

## 5. EQUILÍBRIO DE CORPO RÍGIDO

### Condições de Equilíbrio de um Corpo Rígido

Seja um corpo submetido a um conjunto de forças e momentos devido a algum tipo de ação externa (Figura 1).

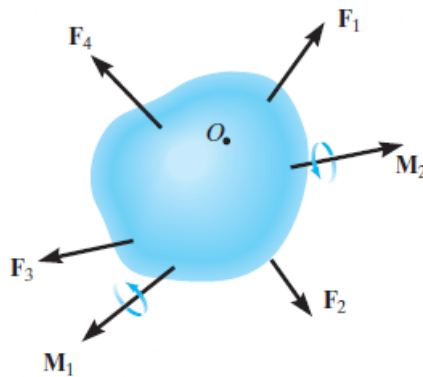


Figura 1 – Corpo submetido a ações externas (forças e momentos)

As condições necessárias e suficientes para o **equilíbrio** de um corpo rígido, no plano, são:

$$\Sigma F_x = 0 \quad Eq. (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \quad Eq. (2)$$

$$\Sigma M_O = 0 \quad Eq. (3)$$

As equações (1) e (2) indicam que a soma das forças horizontais e verticais é zero. Ou seja, o corpo não está em movimento (acelerado) de translação.

A equação (3) indica que a soma dos momentos de todas as forças em relação a um ponto de referência O é zero. Ou seja, o corpo não está em movimento (acelerado) de rotação.

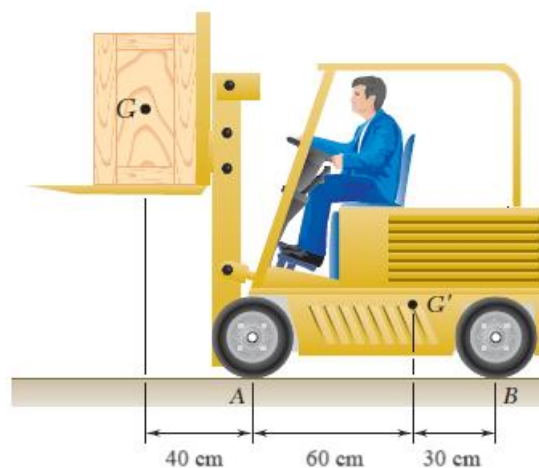
**Diagrama de corpo livre.** Diagrama de corpo livre (DCL) é um desenho esquemático do corpo em estudo, representando-o isolado ou livre de seu ambiente, com indicação de todas as forças que atuam sobre o corpo.

**Reações de apoio.** Reações de apoio são forças ou momentos que ocorrem em apoios ou pontos de contato entre corpos, de forma que o movimento seja impedido e o corpo esteja em equilíbrio.

**Centro de gravidade.** O peso atua em cada partícula do corpo. Esse sistema de forças em cada partícula pode ser reduzido a uma única força resultante que age em um ponto específico, denominado centro de gravidade CG.

### EXEMPLOS

**Exemplo 5.1.** Uma empilhadeira tem massa de 1.400 kg e CG no ponto  $G'$ . A empilhadeira movimenta uma caixa de massa 800 kg e CG no ponto  $G$ . Determine as reações de apoio nos pneus da empilhadeira (isto é, as forças que o piso exerce nos pneus da empilhadeira).



**Exemplo 5.2.** Em um carrinho de mão de peso 60 N, uma jardineira transporta um saco de fertilizante de 250 N. Qual a força a jardineira deve exercer em cada mão? Qual a massa, em kg, relacionada a essa força?

