



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
ENGENHARIA FLORESTAL
Motores, Máquinas e Implementos Florestais (40219930)

Revisão para a Prova

Prof. Gabriel Agostini Orso
gabrielorso16@gmail.com

Tópicos

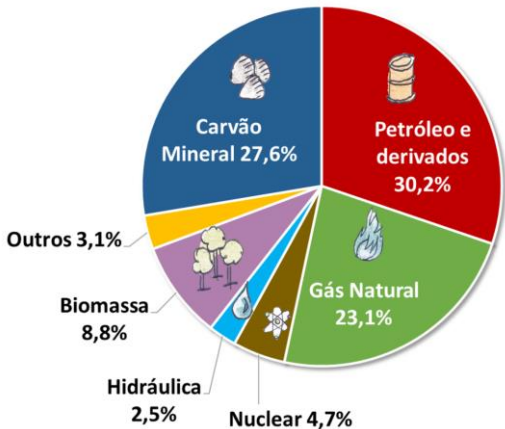
- Fontes de Energia
- Tipos de Motores
- Combustão interna
- Sistemas Complementares
- Cálculo de Potência

Fontes de Energia

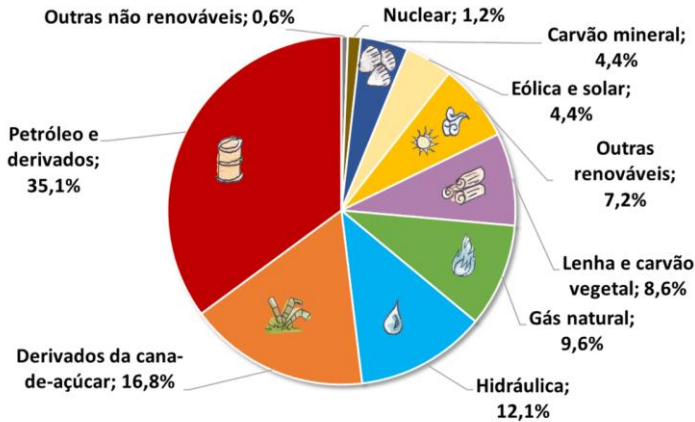
Fontes de Energia

Matriz Energética

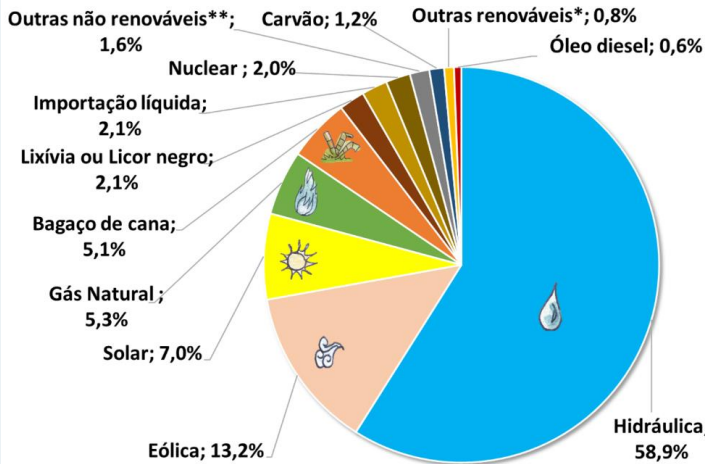
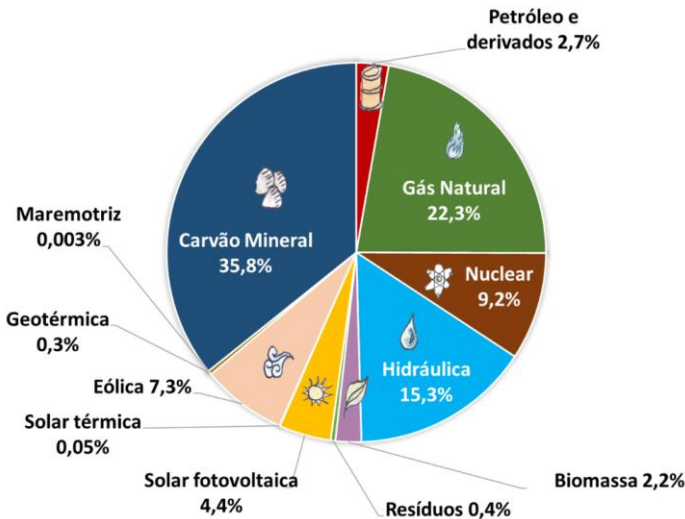
Mundo



Brasil



Matriz Elétrica



Fonte: [EPE \(2024\)](#)

Fontes de Energia



Fontes Renováveis

Utilizam recursos de natureza infinita

Não contribuem ou contribuem marginalmente na emissão de gases de efeito estufa



Fontes não renováveis

São naturalmente limitados ou escassos

Principais contribuidores na emissão de gases de efeito estufa.

Fontes de Energia

- Energia Solar
- Energia Eólica
- Hidráulica
- Nuclear
- Combustíveis
 - Combustíveis fósseis
 - Biocombustíveis

Fontes de Energia

Combustíveis

- Combustíveis fósseis
 - Petróleo
 - ❖ Refinamento para obtenção de querosene, gasolina, óleo diesel, etc..
 - Carvão Mineral
 - Gás Natural
- Combustíveis renováveis
 - Etanol
 - Biodiesel

Tipos de Motores

Tipos de Motores



Motores: Motor é uma máquina que converte qualquer forma de energia em trabalho mecânico;



Os motores podem variar de acordo com a fonte de energia que será convertida em trabalho;



Tipos de motores: tração animal, combustão externa, combustão interna e elétrico.

Tipos de Motores

Tração Animal

- A energia fornecida pelos animais pode ser convertida em duas principais formas de utilização:
 - Esforço tractório (Retilíneo ou Circular);
 - Transporte de carga no dorso

Tipos de Motores

Combustão Externa

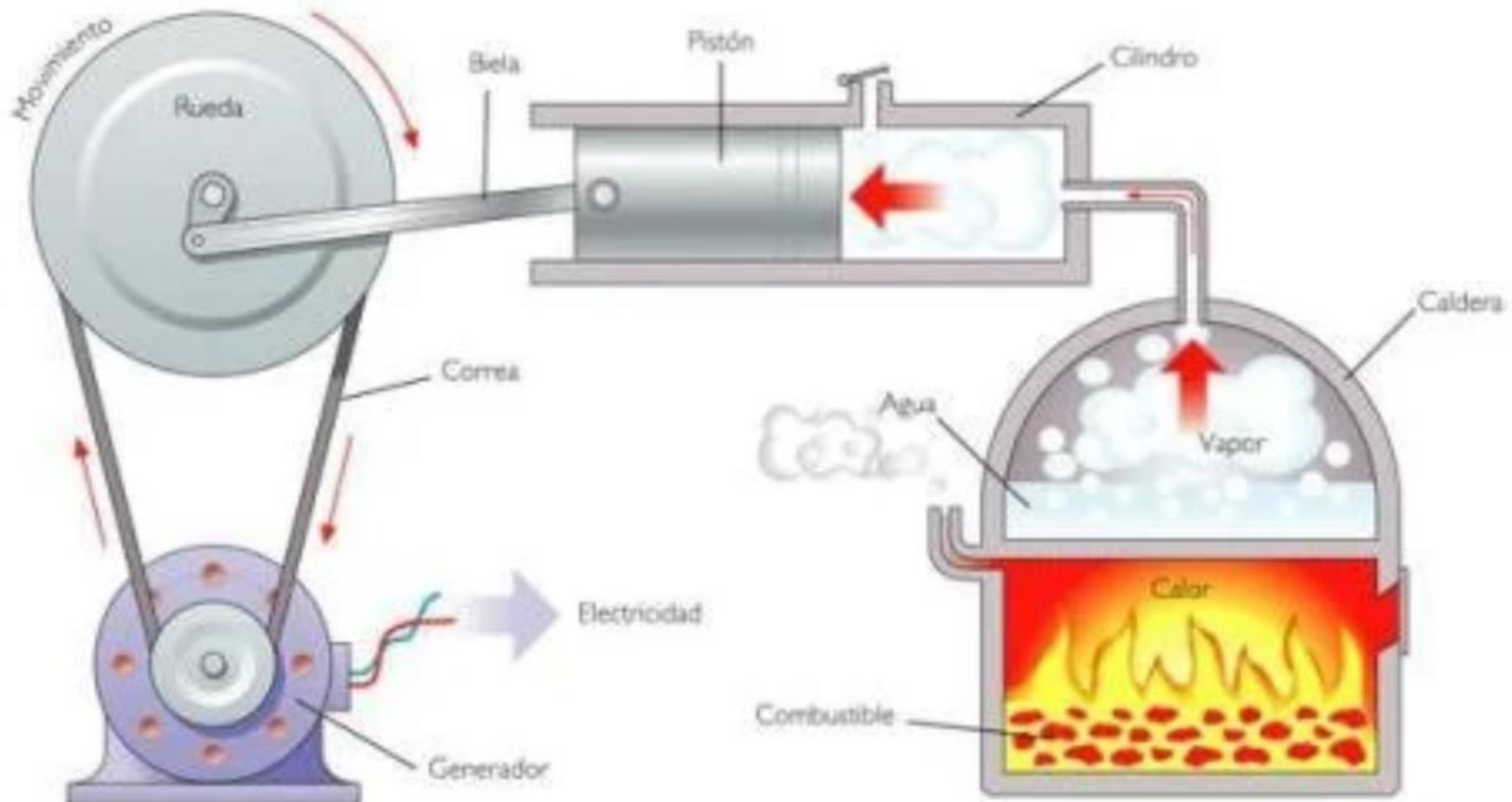
O nome se dá **combustão externa**, pois a **queima do combustível** se dá fora do motor (**Ciclo a vapor**);

Em 1712, o inglês **Thomas Newcomen**, desenvolveu o **primeiro motor a vapor** que ainda era a **combustão externa**;

Tem como princípio de funcionamento o **aquecimento da água** para geração de vapor, utilizado para gerar energia mecânica no motor;

Utiliza como combustível materiais como **lenha e carvão**;

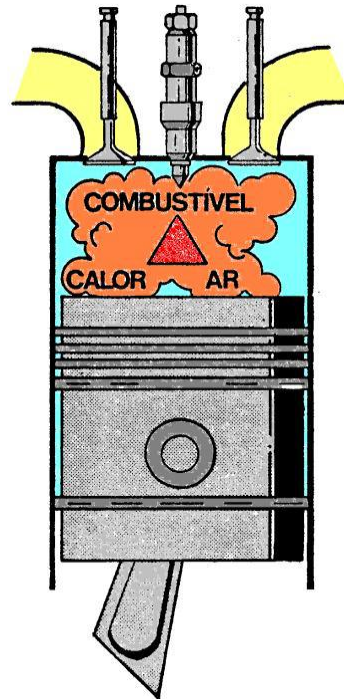
Tipos de Motores



Tipos de Motores

Combustão Interna

Os motores de **combustão interna** podem ser definidos como máquinas térmicas que **transformam o calor em trabalho mecânico**;

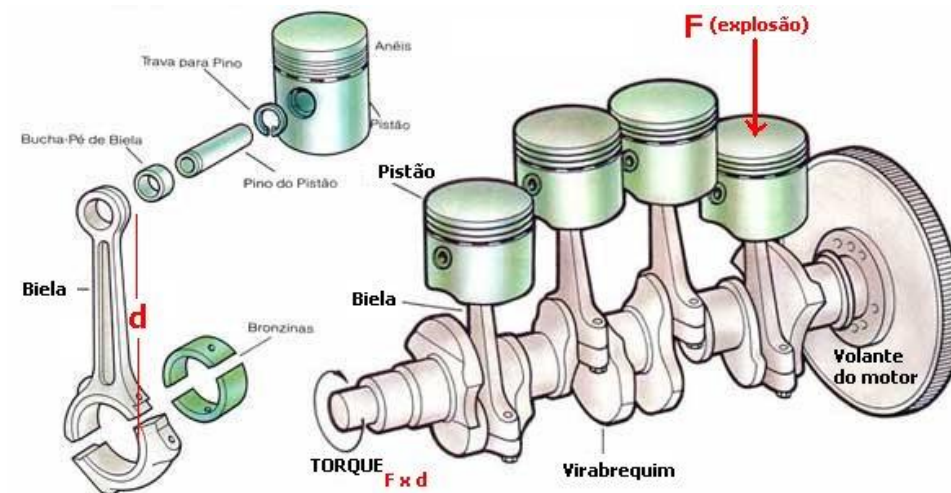


Tipos de Motores

Combustão Interna

Os motores a **combustão interna** são aqueles em que o **combustível** é queimado internamente;

Um mecanismo constituído por **pistão**, **biela** e **virabrequim** é que transforma a **energia térmica** (calorífica) em **energia mecânica**.



Fontes de Energia

Combustão Interna

Os motores de **combustão interna** apresentam principalmente **dois tipos**:

- ❖ Ciclo **Otto** – A gasolina;
- ❖ Ciclo **Diesel** – A óleo diesel.

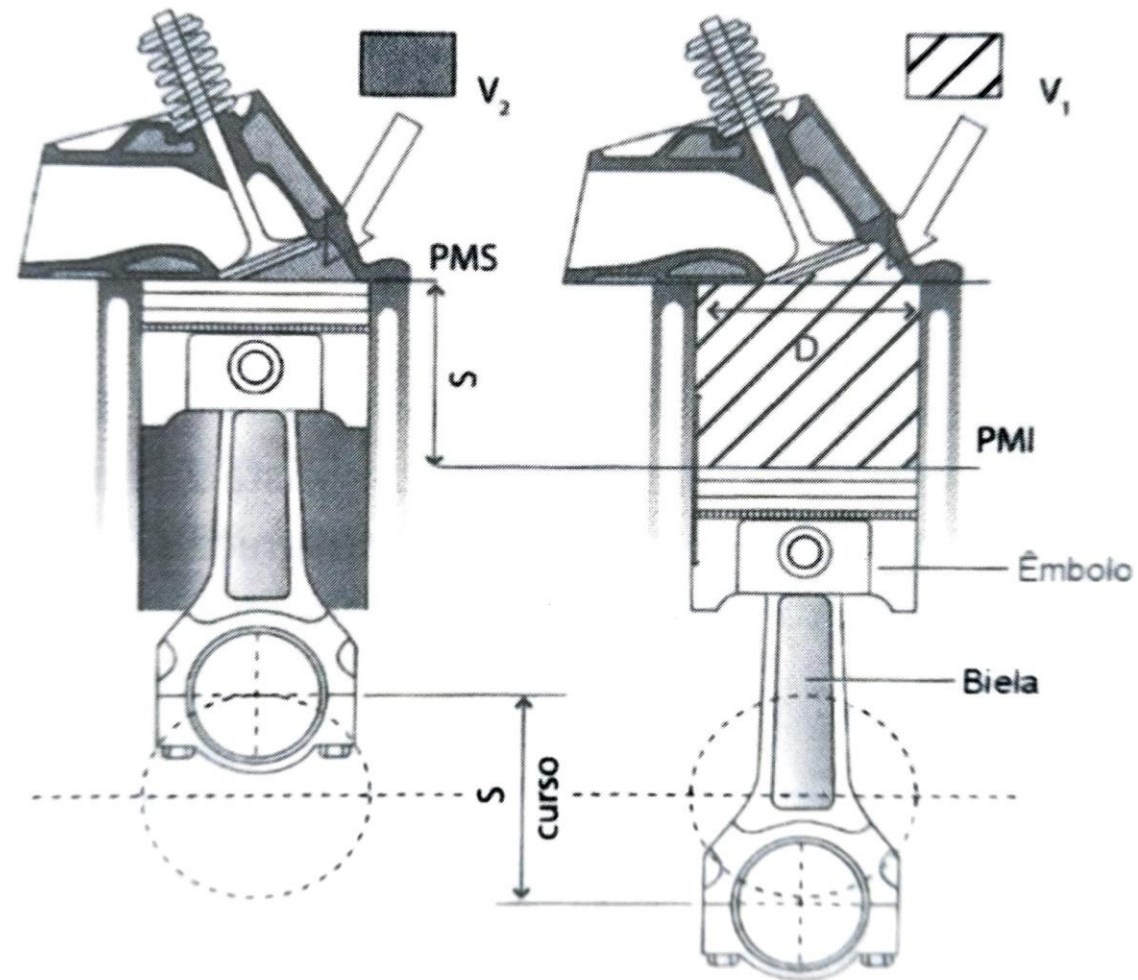
Tipos de Motores

Motores elétricos

- Veículos **elétricos híbridos**:
 - Possuem **dois tipos de motor**, um a combustão e outro elétrico;
 - O motor elétrico tem a energia usada para carregar as baterias do carro gerada pelo próprio carro, usando a frenagem regenerativa, esse processo ocorre quando é acionado o freio.
- Veículos **elétricos a bateria**:
 - São veículos possuem apenas **um único motor**, o elétrico, desta forma não há nestes veículos tanque de combustível nem cano de descarga.

Motores de Combustão Interna

Motores de Combustão Interna



Motores de Combustão Interna

- Os motores de combustão podem ser classificados quanto ao ciclo de operação como: **Ciclo Otto e Ciclo Diesel**;
- **Ciclo Otto:** Nos motores de ciclo Otto a mistura combustível + ar é admitida para o interior do cilindro e o início do processo de combustão se dá por uma faísca elétrica, que ocorre entre os eletrodos da vela de ignição;
- **Ciclo Diesel:** Nesses motores, o pistão comprime somente o ar, até que o mesmo atinja uma temperatura superior à temperatura de ignição do combustível. Esse processo ocorre quando o pistão se aproxima do PMS, desta forma o combustível é injetado no interior do cilindro, e o início do processo de combustão se dá por ignição espontânea.

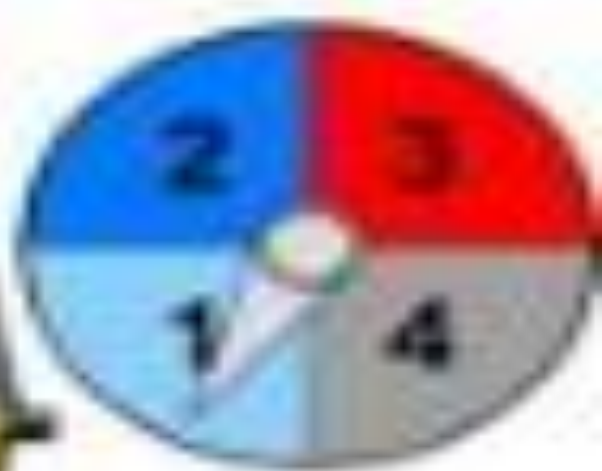
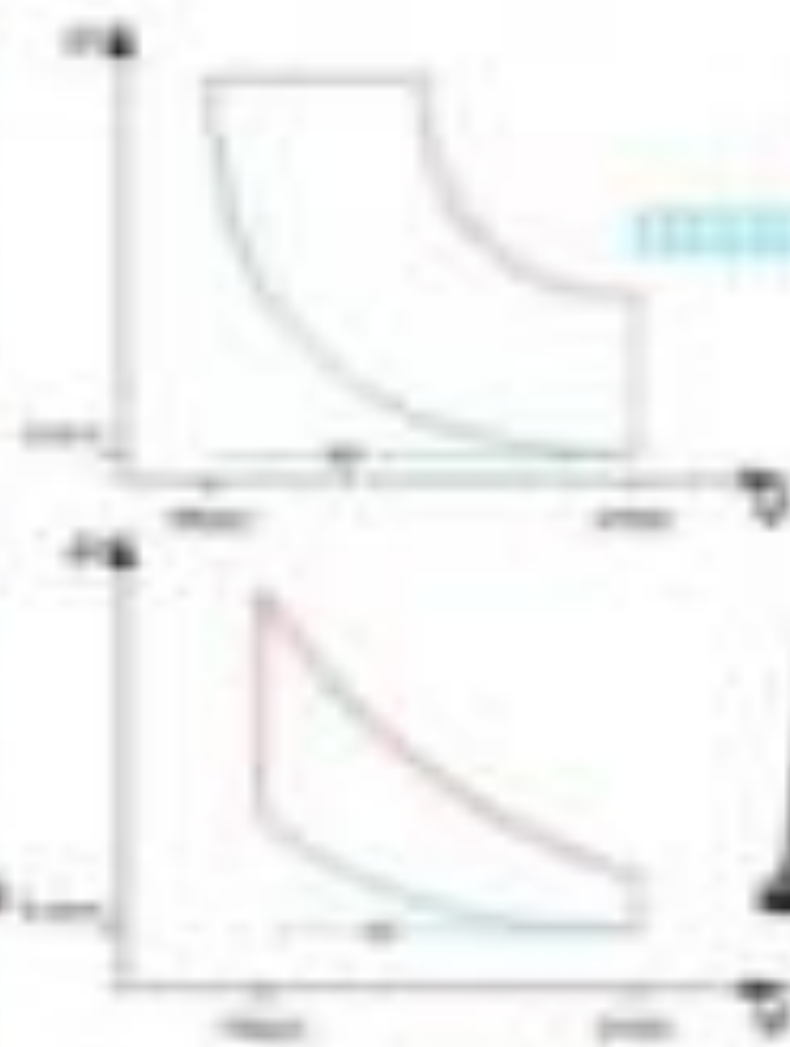
Motores de Combustão Interna

Motores quatro tempos (4T):

Neste caso, o êmbolo percorre **quatro cursos**, correspondendo a **duas voltas da manivela do motor**, para que seja completado **um ciclo de operação**;

Os tempos:

- **1º tempo (Admissão):** O pistão desloca-se do PMS ao PMI. Neste movimento o pistão dá origem uma sucção que causa um fluxo de gases através da válvula de admissão, que se encontra aberta. O cilindro é preenchido com uma mistura **combustível + ar**, nos motores de **ciclo Otto**, ou por **apenas ar**, nos motores de **ciclo Diesel**;
- **2º tempo (Compressão):** Fecha-se a válvula de admissão e o pistão se desloca do **PMI ao PMS**, comprimindo a mistura ou **apenas ar**, dependendo do tipo de ciclo;
- **3º tempo (Expansão):** No motor de ciclo Otto, nas proximidades do PMS, ocorre a **faísca** que provoca a **ignição da mistura**. Já no motor do ciclo Diesel é **injetado o combustível no ar quente**, dando início à combustão espontânea. **A partir da combustão, a pressão no interior do cilindro aumenta expandindo os gases, o que permite empurrar o êmbolo para o PMI**;
- **4º tempo (Escape):** Com a **válvula de escape aberta**, o pistão desloca-se do **PMI ao PMS**, "empurrando" os gases queimados para fora do cilindro. A partir de então o ciclo reinicia.



Motores de Combustão Interna

Motores dois tempos (2T):

Nesses motores o ciclo completa-se com apenas **dois cursos do êmbolo**, com **uma única volta do eixo de manivelas**

Os mesmos processos que ocorrem nos motores 4T ocorrem nos motores 2T, mas com **sobreposição de processos** em um mesmo curso

Os tempos:

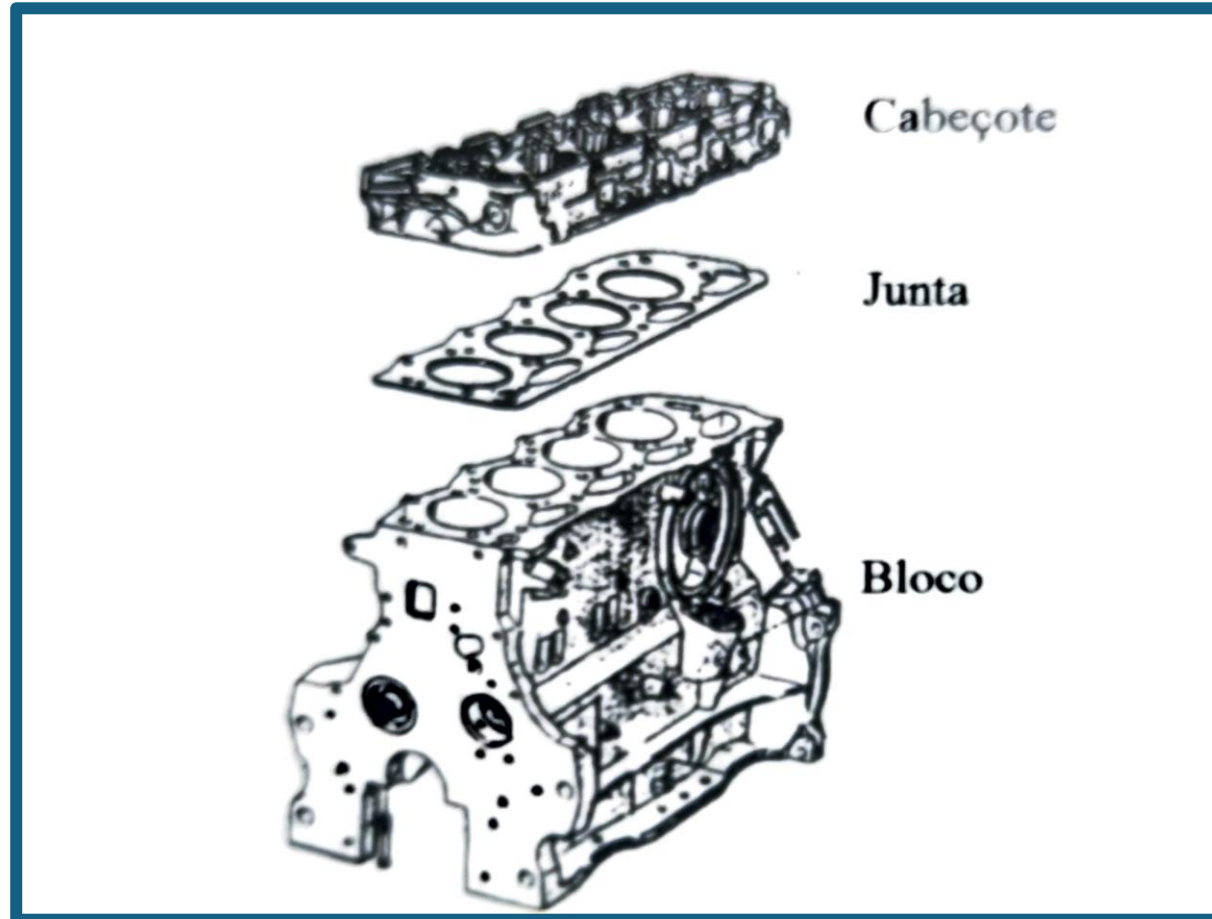
- **1º tempo (compressão e admissão):** Durante o movimento ascendente do êmbolo, do PMI ao PMS, o canal de admissão e as janelas de admissão escape permanecem fechados, devido posição dos mesmos em relação ao êmbolo. Nessa situação, origina-se um vácuo parcial na parte inferior do motor e, ao mesmo tempo, a compressão da mistura ou do ar, na câmara de compressão. Próximo ao PMS, a posição do êmbolo permite que a janela de admissão seja aberta e o vácuo formado succiona a mistura ou somente o ar para a parte inferior do motor;
- **2º tempo (Expansão e escape):** Quando o êmbolo aproxima-se do PMS, ocorre uma centelha elétrica na vela, no caso do ciclo Otto, ou a pulverização do combustível, para o ciclo Diesel, dando início a ignição e consequente combustão dos gases comprimidos. A pressão dos gases resultantes da combustão "empurra" o êmbolo em direção ao PMI. Durante o curso descendente do êmbolo, o canal e a janela de admissão permanecem fechados. Próximo ao PMI, o canal de admissão e a janela de escape são abertos, permitindo que os gases da combustão sejam expelidos, ao mesmo tempo em que a nova mistura, ou somente ar, entram na câmara do cilindro. A partir de então o ciclo reinicia.

Motores de Combustão Interna

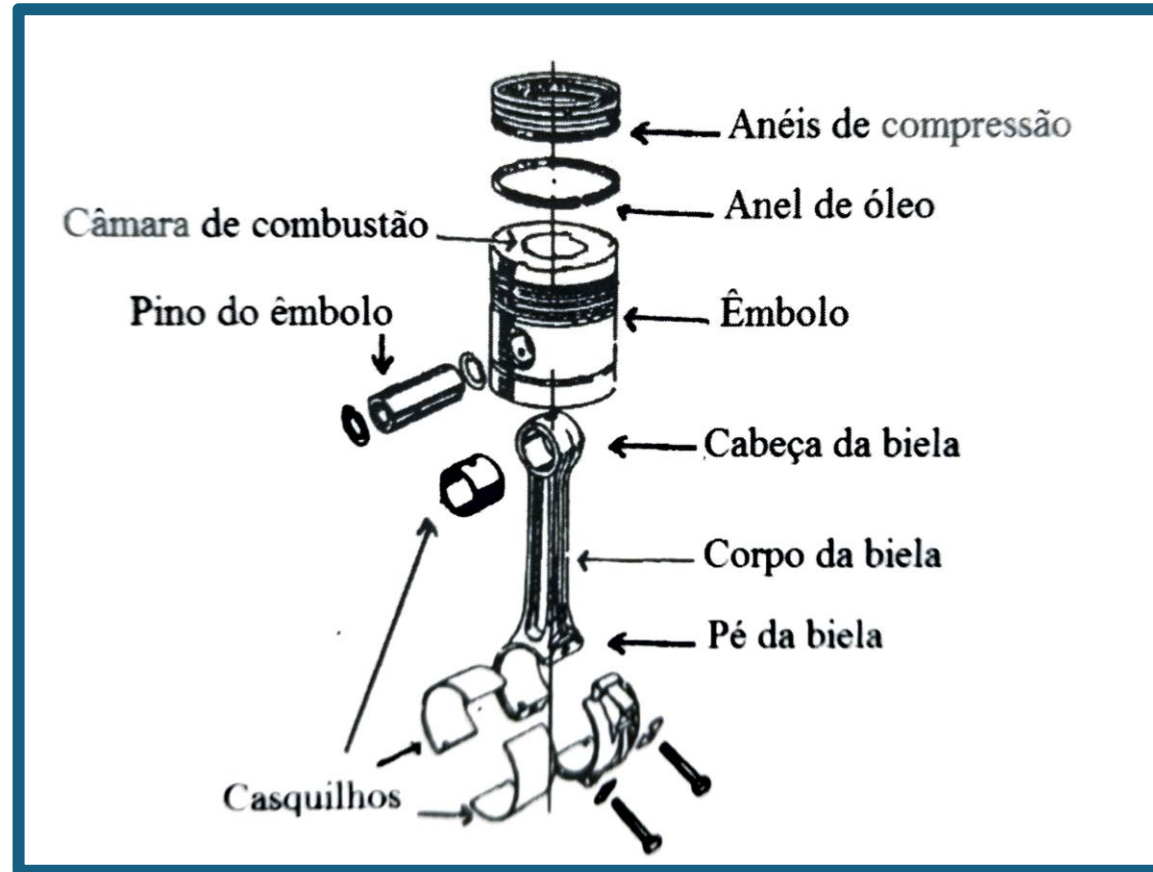
O **motores são constituídos** principalmente pelos seguintes componentes:

- ❖ Bloco motor;
- ❖ camisa do motor;
- ❖ Cabeçote;
- ❖ Cáster;
- ❖ Êmbolo;
- ❖ anéis de segmento;
- ❖ pino do êmbolo;
- ❖ biela, casquilhos;
- ❖ Árvore de manivelas;
- ❖ Volante do motor.

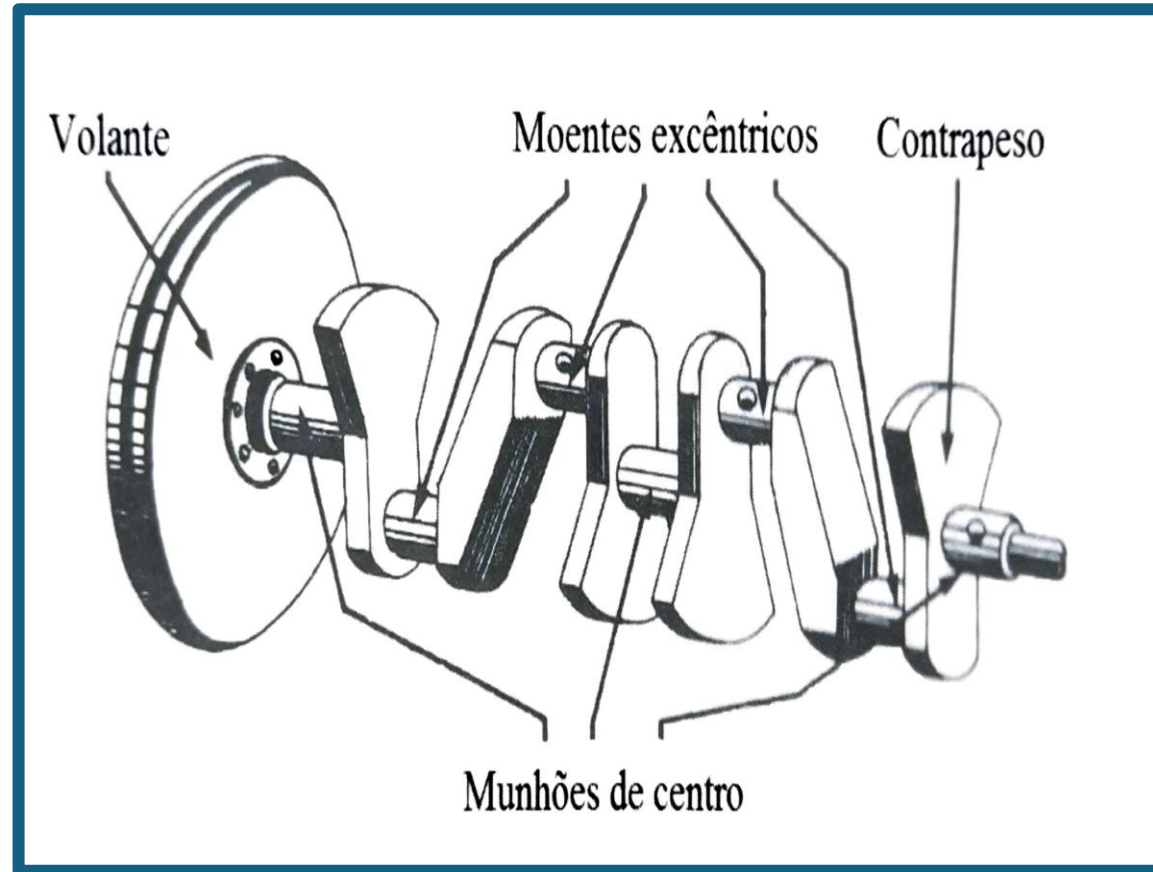
Motores de Combustão Interna

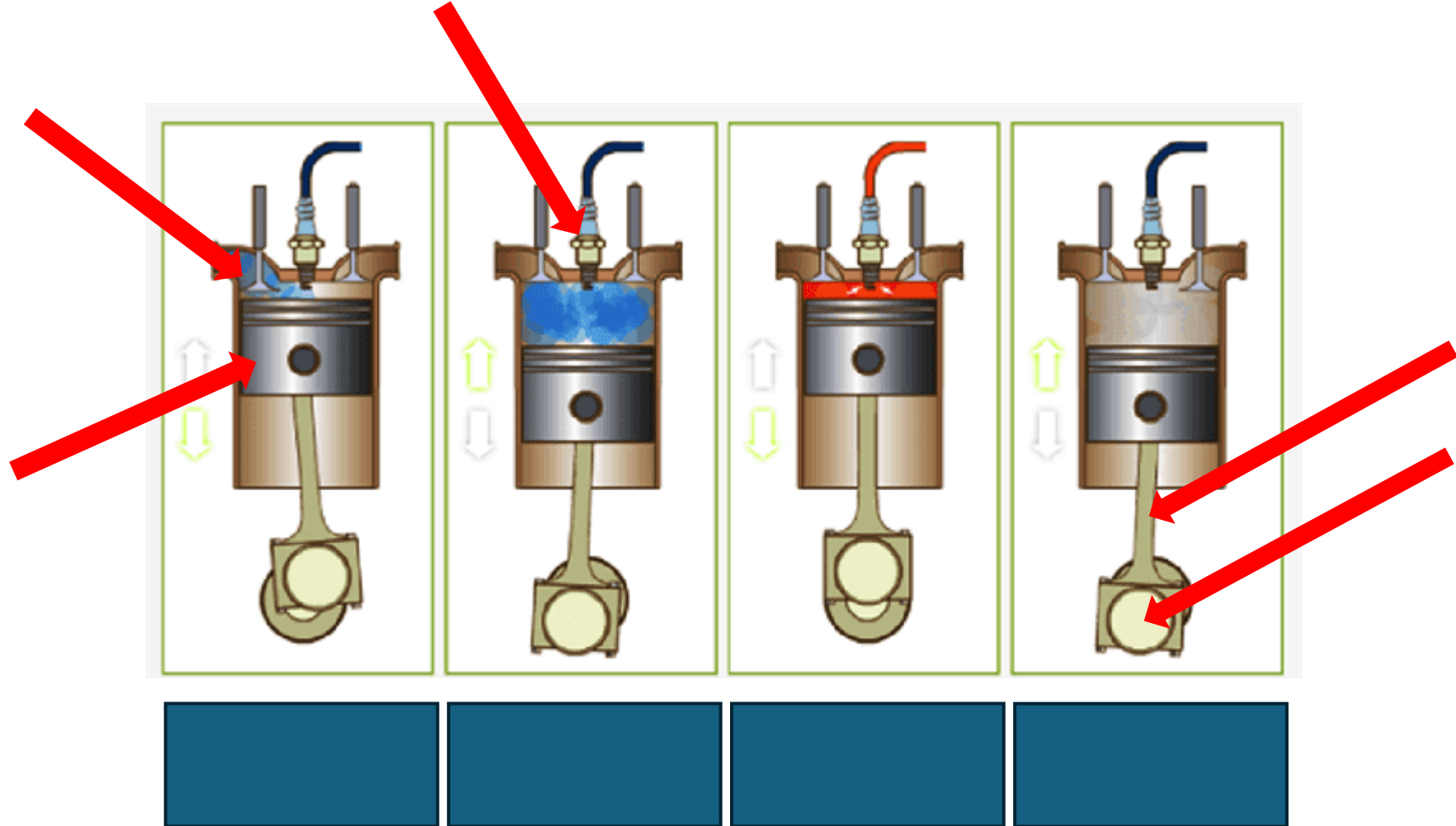


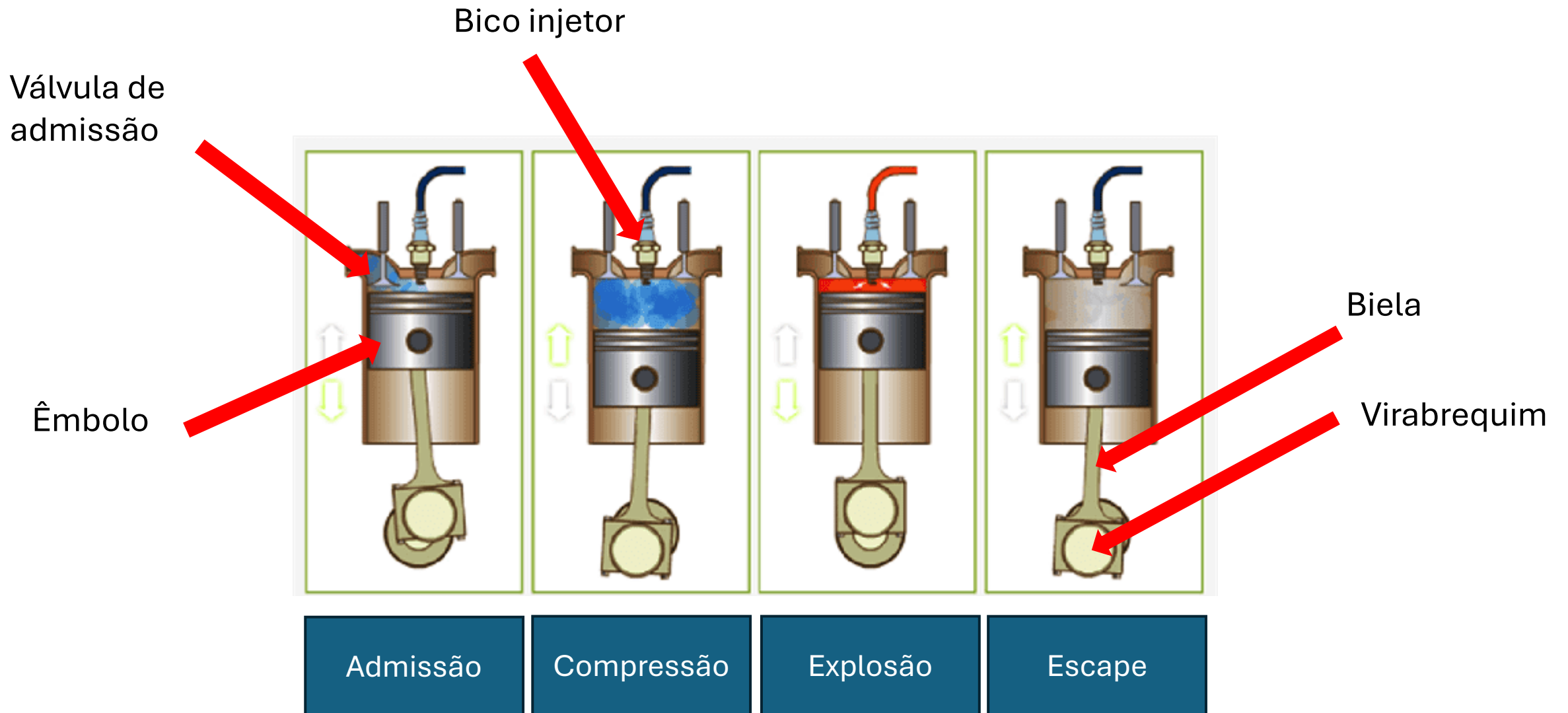
Motores de Combustão Interna



Motores de Combustão Interna







Ciclo Otto ou ciclo Diesel?

Sistemas Complementares

Sistemas Complementares

SISTEMA DE VÁLVULAS

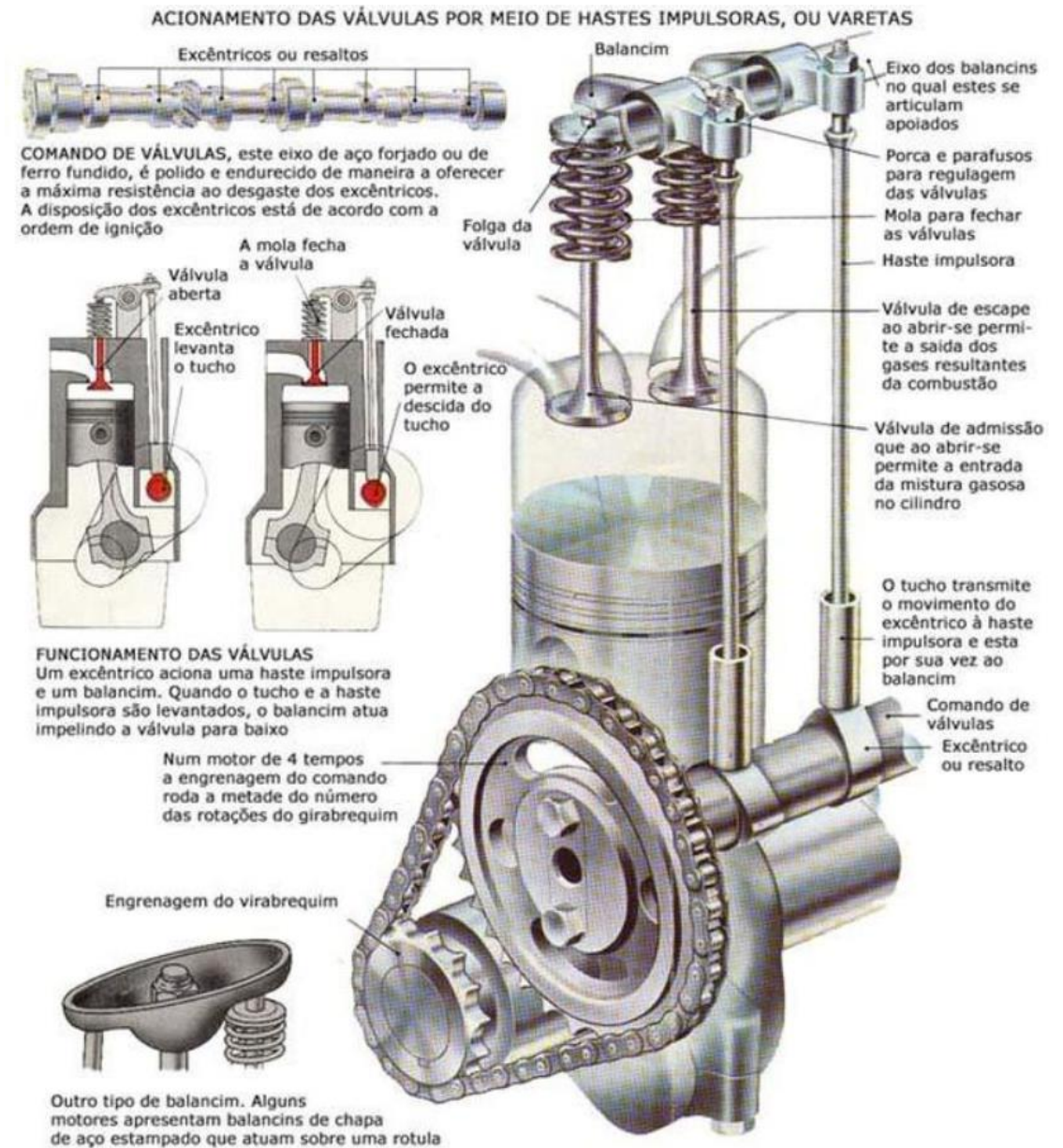
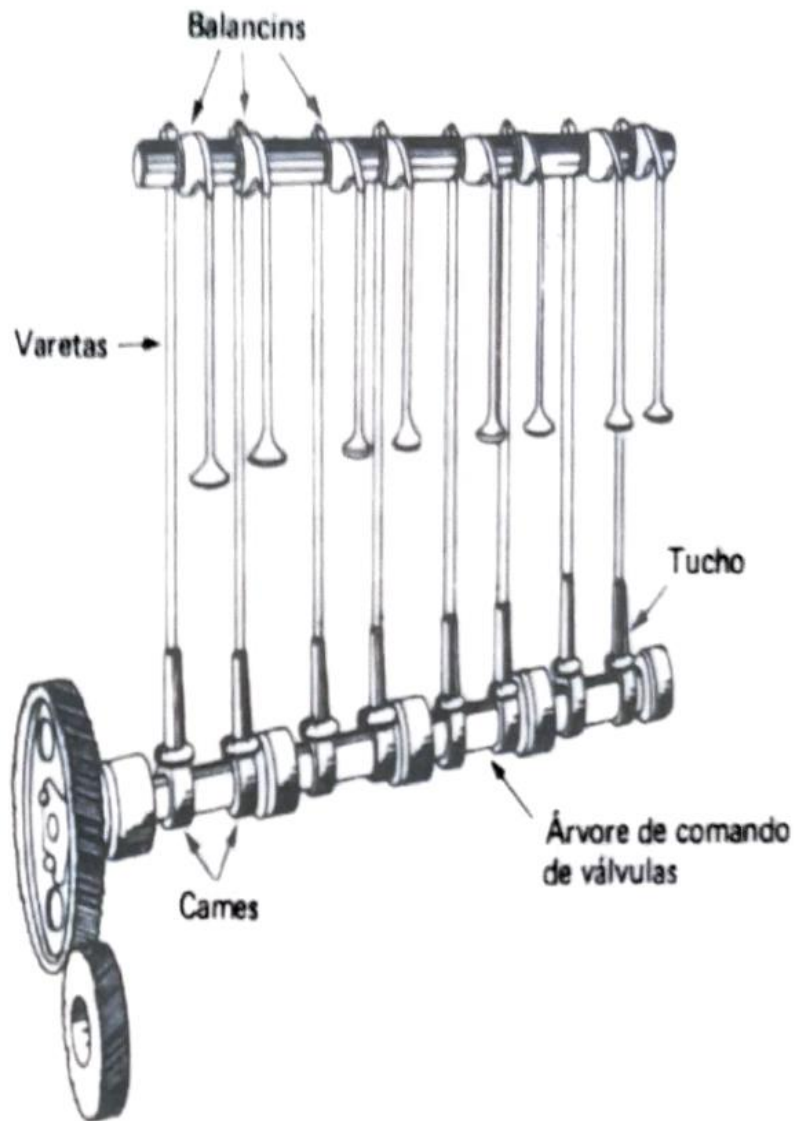
SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO

SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO

SISTEMA ELÉTRICO

Sistema de Válvulas

Sistema de Válvulas



Sistema de Alimentação

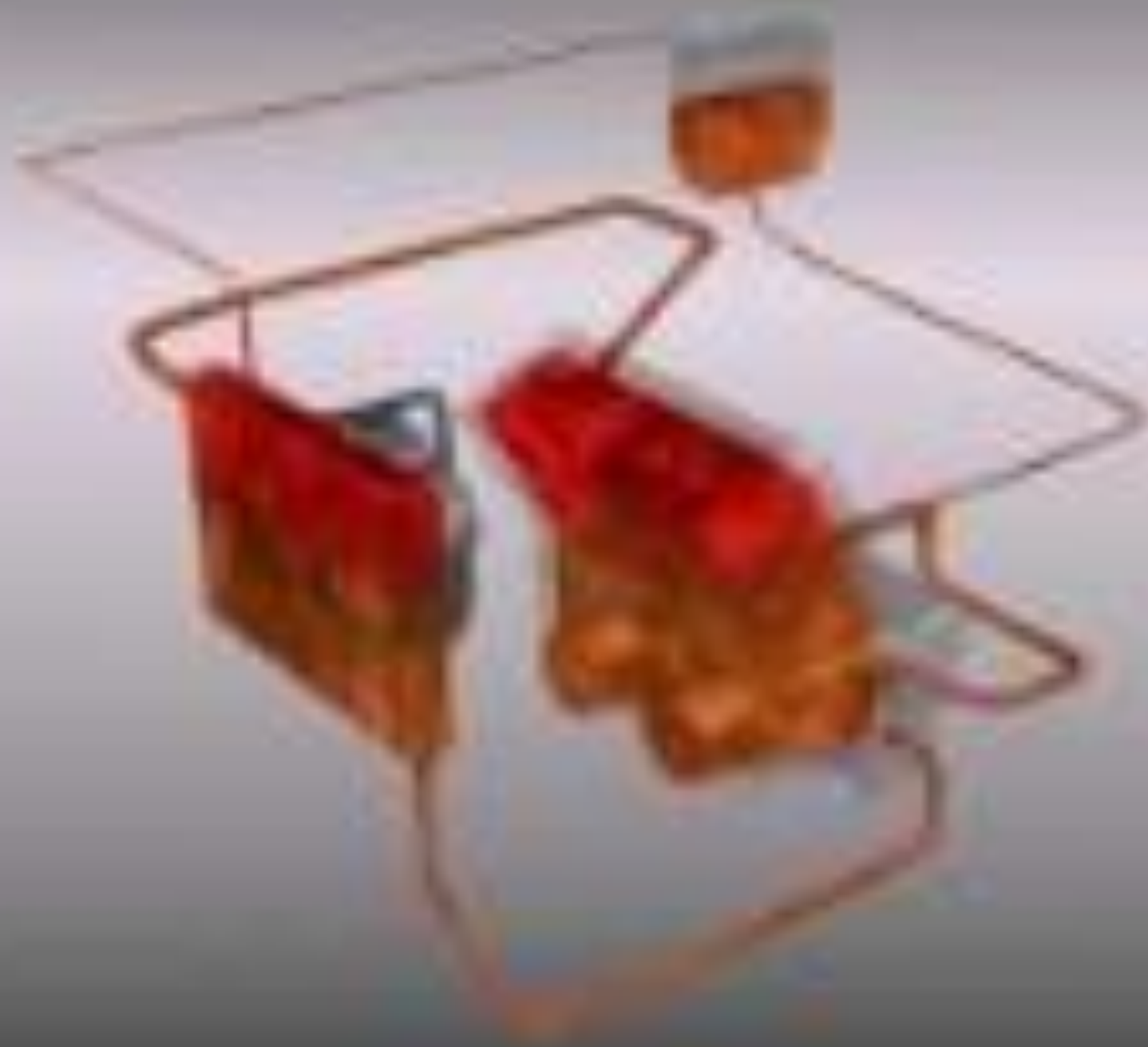
Sistema de Alimentação

- O sistema de alimentação corresponde a um conjunto de mecanismos cuja função é fornecer ao motor quantidade adequada de ar e combustível, de acordo com a rotação e carga aplicadas;
- Nos motores do ciclo Otto, a dosagem do combustível a ser misturado com o ar é feita pelo carburador ou por um sistema de injeção eletrônica;
- Nos motores de ciclo Diesel, o sistema de alimentação tem como componentes principais a bomba e o bico injetores.

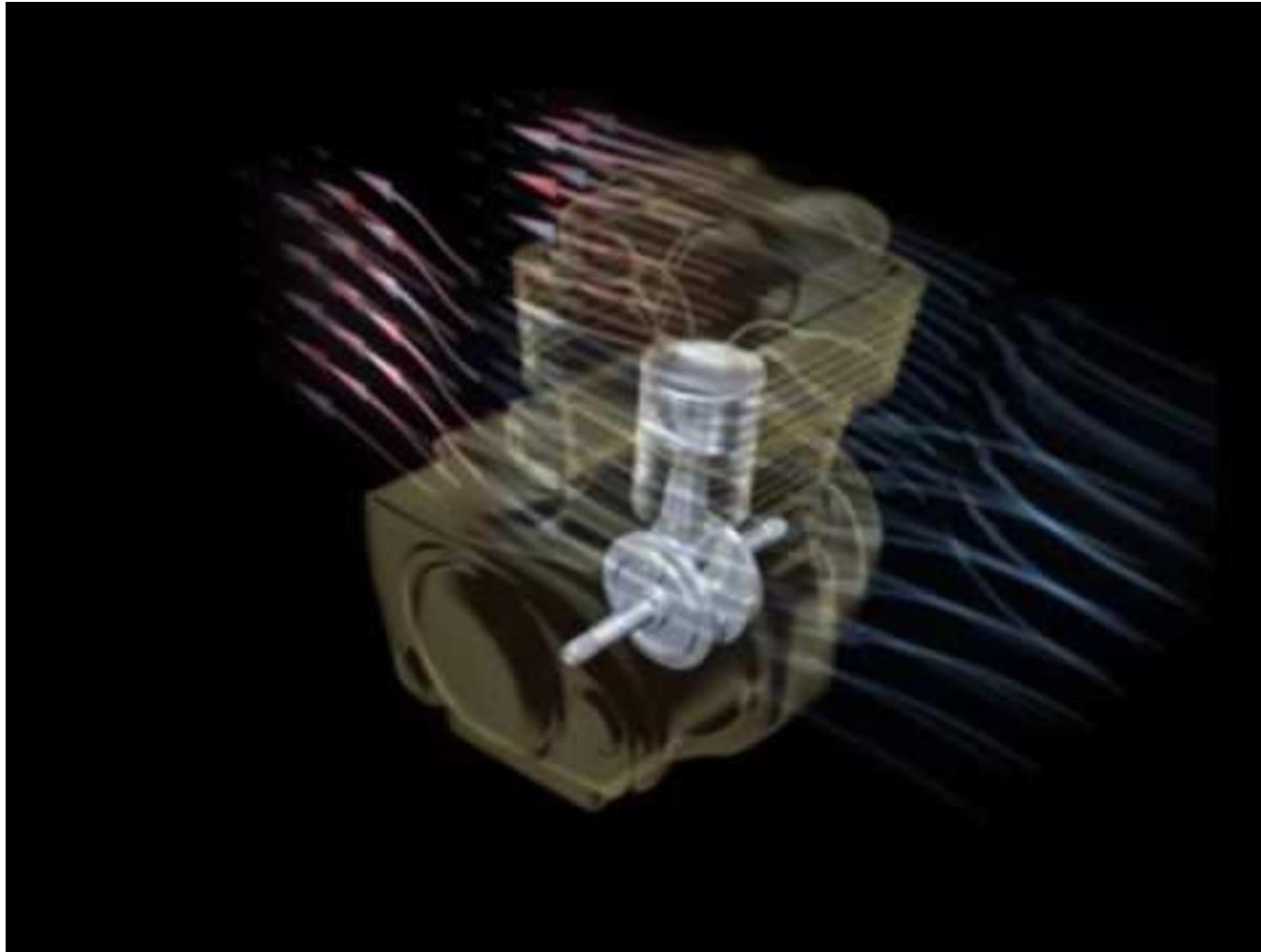
Sistema de Arrefecimento

Sistema de Arrefecimento

- Sistema de arrefecimento a ar:
- Sistema de arrefecimento a água:
- Sistema de arrefecimento a água e ar:



Sistema de Arrefecimento

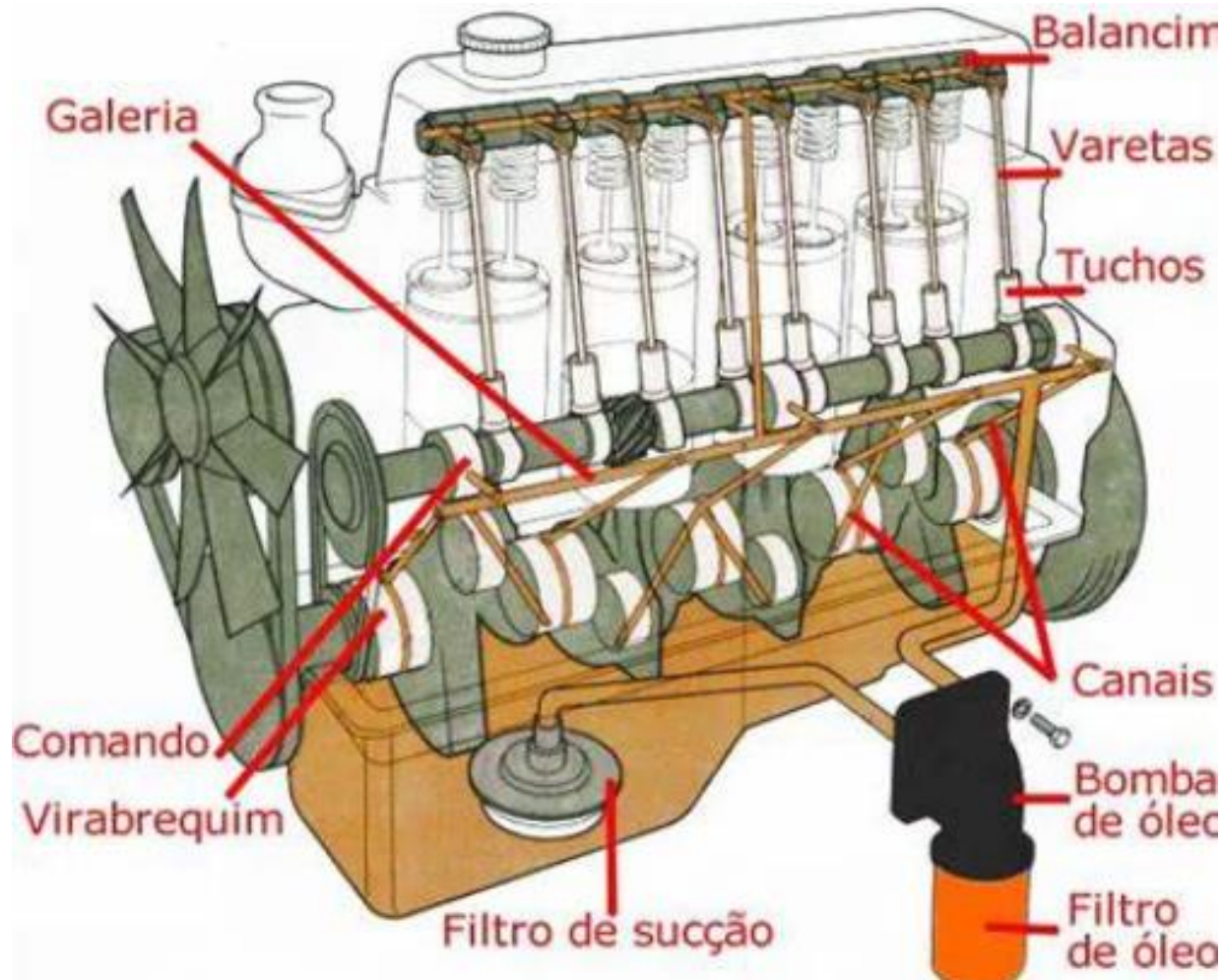


Sistema de Lubrificação

Sistema de Lubrificação

- Os sistemas de lubrificação são classificados de acordo com o modo distribuição do óleo nas partes do motor a serem lubrificadas. Desta forma, são classificados da seguinte maneira:
 - ❖ Sistema de mistura com combustível
 - ❖ Sistema de borrifo
 - ❖ Sistema de circulação com borrifo
 - ❖ Sistema de circulação sob pressão

Sistema de Lubrificação



Sistema Eléctrico

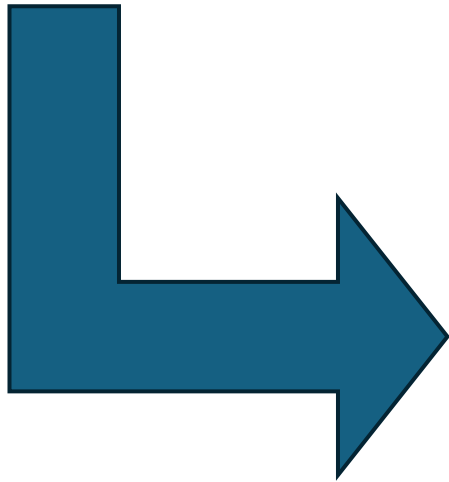
Sistema Elétrico

- O sistema elétrico de tratores é constituído basicamente pelas partes de produção, armazenamento e consumo;
- Nos motores de ciclo Otto, o sistema elétrico também é responsável pela centelha de ignição;
- Bateria: acumulador de energia elétrica. Fornece energia elétrica com o motor desligado;
- Motor de partida ou arranque: Tem a função de iniciar o movimento do motor principal;
- Alternador ou gerador: Transforma parte da energia produzida pelo motor em energia elétrica para atender à demanda de consumo dos dispositivos elétricos consumidores e manter a carga da bateria. Supre o sistema quando o motor encontra-se em funcionamento;

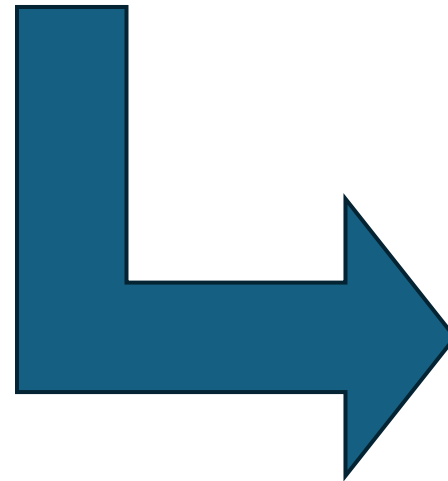
Cálculo de Potência

Cálculo de Potência

Energia Térmica

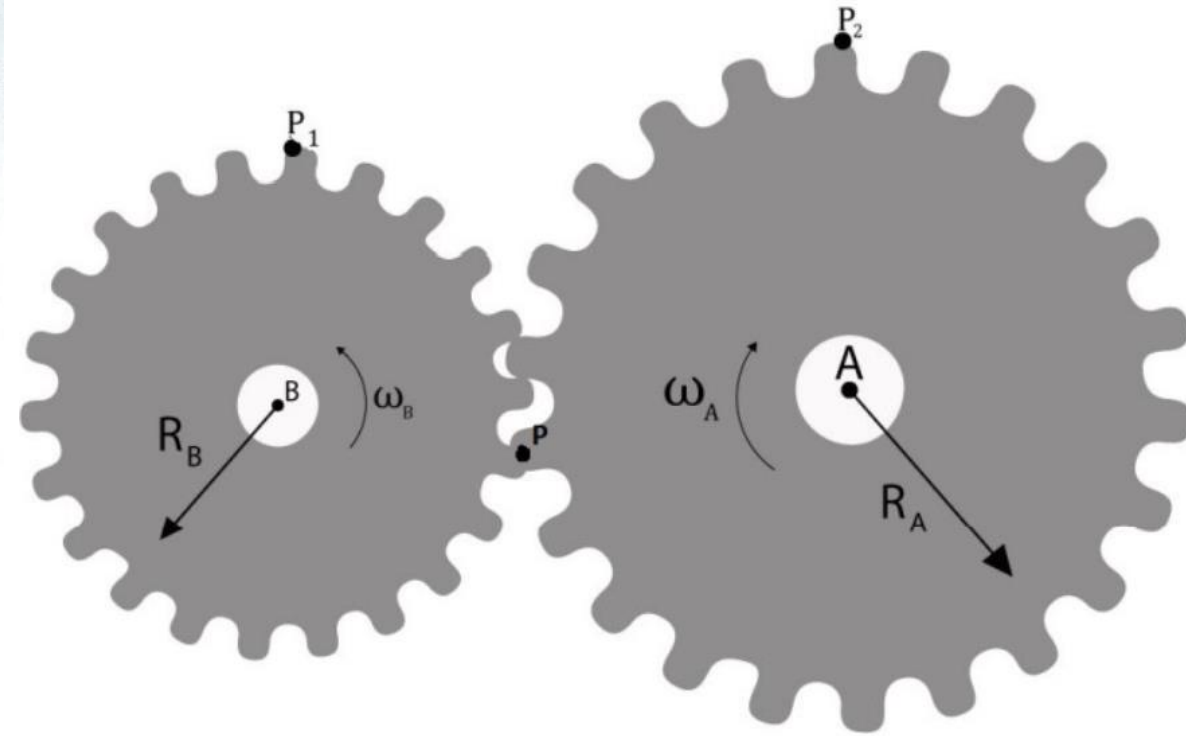
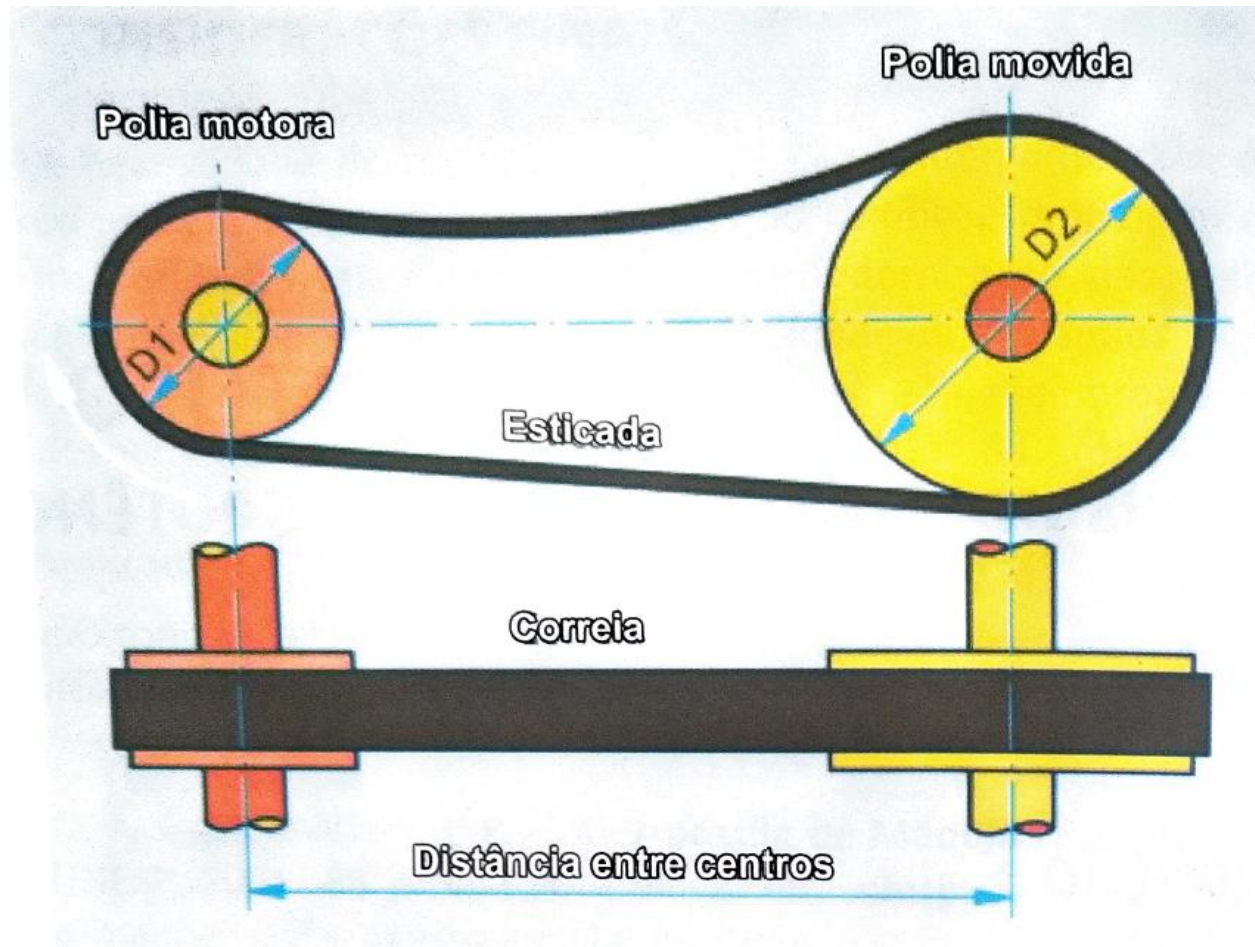


Trabalho Mecânico



Trabalho Útil

Cálculo de Potência



Cálculo de Potência

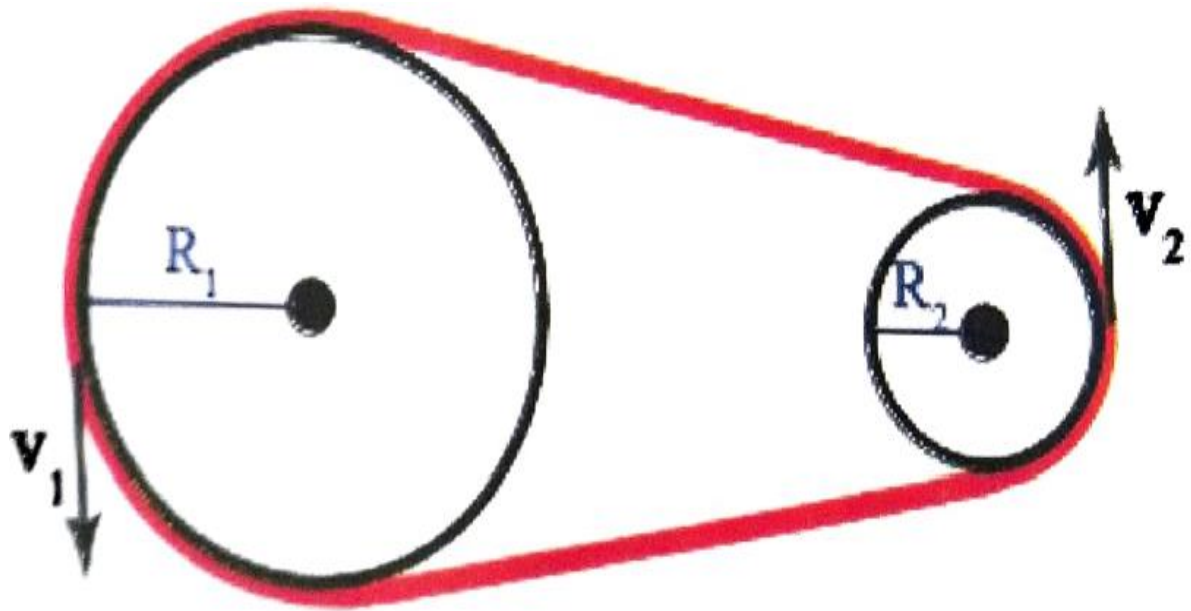


Figura 10: Esquema de um sistema de transmissão.
Fonte: Fiedler e Oliveira (2018).

- Se V_1 e V_2 foram as velocidades das polias em RPM e o sistema não permitir deslizamento, essa relação podem ser relacionadas através do raio ($R_{1,2}$) de cada polia;

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Diâmetro das polias

Número de rotações por minuto

$$n_1 \cdot D_1 = n_2 \cdot D_2$$
$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

Cálculo de Potência

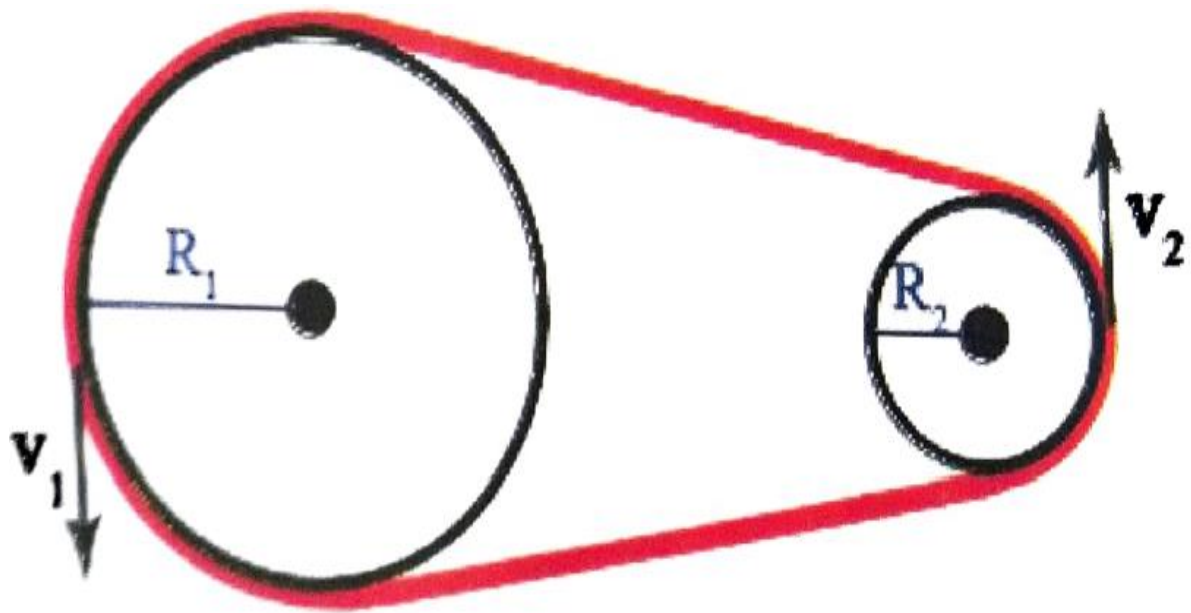


Figura 10: Esquema de um sistema de transmissão.
Fonte: Fiedler e Oliveira (2018).

- Para o comprimento da correia o seguinte cálculo é realizado:

Distância entre eixos Raio da polia menor

$$L = \pi \cdot (r + r') + 2\sqrt{\delta^2 + (r - r')^2} \text{ (direta)}$$

Raio da polia maior

$$L = \pi \cdot (r + r') + 2\sqrt{\delta^2 + (r + r')^2} \text{ (cruzada)}$$

Cálculo de Potência

- **Força:** É definida como a ação que um corpo exerce sobre outro, tendendo a mudar ou modificar seus movimentos, posição, tamanho ou forma. $F = m \cdot a$;
- **Trabalho:** O trabalho está associado a um movimento e a uma força. Toda vez que uma força atua sobre um corpo produzindo movimento, realizou-se trabalho. $T = F \cdot d$;
- **Torque:** É um momento de força que tende a produzir ou que produz rotação. É o produto de uma força por um raio. $\tau = F \cdot r$. Ou então a razão entre Potência e velocidade angular. $\tau = \frac{P}{\omega}$
- **Potência:** É definido como a quantidade de trabalho realizado numa unidade de tempo. $P = \frac{T}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = F \cdot V$.

Cálculo de Potência

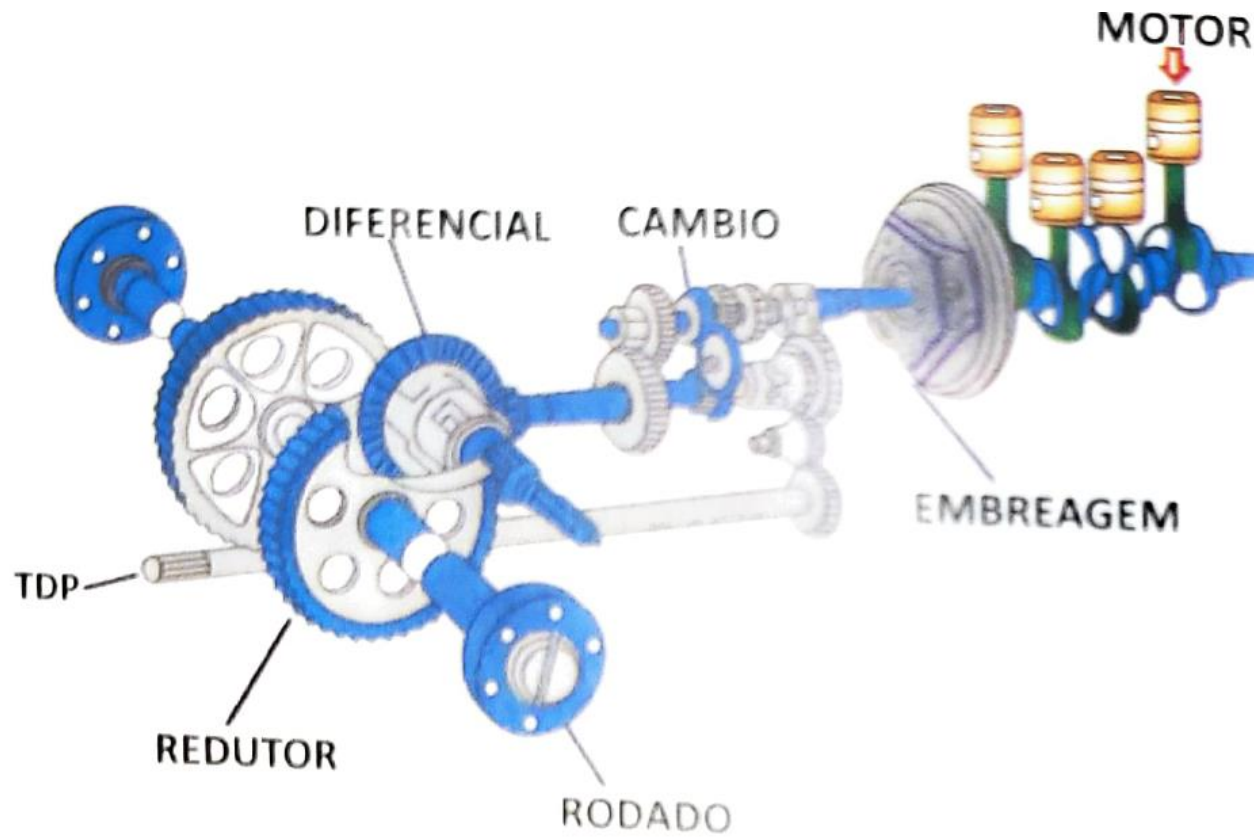
- **Inércia**: É a resistência que todos os corpos materiais opõem a uma mudança de movimento;
- **Peso (carga)**: É a força gravitacional de atração exercida pela terra sobre um corpo. Força na vertical (carga). $P = m \cdot g$;

Cálculo de Potência

- Algumas relações:
 - ❖ $1 \text{ utm} = 9,8 \text{ Kg}$;
 - ❖ $1 \text{ Kgf} = 9,8 \text{ N}$;
 - ❖ $1 \text{ pé (ft)} = 0,3048 \text{ m}$;
 - ❖ $1 \text{ lb} = 0,4536 \text{ Kgf}$;
 - ❖ $1 \text{ pol (in)} = 25,4 \text{ mm}$;
 - ❖ $1 \text{ cv} = 75 \text{ Kgf. m/s}$;
 - ❖ $1 \text{ Hp} = 76 \text{ Kgf. m/s}$;
 - ❖ $1 \text{ cv} = 735.5 \text{ W} = 0,7355 \text{ kW}$;
 - ❖ $1 \text{ Hp} = 745,0 \text{ W} = 0,745 \text{ kW}$.

Sistemas de Transmissão

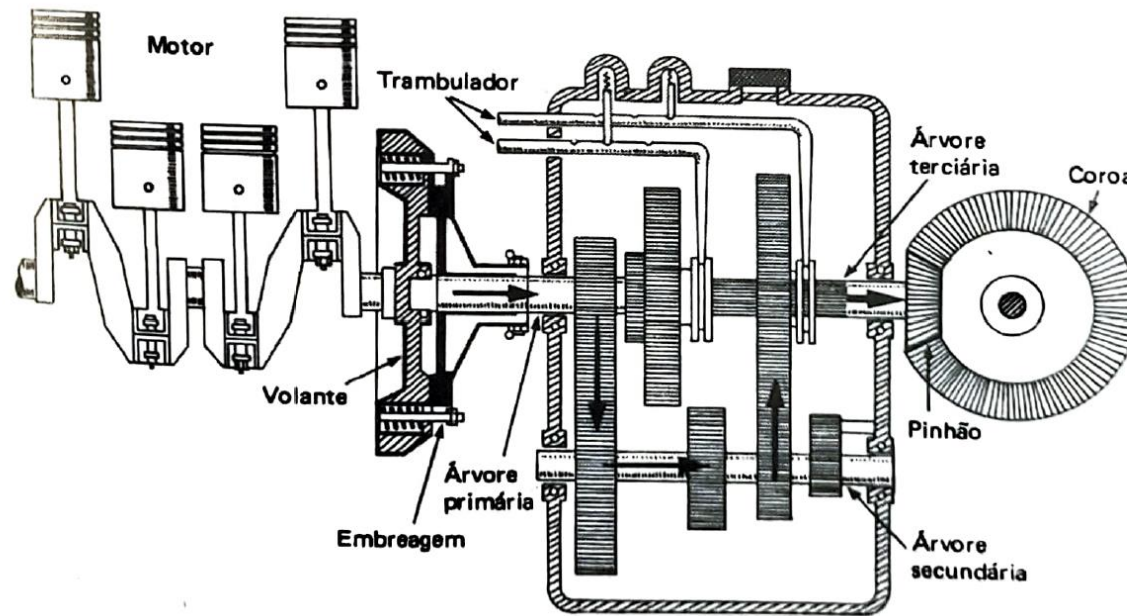
Sistemas de Transmissão



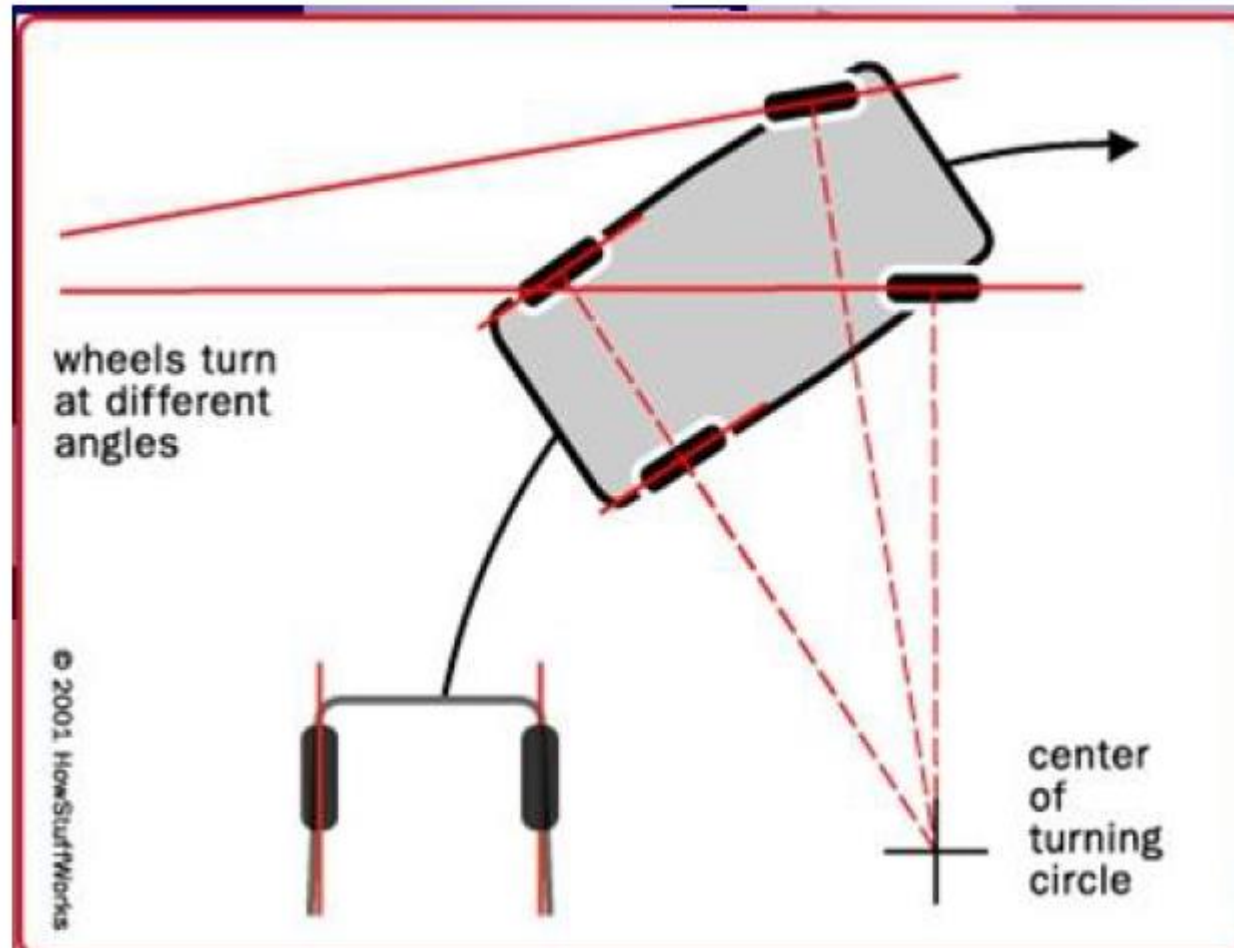
Sistemas de Transmissão



Sistemas de Transmissão

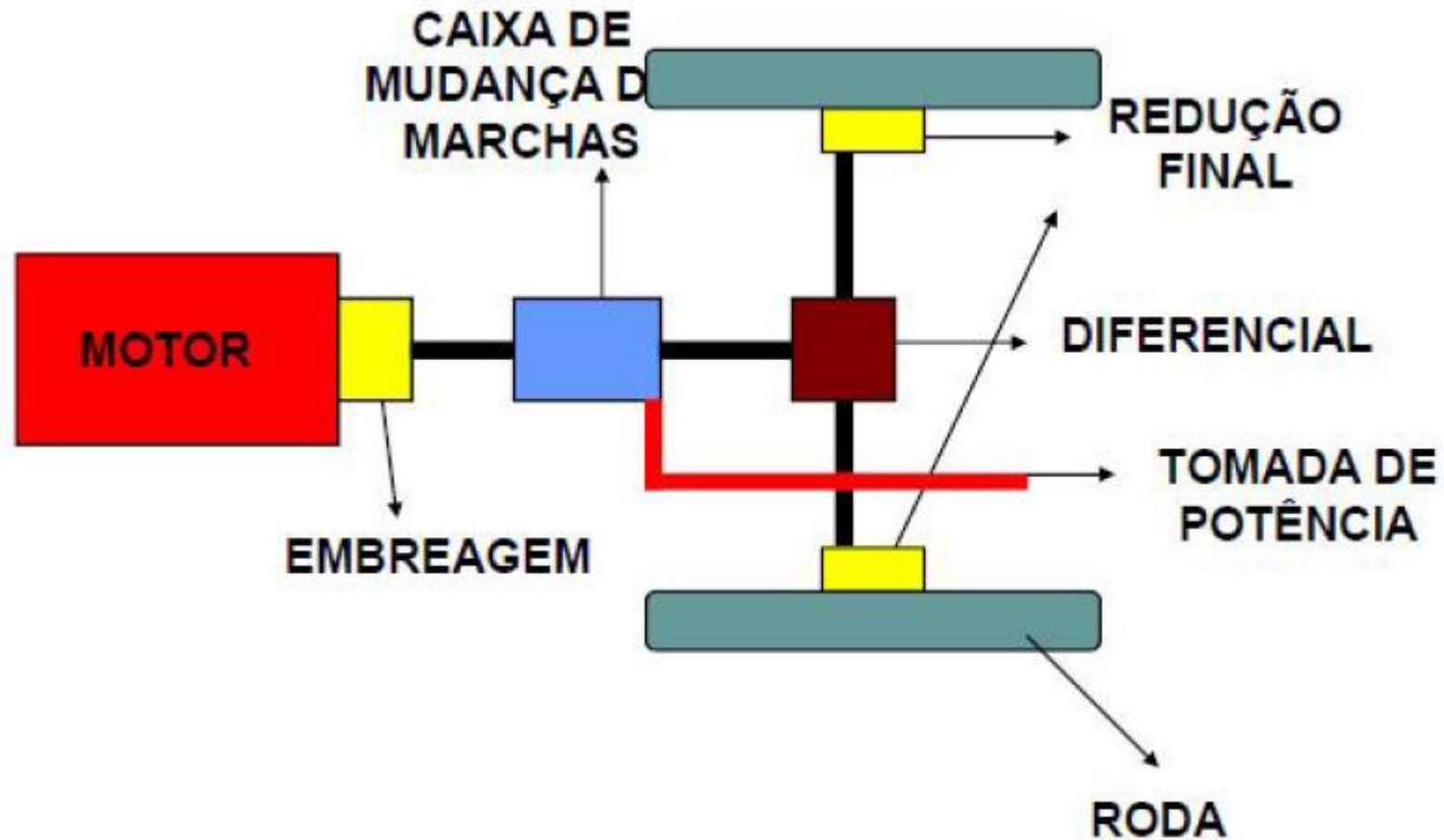


Sistemas de Transmissão





Sistemas de Transmissão



Quiz



quizizz.com/Join

Código: 3935 6632

Formulário

- Algumas relações:

- ❖ 1 utm = 9,8 Kg;
- ❖ 1 Kgf = 9,8 N;
- ❖ 1 pé (ft) = 0,3048 m;
- ❖ 1 lb = 0,4536 Kgf;
- ❖ 1 pol (in) = 25,4 mm;
- ❖ 1 cv = 75 Kgf. m/s;
- ❖ 1 Hp = 76 Kgf. m/s;
- ❖ 1 cv = 735.5 W = 0,7355 kW;
- ❖ 1 Hp = 745,0 W = 0,745 kW.

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{60}$$

$$L = \pi \cdot (r + r') + 2\sqrt{\delta^2 + (r - r')^2} \text{ (direta)}$$

$$L = \pi \cdot (r + r') + 2\sqrt{\delta^2 + (r + r')^2} \text{ (cruzada)}$$

$$F = m \cdot a$$

$$T = F \cdot d$$

$$\tau = F \cdot r$$

$$P = \frac{T}{t} = \frac{F \cdot d}{t} = F \cdot V$$