

Motores Térmicos

8° Semestre

4° ano

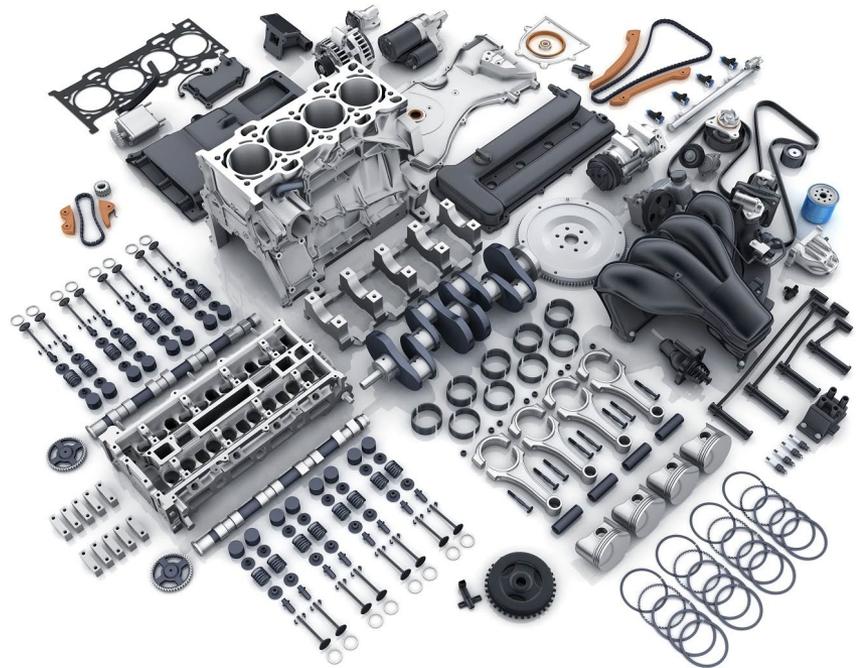
Prof. Jorge Nhambiu

Aula 3 – Componentes do Motor

- ▶ Cabeça;
- ▶ Bloco;
- ▶ Cáster;
- ▶ Válvulas;
- ▶ Árvore de Cames;
- ▶ Cambota;
- ▶ Pistão;
- ▶ Biela;
- ▶ Colectores.

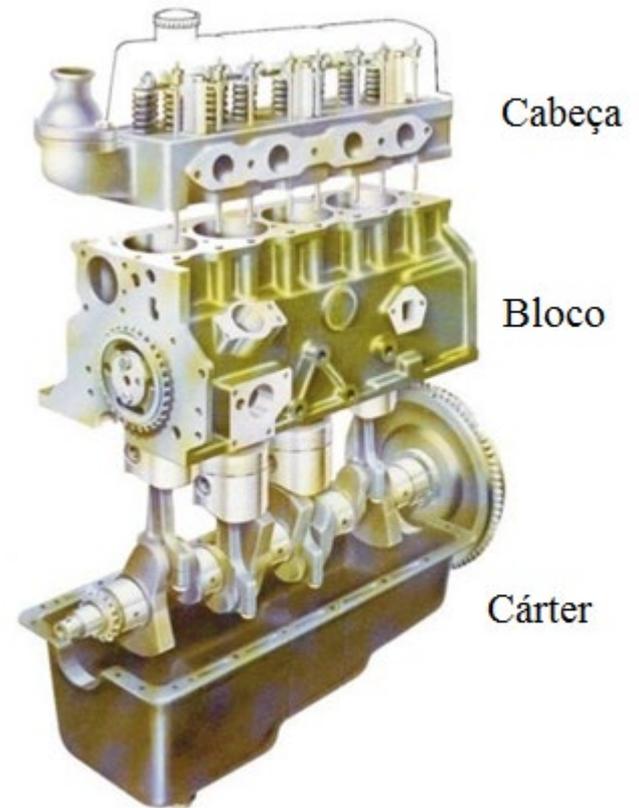
Constituição dos Motores

O motor de combustão interna é um conjunto de mecanismos que transformam energia térmica em energia mecânica.



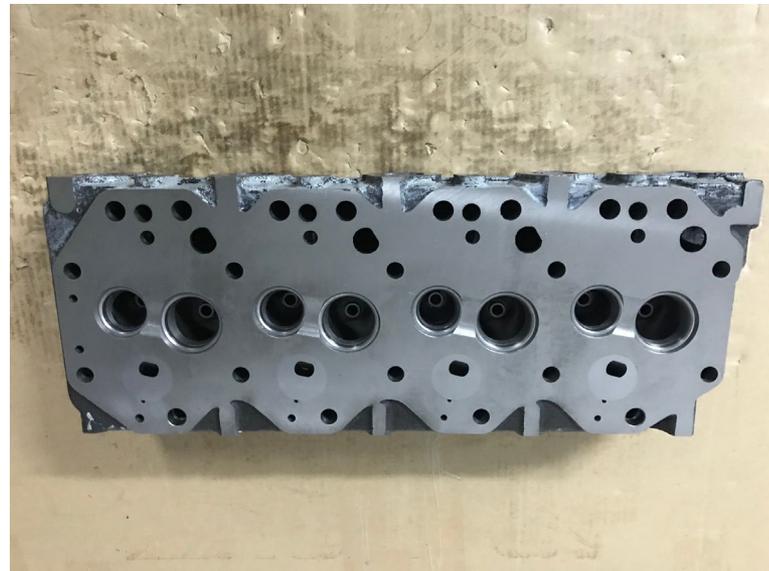
3. Principais partes do motor

- ▶ Cabeça, bloco e cárter



3.1 Cabeça do motor

Num motor de combustão interna, a **cabeça do motor** é a tampa que fecha a parte superior do bloco do motor e consiste numa plataforma perfeitamente fresada de modo ajustar-se ao bloco a fim de oferecer resistência às explosões. A cabeça do motor é a parte superior da câmara de combustão e onde se localizam as velas ou injectores e as válvulas de admissão e escape.



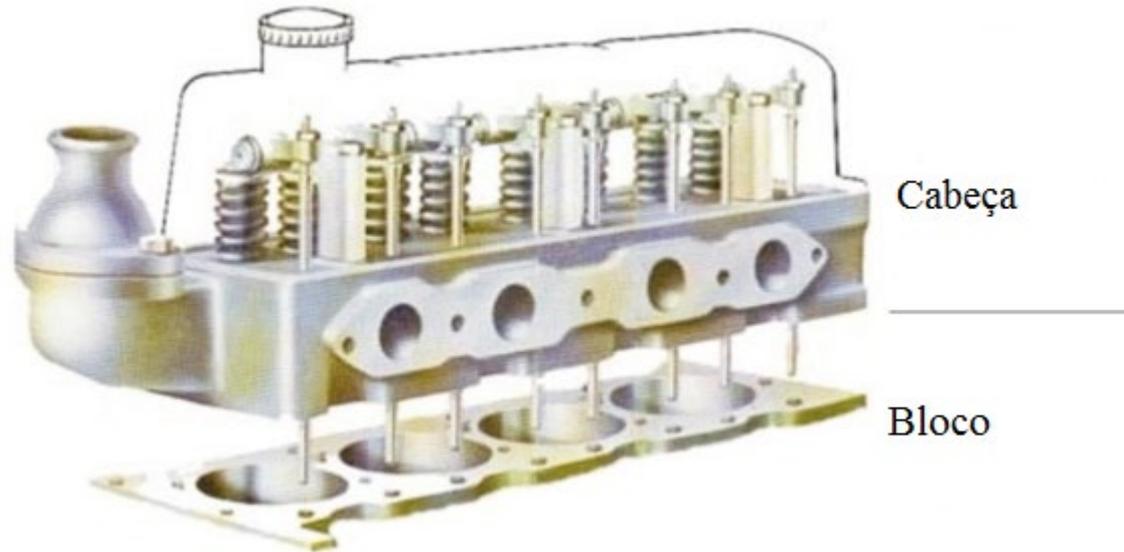
3.1 Cabeça do motor

Além de facilitar a manutenção do motor, a cabeça do motor é a chave para o bom desempenho, por determinar o formato da câmara de combustão, a passagem dos gases de admissão e escape, o funcionamento das válvulas e seu comando. Pode alterar-se por completo o desempenho de um motor alterando apenas a cabeça do mesmo.

A cabeça do motor é geralmente fabricada do mesmo material que o bloco, ferro fundido, ou em motores de alto desempenho, de ligas de alumínio. Também como o bloco do motor, têm tubagens separadas para passagem de lubrificante e água da refrigeração

3.1 Cabeça do motor

- ▶ A cabeça é a parte superior do motor;
- ▶ São fabricados em ferro fundido ou alumínio.



3.2 Junta da cabeça

A junta da cabeça, situa-se entre o bloco do motor e a respectiva cabeça.

Tem como finalidade assegurar a "estanquicidade" de cada uma das câmaras de combustão, bem como a continuidade dos circuitos de água de refrigeração do motor e dos circuitos de passagem do óleo lubrificante do motor.

O material da junta tem que estar em condições de impedir a penetração da mistura gasosa, da água ou do óleo nos circuitos adjacentes. Tem que possuir uma elevada resistência térmica, química e mecânica.

3.2 Junta da cabeça

A junta possui orifícios para assegurar a continuidade dos vários circuitos que atravessam o motor do automóvel, bem como para a passagem dos parafusos de fixação da cabeça ao bloco do motor, chamados parafusos prisioneiros.



3.3 Bloco do motor

Bloco do motor é o corpo principal do motor, a estrutura que suporta todos os outros componentes do motor. No caso do motor de cilindro único, o bloco do motor abriga o cilindro, enquanto que no caso do motor de vários cilindros todos os cilindros são unidos para formar o bloco do motor.

3.3 Bloco do motor

Os blocos são, na sua maioria, de ferro fundido, material resistente, económico e fácil de trabalhar na produção em série. A resistência do bloco pode ser aumentada, se for utilizada na sua fabricação uma liga de ferro fundido com outros metais.

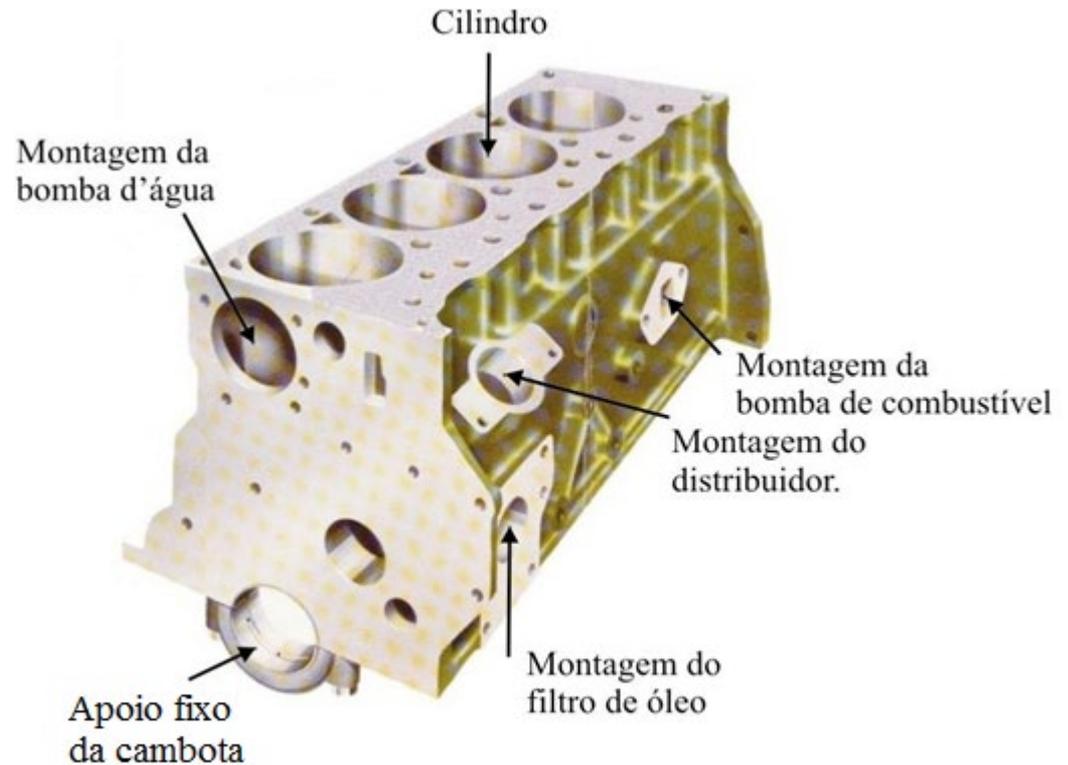


3.3 Bloco do motor

Alguns blocos de motor são fabricados com ligas de metais leves, o que diminui o peso e aumenta a dissipação calorífica; são, contudo, de preço mais elevado. Como são também mais macios, para resistir aos atritos dos pistões, os cilindros desses blocos têm de ser revestidos com camisas de ferro fundido. A camisa (câmara) de água – conjunto de condutores que através dos quais circula a água de resfriamento dos cilindros – é normalmente fundida com o bloco, do qual faz parte integrante.

3.3 Bloco do motor

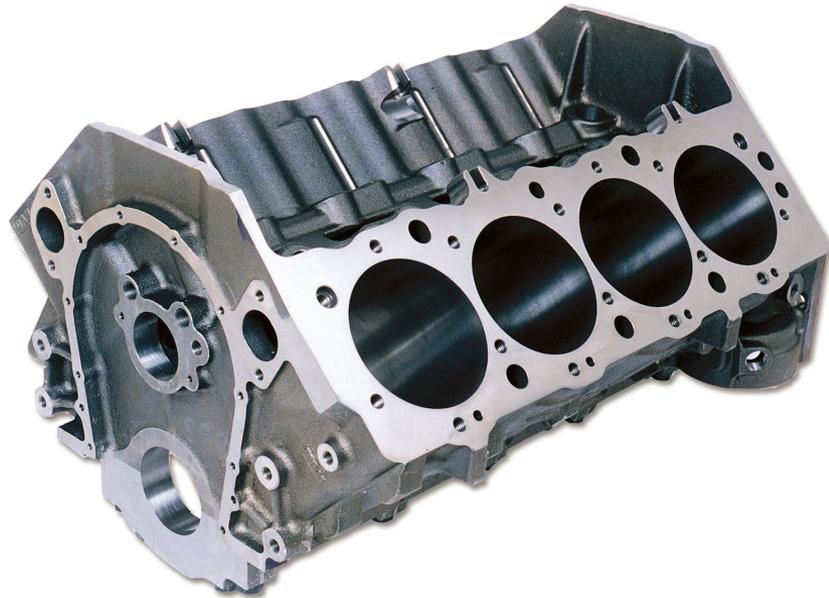
- ▶ O bloco é a parte central do motor;
- ▶ Normalmente construído de ferro fundido.



3.4 Cilindro do motor

É um recipiente de forma cilíndrica instalado no bloco do motor. Este cilindro pode ser removido do bloco de cilindros e usinado sempre que necessário. Dentro do cilindro, o pistão move-se para cima e para baixo, chamado de movimento alternativo do pistão. A queima de combustível ocorre no topo do cilindro, quando é produzido o movimento alternativo. A superfície do cilindro é concluída com um acabamento superior, de modo que haja um mínimo de atrito entre o pistão e o cilindro.

3.4 Cilindro do motor



Bloco sem camisas



Bloco monocilíndrico com camisa

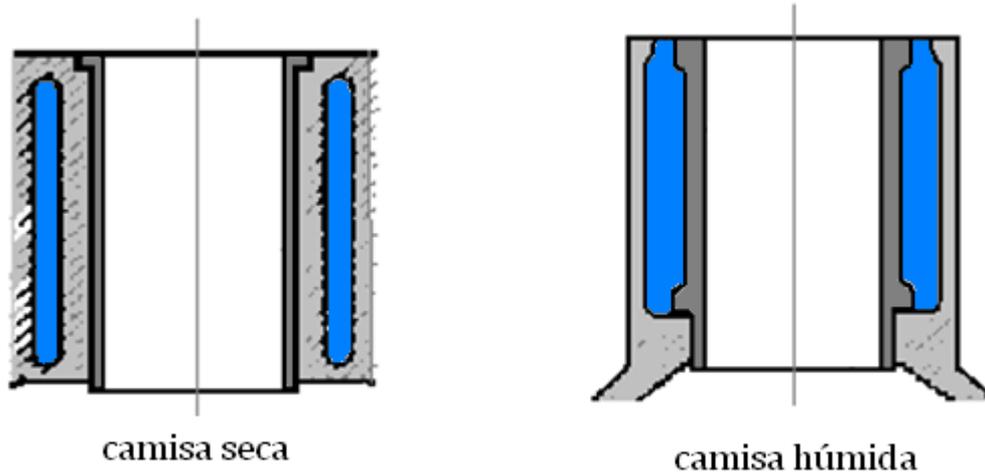


Bloco com camisas

3.4 Cilindro do motor

- ▶ Os cilindros são geralmente de ferro fundido, uma vez que a fundição é fácil permite obter as mais variadas formas para o bloco do motor, para as câmaras e água, para a sede das válvulas e para os canais de admissão e escape. Algumas fundições actuais contêm uma pequena proporção de cromo, para aumentar a resistência ao desgaste dos cilindros. A presença de níquel e de magnésio modifica a estrutura molecular da grafite na fundição e favorece a durabilidade do motor.
- ▶ Revestindo os cilindros de alguns motores existem as camisas, que podem ser classificadas em secas e húmidas (ou molhadas). Esta camisa é o revestimento do cilindro no bloco para que o pistão não o desgaste durante a realização de trabalho.

3.4 Cilindro do motor



As camisas denominam-se secas quando sua superfície exterior não está em contacto com a câmara de arrefecimento. Devem ser bem ajustadas ao bloco para facilitar a condutibilidade térmica. As camisas denominadas húmidas são aquelas que formam a parede interna da câmara de água. Neste caso, devem possuir uma perfeita vedação afim de evitar infiltração de água para o cárter do motor.

3.4 Cilindro do motor



Camisa húmida



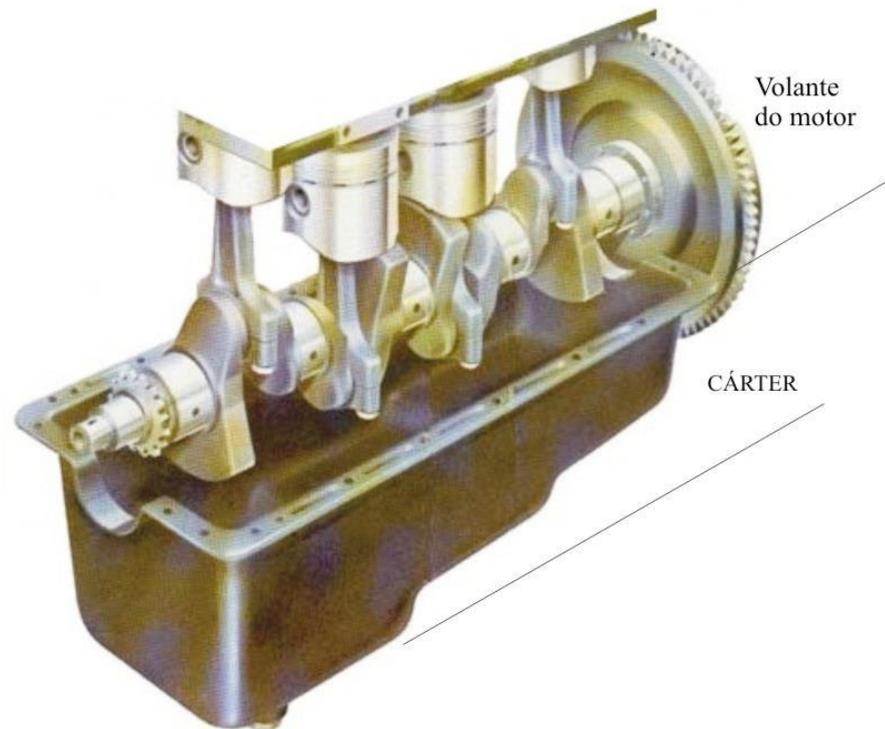
Camisa seca

3.5 Cárter do motor

O Cárter é a parte inferior do motor, e nada mais é que um recipiente metálico onde fica acumulado o óleo lubrificante. A sua função é manter um certo nível de óleo de modo a garantir a lubrificação do motor. Com o motor desligado, o óleo que circulou pelo motor escorre por gravidade até ao Cárter onde fica acumulado para a próxima vez em quem o motor for ligado. Esse reservatório ajuda também a resfriar o óleo.

3.5 Cárter do motor

- ▶ O cárter é a parte inferior do motor;
- ▶ Normalmente é o reservatório de óleo lubrificante.



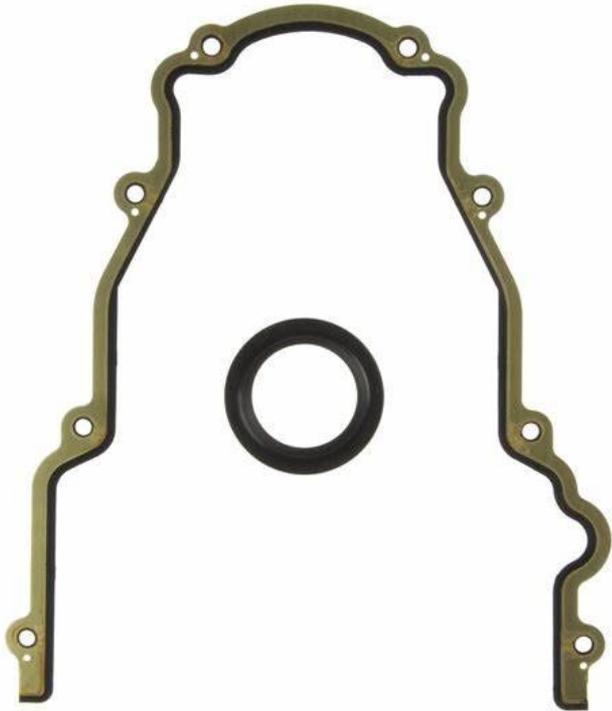
3.5 Cárter do motor

Cárter superior: também conhecido como **cárter da cambota**. Esta parte do cárter deve ser **muito rígida** já que esta zona recebe muitas vibrações e pressão devido ao movimento do motor. A qualidade dos materiais é fundamental para o seu correcto funcionamento.

Cárter inferior: É também **chamado de cárter de óleo** e encontra-se ligado ao cárter superior. Esta é a parte que **tem a forma de banheira**.

Junta e parafuso do cárter: a junta é a **peça que assegura que o cárter seja hermético**, fundamental para que não haja perda de lubrificante. Há ainda o **parafuso por onde escorre o óleo do motor**, que deve ser revisto de vez em quando porque é por onde os veículos perdem normalmente o óleo.

3.5 Cárter do motor



Junta do cárter e vedante



Cárter superior e inferior

3.6 Válvulas

A **válvula** de um motor de combustão interna é um dispositivo que visa permitir ou bloquear a entrada ou a saída de gases dos cilindros do motor.

▶ A válvula é constituída por uma cabeça em forma de disco, fixa a uma haste cilíndrica. A haste desliza dentro de uma guia constituída por metal que provoque reduzida fricção (por. ex. ferro fundido ou bronze).

3.6 Válvulas

O topo da haste está em contacto mecânico com um impulsor que, accionado pelo excêntrico da árvore de cames, provoca a sua abertura e a conseqüente entrada ou saída dos gases do motor.

Uma mola assegura que a válvula regressa à sua posição de fecho mal deixe de haver pressão mecânica para a sua abertura. Em alguns motores este regresso da válvula à sua posição de repouso sobre o assento, também chamado "sede", da válvula é conseguido por comandos pneumáticos e não mecânicos.

3.6 Válvulas

- ▶ As válvulas de admissão e de escape são colocadas na parte superior do cilindro na cabeça do cilindro. As válvulas de admissão permitem a ingestão do combustível durante o curso de sucção do pistão e se fechando depois disso. Durante o curso de escape do pistão, as válvulas de escape abrem permitindo que os gases sejam liberados na atmosfera. Estas válvulas permitem o fluxo de combustível e gases em uma única direcção.

3.6 Válvulas

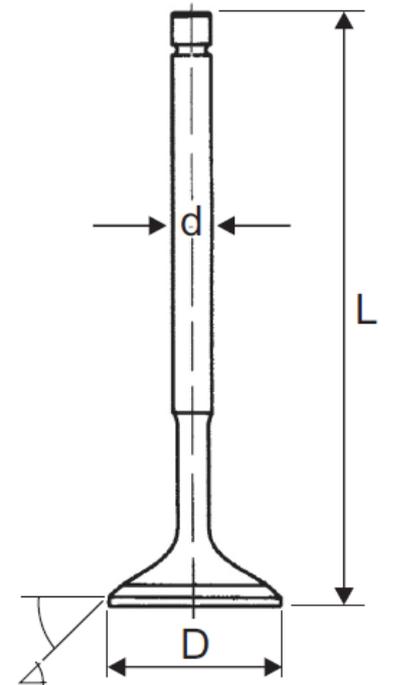
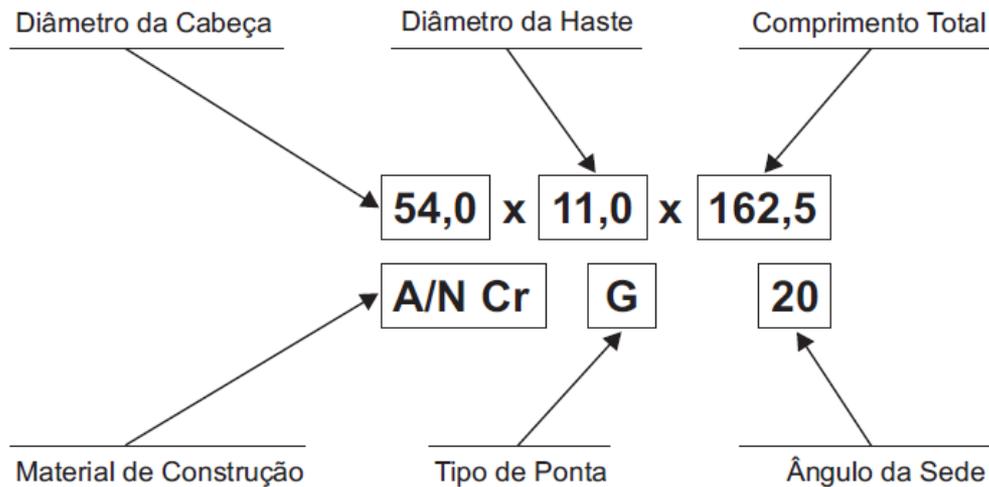


3.6 Válvulas

As válvulas são usadas nos motores de quatro tempos e em alguns de dois tempos. Controlam a entrada e saída de gases em cada cilindro do motor.



3.6 Válvulas



3.7 Árvore de Cames

- ▶ A **árvore de cames**, também chamada **árvore de comando de válvulas**, **veio de excêntricos**, **veio de ressaltos** ou **eixo comando de válvulas**, é um mecanismo destinado a regular a abertura das válvulas num motor de combustão interna.
- ▶ Consiste num veio cilíndrico no qual estão fixados um conjunto de peças ovaladas, chamadas *cames*, *excêntricos* ou *ressaltos*, uma por válvula a controlar. Este veio tem um conjunto de apoios que asseguram a sua estabilidade durante o movimento rotativo a que é sujeito.

3.7 Árvore de Cames

- ▶ Árvore de cames;
- ▶ Árvore de comando de válvulas;
- ▶ Possui excêntricos ou cames para cada válvula;
- ▶ São fabricadas em aço forjado ou ferro fundido.

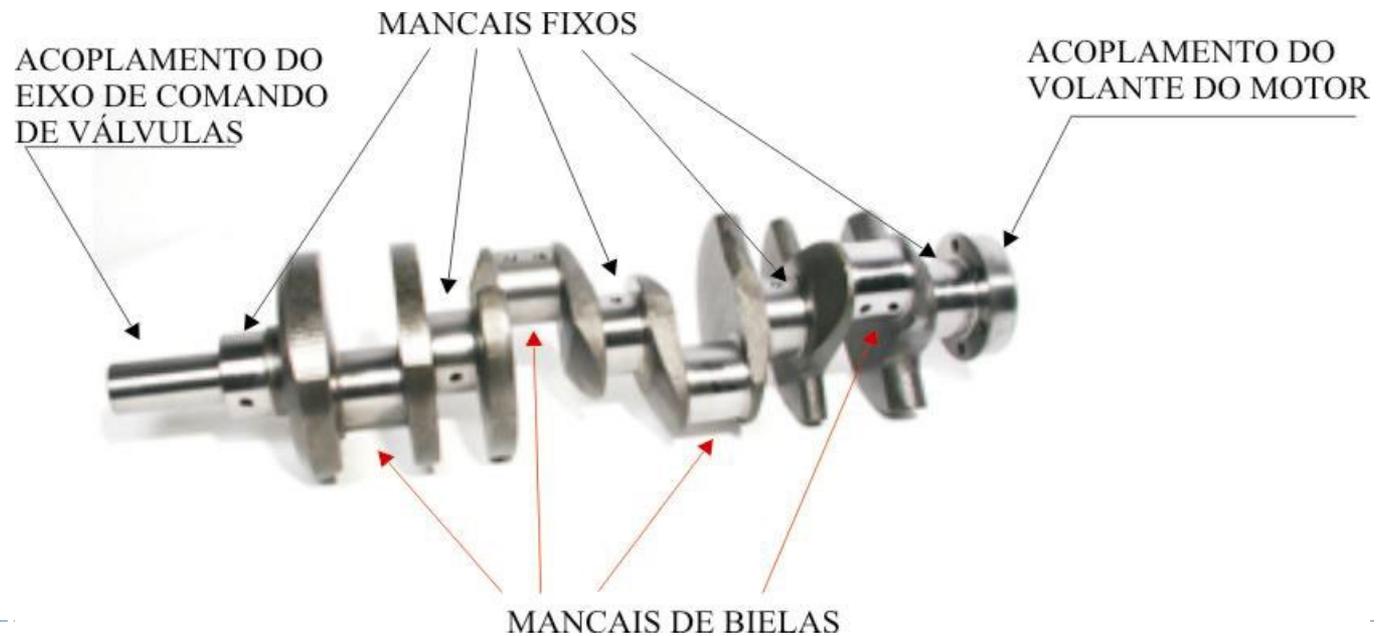


3.8 Cambota

- ▶ A **cambota** ou **veio de manivelas** (**virabrequim**, **eixo de manivelas** ou **árvore de manivelas**) é a componente do motor para onde é transferida a força da explosão ou combustão do carburante por meio da cabeça da biela (formando um mecanismo biela-manivela, que por sua vez, se liga com o êmbolo (pistão)), transformando a expansão de gás em energia mecânica.
- ▶ Na extremidade anterior da cambota, encontra-se uma roldana responsável por fazer girar vários dispositivos como por exemplo, a bomba de direção hidráulica, o compressor do ar-condicionado a bomba de água etc. Na outra extremidade encontra-se o volante do motor, que liga à caixa de velocidades — cuja força-motriz será transmitida ou não, consoante a pressão da embraiagem.
- ▶ Os esticões provocados pela explosão ou combustão são suavizados pela inércia do volante motor e pelos apoios. Muitas vezes, ao realizar tuning num automóvel opta-se por reduzir ligeiramente o peso do volante motor, conseguindo assim obter uma maior aceleração. No entanto, esta alteração tem a desvantagem de aumentar as vibrações produzidas pelo motor.

3.8 Cambota

- ▶ Cambota ou árvore de manivelas: a cambota é normalmente fabricada de aço.



3.9 Pistão do Motor

Este componente que na maioria das vezes é fundido em ligas leves movimenta-se rectilineamente em dois sentidos, para cima e para baixo, e tem por principal função receber, em toda sua área superior, a explosão da mistura de ar e combustível. A explosão da mistura de combustíveis gera um deslocamento de massa de gases dentro da câmara de combustão e o pistão recebe esta força e passa a diante. De diferentes tamanhos, geometrias e formas os pistões têm diversas aplicações dependendo do tipo de motor onde é instalado.

3.9 Pistão do Motor

O pistão e a biela estão conectados através de um pino ou pino de pistão, também conhecido como pino de conexão ou pino de pistão. Este pino é inserido em um furo no pistão e é montado em uma extremidade da biela.



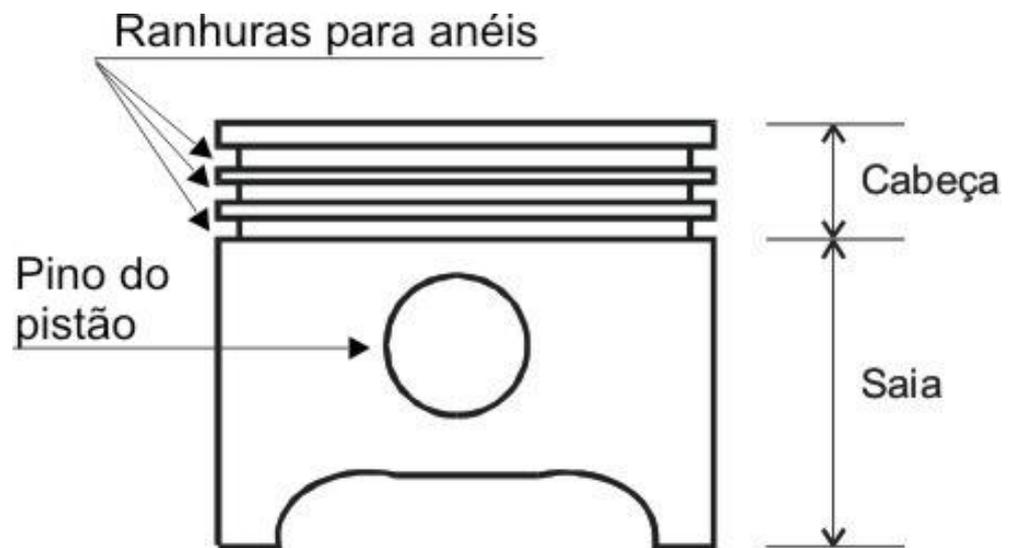
3.9 Pistão do Motor

O pistão de um motor de combustão interna funciona em condições particularmente desfavoráveis:

- ▶ Para um regime de 3600 rpm, ele pára 120 vezes por segundo;
- ▶ Entre cada curso ele varia de velocidades que podem atingir 70 km por hora até 0 km por hora;
- ▶ No momento da explosão, ele recebe um impulso de mais ou menos 20000 N (2000 kg), e isto, 30 vezes por segundo;
- ▶ A sua temperatura sobe a 620 °K (350 °C), no centro da cabeça, e cerca de 420 a 450°K (150 - 200 °C) na extremidade final da saia.

3.9 Pistão do Motor

- ▶ O pistão é fechado na parte superior e aberto na inferior. Apresenta ranhuras na parte superior para fixação dos anéis de segmento.



3.10 Os anéis de segmento

Os anéis de pistão são anéis finos ajustados nas ranhuras feitas ao longo da superfície do pistão.

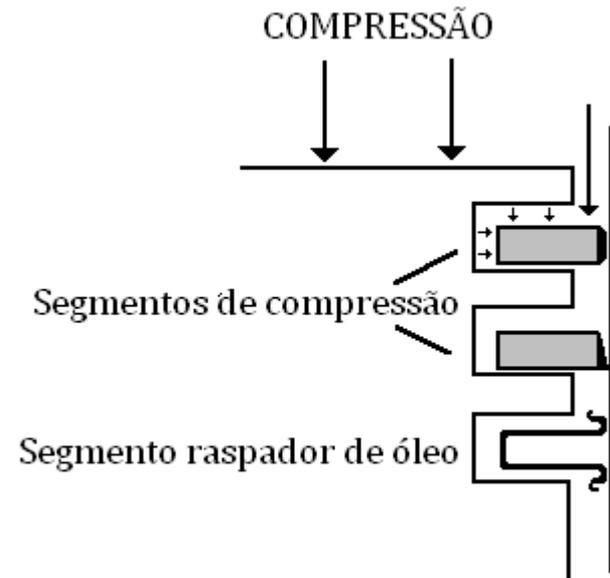
Fornece uma vedação apertada entre o pistão e as paredes do cilindro que evita o vazamento dos gases de combustão de um lado para o outro. Isso garante que esse movimento do pistão produza uma energia tão próxima quanto a energia gerada a partir do interior do cilindro.

3.10 Os anéis de segmento



3.10 Os anéis de segmento

Os anéis de segmento têm duas funções: evitar o vazamento do gás e manter o fluxo de óleo na câmara de combustão no mínimo necessário para a adequada lubrificação do anel e do pistão. Todos os anéis tomam parte no controle do fluxo de óleo, mas existe pelo menos um anel cuja função principal é essa. São os chamados anéis raspadores de óleo, enquanto que os outros são anéis de compressão.

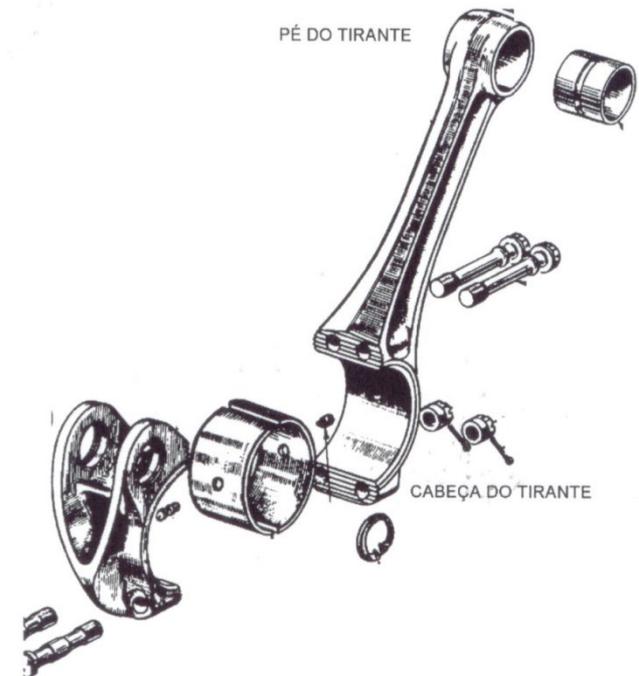
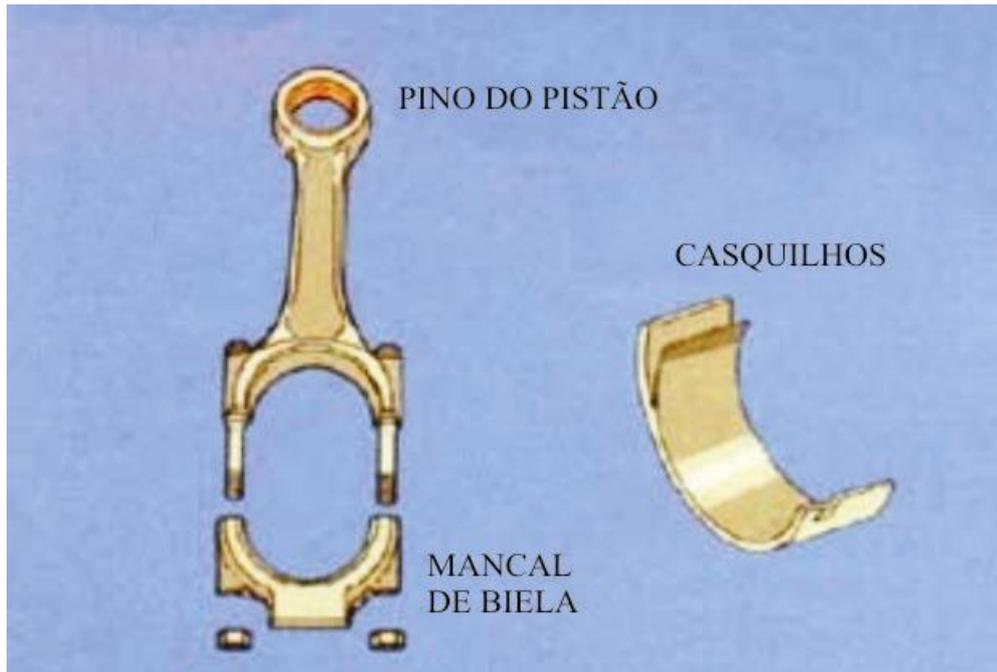


3.11 Biela do Motor

- ▶ A biela do motor é o componente responsável por transmitir a força recebida pelo pistão e passa-la à árvore de manivelas ou cambota.
- ▶ Com a exclusiva função de inverter o sentido do movimento, a biela sobe e desce e é ligada ao pistão através de um pino e também presa à cambota com uma capa entre bronzinas, ela converte a força em movimento rotativo ou circular. Geralmente é feita de aço forjado e assume determinadas formas e tamanhos diferentes conforme o tipo e configuração de cada motor.

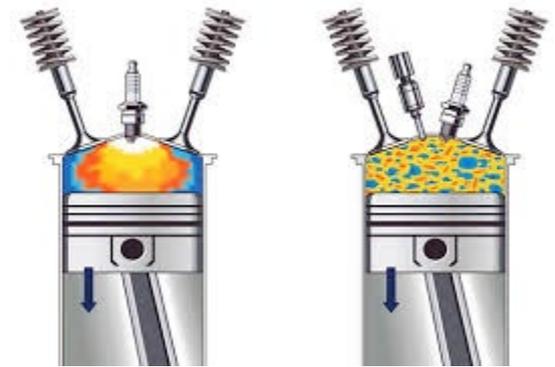
3.11 Biela do Motor

Biela: em forma de haste, serve para transmitir o movimento linear alternativo do pistão para a cambota.



3.12 Câmara de combustão

- ▶ É na câmara de combustão onde ocorre a queima real de combustível. É a parte mais alta do cilindro fechado pela cabeça do cilindro e pelo pistão. Quando o combustível é queimado, muita energia térmica é produzida, o que gera pressões excessivamente altas, causando o movimento alternativo do pistão.



3.13 Colector de admissão

- ▶ Colector de admissão: através do colector de admissão, a mistura de ar ou de ar e combustível é encaixada no cilindro.



3.14 Colector de escape

- ▶ Colector de escape: todos os gases de escape gerados no interior do cilindro após a queima de combustível são descarregados através do colector de escape para a atmosfera.

