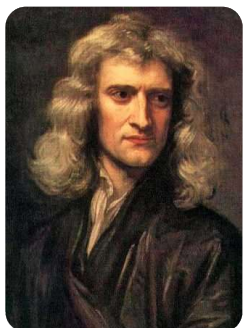


## Princípio da ação e reação

- Aprofundamento curricular / Cad. 1 / Módulo 5 / Objetivo 4 / Página 325

Apresentação e demais documentos: [fisicasp.com.br](http://fisicasp.com.br)

**Professor Caio**



## Leis de Newton

**1ª Lei:** Princípio da Inércia

**2ª Lei:** Princípio Fundamental

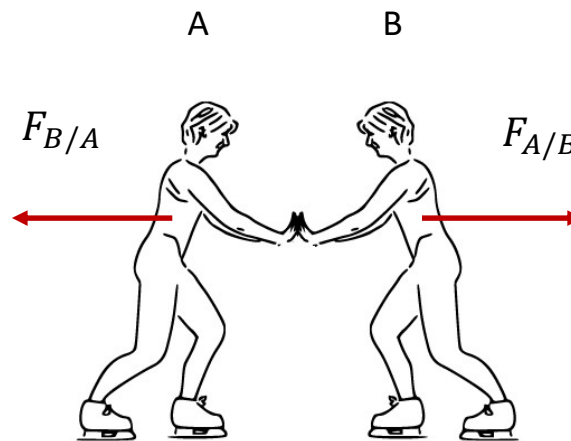
**3ª Lei:** Princípio da Ação e Reação

## 1. Princípio da Ação e Reação

Sempre que um corpo A exerce uma força  $\vec{F}_{A/B}$  sobre um corpo B, o corpo B exerce uma força  $\vec{F}_{B/A}$  sobre o corpo A. Essas forças:

- apresentam mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos
- ocorrem simultaneamente
- sempre têm o mesmo nome (natureza)
- podem causar efeitos diferentes ou efeitos iguais
- estão aplicadas em corpos distintos
- não se equilibram

Exemplo 1:

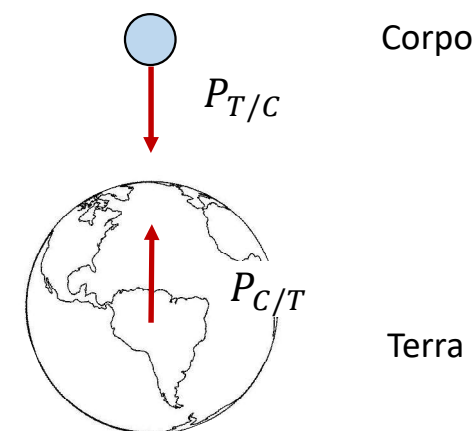
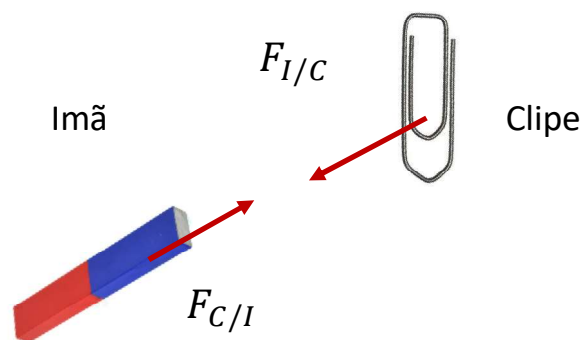
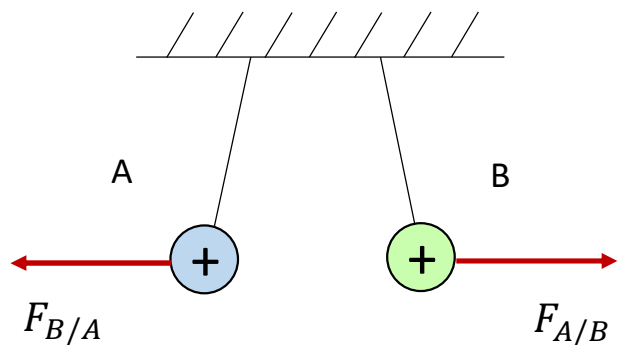


## 1. Princípio da Ação e Reação

Sempre que um corpo A exerce uma força  $\vec{F}_{A/B}$  sobre um corpo B, o corpo B exerce uma força  $\vec{F}_{B/A}$  sobre o corpo A. Essas forças:

- apresentam mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos
- ocorrem simultaneamente
- sempre têm o mesmo nome (natureza)
- podem causar efeitos diferentes ou efeitos iguais
- estão aplicadas em corpos distintos
- não se equilibram

Exemplo 2:

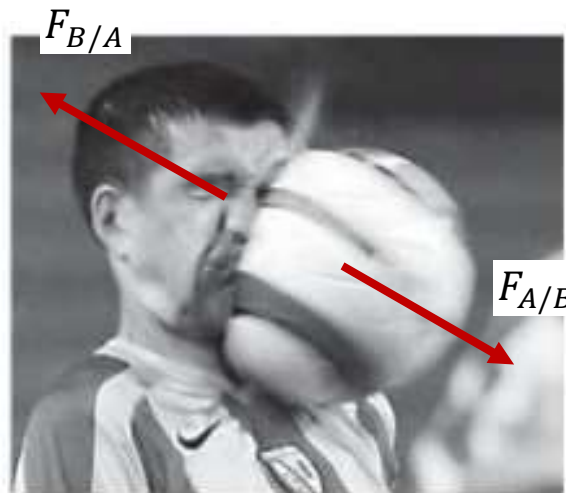


## 1. Princípio da Ação e Reação

Sempre que um corpo A exerce uma força  $\vec{F}_{A/B}$  sobre um corpo B, o corpo B exerce uma força  $\vec{F}_{B/A}$  sobre o corpo A. Essas forças:

- apresentam mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos
- ocorrem simultaneamente
- sempre têm o mesmo nome (natureza)
- podem causar efeitos diferentes ou efeitos iguais
- estão aplicadas em corpos distintos
- não se equilibram

Exemplo 3:

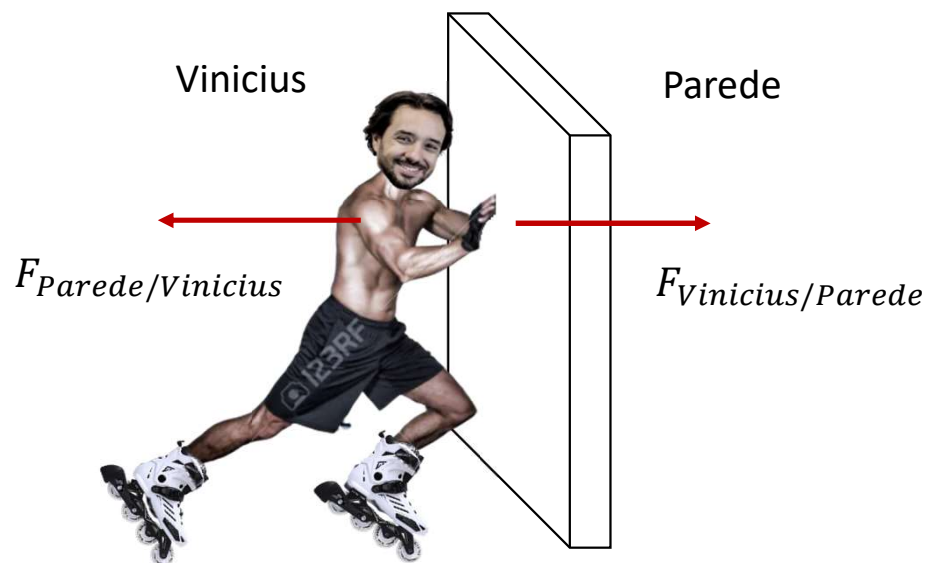


## 1. Princípio da Ação e Reação

Sempre que um corpo A exerce uma força  $\vec{F}_{A/B}$  sobre um corpo B, o corpo B exerce uma força  $\vec{F}_{B/A}$  sobre o corpo A. Essas forças:

- apresentam mesma intensidade, mesma direção e sentidos opostos
- ocorrem simultaneamente
- sempre têm o mesmo nome (natureza)
- podem causar efeitos diferentes ou efeitos iguais
- estão aplicadas em corpos distintos
- não se equilibram

Exemplo 4:



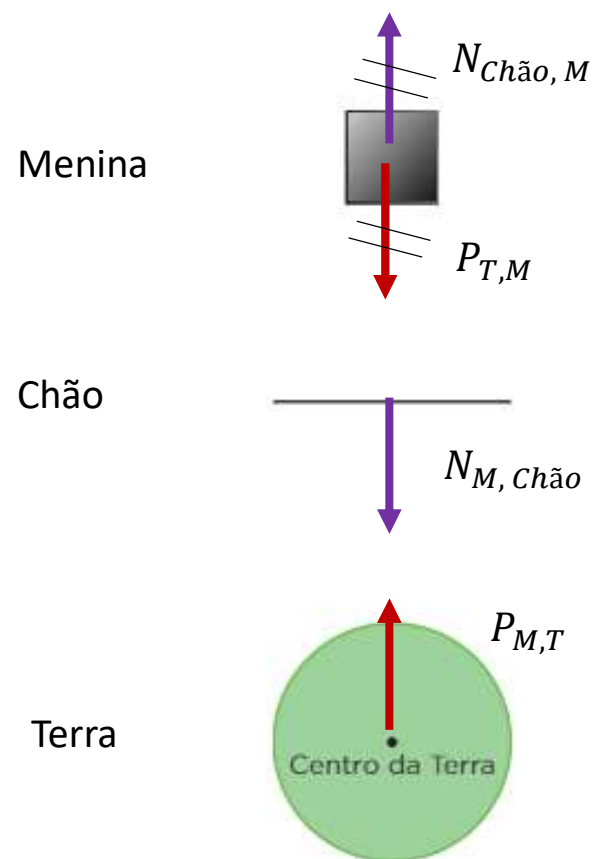
### Exemplo 5:

Uma menina em repouso sobre um plano horizontal



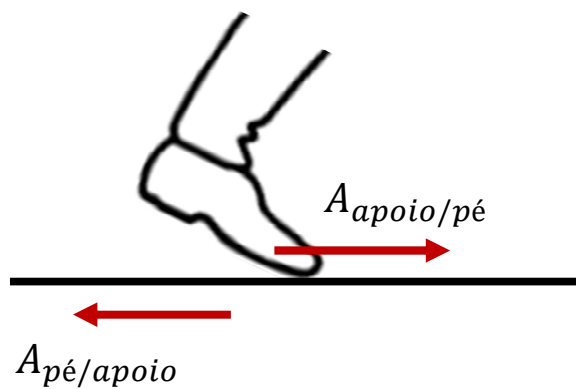
Normal e peso não são par ação e reação!

Corpo em repouso  $\rightarrow R = 0$



Exemplo 6:

Pessoa muito legal caminhando

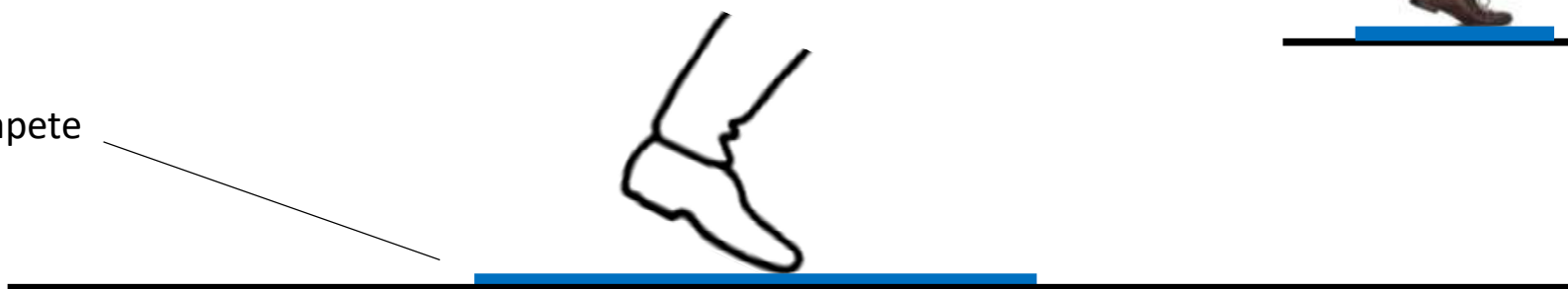




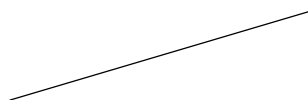
Exemplo 6:

Pessoa muito legal caminhando

Tapete

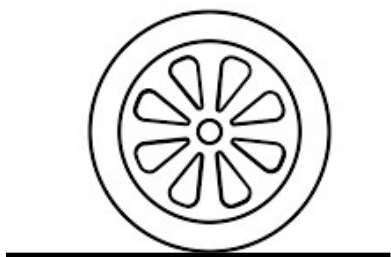
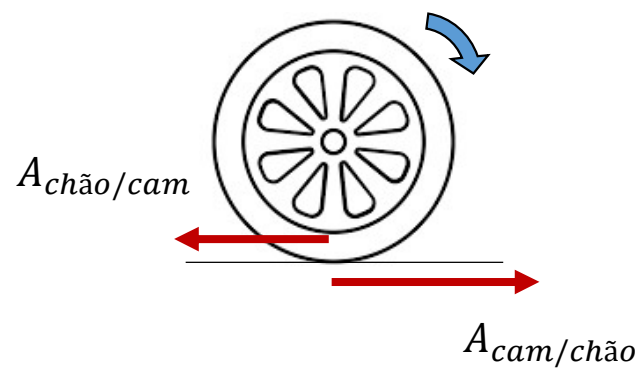


Apoio

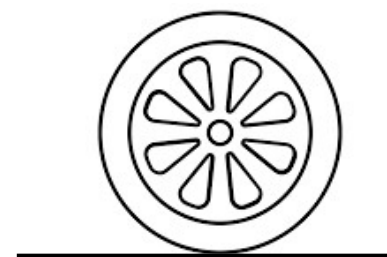
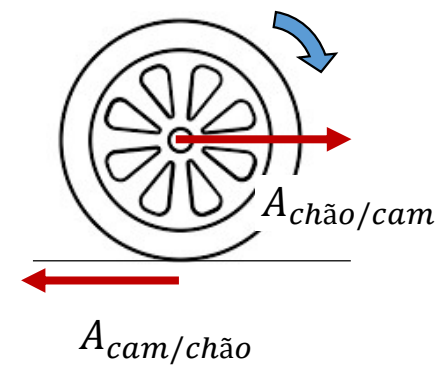


Exemplo 7:

Sem tração tração  
(não ligada ao motor)



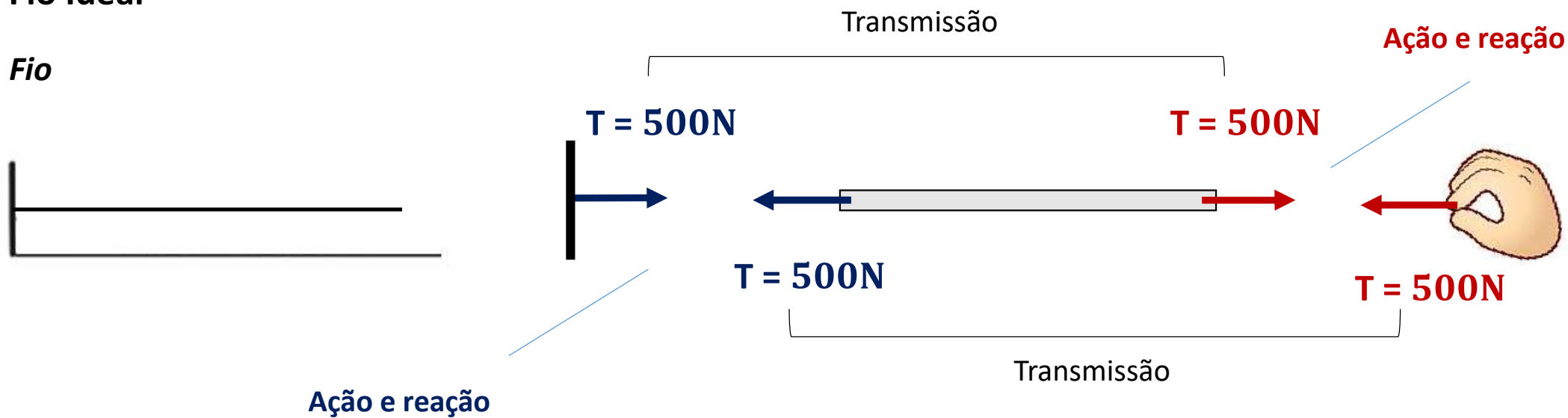
Com tração  
(ligada ao motor)



Exemplo 8:

## Fio Ideal

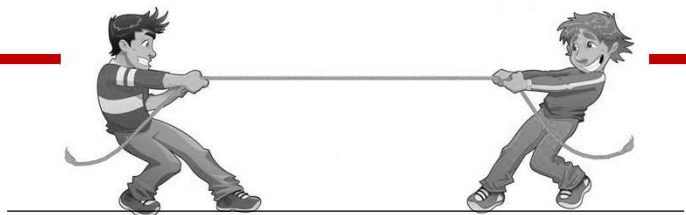
*Fio*



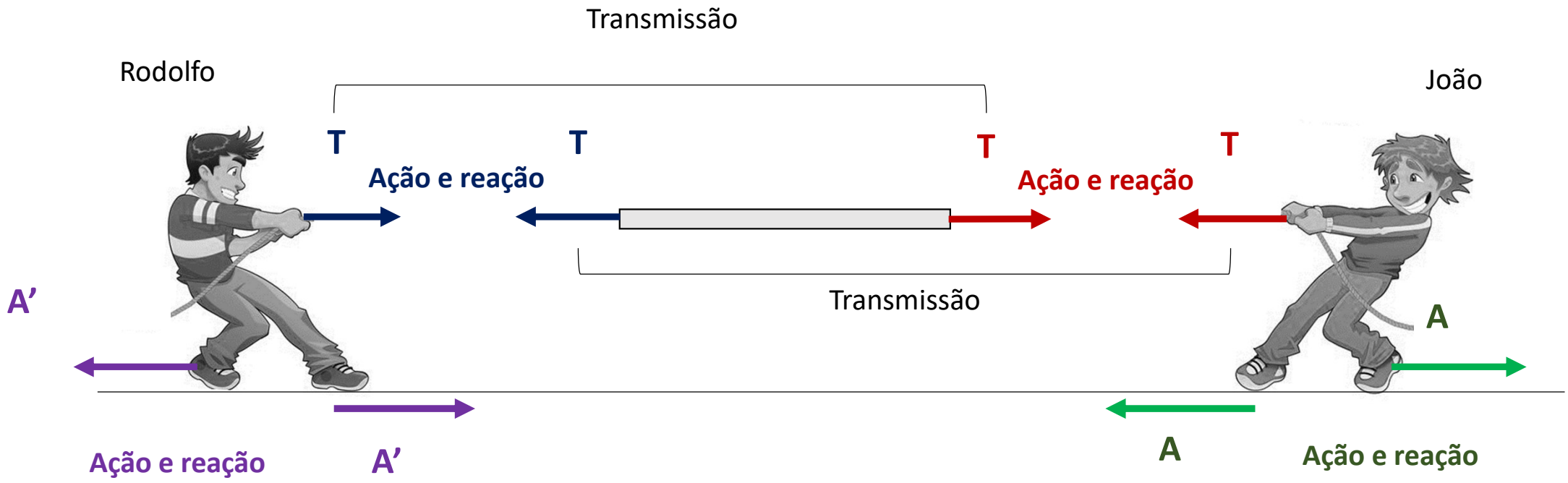
*Fio ideal  
(não tem massa)  
Transmite toda a  
força aplicada  
sobre ele*

Exemplo 9:

### Cabo de guerra



*Fio ideal  
(não tem massa)  
Transmite toda a  
força aplicada  
sobre ele*

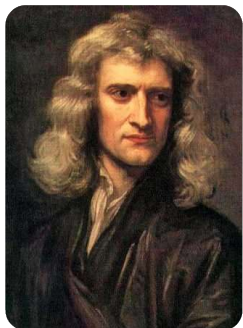


## Princípio da inércia

Aprofundamento Curricular / Caderno 1 / Módulo 6 / Objetivo 1 / Página 350

Apresentação e demais documentos: [fisicasp.com.br](http://fisicasp.com.br)

**Professor Caio**



## Leis de Newton

**1ª Lei:** Princípio da Inércia

**2ª Lei:** Princípio Fundamental

**3ª Lei:** Princípio da Ação e Reação

## 1. Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso

tende a

permanecer em repouso

Corpo em movimento

tende a

permanecer em MRU

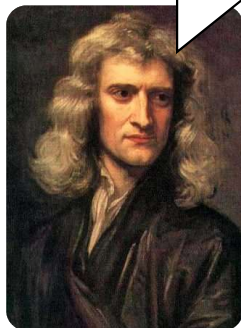


Se a resultante é nula ( $R = 0$ )

Se a resultante é nula  
não há forças fazendo breicar,  
arrancar ou fazer curva

a tendência se concretiza

Repouso ou  
movimento  
em relação à  
Terra!



# Tendência

---

“ A professora Daniela Toffoli tem os salários mais altos da cidade, a tendência é que ela fique rica”

Tendência: forte  
possibilidade



se nada de diferente  
acontecer



a tendência se concretiza

(Se a Dani continuar ganhando bem)



### Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso	tende a	permanecer em repouso
Corpo em movimento	tende a	permanecer em MRU

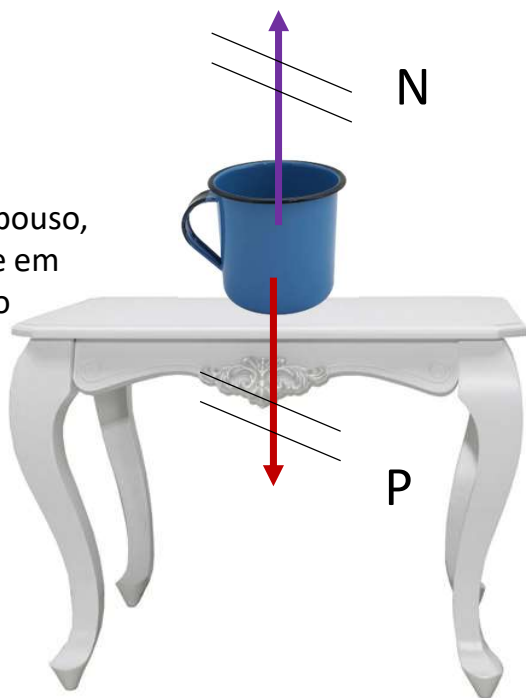


Se a resultante é nula ( $R = 0$ )

Exemplo 1:

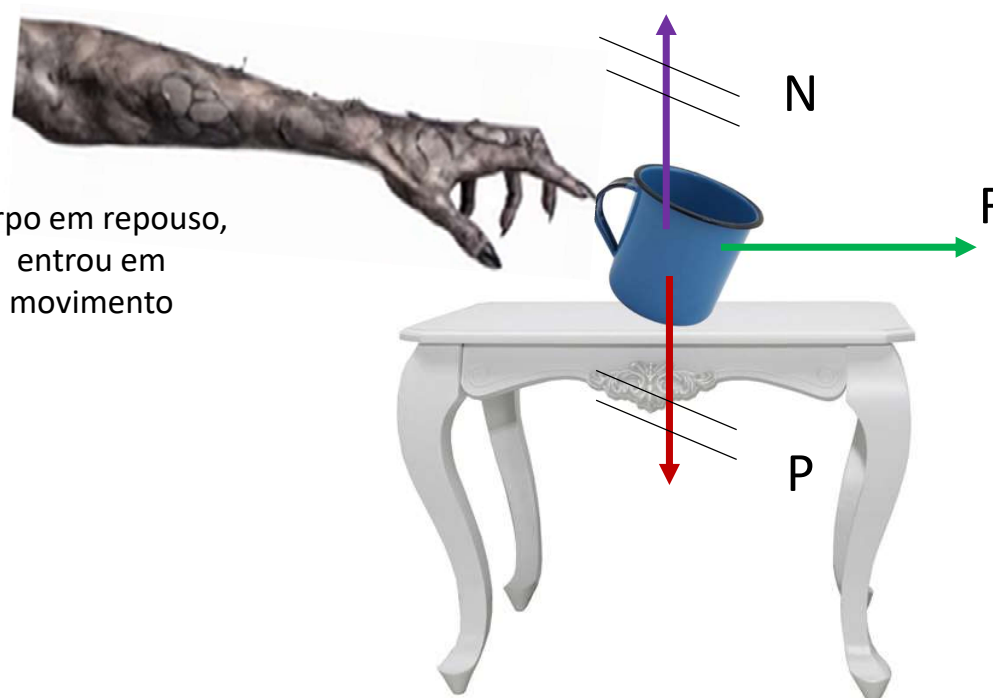
$R = 0$

Corpo em repouso,  
permanece em  
repouso



$R \neq 0$

Corpo em repouso,  
entrou em  
movimento

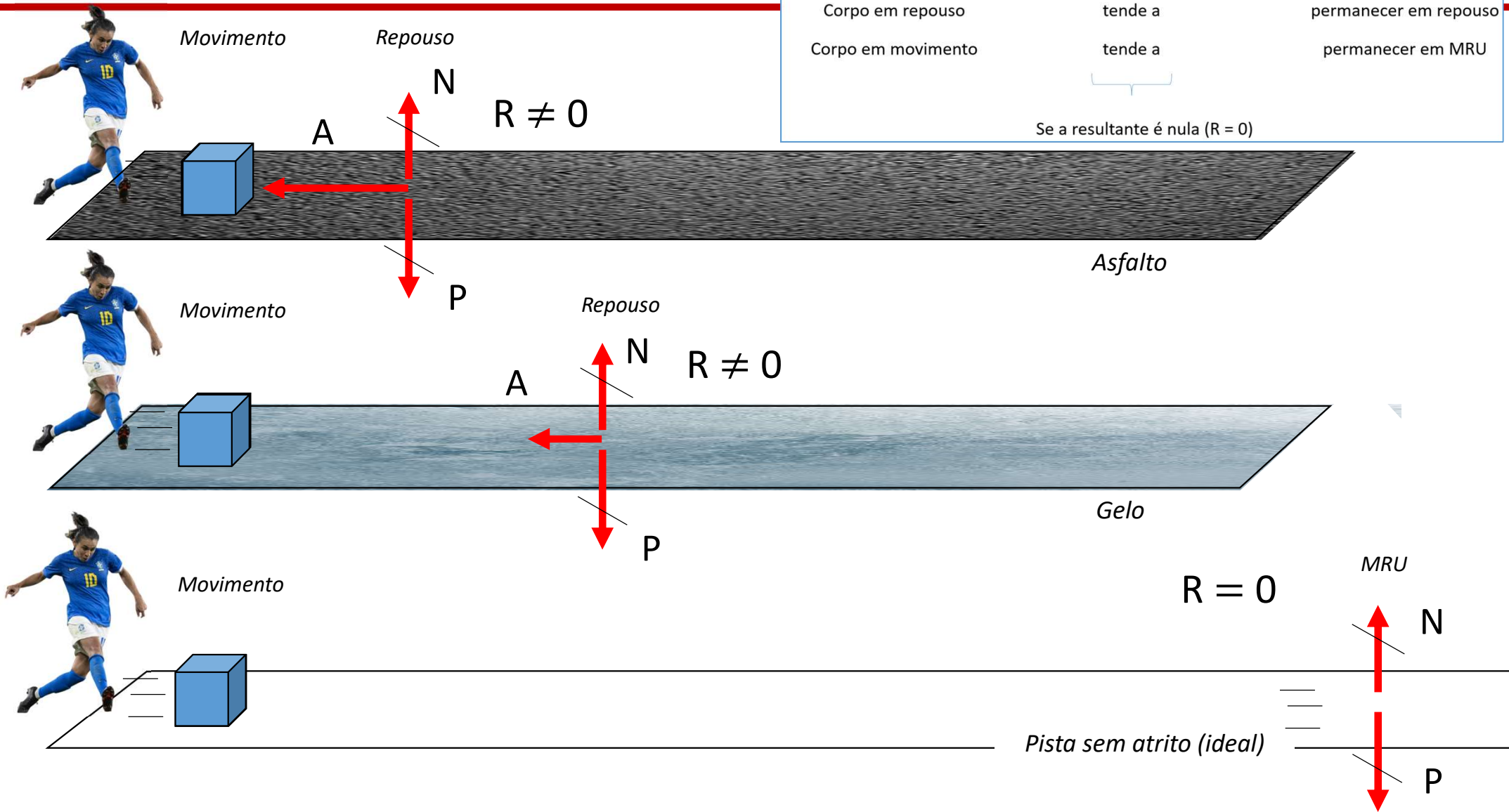


Exemplo 2:

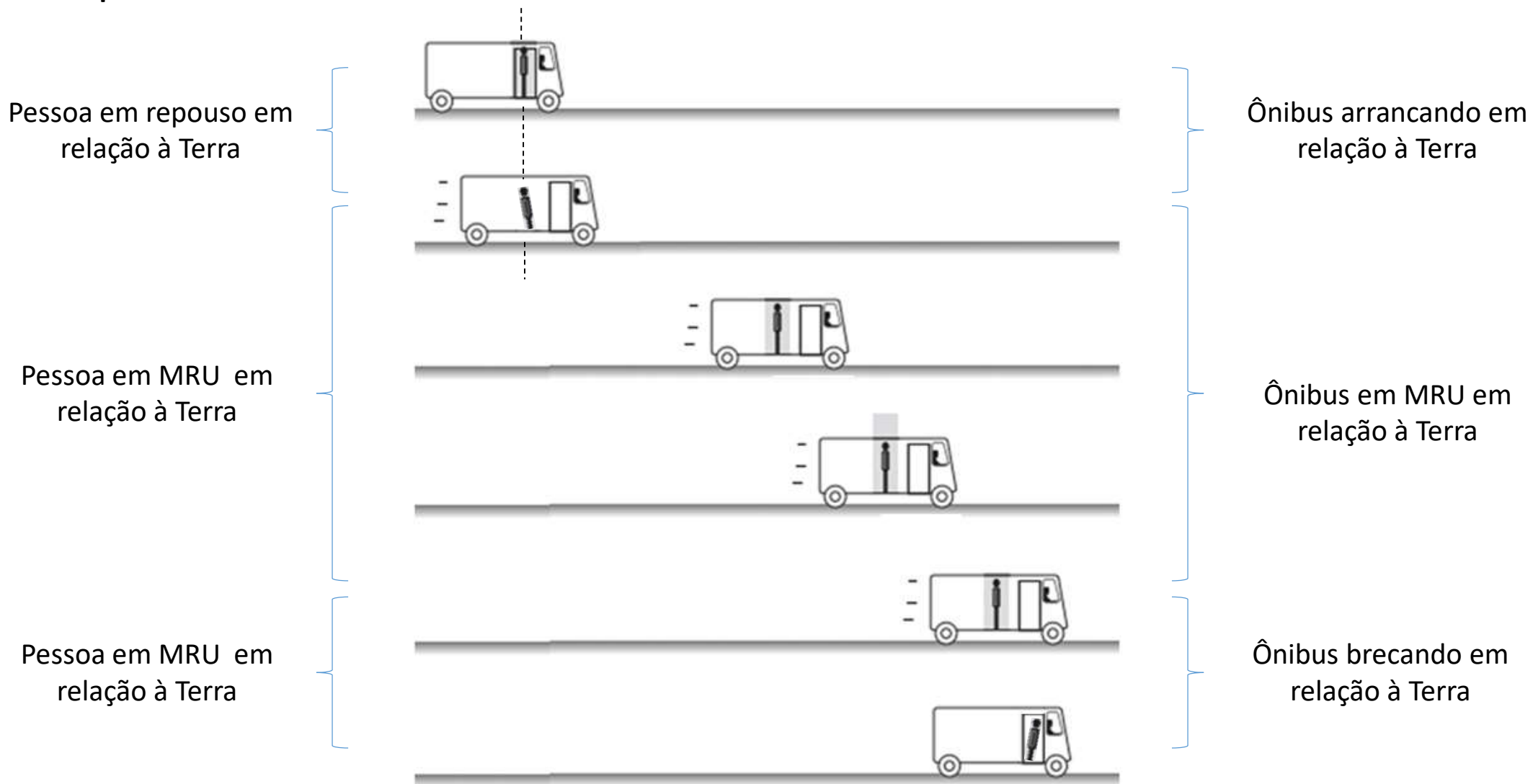
Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso	tende a	permanecer em repouso
Corpo em movimento	tende a	permanecer em MRU

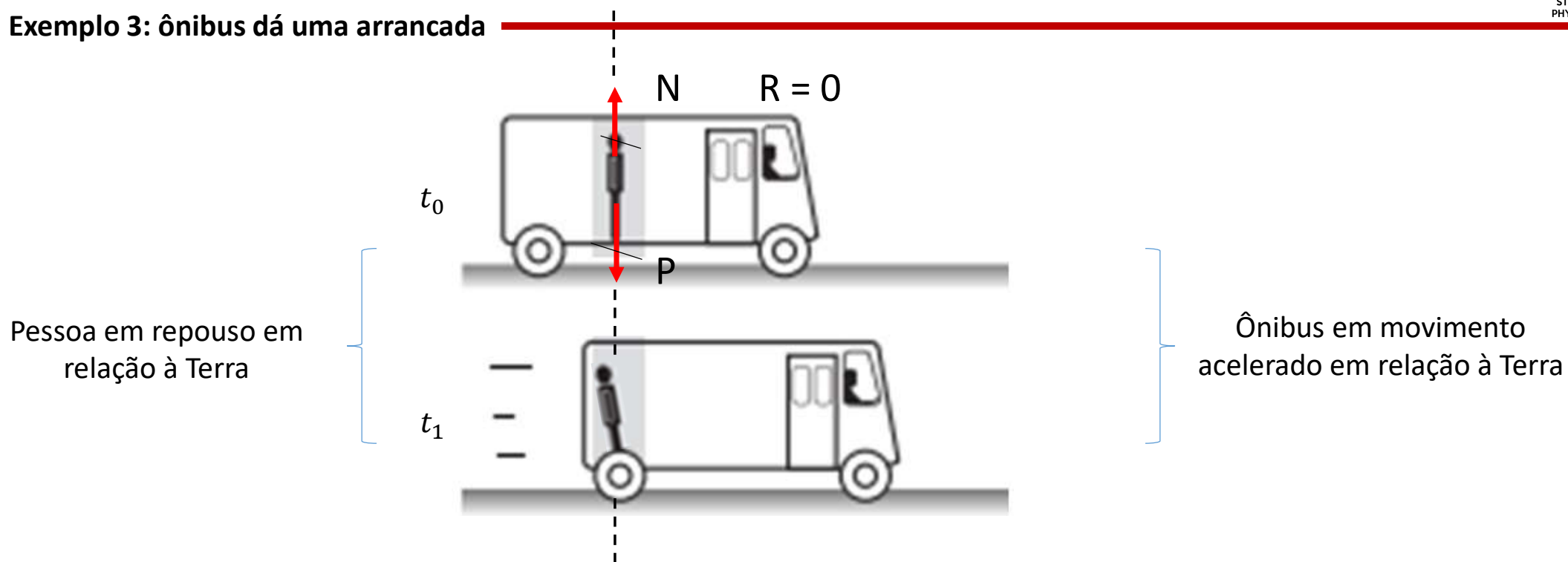
Se a resultante é nula ( $R = 0$ )



## Exemplo do ônibus



### Exemplo 3: ônibus dá uma arrancada

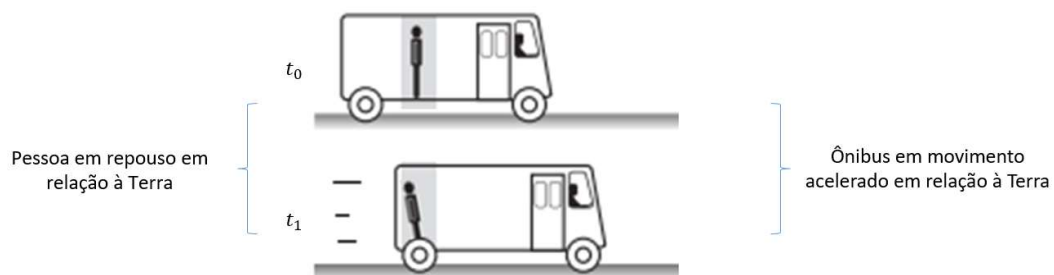


#### Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso	tende a	permanecer em repouso
Corpo em movimento	tende a	permanecer em MRU

Se a resultante é nula ( $R = 0$ )

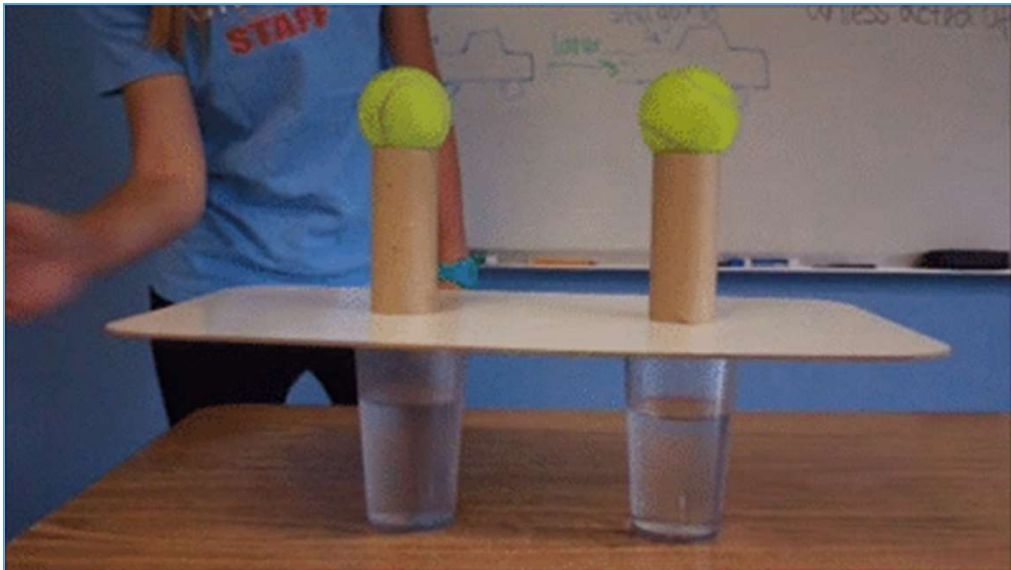
## Exemplo: ônibus dá uma arrancada



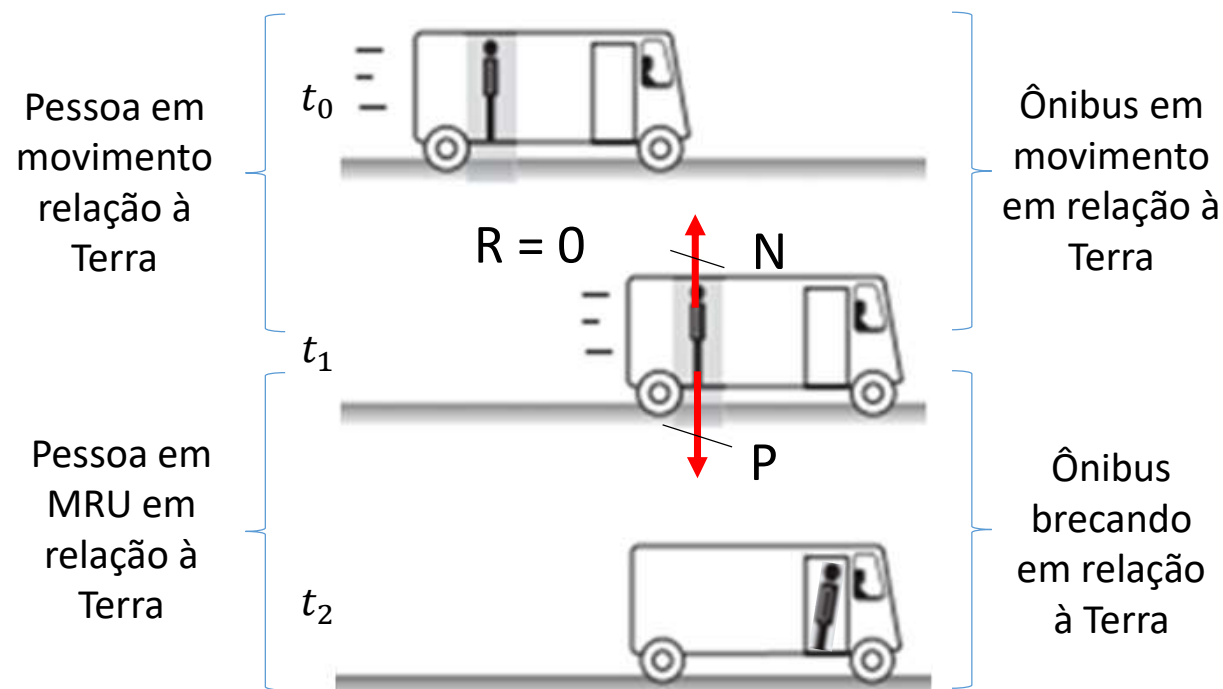
### Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso	tende a	permanecer em repouso
Corpo em movimento	tende a	permanecer em MRU

Se a resultante é nula ( $R = 0$ )



## Exemplo 4: ônibus dá uma breca



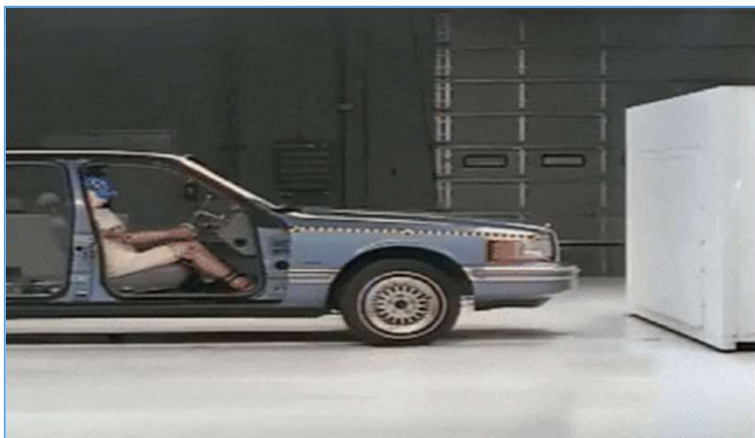
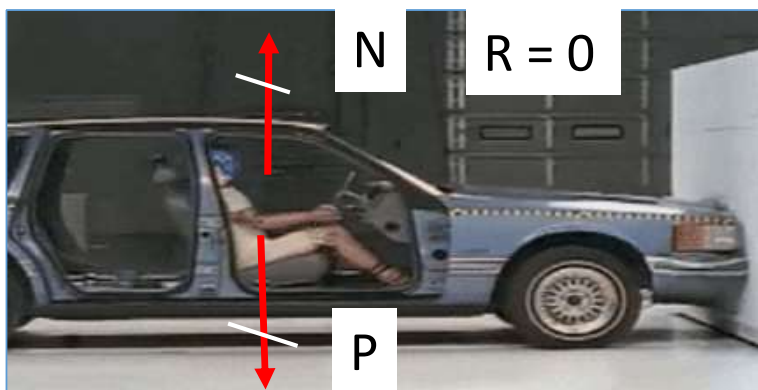
### Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso	tende a	permanecer em repouso
Corpo em movimento	tende a	permanecer em MRU

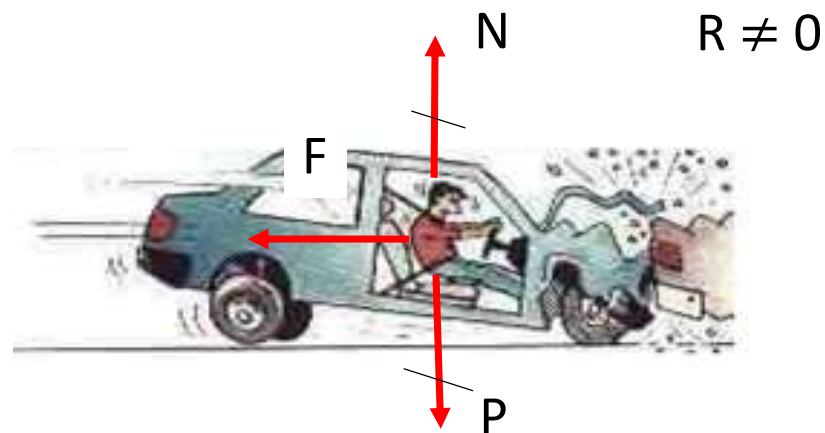
Se a resultante é nula ( $R = 0$ )

## Exemplo 5: do cinto de segurança

Sem cinto



Com cinto

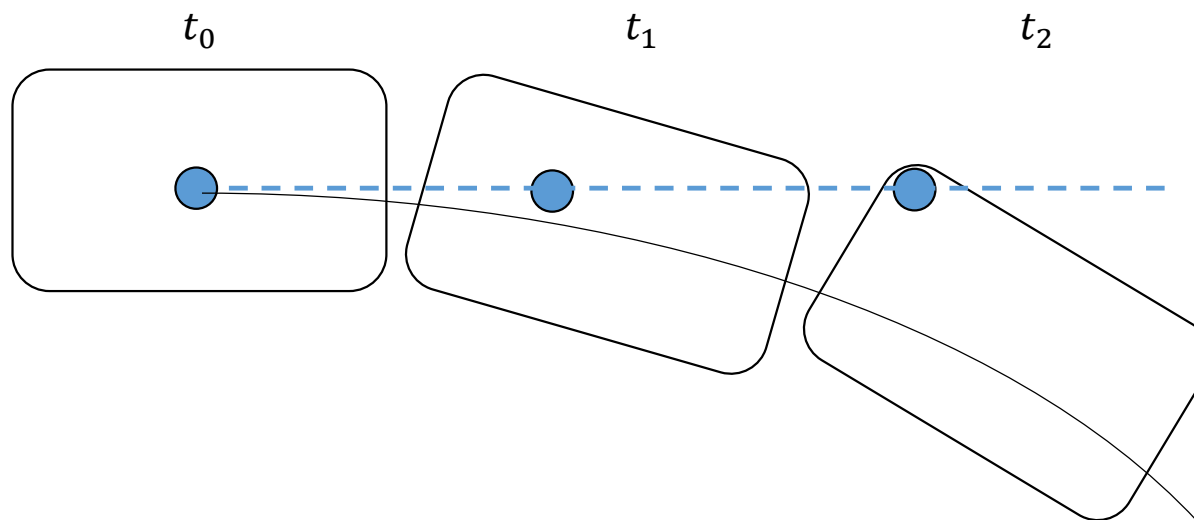


### Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso	tende a	permanecer em repouso
Corpo em movimento	tende a	permanecer em MRU

Caso a resultante seja nula ( $R = 0$ ),  
a tendência se realiza

## Exemplo 6: ônibus fazendo curva (visão de cima)



O passageiro tende a permanecer em MRU, tendendo a “sair pela tangente”

### Princípio da Inércia: enunciado informal

Corpo em repouso

tende a

permanecer em repouso

Corpo em movimento

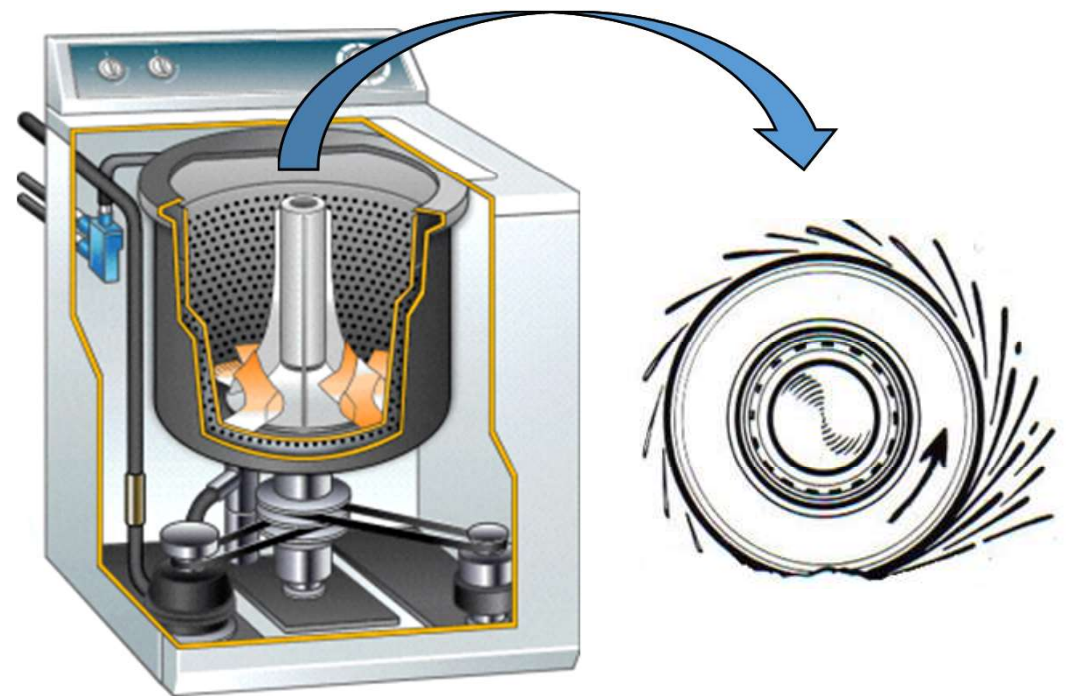
tende a

permanecer em MRU

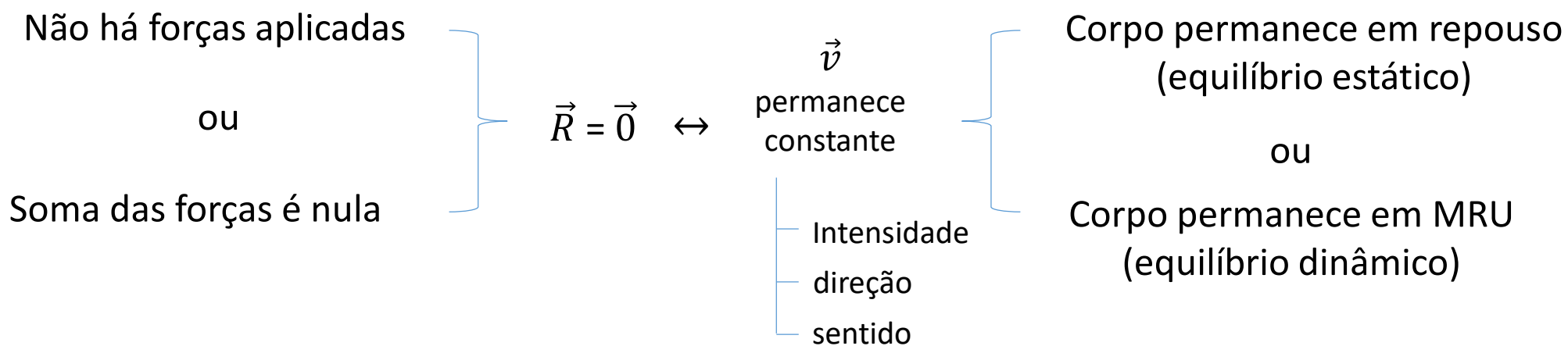
Caso a resultante seja nula ( $R = 0$ ),  
a tendência se realiza



# Exemplos



## 2. Princípio da Inércia: enunciado formal



### Princípio da Inércia: enunciado formal

Não há forças aplicadas

ou

Soma das forças é nula

$$\vec{R} = \vec{0}$$



$\vec{v}$   
permanece constante

- Intensidade
- direção
- sentido

Corpo permanece em repouso (equilíbrio estático)

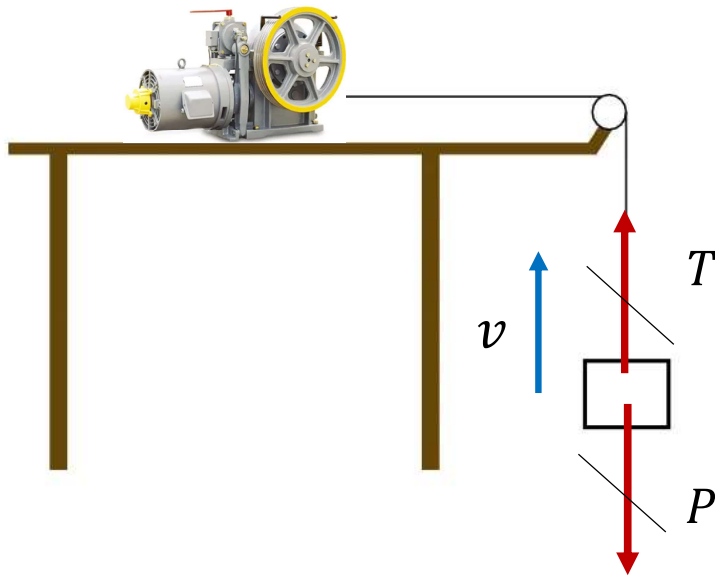
ou

Corpo permanece em MRU (equilíbrio dinâmico)

Exemplos:

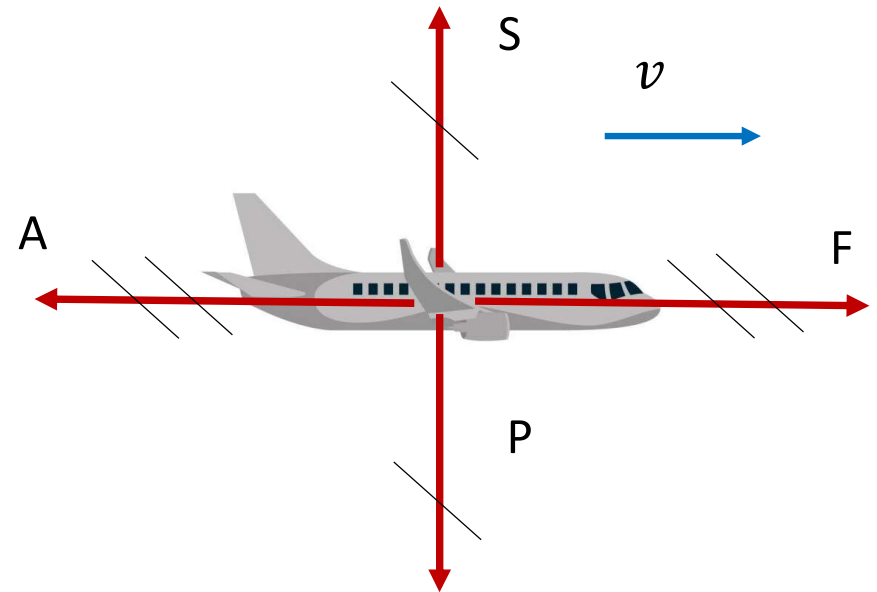
Caixa subindo com  $\vec{v}$  constante (MRU)

$$R = 0$$



Avião voando com  $\vec{v}$  constante (MRU)

$$R = 0$$



## Exercícios do Caio


1. Quando estamos dentro de um ônibus ou carro, alguns efeitos curiosos acontecem quando a velocidade vetorial do veículo varia.

Imagine que você esteja em pé dentro de um ônibus. Quando o ônibus acelera ou retarda em linha reta ou faz uma curva, temos a impressão de que estamos sendo “jogados” para trás, para a frente e para fora da curva, respectivamente. Analise as afirmações a seguir, utilizando o princípio da inércia e indique a afirmação correta.

a) Estamos, de fato, sendo jogados, pois nossas sensações evidenciam que há uma força nos empurrando.

b) Quando o ônibus acelera, iniciando o movimento, o passageiro não é, de fato, jogado para trás. Na verdade, ele tende a se movimentar para trás, em relação à Terra, de acordo com o princípio da inércia.

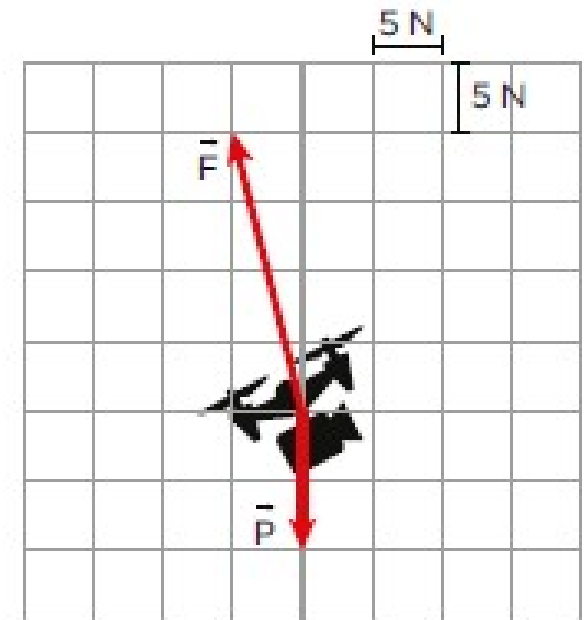
c) Quando o veículo executa a curva, todos os corpos dentro dele são jogados para fora da curva pela força centrífuga, que é uma força de inércia.

 d) Em nenhuma das situações citadas, estamos realmente sendo jogados. Apenas tendemos, de acordo com o princípio da inércia, a continuar em repouso ou em movimento retilíneo e uniforme em relação à Terra.

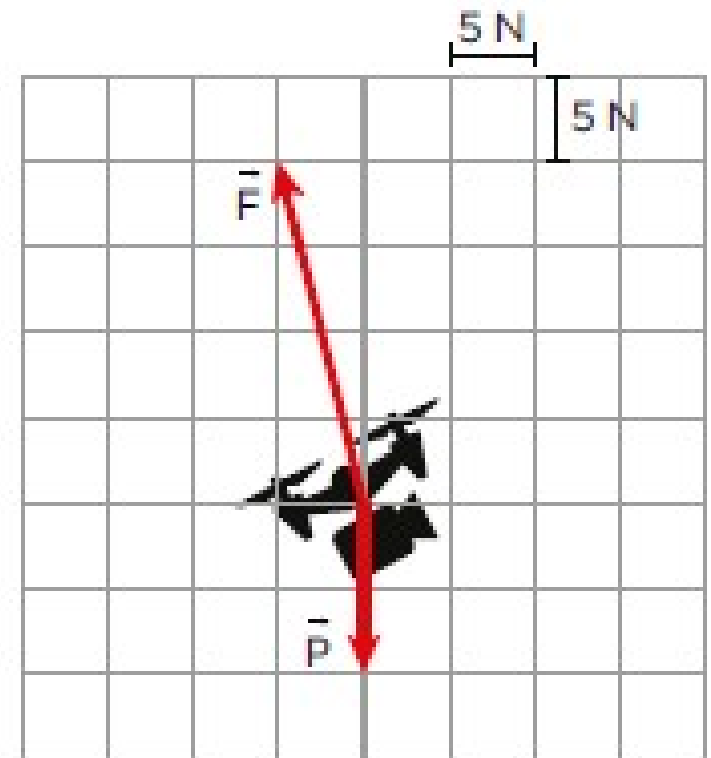
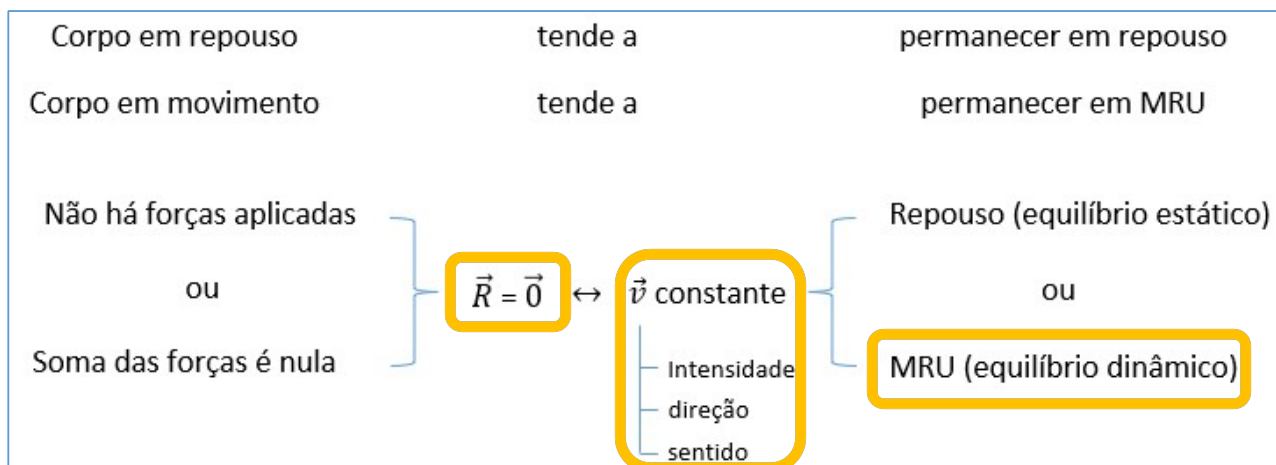
2. Considere um drone se movimentando em linha reta sem alterar sua rapidez. Sua velocidade vetorial apresenta componente vertical para cima e componente horizontal no sentido de se afastar do seu operador. Há três forças aplicadas no *drone*, sendo que duas delas estão representadas na imagem.

Quais são as características da resultante das forças no drone?

- a) É diferente de zero e na mesma direção e sentido da velocidade vetorial.
- b) É diferente de zero, pois as forças aplicadas não apresentam mesma intensidade.
- c) É zero apenas quando o drone se movimenta na direção horizontal.
- d) É zero, independentemente da direção do seu movimento.
- e) É mais intensa que a velocidade vetorial quando ele atinge a maior velocidade possível.



Considere um drone se movimentando em linha reta sem alterar sua rapidez. Sua velocidade vetorial apresenta componente vertical para cima e componente horizontal no sentido de se afastar do seu operador. Há três forças aplicadas no *drone*, sendo que duas delas estão representadas na imagem.



2. Quais são as características da resultante das forças no drone?

- a) É diferente de zero e na mesma direção e sentido da velocidade vetorial.
- b) É diferente de zero, pois as forças aplicadas não apresentam mesma intensidade.
- c) É zero apenas quando o drone se movimenta na direção horizontal.
- d) É zero, independentemente da direção do seu movimento.
- e) É mais intensa que a velocidade vetorial quando ele atinge a maior velocidade possível.

Considere um drone se movimentando em linha reta sem alterar sua rapidez. Sua velocidade vetorial apresenta componente vertical para cima e componente horizontal no sentido de se afastar do seu operador. Há três forças aplicadas no *drone*, sendo que duas delas estão representadas na imagem.

