



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**IT – Departamento de Engenharia**  
**ÁREA DE MÁQUINAS E ENERGIA NA AGRICULTURA**

## **CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS DOS MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**

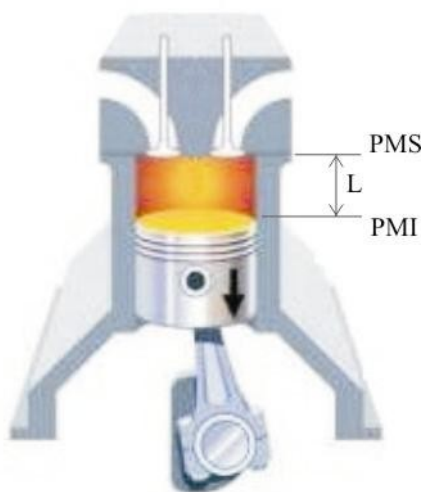
Carlos Alberto Alves Varella<sup>1</sup>

### **Diâmetro do cilindro**



### **Curso do pistão**

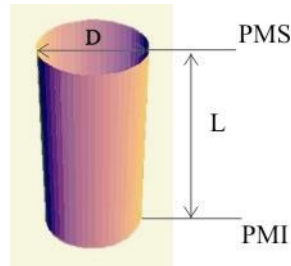
O curso é a distância entre o ponto morto superior e o ponto morto inferior.



<sup>1</sup> Professor. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, IT-Departamento de Engenharia, BR 465 km 7 - CEP 23890-000 – Seropédica – RJ. E-mail: [varella@ufrj.br](mailto:varella@ufrj.br).

### Volume do cilindro

O volume do cilindro é obtido multiplicando-se a área do cilindro pelo curso do pistão, conforme escrito na Equação 1.



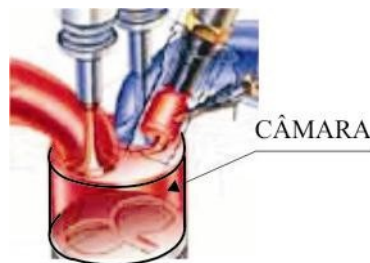
$$V_{cil} = A \cdot L \quad \text{ou} \quad V_{cil} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot L \quad (1)$$

em que:

- $V_{cil}$  = volume do cilindro,  $\text{cm}^3$ ;
- $A$  = área do cilindro,  $\text{cm}^2$ ;
- $L$  = curso do pistão,  $\text{cm}$ ;
- $D$  = diâmetro do cilindro,  $\text{cm}$ .

### Volume da câmara de combustão ( $V_{cam}$ )

O volume da câmara de combustão é o espaço compreendido entre o cabeçote e o pistão no PMS. É onde ocorre a combustão da mistura ar-combustível. As câmaras de combustão apresentam formatos irregulares, devido a isso seu volume é obtido experimentalmente.



$V_{cam}$  = obtido experimentalmente

### Cilindrada parcial ou volume de admissão

A cilindrada parcial é o volume admitido por um cilindro para realização do ciclo. É calculada pela Equação 2.

$$C_p = V_{cil} + V_{cam} \quad (2)$$

em que:

- $C_p$  = cilindrada parcial,  $\text{cm}^3$ ;
- $V_{cil}$  = volume do cilindro,  $\text{cm}^3$ ;
- $V_{cam}$  = volume da câmara de combustão.

### **Cilindrada total ou cilindrada**

É o volume admitido por todos os cilindros do motor para realização do ciclo, isto é, o volume admitido pelo motor equivalente a duas voltas na árvore de manivelas. É calculada pela Equação 3.

$$C_t = C_p \cdot n \quad (3)$$

em que:

- $C_t$  = cilindrada total,  $\text{cm}^3$ ;
- $C_p$  = cilindrada parcial,  $\text{cm}^3$ ;
- $n$  = número de cilindros do motor.

### **Taxa de compressão**

A taxa de compressão é a relação entre a cilindrada parcial e o volume da câmara de combustão. É calculada pela Equação 4.

$$T_c = \frac{C_p}{V_{cam}} \quad (4)$$

em que:

- $T_c$  = taxa de compressão;
- $C_p$  = cilindrada parcial,  $\text{cm}^3$ ;
- $V_{cam}$  = volume da câmara de combustão,  $\text{cm}^3$ .

### **Parâmetros dependentes das características dimensionais**

As características dimensionais têm influência na cilindrada minuto e na velocidade linear do pistão durante o funcionamento dos motores.

### **Cilindrada minuto**

É o volume admitido pelo motor em um minuto de funcionamento. Depende da cilindrada total e da rotação da árvore de manivelas. É calculada pela Equação 5.

$$C_{\min} = \frac{C_t \cdot N}{\Delta} \quad (5)$$

em que:

- C<sub>min</sub> = cilindrada minuto, cm<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>;
- C<sub>t</sub> = cilindrada total, cm<sup>3</sup>;
- N = velocidade angular da árvore de manivelas, rpm;
- Δ = 2 para motores de quatro tempos; 1 para motores de dois tempos.

### **Velocidade linear do pistão**

É a velocidade de deslocamento do pistão no vai e vem entre PMS e PMI. Depende do curso do pistão e da rotação da árvore de manivelas. É calculada pela Equação 6.

$$VLP = \frac{2 \cdot L \cdot N}{1000 \cdot 60} \quad (6)$$

em que:

- VLP = velocidade linear do pistão, m.s<sup>-1</sup>;
- L = curso do pistão, mm;
- N = velocidade angular da árvore da manivelas, rpm;