



ESTE MATERIAL TEM CARÁTER INFORMATIVO E EDUCATIVO

Se você gostou... visite nossas redes sociais

 facebook.com/italovector

 [Prof.italovector](https://www.instagram.com/italovector)

Visite também nosso site: italovector.com.br

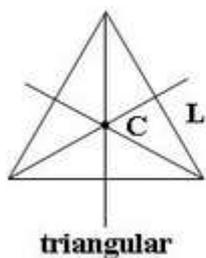
Aula 03 – Centro de Massa e Centro de Gravidade

- Qual a Diferença entre o Centro de Massa e o Centro de Gravidade?

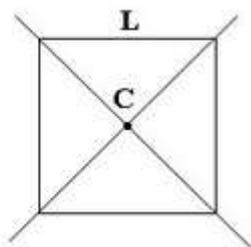
- O centro de massa é um ponto que se comporta como se toda a massa de um corpo estivesse concentrada sobre ele. O seu cálculo depende da distribuição da massa do corpo.
- O centro de gravidade é o ponto onde podemos considerar o peso total do corpo ou do sistema de partículas.

1) Para Corpos Homogêneos:

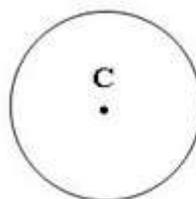
Nas figuras geométricas regulares, o centro de massa coincide com o centro geométrico (centroide), no encontro dos eixos de simetria. Assim, conhecendo-se as dimensões da figura é possível calcular o centro de massa.



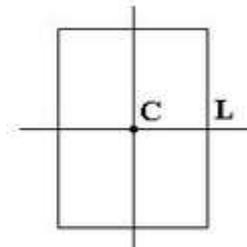
triangular



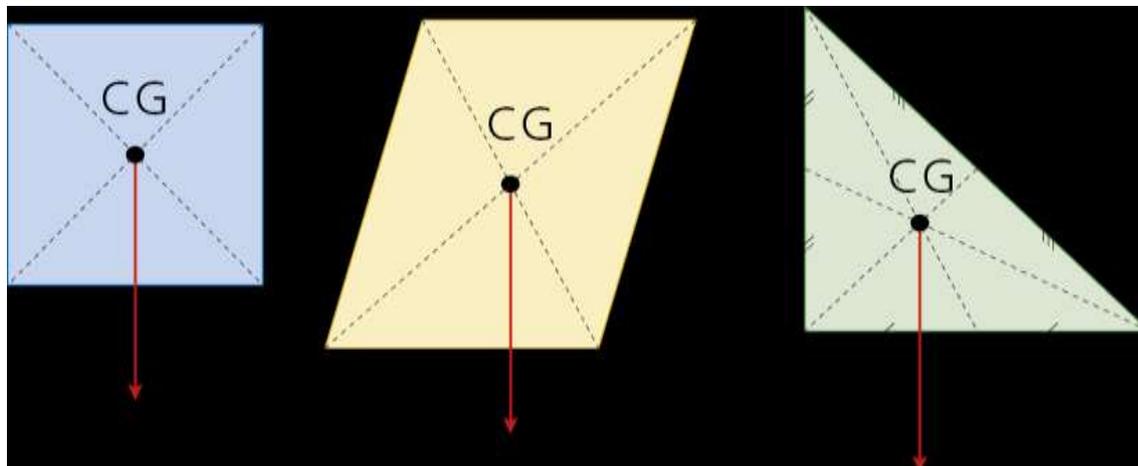
quadrada



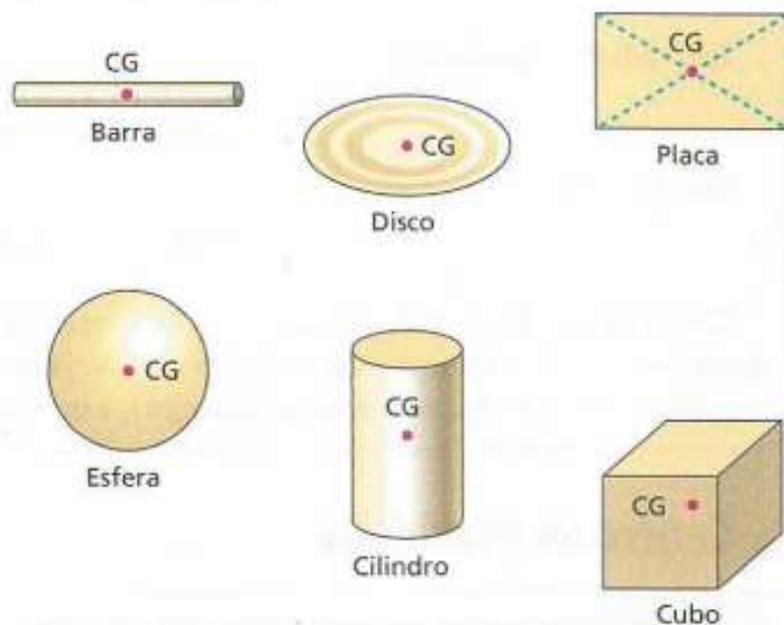
circular



retangular



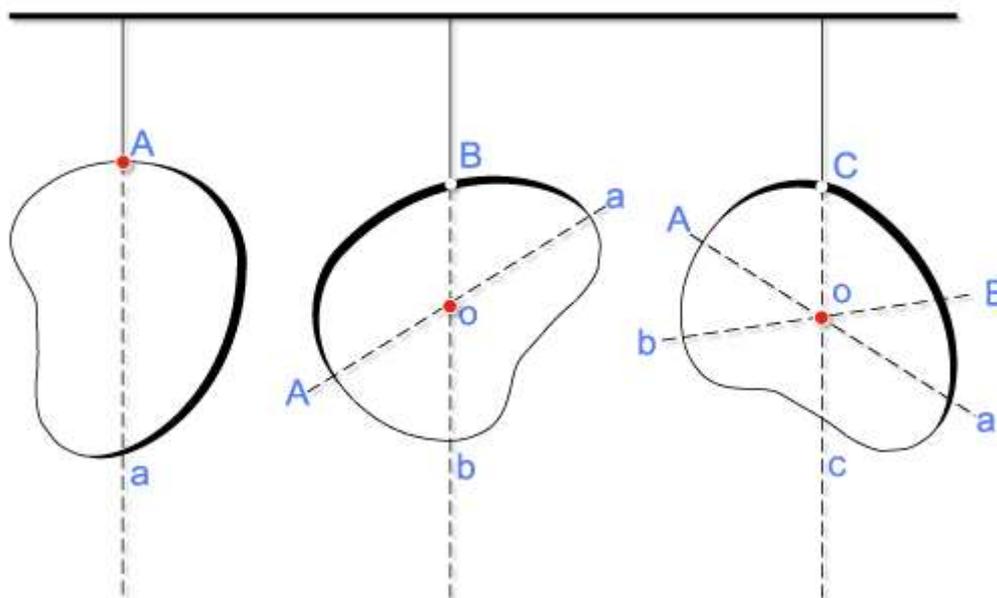
Baricentro ou **centro de gravidade (CG)** é o ponto de aplicação da força gravitacional resultante, equivalente ao peso do corpo.



2) Para Corpos Não Homogêneos

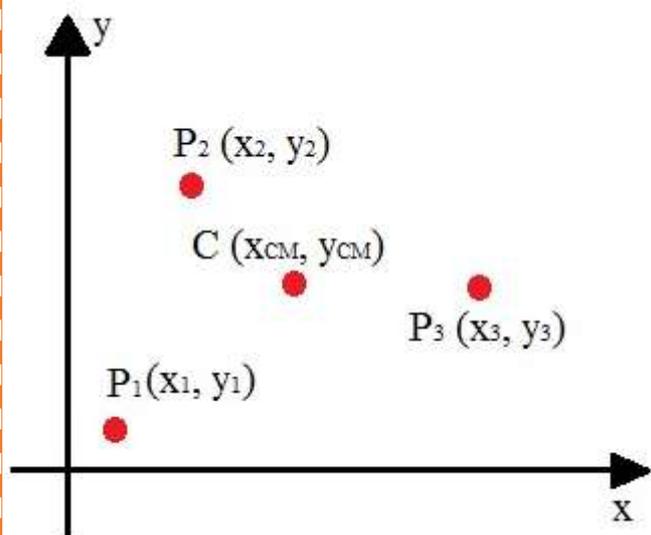
Nas figuras não regulares (e regulares também), o centro de gravidade pode ser determinado experimentalmente ou por cálculo.

No método experimental, basta que o corpo seja pendurado pela borda, por, pelo menos, dois pontos diferentes, um de cada vez. Cada ponto marcará o início de uma linha vertical, descendente. O encontro dessas linhas se dá exatamente no centro de massa.



Vamos simular neste site: <http://www.simbucket.com/combuilder/>

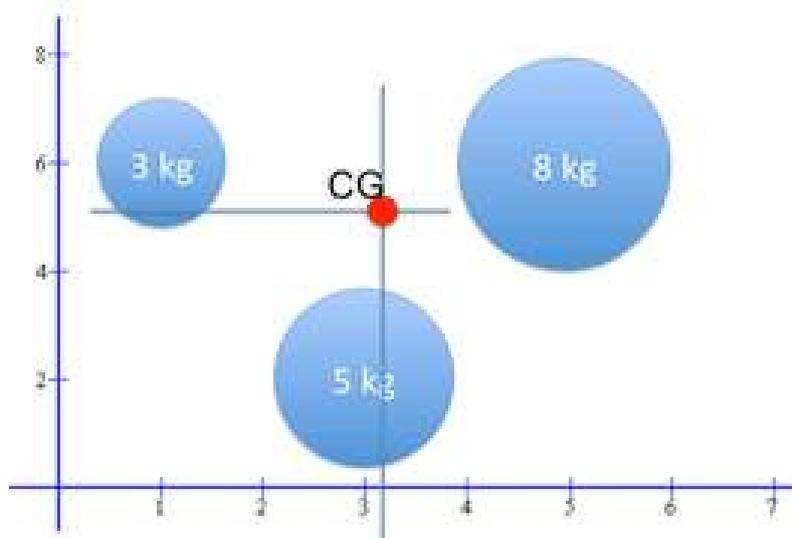
3) Para Sistema de Partículas



$$\bar{x} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + \dots + m_i \cdot x_i}{m_1 + m_2 + \dots + m_i}$$

$$\bar{y} = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + \dots + m_i \cdot y_i}{m_1 + m_2 + \dots + m_i}$$

Exemplo:



$$\bar{x} = \frac{m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 + m_3 \cdot x_3}{m_1 + m_2 + m_3} \Rightarrow \bar{x} = \frac{3 \cdot 1 + 5 \cdot 3 + 8 \cdot 5}{3 + 5 + 8} \Rightarrow \bar{x} = 3,2$$

$$\bar{y} = \frac{m_1 \cdot y_1 + m_2 \cdot y_2 + m_3 \cdot y_3}{m_1 + m_2 + m_3} \Rightarrow \bar{y} = \frac{3 \cdot 6 + 5 \cdot 2 + 8 \cdot 6}{3 + 5 + 8} \Rightarrow \bar{y} = 4,8$$

APLICAÇÕES DO CENTRO DE MASSA

➤ Forças Internas não alteram o centro de massa

Princípio de quantização de movimento: nenhuma força interna desloca o centro de massa, ou seja não alteram o estado de movimento do centro de massa.

➤ Velocidade do centro de massa será constante no caso de uma colisão entre 2 corpos

➤ Para campos gravitacionais constantes: o Centro de Massa coincide com o Centro gravitacional.

São três os tipos de equilíbrio em que um corpo pode estar:



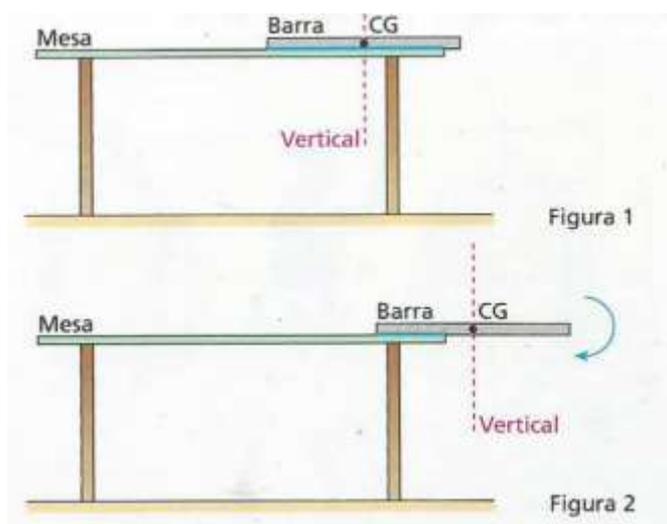
Equilíbrio estável, onde o corpo volta para sua posição inicial se deslocado. Esta situação ocorre quando o ponto de sustentação está acima do centro de gravidade.



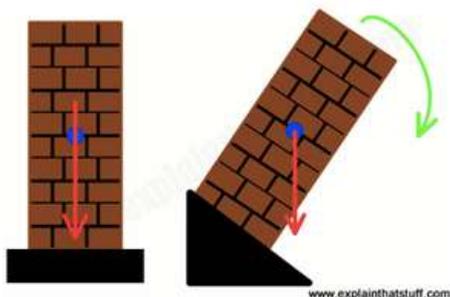
Equilíbrio instável, no qual o corpo se afasta de sua posição inicial, se deslocado.



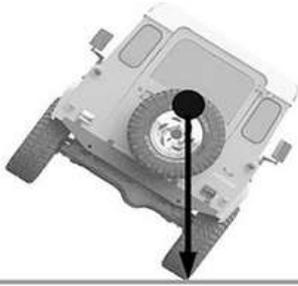
Equilíbrio indiferente, no qual o corpo permanece em sua nova posição, se deslocado.



Exemplos



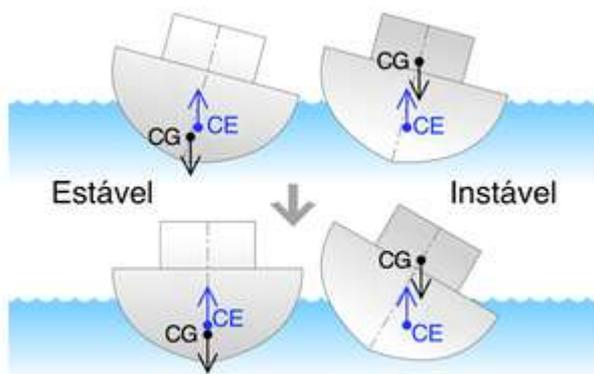
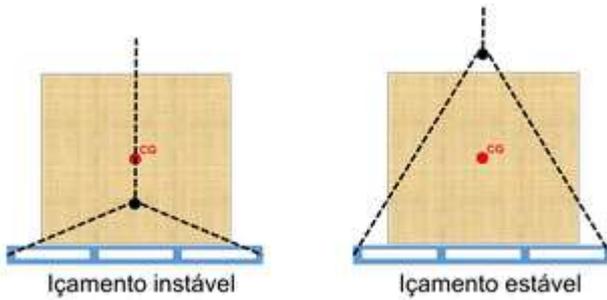
Numa edificação com apoio simples, como ilustrado ao lado, se o centro de gravidade ultrapassar a base de apoio, a parede entrará em colapso.



Um veículo, por exemplo, não se manterá estável se a linha do centro de gravidade ultrapassar o pneu.

Quando mais alto o centro de gravidade do veículo, maior deverá ser a distância entre as rodas.

Isso deve ser levado em conta também na distribuição das cargas em um caminhão. Cargas altas ou concentradas em um dos lados do caminhão favorecem o capotamento.



No caso de um navio, o ponto de aplicação da força de empuxo (a força que faz o navio flutuar) chama-se centro de empuxo (CE). O centro de empuxo localiza-se no centro de gravidade da sessão da água que o navio desloca.

Para que a embarcação fique em equilíbrio estável, o centro de empuxo deve estar acima do centro de massa da embarcação.

Exemplo

36. (Mack) Um menino prende, na extremidade A de uma barra rígida AB, um corpo de massa 4 kg e, na extremidade B, outro corpo, de massa 6 kg. A barra AB tem peso desprezível e comprimento de 1,2m. O ponto da barra pelo qual nós a levantamos, mantendo o seu equilíbrio horizontal, está distante da extremidade A:

- a) 64 cm
- b) 66 cm
- c) 68 cm
- d) 70 cm
- e) 72 cm

$$X_{CM} = \frac{m_A \cdot X_A + m_B \cdot X_B}{m_A + m_B}$$

$$X_{CM} = \frac{4.0 + 6.120}{4 + 6}$$

$$X_{CM} = \frac{720}{10} = 72cm$$