



# 1. EM TRÂNSITO

**FORÇAS: CAUSAS DE  
MOVIMENTO**



# FORÇAS: CAUSAS DE MOVIMENTO

# O QUE SÃO FORÇAS?

Um puxão ou um empurrão são exemplos de forças. Quando actua uma força, há um corpo qualquer a exercer a força e outro corpo onde ela é exercida. Se uma pessoa empurrar uma mesa, a pessoa exerce a força, sendo que esta é exercida na mesa.

Uma força pode, por exemplo:

Pôr um corpo parado em movimento.



É exercida uma força sobre o automóvel, pondo-o em movimento.

O jogador exerce uma força sobre a bola, fazendo-a parar.



Fazer parar um corpo que esteja em movimento.

Deformar um corpo.

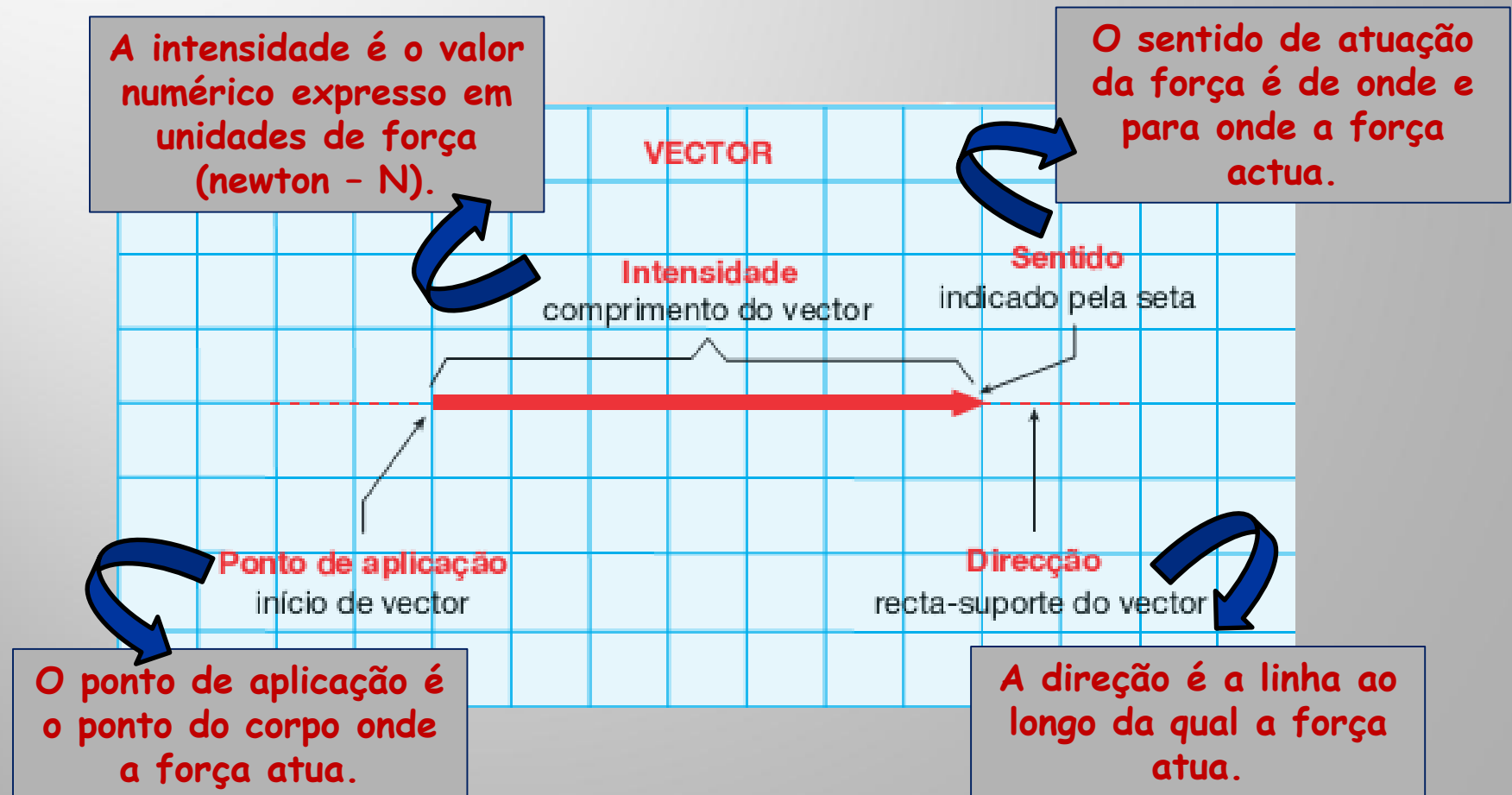


Uma pessoa exerce uma força sobre a bola e deforma-a.

# REGISTAR NO CADERNO

## O QUE SÃO FORÇAS?

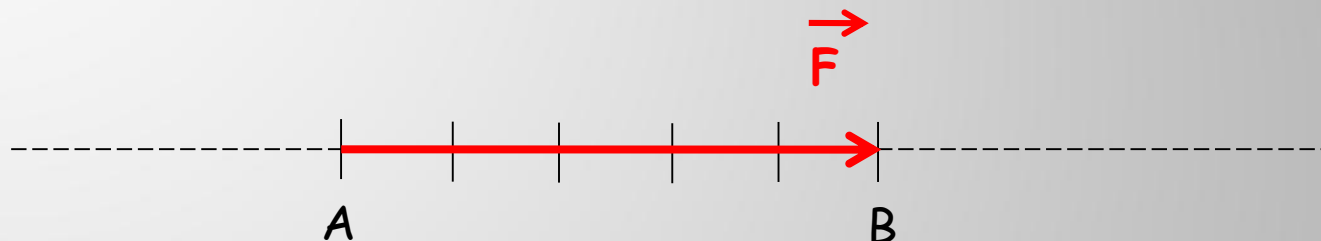
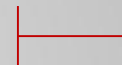
A força é uma grandeza física que se representa por um vetor:  
tem uma intensidade, uma direção, um sentido e um ponto de aplicação. Esse vetor é representado pelo símbolo  $\vec{F}$ .



# REGISTAR NO CADERNO

Exemplo da representação de uma força:

Escala - 1N



Caracterização da força representada:

Ponto de aplicação: ponto A

Direção: reta AB ou horizontal

Sentido: de A para B

Intensidade ou valor:  $F = 5 \text{ N}$

# COMO ATUAM AS FORÇAS?

As forças  
podem  
exercer-se:

Quando o agente,  
que exerce a  
força, e o objeto  
estão à distância.

À distância

Por contacto

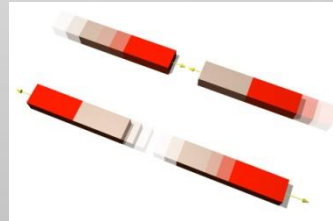
Quando o agente,  
que exerce a força,  
e o objeto estão em  
contacto.

Forças  
elétricas



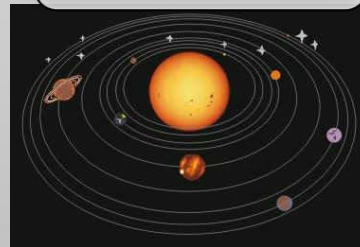
Atração de papelinhos  
por um balão.

Forças  
magnéticas



Atração e repulsão  
de dois ímanes.

Forças  
gravíticas



Força gravitacional  
exercida pelo Sol  
sobre os planetas.



# COMO SE MEDEM AS FORÇAS?

As forças medem-se com aparelhos chamados **dinamómetros** .

Um dinamómetro simples consiste numa mola que estica quando a ponta é puxada.

Existem muitos tipos de dinamómetros, incluindo dinamómetros digitais.

O valor da força é lido numa escala em newton.



Dinamómetros  
simples



Dinamómetros  
digitais

## REGISTAR NO CADERNO

**Força-** é toda a ação capaz de modificar o estado de movimento ou de repouso de um corpo ou de lhe causar uma deformação.

**Sistema de forças-** é o conjunto das forças que atuam, em simultâneo, sobre um corpo.

**Força resultante-** é uma força única cujo efeito é equivalente ao das várias forças aplicadas no corpo.

**O vetor que representa a força resultante** é a soma dos vetores que representam as várias forças.

Como se somam as forças?



# RESULTANTE DE FORÇAS

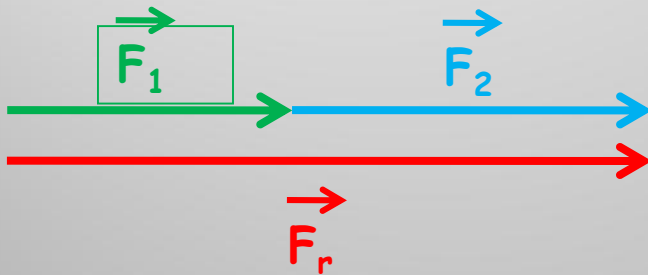
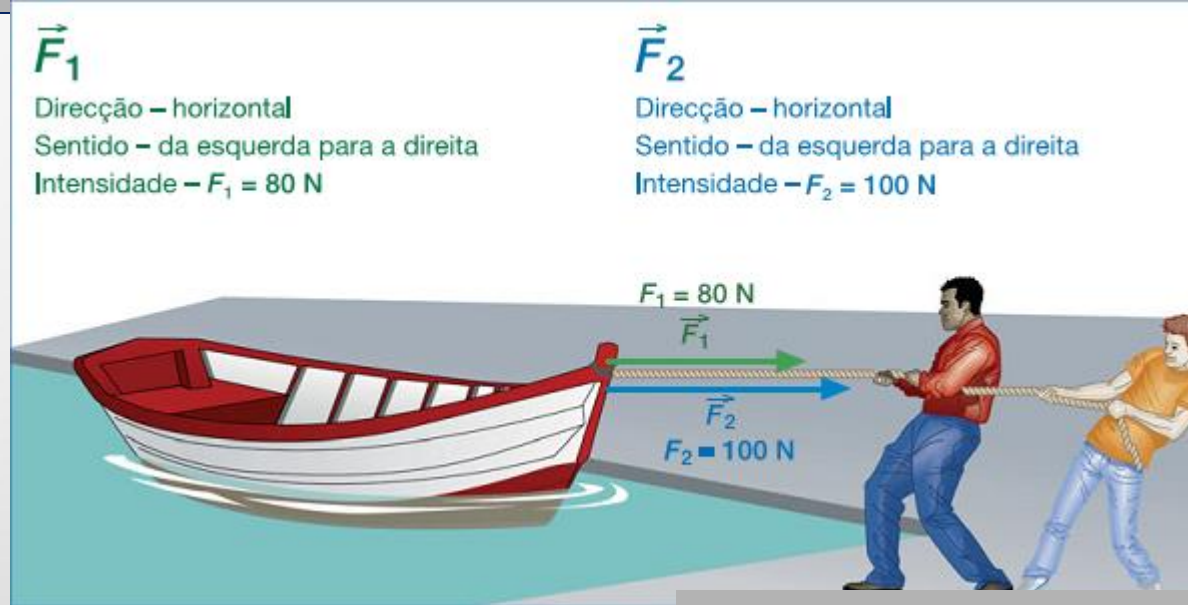
Como se determina a intensidade da força resultante de um sistema de forças?

As forças representam-se por meio de vectores. Para somar forças tens de aprender a somar vectores.

- 1) Começar por representar um dos vectores.
- 2) Na extremidade do primeiro vetor, iniciar a representação do segundo vetor, mantendo as características do vetor.
- 3) Unir a origem do primeiro vetor com a extremidade do segundo para obteres o vetor soma - **força resultante**.

# REGISTAR NO CADERNO

**Resultante de duas forças com a mesma direcção e o mesmo sentido:**



$$F_r = F_1 + F_2 = 80 + 100 = 180 \text{ N}$$



**$F_r$  Tem:**

**Direcção:** a mesma das forças

componentes ( $F_1$  e  $F_2$ )

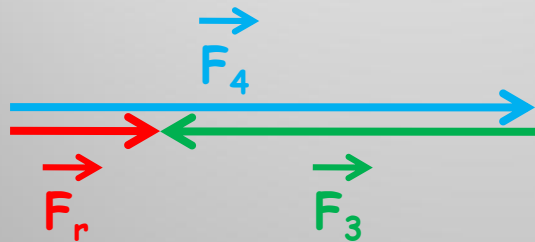
**Sentido:** O mesmo das componentes

**Intensidade:**  $F_r = F_1 + F_2 = 180 \text{ N}$

**Ponto de aplicação:** o mesmo das componentes

## REGISTAR NO CADERNO

**Resultante de duas forças com a mesma direção mas sentidos opostos:**



$\vec{F}_r$  Tem:

**Direção:** a mesma das forças componentes ( $\vec{F}_3$  e  $\vec{F}_4$ )

**Sentido:** o da componente mais intensa, neste caso  $\vec{F}_4$

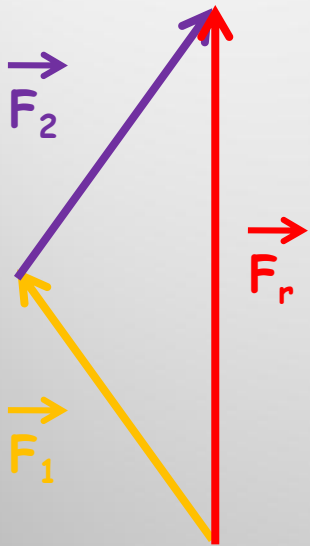
**Intensidade:**  $F_r = F_4 - F_3 = 20$  N

**Ponto de aplicação:** o mesmo das componente

$$F_r = F_4 - F_3 = 100 - 80 = 20 \text{ N}$$

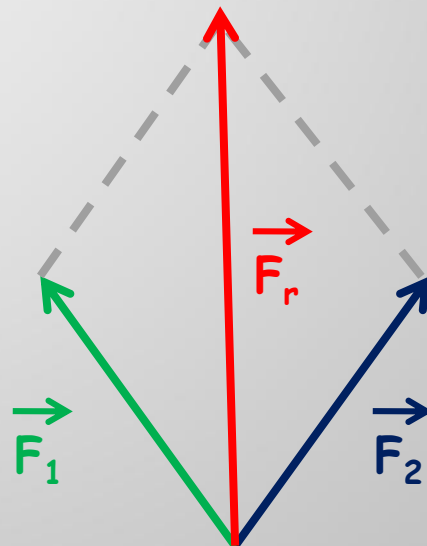
# Resultante de duas forças com direcções diferentes:

Determinar vectorialmente a força resultante:



Soma dos vetores

ou

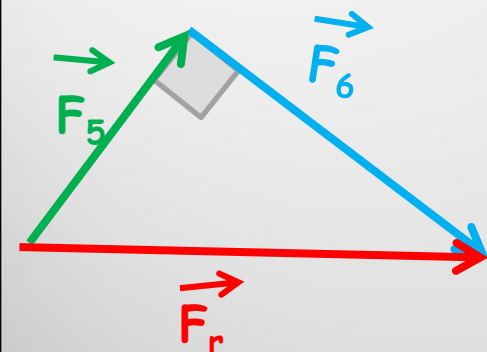


Regra do Paralelogramo



# REGISTAR NO CADERNO

Resultante de duas forças com direcções perpendiculares:

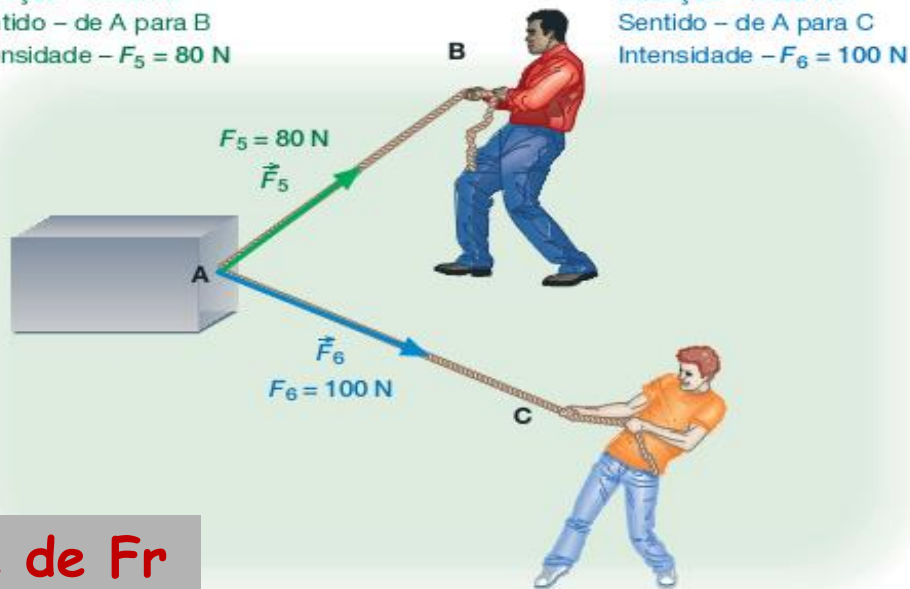


$\vec{F}_5$

Direcção – recta AB  
Sentido – de A para B  
Intensidade –  $F_5 = 80 \text{ N}$

$\vec{F}_6$

Direcção – recta AC  
Sentido – de A para C  
Intensidade –  $F_6 = 100 \text{ N}$



Neste caso a intensidade de  $F_r$  determina-se pelo teorema de Pitágoras:

$$F_r^2 = F_6^2 + F_5^2 = 100^2 + 80^2$$
$$F_r = \sqrt{16400} \approx 128 \text{ N}$$

**Semana de 5 a 9 de novembro**

**Aulas nºs 21 e 22**

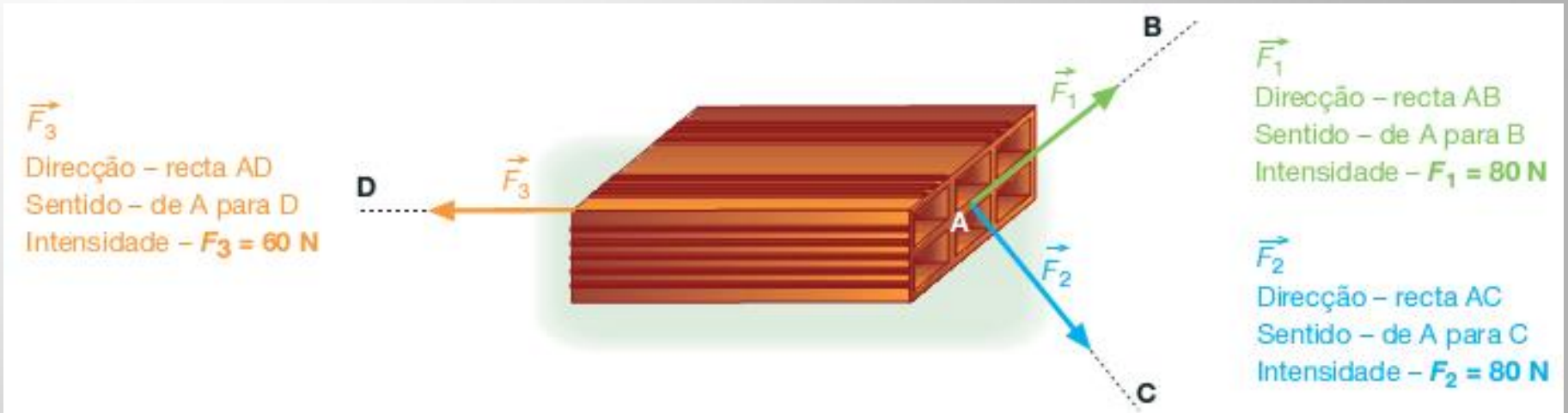
**Sumário:-Continuação do estudo da resultante de um sistema de forças. Resolução dos exercícios das páginas 63 e 64 do manual.**

**Aula nº 20**

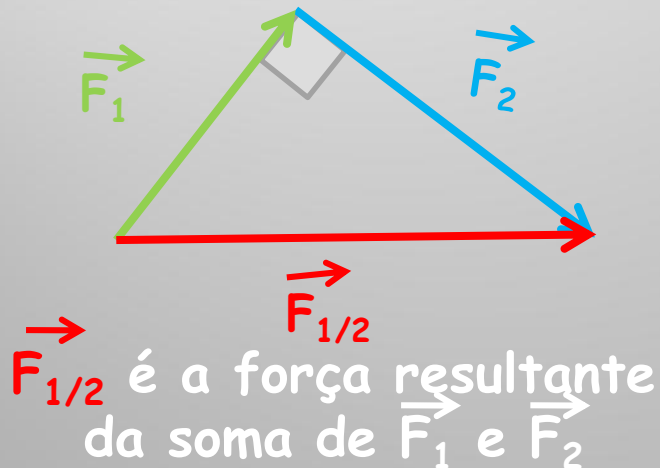
**Sumário: Conclusão da atividade prática “Movimento e caracterização do movimento de um gota de água numa coluna de óleo”.**

# RESULTANTE DE FORÇAS

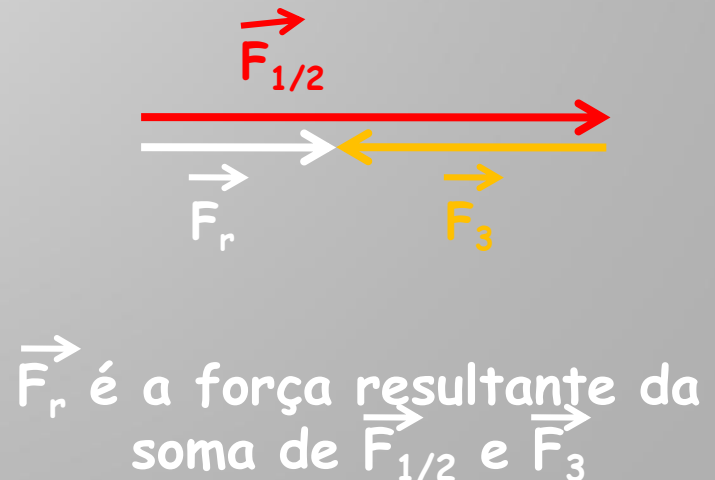
## Resultante de três forças:



1ª soma:

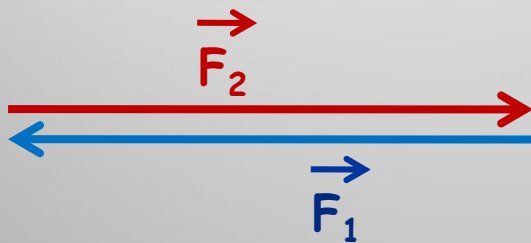


2ª soma:



# RESULTANTE DE FORÇAS

Resultante de um sistema de forças e o equilíbrio dos corpos



$$F_r = F_1 - F_2 = 0 \text{ N}$$

Quando a resultante de um sistema de forças, que actua num corpo, é igual a zero, diz-se que o corpo está em equilíbrio.