniz isolante ou forro de algodão.

As escovas são de carvão, o que evita que se desgastem e danifiquem o coletor prematuramente.

FUNCIONAMENTO

O dínamo é montado no bloco do motor e acionado pela polia da árvore de manivelas, através de correia.

Ao funcionar o motor, gira o induzido, porque a polia montada nele recebe movimento da árvore de manivelas.

O induzido possui várias bobinas, que ao girarem cortam as linhas de força do campo magnético das massas polares, produzindo corrente elétrica. Esta é recolhida por uma escova, através do coletor, que a envia para o circuito externo, que se fecha pela outra escova, como mostra a figura 2.

O efeito magnético das massas polares é reforçado pelas bobinas de campo, ao serem percorridas pela corrente elétrica.

Por este princípio de funcionamento alimenta-se a bateria e o sistema elétrico.

Como as rotações do motor e do dínamo, não são constantes, a corrente produzida a diferentes rpm é também variável. Para evitar danificar a bateria, se intercala no circuito uma caixa de reguladores e um amperímetro (fig. 3), que controlam a corrente de carga.

Na caixa de reguladores há uma bobina chamada disjuntor, que tem por função deixar passar a corrente do dínamo para a bateria e impedir a passagem em sentido contrário.

O dínamo possui um ventilador para seu arrefecimento.

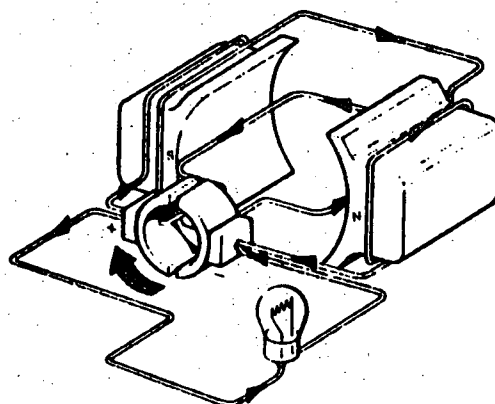


Fig. 2

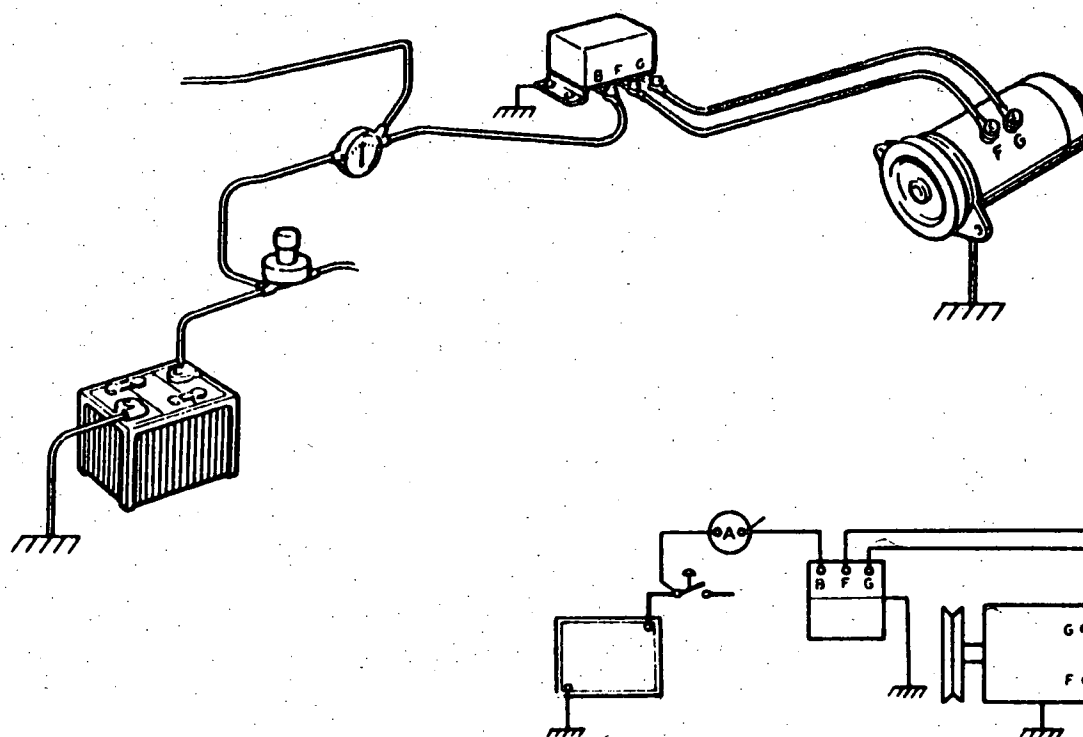


Fig. 3



MANUTENÇÃO

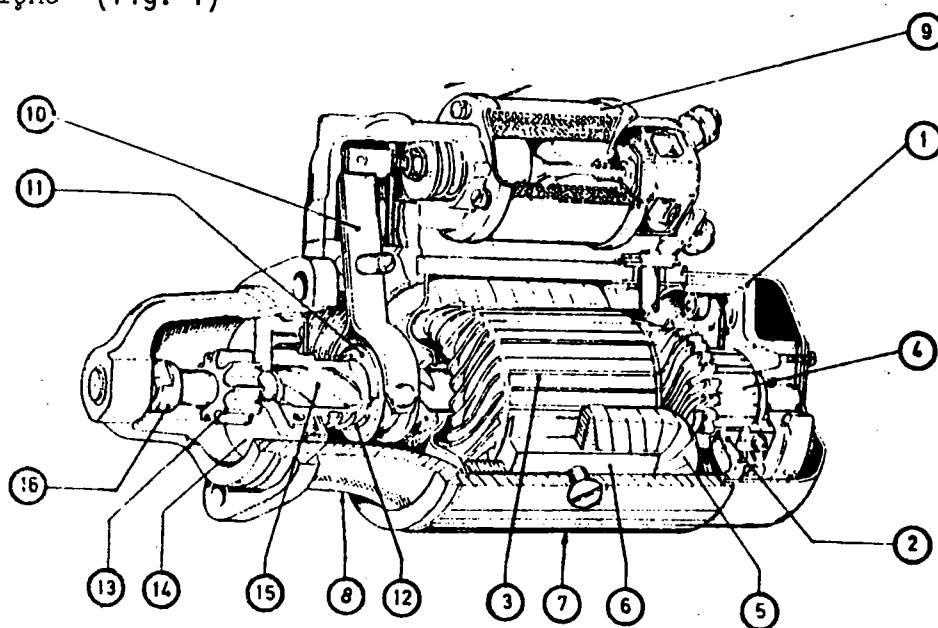
Os mancais do dínamo devem ser lubrificados periodicamente, porém não em excesso para evitar molhar o coletor e as escovas, o que acarretaria redução da corrente de saída. Além disso, deve-se testar o desgaste das escovas, do coletor e a tensão das molas.

Cada vez que se limpar o coletor deve-se usar papel de lixa fina. Não é recomendável o uso de lixa grossa, já que seu grão, por ser maior, pode incrustar-se entre o coletor e as escovas, causando o desgaste deles. Se o coletor possuir asperezas ou estiver ovalado, deve ser torneado, rebaixada a mica e depois polido.

O dínamo deve ser mantido sempre com suas ligações firmes e limpas de óleo, pó ou graxa.

É o elemento do sistema de partida que transforma a energia elétrica em energia mecânica para girar a árvore de manivelas, até que se produzam as primeiras explosões e o motor comece a funcionar por si só.

CONSTITUIÇÃO (fig. 1)



- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Tampa anterior (porta-escovas). | 9. Relê. |
| 2. Escovas. | 10. Garfo. |
| 3. Rotor. | 11. Colar. |
| 4. Coletor | 12. Mola. |
| 5. Bobinas de campo. | 13. Pinhão. |
| 6. Massas polares. | 14. Embreagem. |
| 7. Carcaça. | 15. Árvore com estrias helicoidais. |
| 8. Tampa do dispositivo de engrenamento. | 16. Batente. |

CONSTRUÇÃO

A carcaça do motor de partida é fabricada em ferro doce; a tampa do dispositivo de engrenamento de ferro fundido, e a tampa anterior pode ser de alumínio, ferro ou aço laminado. As massas polares são de ferro fundido e as escovas de cobre grafitado.

Os condutores de cobre, geralmente são de perfil retangular, com capacidade para suportar as intensidades de corrente necessárias para a partida.

DESCRIÇÃO

O motor de partida é montado num lado do bloco e aparafusado na carcaça da embreagem. É um motor elétrico de pequeno volume, baixa potência e alta velocidade, cuja finalidade é por em funcionamento o motor de combustão interna, aproveitando a relação de velocidade entre seu pinhão e a cremalheira do volante (fig. 2).

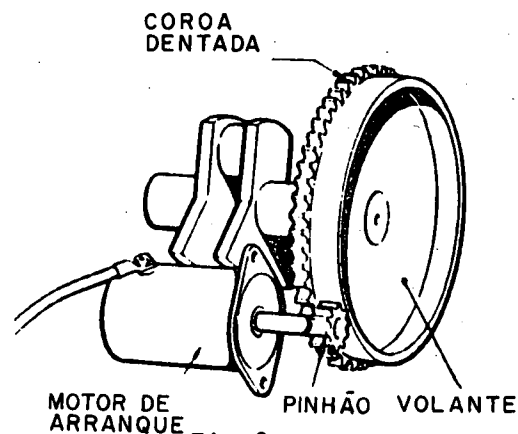


Fig. 2

Para seu funcionamento, recebe a corrente da bateria, através do comando eletromagnético chamado relê. Este possui a função de ligar e desligar o motor de partida da bateria e acionar o dispositivo de engrenamento. Este último, é formado por um conjunto de elementos que permitem engatar ou desengatar o pinhão da cremalheira do volante, para o funcionamento do motor. A árvore do rotor, onde se desloca o dispositivo de engrenamento, possui estrias que podem ser retilíneas ou helicoidais, e permitem que o eixo e a embreagem possam girar conjuntamente. Além disso, há no mecanismo uma mola que assegura o engate entre o pinhão e a cremalheira.

FUNCIONAMENTO

Quando o condutor aciona a chave (fig. 3), a corrente da bateria energiza o relê, que atrai o núcleo deslizante, fechando o circuito bateria-motor de partida. A corrente da bateria (fig. 4) percorre as bobinas de campo, produzindo-se o giro pela atração dos polos fixos das massas polares sobre o rotor.

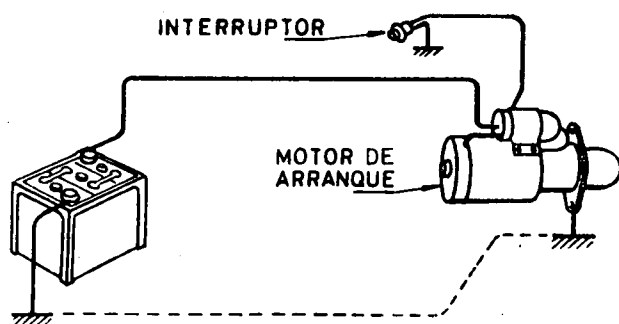


Fig. 3

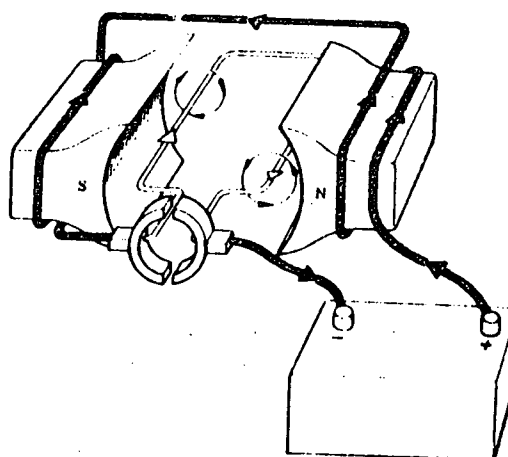


Fig. 4



Ao mesmo tempo, o relê impulsiona, através do garfo, o dispositivo de engrenamento e o engata com a cremalheira do volante, transmitindo, assim, o giro do motor de partida à árvore de manivelas do motor.

Quando o motor do veículo entra em funcionamento, o condutor solta a chave, abrindo o circuito e a corrente no relê é interrompida. O núcleo, o colar, e o garfo retornam a posição primitiva, pela ação da mola colocada na extremidade do núcleo e o motor de partida deixa de funcionar.

MANUTENÇÃO

Dado o serviço pesado a que está submetido, o motor de partida deve ser lubrificado e inspecionado de acordo com a quilometragem especificada pelo fabricante, para mantê-lo em condições de operação.

- Cada vez que se desmonta, deve ser verificado o desgaste do coletor; que não possua sulcos ou ovalizações, e rebaixada a mica, para que não sobressaia das lâminas do coletor.
- Além disso, devem ser inspecionadas as escovas quanto a desgastes; se estão apoiadas em toda sua seção e com pressão adequada contra o coletor.
- A lubrificação consiste em colocar gotas de óleo fino nos lubrificadores do motor de partida, bem como no dispositivo de engrenamento.
- Se há peças danificadas, devem ser trocadas oportunamente para evitar maiores avarias.

São os elementos do sistema que têm por finalidade elevar a voltagem da bateria e tornar possível a produção, nos eletrodos da vela, de uma centelha elétrica capaz de acender a mistura do combustível e ar, comprimida no cilindro do motor.

CONSTITUIÇÃO

O sistema de ignição (fig. 1) é constituído por dois circuitos elétricos: o primário, de baixa tensão e o secundário, de alta tensão.

CIRCUITO PRIMÁRIO

- Bateria.
- Chave de ignição.
- Enrolamento primário da bobina.
- Platinados.
- Condensador.
- Cabos.

CIRCUITO SECUNDÁRIO

- Enrolamento secundário da bobina.
- Tampa do distribuidor.
- Escova rotativa.
- Velas.
- Cabos.

DISTRIBUIDOR

É constituído pelas seguintes peças (fig. 2):

1. Tampa do distribuidor.
2. Corpo.
3. Escova rotativa.
4. Condensador.
5. Platinados.
6. Prato do ruptor.
7. Árvore.
8. Eixo de cames.
9. Avanço centrífugo.
10. Avanço a vácuo.

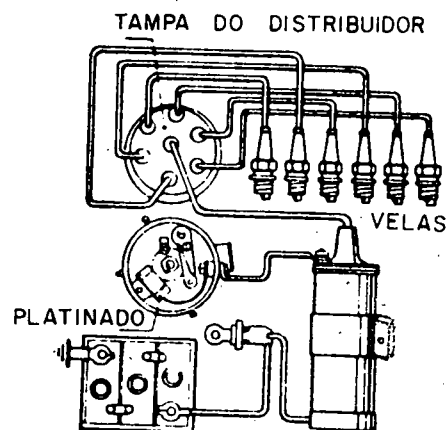


Fig. 1

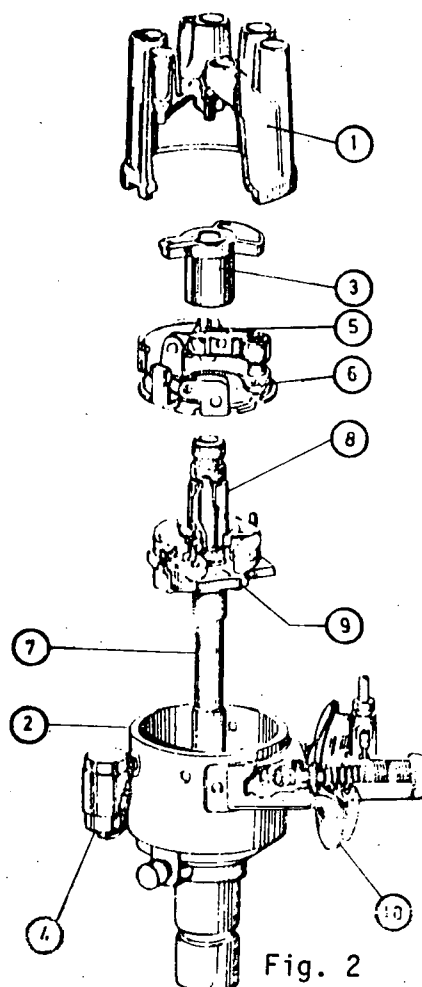


Fig. 2

A tampa é colocada na parte superior, em uma só posição, e fixada ao corpo através de presilhas.

Em seu interior é colocado o eixo de cames que aciona os platinados. Estes são tantos quantos são os cilindros do motor. Na parte superior do eixo, instala-se a escova rotativa, que é a encarregada de distribuir a corrente às velas, no momento em que se abrem os platinados. A árvore do distribuidor recebe o movimento da árvore de comando de válvulas, e a relação de rotação é de 1:1.

Para se obter a máxima potência em distintas velocidades do motor, adianta-se a ignição, mediante dispositivos de avanço. Um atua por vácuo do coletor de admissão (fig. 3) sobre o prato móvel do ruptor e outro, centrífugo (figura 4), atua pela velocidade do motor, na árvore do distribuidor, deslocando o eixo de cames.

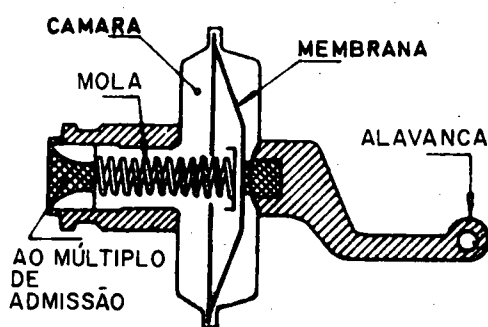


Fig. 3

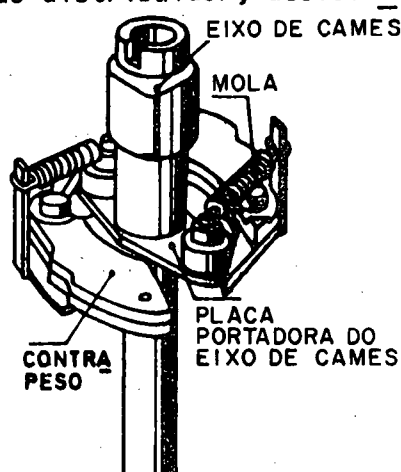


Fig. 4

CONDENSADOR

O condensador é formado por duas lâminas de estanho, separadas entre si por um isolante. Uma das lâminas é ligada a caixa metálica e a outra ao terminal de saída do condensador (fig. 5).

O condensador cumpre a missão de absorver a centelha formada entre os contatos dos platinados ao abrirem-se, evitando sua destruição prematura.

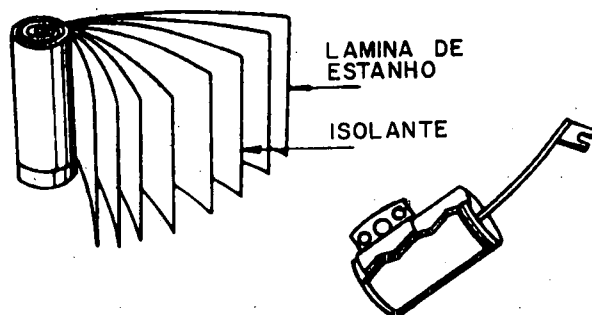


Fig. 5

BOBINA

A bobina é constituída pelos seguintes elementos (fig. 6):

1. A caixa.
2. Enrolamento primário, de fio grosso com poucas espiras.
3. Enrolamento secundário, de fio fino com milhares de espiras.
4. Núcleo de ferro laminado, para concentrar o campo magnético.
5. Isolador.
6. Terminais do enrolamento primário.
7. Terminal do enrolamento secundário.

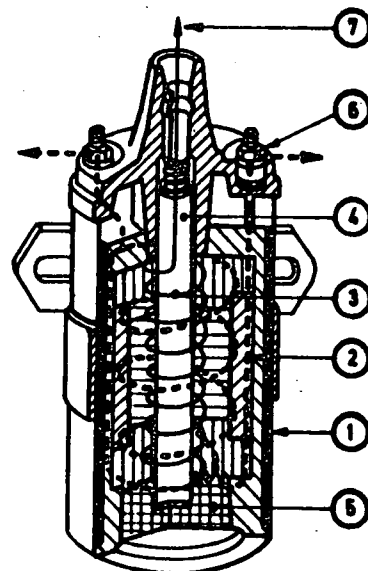


Fig. 6

Os enrolamentos primário e secundário estão isolados por meio de capas de papel parafinado.

Como a bateria não possui a tensão suficiente para fazer saltar a centelha nos elêtrodos da vela, coloca-se uma bobina no circuito, que atua como transformador, ou elevador da tensão.

A bobina tem dois enrolamentos superpostos; um de fio grosso, de maior secção e poucas espiras, chamado primário e outro, de fio fino e um elevado número de espiras, chamado secundário.

O enrolamento primário é percorrido pela corrente da bateria e o secundário pela corrente de alta tensão induzida na bobina.

VELAS

A vela tem por função inflamar, no momento desejado, a mistura comprimida na câmara de compressão (fig. 7).

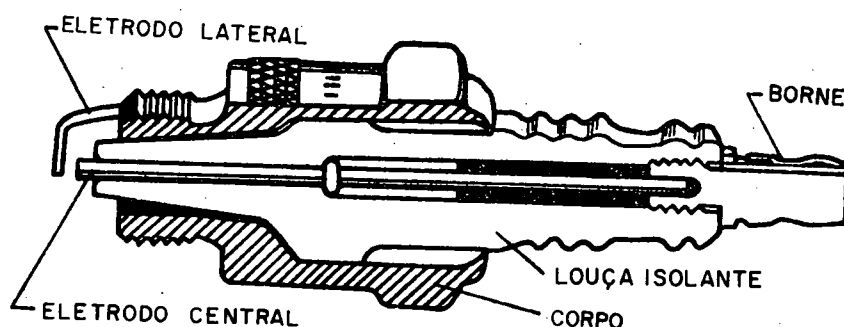


Fig. 7

A vela se compõe de dois elétrodos metálicos, isolados entre si. Um elétrodo central, por onde chega a corrente de alta tensão que vem da tampa do distribuidor, e um elétrodo lateral, unido à massa do motor, através do corpo metálico da vela. Os elétrodos são separados, e devido à tensão elevada, a corrente passa do elétrodo central ao lateral, produzindo uma centelha, que inicia a combustão da mistura.

O corpo da vela é de forma hexagonal, para colocar a chave que a fixa ao cabeçote. A parte inferior é roscada e seu diâmetro pode ser de 14, 18 ou 22 milímetros. O fabricante apresenta uma gama de velas caracterizadas por seu grau térmico e que se classificam em vela fria (fig. 8) e vela quente (fig. 9). As velas são usadas nos motores de acordo com suas características e condições de trabalho.

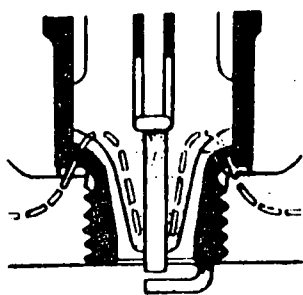


Fig. 8

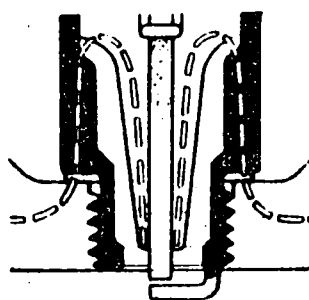


Fig. 9

FUNCIONAMENTO

O distribuidor é acionado mecanicamente pela árvore de comando de válvulas do motor. Quando gira a árvore, os platinados se abrem pela ação do came que atua no platinado móvel, no momento em que um dos êmbolos está em compressão. A corrente é interrompida no enrolamento primário da bobina e o campo magnético criado por esta bobina se interrompe bruscamente. Isto produz no enrolamento secundário da bobina, por indução, uma corrente de alta tensão, que através de um cabo é levada até a tampa do distribuidor. Esta corrente de alta tensão não dura mais que o tempo de abertura dos platinados e, portanto, a escova rotativa que neste momento está em frente a um contato da tampa do distribuidor, deixa passar a corrente para a vela, onde se produz a centelha, que inflama a mistura de ar e gasolina comprimida. Se o motor é de vários cilindros, a escova rotativa se encarrega de distribuir a corrente no instante preciso para cada uma das velas, de acordo com a ordem de fogo do motor.

É o instrumento que se emprega para testar a sincronização da ignição no motor a gasolina e sua correta colocação no ponto, de acordo com as especificações do veículo.

CARACTERÍSTICA

A principal característica da lâmpada estroboscópica é sua capacidade de acender em forma instantânea, no momento do salto da centelha. Isto é conseguido com uma lâmpada de gás neon, que trabalha com o circuito de alta tensão do sistema de ignição (fig. 1), ligada por um cabo à vela Nº 1 e outro, a massa ou à bateria do veículo.

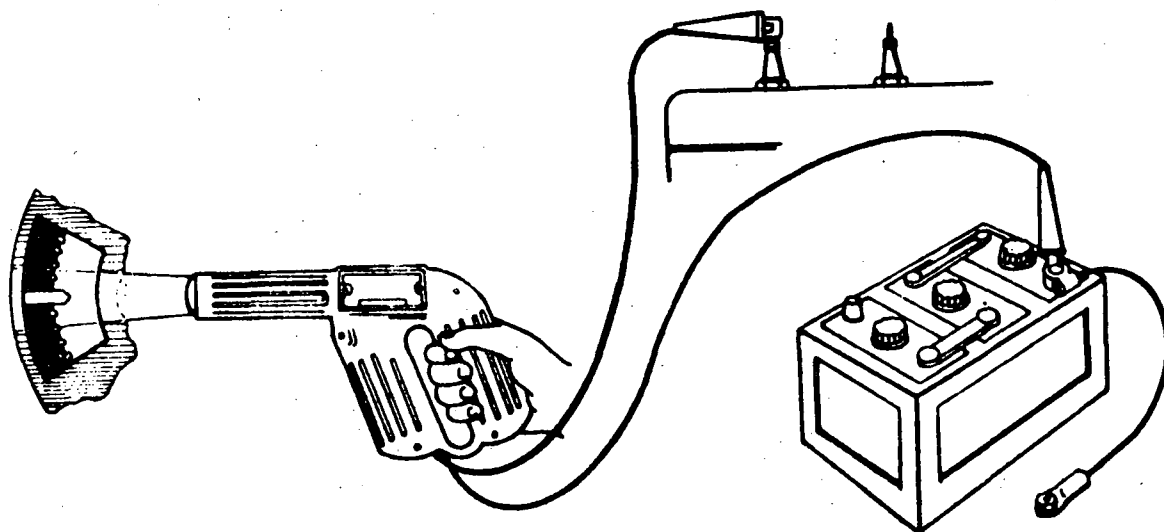


Fig. 1

FUNCIONAMENTO

Com a lâmpada estroboscópica podem ser realizados os seguintes testes:

Colocação da ignição no ponto, em baixa velocidade. O fabricante coloca marcas de referências, uma no volante ou na polia do motor e outra num ponto fixo do bloco. As marcas estão sincronizadas com o cilindro Nº 1, para que coincidam no final do curso de compressão e indiquem o ponto exato do salto da centelha.

Ligada a lâmpada com o motor funcionando, esta produzirá um lampejo cada vez que chegue corrente a vela Nº 1.

Por efeito estroboscópico, o lampejo, ao iluminar as marcas, as fará aparecer como se estivessem paradas. Isto permite verificar o ponto da ignição e sincronizá-lo na posição especificada.

Controle do avanço da ignição. Ao acelerar o motor, o distribuidor deve fornecer a centelha alguns graus antes que o êmbolo chegue ao PMS, no curso de compressão. Pelo efeito estroboscópico da lâmpada, ver-se-á que a marca se desloca em sentido contrário à rotação da polia do motor, indicando, de acordo com as rotações, os graus de avanço da ignição.

Teste de regularidade. Isto permite verificar se existe regularidade no salto das centelhas. É realizado ligando a lâmpada estroboscópica em série com o cabo de alta tensão da bobina (fig. 2).

Um lampejo uniforme da lâmpada indica bom funcionamento do sistema de ignição.

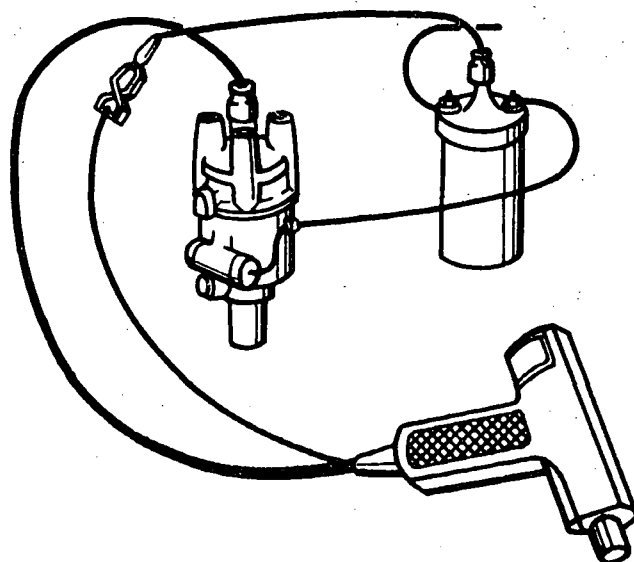


Fig. 2

TIPOS

As lâmpadas estroboscópicas se diferenciam entre si por sua estrutura e ligações, podendo ser:

Ligação em série. Um dos terminais da lâmpada é ligado ao cabo de vela do cilindro Nº 1, previamente retirado de sua vela, e o outro da vela.

Ligação em paralelo. Um terminal da lâmpada é ligado na vela Nº 1, sem desligar o cabo de vela, e o outro na massa.



O teste de distribuidor ou sincronoscópio é uma máquina de velocidade variável, na qual se adapta o distribuidor, para testar seu funcionamento antes e depois de um reparo ou serviço de manutenção.

DESCRIÇÃO

O teste de distribuidor (fig. 1) consta de um motor elétrico que move um eixo, sobre o qual se monta o distribuidor. Por meio de um reostato pode-se variar a velocidade do teste. Com a árvore do distribuidor, gira um disco estroboscópico, que possui uma flecha e uma lâmpada de neon, que acende quando os platinados abrem. Em consequência da rápida rotação do disco, é vista uma série de pontos luminosos, distribuídos uniformemente na circunferência do disco e que correspondem ao número de vezes que saltam as centelhas em uma volta completa da árvore de cames do distribuidor.

As flechas luminosas assinalam os pontos de referência sobre uma circunferência fixa à máquina, com uma escala graduada em 360° . Nesta escala é que são lidos os graus de avanço do salto da centelha ou abertura dos platinados.

O equipamento contém, ainda, os seguintes instrumentos:

- Um vacuômetro, para testar a sucção na câmara de avanço a vácuo.
- Um verificador do ângulo em que os platinados ficam fechados.
- Um tacômetro, que marca a qualquer momento as rotações com que se está operando.

FUNCIONAMENTO

Uma vez montado o distribuidor e feitas as ligações, põe-se a máquina em funcionamento, relacionando-se o sentido de rotação do distribuidor. Os instrumentos incluídos permitem controlar, em primeira instância, a resistência do contato dos platinados ou perdas de corrente por falta de isolamento. Ao aumentar a velocidade, de acordo com as especificações, testa-se o ângulo de fechamento (fig. 2) dos platinados e a variação dos pontos luminosos na escala. As variações indicam desgaste nos cames ou na árvore do distribuidor.

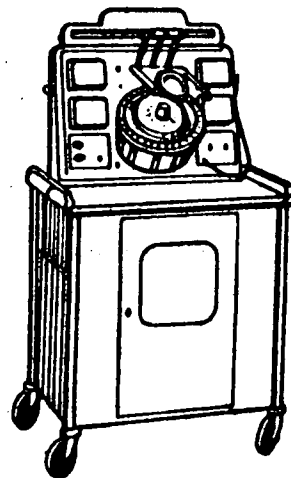


Fig. 1

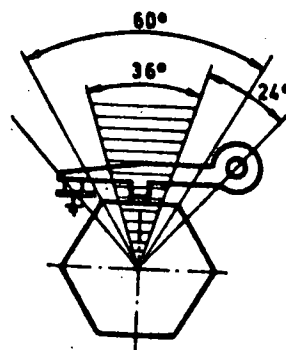


Fig. 2



Ao girar o reostato e aumentar rotações progressivamente, verifica-se o funcionamento do avanço centrífugo, o que é indicado pelo deslocamento da flecha em relação a circunferência graduada. Por exemplo:

A	350 rpm	0°
A	450 rpm	3°
A	1.600 rpm	11°

Para testar o avanço a vácuo, o gerador de vácuo succiona a câmara do distribuidor, na depressão especificada e que se observa no vacuômetro da máquina. A flecha se deslocará de tantos graus quantos forem o avanço ocasionado pela câmara.

O manual de afinação ou as tabelas incluídas como parte da máquina, fornecem as especificações para testar o distribuidor.

CARACTERÍSTICAS

As máquinas de teste se caracterizam, geralmente, pelas diferentes marcas e modelos, que têm variado nos últimos anos, incluindo mais instrumentos que facilitam os testes e verificações do funcionamento do distribuidor.

O eixo traseiro é a carcaça metálica onde se alojam tanto o grupo diferencial como as semi-árvores, constituindo, por sua vez, o apoio do sistema de suspensão traseira.

TIPOS

As variações fundamentais que se encontram nos eixos traseiros, situam-se na montagem de suas semi-árvores, de tal maneira que se podem distinguir três tipos:

- Eixo traseiro de semi-árvores semi-flutuantes.
- Eixo traseiro de semi-árvores três quartos flutuantes.
- Eixo traseiro de semi-árvores totalmente flutuantes.

DESCRIÇÃO

Eixo traseiro de semi-árvores semi-flutuantes. Denomina-se semi-flutuante por ter a extremidade da semi-árvore montada em um rolamento colocado na parte interna do extremo do eixo traseiro (fig. 1). O peso do veículo descansa na extremidade da semi-árvore e é o tipo mais usado em veículos leves.

Eixo traseiro de semi-árvores três quartos flutuantes. Neste tipo de eixo, a semi-árvore transmite o movimento ao cubo da roda que se apoia na extremidade exterior do eixo traseiro em um rolamento de roletes (fig. 2).

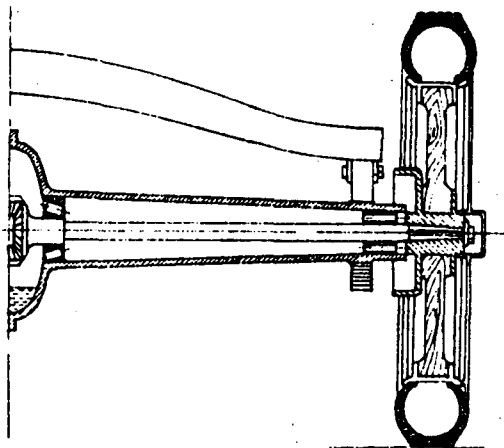


Fig. 1

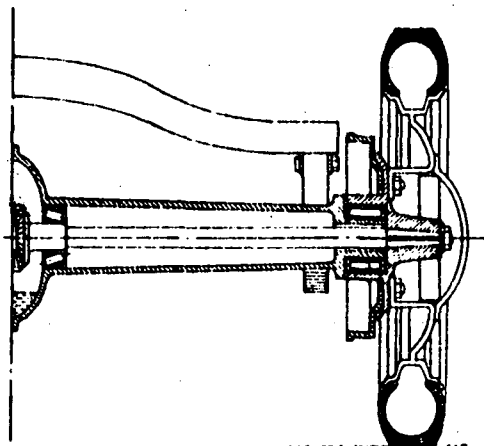
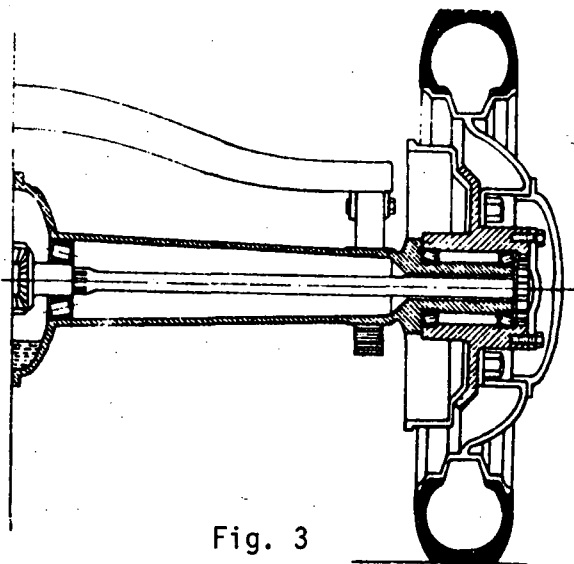


Fig. 2

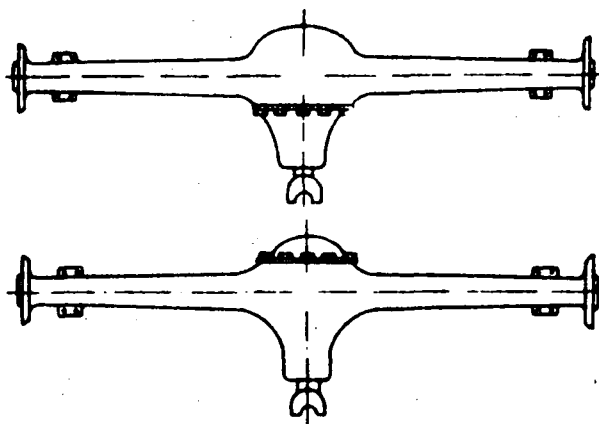
Eixo traseiro de semi-árvores totalmente flutuante. Este sistema é usado largamente em veículos pesados (fig. 3). Caracteriza-se porque o peso e a carga descansam na extremidade do eixo. A semi-árvore transmite a rotação ao cubo da roda, que se apoia em rolamentos duplos montados na parte exterior do eixo. O deslocamento do cubo é eliminado com uma porca que vai colocada no extremo do eixo e que ajusta a pré-carga dos rolamentos. A semi-árvore é fixada por meio de parafusos ao cubo e sua outra extremidade se conecta com a engrenagem planetária, através de suas estrias.


Fig. 3

CONSTRUÇÃO

A construção do eixo traseiro foi variando com os anos, a fim de se obter um eixo firme e rígido, bem como leve, chegando ao tipo cujos dois modelos (fig. 4) são os mais usados na atualidade. São constituídos, normalmente, de aço fundido e incluem, às vezes, partes de aço estampado, que permitem reduzir seu peso.

As semi-árvores, elementos do conjunto diferencial que transmitem separadamente o movimento às rodas, são duas barras do mesmo diâmetro e em alguns casos de diferentes comprimentos, fabricadas, normalmente, de aço cromo-níquel.


Fig. 4

MANUTENÇÃO

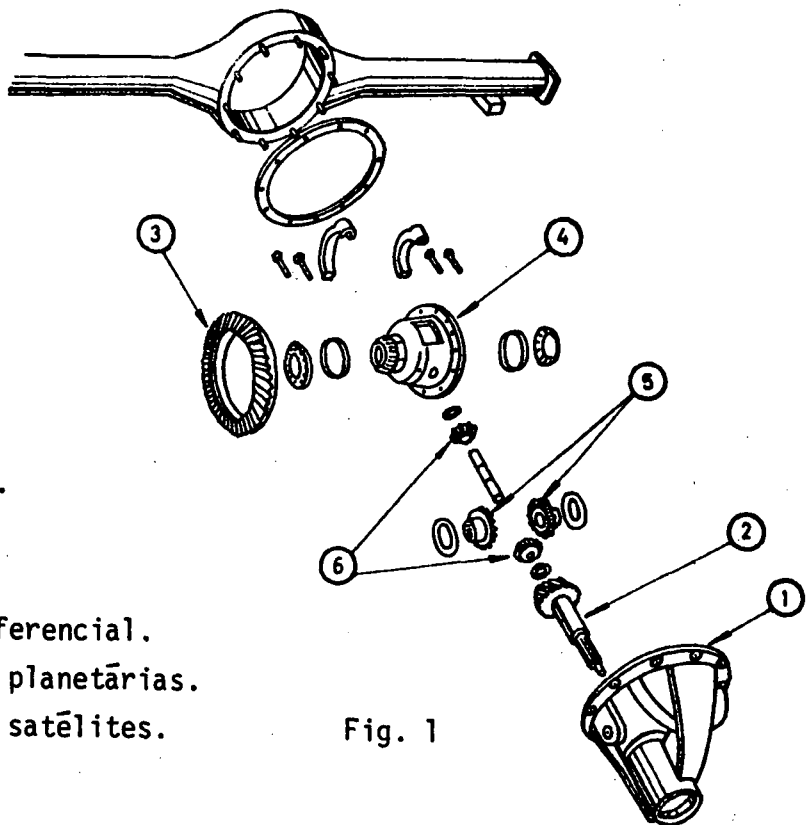
Periodicamente deve-se controlar o nível de óleo do diferencial, trocá-lo de acordo com as especificações e observar possíveis vazamentos pelos vedadores e juntas.

É o mecanismo, montado no eixo traseiro, que transmite o movimento da transmissão articulada às semi-árvores das rodas, compensando as diferenças de velocidades destas, para manter o esforço de tração equilibrado.

As diferenças de velocidades que deve compensar são as produzidas ao veículo fazer uma curva, devido a que a roda sobre o arco exterior da curva gira mais rapidamente do que a roda interna.

CONSTITUIÇÃO

O diferencial está constituído pelos seguintes elementos (fig. 1):



1. Cárter do diferencial.
2. Pinhão.
3. Coroa.
4. Caixa do diferencial.
5. Engrenagens planetárias.
6. Engrenagens satélites.

Fig. 1

DESCRIÇÃO

Cárter do diferencial. Geralmente está montado no eixo traseiro fixado por parafusos, e é a peça encarregada de alojar todos os elementos constitutivos do diferencial.

Pinhão, recebe as rotações da transmissão articulada e as transmite à coroa, que troca o sentido da rotação. É cônico e vai montado sobre rolamentos no cárter do diferencial.

Coroa. É uma engrenagem de dentes cônicos situados em uma de suas superfícies laterais, para permitir o engrenamento com o pinhão; transmite o movimento de rotação à caixa do diferencial.

MECÂNICA DE AUTOMÓVEIS

CÓDIGO DE ASSUNTOS



Caixa do diferencial, está montada no cárter do diferencial e aloja a coroa e as engrenagens satélites e planetárias. Gira juntamente com a coroa, e permite o movimento das engrenagens satélites e planetárias, que compensam as diferenças de velocidades nas rodas.

Engrenagens satélites, são engrenagens de forma cônica e atuam em grenadas diretamente com as engrenagens planetárias. Permitem a compensação do giro das rodas motrizes, durante a virada em uma curva.

Engrenagens planetárias, são também de forma cônica, montadas em mancais na caixa do diferencial. Possuem estrias em seu interior, o que permite alojar as extremidades das semi-árvores.

FUNCIONAMENTO

O movimento de rotação é transmitido até o pinhão, que gira a coroa e a caixa do diferencial.

As engrenagens satélites (fig. 2) giram livremente em seus eixos e, também, rodam juntas com estes, ao serem arrastadas pela caixa do diferencial, combinando os movimentos de rotação e de translação. As engrenagens planetárias movidas pelos satélites, giram sobre seus centros (fig. 3), dado que estão montadas em mancais na caixa do diferencial, transmitindo este movimento às semi-árvores e às rodas.

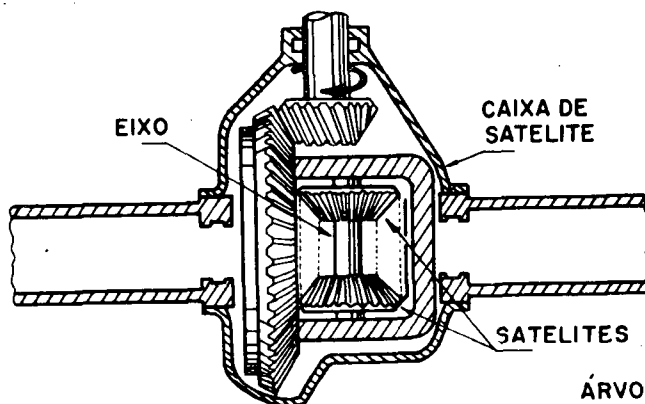


Fig. 2

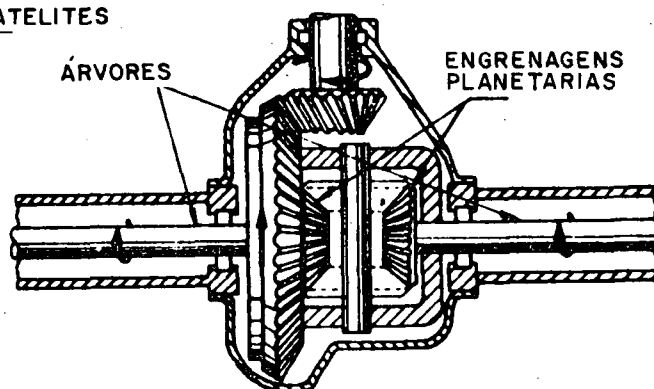


Fig. 3

Durante a marcha em linha reta do veículo, a coroa, a caixa do diferencial e as engrenagens giram como uma só unidade (fig. 4). As engrenagens satélites transladam em círculo arrastadas pelos seus eixos, sem girar sobre eles, obrigando às engrenagens planetárias a rodar na mesma velocidade da caixa do diferencial e com elas, as semi-árvores. Quando o veículo se desloca em uma curva (fig. 5), a roda sobre o arco interno percorre uma distância mais curta que a externa. A roda interna deve, portanto, girar com mais lentidão que a externa. Nesta situação, as engrenagens satélites se deslocam e giram sobre a engrenagem planetária interna, aumentando com isto a velocidade da engrenagem planetária e da roda externa.

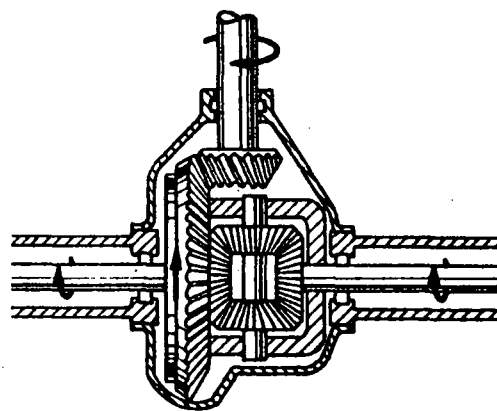


Fig. 4

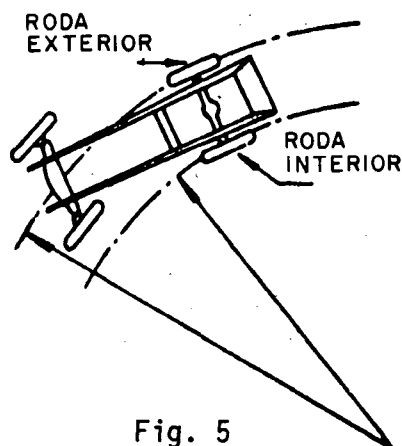


Fig. 5

TIPOS

Nos diferenciais podem ser encontrados dois tipos:

- Parafuso sem-fim e coroa.
- Pinhão e coroa (engrenagens cônicas).

Parafuso sem-fim e coroa. Este tipo consta de uma coroa, comumente de bronze, que vai engrenada com um parafuso sem-fim de aço cementado e retificado (fig. 6).

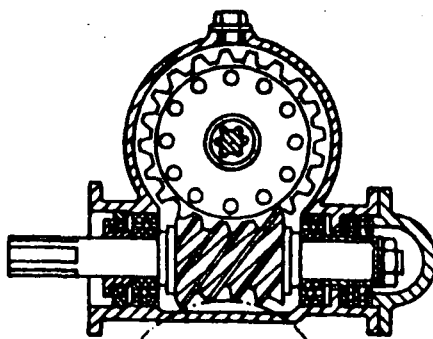


Fig. 6

Pinhão e coroa. Este tipo é o de maior uso em veículos. Consta de um pinhão cônico de aço cementado que engrena com a coroa do mesmo material. A disposição do pinhão em relação à coroa pode variar, apresentando dois tipos mais usados que são:

- Helicoidal
- Hipoidal

No sistema helicoidal, a linha central do pinhão coincide com o centro da coroa (fig. 7).

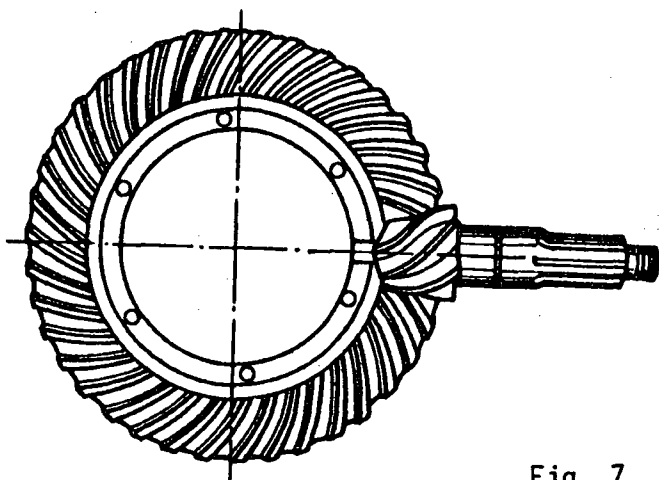


Fig. 7

No sistema hipoidal a linha central do pinhão não coincide com a linha central da coroa (fig. 8). Esta disposição permite:

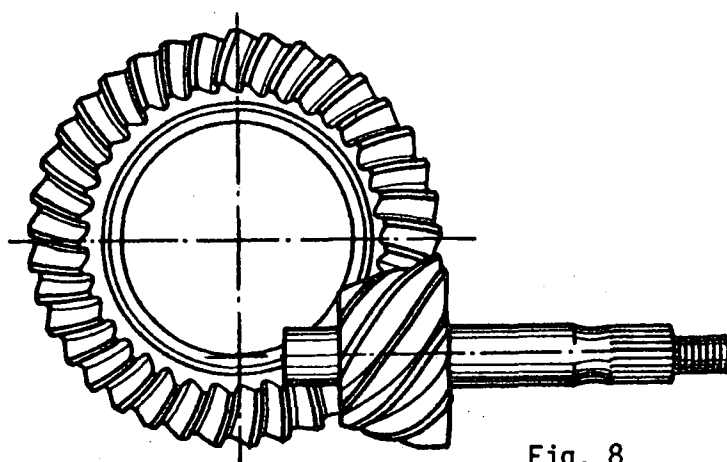


Fig. 8

- Baixar a altura da transmissão articulada e com isto, a altura do piso do veículo.
- Proporcionar um ajuste mais perfeito, pelo aumento da superfície de contato.
- Ação mais suave e funcionamento silencioso.



É o conjunto de peças e elementos que transformam em energia mecânica a energia calorífica dos combustíveis, desenvolvida durante o processo da combustão.

O motor fornece a energia mecânica necessária para a propulsão do veículo, em todas as condições de marcha e de trabalho.

DESCRIÇÃO

O motor está constituído pelos seguintes sistemas:

- Arrefecimento
- Lubrificação
- Alimentação
- Distribuição
- Conjunto móvel
- Elétrico

O sistema de arrefecimento é o encarregado de manter a temperatura normal de funcionamento do motor. Devido a combustão da mistura explosiva em seu interior e ao atrito das peças em movimento, produzem-se temperaturas elevadas que este sistema deve controlar.

O sistema de lubrificação reduz o atrito entre as peças em movimento no motor, mediante uma película de óleo lubrificante entre elas, ajudando o sistema de arrefecimento a manter a temperatura normal de funcionamento do motor.

O sistema de alimentação é o encarregado de fornecer o combustível ao motor, desde o tanque até o carburador, que o entrega dosado e misturado com ar, de acordo com as necessidades de consumo do motor.

O sistema de distribuição. Para realizar o ciclo de trabalho do motor é necessário abrir e fechar as válvulas; isto se obtém mediante o mecanismo de distribuição, que aciona as válvulas de acordo com uma sincronização de movimentos com o conjunto móvel.

O sistema conjunto móvel está constituído pelos elementos que transformam o movimento retilíneo alternado do êmbolo em movimento circular na árvore de manivelas.

O sistema elétrico. Está constituído pelo sistema de partida, que permite por o motor em funcionamento; o sistema de ignição, que fornece uma centelha elétrica para acender a mistura ar-combustível; e o sistema de carga, que deve manter a bateria constantemente com carga para alimentar os diferentes sistemas e elementos.



FUNCIONAMENTO
MOTOR DE QUATRO TEMPOS

A maioria dos veículos automotrizs, emprega motores de combustão interna de quatro tempos; estes realizam seu ciclo completo de trabalho em quatro cur sos do êmbolo ou duas voltas da árvore de manivelas. Os tempos ou cursos são admissão, compressão, explosão e escapamento.

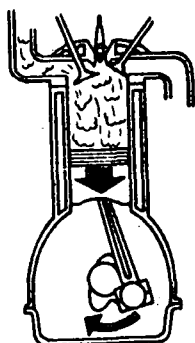
Admissão. Começa quando o êmbolo se encontra no ponto morto superior. Abre-se a válvula de admissão e o êmbolo baixa, permitindo a entrada da mistura devido à sucção que provoca o êmbolo (fig. 1); quando o êmbolo che ga no ponto morto inferior, fecha-se a válvula de admissão. A árvore de ma nivas girou meia volta.

Compressão. O êmbolo sobe até o ponto morto superior, enquanto as válvulas estão fechadas, comprimindo a mistura na câmara de compressão (figu ra 2). A árvore de manivelas completou uma volta.

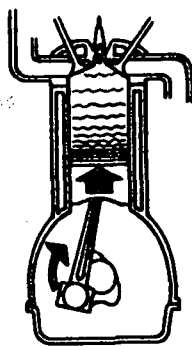
Explosão. No curso anterior, a mistura ficou comprimida na câmara de combustão. Uma centelha produzida pela vela acende o combustível; os ga ses ao se expandirem produzem uma alta pressão que atua sobre a cabeça do êm bolo, obrigando-o a baixar do ponto morto superior para o ponto morto infe rior (fig. 3). A árvore de manivelas girou uma volta e meia.

Escapamento. O êmbolo sobe do ponto morto inferior (fig. 4) e a bre-se a válvula de escapamento, que permite a saída dos gases para o exte rior, que são expulsos pelo êmbolo. Ao chegar o êmbolo no ponto morto supe rior, fecha-se a válvula de escapamento.

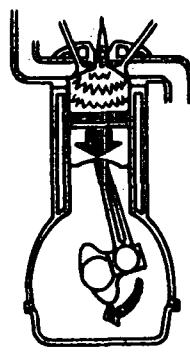
A árvore de manivelas girou então duas voltas, completando um ciclo de traba lho.



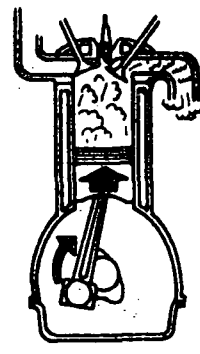
1º TEMPO
ADMISSÃO



2º TEMPO -
COMPRESSÃO



3º TEMPO
EXPLOSÃO



4º TEMPO
ESCAPAMENTO

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

MOTOR DE DOIS TEMPOS

Difere do motor de quatro tempos pelo fato de que o ciclo de trabalho, admissão, compressão, explosão e escapamento, se realiza em uma volta da árvore de manivelas ou dois cursos do êmbolo.

Seu funcionamento é o seguinte: quando o êmbolo inicia seu curso descendente, impulsionado pelos gases da combustão (fig. 5), descobre a abertura de escapamento, permitindo a evacuação dos gases. Pela abertura de admissão se introduz mistura nova no interior do cârter, que é comprimida pela saia do êmbolo, obrigando-a a subir pela abertura de transferência. A árvore de manivelas girou meia volta, realizando os tempos de escapamento e admissão. O êmbolo começa seu curso ascendente, comprimindo a mistura, até o ponto morto superior, onde é acesa pelas velas, provocando a explosão. Desta forma se completa o ciclo de trabalho.

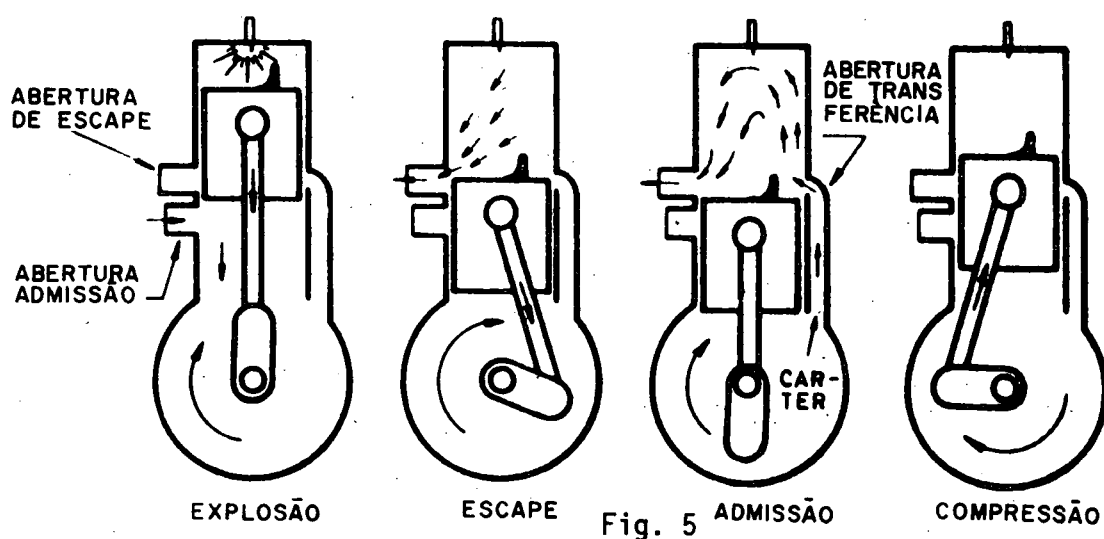


Fig. 5

CLASSIFICAÇÃO

Os motores classificam-se de acordo com as seguintes características:

A) Segundo a disposição dos cilindros.

- *Motores em linha.* Possuem os cilindros colocados um depois do outro (fig. 6).

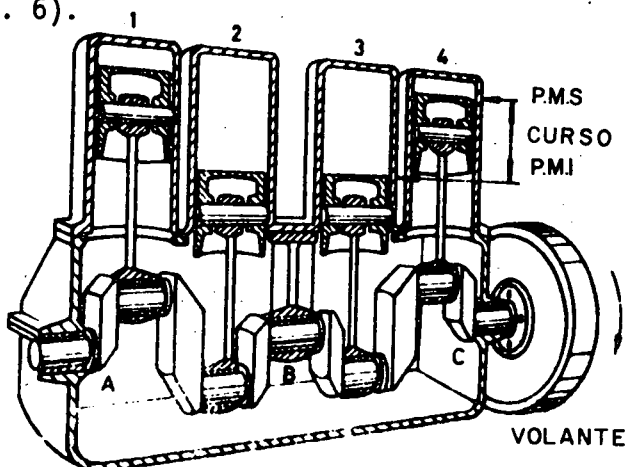
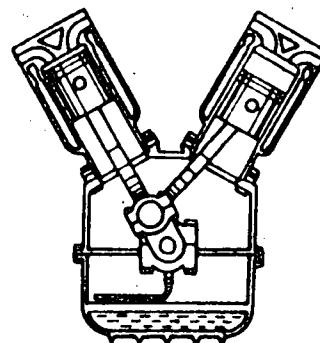
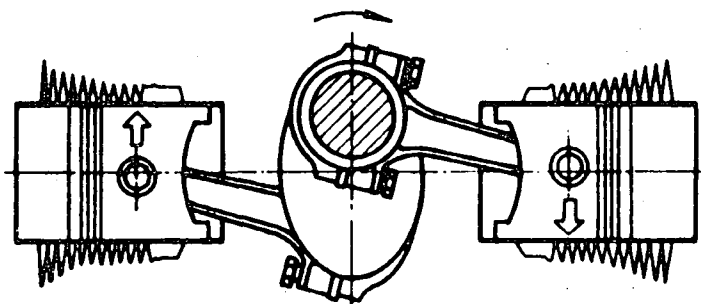


Fig. 6

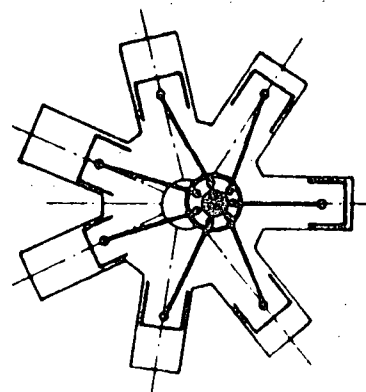
- *Motores em V.* Os cilindros estão dispostos no bloco formando um determinado ângulo, que varia segundo o tipo de motor (fig. 7). Com isto se consegue diminuir o comprimento do bloco.


Fig. 7

- *Motores de cilindros opostos (horizontais).* Os cilindros estão dispostos no bloco formando um ângulo de 180° (fig. 8). Isto permite um funcionamento mais equilibrado do motor.


Fig. 8

- *Motor radial.* São aqueles em que os cilindros estão dispostos em torno de um cárter circular (fig. 9).


Fig. 9
B) SEGUNDO O NÚMERO DE CILINDROS

- *Monocilíndricos.* O motor consta de um só cilindro
- *Policilíndricos.* Quando o motor possui dois ou mais cilindros.

C) SEGUNDO A DISPOSIÇÃO DAS VÁLVULAS

- Motor com válvulas no cabeçote.
- Motor com válvulas no bloco.
- Motor com válvulas no cabeçote e no bloco.

D) DE ACORDO COM O CICLO DE TRABALHO

- De quatro tempos.
- De dois tempos.



E) DE ACORDO COM O COMBUSTÍVEL UTILIZADO

- Gasolina ou gás liquefeito
- Óleo (Diesel).

F) DE ACORDO COM O ARREFECIMENTO

- Motor arrefecido a água.
- Motor arrefecido a ar.

RESUMO

SISTEMAS
DO MOTOR

- Arrefecimento
- Lubrificação
- Alimentação
- Distribuição
- Conjunto móvel
- Elétrico

MOTOR DE COM-
BUSTÃO INTER-
NA (ALTERNAT-
IVOS)

*Posição dos
cilindros*

- Em linha
- Em V
- Horizontais
- Radiais

Número dos cilindros

- Monocilíndricos
- Policilíndricos

Ciclo de trabalho

- Quatro tempos
- Dois tempos

*Disposição das
Válvulas*

- No cabeçote
- No bloco
- Alternadas

Combustível

- Gasolina
- Óleo (Diesel)

Arrefecimento

- A água
- A ar

O sistema é um conjunto de elementos que permitem dissipar o calor produzido no motor durante seu funcionamento, mantendo-o na temperatura normal em qualquer condição de marcha.

TIPOS

Os sistemas empregados são:

- A água
- A ar

Sistema de arrefecimento a água. Está constituído principalmente pela bomba de água, radiador, ventilador e condutos de água (fig. 1).

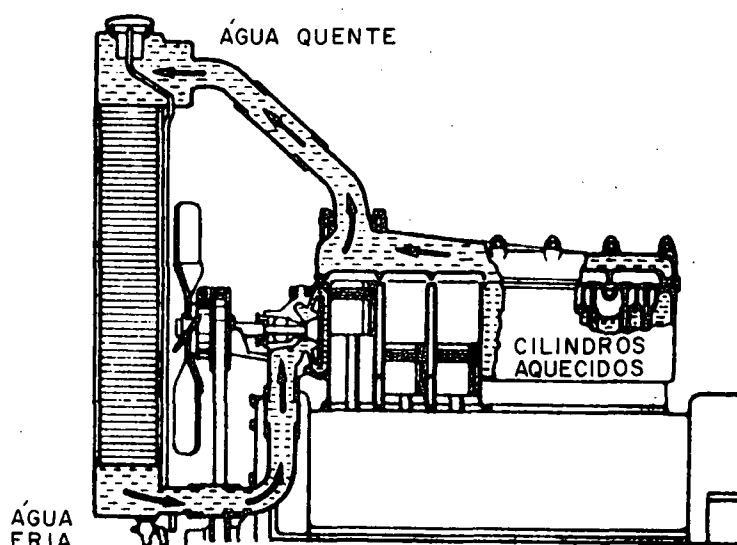


Fig. 1

Neste sistema o líquido refrigerante circula ao redor dos cilindros e cabeçote do motor, absorvendo o calor gerado pela combustão da mistura e pelo atrito das peças em movimento.

Uma bomba colocada no sistema permite a circulação da água pelos condutos do bloco e do cabeçote em forma permanente. A água quente é enviada ao radiador, onde é distribuída em uma grande superfície, que é atravessada por uma corrente de ar, provocada pela rotação do ventilador. A água é resfriada até limites adequados, fazendo que se dissipe no ar o calor excessivo.

Um termostato colocado entre o cabeçote e o radiador impede que a água circule pelo sistema quando o motor está frio, circulando apenas, dentro do motor.

A medida que aumenta o calor da água de arrefecimento, a válvula termostática começa a abrir para que circule pelo radiador. Para controlar a temperatura do motor, instala-se nos veículos um indicador, que previne o condutor de possíveis avarias causadas pelo excesso de calor.

Os indicadores podem ser mecânicos ou elétricos.

Se as temperaturas, por condições climáticas da região, forem extremamente baixas, poderão congelar a água. Para evitar isto, empregam-se anti-conge-lantes. Este elemento é misturado a água e impede que esta se solidifique, evitando, com isto, qualquer quebra ou rachadura no bloco ou no cabeçote.

Sistema de arrefecimento a ar. Caracteriza-se pela constituição do bloco e do cabeçote, que possuem alhetas de refrigeração, com o objetivo de dissipar melhor o calor gerado pela combustão da mistura e o atrito das peças em movimento (fig. 2).

Uma turbina faz o ar circular através das alhetas de refrigeração do motor, o que mantém a temperatura normal de funcionamento, estando o veículo parado ou em movimento.

A quantidade de ar é controlada por válvulas colocadas nos condutos de arrefecimento. Estas são acionadas por um termostato.

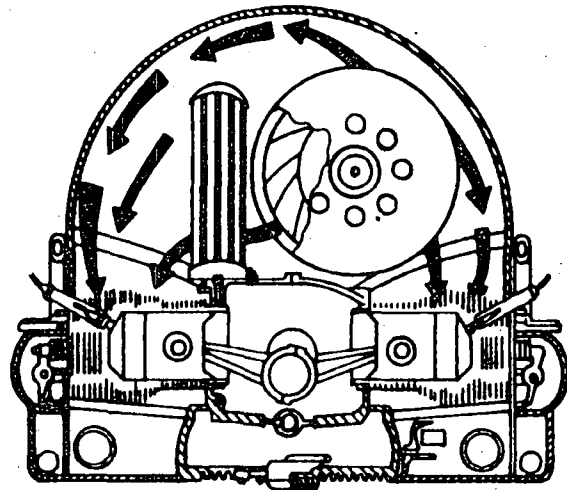


Fig. 2

RESUMO

SISTEMA DE ARREFECIMENTO

A água

Radiador
Bomba de água
Ventilador
Condutos de água
Termostato

A ar

Alhetas de refrigeração
Condutos de ar
Turbina
Termostato



O radiador é um elemento do sistema de arrefecimento, cuja finalidade é resfriar a água, entregando o calor à atmosfera, para manter uma temperatura apropriada ao motor.

COLOCAÇÃO

O radiador é colocado, geralmente, na frente do motor, para aproveitar a corrente de ar que encontra o veículo ao se deslocar. Por efeitos de espaço, as vezes os radiadores são colocados ao lado do motor, sem que por isto percam sua eficiência. A entrada e saída da água do radiador é feita por mangueiras flexíveis, que evitam a transmissão das vibrações do motor a ele.

CONSTITUIÇÃO

O radiador está constituído por tres partes principais (fig. 1): um depósito superior, uma colméia e um depósito inferior, unidos por solda fraca (estanho).

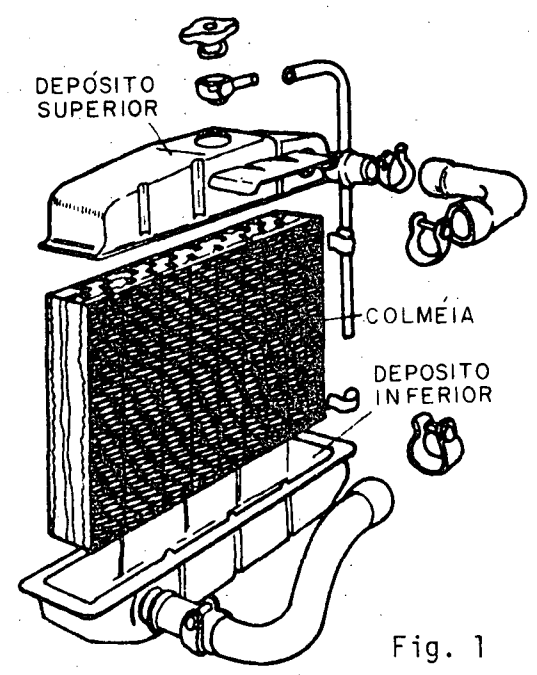


Fig. 1

O depósito superior. É quem recebe a água proveniente do motor a alta temperatura. Além disto, a entrada possui um tubo com bocal para instalar a tampa e a tubulação em derivação para o exterior, que serve para drenar o excesso de água, que tende a derramar pelo aumento de volume. Este sistema de evacuação da água para o exterior se prolonga por um lado do radiador, até chegar a uma distância suficiente que evite que a água derramada molhe os elementos elétricos da ignição.

A colméia. Está formada por uma série de tubos metálicos de paredes muito finas que fazem a comunicação entre os dois depósitos. Estes tubos são presos e separados por alhetas que servem de elementos intercambiadores de calor. Sua fabricação é muito variada e os materiais de maior uso são o cobre, o latão e o alumínio.

O depósito inferior. É o encarregado de receber a água proveniente da colmeia e está conectado à bomba de água por uma mangueira. Na parte inferior possui uma torneira de escoamento ou um bujão aparafusado, que serve para drenar o sistema.

FUNCIONAMENTO

O sistema de arrefecimento funciona em circuito fechado.

A água, que é succionada pela bomba do depósito inferior do radiador, é distribuída por diferentes condutos dentro do bloco e do cabeçote, absorvendo o calor gerado durante o ciclo de trabalho e regressando ao depósito superior do radiador.

A água, ao passar pela colmeia, entrega o calor aos tubos e alhetas, para ser dissipado na corrente de ar que cria o ventilador, bem como a que forma o deslocamento do veículo.

TIPOS

Os radiadores se distinguem de acordo com o tipo de colmeia, sendo os mais comuns os tubulares e os celulares.

Radiadores tubulares. São de uso muito comum, e seus tubos podem ser circulares ou de seção alargada; as alhetas que os unem e resfriam são de forma plana ou corrugada.

Radiadores celulares. Estão constituídas por um grande número de passagens estreitas, formadas por pares de finas cintas metálicas, soldadas em suas bordas.

CARACTERÍSTICAS

Ambos os tipos de colmeias podem ser usadas em sistemas de arrefecimento que trabalham a pressão igual a atmosférica ou superior a ela, chamados, também, pressurizados.

O sistema de pressão igual a atmosférica usa uma tampa simples que deixa livre a derivação para evacuar o excesso de água, o que permite igualar as pressões (fig. 2).

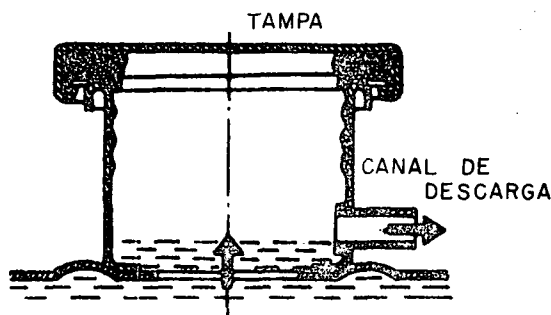


Fig. 2

O sistema pressurizado trabalha a uma pressão superior à atmosférica e permite que a temperatura de ebulição de água de 100°C .

A tampa usada neste sistema consta das seguintes partes (fig. 3):

1. Válvula de pressão
2. Mola
3. Válvula de depressão
4. Corpo

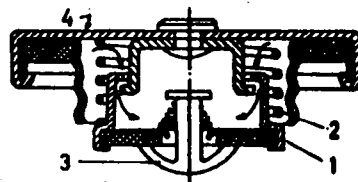
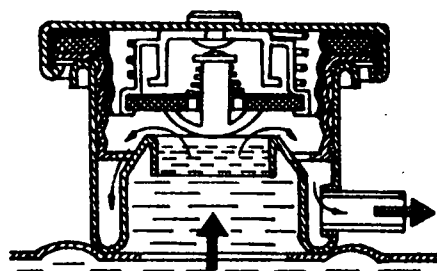


Fig. 3

A água se aquece com o calor que absorve das câmaras do motor, começa a vaporizar-se e passa para o depósito superior do radiador. Como a tampa tem uma junta de borracha, a pressão aumenta e não há perda de água.

Quando a pressão interna sobrepassa a exercida pela mola, a válvula sobe (figura 4), permitindo a saída do vapor e do ar acumulados no depósito, pela derivação de descarga.

Ao esfriar o motor e a água, por condensação, cria-se uma depressão; a válvula de depressão (fig. 5) se afasta de seu assento, permitindo que entre ar até igualar sua pressão com a exterior.



SOBRE PRESSÃO

Fig. 4

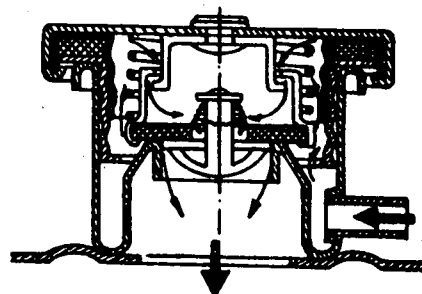


Fig. 5

O termostato é uma válvula (fig. 1) que atua, por efeito do calor da água, no sistema de arrefecimento. Serve para limitar a circulação da água quando o motor está frio, permitindo que ele alcance rapidamente sua temperatura normal de funcionamento.

FUNCIONAMENTO

Quando o motor está frio, a válvula termostática se encontra fechada, permitindo que a água circule somente pelo interior do motor, sem que passe ao radiador, para esfriar-se (fig. 2).

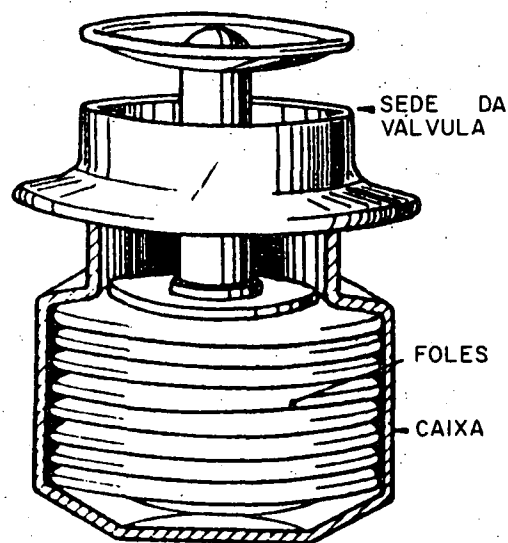


Fig. 1

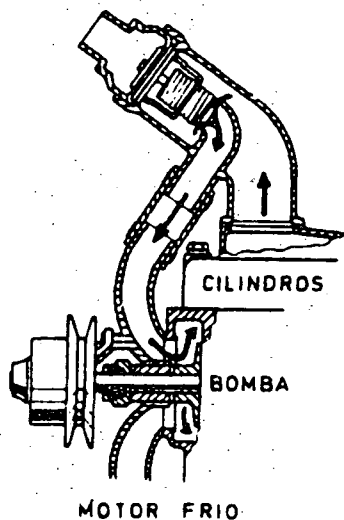
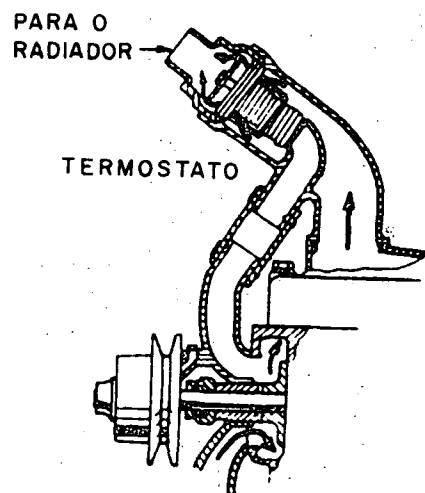


Fig. 2

Ao aumentar a temperatura da água do sistema de arrefecimento, a válvula do termostato começa a abrir paulatinamente (fig. 3), permitindo que a água contida dentro do motor passe ao radiador para esfriar-se.

O termostato contém em seu interior um líquido que se evapora quando aumenta a temperatura, de modo que a pressão interna faz o fole se expandir e levantar a válvula de sua sede.



MOTOR QUENTE
Fig. 3

TIPOS

Os tipos mais comuns de termostatos são os de fole, descritos anteriormente e os de molas bimetálicas.

Estas últimas (fig. 4) consistem em dois metais com diferentes coeficientes de dilatação, que ao se aquecerem se dilatam, um mais que o outro, acionando a válvula.

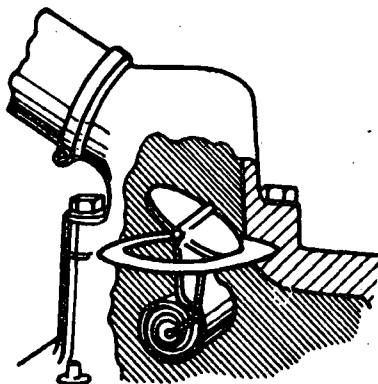


Fig. 4

É o dispositivo mecânico destinado a manter em circulação forçada a água do sistema de arrefecimento, através dos condutos e câmaras do motor, para eliminar parte do calor gerado durante a combustão.

CONSTITUIÇÃO

A bomba de água está composta dos seguintes elementos (fig. 1).

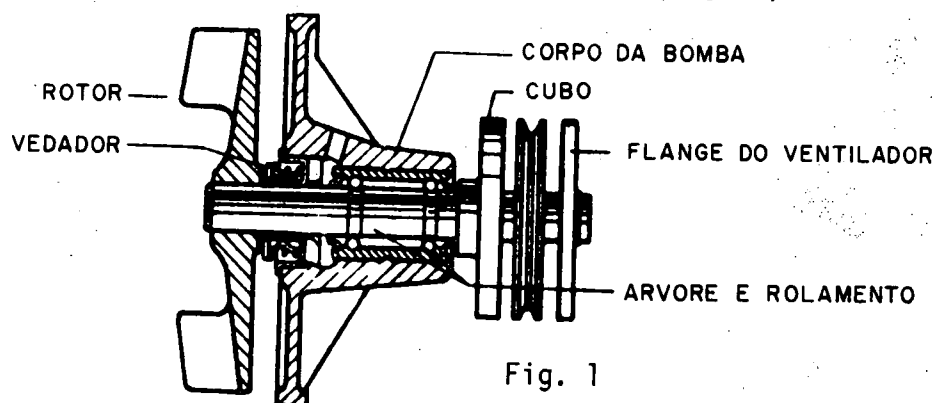


Fig. 1

Corpo da bomba. É a parte da bomba que vai aparafusada diretamente no motor.

Pode ser de ferro fundido ou de ligas de alumínio, e possui condutos que a comunicam com o motor e com o depósito inferior do radiador.

Alguns corpos tem um tubo de conexão para o sistema de calefação do veículo.

Árvore do rotor e rolamento. É o encarregado de proporcionar o movimento ao rotor. Fabrica-se em uma só peça com o rolamento.

As bombas que usam este sistema não necessitam de lubrificação, pois o rolamento é blindado e trás seu lubrificante de fábrica.

Rotor. É o encarregado de impulsionar a água no sistema. Consta de palhetas que podem ser retas ou curvas e está montado, a pressão, em uma extremidade da árvore.

Vedadores. São os encarregados de impedir os vazamentos de água da bomba, através da árvore, e se fabricam, geralmente, de fibra ou grafite. São pressionados por uma mola para mantê-los apoiados contra o rotor e o corpo da bomba.

Cubo. É uma peça circular colocada sob pressão na parte dianteira da bomba e onde permite aparafusar a polia e o ventilador.

Polia. É o elemento encarregado de transmitir à árvore do rotor o movimento que recebe da polia da árvore de manivelas, através da correia.

Ventilador. É o encarregado de produzir uma corrente de ar através do radiador para resfriar a água, principalmente quando o veículo está parado.

FUNCIONAMENTO

A bomba de água é acionada pela correia que a conecta com a polia da árvore de manivelas (fig. 2).

Ao por-se em funcionamento o motor, o rotor produz uma depressão no tubo de entrada da bomba, succionando a água do radiador, para logo impulsioná-la para o interior do bloco.

No corpo de algumas bombas existe um conduto em derivação que possibilita que a água circule pelo interior do motor sem passar pelo radiador, o que permite alcançar rapidamente a temperatura normal de funcionamento (figura 3).

A derivação da água é obtida por meio de um termostato.

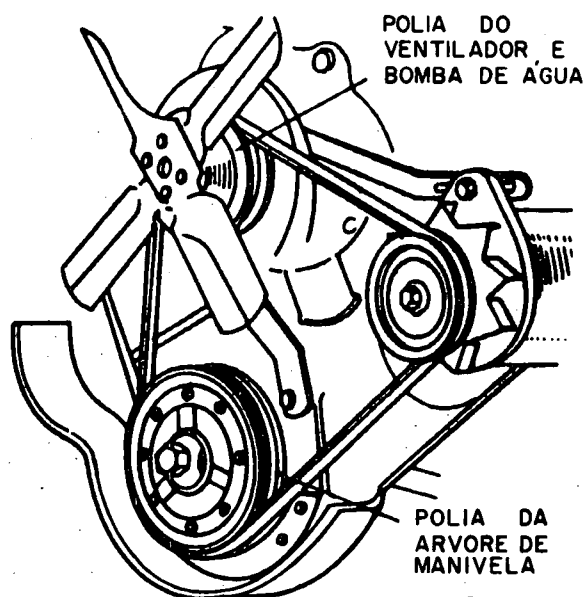


Fig. 2

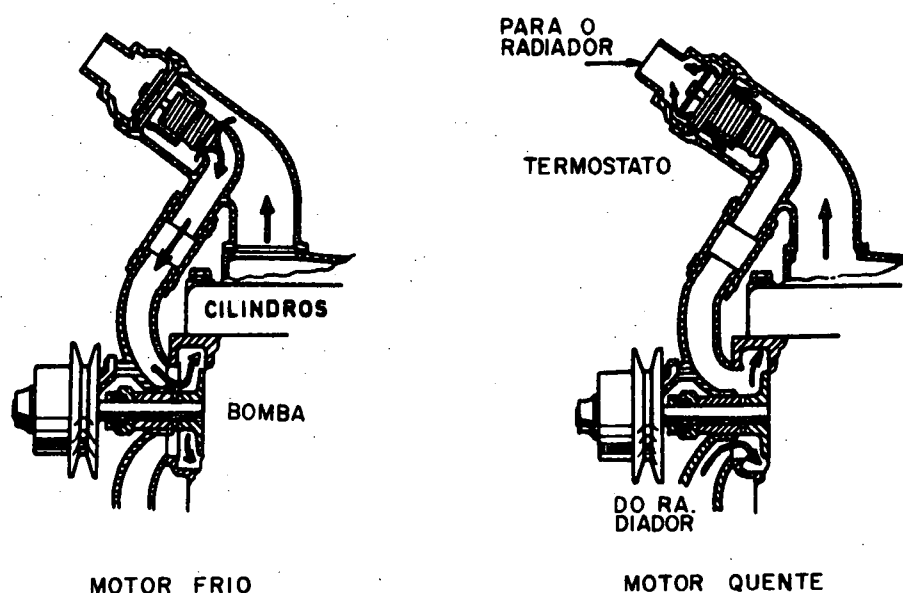


Fig. 3

Estão constituídas por um conjunto de elementos encarregados de manter em circulação o óleo entre as peças em movimento, para diminuir o atrito, ajudando, além disto, o sistema de arrefecimento a controlar a temperatura do motor.

TIPOS

A lubrificação do motor pode ser realizada das seguintes maneiras:

- Por pressão (parcial)
- Por salpique ou projeção
- Por pressão total
- Por cârter seco

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

Sistema de lubrificação a pressão (parcial). O óleo é absorvido do cârter por uma bomba, que o envia sob pressão, às diferentes partes móveis do motor. Ele passa por um filtro que retém as impurezas e partículas que possam danificar algum mecanismo ou superfície de atrito. O óleo continua através dos condutos internos do bloco, lubrificando a árvore de manivelas, bielas, pinos, árvores de comando de válvulas, tuchos, balancins e guias de válvulas, assegurando-se um fluxo de óleo em qualquer condição de funcionamento do motor (fig. 1), sendo que algumas partes são lubrificadas pelo óleo que vasa naturalmente.

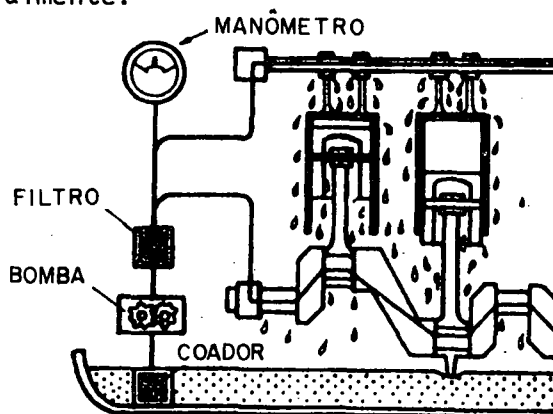


Fig. 1

A indicação da pressão existente no sistema é feita através de um manômetro indicador, conectado por tubulação ao circuito de óleo, ou através de uma unidade emissora instalada no bloco, que é ligada ao indicador luminoso no painel do veículo.

Lubrificação por salpique ou projeção. O óleo do cârter é recolhido do pelos pescadores incorporados nas capas dos mancais das bielas, ao girar a árvore de manivelas, e o lançam nas paredes dos cilindros e demais partes móveis (fig. 2). Os mancais da árvore de manivelas, bielas e árvore de comando de válvulas possuem orifícios que recebem o óleo que lubrifica o interior dos mancais.

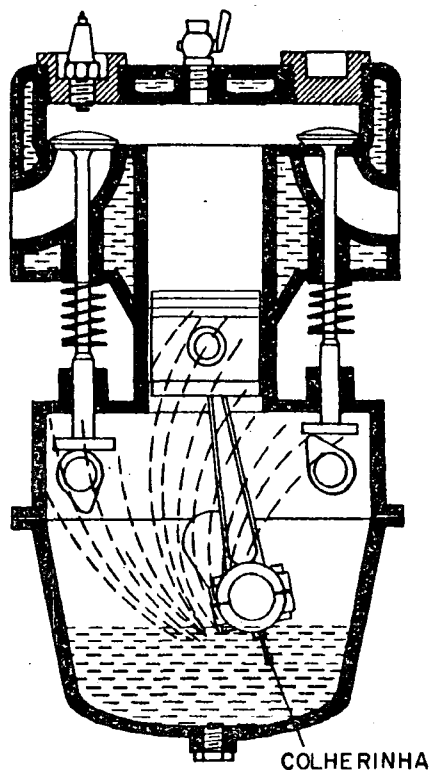


Fig. 2

Sistema e lubrificação misto. É uma combinação dos sistemas por salpique e pressão, em que os elementos submetidos a maior atrito, como os mancais da árvore de manivelas, bielas e apoio da árvore de comando de válvulas são lubrificadas a pressão e a parede dos cilindros e tuchos por salpique ou projeção (fig. 3).

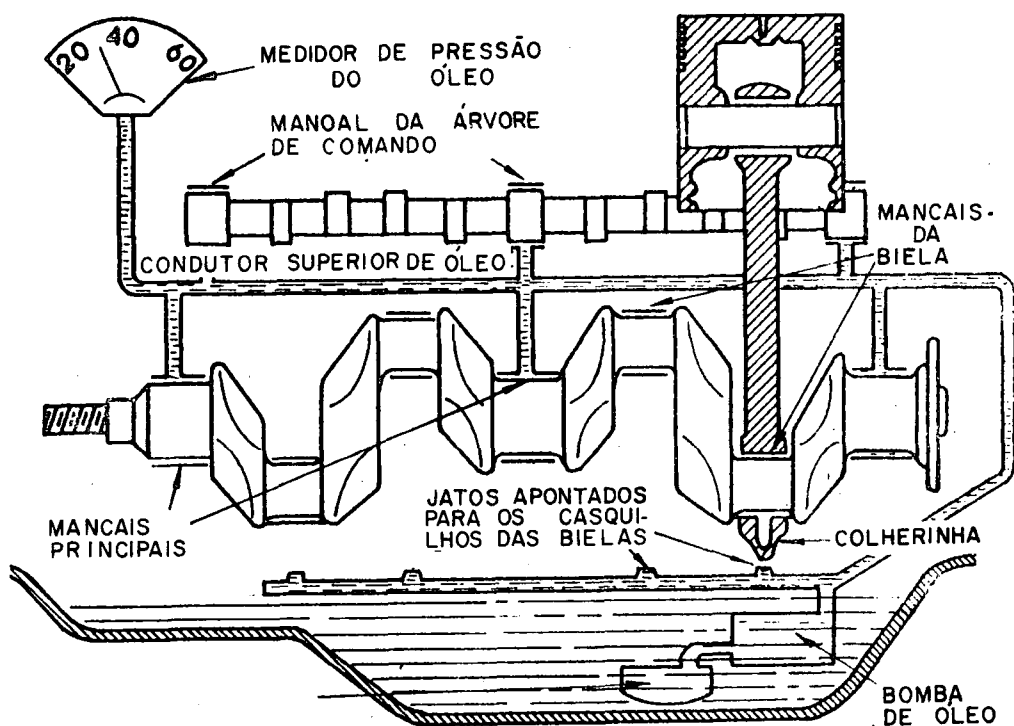


Fig. 3

Sistema a pressão total. Este sistema se caracteriza porque a totalidade dos elementos móveis do motor são lubrificados, através de condutos, por um fluxo de óleo em pressão constante. Este chega até o pino do êmbolo por um orifício no corpo da biela (fig. 4).

Sistema a cârter seco. Neste sistema o óleo se encontra em um tanque fora do cârter, de onde cai por gravidade, lubrificando as partes móveis do motor. Ao chegar ao cârter é recolhido por uma bomba que o envia novamente ao tanque externo.

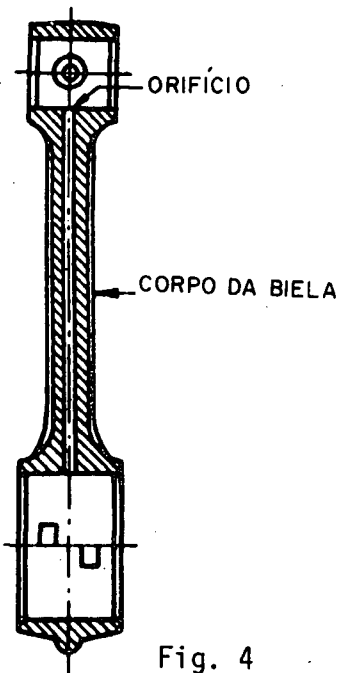


Fig. 4

RESUMO

SISTEMAS DE
LUBRIFICAÇÃO

- Por pressão
- Por salpique ou projeção
- Por pressão total
- Por cârter seco

O filtro de óleo é o elemento do sistema de lubrificação que tem por finalidade retirar do lubrificante em circulação a maior quantidade possível de matérias estranhas em suspensão tais como: carvão, produtos da decomposição do lubrificante e partículas metálicas, que se não fossem eliminadas, atuariam como elementos abrasivos.

CONSTITUIÇÃO

Os filtros de óleo constituem uma unidade blindada com capa metálica, que se aparafusam diretamente no bloco do motor (fig. 1), ou que podem ser instalados por meio de suportes e tubos flexíveis a um lado do motor (fig. 2).

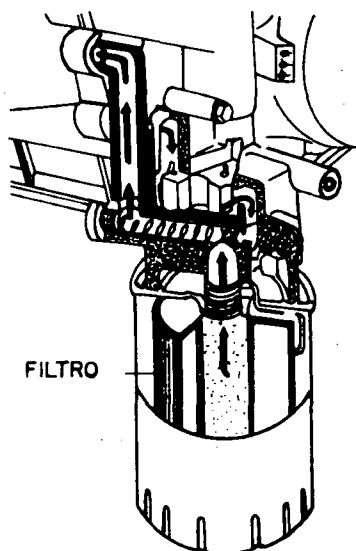


Fig. 1

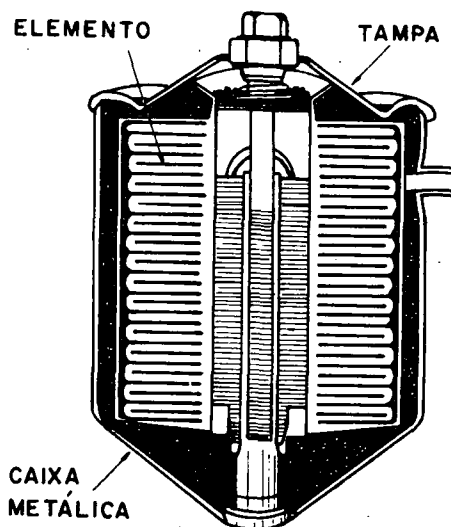


Fig. 2

O filtro contém em seu interior o elemento filtrante em forma de fole, para que apresente uma maior superfície de contato com o óleo, obtendo-se com isto, melhor filtragem e pouca resistência à passagem do óleo. Os elementos filtrantes são fabricados de fibras sintéticas, vegetais ou telas.

FUNCIONAMENTO

Nos motores de combustão interna utilizam-se os seguintes sistemas de filtragem.

- Filtragem total
- Em derivação
- Centrífugo

Filtragem total. Este sistema consta de um filtro em uma peça vedada, em que o fluxo total de óleo, enviado pela bomba, passa primeiro pelo filtro, para depois seguir pelos condutos dirigindo-se aos distintos mecanismos a lubrificar (fig. 3).

Uma válvula permite ao óleo passar sem ser filtrado no caso de entupimento do elemento filtrante.

Filtragem em derivação. Neste sistema o filtro é montado ao lado do bloco do motor por meio de suportes.

Parte do óleo enviado pela bomba chega ao filtro, através de um tubo flexível, atravessa o elemento filtrante e retorna ao cârter (fig. 4); a outra parte passa pelos condutos para lubrificar as distintas peças em movimento.

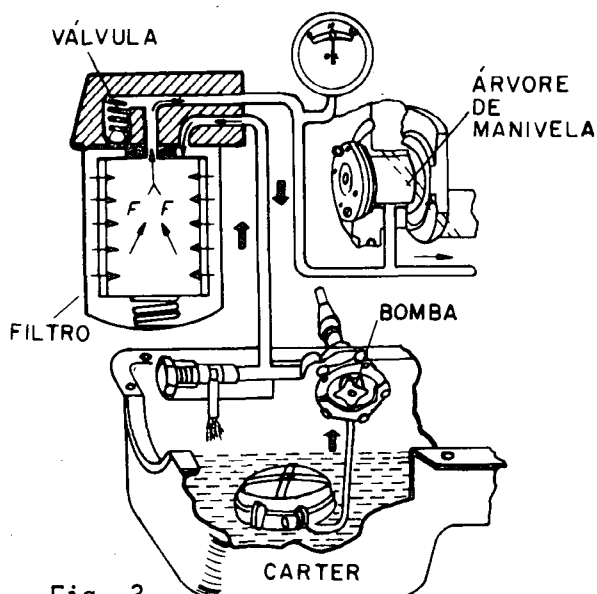


Fig. 3

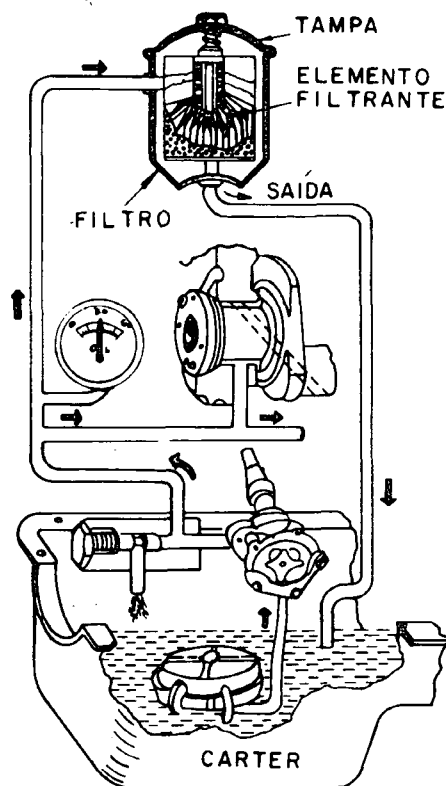


Fig. 4

Filtragem centrífuga. Este sistema difere das anteriores em sua ação que está baseada na força centrífuga ao girar o filtro, o que permite separar as partículas metálicas ou o carvão em suspensão, que são expulsas para o contorno do depósito, onde ficam retidas (fig. 5).

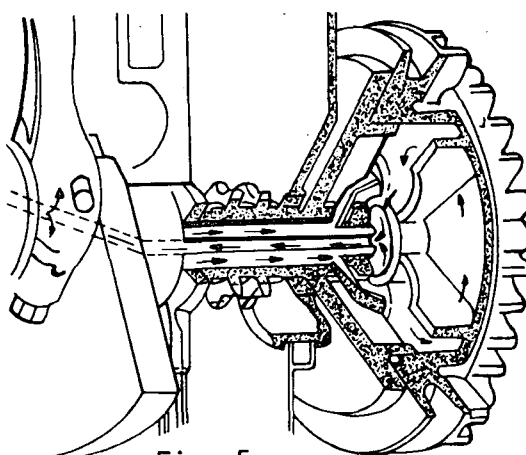


Fig. 5

MANUTENÇÃO

A manutenção dos filtros e a substituição do elemento filtrante devem ser efetuadas periodicamente de acordo com as especificações do fabricante.

É a cavidade interna do bloco que aloja a árvore de manivelas e na qual, além disso, se instala o sistema de lubrificação do motor, ainda que é mais generalizado chamar de cârter a tampa inferior do bloco ou depósito de óleo.

DESCRIÇÃO

O cârter está formado pela parte inferior do bloco e a tampa; porém comumente se denomina cârter ao depósito de óleo.

Este protege o interior do bloco de matérias estranhas. É unido ao bloco por meio de parafusos e entre ambos se coloca uma junta de cortiça (fig. 1).

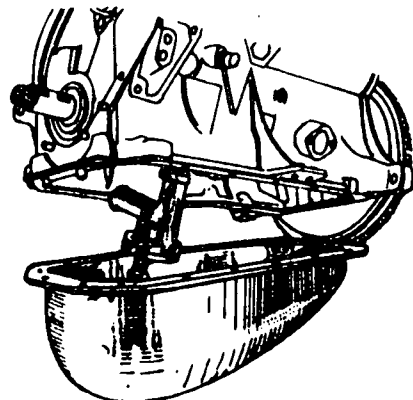


Fig. 1

O cârter é construído de aço estampado ou de ligas de alumínio.

No fundo tem um orifício para drenar o óleo, que é fechado por um bujão e que, geralmente, possui imantação para reter as partículas metálicas. Nas partes dianteira e traseira se encontram os alojamentos dos vedadores que evitam o vazamento do óleo.

Alguns tipos de cârter levam alhetas de refrigeração para um melhor resfriamento do óleo.

VENTILAÇÃO DO CÂRTER

Para manter a pressão uniforme dentro do cârter e eliminar os vapores de gasolina, água e óleo, provenientes do funcionamento do motor, ventila-se o cârter. Para tal, empregam-se dois tipos de ventilação:

- Ventilação direta;
- Ventilação fechada (positiva).

Ventilação direta. Neste tipo se efetua a ventilação do cârter pela ação evacuadora do turbilhão de ar criado principalmente pela árvore de manivelas. O ar entra pelo tubo de abastecimento do óleo e circula pelo interior do motor, arrastando os vapores de água, óleo e gasolina, e os descarrega na atmosfera pelo tubo de ventilação (fig. 2). Este sistema de ventilação caiu em desuso por causa da contaminação que produz na atmosfera.

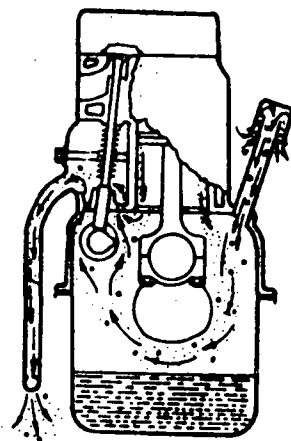


Fig. 2

Ventilação fechada. Neste tipo a ação evacuadora dos gases se faz através de um conduto que une o interior do cârter com o filtro de ar ou com o bujão de enchimento, por onde entra o ar de ventilação.

Outro conduto une o interior da tampa dos balancins com a entrada de ar do carburador ou ao coletor de admissão, por onde são aspirados os gases do cârter.

Quando o motor está em funcionamento se estabelece a circulação do ar (fig. 3), que arrasta os vapores para os cilindros, onde são queimados e posteriormente evacuados para a atmosfera.

Uma variante deste tipo é a colocação de uma válvula, acionada por depressão, no conduto de ventilação para o coletor de admissão, que controla o fluxo e evita que o ar seja excessivo durante a marcha lenta.

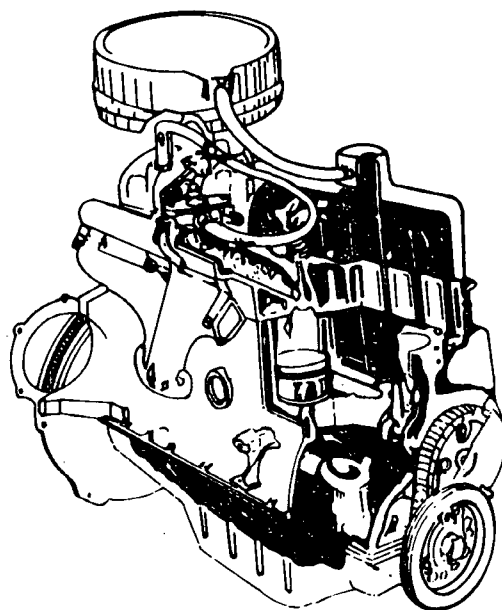


Fig. 3

MANUTENÇÃO

Para manter em boas condições a ventilação do cârter, recomenda-se limpar periodicamente os elementos que os constituem. Se a ventilação possui válvula, esta deverá ser verificada cada vez que se troca o óleo do motor, considerando para isto as indicações do fabricante.

É o mecanismo que mantém o óleo em constante circulação no sistema de lubrificação, através dos condutos do motor e das partes móveis que requerem lubrificação eficiente, dadas as condições de trabalho e que são submetidas.

CONSTITUIÇÃO

Atualmente, as bombas mais comuns são as de engrenagem, e estão constituídas pelos seguintes elementos (fig. 1):

- Corpo ou carcaça, de ferro fundido, com os condutos de entrada e saída do óleo.
- Engrenagens, uma fixa a árvore de comando que recebe o nome de condutora e uma segunda, que recebe o nome de conduzida.
- Tampa das engrenagens, que cobre o corpo que aloja as engrenagens.
- Conjunto do tubo de sucção com o filtro da bomba, para filtrar o óleo antes de entrar na bomba.
- Válvula reguladora da pressão, dispositivo que automaticamente limita a pressão do óleo no sistema de lubrificação.

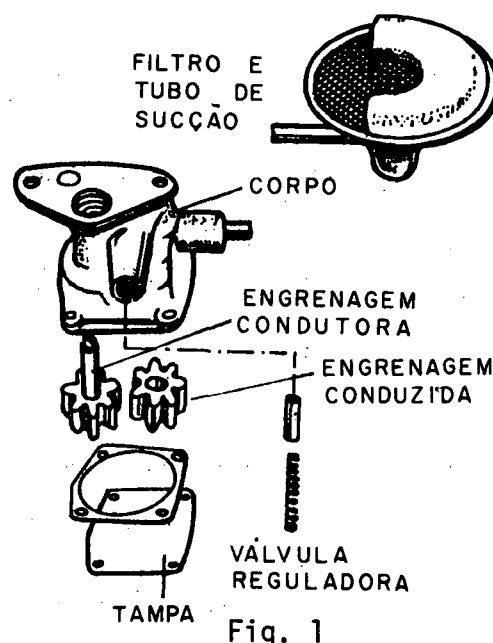


Fig. 1

FUNCIONAMENTO

Ao por o motor em funcionamento, a árvore de comando de válvulas aciona a árvore da bomba com a engrenagem condutora (fig. 2). Esta aciona a engrenagem conduzida, produzindo uma depressão que succiona o óleo através do filtro da bomba.

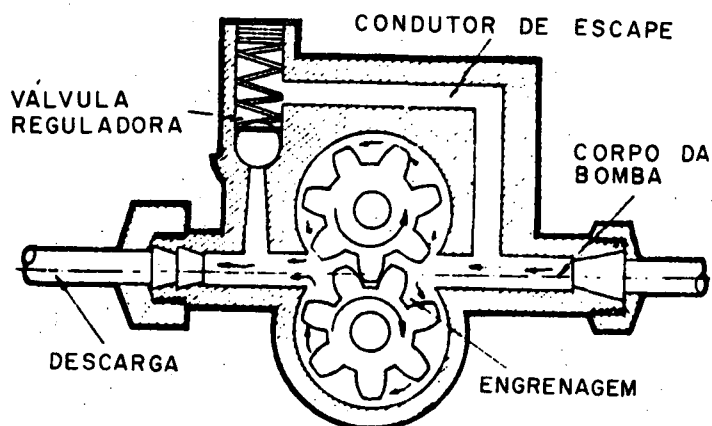


Fig. 2

Os dentes das engrenagens arrastam o óleo, forçando-o a sair com pressão pelo tubo de saída, que se comunica diretamente com os condutos do bloco, e que passa a lubrificar todas as partes móveis do motor.

Quando a pressão sobe demasiadamente no sistema, a válvula vence a tensão da mola e o óleo retorna para a entrada da bomba ou ao cárter, regulando a pressão automaticamente.

TIPOS

Outros tipos comuns de bombas de óleo são:

Bomba de rotor. A bomba de rotor também é de engrenagens (fig. 3). Consiste em um anel flutuante com 5 cavidades, em cujo interior engrena um rotor com 4 dentes e que ao girar arrasta o anel. A diferença entre o número de dentes forma um espaço vazio, o qual se enche quando coincide com o orifício de entrada do óleo. Por efeito do giro das peças, o espaço se reduz criando uma pressão no óleo antes de expulsá-lo.

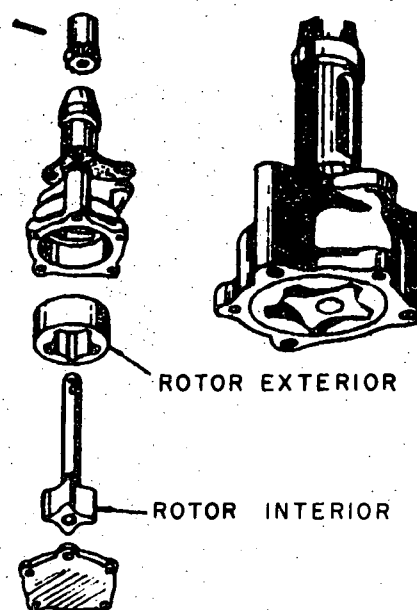


Fig. 3

Bomba de palheta (fig. 4). Compõe-se de um corpo cilíndrico (C), no qual gira um excêntrico (X), com 2 palhetas deslizantes (P), que tendem a abrir-se pela ação de uma mola central e da força centrífuga.

Ao girar o excêntrico, a palheta, pelo lado esquerdo, cria uma depressão, fazendo com que entre o óleo por (E), enquanto que pela sua direita, empurra o óleo sob pressão para a saída (S).

O desgaste da pista é compensado pela ação da mesma mola.

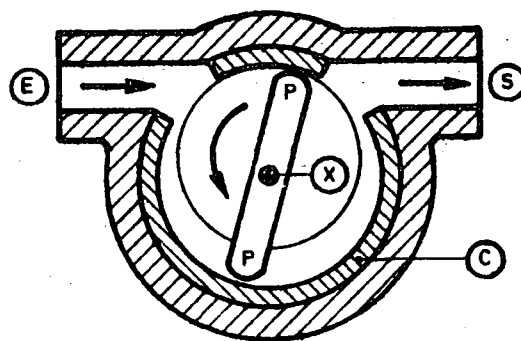


Fig. 4

Bomba de êmbolo (fig. 5). O movimento do êmbolo se efetua por intermédio de um ressalto na árvore de comando de válvulas.

Quando o ressalto deixa de aturar, o êmbolo sobe succionando o óleo através da válvula (A), enchendo a câmara.

Quando o ressalto empurra o êmbolo, este baixa pressionando o óleo, que é enviado pela válvula (E) para a saída.

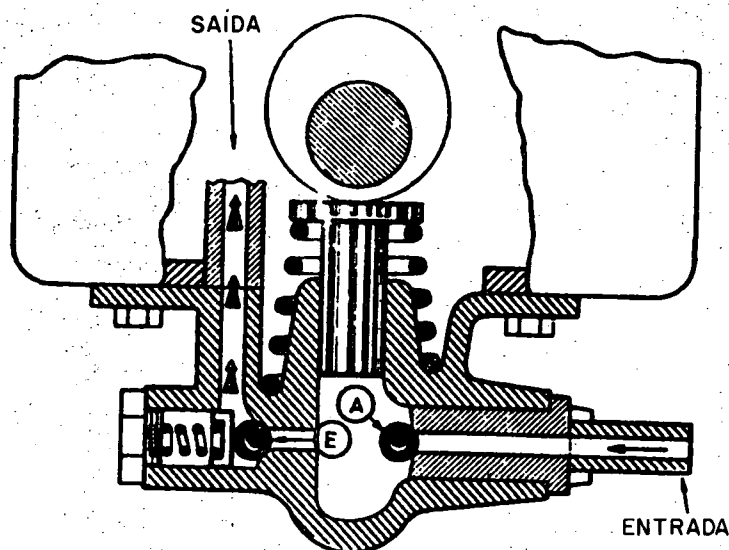


Fig. 5

MANUTENÇÃO

As bombas de óleo tipo engrenagens são muito duráveis, porém quando são removidas, por algum motivo especial, é recomendável verificar o estado de seus componentes, já que o desgaste excessivo de alguns deles pode provocar uma baixa na pressão de saída.

É o conjunto de elementos encarregados de abastecer o motor de combustível, levando-o desde o tanque até o carburador, para introduzi-lo misturado e do sado com o ar, de acordo com as necessidades de consumo do motor.

CONSTITUIÇÃO

O sistema de alimentação está constituído por (fig. 1):

1. Tanque do combustível.
2. Bomba de gasolina.
3. Filtro de gasolina.
4. Carburador.
5. Filtro de ar.
6. Tubulações e tubos flexíveis.

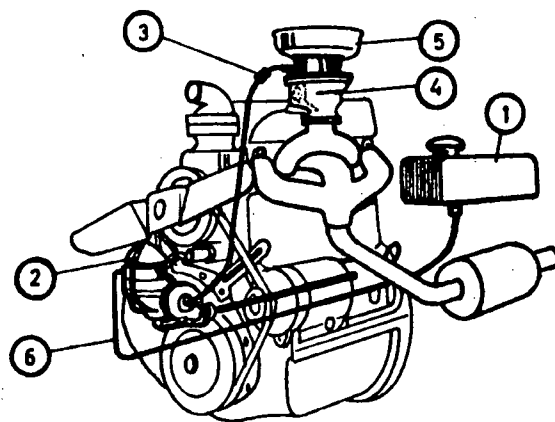


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Tanque de combustível. É geralmente construído com chapas de aço revestidas com uma liga anti-oxidante. Na parte superior leva o tubo de en chimento e a tampa. Esta possui um respiradouro que permite a entrada do ar à medida que vai se esvaziando. Na parte inferior, está colocado o bu-jão de drenagem, para retirar o combustível e permitir a limpeza do tanque. Contém, além disso, um dispositivo eletro-mecânico para medir a quantidade de combustível existente no tanque. A capacidade do tanque varia de acordo com o veículo.

Bomba de gasolina. É o elemento do sistema que fornece o combustí-vel ao carburador em forma permanente. É montada entre o tanque e o carbu-rador, sendo acionada pela árvore de comando de válvulas.

Filtro de gasolina. É o elemento intercalado no circuito de ali-mentação, que tem por função purificar e armazenar as impurezas do combustí-vel. Pode estar colocado antes ou depois da bomba ou na entrada do carbu-rador.

Existem diferentes tipos de filtros; muitos usam uma tela metálica fina, outros são do tipo de decantação, com elemento filtrante de fibra ou cerâmica, sendo este último o mais empregado (fig. 2).

A gasolina que chega do tanque enche o copo e passa ao interior do elemento filtrante.

As impurezas se depositam na parte inferior do elemento e caem no fundo do copo.

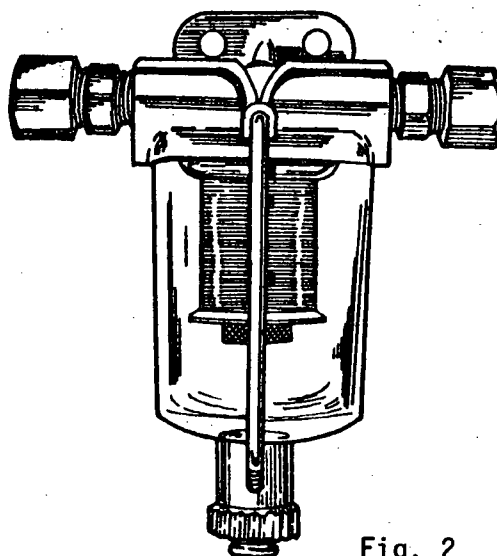


Fig. 2

Carburador. É o elemento do sistema de alimentação montado sobre o coletor de admissão, que tem por finalidade preparar a mistura de gasolina e dosá-la em proporções bem definidas para a alimentação do motor.

Filtro de ar. É montado sobre o carburador ou perto dele e sua finalidade é reter as impurezas em suspensão no ar, para evitar que elas entrem nos cilindros do motor.

Existem dois tipos básicos de filtros de ar: com banho de óleo (fig. 3) e filtro seco (fig. 4). O primeiro pode levar uma palha metálica e o segundo um papel microporoso como elemento filtrante, sendo este substituível.

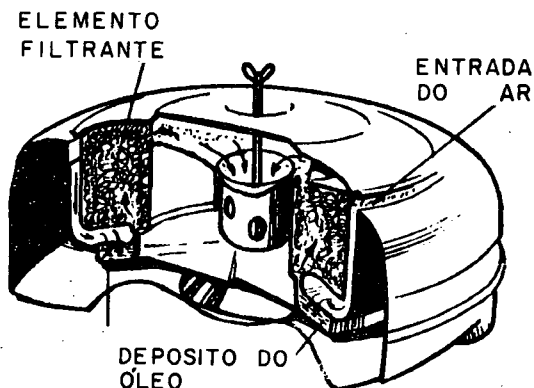


Fig. 3

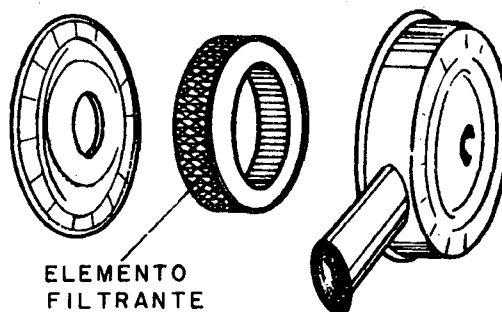


Fig. 4

Tubulações e tubos flexíveis. São os encarregados de conduzir o combustível do tanque até o carburador.

Para evitar uma conexão rígida entre o tanque e a bomba ou carburador, o que poderia danificá-las, empregam-se tubos flexíveis.

As tubulações são presas ao quadro por meio de braçadeiras para evitar vibrações ou roçamentos.

TIPOS DE SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO

Os tipos mais generalizados são:

- Por gravidade
- Por bomba

Por gravidade (fig. 5). Neste tipo, o tanque de combustível está situado mais alto que o carburador e a gasolina flui por ação de seu peso. A tampa leva um respiro a fim de que a pressão atmosférica atue constantemente no interior do tanque. Uma torneira é colocada entre o tanque e o carburador para interromper o fornecimento.

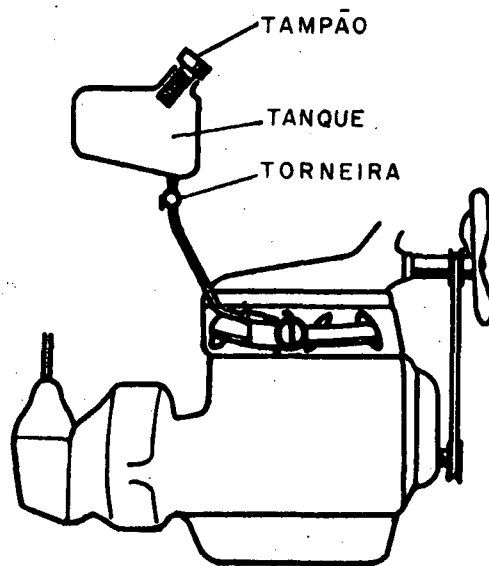


Fig. 5

Por bomba. Por razões de segurança, a maioria dos veículos coloca o tanque atrás e mais baixo que o carburador. Para aspirar a gasolina do tanque usa-se uma bomba que pode ser:

- De diafragma
- Elétrica
- Injetora

É o depósito de combustível do sistema de alimentação do veículo.
É construído, geralmente, com chapas de aço revestidas com uma liga anti-oxi-
dante e sua capacidade depende do tipo e do tamanho do veículo.

CONSTITUIÇÃO

O tanque de combustível consta dos seguintes elementos (fig. 1):

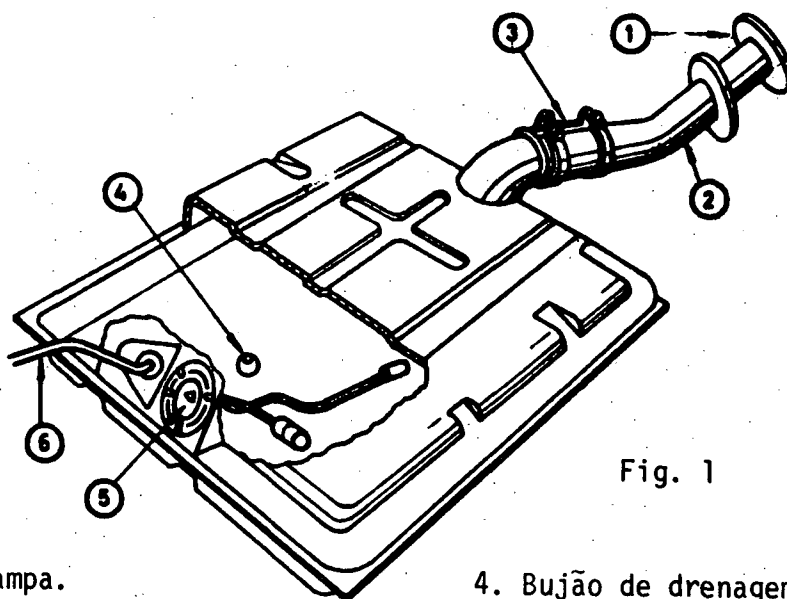


Fig. 1

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Tampa. | 4. Bujão de drenagem. |
| 2. Tubo de enchimento. | 5. Medidor de gasolina. |
| 3. Mangueira flexível. | 6. Tubo de gasolina. |

Tampa. O tubo de enchimento possui uma tampa que fecha sua parte superior. Esta tampa evita que possam introduzir-se matérias estranhas no tanque e que venham a obstruir as tubulações e demais componentes do sistema. Dita tampa possui um orifício que permite a entrada do ar para manter o interior do tanque na pressão atmosférica.

Tubo de enchimento. É a parte pela qual se introduz o combustível no tanque e que se une a este por meio de uma mangueira flexível, para evitar os efeitos da vibração.

Bujão de drenagem. Serve para esvaziar o tanque, quando se quer limpar seu interior.

Medidor de gasolina. É o mecanismo que indica por meio de um dispositivo eletromecânico e uma boia, a quantidade de combustível existente no tanque.



Tubo de gasolina. Conduz o combustível, succionado pela bomba de gasolina, do interior do tanque. Alguns trazem um filtro de tela para evitar que as impurezas passem para a bomba.

MANUTENÇÃO

Os tanques devem ser limpos cada certo tempo para eliminar a água que se deposita por condensação.

Nos tanques colocados na parte inferior da carroceria, é conveniente examiná-los periodicamente, pois resultam com quebras e amassamentos provocados por pedras lançadas pelas rodas.

Para evitar este problema, é costume colocar-se um anteparo de madeira ou de borracha em sua parte inferior.

É o dispositivo do sistema de alimentação cuja missão é fornecer o combustível ao carburador em forma permanente.

CLASSIFICAÇÃO

Podem se classificar em:

- Mecânicas
- Elétricas

Bombas mecânicas. Geralmente são montadas no bloco do motor e acionadas por um ressalto da árvore de comando de válvulas.

Bombas elétricas. São acionadas por meio de um eletroímã (fig. 1) e alimentadas eletricamente através da chave de ignição.

Têm a vantagem de poderem ser instaladas em qualquer lugar do veículo.

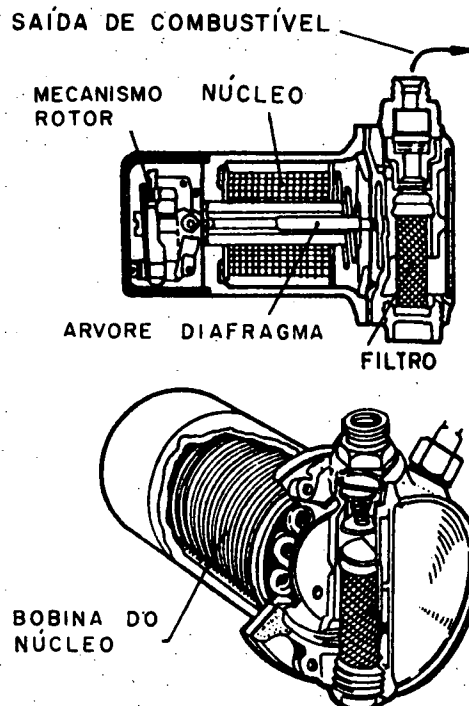


Fig. 1

CONSTITUIÇÃO

A bomba de maior uso em motores a gasolina é a mecânica (fig. 2) que está constituída por:

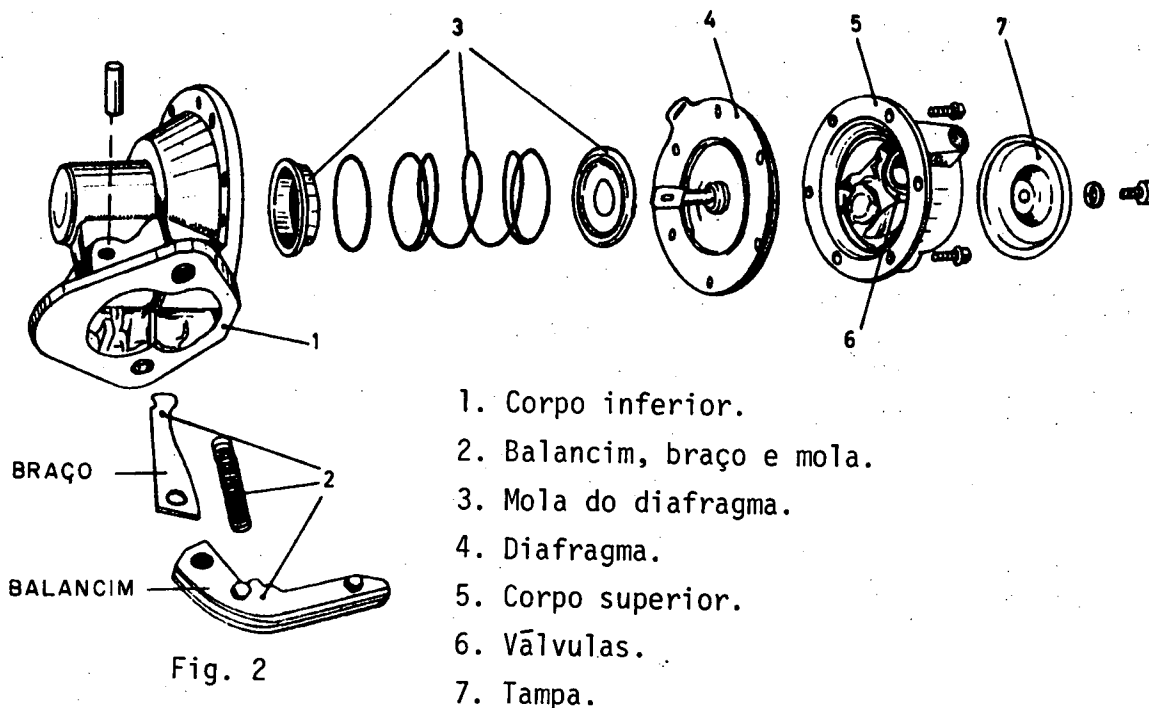


Fig. 2

FUNCIONAMENTO

O ressalto da árvore de comando de válvulas empurra o balancim (1) que transmite o movimento ao diafragma (2) através do braço do balancim (3) (figura 3).

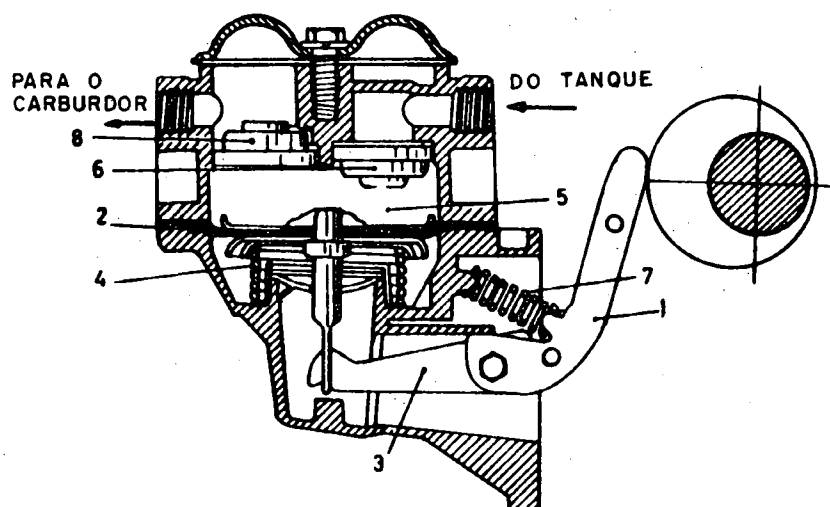


Fig. 3

O deslocamento descendente do diafragma comprime a mola (4) e ao mesmo tempo provoca uma depressão na câmara (5), succionando combustível do tanque, através da válvula de entrada (6).

Ao girar a árvore de comando de válvulas, o balancim se mantém sobre o ressalto por ação da mola (7). O diafragma sobe impulsionado pela sua mola e pressiona o combustível na câmara, fazendo-o sair pela válvula de descarga (8) para o carburador.

Quando o carburador chega em seu nível normal, a válvula estilete da bôia do carburador impede que a bomba continue a enviar gasolina.

A pressão existente na tubulação do carburador mantém fechada a válvula de descarga da bomba e evita que o diafragma suba, mantendo o braço do balancim em sua posição inferior, desconectado do balancim.

Ao diminuir a pressão na tubulação, sobe o diafragma, sendo novamente acionado em forma normal.

É o elemento do sistema de alimentação que tem a missão de manter as proporções da mistura ar e gasolina nos diferentes regimes de funcionamento do motor.

DESCRIÇÃO

O carburador consta dos seguintes sistemas para realizar suas funções:

- Nível constante.
- Partida a frio.
- Baixa velocidade (marcha lenta).
- Alta velocidade.
- Aceleração rápida.
- Potência.

Sistema de nível constante. É o encarregado de manter um nível de combustível adequado para as necessidades do motor (fig. 1). Consta de uma cuba, estilete e bôia. O fechamento do estilete é regulado pela altura da bôia, especificada para cada modelo de carburador.

Sistema de partida a frio. É o mecanismo do carburador que permite proporcionar misturas ricas para a partida do motor, quando está frio. Consta de uma válvula borboleta do abafador, instalada no local de entrada do ar do carburador, que obstrui parcialmente a entrada do ar (fig. 2), e que pode ser acionada manualmente ou de forma automática.

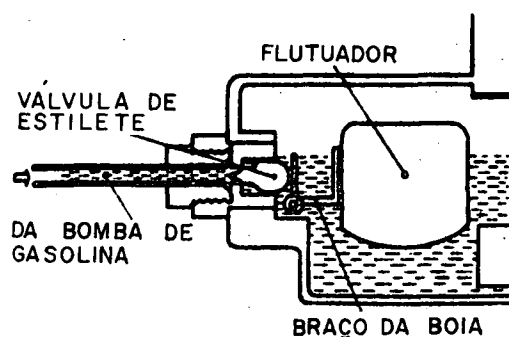


Fig. 1

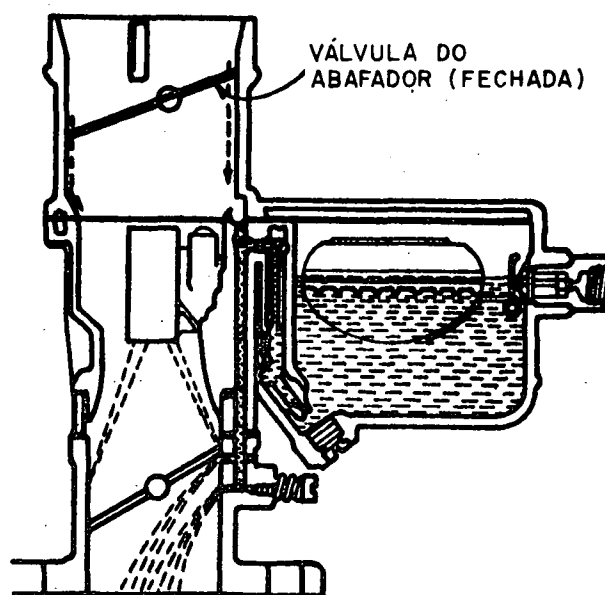


Fig. 2

Sistema de baixa velocidade ou de marcha-lenta. Como seu nome indica, é o encarregado de proporcionar ao motor a quantidade suficiente de mistura para que funcione em baixas rotações ou sem carga. Consta de orifícios calibrados que fornecem o combustível às passagens ou condutos em que circula o ar que entra do exterior, onde se misturam e saem pelos orifícios de descarga, embaixo da válvula borboleta do acelerador (fig. 3).

Sistema de alta velocidade. É o encarregado de fornecer maior quantidade de mistura para aumentar as rotações do motor. Consta de orifícios calibrados, instalados nas passagens ou condutos entre a cuba e o pulverizador principal, e ainda, de difusores e da válvula borboleta do acelerador (fig. 4).

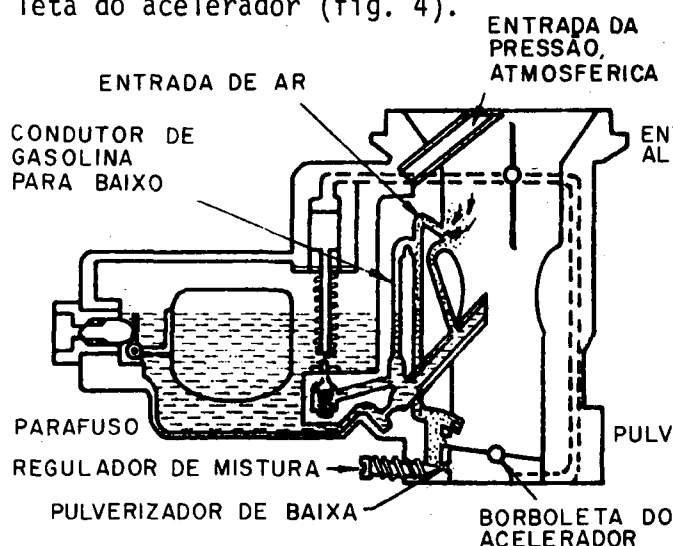


Fig. 3

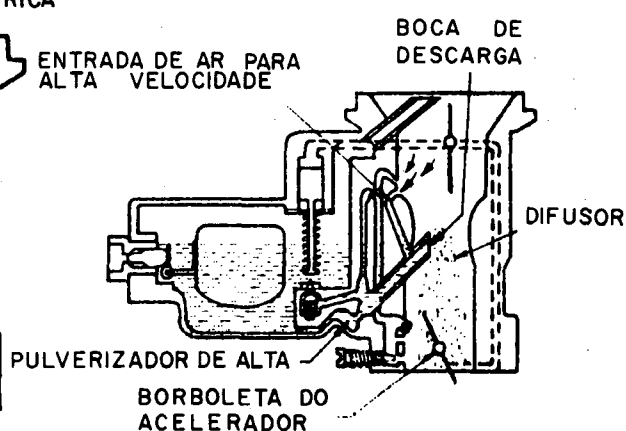


Fig. 4

Sistema de aceleração rápida. É o encarregado de injetar uma quantidade adicional de combustível no momento de acelerar bruscamente o motor, para compensar a maior quantidade de ar que se introduz ao se abrir a válvula borboleta do acelerador. Consta de um êmbolo ou diafragma, válvulas e pulverizador (fig. 5).

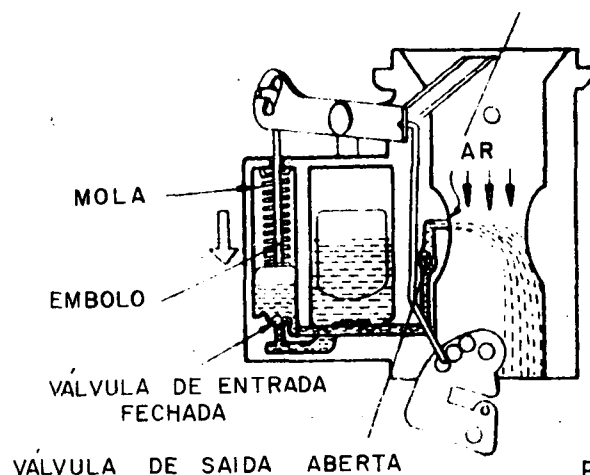


Fig. 5

Sistema de potência. Permite compensar o empobrecimento das misturas, por meio da depressão no interior do motor, proporcionando uma quantidade adicional de combustível ao pulverizador principal de alta velocidade. Consta de uma válvula acionada por um êmbolo ou diafragma com uma mola calibrada (fig. 6).

FUNCIONAMENTO

A gasolina enviada pela bomba chega à cuba do sistema de nível constante (fig. 7); a depressão criada no interior do motor succiona o ar através da entrada do carburador que ao passar pelo difusor adquire maior velocidade. Isto cria uma depressão no pulverizador principal, succionando a gasolina, que ao sair se mistura com o ar e juntos penetram no coletor de admissão indo ao interior dos cilindros.

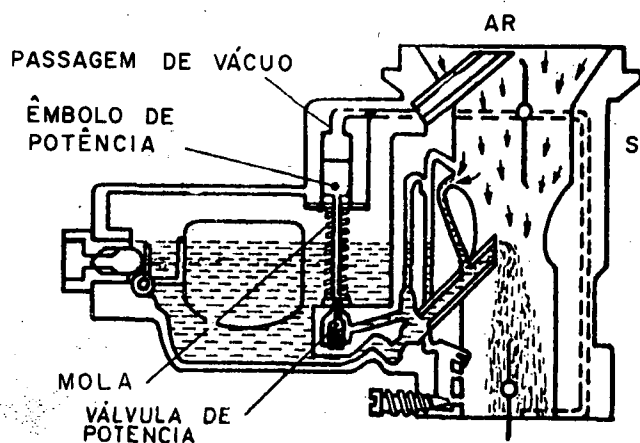


Fig. 6

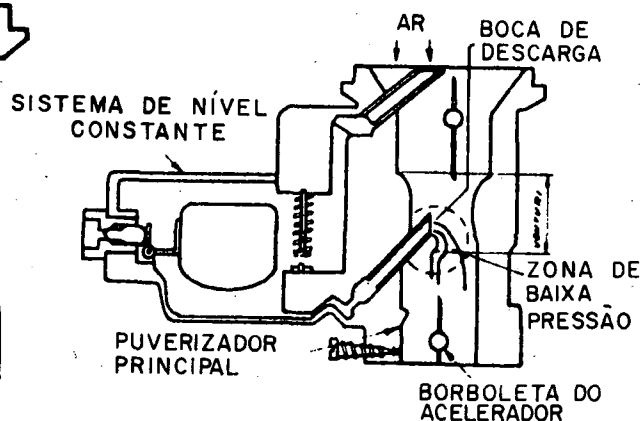


Fig. 7

A borboleta do acelerador regula a quantidade de ar que passa pelo carburador; quanto mais aberta, maior é a quantidade de ar e gasolina que se introduz no motor. Ao fechar a borboleta do acelerador, o ar continua a entrar por condutos internos que se ligam com os pulverizadores de marcha lenta, formando uma mistura, que é descarregada pelos orifícios que estão embaixo da borboleta do acelerador.

Ao aumentar rapidamente as revoluções do motor, pela abertura da borboleta, esta deixa passar uma quantidade maior de ar, que empobrece parcialmente a mistura. Por meio de articulações conectadas ao eixo da borboleta, é acionado o mecanismo do sistema de aceleração rápida, que instantaneamente injeta combustível para compensar a diferença de proporção da mistura, permitindo um aumento rápido das rotações do motor.

CONDIÇÕES DE USO

Para obter o máximo aproveitamento do combustível, o carburador deve manter constante as proporções de ar e gasolina, considerando normais aquelas que estão formadas por uma relação teórica de 1 por 15 em peso da mistura, isto é, para um peso determinado de gasolina se necessita um peso de ar 15 vezes superior. A variação desta relação determina as misturas, pobres ou ricas, em que as primeiras possuem excesso de ar.

CLASSIFICAÇÃO

Os carburadores classificam-se de acordo com a posição dos difusores em relação à linha dos coletores de admissão (fig. 8):

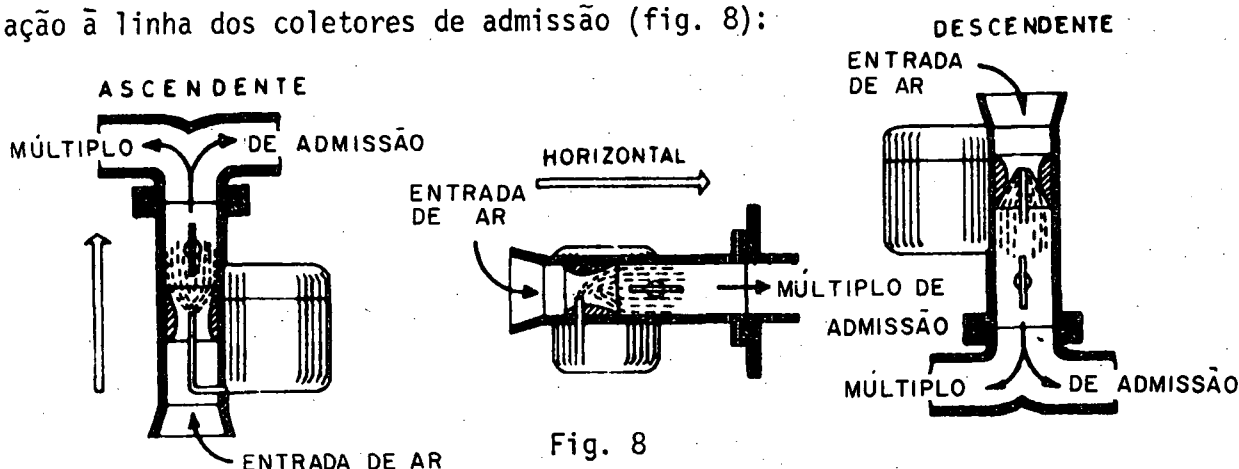


Fig. 8

TIPOS

Os diferentes tipos se distinguem pelo número de difusores, encontrando-se:

- De um difusor.
- De dois difusores.
- De quatro difusores.

RESUMO

SISTEMAS DO CARBURADOR

Nível constante
Partida a frio
Baixa velocidade (marcha lenta)
Alta velocidade
Aceleração rápida
Potência

CLASSIFICAÇÃO DOS CARBURADORES

De fluxo ascendente
De fluxo horizontal
De fluxo descendente

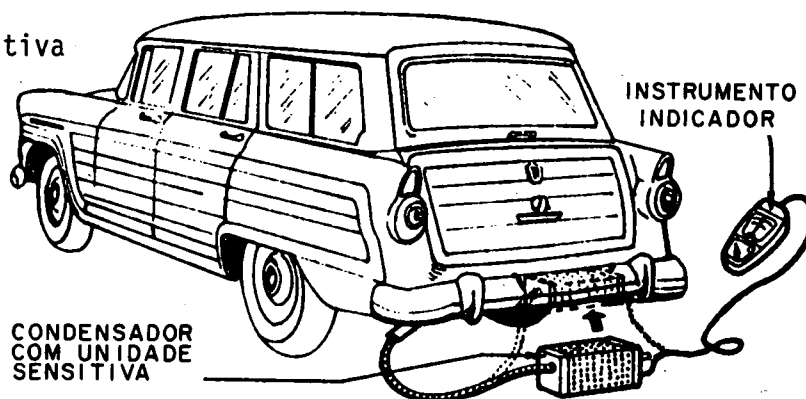
É um instrumento eletrônico que permite comprovar a porcentagem de gasolina queimada e as proporções entre o ar e o combustível, durante o processo da combustão, tomando uma porção dos gases que são expulsos pelo tubo de escapamento do motor.

DESCRIÇÃO

O instrumento consta dos seguintes elementos (fig. 1):

- Indicador
- Unidade sensitiva
- Condensador

Fig. 1



Indicador. Pode ser alimentado por pilhas secas, colocadas no instrumento, ou pela bateria do veículo. Consta de uma esfera ou quadrante com escalas, que indica a porcentagem de eficiência da combustão e as proporções da mistura analisada pela unidade sensitiva.

Unidade sensitiva. Analisa os gases de escapamento, produto da combustão, captados pelo condensador. Esta unidade, dependendo do tipo ou da marca do analisador, pode estar incorporada ao indicador ou ao condensador.

Condensador. Esta parte do instrumento capta os gases, mediante um tubo flexível que se introduz no tubo de escapamento, eliminando ao máximo os vapores de água que poderiam danificar a unidade sensitiva e fornecer leituras errôneas no indicador.

FUNCIONAMENTO

O indicador, ligado de acordo com a polaridade da bateria, deve ser calibrado antes de operar. Possui, para isto, interruptores que permitem:

- Selecionar a voltagem da bateria.
- Calibrar o ponteiro na linha de ajuste (Set line)
- Por em funcionamento e calibrar o ponteiro de acordo com as especificações do motor e do instrumento.

Tendo-se conectado o condensador com o indicador, põe-se em funcionamento o motor no regime de rotações especificadas e, quando alcançar a temperatura normal de funcionamento, se introduz o tubo flexível do condensador no tubo de escapamento.

A leitura ideal em baixa velocidade (marcha lenta), na maioria dos motores, deve estar entre 72 a 76 %, indicada na escala de eficiência da combustão, e uma relação de ar e gasolina de 12,5 partes de ar para 1 de gasolina ou 13,2 por 1.

Ao aumentar as rotações do motor, haverá uma ligeira baixa na eficiência, que aumentará progressivamente no momento em que se estabilizarem as rotações.

De 1.500 a 2.200 rpm, deve indicar entre 84 a 88 % de eficiência e uma proporção de mistura entre 14 a 15 por 1. Estes valores são aproximados, e variam de acordo com as características do motor em prova e com o tipo de combustível que se utiliza (fig. 2).

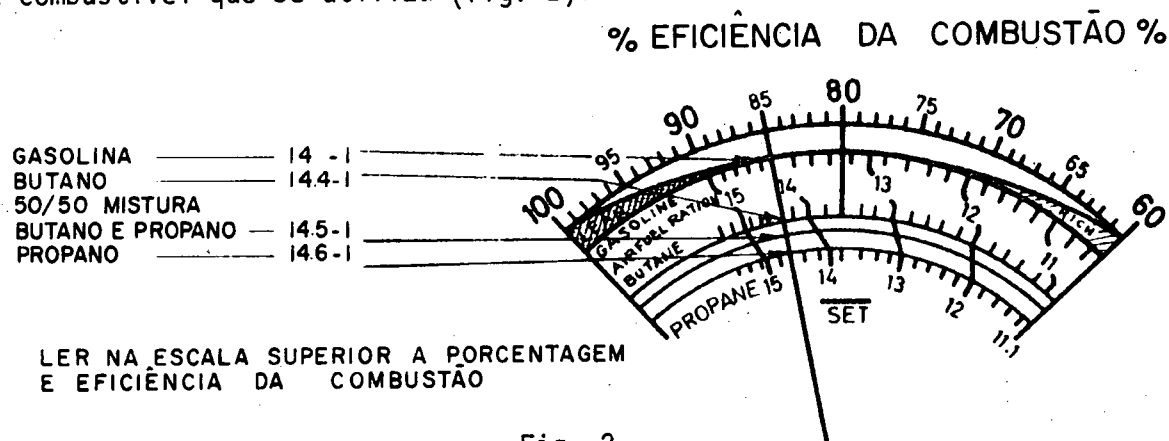


Fig. 2

Se as leituras são mais baixas que estes valores, indicam desregulagem no carburador ou obstrução no filtro de ar.

Os testes devem ser realizados cada vez que se efetua um serviço de limpeza ou reparo no carburador.

CONDIÇÕES DE USO

Antes de empregar o instrumento devem ser consultadas as especificações do motor e as de operação do analisador.

Certifique-se de que não existem vazamentos nos coletores, silencioso e tubo de escapamento que possam alterar a análise dos gases. Nunca se deve usar o analisador quando o motor queima óleo em excesso ou expulsa água pelo tubo de escapamento.



CONSERVAÇÃO

Depois de realizar os testes de análise da combustão, deve-se retirar o tubo flexível do condensador e deixar funcionando a unidade sensível para eliminar a umidade em seu interior.

Nos instrumentos com pilhas secas é recomendável retirá-las se seu emprego não é muito constante.

TABELAS

As porcentagens aproximadas são detalhadas na seguinte tabela:

RPM	EFICIÊNCIA DA COMBUSTÃO	RPM	EFICIÊNCIA DA COMBUSTÃO
800	78 a 82 %	1.500	84 a 88 %
1.000		1.800	
1.200		2.000	
		2.200	

É recomendável, para uma melhor comprovação consultar o manual de especificações do veículo.

O tacômetro é um instrumento que indica, de forma instantânea, o número de rotações por minuto de funcionamento do motor. Normalmente, é utilizado como instrumento de teste no sistema de ignição, carburação e afinação geral do motor.

DESCRIÇÃO

Como os diferentes testes no motor são realizados em regimes variáveis de trabalho, o tacômetro é incorporado, frequentemente a outros instrumentos de controle, para facilitar a análise completa das condições do motor.

O tacômetro de uso mais frequente em oficinas de automóveis é constituído por uma caixa, em cujo interior há uma esfera ou quadrante graduado, com escalas para indicar as rotações por minuto, o ângulo de permanência dos platinados e a resistência dos circuitos de ignição (fig. 1).

Este aparelho permite verificar os sistemas de ignição de 6 ou 12 volts, em motores de 1, 2, 4 ou mais cilindros. Escolhe-se o circuito correspondente, acionando-se os interruptores de controle, de acordo com o teste que se vai realizar e sua calibração prévia. O instrumento possui cabos elétricos que permitem sua ligação ao sistema de ignição.

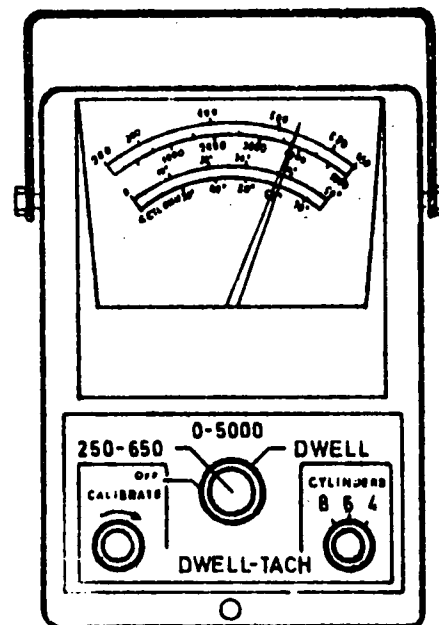


Fig. 1

FUNCIONAMENTO

Antes de ligar o tacômetro é necessário verificar o estado da bateria do instrumento, e calibrá-lo através da linha de referência marcada na escala. Além disso, deve ser tomado em conta a polaridade da bateria do veículo.

O tacômetro é acionado por um comando eletrônico incluído no equipamento e é ligado, através de dois cabos, com seus respectivos terminais, um ao contato de entrada do distribuidor ou ã saída da bobina e outro ã massa (figura 2). Para os testes de ângulo de permanência dos platinados e resistência dos circuitos, empregam-se as mesmas ligações do instrumento, variandose a posição do interruptor do equipamento, de acordo com o que se deseja testar.

O tacômetro mede o número de vezes por minuto que é interrompido o circuito primário e esta informação é traduzida em rpm na escala do mostrador.

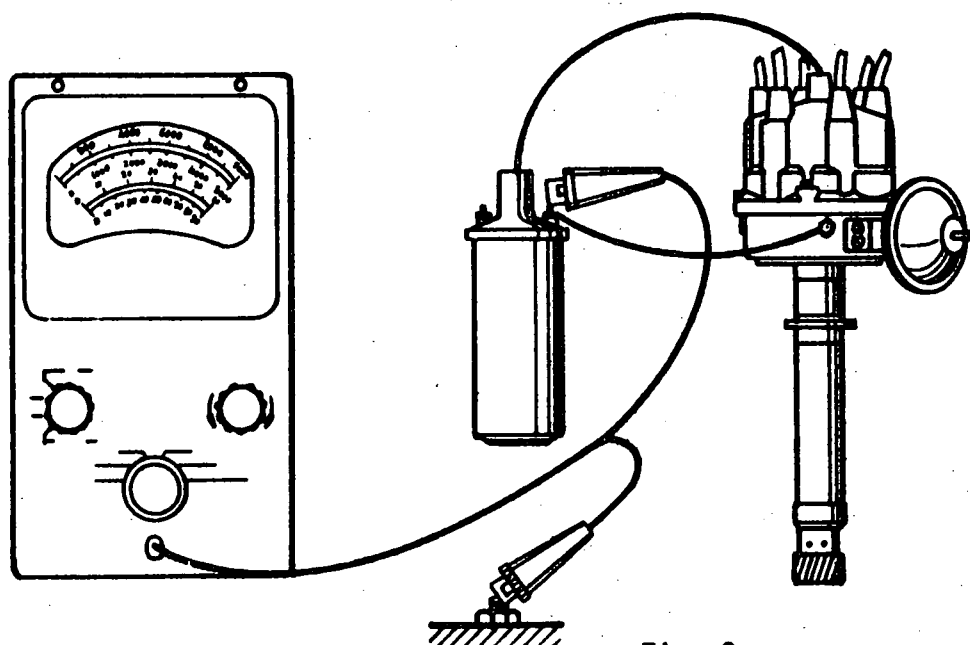


Fig. 2

TIPOS

Em alguns veículos se instala um tacômetro de uma sô escala (fig. 3) que se usa quando não é aconselhável ultrapassar um regime de rotações determinado no motor. Além disso, permite ao condutor escolher melhor o ponto de mudança de marcha, bem como, conhecer a reserva de potência do motor. Este tipo de tacômetro pode ser elêtrico ou mecânico e existe uma grande variedade de modelos, sendo o mais usado o de comando magnético.

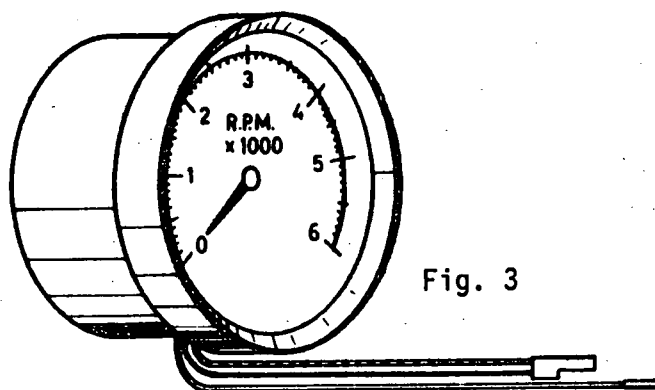


Fig. 3

Os compressores de ar são equipamentos muito utilizados na oficina, e cuja finalidade é manter ar armazenado sob pressão, em tanques apropriados (figura 1).

CLASSIFICAÇÃO

Os compressores classificam-se em:

- Compressores alternativos (fig. 2).
- Compressores rotativos (fig. 3).

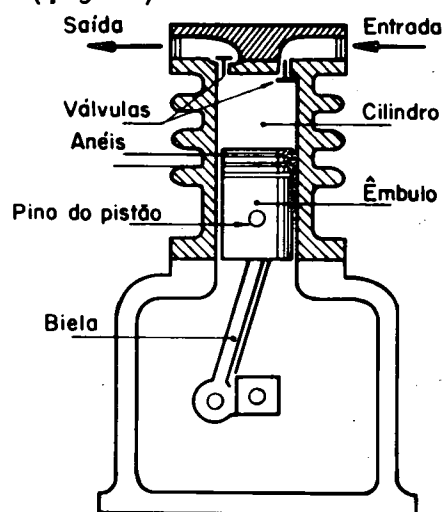


Fig. 2

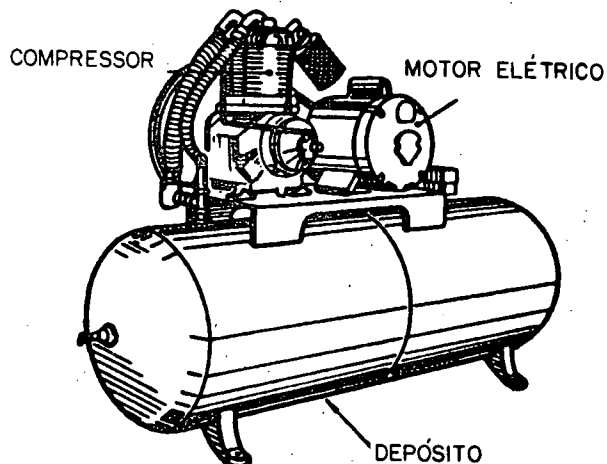


Fig. 1

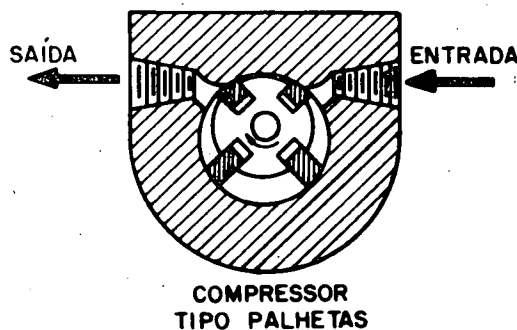


Fig. 3

TIPOS

Os compressores mais comuns são os alternativos que podem ser de:

- Um estágio.
- Dois estágios.

Compressor alternativo de um estágio. Idêntico a um motor monocilíndrico, está constituído por um bloco, onde se aloja a árvore de manivela e seu correspondente volante; este último serve para manter uniforme sua rotação. Possui palhetas para resfriar o cilindro e ranhuras em sua periferia para as correias que transmitem o movimento do motor elétrico.

Aparafusado no bloco se encontra o cilindro, em cujo interior se desloca o êmbolo, dando origem aos cursos de admissão e compressão; e o cabeçote que aloja as válvulas de aspiração e de descarga.

Ao baixar o êmbolo, cria-se uma depressão que abre a válvula de aspiração, deixando o ar passar para o interior do cilindro.

Quando o êmbolo sobe, a válvula de aspiração fecha, enquanto a válvula de descarga abre pela pressão do ar comprimido que é enviado ao depósito.

O depósito, de chapa de aço estampada e soldada, tem uma alta margem de segurança. Além disso está provido de uma válvula que deixa sair o excesso de ar quando a pressão chega ao máximo valor da regulagem.

Compressor alternativo de dois estágios (fig. 4). Estes compressores constam de dois cilindros de diferentes diâmetros, que podem estar dispostos em linha, em V ou de outra maneira.

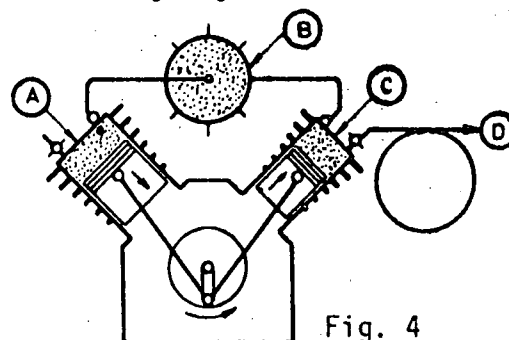


Fig. 4

O ar é aspirado da atmosfera pelo cilindro de baixa pressão (A), que o comprime parcialmente e o envia ao depósito de resfriamento (B); deste passa ao cilindro de alta pressão (C), donde é comprimido à pressão total, para finalmente enviá-lo ao depósito de armazenamento (D).

As principais vantagens do compressor de dois estágios são:

- Com depósito de resfriamento, se obtém mais baixa temperatura de operação do que no de um estágio, para igual pressão final.
- Maior eficiência volumétrica (acima de 75%).
- Maior economia por menor risco de obstrução nas válvulas.
- Funcionamento uniforme e silencioso.

MANUTENÇÃO

A manutenção do compressor de ar é de muita importância para prolongar a sua vida útil. Por isto deve ser feita com regularidade, de acordo com as especificações do fabricante.

Como norma geral para a manutenção dos compressores, devem ser executadas as seguintes operações nos períodos indicados pelo fabricante:

- Comprovar o nível de óleo.
- Extrair a água do depósito de armazenagem (purgar).
- Testar manualmente as válvulas de segurança.
- Limpar o exterior do cilindro e as palhetas de refrigeração do resfriador intermediário.
- Limpar o filtro de entrada de ar e seu elemento purificador.
- Lubrificar o motor de acionamento e limpá-lo com ar comprimido para eliminar o pó acumulado.
- Trocar o óleo do compressor.

O dinamômetro é um instrumento destinado a medir o valor de uma força em quilograma-força ou em libras.

Se baseia na deformação, proporcional à força aplicada, que experimenta uma mola ao ser comprimida ou distendida.

TIPOS E APLICAÇÕES

Dinamômetro para molas helicoidais (fig. 1). Mede a tensão que teve ter uma mola em determinado comprimento. É usado na verificação da tensão de molas de válvulas do motor e do platô da embreagem.

Dinamômetros para platinados (fig. 2). Mede a tensão da mola dos platinados do distribuidor e da caixa de reguladores do sistema elétrico.

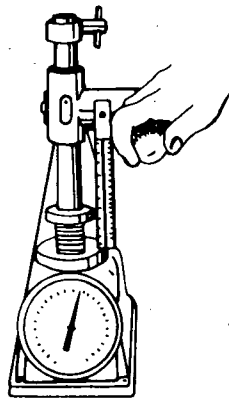


Fig. 1

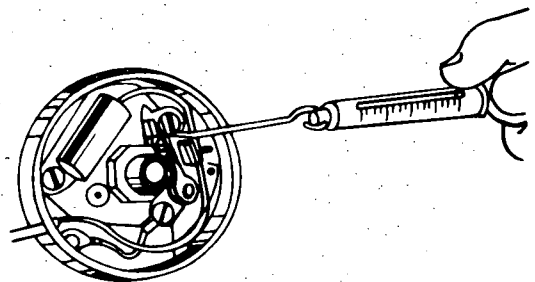


Fig. 2

Dinamômetro para escovas do dínamo (fig. 3). Mede a tensão da mola dos porta-escovas do dínamo e do motor de partida.

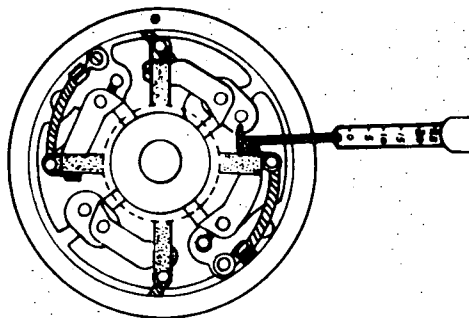


Fig. 3

Dinamômetro tipo balança. Permite medir tensões em diferentes conjuntos tais como:

- a tensão necessária para deslocar uma lâmina calibrada entre o êmbolo e a parede do cilindro (fig. 4);

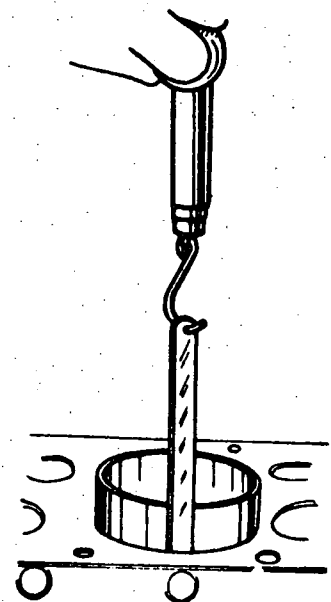


Fig. 4

- a tensão com que se põe em movimento o volante da direção, permitindo verificar a pré-carga dos rolamentos da árvore do sem-fim (fig. 5);
- a tensão necessária para girar o pinhão do diferencial, permitindo controlar a pré-carga de seus rolamentos (fig. 6).

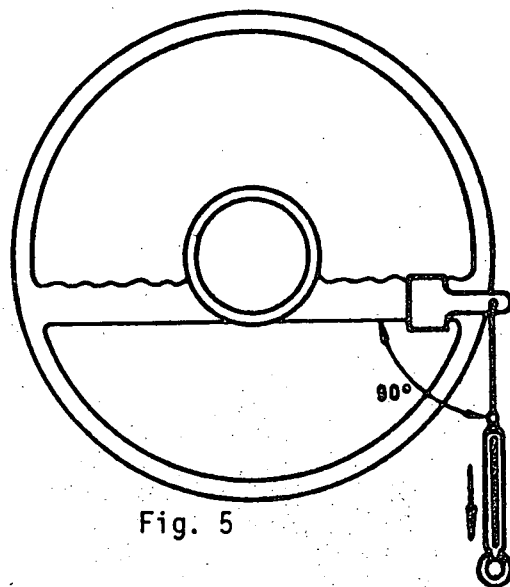


Fig. 5

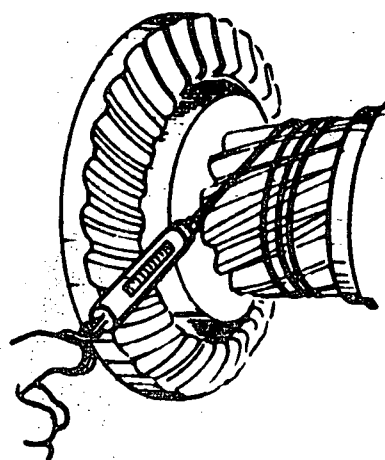


Fig. 6

OBSERVAÇÃO

Uma vez que estes instrumentos devem apresentar leituras precisas, as tensões a que são submetidos não devem ultrapassar os limites para que foram construídos.

Devem ser guardados em cartuchos próprios e protegidos com uma película de graxa ou vaselina.

São instrumentos que permitem controlar folgas ou tolerâncias entre elementos que requerem um ajuste preciso para seu bom funcionamento.

TIPOS

Os tipos de maior uso em mecânica de automóveis são os calibradores planos e cilíndricos.

Os calibradores planos (fig. 1), conhecidos também como calibradores de lâminas, são folhas de aço de diferentes espessuras, que variam na largura e no comprimento de acordo com a aplicação.

Os calibradores cilíndricos (fig. 2), são arames de aço de diferentes diâmetros que permitem medir folgas em superfícies curvas (fig. 3).

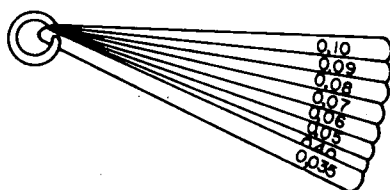


Fig. 1

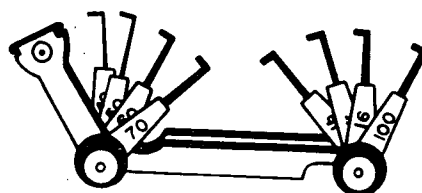


Fig. 2

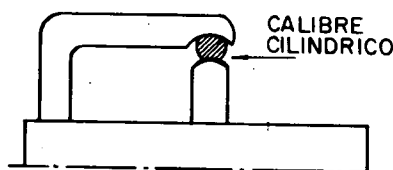


Fig. 3

Ambos os tipos podem estar calibrados no sistema métrico ou em polegadas. Os primeiros expressam seu valor em centésimos de milímetros ($1/100$ mm) e os segundos em milésimos de polegada ($1/1000$ ").

CONDIÇÕES DE USO

Para que a distância controlada seja correta, a lâmina deve passar roçando em ambas as superfícies, sob a força de seu próprio peso.

Quando por razões de localização não se pode efetuar a medição desta forma, determina-se a folga usando as lâminas imediatamente inferior e superior. A primeira deve passar suavemente e a segunda não deve passar.

Quando a folga a verificar é maior que a lâmina mais grossa, pode-se juntar várias lâminas até obter a medida somando-se suas espessuras.

CONSERVAÇÃO

Uma vez que os calibradores são instrumentos de medição, devem ser mantidos em boas condições para obter-se resultados satisfatórios. As principais precauções que se devem tomar são:

- Evitar a oxidação das lâminas que podem alterar sua espessura, motivo pelo qual devem ser mantidas lubrificadas com graxa.
- Evitar regulagens com o motor em funcionamento (fig. 4), para que os golpes não deformem as lâminas.

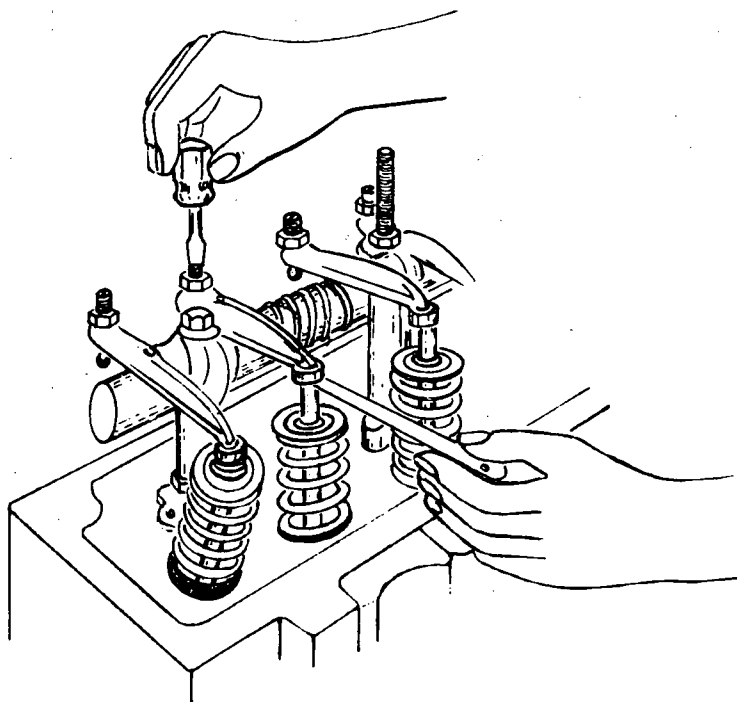


Fig. 4

São aqueles que se auto-propulsionam, por intermédio de um motor de combustão interna, para transportar pessoas ou cargas.

CONSTITUIÇÃO

Os veículos estão constituídos principalmente por:

- Chassi
- Carroceria

CHASSI

É constituído pelo quadro e os diferentes sistemas que formam os mecanismos do veículo (fig. 1).

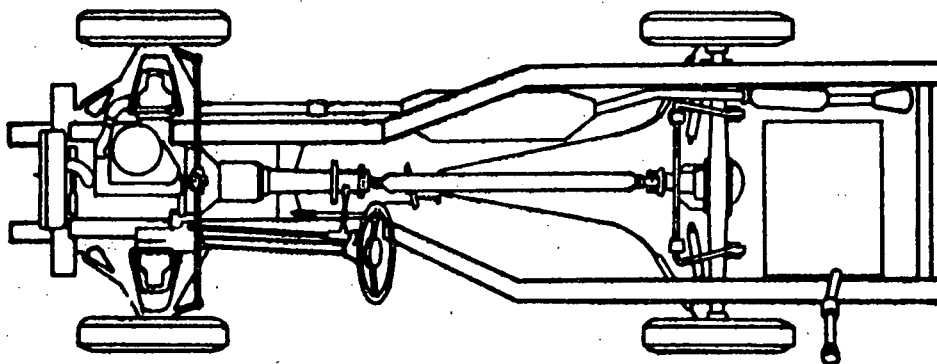


Fig. 1

Quadro. Peça principal na estrutura do veículo; pode ter diferentes formas, sendo as mais comuns a de perfil estampado (fig. 2) e o tipo plataforma (fig. 3).

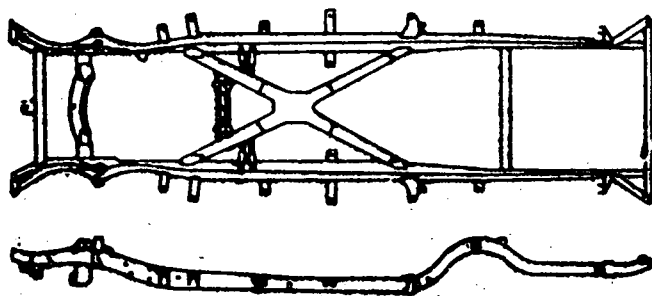


Fig. 2

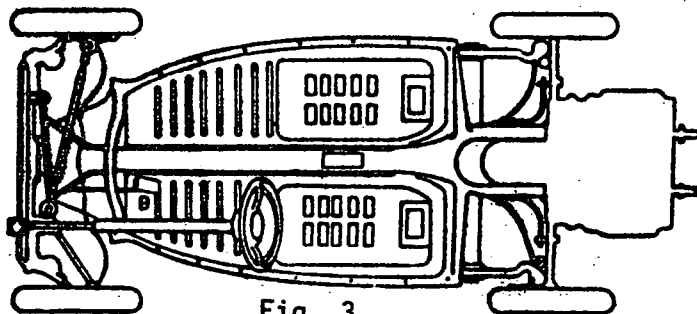


Fig. 3

Montados sobre o quadro se encontram os diferentes elementos que compõem os sistemas do veículo; estes são:

O motor, mecanismo encarregado de fornecer a força necessária para movimentar o veículo.

O sistema de transmissão, mecanismo encarregado de transmitir às rodas as rotações e a força do motor.

O sistema de suspensão, serve para absorver as irregularidades do caminho, com a finalidade de obter uma marcha suave e segura.

O sistema de direção, tem por missão dirigir o deslocamento do veículo.

O sistema de freios, tem por finalidade deter total ou parcialmente o veículo.

O sistema elétrico, encarregado de assegurar a partida do motor, a ignição e o funcionamento de diversos acessórios.

CARROCERIA

É a estrutura que se monta sobre o chassi e cuja construção está condicionada ao transporte de pessoas ou cargas.

Podem ser de três tipos:

Independentes (fig. 4), se denominam assim por estarem totalmente separadas do chassi e se fixam a este por parafusos ou braçadeiras.

Autoportantes (fig. 5) são aquelas que vão fixadas ao quadro por meio de soldaduras.

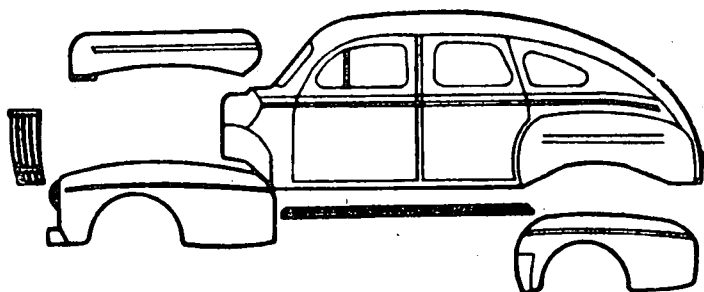


Fig. 4

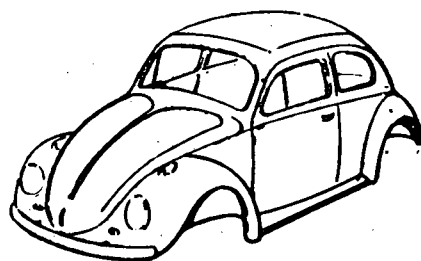


Fig. 5

Monobloco (fig. 6) são aquelas que formam uma só estrutura com o quadro.

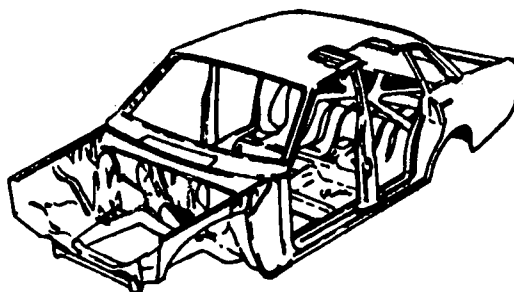


Fig. 6

TIPOS

De acordo com a forma, uso e características, os veículos podem ser de turismo (figs. 7, 8, 9 e 10) e de carga (figs. 11, 12, 13 e 14), dentro dos quais existe uma grande variedade de marcas e modelos.

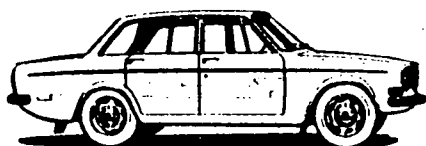


Fig. 7 SEDAN

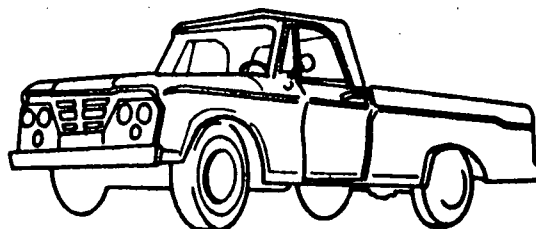


Fig. 11 CAMIONETA

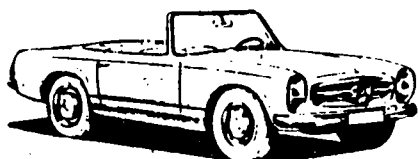


Fig. 8 CONVERSÍVEL

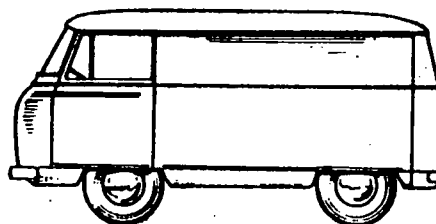


Fig. 12 CAMIONETA FECHADA

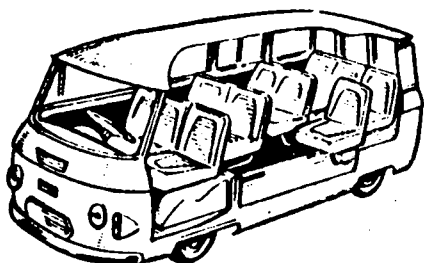


Fig. 9 FURGÃO INTEGRAL

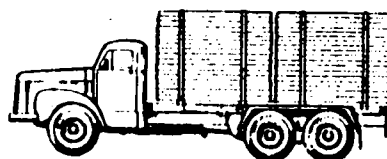


Fig. 13 CAMINHÃO

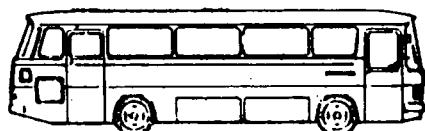


Fig. 10 ÔNIBUS

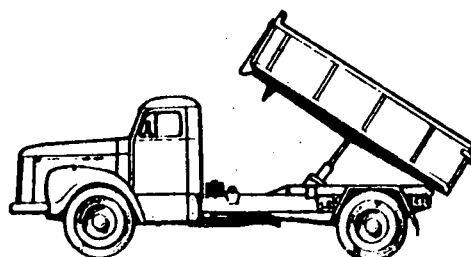


Fig. 14 CAMINHÃO BASCULANTE

O sistema de freios no automóvel permite deter o veículo em uma distância relativamente curta ou reduzir sua velocidade quando este se encontra em movimento.

Por motivos de segurança os automóveis contam geralmente com dois sistemas de freios:

- De serviço
- De estacionamento

CLASSIFICAÇÃO

De acordo com a forma de acionamento se classificam em:

- Freios mecânicos
- Freios hidráulicos
- Freios pneumáticos

CONSTITUIÇÃO E FUNCIONAMENTO

Freios mecânicos. Basicamente estão constituídos pelos seguintes elementos (fig. 1):

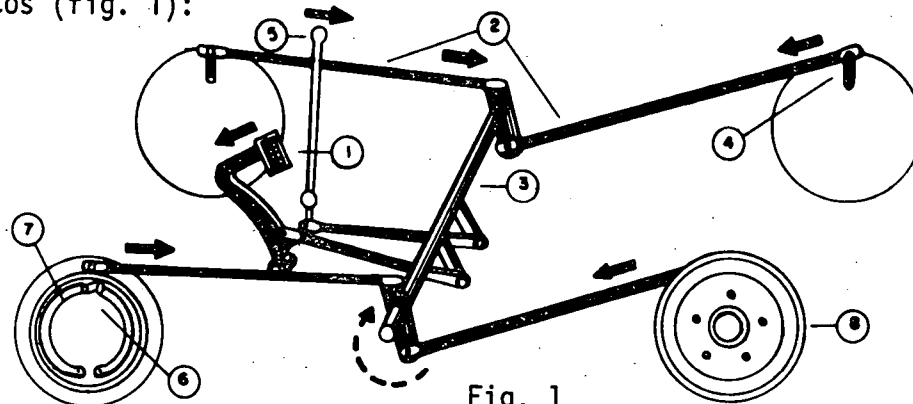


Fig. 1

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Pedal de freio | 5. Puxador manual de freio |
| 2. Varetas | 6. Ressalto de acionamento das sapatas |
| 3. Eixo transversal | 7. Sapatas |
| 4. Alavancas de ressaltos | 8. Tambor |

No sistema de freios mecânicos a força aplicada ao pedal se transmite às sapatas das diversas rodas por meio de varetas ou cabos de aço, alcançando desta forma abri-las e, mediante as guarnições, travar os tambores das rodas.

Antigamente, o sistema de freios mecânicos era o mais utilizado, porém devido os veículos atuais desenvolvem velocidades maiores e, principalmente, diante da dificuldade de manter uma pressão uniforme de freiagem nas rodas, foi necessário substituí-lo por freios hidráulicos ou pneumáticos.

Freios hidráulicos. Os elementos constituintes do sistema de freios hidráulicos são (fig. 2):

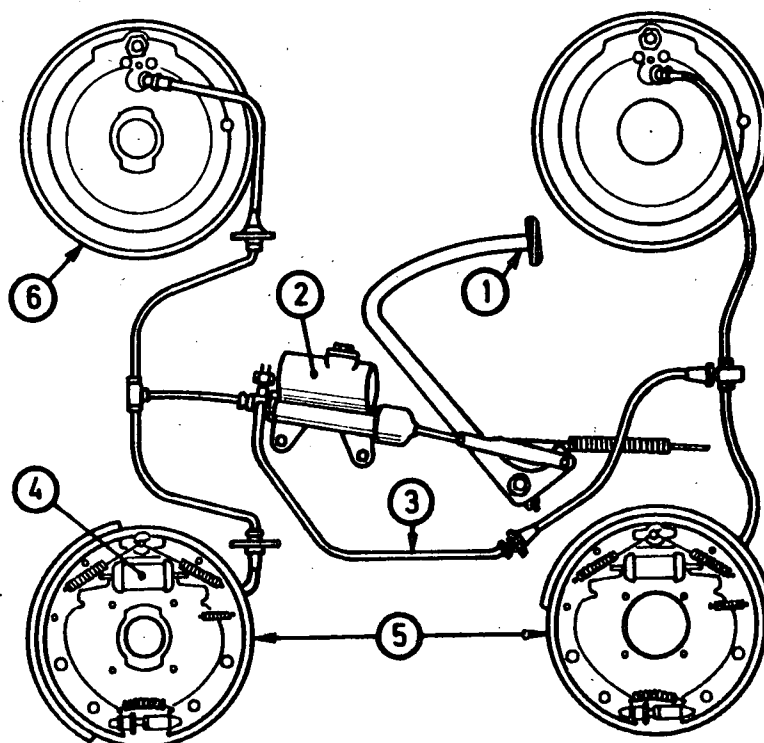


Fig. 2

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| 1. Pedal de freio. | 4. Cilindro de rodas |
| 2. Cilindro mestre | 5. Conjunto das sapatas |
| 3. Tubulações e tubos flexíveis | 6. Tambor de freio |

No sistema de freios hidráulicos, o deslocamento das sapatas para apoiarem-se contra os tambores, é obtido mediante a pressão transmitida por uma coluna de líquido.

Ao ser movimentado, o pedal de freio aciona o cilindro mestre; que envia líquido sob pressão, pelas tubulações de freio, até os cilindros das rodas. Os êmbolos de cada cilindro são deslocados para fora, pressionando as sapatas e as guarnições contra a superfície de trabalho do tambor de freio.

Ao soltar o pedal de freio, baixa a pressão do líquido; as molas de recuperação das sapatas afastam-nas do tambor, fazendo-as voltar à sua posição inicial e retornando o líquido do cilindro das rodas para o cilindro mestre.

Com o objetivo de reforçar a força de freiagem, os automóveis modernos e os veículos mais pesados, trazem incorporados ao sistema de freios hidráulicos um dispositivo de ajuda acionado a vácuo, que é conhecido como servo freio.

Freios pneumáticos. O sistema de freios pneumáticos é utilizado em caminhões e ônibus de serviço pesado. Neste sistema se emprega ar comprimido para acionar o conjunto de sapatas de cada roda. Está constituído pelos seguintes elementos (fig. 3):

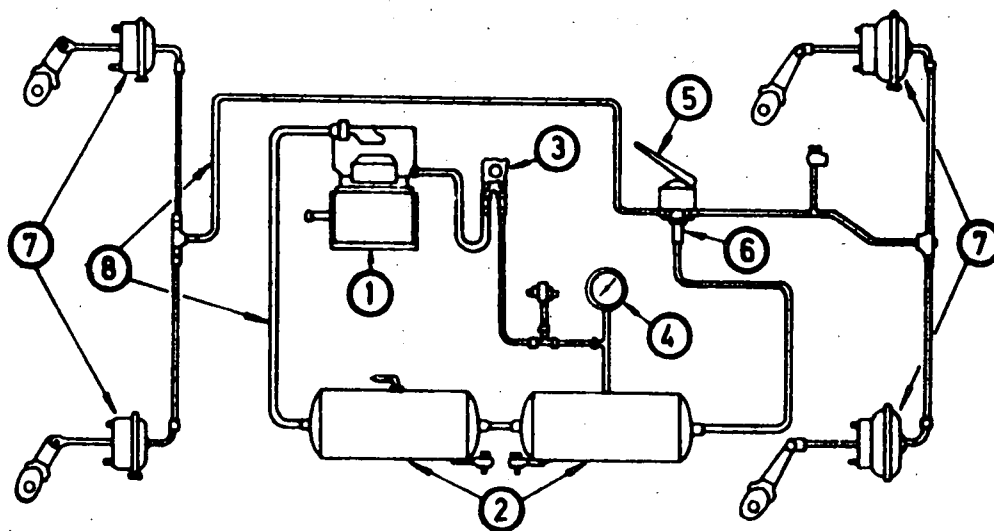


Fig. 3

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Compressor de ar | 5. Pedal de freios |
| 2. Depósito de ar | 6. Válvula de freiagem |
| 3. Regulador de pressão | 7. Câmaras de freio |
| 4. Manômetro indicador de pressão | 8. Tubulações e mangueiras de alta pressão |

O ar sob pressão é fornecido ao depósito, para seu armazenamento, por um compressor de ar, que é acionado pelo motor do veículo. O regulador de pressão do depósito evita que a pressão do ar aumente de forma excessiva no sistema, permitindo a saída do ar.

Ao acionar o pedal de freio, a válvula de freiagem deixa passar o ar comprimido do depósito para as câmaras de freio das rodas, que mediante os ressaltos de acionamento deslocam as sapatas contra o tambor.

Quando se solta o pedal do freio, a válvula de freiagem corta a passagem do ar sob pressão proveniente do depósito, e permite que o ar acumulado nas tubulações e câmaras de freio saia para o exterior. Esta válvula está construída de tal maneira que permite a aplicação gradual e controlada dos freios.

Freio de estacionamento. É o mecanismo que proporciona um meio independente para freiar o veículo quando este se encontra parado ou quando se produz alguma dificuldade nos freios de serviço.

O freio de estacionamento é acionado por uma alavanca ou pedal e atua, geralmente, nas sapatas das rodas traseiras (fig. 4).

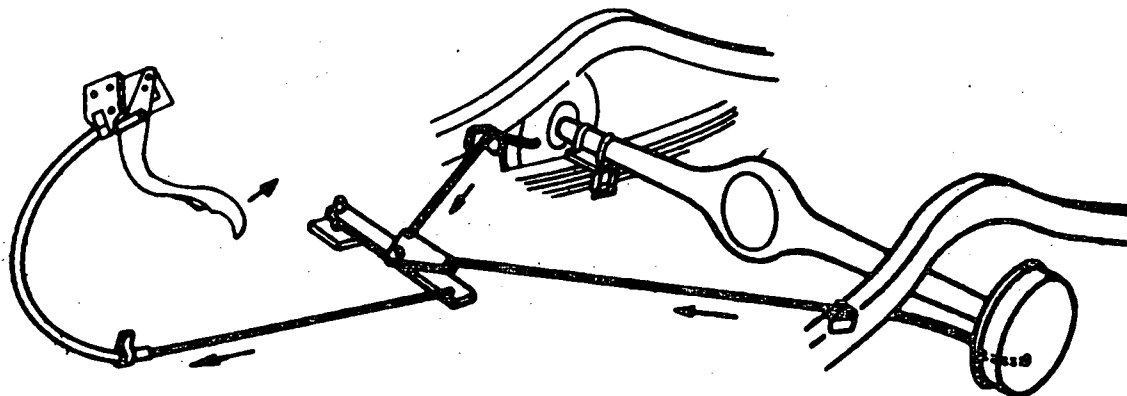


Fig. 4

Todas as vezes que se realiza uma operação de manutenção nos freios hidráulicos, deve-se extrair o ar que se introduziu no sistema. A facilidade de compressão do ar absorve a pressão que transmite o líquido, perdendo a efetividade da freiagem.

GENERALIDADES

Os líquidos são incompressíveis a baixas pressões; devido a esta incompressibilidade, transmitem a pressão aplicada, uniformemente, em todas as direções. A força F aplicada no êmbolo do cilindro mestre cria uma pressão P no líquido do sistema; esta pressão é transmitida aos cilindros das rodas com o mesmo valor P , como se indica esquematicamente na figura 1.

Estes princípios fundamentais que se empregam no funcionamento dos freios hidráulicos, obrigam a manter os condutos livres de ar, porque se assim não fosse, este se comprimiria pela ação do líquido, absorvendo grande parte da pressão transmitida às sapatas de freiagem.

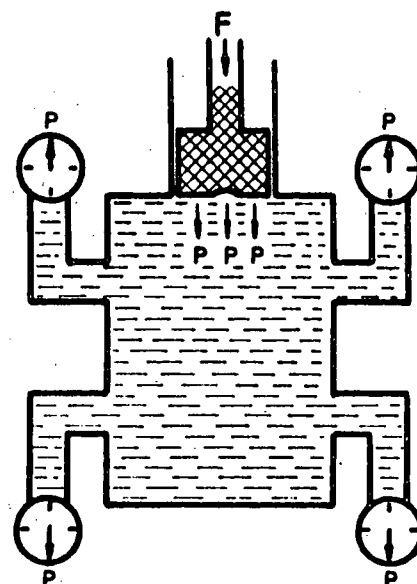


Fig. 1

Localização dos parafusos de sangria. A sangria do sistema restabelece a eficiência dos freios ao extrair o ar dos condutos através dos parafusos de sangria (fig. 2). Devido ao menor peso do ar em relação ao líquido, aquele sempre se coloca nas partes mais elevadas do sistema, motivo pelo qual os parafusos de sangria são colocados ao nível superior dos cilindros de roda, para facilitar a saída do ar.

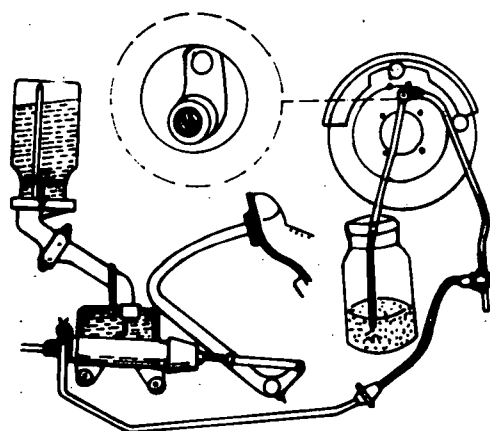


Fig. 2

Equipamento de sangria. A operação de sangria pode ser realizada com um equipamento que consta de (fig. 3):

1. Depósito de pressão.
2. Tubo flexível de conexão ao cilindro mestre.
3. Manômetro.
4. Válvula para o ar.
5. Torneira

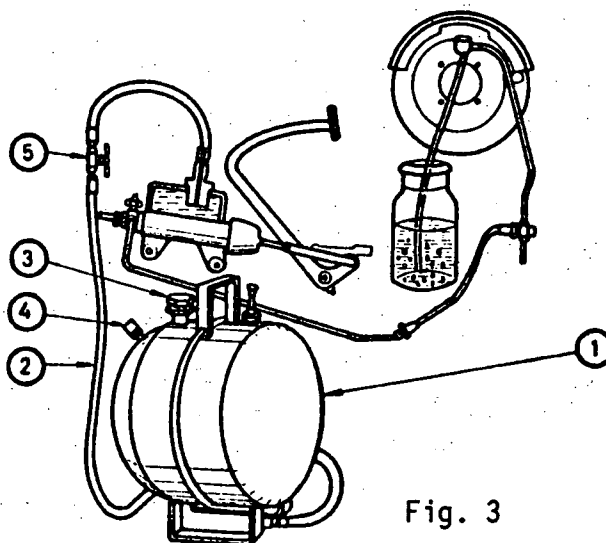


Fig. 3

Enche-se o depósito com líquido de freio e logo, pela válvula, injeta-se ar sob pressão, através do tubo flexível, ao se abrir a torneira, o líquido passará com pressão para o cilindro mestre, de modo que ao afrouxar os parafusos de sangria dos cilindros das rodas, aquele fluirá arrastando o ar para o exterior. Quando sai somente líquido sem borbulhas, fecha-se o parafuso de sangria.



Utiliza-se nos sistemas de freios hidráulicos e é muito importante no bom funcionamento dos mesmos.

Tem por missão transmitir, de forma instantânea, a pressão do cilindro mestre para os cilindros de roda.

CLASSIFICAÇÃO

Os líquidos de freio, geralmente constituídos por uma combinação de álcool com óleos de origem vegetal, classificam-se de acordo com as condições de trabalho em: líquido para trabalho leve, médio, pesado e extrapesado. Na atualidade, devido principalmente às maiores velocidades desenvolvidas pelos veículos, os fabricantes recomendam utilizar unicamente líquidos aptos para trabalho pesado e extrapesado.

CARACTERÍSTICAS

Conhecido o importante papel que o líquido desempenha no funcionamento do sistema de freios, tem-se apresentado normas exigindo um mínimo de requisitos a cobrir para os distintos usos.

Entre as qualidades que devem caracterizar um bom líquido de freios, cabe destacar as seguintes:

- Não deve atacar as peças de borracha.
- Não deve corroer ou oxidar os metais.
- Deve ter um ponto de evaporação mais alto que as maiores temperaturas de trabalho a que está submetido. Se evaporar, torna-se compressível, perdendo a propriedade de transmitir a pressão recebida do cilindro mestre.
- Deve manter-se fluído dentro das mais baixas temperaturas normais de trabalho, pois o contrário dificultaria seu movimento.
- Deve lubrificar as peças internas do cilindro mestre e cilindros de rodas.
- Não deve formar sedimentos que possam obstruir os condutos e orifícios do sistema.
- Ser estável, o que significa que todas as suas características, devem ser mantidas por longo tempo.





CONDIÇÕES DE USO

Quando se desconhece a procedência do líquido existente no sistema ou a do que se vai colocar, deve-se evitar misturá-los.

Nestes casos, deve-se esvaziar o sistema, lavá-lo com álcool e enchê-lo com líquido novo de características conhecidas.

Os líquidos de freio sofrem contaminações com o uso, o que diminuiu suas qualidades básicas, motivo pelo qual recomenda-se limpar o sistema e trocar o líquido periodicamente.

É o elemento do sistema que tem por função impulsionar o líquido através do circuito hidráulico, na pressão e quantidade necessária, para acionar o sistema de freio, de acordo com as condições de marcha do veículo, mediante a força aplicada sobre o pedal.

CONSTITUIÇÃO

O cilindro mestre está constituído por (fig. 1):

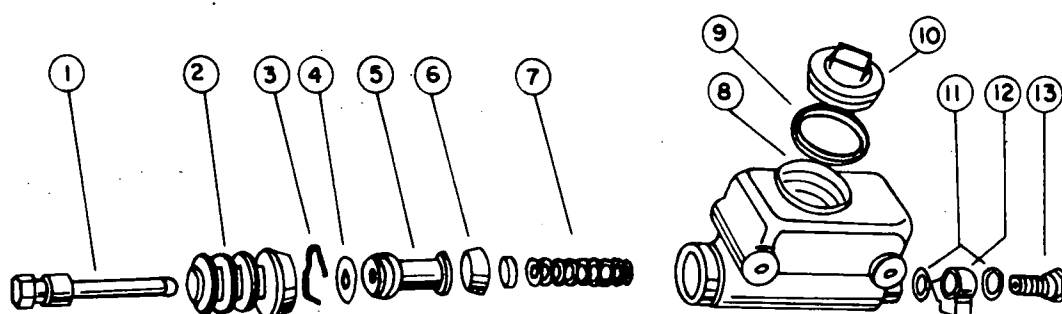


Fig. 1

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Haste de acionamento do êmbolo | 11. Junta do bujão de enchimento |
| 2. Coifa de proteção | 12. Bujão de enchimento |
| 3. Anel retentor do batente do êmbolo | 13. Juntas de conexão de saída |
| 4. Batente do êmbolo | 14. Conexão de saída |
| 5. Êmbolo e gaxeta secundária | 15. Parafusos de fixação |
| 6. Gaxeta primária | |
| 7. Mola de retorno do êmbolo | |
| 8. Válvula | |
| 9. Sede da válvula | |
| 10. Corpo | |

DESCRIÇÃO

O corpo do cilindro mestre está formado pelo depósito do líquido e o cilindro propriamente dito. O depósito tem por finalidade compensar as variações de volume do líquido durante o funcionamento, e pode formar um conjunto com o cilindro ou estar separado deste (fig. 2).

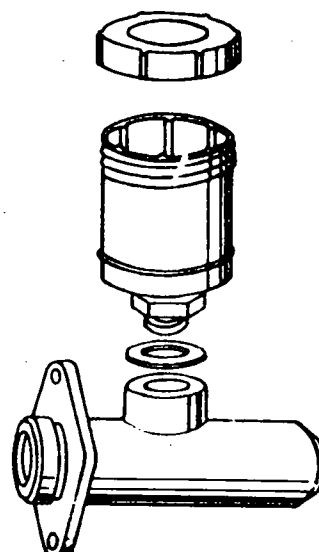


Fig. 2

A tampa do depósito tem um orifício, que faz a comunicação do interior dele com a pressão atmosférica. Para impedir que saia líquido para o exterior, existe um deflector.

No cilindro, geralmente de ferro fundido, trabalham os elementos de bombeio. Para assegurar um bom funcionamento é necessário que sua superfície interna esteja perfeitamente cilíndrica e lisa.

O êmbolo. Tem a forma de um carretel; sua parte central forma uma câmara anular chamada de compensação. É geralmente construído de ligas de alumínio.

A parte dianteira é de forma cilíndrica e recebe o nome de cabeça; possui pequenas perfurações que comunicam a câmara de compensação com a de pressão do cilindro.

No extremo posterior existe uma ranhura circular que serve de alojamento para a gaxeta secundária e, além disto, uma cavidade em que se apóia a haste de acionamento.

As gaxetas são construídas com materiais sintéticos, com o fim de fazê-las mais resistentes aos efeitos químicos do líquido de freio.

A gaxeta primária tem a forma de copo para criar um fechamento hermético do cilindro quando o êmbolo avança; na periferia possui ranhuras para dar passagem ao líquido quando o êmbolo retrocede. Em sua face posterior leva um reforço metálico que evita que a pressão do líquido possa perfurá-la, onde coincide com os orifícios do êmbolo.

A gaxeta secundária tem forma anular para ser alojada na ranhura do êmbolo e impede a fuga do líquido da câmara de compensação.

A coifa de proteção é de borracha sintética e se ajusta sobre o cilindro e a haste de acionamento, para evitar a entrada de pó ou sujeira no interior do cilindro mestre.

A válvula de retenção (figura 3). Está constituída pelo corpo de chapa estampada e contém perfurações que se fecham com uma placa de borracha sintética, rebitada, no centro da mesma.

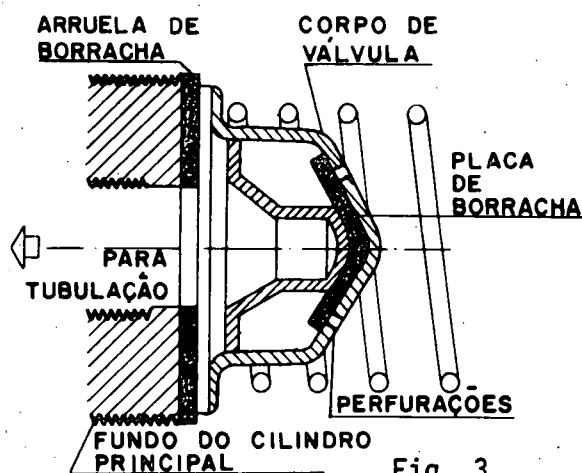


Fig. 3

A válvula assenta sobre uma arruela de borracha sintética, formando o sistema de retorno, e é mantida em sua posição pela mola principal do cilindro mestre.

TIPOS

Nos veículos modernos é comum o uso de cilindros mestres duplos, que permitem independizar os circuitos dos freios das rodas dianteiras e traseiras, com o que se ganha em segurança ante a possibilidade de vazamentos ou defeitos em alguns deles.

Estes cilindros mestres são similares aos simples, com a diferença de contar com um duplo mecanismo de bombeio, com dois êmbolos em série (fig. 4).

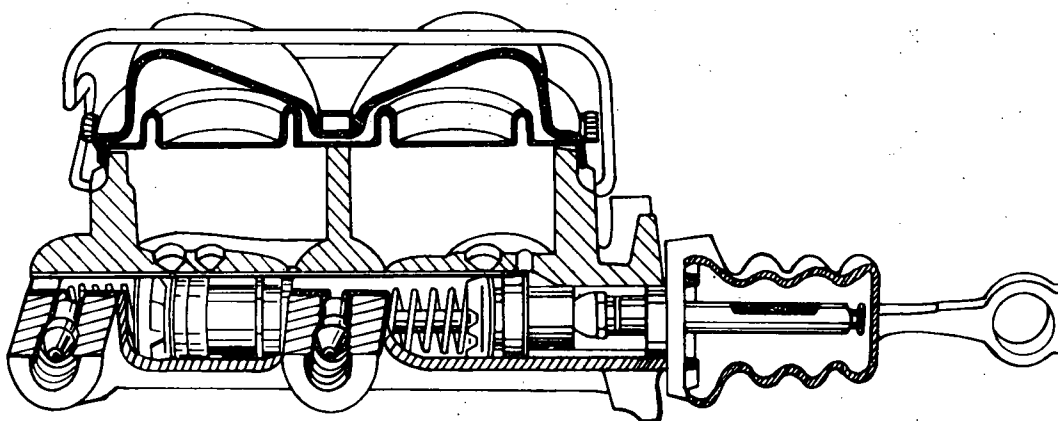


Fig. 4

FUNIONAMENTO

Ao pisar no pedal do freio, a haste de acionamento move o êmbolo dentro do cilindro, criando pressão no sistema; uma pequena quantidade do líquido passa através do orifício de compensação para o depósito; isto permite que a freiagem comece de forma gradual (fig. 5).

A gaxeta primária obstrui o orifício de compensação, enviando o líquido da câmara de pressão, através da válvula de retenção e tubulações, até os cilindros das rodas.

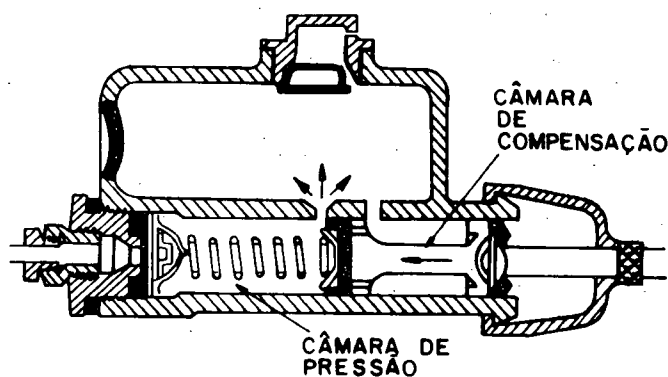


Fig. 5

Ao soltar o pedal do freio, devido a ação das molas de recuperação das sapatas, o líquido retorna para a câmara de pressão de cilindro mestre, passando entre a válvula de retenção e sua sede.

A mola empurra o êmbolo para sua posição de repouso com maior rapidez do que o retorno do líquido, para o cilindro mestre, o que cria uma ligeira depressão na cabeça do êmbolo. A depressão faz com que uma pequena quantidade de líquido flua da câmara de compensação, através dos orifícios da cabeça do êmbolo e das ranhuras da gaxeta primária (fig. 6), para a câmara de pressão, mantendo-a cheia de líquido, o que permite efetuar uma nova aplicação dos freios.

Ao ficar o êmbolo totalmente livre, a gaxeta primária deixa aberto o orifício de compensação, permitindo que o líquido passe da câmara de pressão para o depósito, a medida que as molas de recuperação das sapatas continuam forçando o regresso do líquido para o cilindro mestre.

A válvula de retenção e a mola do êmbolo mantêm uma pequena pressão hidráulica nas tubulações e cilindros de rodas, quando o freio não está aplicado, para evitar a entrada de ar no sistema.

VALVULA

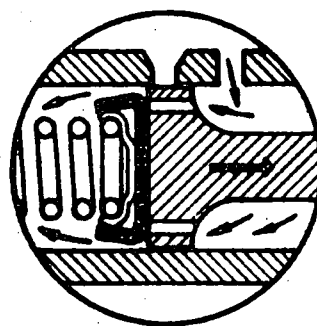


Fig. 6

MANUTENÇÃO

Para manter o cilindro mestre em condições de serviço é necessário revisar periodicamente:

- Nível do líquido.
- Coifa de proteção.
- Possíveis vazamentos nas conexões das tubulações.
- Orifício de ventilação do bujão de enchimento.
- Articulações da haste de acionamento.
- Ar no sistema (sangrar se for necessário).

É o conjunto de peças que têm por missão por em contato as guarnições das sapatas com a superfície de trabalho do tambor, para reduzir a velocidade ou imobilizar o veículo.

CONSTITUIÇÃO

Nos tipos de freio de tambor utilizados na atualidade, seus elementos constitutivos são (fig. 1):

1. Prato.
2. Sapata primária.
3. Sapata secundária.
4. Parafuso de regulação das sapatas.
5. Mola do parafuso de regulação das sapatas.
6. Molas de recuperação das sapatas.
7. Conjunto anti-ruído das sapatas.
8. Pino-âncora da sapata.
9. Chapa-guia do pino-âncora da sapata.

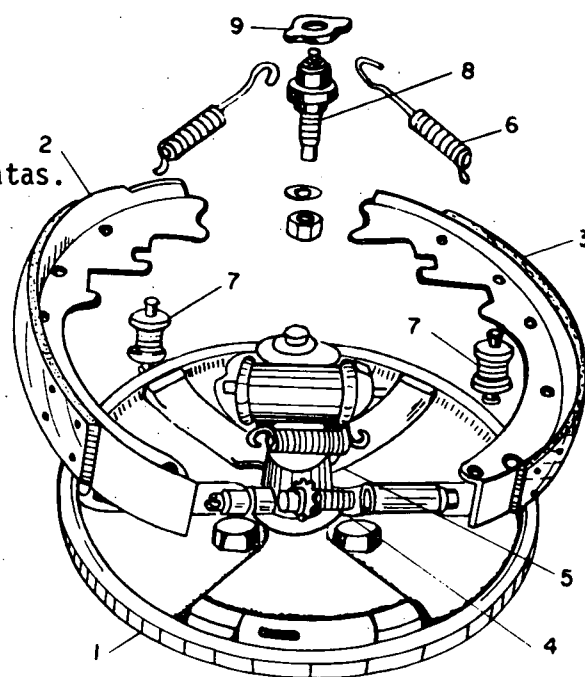


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Prato. É construído em chapa de aço estampado, sobre o qual se montam os diversos elementos do conjunto.

Sapatas. Servem de apoio às guarnições de freio. São construídas, geralmente, com chapa de aço e, em casos especiais, de ferro fundido ou ligas de alumínio.

Parafuso de regulação das sapatas. Tem por missão regular a distância entre as sapatas e o tambor de freio.

Mola de parafuso de regulação das sapatas. Sua função é manter unidas as sapatas e o parafuso de regulação, e impedir que a coroa dentada deste possa girar sozinha, variando a regulação.

Molas de recuperação. Asseguram o retorno das sapatas à sua posição de repouso, ao deixar de ser acionado o pedal do freio.

Conjunto anti-ruído das sapatas. Mantêm as sapatas apoiadas contra suas guias no prato, permitindo o movimento normal de freiagem.

Pino-âncora da sapata. Serve de batente para a parte superior das sapatas e permite enganchar as molas de recuperação.

Chapa-guia do pino-âncora da sapata. Serve de guia e mantém as sapatas apoiadas contra o prato.

FUNCIONAMENTO

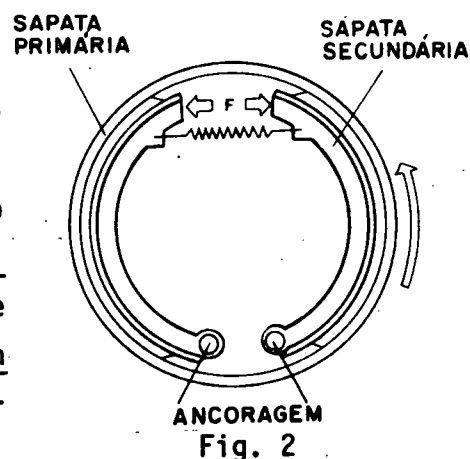
Ao pisar no pedal do freio, a força aplicada se comunica por meio da haste de acionamento ao cilindro mestre. Este eleva a pressão do líquido no sistema, transmitindo a pressão aos cilindros das rodas. Os êmbolos que se encontram no interior do cilindro da roda se deslocam, obrigando as sapatas a se separarem do pino-âncora, vencendo a tensão das molas de recuperação. As guarnições das sapatas atiram sobre a superfície de trabalho do tambor freiando seu movimento de rotação.

Ao voltar o pedal de freio, diminui a pressão do líquido no cilindro mestre, o que permite a atuação das molas de recuperação, retornando as sapatas a sua posição de repouso.

TIPOS

Os distintos tipos de freio de tambor se distinguem de acordo com a montagem das sapatas no prato:

Sapatas de ancoragem fixa. Neste caso, cada sapata tem um ponto de ancoragem fixo sobre o qual articula para aproximar-se do tambor (figura 2). Este movimento faz com que a pressão não seja uniforme em toda a superfície da guarnição, pois esta se apoia com força decrescente desde a ponta de comando até a de ancoragem, dando como resultado um desgaste desigual nas guarnições.



O tambor, ao atritar com a sapata colocada na parte dianteira, chamada primária, tende a arrastá-la; isto faz com que ela se aperte mais contra o tambor. Ao contrário, a sapata traseira, chamada secundária, é repelida pelo tambor, sendo aplicada com menor força.

Para que ambas as sapatas trabalhem de maneira aproximadamente igual, aplica-se maior força sobre a secundária, por meio de cilindros escalonados. As sapatas regulam-se mediante excêntricos colocados nas pontas de ancoragem.

Sistema de duplo comando. Procura-se evitar os inconvenientes do sistema anterior, fazendo independente o comando de cada sapata (fig. 3). Desta maneira ambas as sapatas são afetadas pelo arrasto do tambor.

Sapatas flutuantes. São conectadas entre si através de um pino que faz às vezes de regulador (fig. 4).

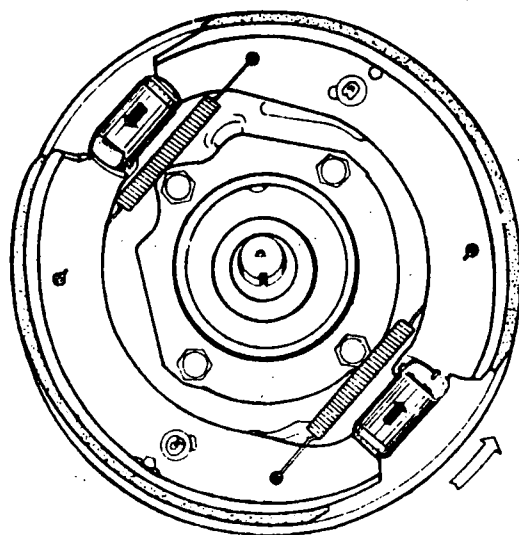


Fig. 3

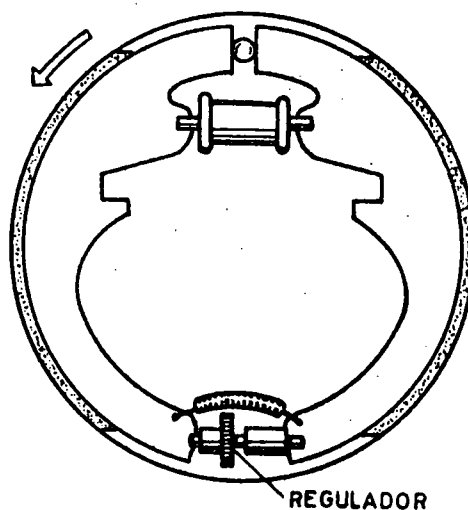


Fig. 4

Desta maneira, ao aplicar os freios, a sapata primária é arrastada e empurra a secundária, através do conjunto do parafuso de regulação; isto permite, também, que a sapata secundária seja arrastada, obtendo-se uma freiagem mais equilibrada e efetiva em ambas as sapatas.

Para evitar que as sapatas girem, coloca-se o pino de ancoragem, que lhes serve de apoio.

As sapatas flutuantes incluem um mecanismo de regulação automática que consiste de um cabo de aço, uma alavanca de ajuste e uma mola ajustadora (fig.5). O cabo é enganchado no pino-âncora na parte superior e a alavanca de ajuste na inferior e, por intermédio de uma guia, na sapata secundária. A mola ajustadora é enganchada na sapata primária e na alavanca. O regulador automático funciona unicamente quando se aplicam os freios com o veículo em marcha-a-ré.

Neste caso, se a sapata secundária está muito longe do tambor, a alavanca se move o suficiente para enganchar um dente na coroa dentada do parafuso de regulação.

Ao soltar os freios, a alavanca move o mecanismo de regulação corrigindo o excesso de separação entre o tambor e a sapata.

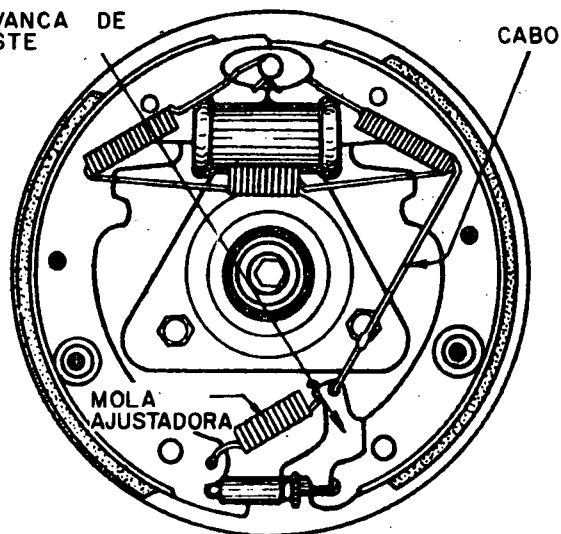


Fig. 5

Os cilindros de freio de roda são os elementos do sistema que têm por finalidade receber a pressão hidráulica produzida pelo cilindro mestre e transformá-la em força, para empurrar as sapatas e pô-las em contato com os tambores.

CONSTITUIÇÃO

Seus elementos constitutivos são os seguintes (fig. 1):

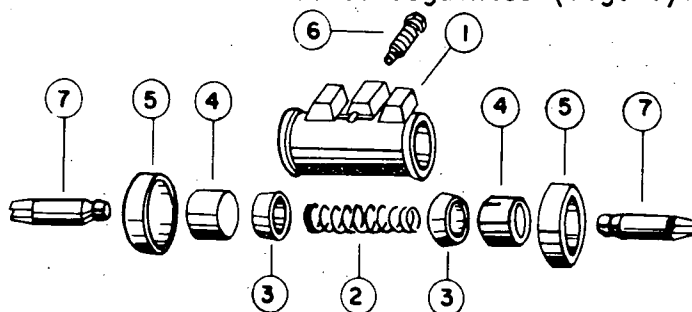


Fig. 1

1. Corpo do cilindro
2. Mola do êmbolo
3. Gaxetas
4. Êmbolos

5. Coifa de proteção
6. Parafuso de sangria
7. Hastes de acionamento das sapatas.

Os cilindros de roda estão montados nos pratos (fig. 2) e são conectados ao circuito hidráulico por meio de tubos flexíveis de borracha ou tubulações.

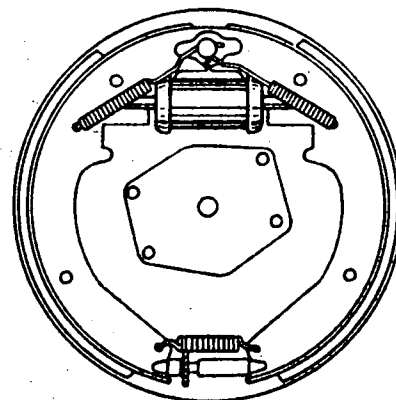


Fig. 2

DESCRIÇÃO

Corpo do cilindro. O corpo do cilindro, geralmente de ferro fundido, tem uma cavidade cilíndrica muito polida, dentro da qual se deslocam os êmbolos. Tem, além disso duas perfurações; uma para conectar a tubulação ou tubo flexível de entrada do líquido e outra para montar o parafuso de sangria.

Mola do êmbolo. A mola tem por finalidade manter as gaxetas apoiadas contra os êmbolos, em repouso e durante o deslocamento.

Gaxetas. São fabricadas de material sintético. A forma de corpo permite que a pressão do líquido de freios a ajuste hermeticamente ao cilindro, impedindo vasamentos para o exterior.

Êmbolos. Os êmbolos são os elementos do sistema que atuam, através das hastes de acionamento, sobre as sapatas durante a freiagem. São construídos de alumínio, para oferecer menor desgaste no cilindro.

Coifa de proteção. Nas extremidades do cilindro são montadas as coifas de proteção. Sua finalidade é impedir a entrada de elementos estranhos que possam danificar a superfície interna do cilindro.

Parafuso de sangria. No centro do cilindro há um orifício no qual se instala o parafuso de sangria, para eliminar o ar do sistema.

TIPOS

Cilindro de um êmbolo (fig. 3). São utilizados quando o comando da sapata é do tipo independente; neste caso, cada sapata é acionada por um cilindro.

Cilindro de dois êmbolos. São muito utilizados, como no tipo flutuante. O acionamento das sapatas se obtém com um único cilindro (fig. 4).

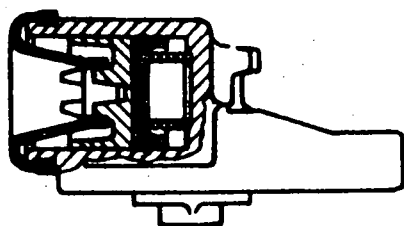


Fig. 3

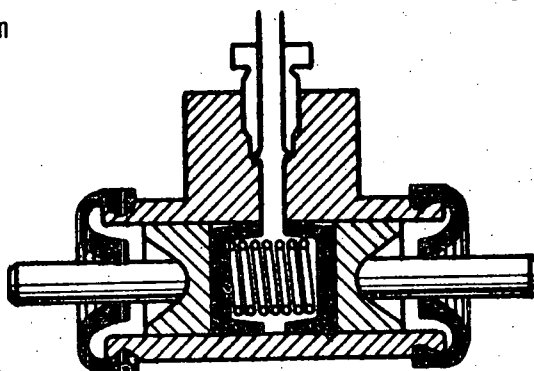


Fig. 4

Cilindros escalonados. Os cilindros escalonados são de diâmetros diferentes, para compensar o trabalho mais intenso na sapata dianteira do que na traseira.

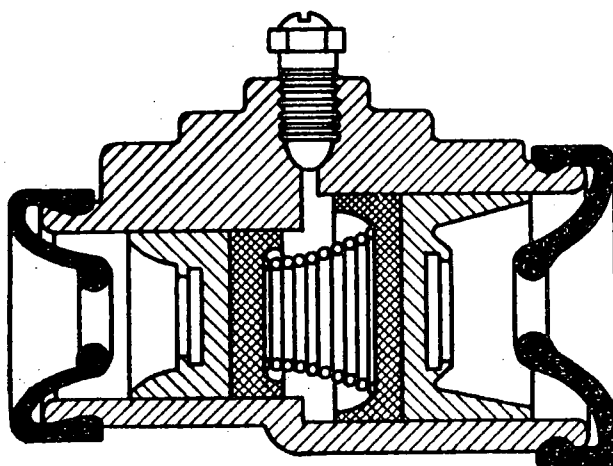


Fig. 5

FUNCIONAMENTO

Ao acionar o pedal do freio, o líquido pressionado pelo cilindro mestre entra no cilindro da roda, através de um orifício colocado em seu centro, entre as gaxetas, deslocando os êmbolos. Estes, por intermédio das hastes de acionamento, empurram as sapatas, pressionando-as contra o tambor para deter a roda (fig. 6).

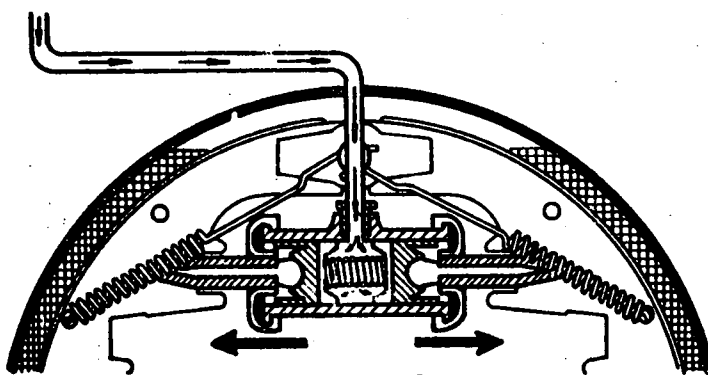


Fig. 6

Ao deixar de acionar o pedal, diminui a pressão hidráulica do cilindro mestre e, devido a ação das molas de recuperação das sapatas, estas se separaram do tambor, deslocando os êmbolos dentro do cilindro de roda, para sua posição inicial e fazendo retornar novamente o líquido para o cilindro mestre.

MANUTENÇÃO

Para manter os cilindros de freio das rodas em condições de serviço, é necessário revisá-los periodicamente, segundo as especificações do fabricante e tendo presente verificar se não há vasamentos do líquido por tubulações, tubos flexíveis ou gaxetas.

Todo veículo, por razões de segurança, conta com dois sistemas de freios independentes entre si; um principal, que o detém quando se encontra em movimento e outro, o freio de estacionamento, que serve para manter o veículo estacionado em terrenos planos ou ladeiras, e que também se usa como freio de emergência.

CONSTITUIÇÃO

O freio de estacionamento (fig. 1) é composto pelos seguintes elementos:

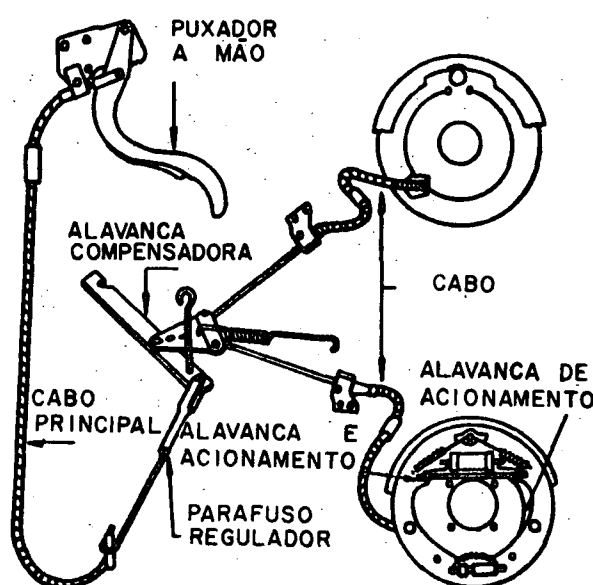


Fig.1

Puxador. Pode estar montado no painel ou no quadro do veículo e está dotado de um dispositivo que o fixa na posição de freiado.

Alavanca compensadora. Se encontra em baixo da carroceria e permite unir, através de uma forquilha, os cabos de aço que acionam as sapatas das rodas traseiras.

Cabos principal e secundário. São de aço flexível e normalmente vão colocados dentro de conduítes para evitar a corrosão. São fixados no quadro do veículo por meio de braçadeiras.

Alavanca de acionamento. Vão montadas nas sapatas secundárias das rodas traseiras, mediante um pino com dispositivo de segurança. Na parte inferior possui um gancho onde se conecta o cabo secundário.

Haste de apoio da alavanca de acionamento das sapatas. Tem ranhuras em ambas as extremidades e está montada de maneira que uma ranhura calce na alavanca de acionamento e a outra na sapata primária, com uma mola que compensa o jogo longitudinal.

FUNCIONAMENTO

Ao estacionar o veículo, ou ao aplicar o freio ante uma emergência, o condutor aciona o puxador. O deslocamento deste elemento, move o cabo flexível principal e a alavanca compensadora, exercendo tensão sobre o cabo flexível secundário. O cabo secundário faz com que atue a alavanca de acionamento (fig. 2). Esta move a haste de apoio, o que permite aplicar a sapata primária ao tambor; a reação desta sapata desloca o pivot de aplicação (P), da alavanca de acionamento na sapata secundária, fazendo com que esta também se aplique ao tambor, freiando-o progressivamente.

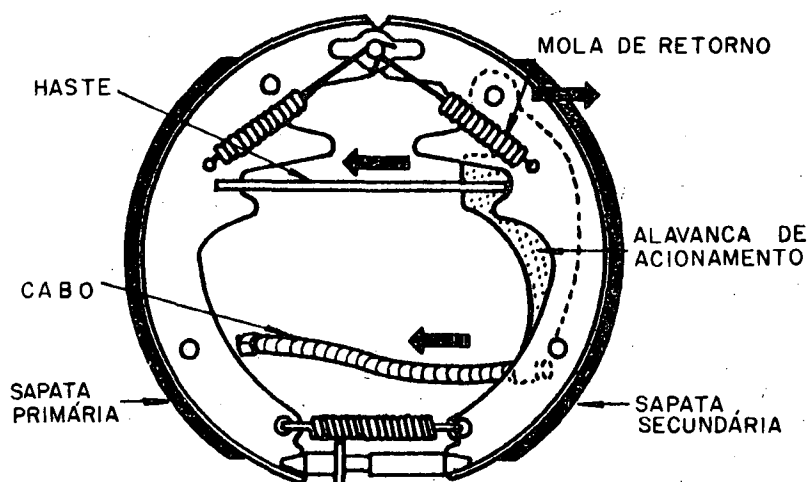


Fig. 2

Ao soltar o puxador, os cabos se afrouxam e as molas de recuperação fazem as sapatas retomarem à sua posição de repouso. Para regular o freio de estacionamento, aumenta-se ou diminui-se o comprimento do parafuso de regulação colocado na alavanca compensadora (fig. 1).

Tipos. O tipo mais comum de freio de estacionamento, que mostra a figura 1, aplica-se diretamente às rodas traseiras. Outros tipos de freio vão instalados na transmissão, diretamente sobre a transmissão articulada. Constam de guarnições de freio e polia (fig. 3) ou de sapatas e tambor (fig. 4).

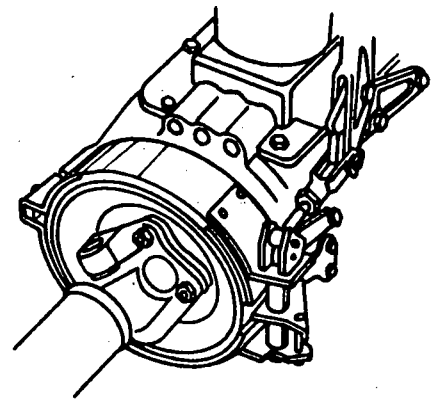


Fig. 3

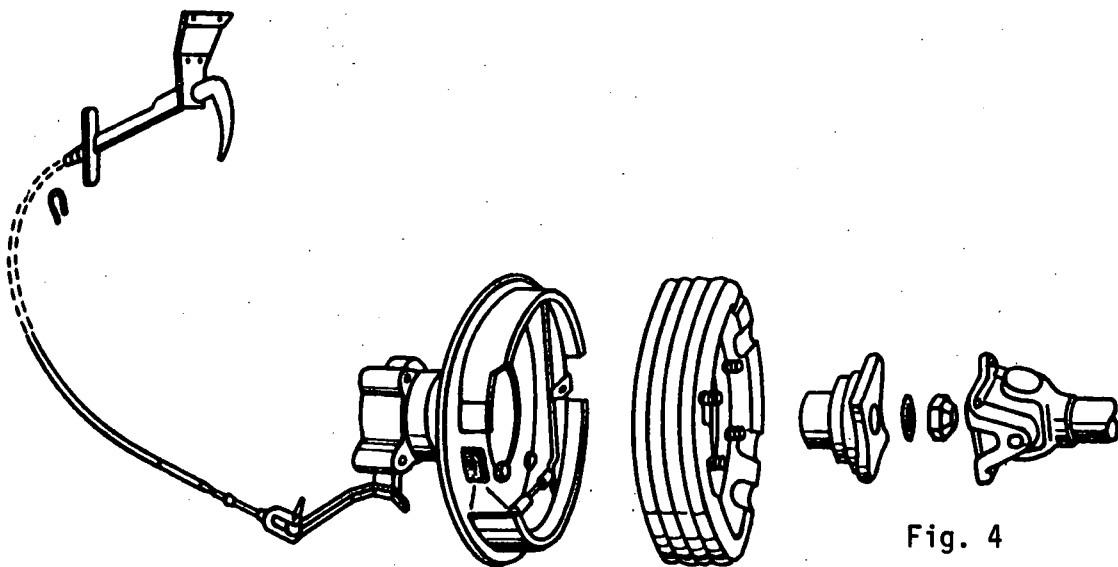


Fig. 4

RESUMO

FREIO DE
ESTACIONAMENTO

Nas rodas

Aproveitam-se as sapatas das rodas traseiras do sistema principal.

Na transmissão articulada

De sapata e tambor

De polia e guarnição



As guarnições de freio são os elementos que ao atritarem contra o tambor, ou disco de freio, se opõem ao seu movimento de rotação, fazendo-os perder velocidade ou deter o veículo.

CARACTERÍSTICAS

Devido ao trabalho que realizam, as guarnições de freio se destacam pelas seguintes características:

- Alto coeficiente de atrito entre os materiais das guarnições e do tambor ou disco.
- O coeficiente de atrito deve ser mantido nas diferentes temperaturas de trabalho.
- Devem recuperar rapidamente seu coeficiente de atrito quando se molham.
- Devem ser resistentes ao desgaste, sem produzir arranhões no tambor ou no disco.
- Devem possuir grande resistência à compressão.
- Não devem produzir ruídos durante a freiagem.
- Seu material de construção deve se adaptar ao tipo de metal utilizado na confecção do disco ou do tambor.

CONSTITUIÇÃO

Fabricam-se com uma mistura de materiais, tais como: amianto, borracha (sintética ou natural), resinas, óleos secantes, coque e carvão que são prensados sobre uma rede de fios de cobre, bronze, alumínio ou chumbo, para manter mais compactos os elementos básicos. São tratados por meio de calor e altas pressões, para vulcanizá-las, até obterem as formas desejadas, assim como a textura superficial, densidade e dureza.

TIPOS

Guarnições entrelaçadas. Vêm em cintas ou rolos de distintas larguras e espessuras, para serem cortadas na medida desejada e adaptadas às sapatas.

São utilizadas principalmente para freio de estacionamento na transmissão articulada e freios de acionamento mecânico.



Guarnições moldadas (fig. 1). São guarnições que, por moldagem, têm as dimensões e formas apropriadas para um determinado tipo de sapata, segundo a marca ou modelo do veículo.

Blocos. Também são moldados dos anteriores por suas dimensões e formas (fig. 2). São utilizados nos sistemas de freios dos caminhões e veículos especiais.

Pastilhas. São grandes pedaços de guarnição de freio planos, de contorno especial, (fig. 3) e se utilizam nos freios a disco.

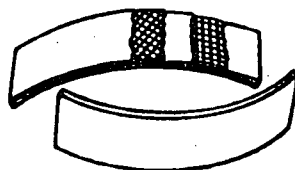


Fig. 1

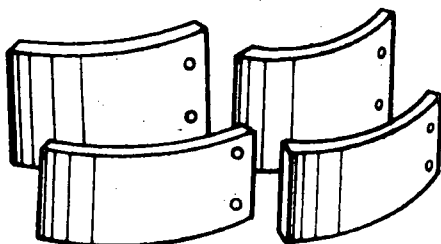


Fig. 2

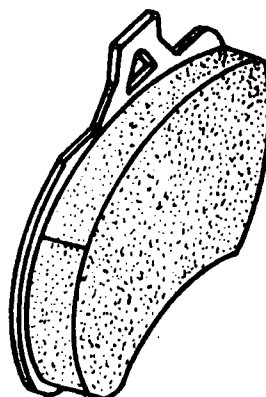


Fig. 3

CONDIÇÕES DE USO

Sempre que se trabalha com guarnições de freio, deve-se ter o especial cuidado para que não se sujem com graxa, combustíveis ou líquidos de freio; quando estas mancharem superficialmente, pode-se limpá-las, lixando-as suavemente.

Quando as guarnições se impregnarem de graxa, combustíveis ou líquido de freio, alterando suas qualidades de freiagem, devem ser substituídas. Periodicamente, deve-se soprar o conjunto de freios com ar comprimido, para remover o pó das guarnições.

De acordo com o trabalho a que estão submetidas e tomando-se em conta as especificações do fabricante, deve-se controlar o estado das guarnições do freio. Isto consiste em observar a espessura útil da guarnição; um desgaste muito pronunciado indicará a necessidade de troca das guarnições para evitar danos no tambor ou no disco.

No processo de freiagem, as guarnições estão submetidas a um grande esforço devido ao atrito com o tambor, motivo pelo qual é necessário fixá-las às sapatas em toda sua superfície, e retificá-las para obter uma freiagem mais efetiva.

A fixação das guarnições nas sapatas é feita por rebitagem ou colagem.

Rebitagem. Neste caso a fixação se realiza com rebites que podem ser de cobre, bronze, latão ou alumínio. A forma de rebite mais utilizada é o de cabeça plana e corpo oco, com o que se consegue um bom assentamento da guarnição na sapata (fig. 1).

Na fixação de guarnições em sapatas de caminhões e veículos especiais, se substituem os rebites por parafusos com porcas, geralmente de bronze.

Para se obter uma boa rebitagem das guarnições, utilizam-se máquinas manuais ou automáticas (fig. 2), que podem realizar as operações de: descravar rebites, com o uso de pontas especiais, a rebitagem (cravação) mediante punções e mandris que se adaptam no diâmetro dos rebites, perfuração das guarnições com brocas especiais, as quais realizam simultaneamente o flangeado; a retificação das guarnições, por meio de um motor que faz girar um rolo com lixa especialmente construída para a máquina.

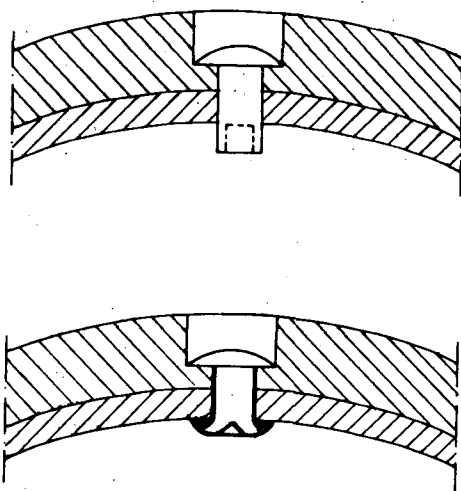


Fig. 1

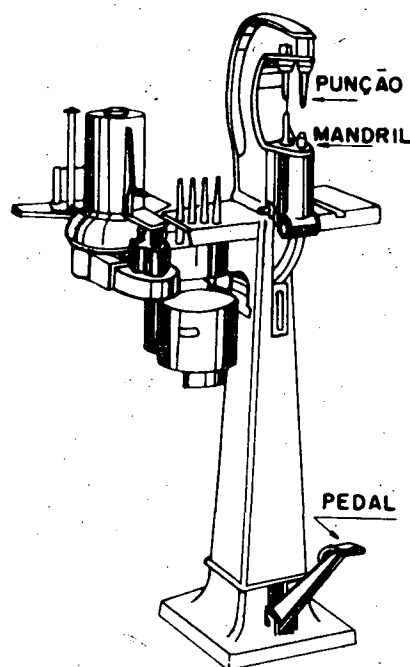


Fig. 2

Colagem. A colagem é obtida pela ação de calor e pressão sobre o adesivo colocado entre a guarnição e a sapata; estes podem ser:

- Adesivos líquidos, que se aplicam sobre as superfícies a unir.
- Cintas adesivas, de material sólido, que se cortam na medida e se intercalam entre as duas peças.

A colagem se realiza em fornos, especialmente construídos, que contam com elementos de controle e que permitem regular o tempo e a temperatura que de ver ser submetidos os adesivos, de acordo com as especificações do fabricante.

VANTAGENS DA COLAGEM

- A guarnição pode ser utilizada em quase toda sua espessura.
- Aumenta a superfície útil de fricção, pela eliminação dos orifícios dos rebites.
- Reduz a possibilidade de arranhaduras no tambor.
- As guarnições coladas têm menos tendência a "chiar", devido a maior aderência na sapata.

Retificação das guarnições. Quando se trocam as guarnições de freio ou se retificam os tambores, é necessário retificar as guarnições, no diâmetro do tambor.

A retificação proporciona às guarnições de freio uma superfície de contato, de acordo com o raio do tambor e as deixa concêntricas com os rolamentos da roda.

Para retificar as guarnições de freio existem dois tipos de máquinas retificadoras: uma fixa (fig. 3) e outra móvel, que se pode montar nas pontas de eixo ou semi-árvore das rodas (figura 4).

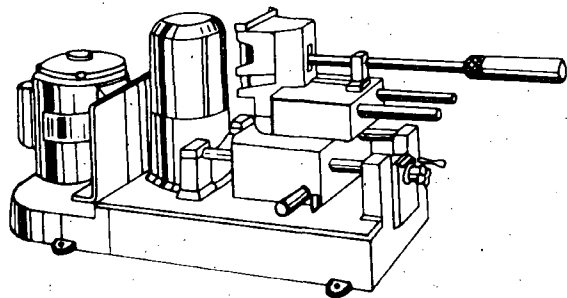


Fig. 3

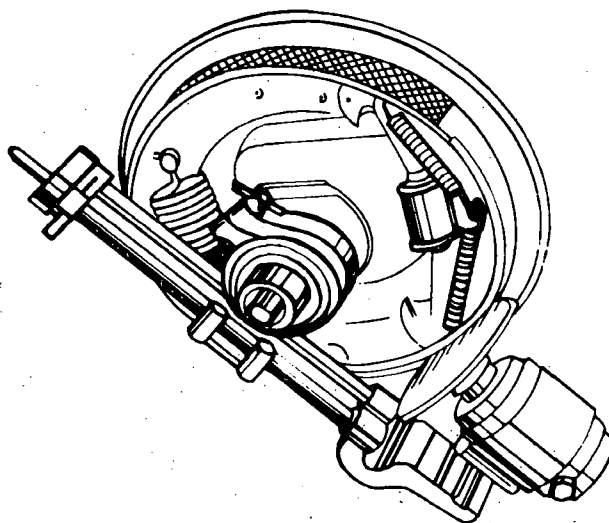


Fig. 4

Os tambores e discos são os elementos do sistema de freio que sofrem maior desgaste e deformação, devido ao trabalho a que estão submetidos. Para manter sua superfície de trabalho em ótimas condições é necessário retificá-los para permitir um contato uniforme com os revestimentos de freio.

Tambor de freio. Os tambores de freio sobre os quais se montam as rodas são os encarregados de receberem a força de freiagem através das sapatas de freios. Têm a forma própria e vão unidos aos cubos (fig. 1) ou separamos desses (fig. 2).

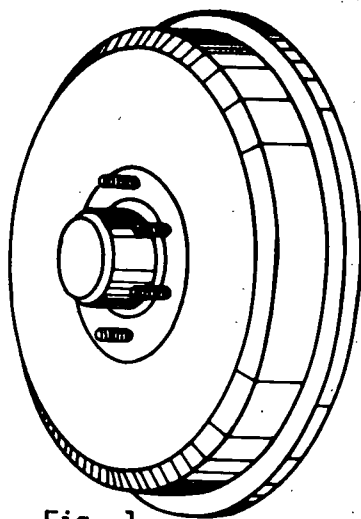


Fig. 1

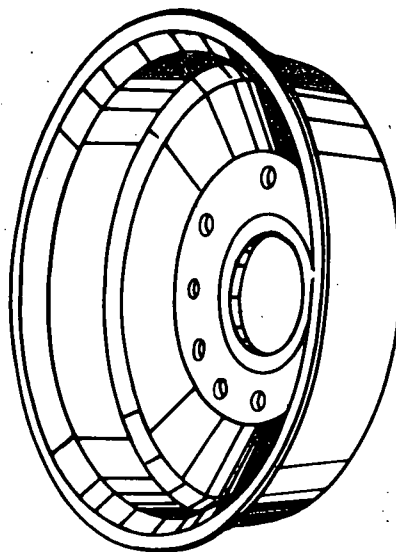


Fig. 2

São construídos de ferro fundido ou ligas de alumínio. Alguns tipos incluem alhetas de dissipação de calor produzido pelo atrito das sapatas de freio (fig. 3).

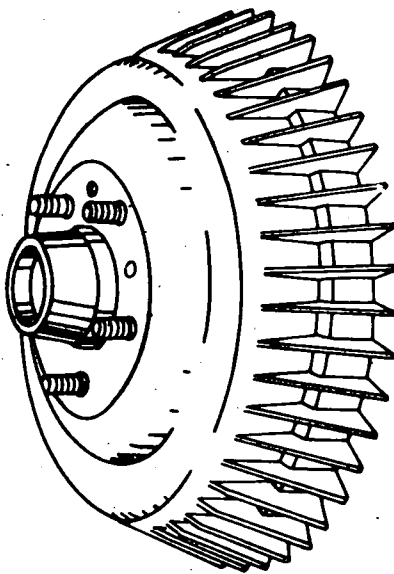
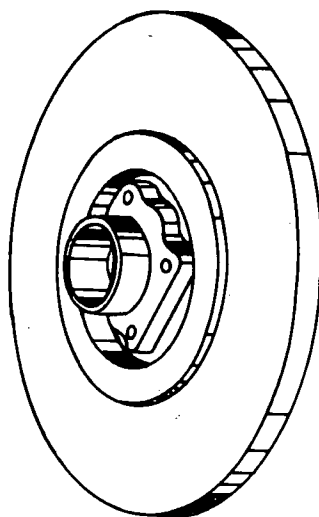
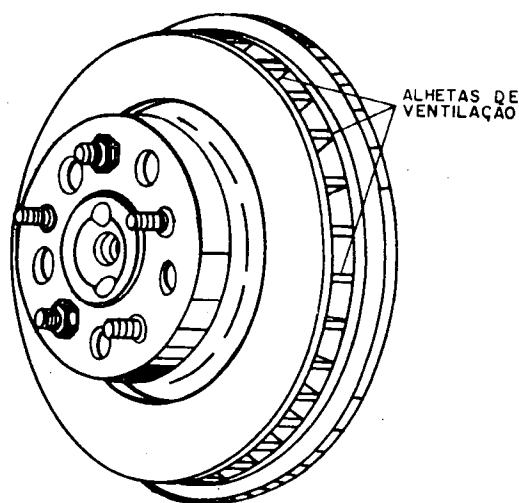


Fig. 3



Disco de freio. O disco é uma roda pesada com as suas superfícies laterais planas e paralelas entre si, que substituem o tambor de freio (figura 4). São construídas de aço e em alguns tipos são incorporadas alhetas de irradiação (fig. 5), para facilitar a dissipação do calor.

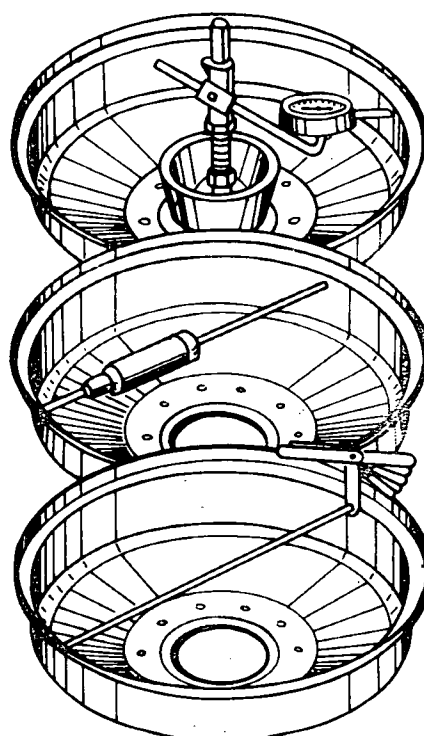

Fig. 4

Fig. 5

RETIFICAÇÃO

Devido ao intenso trabalho a que estão submetidos, os tambores e os discos, estes devem ser inspecionados, periodicamente, a fim de serem localizadas possíveis rachaduras ou deformações em suas superfícies de trabalho. Estas alterações causam desgastes nos revestimentos ou nas pastilhas de freio. A fim de deixar as superfícies de contato racionalmente polidas, recomenda-se retificá-las.

Antes de se proceder a retificação de um tambor ou de um disco deve-se determinar a qualidade de sobremetal que deve ser eliminada, para não ultrapassar os limites especificados pelo fabricante, o que deve ser feito com instrumentos adequados (fig. 6). Como norma geral, recomenda-se não rebaiar mais de 25% da espessura original para não enfraquecê-lo.

Conhecendo-se a medida final após a retificação, deve-se retificar com exatidão os revestimentos de freio, o que permite um contato uniforme tanto do revestimento como da pastilha com o tambor ou disco, assegurando assim uma freagem eficiente.


Fig. 6

A retificação dos tambores é realizada em máquinas especiais das quais existe uma grande variedade pelo que é recomendado conhecer-se as instruções para operá-las.

Em alguns tipos de máquinas, o tambor é retificado com roda montada, (fig. 7), em outros, instala-se o tambor somente, e sobre esse se coloca um dispositivo de amortecimento de vibração.

Geralmente, estas máquinas trazem uma série de adaptadores para retificar distintos tipos de tambores.

Para retificação de discos, deve-se fazer o mesmo controle de acordo com as especificações do fabricante.

Para este trabalho, existe também uma variedade de máquinas (fig. 8).

Existe, além dessas, máquinas combinadas para retificar tambores e discos.

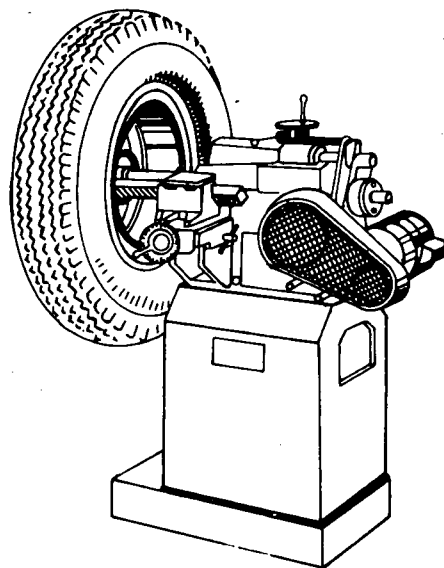


Fig. 7

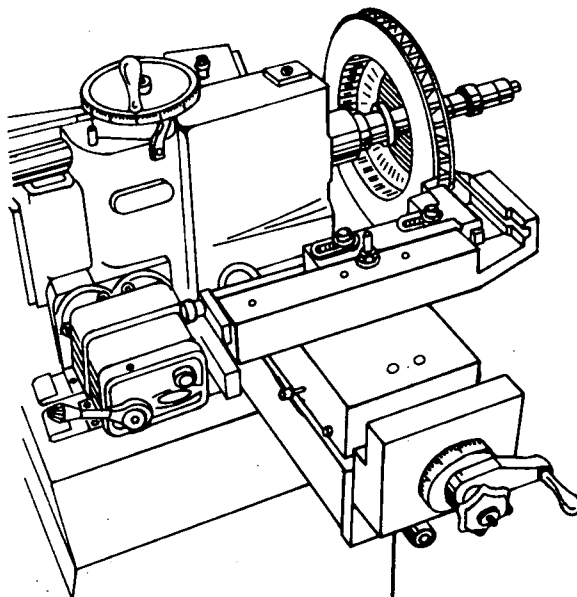


Fig. 8

É um mecanismo de freio que se utiliza atualmente, em alguns veículos, devido a segurança de funcionamento que apresenta em qualquer condição de trabalho.

CONSTITUIÇÃO

Os elementos que constituem o freio de disco são (fig. 1):

1. Disco de freio.
2. Pinça.
3. Êmbolos.
4. Anéis de borracha.
5. Coifa de proteção.
6. Placas de freio.
7. Pino de ancoragem.
8. Parafuso de sangria.

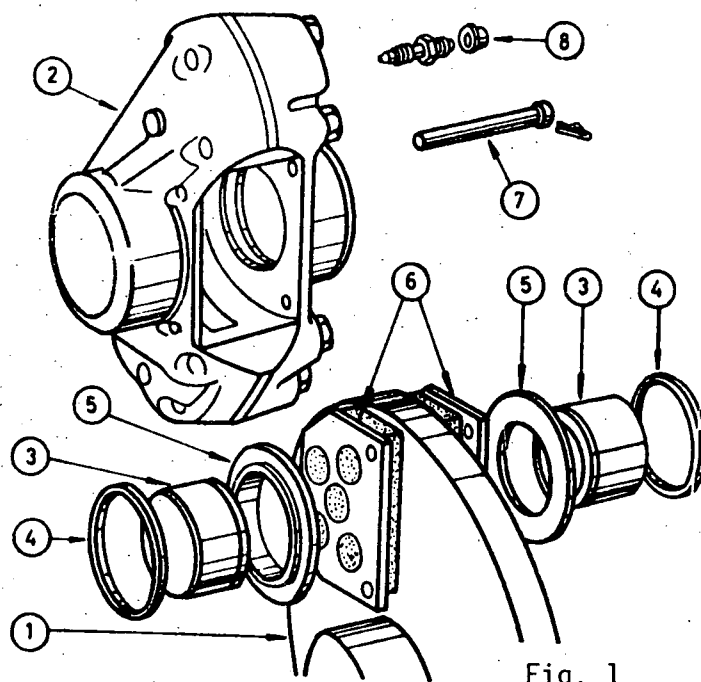


Fig. 1

O disco é o elemento giratório sobre o qual atuam as placas que realizam a freiagem. São normalmente construídos de aço fundido.

A pinça é constituída por um corpo, de uma peça ou em duas metades, construída de ferro fundido ou liga de alumínio, na qual estão incorporados os cilindros de freio e os condutos de líquido.

Os êmbolos, geralmente construídos de alumínio, se deslocam nos cilindros e atuam diretamente sobre as placas.

As coifas de proteção evitam que entre sujeira nos cilindros e que possam danificar ou emperrar os êmbolos.

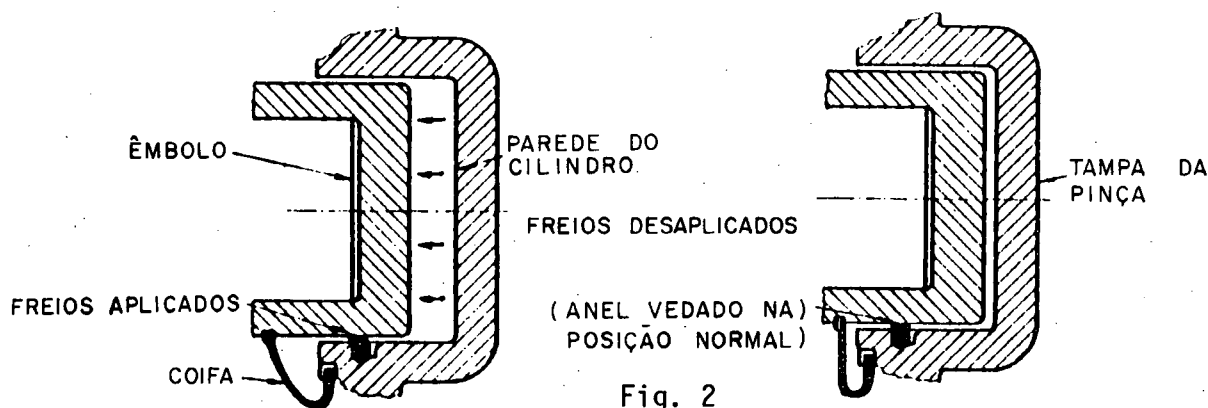
As placas de freio são de aço e sobre elas se fixam as pastilhas.

Os anéis de borracha permitem uma vedação hermética entre o êmbolo e o cilindro, evitando a fuga de líquido.

FUNCIONAMENTO

O líquido, enviado sob pressão pelo cilindro mestre aos cilindros, empurra os êmbolos, deslocando-os em direção às placas de freio. Estas aprisionam o disco, apertando-o como as mandíbulas de uma morsa, freiando seu movimento de rotação.

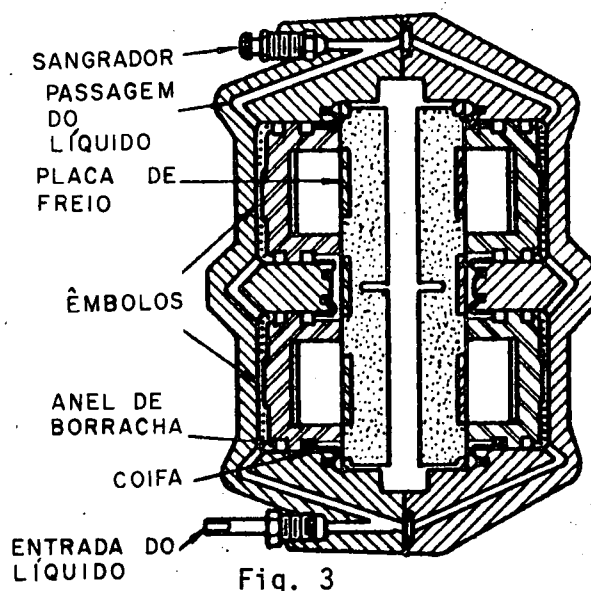
Ao deixar de acionar o pedal do freio, o líquido retorna ao cilindro mestre e deixa de atuar sobre os êmbolos, que retornam a sua posição de repouso, ajudados pela reação dos anéis de vedação (fig. 2).



O movimento dos êmbolos permite manter sempre reguladas as placas de freio em relação ao disco, pois, a medida que as pastilhas se gastam, o êmbolo vai se deslocando para o disco; além disto, para facilitar o retorno dos êmbolos, o cilindro mestre não tem válvula de retenção.

TIPOS

Os freios de disco se caracterizam pelo número de êmbolos em cada pinça; estas podem ser de um, dois ou quatro êmbolos (fig. 3).



VANTAGENS DO FREIO DE DISCO

- Dissipa com facilidade o calor gerado pelo atrito durante a freiagem.
- Recupera rapidamente sua eficiência quando se molham. Isto se deve ao fato de que ao girar, o disco centrifuga a água.
- O disco está menos sujeito a deformações que possam alterar as condições de freiagem, devido a que seu desgaste é lateral e uniforme.



O sistema de suspensão é um conjunto de elementos colocados entre os eixos e o quadro do veículo, encarregado de amortecer as trepidações ocasionadas pelas irregularidades do caminho e manter a estabilidade do veículo, proporcionando maior conforto e segurança aos passageiros ou carga que transporta.

CONSTITUIÇÃO

Os principais componentes da suspensão são:

Molas ou barras de torção. São elementos que absorvem as trepidações ocasionadas pelo movimento do veículo.

Amortecedores. São os encarregados de oferecer resistência aos movimentos bruscos da mola ou da barra de torção.

Barras estabilizadoras. Têm a missão de diminuir a inclinação do veículo nas curvas, mantendo os pneumáticos aderidos ao caminho.

CLASSIFICAÇÃO

As suspensões classificam-se em:

- Rígidas
- Independentes

Suspensões rígidas. Neste sistema os eixos dianteiro e traseiro são rígidos e estão suspensos do quadro por meio de molas. Neste tipo, os impactos ou trepidações de uma roda se transmitem a outra.

Suspensões independentes. Neste sistema as trepidações e vibrações de uma roda não se transmitem as outras, por estar fixada ao quadro por um eixo e amortecedor próprios e independentes.

Os veículos podem ser:

- Suspensão rígida nas quatro rodas.
- Suspensão independente nas quatro rodas.
- Suspensão independente nas rodas dianteiras e rígidas nas traseiras.



TIPOS DE SUSPENSÃO RÍGIDA

Por feixe de molas; este tipo se caracteriza por que conta, geralmente, com um feixe de molas em cada extremidade dos eixos e que são fixadas ao quadro por meio de algemas ou braçadeiras basculantes (fig. 1).

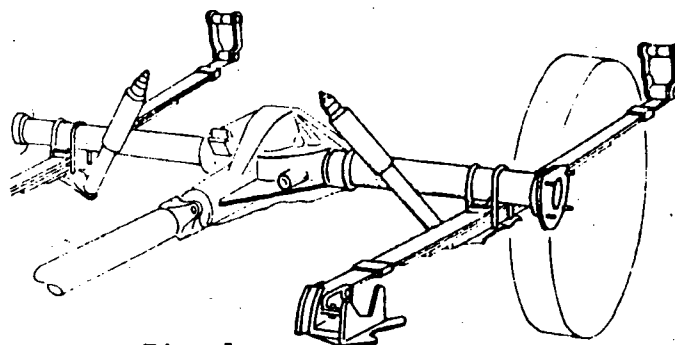


Fig. 1

Por mola helicoidal; usa-se em eixos traseiros de veículos leves e vai colocado entre o quadro e o eixo. É fixado por meio de placas com um pino central em ambas as extremidades (fig. 2).

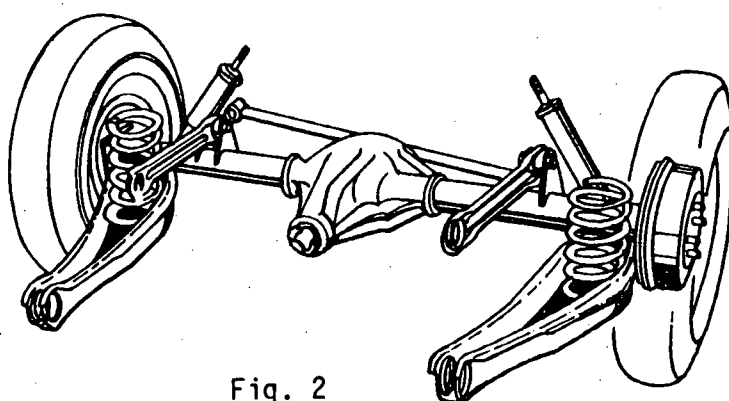


Fig. 2

TIPOS DE SUSPENSÃO INDEPENDENTE

Por feixe de molas; este é colocado transversalmente no quadro e cada extremidade realiza o amortecimento de forma independente da outra (figura 3).

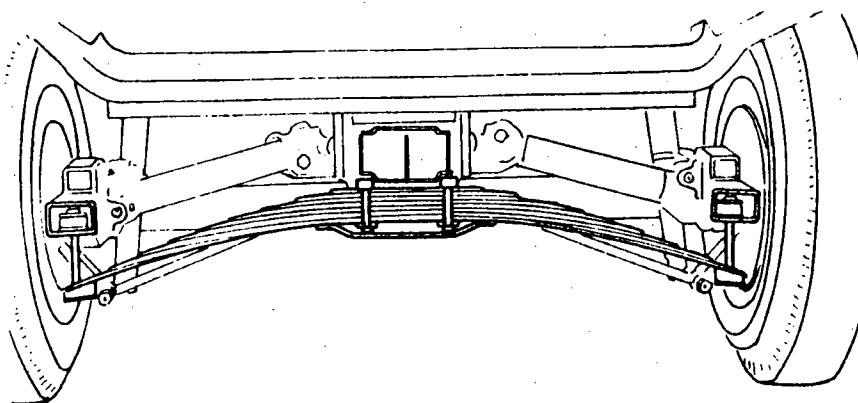


Fig. 3

Por *mola helicoidal*; este tipo, o mais generalizado, é usado especialmente na suspensão dianteira (figs. 4 e 5).

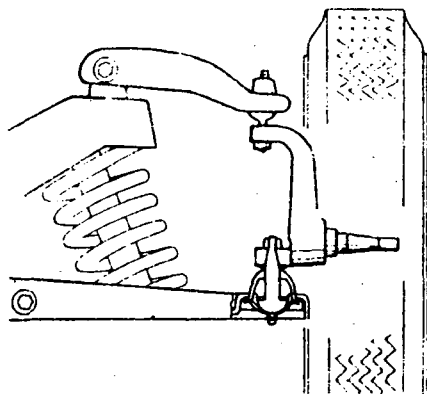


Fig. 4

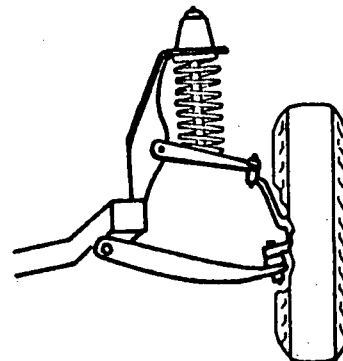


Fig. 5

De *barra de torção*; neste tipo, uma barra de aço de grande elasticidade é submetida a esforços torcionais, o que absorvem os movimentos verticais da roda (fig. 6).

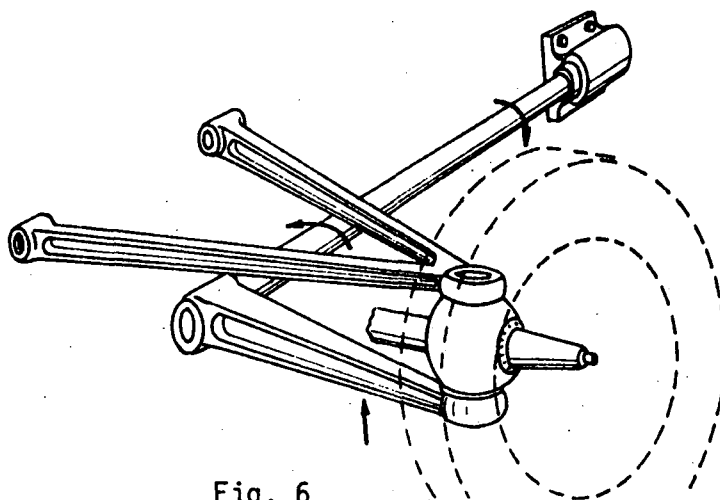


Fig. 6

Hidro-pneumáticos. Nestes sistemas, o amortecimento é efetuado pela compressão de um gás encerrado sob pressão em uma dupla câmara hermética. O êmbolo se desloca, acionado pelo movimento da roda, em um cilindro que se comunica com a câmara de óleo, fazendo pressão sobre a câmara de gás, por meio de uma membrana que as separa (fig. 7).

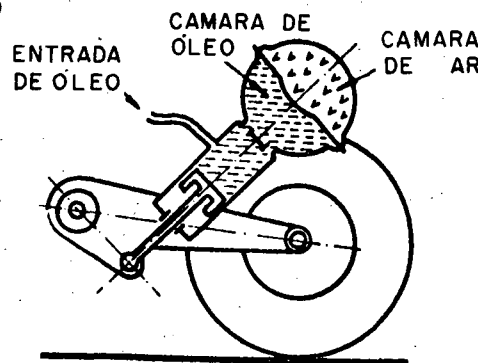


Fig. 7

Este tipo de suspensão, instalada entre o quadro e o conjunto diferencial, tem as seguintes funções:

- Suportar o peso da parte posterior do veículo.
- Absorver o movimento vertical das rodas.
- Contrabalançar os efeitos torcionais provocados pela rotação da transmissão articulada e giro das rodas.

CONSTITUIÇÃO

A suspensão traseira está constituída por dois feixes de molas e dois amortecedores (fig. 1).

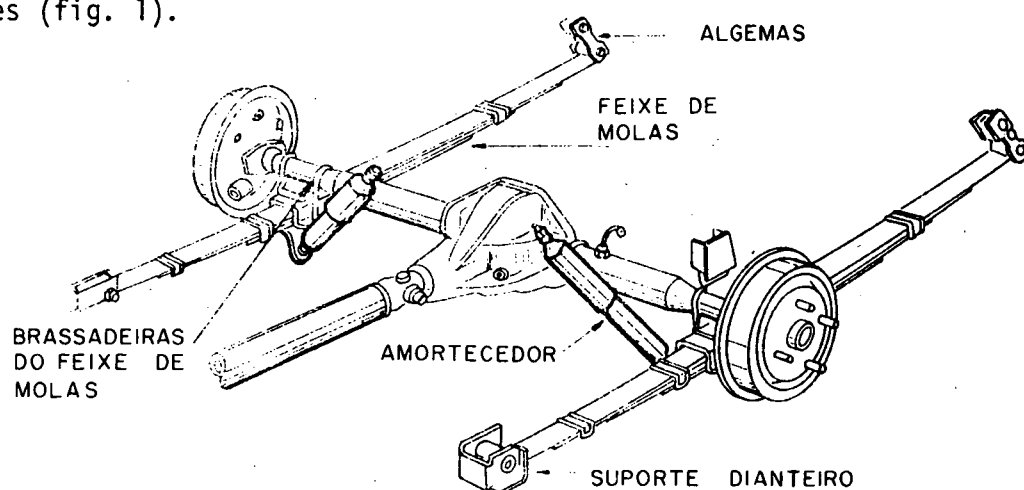


Fig. 1

Os feixes de molas são instalados longitudinalmente em relação ao quadro do veículo, unidos por suas extremidades. Os suportes e as alças permitem variar sua curvatura ao flexionarem-se; os feixes são fixados ao eixo traseiro por meio de grampos U.

Os amortecedores, geralmente de dupla ação, estão instalados diretamente entre o quadro e os feixes de molas.

Para limitar a máxima flexão dos feixes de molas, colocam-se batentes de borracha nas longarinas do quadro.

FUNCIONAMENTO

Durante o deslocamento do veículo, as rodas recebem os impactos que provocam os acidentes do caminho e que são transmitidos, através do eixo traseiro, aos feixes de molas e amortecedores, que absorvem os movimentos bruscos. Isto permite que o quadro e a carroceria do veículo não captem os movimentos em toda sua intensidade.

Como consequência do anterior, a resistência à flexão dos feixes de molas obriga as rodas a manterem-se em contato com o terreno.

CARACTERÍSTICAS

Esta suspensão se caracteriza pelos feixes de molas que estão compostos por várias lâminas de aço temperado, de diferentes comprimentos e curvaturas. A lâmina principal recebe o nome de mola mestra; a segunda lâmina pode ter quase a mesma forma e serve de reforço à anterior; as lâminas menores, colocadas uma sobre as outras de acordo com seus comprimentos decrescentes, recebem o nome de terceira, quarta, quinta, etc. São mantidas em posição por meio de braçadeiras e de um pino central.

Alguns feixes de molas levam suplementos de borracha, tela encerada ou discos de bronze, autolubrificados, que facilitam a ação de deslizamento nas extremidades das lâminas.

Alguns tipos de veículos de média e grande tonelagem, levam feixes de molas auxiliares, que atuam depois de certa carga (fig. 2).

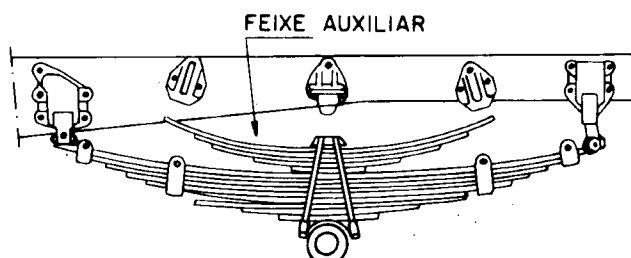
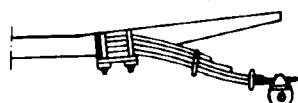


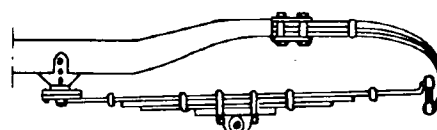
Fig. 2

TIPOS

Na suspensão traseira o mais empregado é o feixe de molas semi-elíptico; entretanto, existem outros tipos que cumprem igual função, porém diferem na forma e na montagem no veículo (fig. 3).

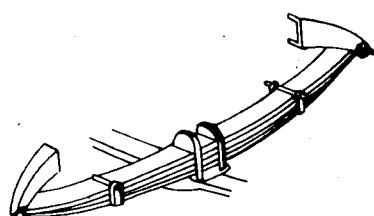


1/4 ELIPTICA

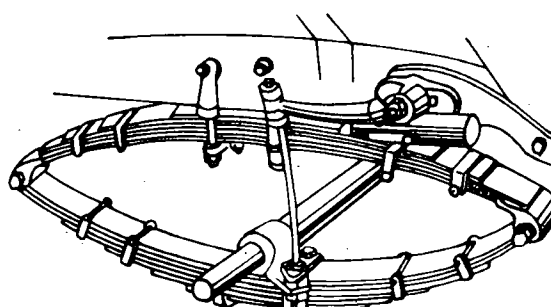


3/4 ELIPTICA

FIG. 3



SEMI-ELIPTICA



ELIPSE COMPLETA

Os amortecedores são os elementos colocados geralmente, entre o quadro e os eixos, em cada uma das rodas, cuja finalidade é reduzir as oscilações descendentes e ascendentes das molas, garantindo uma marcha segura e estável do veículo.

CLASSIFICAÇÃO

Os amortecedores se classificam em:

- Mecânicos.
- Hidráulicos

Sendo os últimos os mais utilizados.

DESCRIÇÃO E FUNCIONAMENTO

Amortecedores Mecânicos.

Este tipo de amortecedores é de ação dupla; ele realiza o amortecimento, em ambos os sentidos verticais da suspensão, mediante uma série de discos planos ou côncavos de aço intercalados por discos revestidos de um material de grande resistência ao atrito (fig. 1). Os discos de aço unidos aos braços, formando dois conjuntos: um dos braços é fixado ao quadro e o outro ao eixo (fig. 2). Ambos os conjuntos estão unidos por meio de um parafuso de articulação que também serve para regular a pressão entre os discos; os braços do amortecedor se movem semelhantemente aos braços de uma tesoura, ao variar a distância entre o quadro e os eixos: por efeito do atrito entre os discos se amortece o movimento brusco das molas de suspensão.

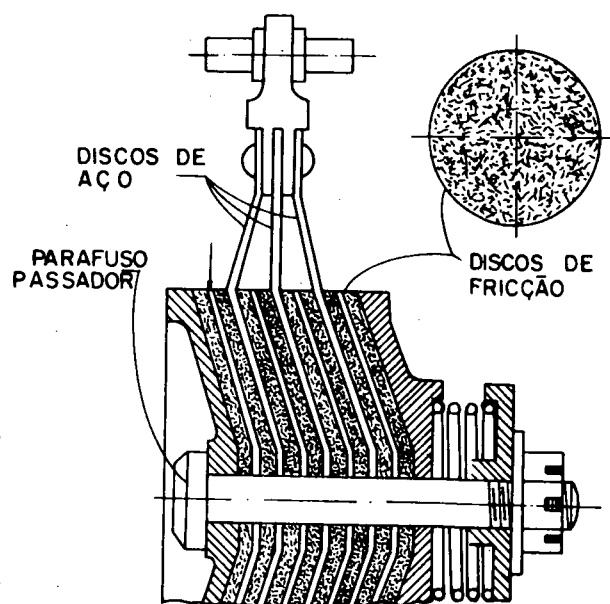


Fig. 1

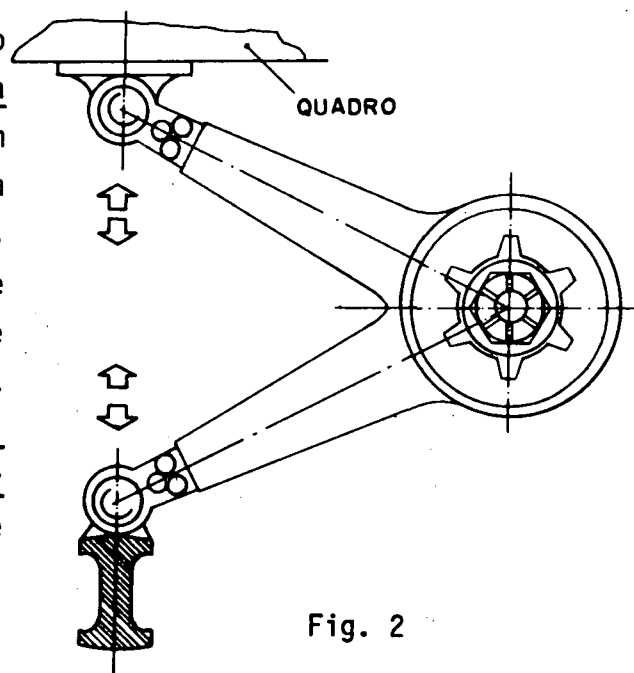


Fig. 2

Amortecedores hidráulicos. Existe uma grande variedade de amortecedores hidráulicos, de simples e dupla ação: os tipos mais conhecidos são:

- De paleta oscilante (fig. 3).
- De êmbolo (fig. 4).
- Telescópio (fig. 5).

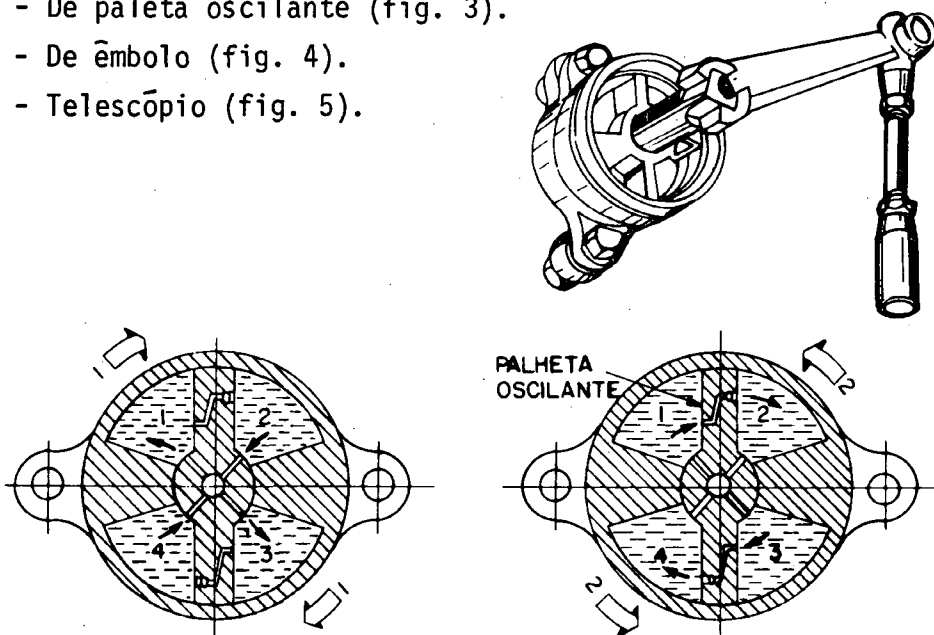


Fig. 3

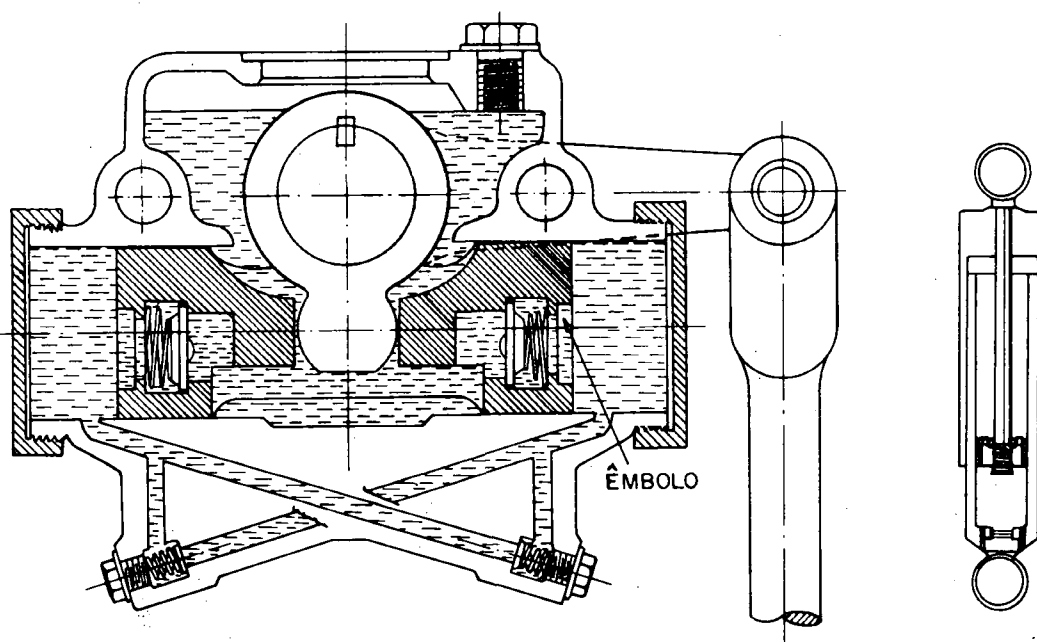


Fig. 4

Fig. 5

O tipo mais utilizado nos veículos é o telescópio, por sua simplicidade de instalação e pouco espaço que ocupa, é fixado pela parte superior do quadro e pela parte inferior ao eixo.

Quando a suspensão sobe, o amortecedor seben curta e o êmbolo "J" comprime o óleo da câmara "K". Parte do óleo passa pelos orifícios do êmbolo para a câmara "G" e outra parte para a câmara "M" (fig. 6).

Quando a suspensão baixa o procedimento é invertido e o óleo é restituído à câmara "K".

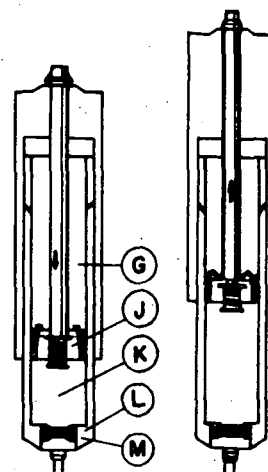


Fig. 6

MANUTENÇÃO

Periodicamente deve-se verificar a fixação do amortecedor pelo aperto de porcas e parafusos. Verificar fuga de líquido e desgastes em suas buchas. Nos amortecedores mecânicos hidráulicos do tipo giratório e de êmbolo, alguns dos seus elementos internos podem ser trocados, quando desgastados. Os amortecedores telescópios são geralmente blindados, sô permitindo substituição de suas buchas. Essas buchas devem ser trocadas sempre que os amortecedores forem trocados. Obedecer, para efeito de troca, a quilometragem especificada, não ultrapassá-la, a fim de manter o nivelamento do veículo e não provocar deficiências no sistema de direção e freios.



É o conjunto de elementos que permite amortecer, independentemente, as oscilações das rodas, produzidas pelas irregularidades do piso, de modo que estas não afetem com grande intensidade a parte anterior do veículo.

CONSTITUIÇÃO

Geralmente é constituído pelos seguintes elementos (fig. 1):

1. Braço superior.
2. Eixo superior.
3. Articulação esférica superior.
4. Mola helicoidal.
5. Suporte da ponta de eixo.
6. Braço inferior.
7. Eixo inferior.
8. Articulação esférica inferior.
9. Amortecedor.

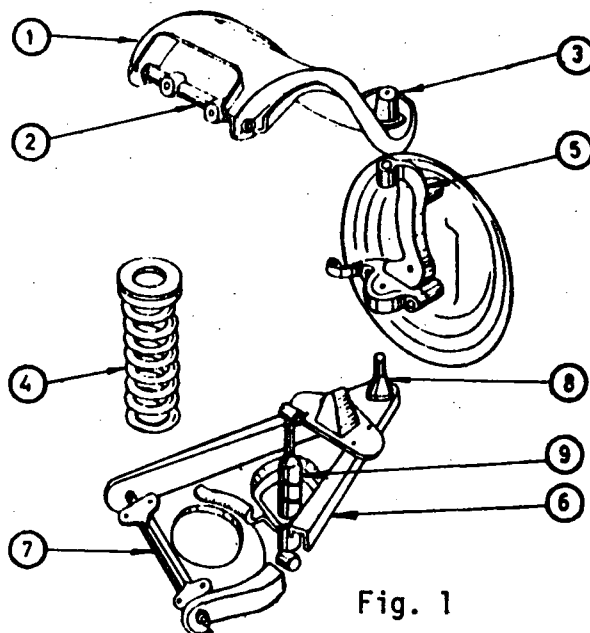


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Os braços são de aço estampado e se fixam por meio dos eixos ao quadro ou à travessa dianteira do veículo.

Os eixos, de aço tratado para terem dureza e flexibilidade, possuem roscas em suas extremidades para alojar as porcas, tipo bucha, em que basculam os braços.

As articulações esféricas suportam o suporte da ponta de eixo e o ligam aos extremos dos braços, permitindo realizar as mudanças de direção e os movimentos irregulares das rodas.

O suporte da ponta de eixo pode estar conectado diretamente pelas articulações esféricas aos braços ou montado noutro suporte por meio do pino mestre; constituindo a ponta de eixo da roda.

O amortecedor é montado entre o braço inferior e o quadro do veículo, para absorver os movimentos bruscos da mola helicoidal.

FUNCIONAMENTO

As rodas recebem os impactos que provocam as irregularidades do piso e os transmitem aos braços, por intermédio dos suportes das pontas de eixo. A mola helicoidal é comprimida entre a travessa e o braço inferior, absorvendo o movimento; ao mesmo tempo atua o amortecedor que impede uma compressão brusca da mola. A energia absorvida pela mola, no momento do impacto, tende a ser devolvida às rodas, porém, o amortecedor novamente volta a controlar a expansão da mola, permitindo um contato permanente entre o pneumático e o piso.

TIPOS

Nos veículos compactos, geralmente a mola helicoidal é montada sobre o braço superior e tem a outra extremidade apoiada diretamente na carroceria (fig. 2).

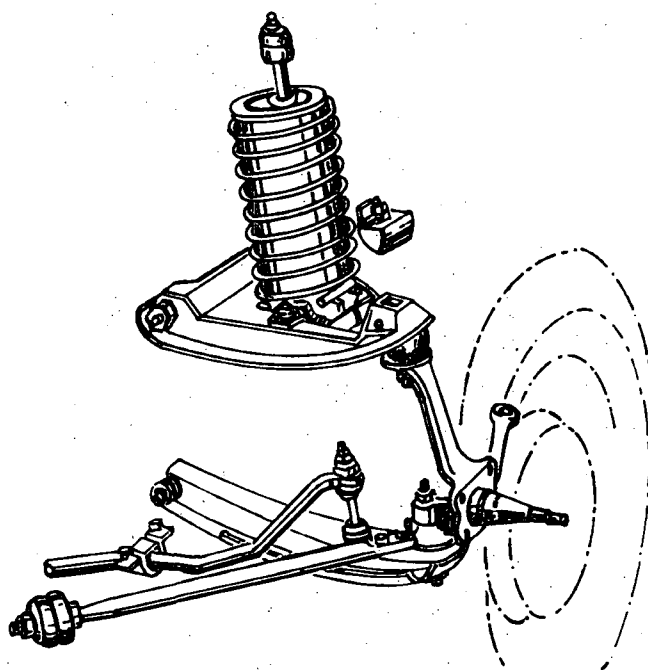


Fig. 2

Em outro tipo (fig. 3) a mola é montada no amortecedor; este é de grande tamanho e apoia uma extremidade na carroceria e outra em um braço que bascula na travessa do veículo, servindo de apoio ao suporte da ponta de eixo.

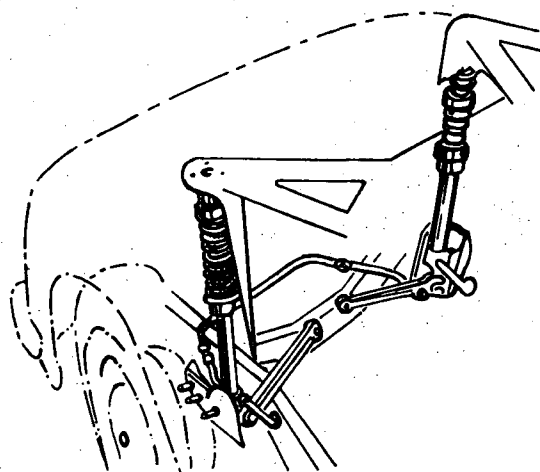


Fig. 3

O sistema de direção é o mecanismo que permite guiar o veículo na direção desejada pelo condutor.

CONSTITUIÇÃO

Os principais e componentes da direção mecânica são (fig. 1):

- A coluna.
- A caixa de direção.
- As barras de direção.

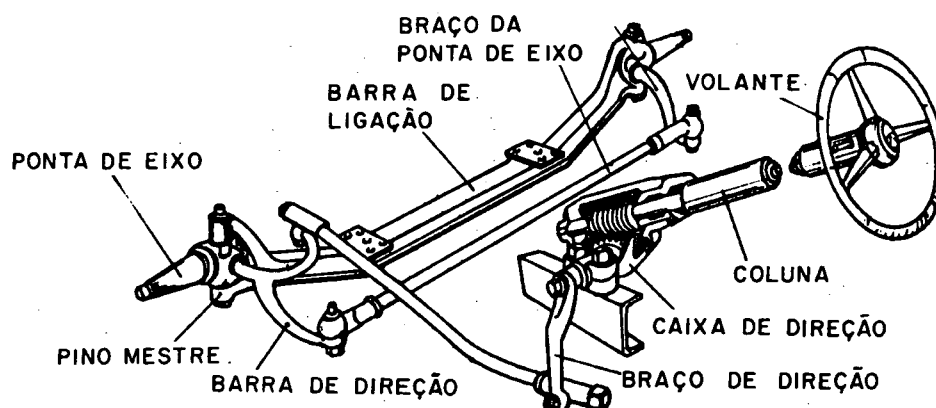


Fig. 1

DESCRIÇÃO

A coluna. Em seu interior encontra-se a árvore, que comunica o volante com a caixa de direção; é fixada à carroceria do veículo por meio de braçadeiras e parafusos.

Caixa da direção. Está constituída pelo corpo que é fixado ao quadro, e em seu interior se encontram o setor e o sem-fim, que trabalham sobre rolamentos.

As barras de direção. Estão constituídas por barras, com articulações em suas extremidades, que transmitem o movimento do setor aos suportes da ponta de eixo.

FUNIONAMENTO

Ao girar o volante em qualquer direção, a árvore transmite o movimento ao sem-fim e ao setor da caixa. O eixo do setor gira sobre seu centro e por meio do braço da direção, conectado no outro extremo, comunica o movimento aos suportes da ponta de eixo, através das barras de direção.



CLASSIFICAÇÃO

Em geral, todos os sistemas de direção são acionados mecanicamente, porém, de acordo com os elementos auxiliares que as caracterizam podem ser classificados em:

- Mecânico
- Hidráulico
- Pneumático

As *direções hidráulicas e pneumáticas* reduzem os esforços do condutor, mediante um mecanismo denominado servo-direção. O servo-hidráulico (fig. 2) é o mais comum e consta de uma bomba, com depósito para o óleo, que é acionada por meio de uma correia conectada à polia da árvore de manivelas; aquela manda o líquido sob pressão a uma válvula de controle, que o dirige a um cilindro hidráulico de dupla ação, montado entre as barras de direção. A válvula é comandada pela caixa de direção de modo que quando se produz alguma falha no circuito hidráulico, a direção se torna totalmente mecânica.

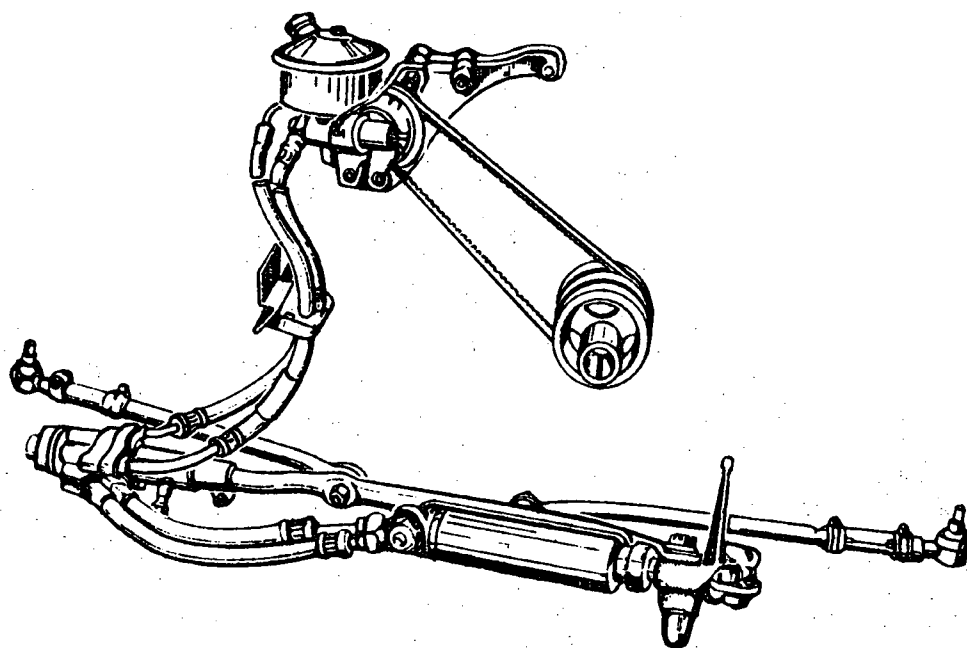


Fig. 2

As rodas do veículo têm por finalidade permitir seu deslocamento, obter uma boa tração e absorver, em parte, as irregularidades do piso.

CONSTITUIÇÃO

As rodas estão constituídas pelo aro, pneumático e câmara de ar.

Aros. Os aros usados em automóveis são do tipo metálico acanalados (fig. 1) com o objetivo de alojar a câmara de ar e o pneumático.

Existe uma grande variedade de formas de aros para veículos pesados, sendo os mais usados os indicados nas figuras 2 e 3.

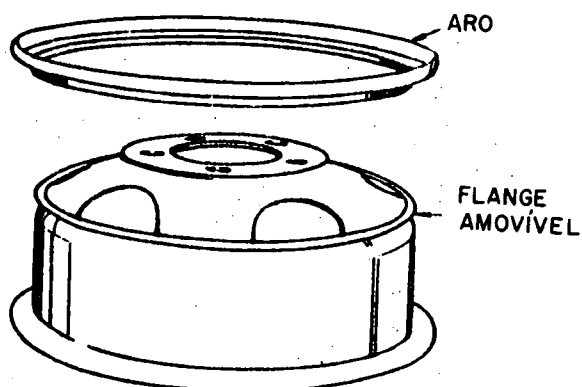


Fig. 2

Os flanges dos aros evitam que os pneumáticos saiam de sua posição quando se enche a câmara de ar ou quando o veículo se desloca. Pode ser de aço estampado ou fundido para veículos de média ou grande tonelagem. Para automóveis, são também fabricados de ligas de alumínio e magnésio que é um material leve e de grande resistência.

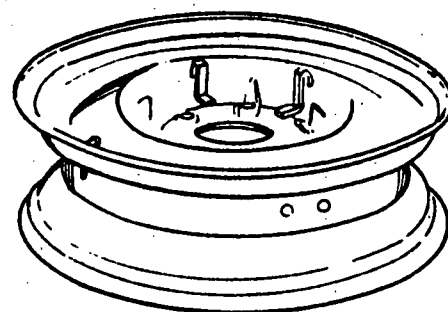


Fig. 1

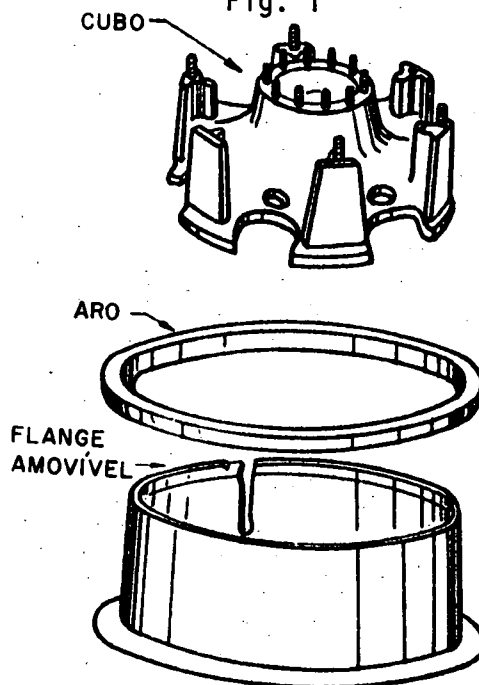


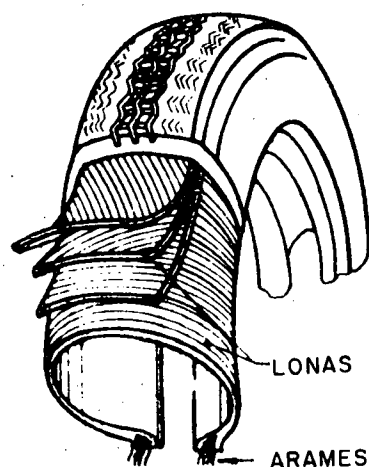
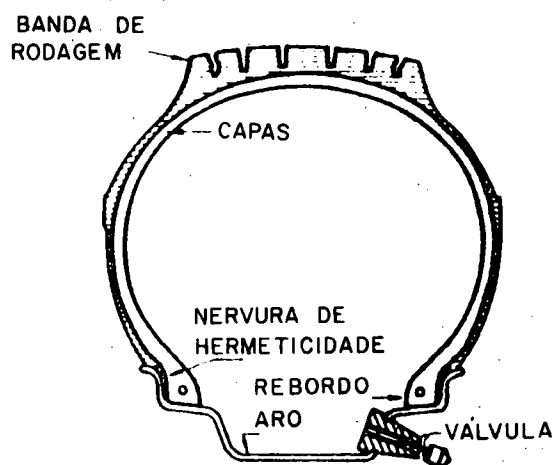
Fig. 3

Pneumáticos. Sobre o aro vai montado o pneumático que, na maioria dos casos, leva uma câmara de ar em seu interior. Existem dois tipos de pneumáticos; em geral, os que se montam com câmara de ar e aqueles que não têm câmara em seu interior.

Os pneumáticos são formados por camadas de cordas de algodão, nylon ou de rayon, impregnadas de borracha, chamadas lonas, e um rebordo reforçado com arames de aço para dar-lhes rigidez em cada lado (fig. 4). As lonas são cobertas com paredes laterais de borracha, como, também, a banda de rodagem e todo o conjunto é vulcanizado, de modo que forma uma única peça. Além disso, é dada uma forma especial a banda de rodagem para se obter uma melhor tração do veículo e aderência ao piso.

As características e dimensões dos pneumáticos estão marcadas na parede lateral, e indicam a secção do pneumático, seu diâmetro interno e o número de lonas.

Alguns veículos modernos estão equipados com pneumáticos que não utilizam câmara de ar em seu interior (fig. 5), e, neste caso, possuem uma válvula de ar no aro.


Fig. 4

Fig. 5

O rebordo do pneumático é reforçado de modo que aperte firmemente contra a borda do aro e desta maneira a pressão do ar se mantém.

Câmaras de ar. Instala-se no interior do pneumático e enche-se com ar a uma pressão especificada; isto faz com que o pneumático oponha resistência a qualquer mudança de forma.

Para a fabricação das câmaras, usam-se tipos de borracha natural e sintética. Atualmente, o material que mais se emprega é o sintético que tem como identificação franjas coloridas. A de borracha natural não possui franja. Existe uma válvula que permite a entrada do ar no interior da câmara e que se opõe a passagem do ar em sentido contrário.

Há câmaras especiais chamadas auto-obturadoras e de segurança.

MANUTENÇÃO

Para se obter um melhor aproveitamento dos pneumáticos deve-se:

a) Manter a pressão de enchimento, segundo as especificações para evitar um desgaste prematuro ou ruptura das lonas. Deve-se controlar a presão de enchimento unicamente quando estiver na temperatura ambiente.

b) Intercambiar a posição dos pneumáticos, de acordo com as recomendações do fabricante (fig. 6).

c) Manter as rodas balanceadas estática e dinamicamente.

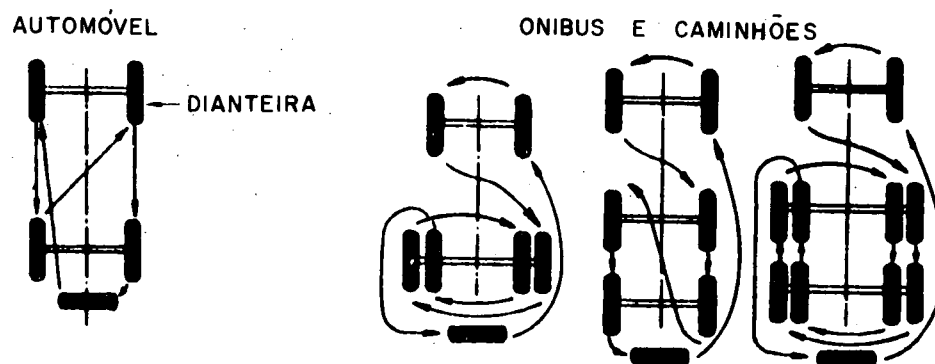


Fig. 6

Qualquer desequilíbrio nas rodas dianteiras ou traseiras produz vibrações, que por sua vez se traduz em desgaste prematuro dos pneumáticos.

Equilíbrio dinâmico. Pode ser verificado com a roda instalada no veículo, mediante equipamentos portáteis (fig. 7) que permitem uma verificação rápida.

Levanta-se o veículo, afastando as rodas ao piso e se coloca a polia acionadora do equipamento de encontro ao pneumático, girando a roda a grande velocidade. Se existem desequilíbrios, começará a vibrar, indicando a necessidade de balanceá-la.

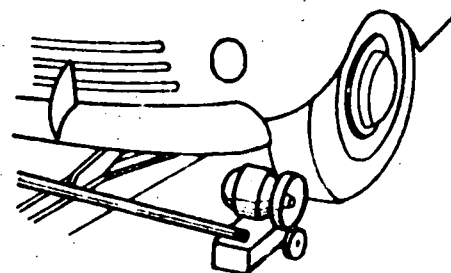


Fig. 7

Equilíbrio estático. Nos diversos tipos de equipamentos para verificar e controlar o equilíbrio estático, a roda é suportada pelo centro. O equipamento é muito sensível e qualquer tendência da roda para inclinar-se, indica a diferença de peso e o lugar em que se devem colocar os pequenos contrapesos, para compensar estas diferenças.

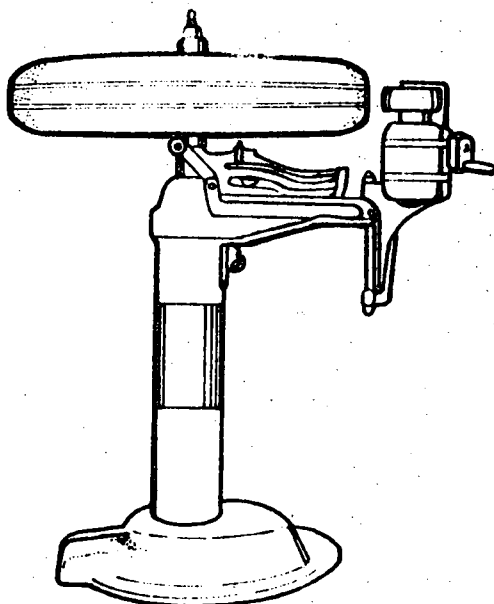


Fig. 8

Atualmente existem equipamentos eletrônicos e óticos para controlar o equilíbrio estático e dinâmico (fig. 9).

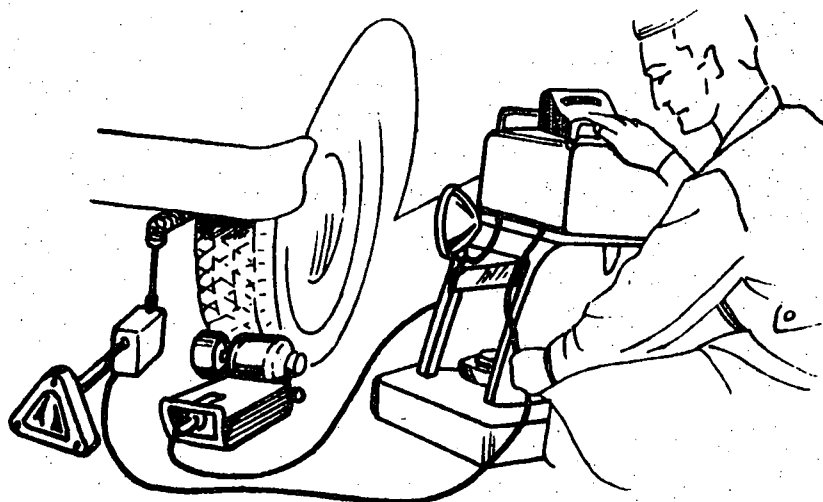


Fig. 9

O sistema de direção mecânica é o conjunto de elementos que têm por finalidade acionar e orientar as rodas dianteiras do veículo à vontade do condutor.

PRINCIPAIS COMPONENTES DA DIREÇÃO (fig. 1)

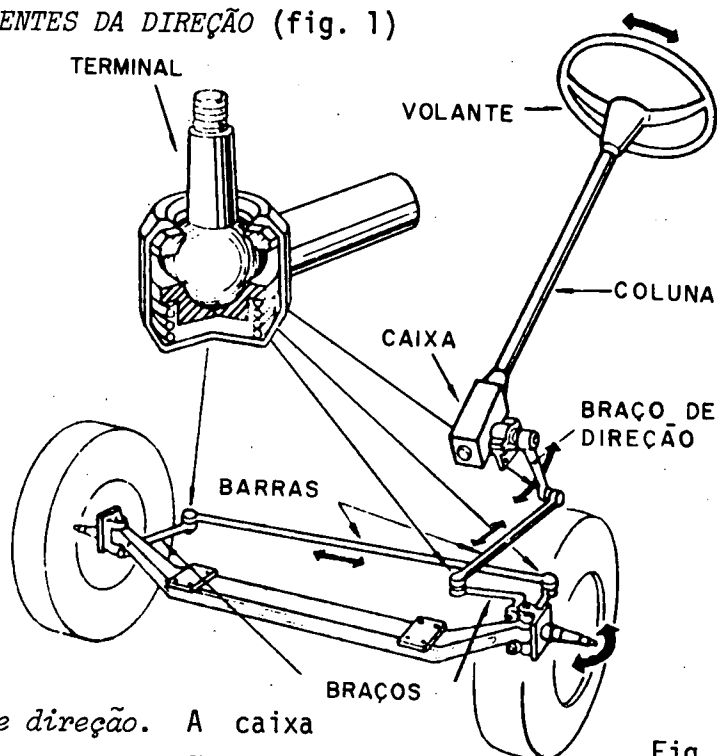


Fig. 1

Caixa de direção. A caixa converte o movimento de rotação do volante da direção em movimento retilíneo nos braços e barras, permitindo, além disso, que o condutor realize um menor esforço para dirigir o veículo. Está constituída por uma caixa metálica, geralmente aparafusada no quadro, em cujo interior está colocado o sem-fim com seus rolamentos e o setor com seus elementos de ajuste, tudo submerso em lubrificante.

Coluna da direção. Está formada por um tubo em cujo interior gira a árvore do sem-fim, acionada pelo volante da direção, instalado no outro extremo. A fixação do volante pode ser por chavetas ou estrias e a centragem da árvore do sem-fim na coluna por meio de rolamentos.

Braços, barras e articulações da direção. Este conjunto é o encarregado de transmitir o movimento do setor às rodas. A variação dos ângulos que formam os braços e as barras é obtida por meio das articulações ou ponteiros da direção.

A disposição destes elementos é muito variada e depende do tipo e modelo do veículo e da forma da suspensão.

TIPOS

As direções mecânicas diferem fundamentalmente de acordo com o tipo da caixa de direção; estas podem ser:

- De sem-fim e setor.
- De sem-fim e rolete.
- De sem-fim e alavanca.
- De sem-fim e esferas recirculantes.
- De sem-fim e cremalheira.

Caixa de direção de sem-fim e setor.

Neste tipo de caixa de direção, o setor engrena com o sem-fim diretamente (fig. 2). O sem-fim é montado em rolamentos de roletes cônicos, que absorvem o empuxe e a carga. Mediante um parafuso de ajuste, pode-se regular o jogo axial. Também se fornece ao setor um parafuso que regula o deslocamento axial, o que permite um ajuste entre ambos os eixos.

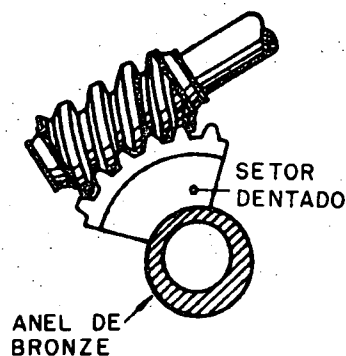


Fig. 2

Caixa de direção de sem-fim e rolete. Este tipo de caixa se caracteriza por possuir um rolete no setor que engrena com o sem-fim (fig.3).

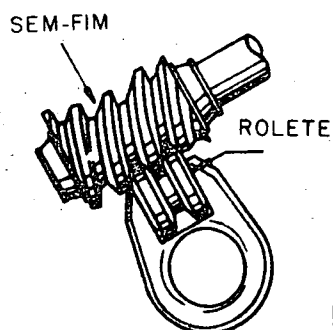


Fig. 3

O sem-fim tem a particularidade de possuir diâmetros diferentes, sendo menor no centro e maior nas extremidades, para que o ajuste entre o sem-fim e o rolete seja igual em todas as posições durante o funcionamento (figura 4).

Ao girar o sem-fim, o movimento é transmitido ao setor através do rolete. O braço da direção, colocado no eixo do setor, é acionado, transmitindo o movimento às rodas através das barras de direção e braços.

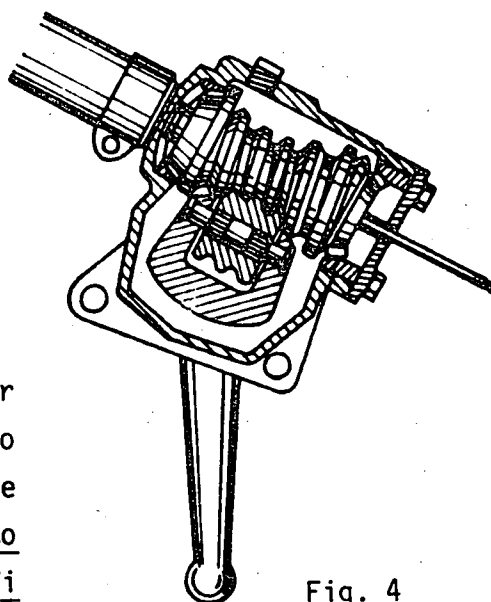


Fig. 4

Caixa de direção de sem-fim e alavanca. Neste tipo, o setor possui uma alavanca e na extremidade desta há um pino que engrena com o sem-fim. O pino pode ser parte integral da alavanca, ou ser montado sobre rolamentos de roletes, para reduzir o atrito e facilitar a condução (fig.5). A alavanca se move mais rapidamente, à medida que se aproxima das extremidades do sem-fim, por estar em um maior ângulo. Em veículos pesados, emprega-se uma alavanca dupla provida de dois pinos montados em rolamentos de roletes (fig. 6).

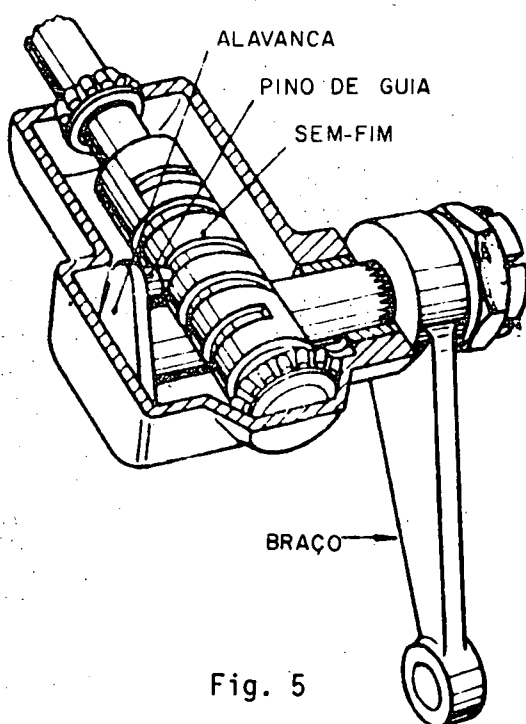


Fig. 5

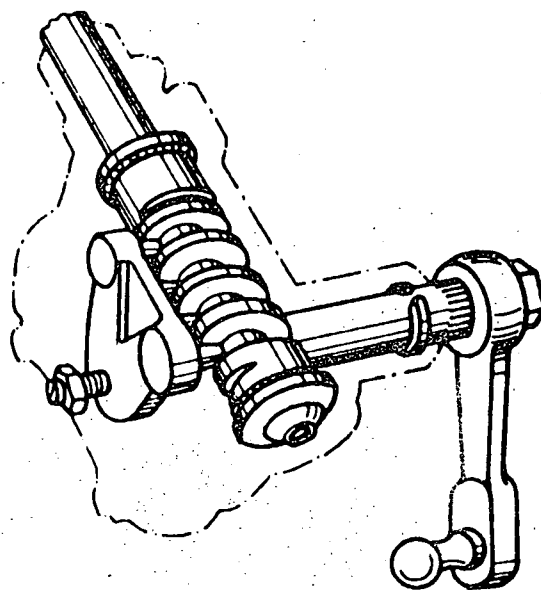


Fig. 6

Caixa de direção de sem-fim e esferas recirculantes. Este tipo de caixa é um dos mais empregados na atualidade, já que o atrito é reduzido ao mínimo.

Consiste em uma porca que trabalha com o sem-fim. Para reduzir o esforço interpõem-se entre ambos uma fileira de esferas que convertem o atrito deslizante em atrito rolante.

Ao acionar o sem-fim, as esferas rodam por seu canal helicoidal, deslocando a porca; quando chegam a extremidade desta, regressam pelos tubos de retorno da porca, estabelecendo um circuito fechado de circulação (fig. 7). Em algumas variedades deste tipo, a porca movimenta um setor de engrenagem montado no eixo do braço da direção (fig. 8).

Caixa de direção de sem-fim e cremalheira. Usa-se somente em veículos leves, já que a redução é limitada. Consiste em um sem-fim que engrena com uma cremalheira, que está ligada aos braços da direção, através das barras (fig. 9).

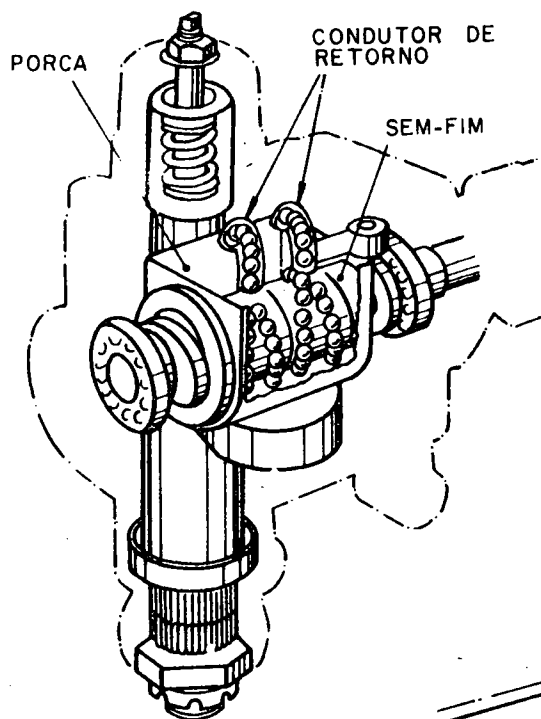


Fig. 7

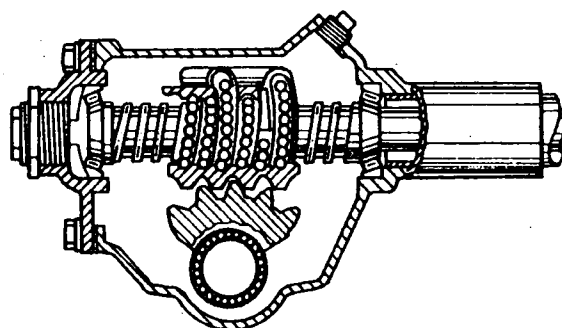


Fig. 8

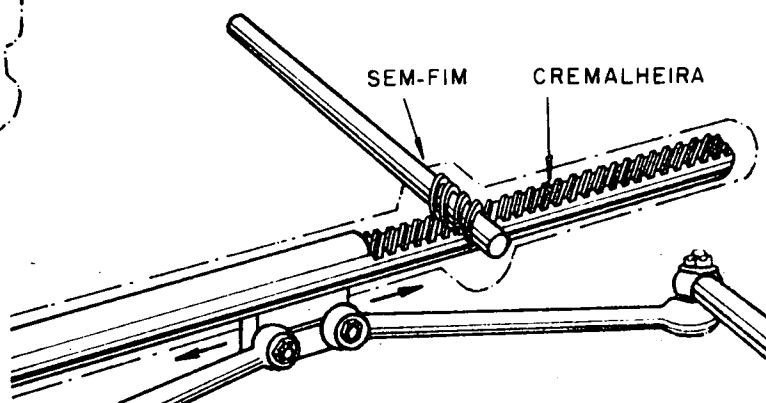


Fig. 9

MANUTENÇÃO

Devido a que do sistema de direção depende em grande parte a segurança dos passageiros, deve-se comprovar periodicamente o estado de seus componentes, a fim de ajustá-los ou substituí-los, se for necessário.

Deve-se verificar o aperto dos parafusos e porcas de fixação e comprovar se as porcas das articulações e ponteiras de barras estão frenadas com contrapino e que não apresentam folgas em seus alojamentos.

Além disso, deve-se lubrificar os componentes de acordo com as especificações.

Denomina-se geometria da direção aos diversos ângulos que formam as rodas dianteiras do veículo, vertical e horizontalmente, em relação a um eixo de referência.

O alinhamento das rodas é um trabalho especializado que deve ser realizado com precisão, para se obter resultados satisfatórios e que permitirá:

- a) Fácil condução.
- b) Melhor aderência das rodas ao piso.
- c) Suavidade na marcha.
- d) Maior estabilidade.
- e) Maior duração dos pneumáticos.

ÂNGULOS QUE FORMAM A GEOMETRIA DA DIREÇÃO

Ângulo de queda ou inclinação vertical (fig. 1). (Câmbor). Este ângulo é formado pela inclinação que apresenta a roda, para dentro ou para fora, em sua parte superior, em relação a uma linha vertical. Quando a parte superior se inclina para fora o ângulo é positivo; quando se inclina para dentro, é negativo. Sua finalidade é aproximar o ponto de aplicação da carga ao ponto de contato do pneumático com o terreno. Isto facilita a condução, colocando o peso do veículo sobre o rolamento interno da ponta de eixo e reduz o desgaste do pneumático.

Uma roda inclinada tende a virar para o lado da inclinação, portanto, se uma das rodas dianteiras tem uma inclinação positiva maior que a outra o veículo tende a virar para o lado em que o ângulo de inclinação é maior.

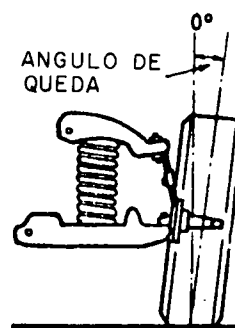


Fig. 1

Ângulo de avanço (fig. 2). (Caster). Este ângulo é formado pela inclinação, para frente ou para trás, do pino mestre ou do suporte da ponta de eixo nos tipos de articulações esféricas, na parte superior, em relação a uma linha vertical de referência.

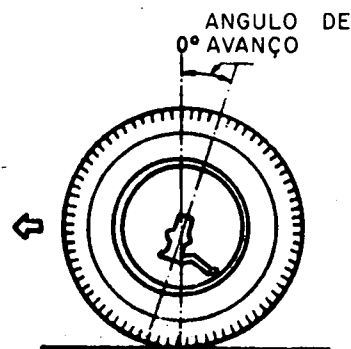


Fig. 2

Quando a inclinação é para trás em relação à vertical, o avanço é positivo; quando é para frente, é negativo.

Sua finalidade é fazer com que a roda tenda a mover-se em linha reta e que a direção se alinhe por si só depois do veículo ter feito uma curva.

Com este ângulo, a projeção do peso do veículo se situa adiante ou atrás do ponto de contato do pneumático com o terreno.

Quando os ângulos de avanço são desiguais, fazem com que o veículo se desloque para o lado em que o ângulo é menor.

O ângulo de avanço excessivo não produz desgaste nos pneumáticos.

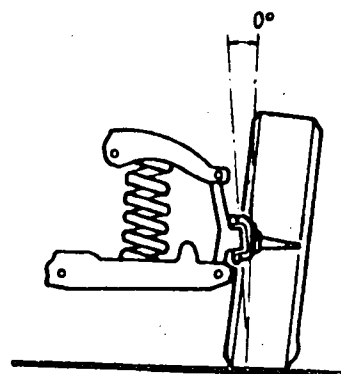


Fig. 3

Inclinação do pino mestre. Define-se como a inclinação para dentro do pino mestre ou da linha central de direção, em sua parte superior (fig. 3). Seu propósito é reduzir a necessidade de inclinação excessiva das rodas ou o ângulo de queda.

Este ângulo não é ajustável em todas as marcas de veículos e se a medição revela que não está correto, e que algumas peças estão torcidas e deve-se trocá-las.

Convergência. É a diferença de distância entre a frente e a parte traseira das rodas dianteiras (fig. 4).

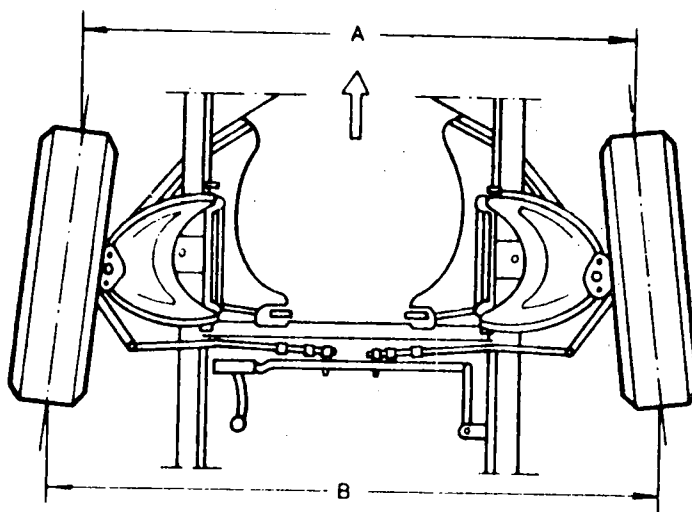


Fig. 4

Compensa o jogo das articulações da direção e é ajustada modificando-se o comprimento das barras de direção.

A convergência, geralmente de 1,5 a 3 mm, absorve qualquer folga ou trepidação das articulações da direção e permite que as rodas girem paralelas ao eixo central do veículo. Nos veículos de tração dianteira as rodas são divergentes, pois neles elas tendem a fechar na parte dianteira.

Divergência nas curvas. É a quantidade que divergem as rodas ao virar (figura 5). É controlada pelo ângulo (A) dos braços da direção e o eixo horizontal da roda. Tem por objetivo reduzir a fricção excessiva dos pneumáticos nas viragens, já que ambas as rodas devem virar em torno de um centro comum (C).

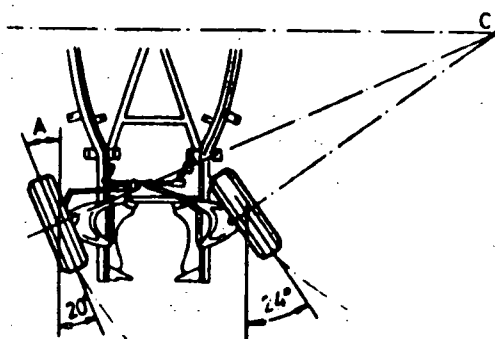


Fig. 5

Equipamentos de alinhamento. Os equipamentos de alinhamento para verificar os ângulos da direção são variados e cada um deve ser operado de acordo com as especificações do fabricante.

O sistema de transmissão está formado por um conjunto de mecanismos que se encarregam de transmitir às rodas motrizes do veículo a força desenvolvida pelo motor.

CONSTITUIÇÃO

O sistema de transmissão está constituído pelos seguintes elementos (fig.1).

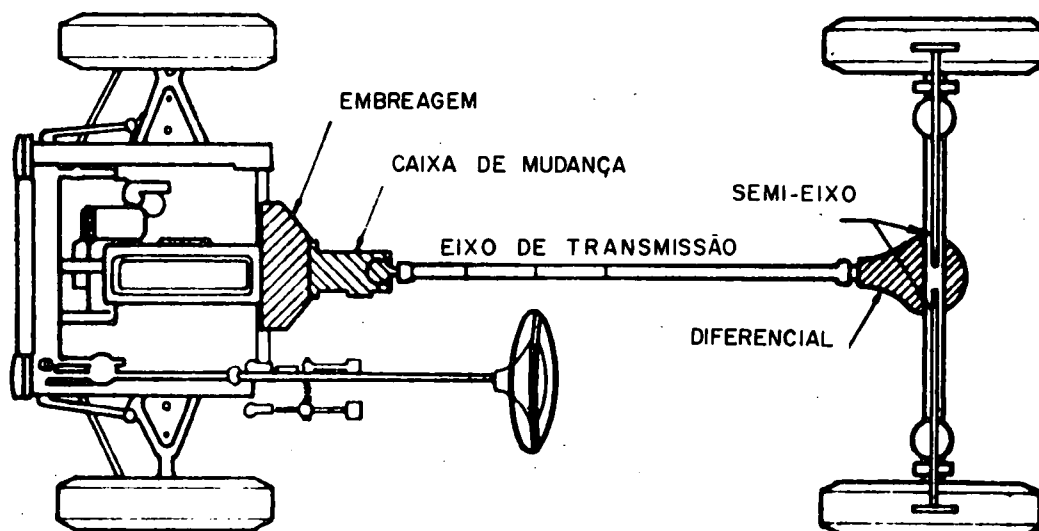


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Embreagem (fig. 2). É a parte do sistema da transmissão que se encontra situada entre o motor e a caixa de mudanças.

Sua função é ligar e desligar, à vontade do condutor, o movimento de rotação do volante do motor ao resto da transmissão.

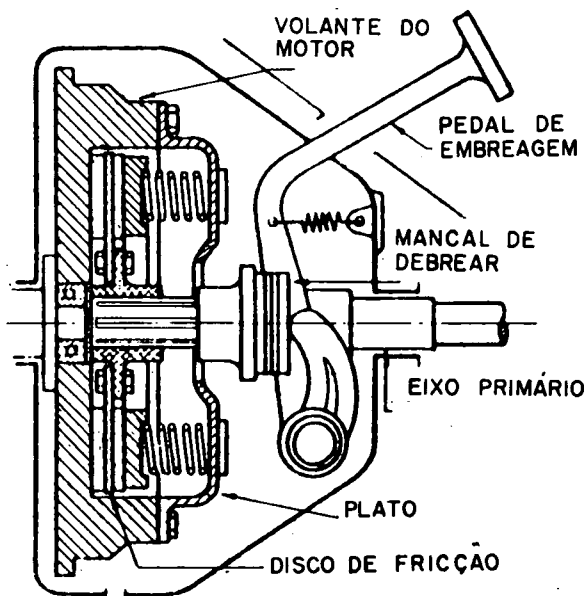


Fig. 2

Caixa de mudanças (fig. 3). É o mecanismo do sistema de transmissão cuja finalidade é variar a velocidade de transmissão do motor, entregando a maior força de tração às rodas.

Permite, ainda, a propulsão do veículo para trás e o funcionamento do motor sem deslocamento do veículo (em ponto morto).

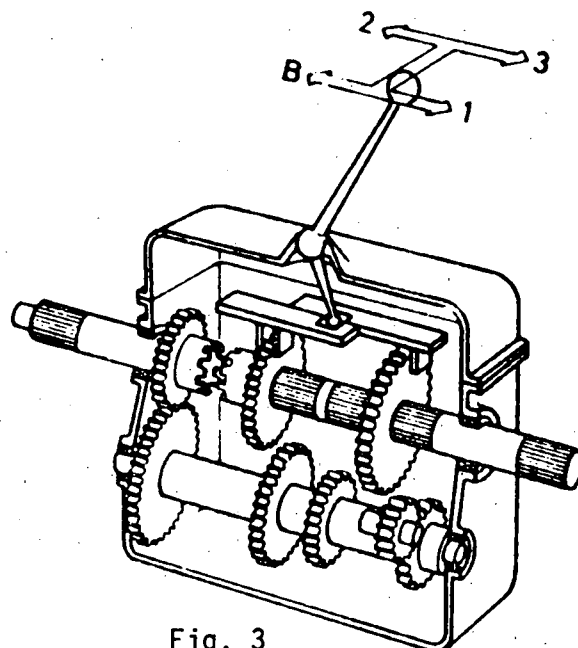


Fig. 3

Transmissão articulada (fig. 4). Está disposta longitudinalmente embaixo do piso da carroceria; transmite o movimento da árvore secundária da caixa de mudanças ao diferencial.

Diferencial. É o elemento do sistema de transmissão cujas finalidades são:

- Trocar a direção do movimento de rotação transmitido pela transmissão articulada em 90° , por meio de um jogo de engrenagens, às semi-árvores e rodas (fig. 5).

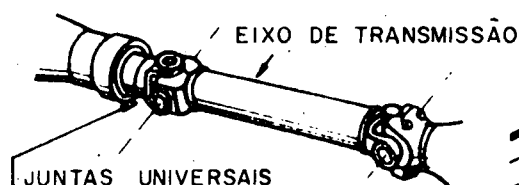


Fig. 4

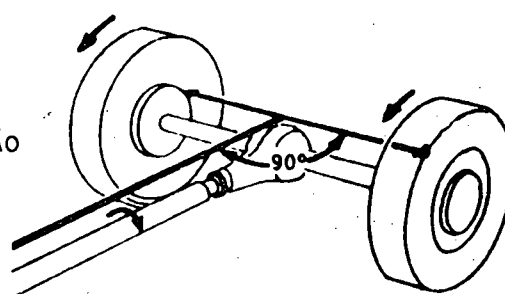


Fig. 5

- Proporcionar uma redução constante para aproveitar o rendimento do motor, que é maior em alta velocidade.
- Permitir que as rodas girem a diferentes velocidades quando o veículo efetua uma curva.

FUNCIONAMENTO

O movimento rotativo do motor é entregue à caixa de mudanças, por meio da embreagem.

Ao engatar um jogo de engrenagens da caixa de mudanças e aplicar a embreagem, o movimento do motor é entregue pela caixa de mudanças na relação de velocidades que corresponda à marcha engatada.

Este movimento é levado pela transmissão articulada ao diferencial, que o entrega às semi-árvores e às rodas respectivas.

A diferença de velocidades que possui cada semi-árvore, ao veículo efetuar uma curva, é compensada pela caixa de satélites do diferencial.

CLASSIFICAÇÃO

As transmissões podem ser classificadas em:

- Transmissões mecânicas.
- Transmissões automáticas.

As transmissões mecânicas são operadas pelo condutor que aciona a embreagem e a caixa de mudanças simultaneamente.

As transmissões automáticas são acionadas por pressões hidráulicas, tanto no conversor de torque, que substitui a embreagem, como na caixa de mudanças.

Tipos de transmissões mecânicas. As transmissões mecânicas podem ser:

- Convencionais
- Compactas

As convencionais são as mais comuns, tendo seus elementos dispostos desde a parte dianteira do veículo até a parte traseira, ver figura 1.

As compactas formam conjuntos integrados em que o motor, caixa de mudanças e diferencial estão dispostos em um só grupo, eliminando a transmissão articulada.

Podem ser montadas tanto na parte di-
anteira (fig. 6) como na traseira do
veículo (fig. 7).

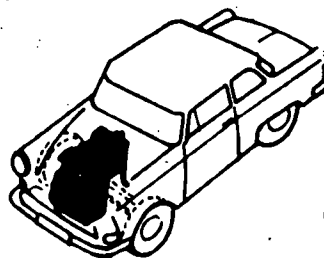


Fig. 6

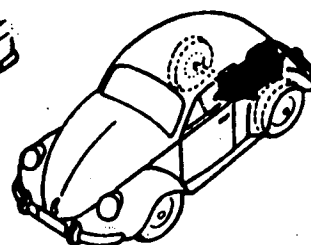


Fig. 7

É o elemento do sistema de transmissão encarregado de transmitir o movimento de rotação da árvore secundária da caixa de mudanças ao diferencial, permitindo as variações do ângulo e do comprimento da transmissão.

CONSTITUIÇÃO

A transmissão articulada está constituída por (fig. 1):

- Árvore de transmissão
- Junta elástica
- Juntas universais

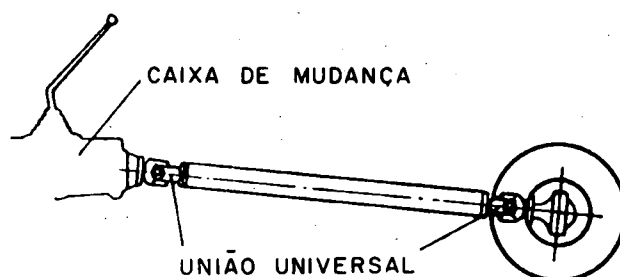


Fig. 1

A *árvore de transmissão* é um tubo de aço devidamente balanceado. A extremidade que se liga a caixa de mudanças pode terminar em ponta estriada ou em um garfo, para alojar a junta universal, a outra extremidade normalmente é com garfo.

Juntas elásticas. Quando a *árvore* termina em ponta estriada, aquelas possuem estrias interiores para alojar a *árvore*, permitindo seu deslocamento. (fig. 2).

Quando a *árvore* termina em garfo e se une à junta elástica mediante uma junta universal, esta também tem estrias interiores para conectar-se diretamente com a *árvore* secundária da caixa de mudanças (fig. 3).

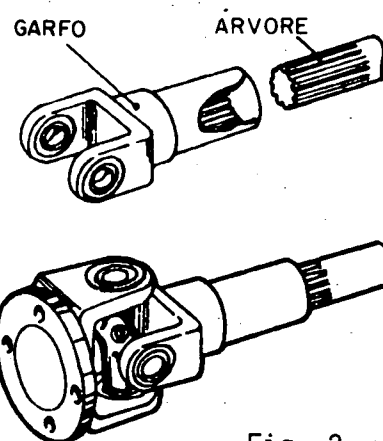
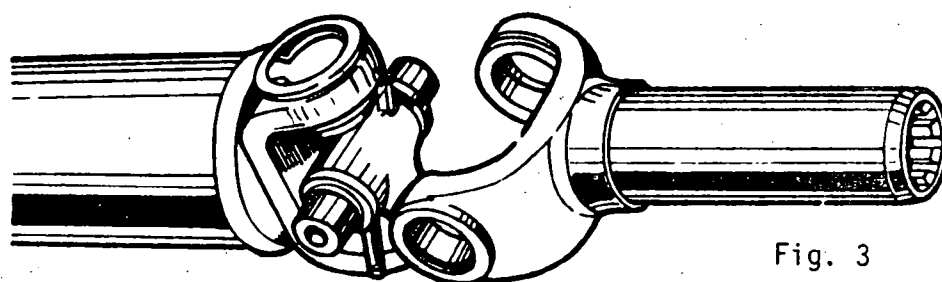


Fig. 2



As *juntas universais* permitem à *árvore* de transmissão absorver as mudanças de ângulos, produzidos pelas diferenças de alturas entre o eixo traseiro e a caixa de mudanças, quando o veículo está em movimento. Os tipos de juntas universais são:

- Flexíveis de borracha
- Manga cilíndrica
- De cruzeta

As juntas flexíveis, de uso pouco comum, estão constituídas por um disco de borracha reforçado com lonas, semelhante à dos pneumáticos, e que se aparafusa por um lado à árvore de transmissão e por outro no flange diferencial ou na junta elástica da caixa (fig. 4).

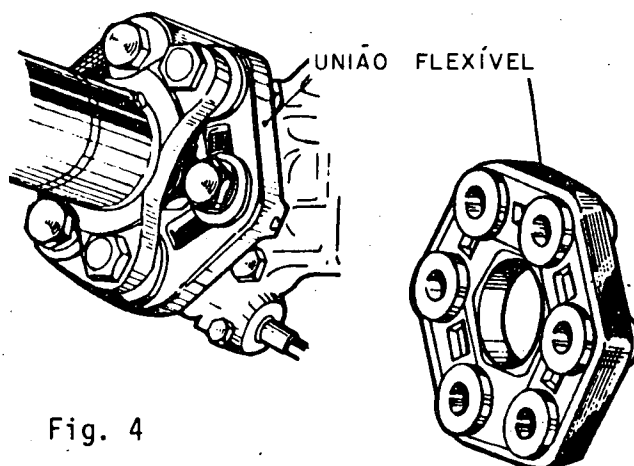


Fig. 4

Juntas tipo manga cilíndrica. Neste tipo se combinam, num mesmo conjunto, a junta universal e a elástica, as quais funcionam dentro de um elemento chamado copo (fig. 5).

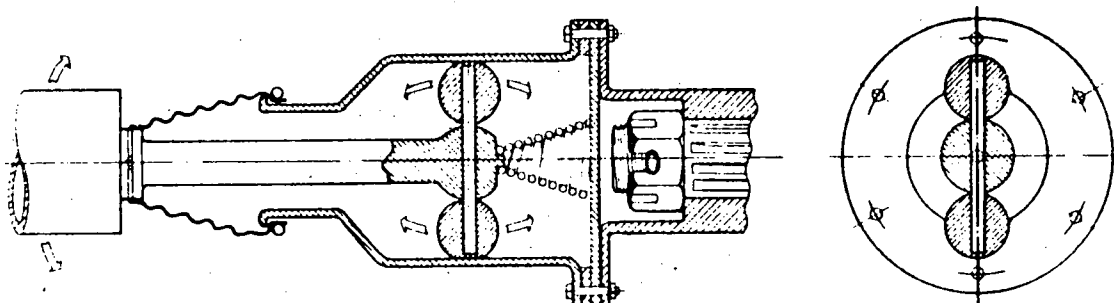


Fig. 5

As juntas de cruzeta, são de uso mais generalizado hoje em dia e estão montadas nos garfos da árvore de transmissão e das juntas. A cruzeta é uma peça com quatro eixos que formam ângulos de 90° entre si. Cada eixo entra em um rolamento, o qual contém em seu interior uma série de roletes lubrificados com graxa, para evitar o atrito excessivo (fig. 6).

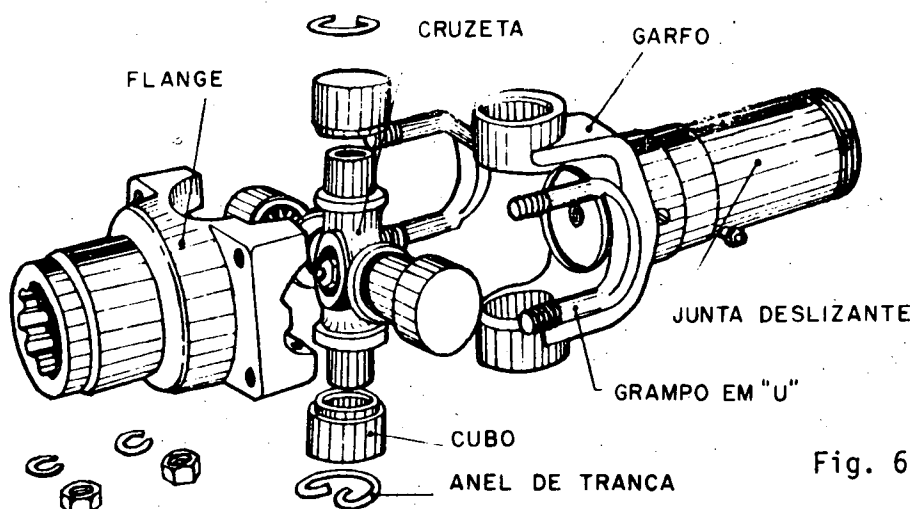


Fig. 6



FUNCIONAMENTO

Quando o veículo arranca, freia ou transita por pisos irregulares, o conjunto diferencial sobe e baixa constantemente. Isto faz com que varie o ângulo que forma a árvore secundária da caixa de mudanças com a transmissão articulada. Juntamente com isto, haverá uma variação da distância entre a caixa de mudanças e o diferencial. Estas variações são compensadas pela ação das juntas universais e junta elástica.

TIPOS

Transmissão articulada descoberta, indicada na figura 1, denomina-se sistema HOTCKISS e pode usar uma ou mais árvores, dependendo do tipo de veículo.

Transmissão articulada maciça com cobertura exterior, denomina-se tubo de torção e acha-se unida por meio de parafusos ao eixo traseiro. A árvore só tem uma junta universal, na parte dianteira, que a une ao garfo da caixa de mudanças.

MANUTENÇÃO

A transmissão articulada requer pouco cuidado, já que vem balanceada de fábrica. Unicamente, em alguns modelos recomenda-se a lubrificação periódica das juntas universais.

RESUMO

TRANSMISSÃO ARTICULADA

Hotckiss

Tubo de torção

JUNTAS UNIVERSAIS

Flexíveis de borracha

Manga cilíndrica

De cruzeta

A caixa de mudanças é um dos conjuntos mecânicos do sistema de transmissão que, através de engrenagens, permite variar a velocidade da transmissão, em benefício de uma maior força de tração no veículo.

CLASSIFICAÇÃO

As caixas de mudanças podem ser classificadas em dois grandes grupos:

- Caixas de mudanças mecânicas.
- Caixas de mudanças automáticas.

As caixas de mudanças mecânicas se distinguem porque a combinação das diferentes marchas é realizada diretamente pelo condutor.

As caixas automáticas operam por pressões hidráulicas, dependendo tais pressões da velocidade e das condições do piso. Neste caso o condutor só aciona o acelerador do motor.

TIPOS DE CAIXAS MECÂNICAS

As caixas mecânicas podem ser:

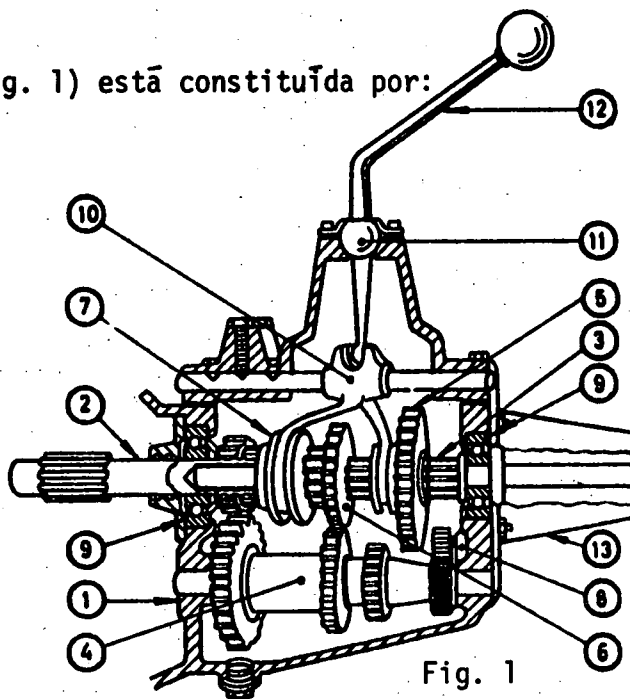
- Sincronizadas
- Não sincronizadas

Independente do tipo, estas podem ser de 3, 4, 5 ou mais velocidades:

CONSTITUIÇÃO DA CAIXA SINCRONIZADA

A caixa de tres velocidades típica (fig. 1) está constituída por:

1. Caixa ou carcaça.
2. Árvore primária ou de comando.
3. Árvore secundária ou de saída.
4. Trem-de-engrenagens intermediário.
5. Engrenagem da primeira velocidade e marcha-a-ré.
6. Engrenagem da segunda velocidade.
7. Conjunto sincronizador da segunda e terceira velocidades.
8. Engrenagem intermediária de marcha-a-ré.
9. Rolamentos
10. Garfos de mudanças.
11. Rótula da alavanca.



12. Alavanca de mudanças.
13. Tampa traseira ou extensão.

FUNCIONAMENTO

Primeira velocidade. A engrenagem E (fig. 2) se desloca, por intermédio do garfo, para frente, engrenando com a engrenagem F.

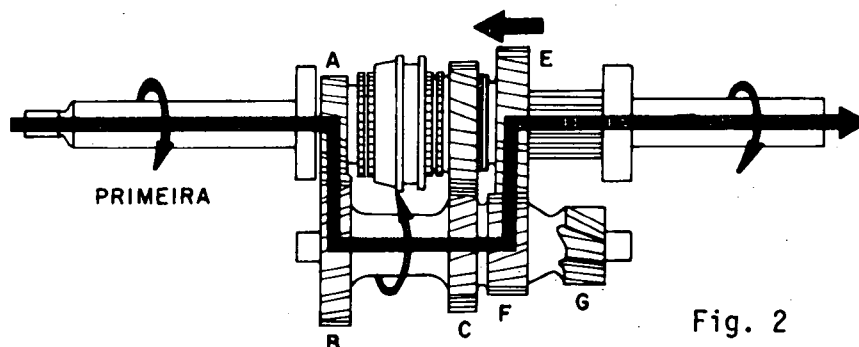


Fig. 2

O movimento fornecido pelo motor se transmite à engrenagem A e desta à engrenagem B, por estarem em contato constante, porém em sentido contrário, e, simultaneamente, às engrenagens C, F e G por serem solidárias, fabricadas em uma só peça.

O movimento da engrenagem F é transmitido à engrenagem E e, através desta, à árvore secundária e a transmissão, mudando o sentido da rotação, que coincide com o sentido da árvore primária.

Usa-se esta redução ao se colocar o veículo em movimento ou em ladeiras muito pronunciadas.

Se considerarmos que o motor entrega 2000 rpm à árvore primária e saem somente 500 rpm na árvore secundária, podemos dizer que a relação constante para a primeira velocidade é de 4:1.

Esta diminuição na velocidade da árvore secundária da caixa de mudanças se traduz em um aumento da força de tração nas rodas motrizes.

Segunda velocidade. A manga do sincronizador S se desloca para trás conectando-se na engrenagem D, que gira louca em seu eixo, engatada constantemente com a engrenagem C (fig. 3).

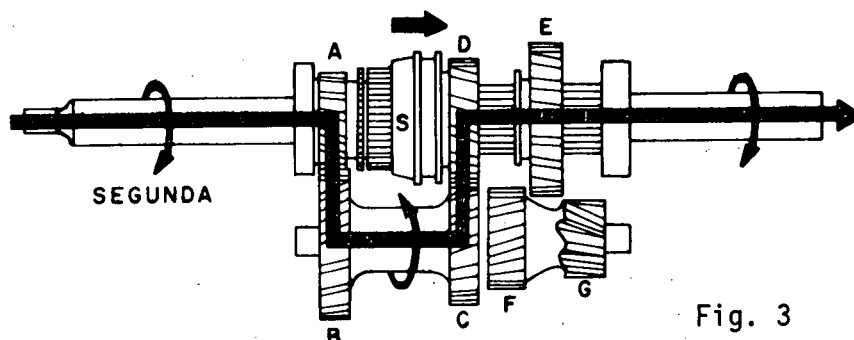


Fig. 3



O movimento é transmitido do motor à árvore primária e a engrenagem A por intermédio da embreagem, A engrenagem A transmite seu movimento a C e esta a D e a sua árvore, girando-a no mesmo sentido da árvore primária.

Se vemos que o motor entrega 2000 rpm à árvore primária e saem somente 1000 rpm, podemos dizer que a relação é de 2:1.

Esta combinação é usada para trechos de ladeiras suaves, em que é necessário um aumento de tração nas rodas motrizes.

Terceira velocidade. A manga do sincronizador é deslocada para frente até conectar-se com a engrenagem A, unindo a árvore secundária com a primária (fig. 4).

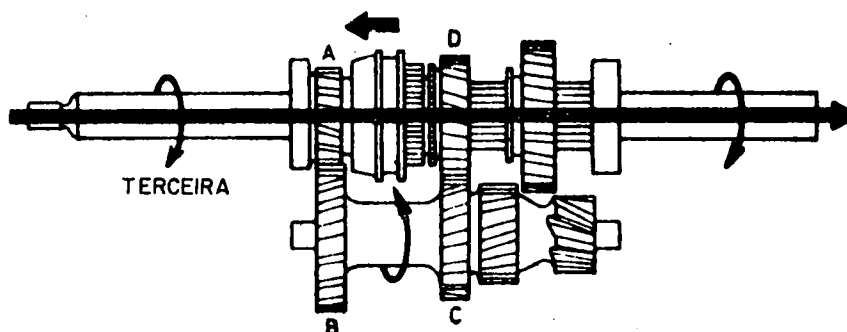


Fig. 4

O movimento é transmitido diretamente do motor para a transmissão, obtendo-se uma relação de 1:1, razão porque se chama "direta".

Usa-se para transitar quando as condições do caminho não apresentam mais dificuldades a não ser a resistência ao deslocamento do veículo.

Marcha-a-ré. Nesta marcha é necessário fazer uso de uma engrenagem colocada no fundo da carcaça e que está engatada constantemente com a engrenagem da extremidade do trem-de-engrenagem intermediário (fig. 5).

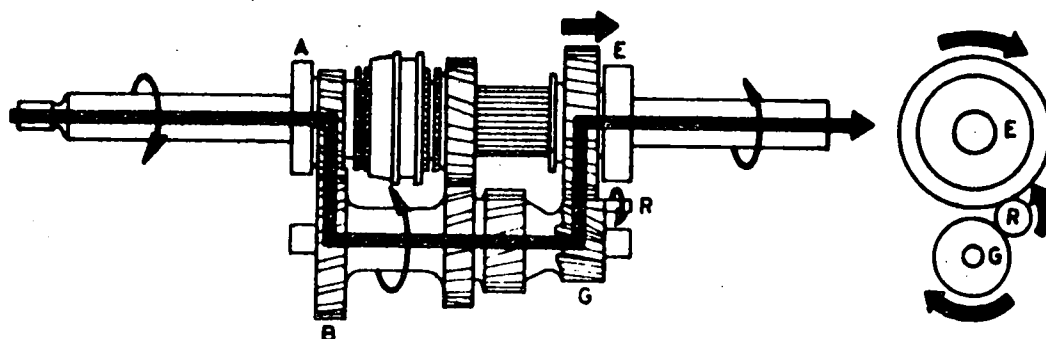


Fig. 5

A engrenagem E se desloca para trás engatando com a intermediária R ou de marcha-a-ré.

O movimento é transmitido da engrenagem A às engrenagens B e G; esta transmite seu movimento a engrenagem R, fazendo-a girar no mesmo sentido de A. A engrenagem R transmite, por sua vez, o movimento para a engrenagem E, montada na árvore secundária, permitindo que esta gire em sentido contrário a árvore primária.

Se o motor entrega 2000 rpm para a caixa de mudanças e saem 333 rpm, vemos que a relação é de 6:1.

Esta grande redução para a marcha-a-ré serve para que o retrocesso seja mais seguro por não se poder imprimir grande velocidade ao veículo.

Ponto morto. Nesta posição não existe transmissão para a árvore secundária (fig. 6), por não ter engrenagens engatadas, pois o movimento chega somente ao trem-de-engrenagem intermediário.

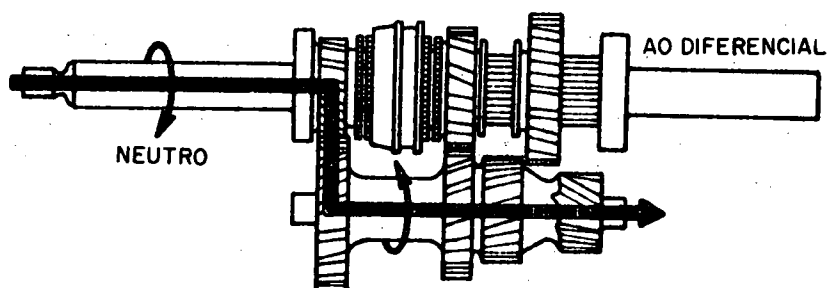


Fig. 6

Usa-se quando se deseja manter o motor funcionando com o veículo parado e a embreagem conectada.

MANUTENÇÃO

Todo este conjunto de árvores e engrenagens se encontra submerso em óleo lubrificante de características especiais.

A manutenção da caixa de mudanças consta da troca de óleo lubrificante de acordo com as especificações do fabricante.

A embreagem é o mecanismo do sistema de transmissão colocado normalmente entre o motor e a caixa de mudanças, cuja finalidade é acoplar e desacoplar, a vontade do condutor, o movimento de rotação do volante ao resto da transmissão.

CONSTITUIÇÃO

Geralmente o mecanismo da embreagem está constituído pelos seguintes elementos (fig. 1):

1. Garfo.
2. Colar.
3. Platô.
4. Disco.

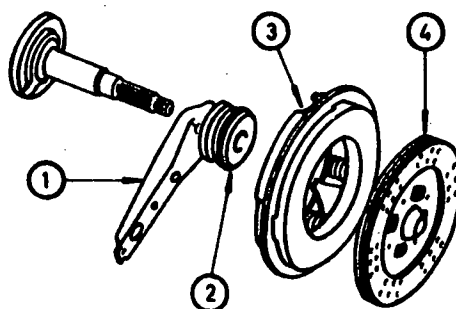


Fig. 1

DESCRIÇÃO

Garfo. Esta alavanca se liga por uma extremidade ao varão de comando e a outra, em forma de garfo, ao colar para produzir seu deslocamento.

Colar. Numa das extremidades deste elemento é montado um rolamento de encosto ou um anel de grafite e na outra extremidade existe uma ranhura anular onde entram as pontas do garfo; quando é acionado, o garfo empurra o colar contra as alavancas debreadoras ou diafragma para efetuar a debreagem.

Platô. É a peça encarregada de pressionar o disco da embreagem contra a superfície do volante, fazendo-os girar em forma solidária.

Disco. É o elemento do mecanismo que permite unir em forma solidária o volante com o platô, através de suas guarnições.

FUNCIONAMENTO

Quando o condutor pisa no pedal da embreagem, aciona o garfo, deslocando o colar de encontro as alavancas de debreagem, de modo que o motor possa funcionar independentemente da transmissão (fig. 2).

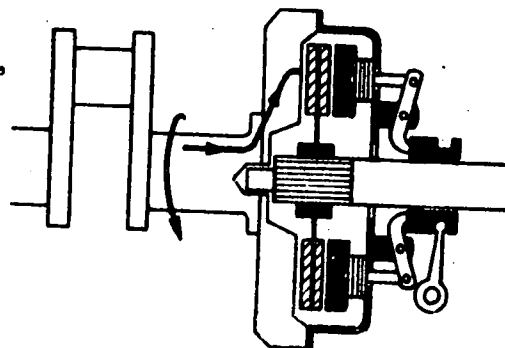


Fig. 2

Quando o condutor solta o pedal, o garfo libera o colar e as molas fazem com que o platô aperte novamente o disco contra a face do volante, girando como uma só unidade (fig. 3).

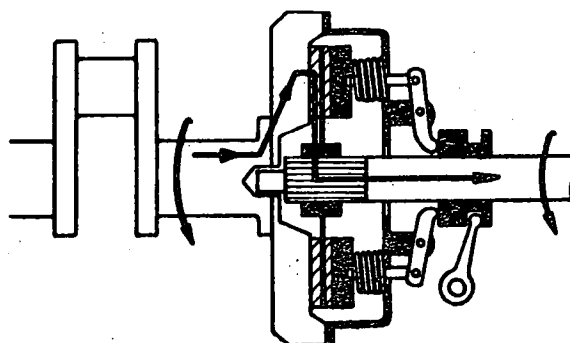


Fig. 3

TIPOS DE EMBREAGENS

As embreagens mecânicas mais usadas são:

- Embreagem monodisco
- Embreagem de discos múltiplos

Embreagem monodisco. Este tipo é o mais usado nos veículos e se caracteriza por levar somente um disco.

Embreagem de discos múltiplos. Este tipo é mais usado em veículos pesados, já que é necessário aumentar a superfície de contato entre o volante e a embreagem. Consiste em dois ou mais discos de embreagem (fig. 4).

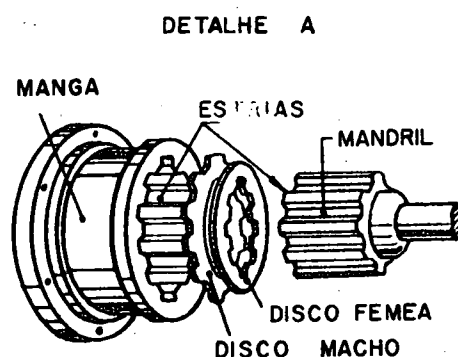
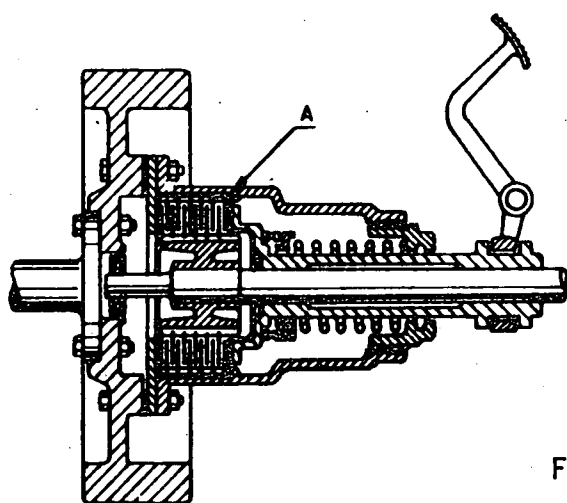


Fig. 4

TIPOS DE PLATÔ

Os mais utilizados são:

- Platô de molas helicoidais.
- Platô de mola tipo diafragma.
- Platô semi-centrífugo.

Platô de molas helicoidais. Utiliza a tensão das molas para aprisionar o disco entre sua superfície de trabalho e a do volante. As alavancas de debreagem servem para afastar o platô (fig. 5).

1. Suporte do platô.
2. Platô.
3. Molas do platô.
4. Alavancas de debreagem.
5. Parafusos de regulagem.
6. Apoio das alavancas.

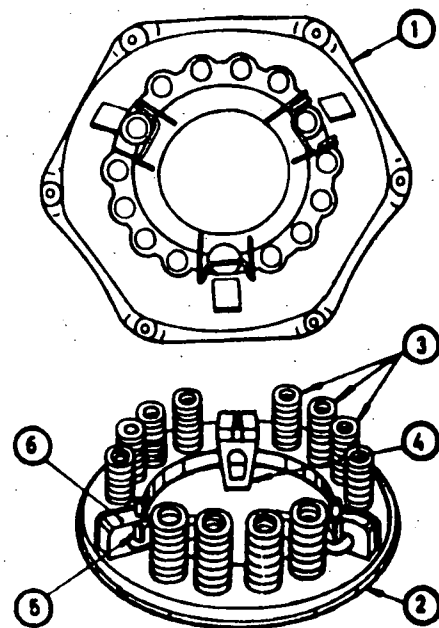
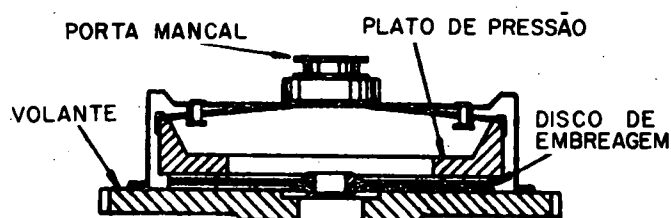
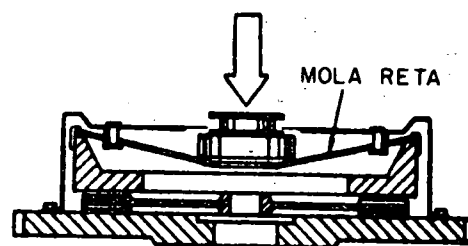


Fig. 5

Platô de mola tipo diafragma. A característica principal deste tipo de platô é o diafragma, que substitui em sua função às alavancas de debreagem, e proporciona a força necessária para apertar o disco de encontro ao volante (fig. 6).



EMBREADO



DEBREADO

Fig. 6

Platô semi-centrífugo. Se diferencia dos anteriores pelos contrapesos que as alavancas de debreagem possuem em seu exterior (fig. 7). Ao girar o platô, a força centrífuga que atua sobre os contrapesos faz com que as alavancas exerçam uma forte pressão contra o platô.

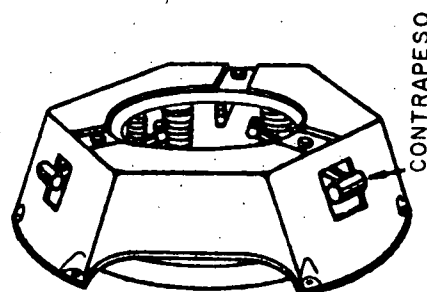


Fig. 7

SISTEMAS DE COMANDO DO MECANISMO DA EMFREAGEM

O sistema de comando é o mecanismo utilizado para acionar a embreagem; conhecem-se dois tipos:

- Comando mecânico.
- Comando hidráulico.

Comando mecânico. Este sistema se compõe de um pedal que move o conjunto de alavancas que atuam contra o garfo (fig. 8).

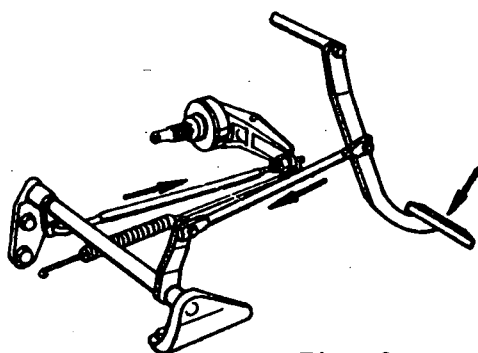


Fig. 8

Comando hidráulico. Este sistema é semelhante ao sistema hidráulico dos freios. Compõem-se de um cilindro principal, tubulação e um cilindro de acionamento, cuja haste atua sobre o garfo (fig. 9).

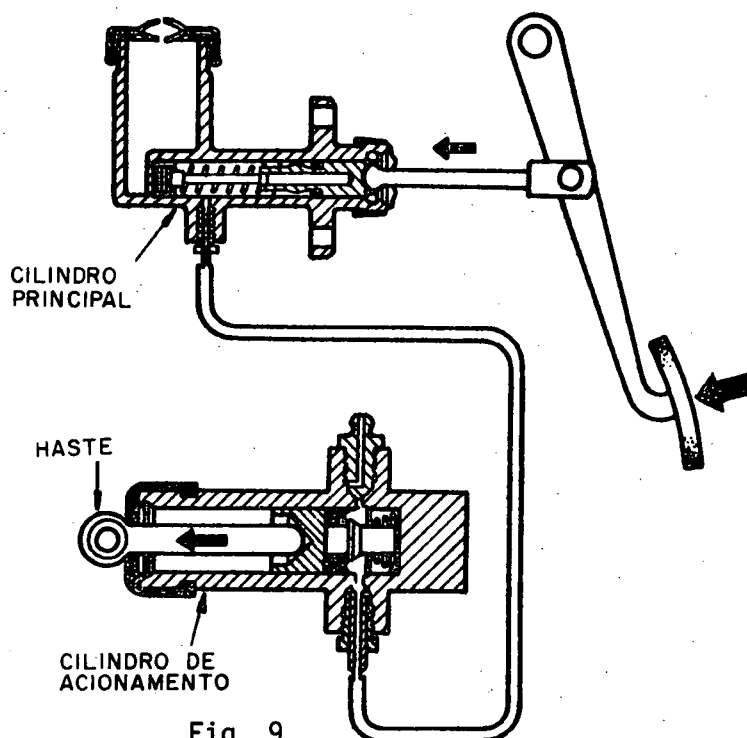


Fig. 9