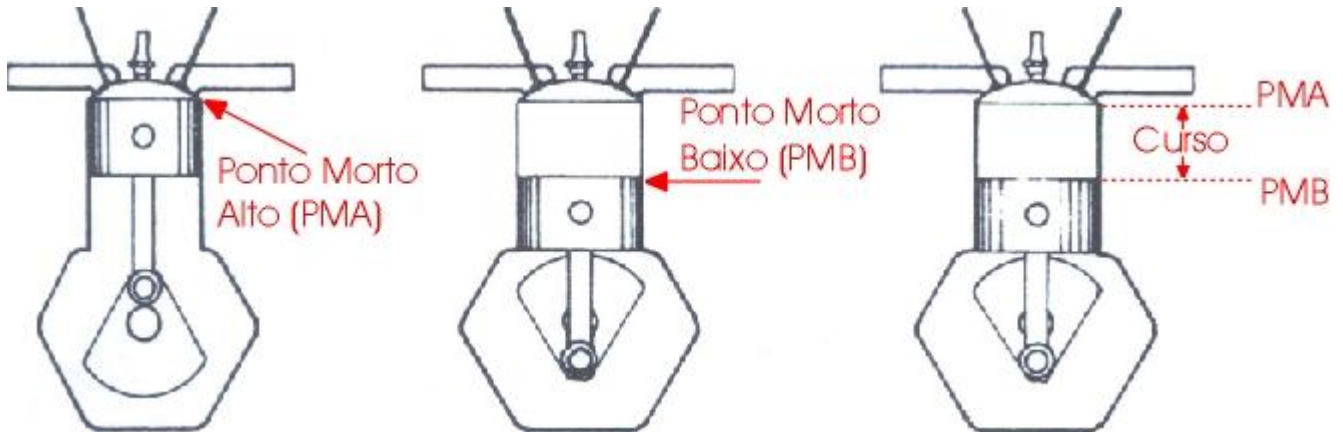


O MOTOR A QUATRO TEMPOS

Pontos Mortos e Curso: Durante seu movimento no interior do cilindro, o pistão atinge dois pontos extremos que são o *Ponto Morto Alto (PMA)* e o *Ponto Morto Baixo (PMB)*. A distância entre os dois pontos mortos chama-se *Curso*.



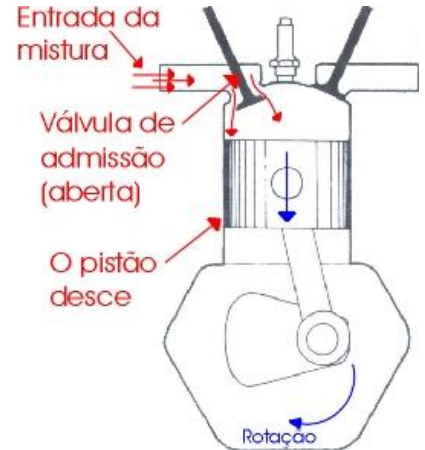
1. FUNCIONAMENTO DO MOTOR A QUATRO TEMPOS

O motor a pistão não parte por si só. É preciso girá-lo algumas vezes até ocorrer a primeira combustão no cilindro. O funcionamento do motor ocorre através da repetição de ciclos. Um ciclo é formado pela seqüência de quatro etapas denominadas tempos, durante os quais ocorrem as chamadas seis fases.

2. Primeiro Tempo: ADMISSÃO

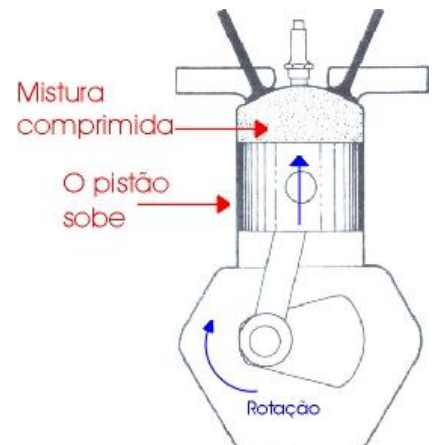
O primeiro tempo chama-se “admissão” e corresponde ao movimento do pistão do PMA (*Ponto Morto Alto*) para o PMB (*Ponto Morto Baixo*) com a válvula de admissão aberta. Nesse tempo, ocorre a primeira fase, que chama-se também “admissão”, porque o pistão aspira a mistura de ar e combustível para dentro do cilindro. Quando o pistão chega ao PMB, a válvula de admissão fecha-se, e a mistura fica presa dentro do cilindro.

O mecanismo que abre e fecha as válvulas chama-se *sistema de comando de válvulas!*



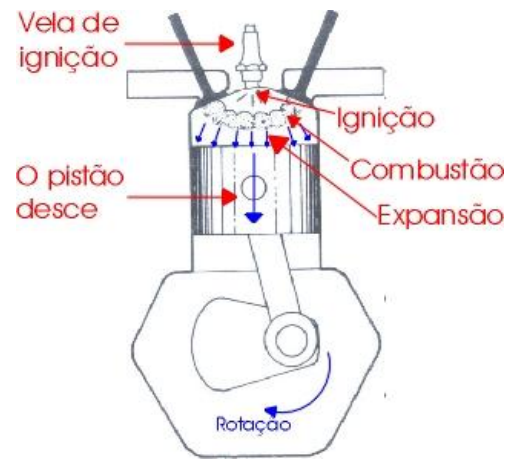
3. Segundo Tempo: COMPRESSÃO

O segundo tempo chama-se “compressão”, e corresponde ao movimento do pistão PMB para o PMA com as duas válvulas fechadas. Nesse tempo, ocorre a segunda fase, que também chama-se “compressão”, porque o pistão comprime a mistura de ar e combustível que ficou presa dentro do cilindro. À primeira vista, a compressão parece ser um desperdício de trabalho, mas sem a mesma, a combustão produziria pouca potência mecânica e a energia do combustível perder-se-ia sob forma de calor.



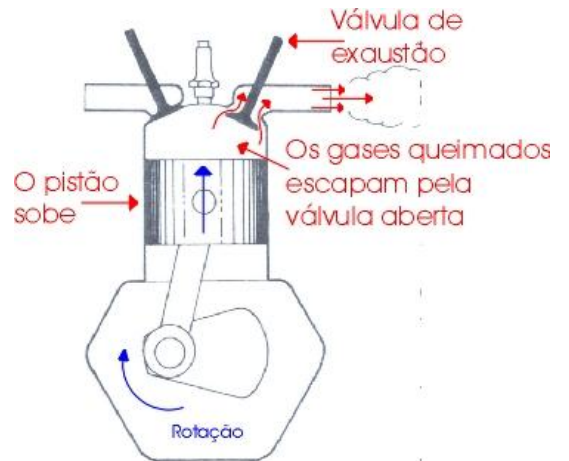
4. Terceiro Tempo: TEMPO MOTOR

Antes do 3º tempo, ocorre a terceira fase, denominada “ignição”, quando a vela produz uma faísca, dando início à 4ª fase, que é a “combustão”. O terceiro tempo (*Tempo Motor*), corresponde à descida do pistão do PMA para o PMB, provocada pela forte pressão dos gases queimados que se expandem. Essa é a 5ª fase de funcionamento do motor, e chama-se “expansão”. O motor pode agora funcionar sozinho, pois o impulso dado é suficiente para mantê-lo girando até a próxima combustão.



5. Quarto Tempo: EXAUSTÃO

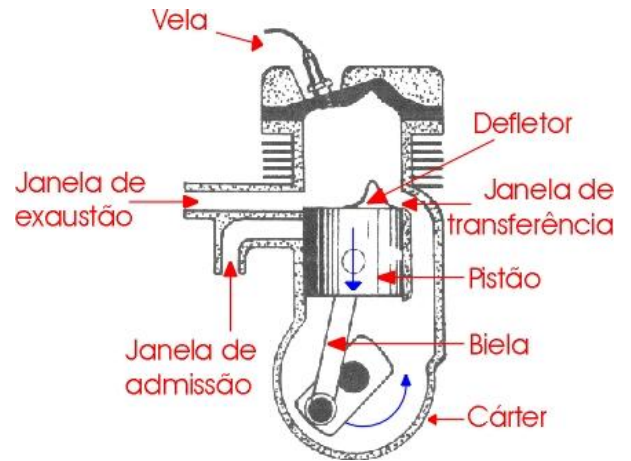
O quarto tempo chama-se “escapamento”, “escape” ou “exaustão”, e corresponde à subida do pistão do PMB para o PMA com a válvula de escapamento aberta. Nesse tempo ocorre a 6ª fase, que chama-se também “exaustão”, porque os gases queimados são expulsos do cilindro pelo pistão. Quando este chega ao PMA, a válvula de exaustão fecha-se, encerrando o primeiro ciclo, e então tudo se repete, na mesma seqüência.



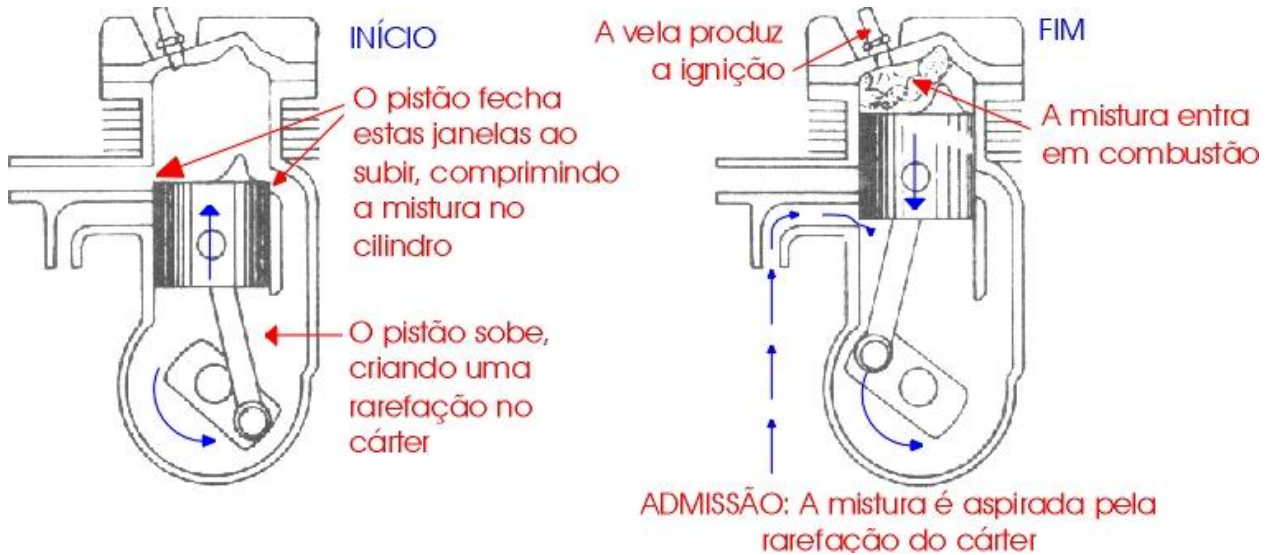
Notas: Podemos que tempo é o conjunto das fases que ocorrem quando o pistão percorre um curso.

O MOTOR A DOIS TEMPOS

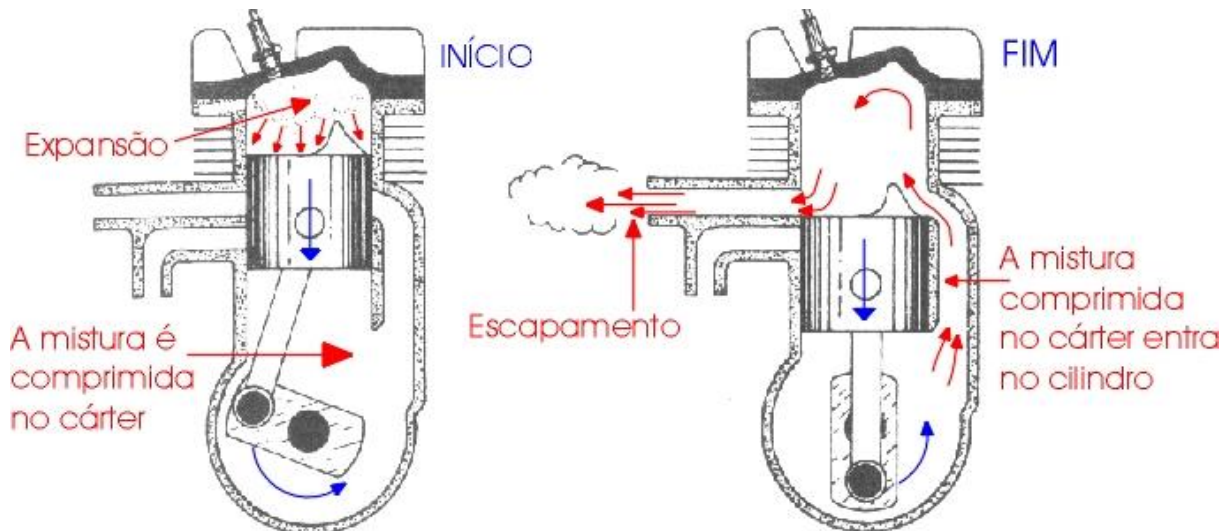
1. O motor a dois tempos recebe esse nome porque seu ciclo é constituído por apenas dois tempos, conforme, veremos no item seguinte. Mecanicamente, ele é bastante simples e possui poucas peças móveis. O próprio pistão funciona como válvula deslizante, abrindo e fechando janelas, por onde a mistura é admitida e os gases queimados são expulsos.



2. Primeiro Tempo: Admitindo que o motor já esteja em funcionamento, o pistão sobe comprimindo a mistura no cilindro e produzindo uma rarefação no cárter. Aproximando-se do ponto morto alto, dá-se a ignição e a combustão da mistura. Ao mesmo tempo, dá-se a admissão da mistura nova no cárter, devido à rarefação que se formou durante a subida do pistão.



3. Segundo Tempo: Neste tempo, os gases da combustão se expandem, fazendo o pistão descer, comprimindo a mistura no cárter. Aproximando-se do ponto morto baixo, o pistão abre a janela de exaustão, permitindo a saída dos gases queimados. A seguir abre-se a janela de transferência, e a mistura comprimida no cárter invade o cilindro, expulsando os gases queimados.



Nota: *Durante o ciclo de dois tempos ocorrem também seis fases como no motor a quatro tempos, das quais quatro (admissão, compressão, ignição e combustão) ocorrem no primeiro tempo e duas (expansão e exaustão) no segundo tempo.*

4. Vantagens e desvantagens: O motor a dois tempos é mais simples, mais leve e mais potente que o motor a quatro tempos, porque produz um tempo motor em cada volta do eixo de manivelas. Além disso, seu custo é menor, sendo por isso muito utilizado em aviões ultra-leves e autogiros.

Contudo, não é usado nos aviões em geral, devido às seguintes desvantagens:

- a) É pouco econômico, porque uma parte da mistura admitida no cilindro foge juntamente com os gases queimados;
- b) Após o escapamento, uma parte dos gases queimados permanece no cilindro, contaminando a mistura nova admitida;
- c) O motor a dois tempos se aquece mais, porque as combustões ocorrem com maior frequência;
- d) A lubrificação é imperfeita, porque é preciso fazê-la através do óleo diluído no combustível;
- e) O motor é menos flexível do que o de quatro tempos, isto é, a sua eficiência diminui mais acentuadamente quando variam as condições de rotação, altitude, temperatura, etc...

