

# O corpo humano em situações biomecânicas de equilíbrio

**Prof. Dr. Guanys de Barros Vilela Junior**

# Equilíbrio

Condições físicas

Repouso

$$v = 0$$

Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)

$$v = \text{constante}$$

$$a = 0$$



$$R = m \cdot a$$



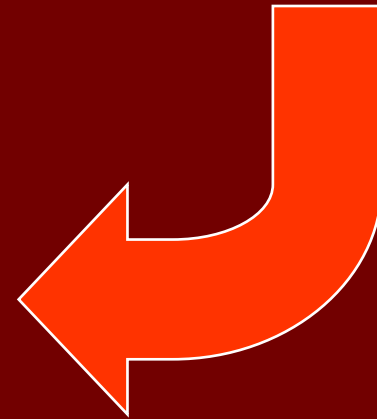
$$R = 0$$

Condições matemáticas

$$R_x = 0$$

$$R_y = 0$$

$$R_z = 0$$



# O problema do equilíbrio em situações locomotoras

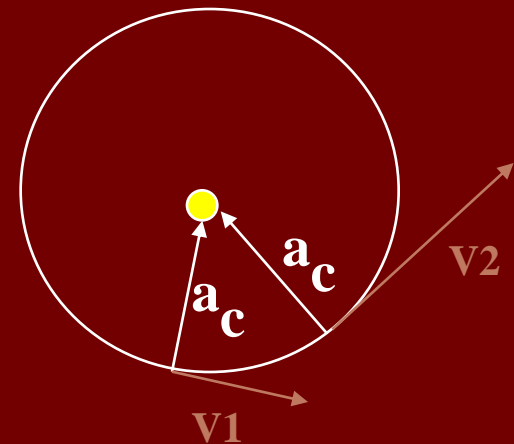
Corpo humano



Movimentos rotacionais



Aceleração centrípeta



$$A_c = v^2 / R$$



Faz mudar a direção do movimento

# Exemplos de situações de equilíbrio locomotor



$v = 0$

Não existindo movimento articular (por alguns poucos segundos)



Equilíbrio

# Exemplos de situações de equilíbrio locomotor



$V = 0$

Não existindo movimento articular (por alguns poucos segundos)



Equilíbrio

# TIPOS DE FORÇAS

**P - Força Peso  
(ou gravitacional)**

Força que a terra exerce em todos os corpos que estejam em seu campo de atração gravitacional



$$P = m \cdot g$$

M –  $P = m \cdot g$

D – vertical

S – para baixo

**Atenção!**

Peso é força gravitacional (N)

Massa é quantidade de matéria (Kg)

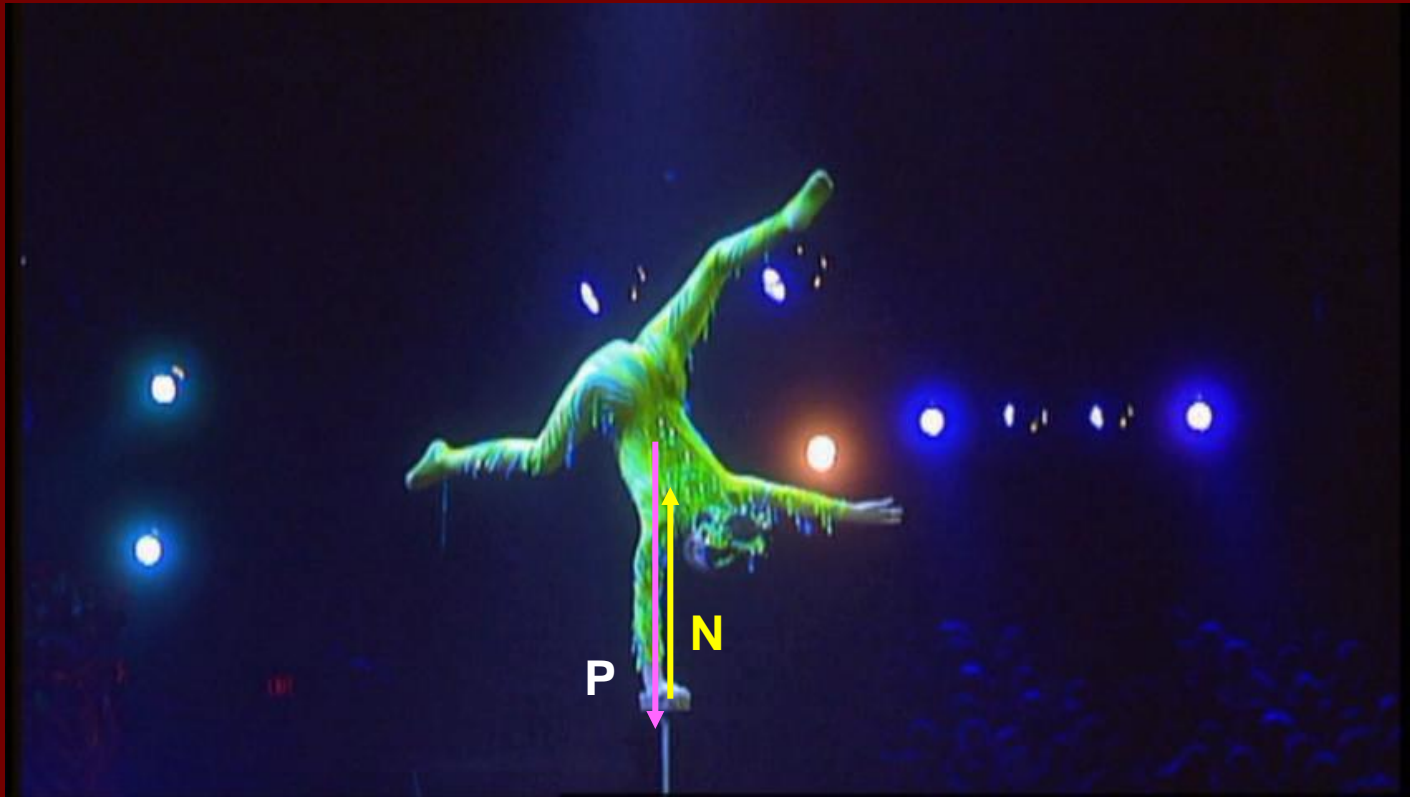
$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

Na superfície da terra

# TIPOS DE FORÇAS

**N – Normal (ou força de compressão)**

Força de contato entre dois corpos que estejam em contato



# TIPOS DE FORÇAS

## T – Tração (ou tensão)

Forças exercidas por fibras musculares, tendões e ligamentos



Tração exercida pelo músculo braquial

Tração exercida pelo bíceps braquial

Atenção!

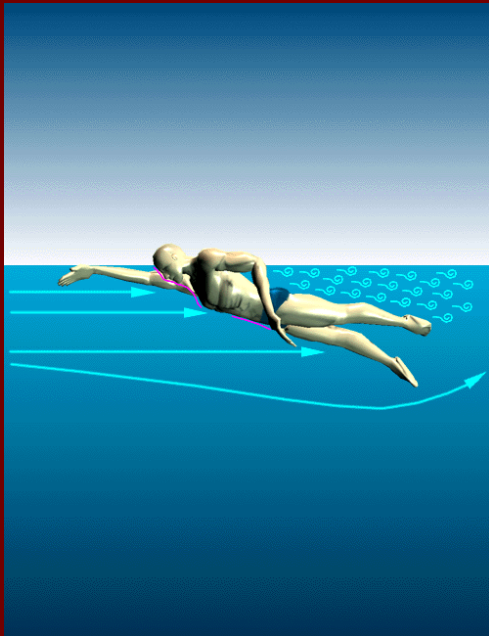
A direção da tração é a mesma das fibras musculares, tendões e ligamentos.



# TIPOS DE FORÇAS

$F_{at}$  – Força de atrito (ou de resistência)

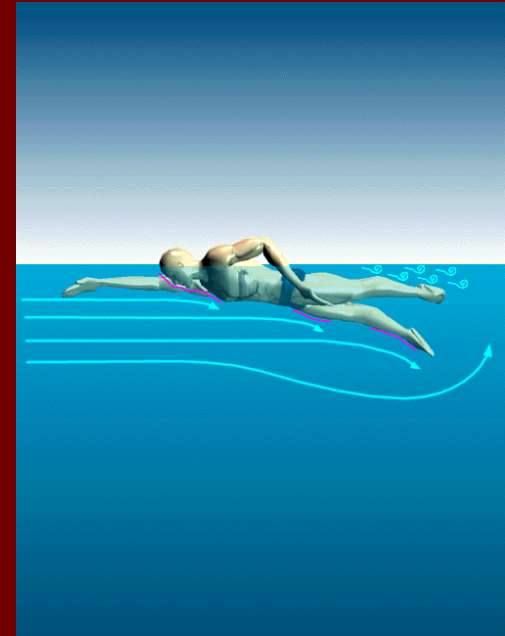
Força que se opõe ao movimento ou à tendência de movimento



$$R = K \cdot A \cdot V^2$$

$A \Rightarrow$  área de secção transversal

$V \Rightarrow$  velocidade



$K \Rightarrow$  cte, depende da temperatura, da densidade, da viscosidade

# TIPOS DE FORÇAS

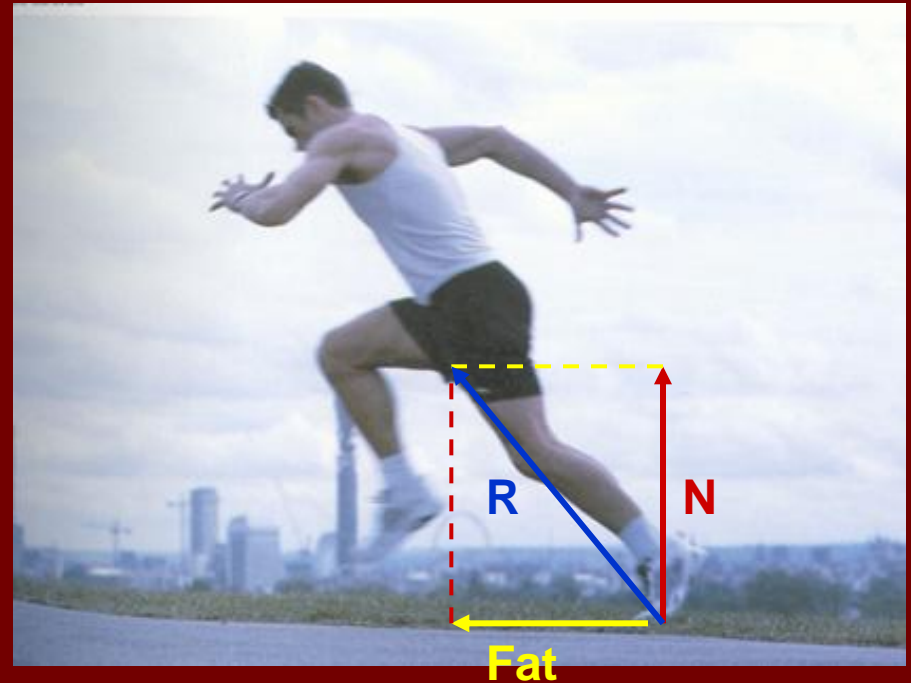
$F_{at}$  – Força de atrito (ou de resistência)

Força que se opõe ao movimento ou à tendência de movimento

$$F_{at} = \mu \cdot N$$

$\mu$  → Coeficiente de atrito

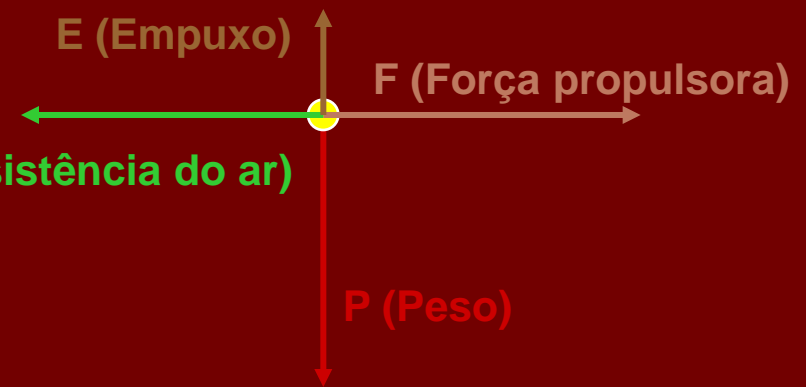
Em quais esportes o atrito e / ou a resistência é uma vantagem?



# PROBLEMATIZAÇÃO

Admita que o ciclista se desloque com velocidade constante

Quais são as forças que atuam no conjunto bike + ciclista ?



Quais as forças que ajudam o ciclista?

● → Centro de Gravidade (C.G.)

# PROBLEMATIZAÇÃO

Quando o ciclista pode estar em equilíbrio?



$R = 0$   
↓  
Equilíbrio

Obs.: para estar em equilíbrio é preciso que o ciclista ao percorrer o declive não execute movimento articular !

**FIM !**