

# ALAVANCAS

---

Dra. Jéssica Suzuki Yamanaka



# O QUE SÃO ALAVANCAS?







# Tópicos

---

- Princípio das alavancas
  - Componentes
  - Utilidade
  - Tipos
  - Exemplos





## Arquimedes

Siracusa (287 a.C. – 212 a.C.)

Físico e matemático dos  
tempos



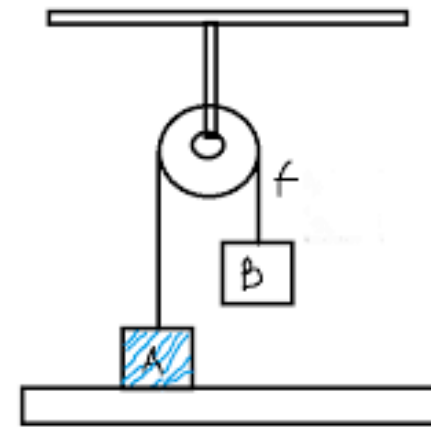
**Dê-me uma alavanca e um ponto de apoio e eu moverei o mundo**



# Máquinas Simples

---

- Movimentar uma carga
  - Alavanca;
  - Rosca;
  - Plano inclinado;
  - Polias;
  - Roda e eixo.



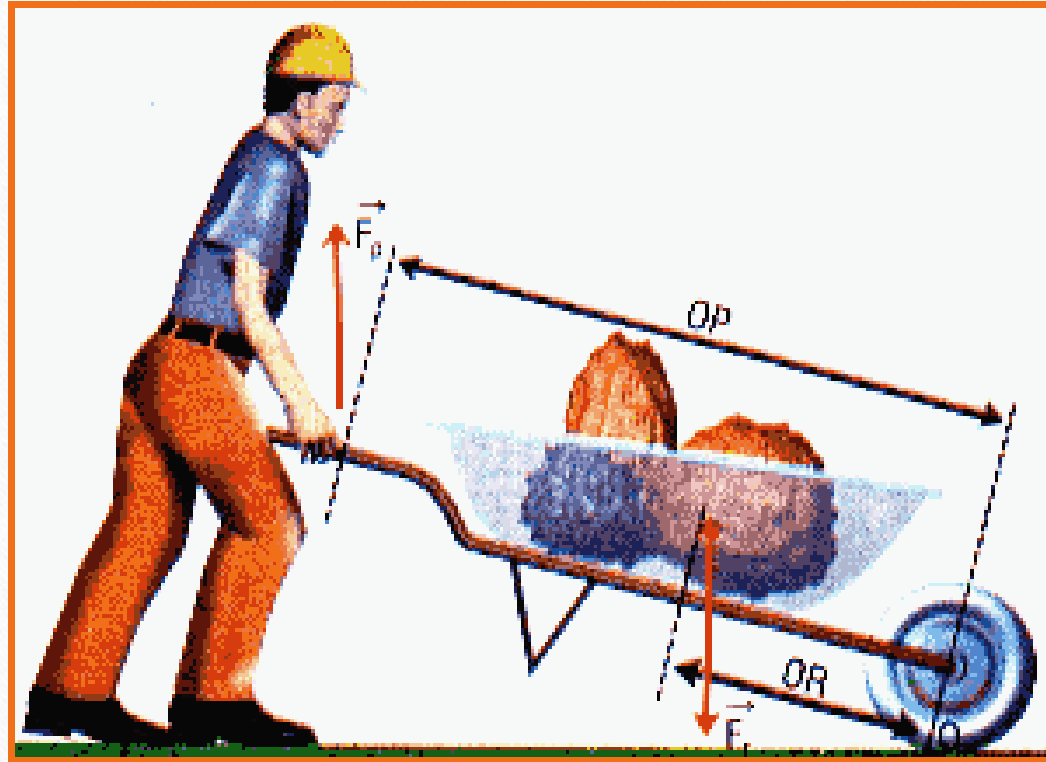


# Vantagem Mecânica

---

- É a razão entre a força exercida por um mecanismo e a força aplicada sobre o mesmo
- Para multiplicar a força mecânica que pode ser aplicada a um outro objeto
- Objeto rígido que é usado com um ponto fixo



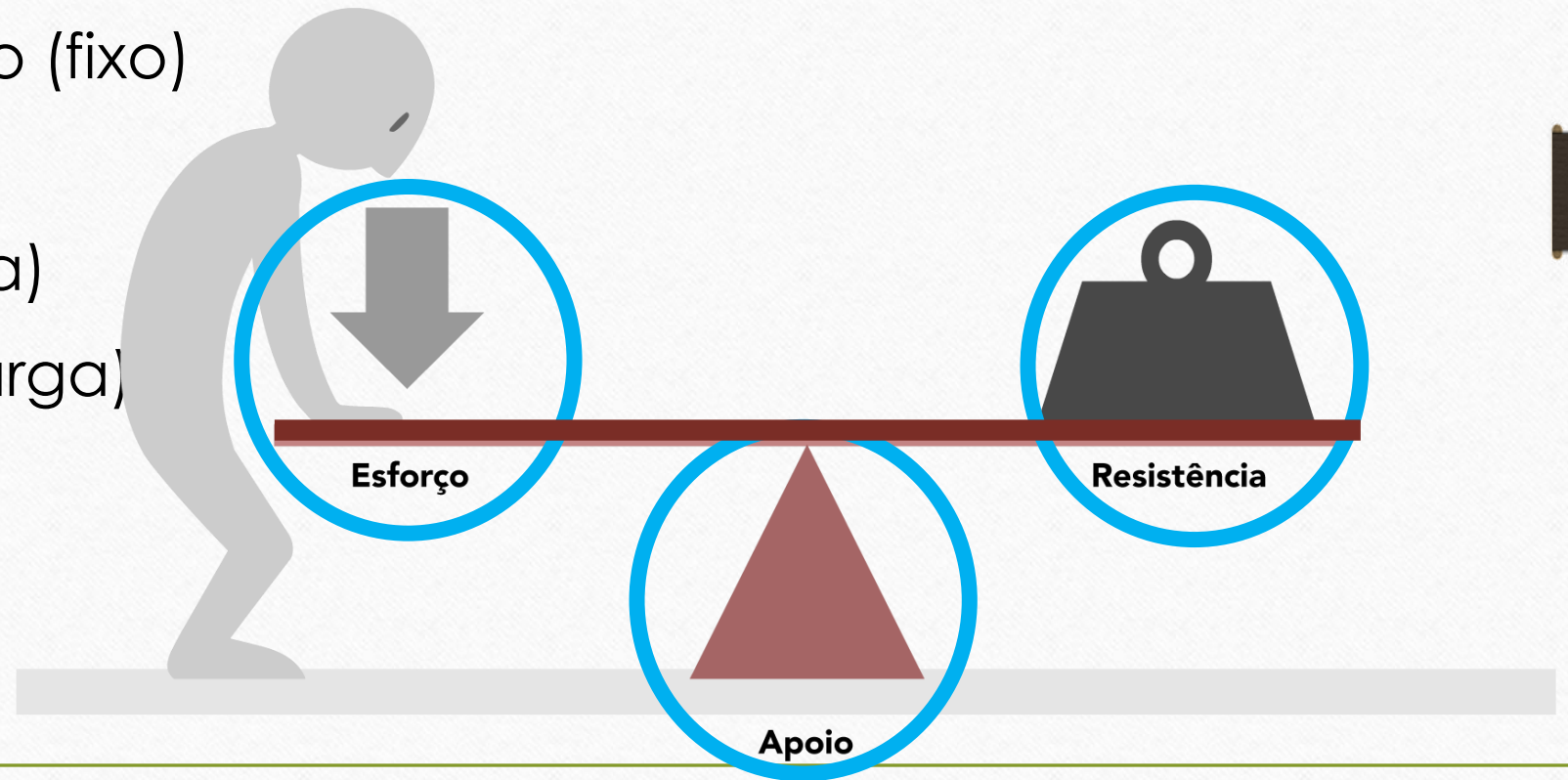


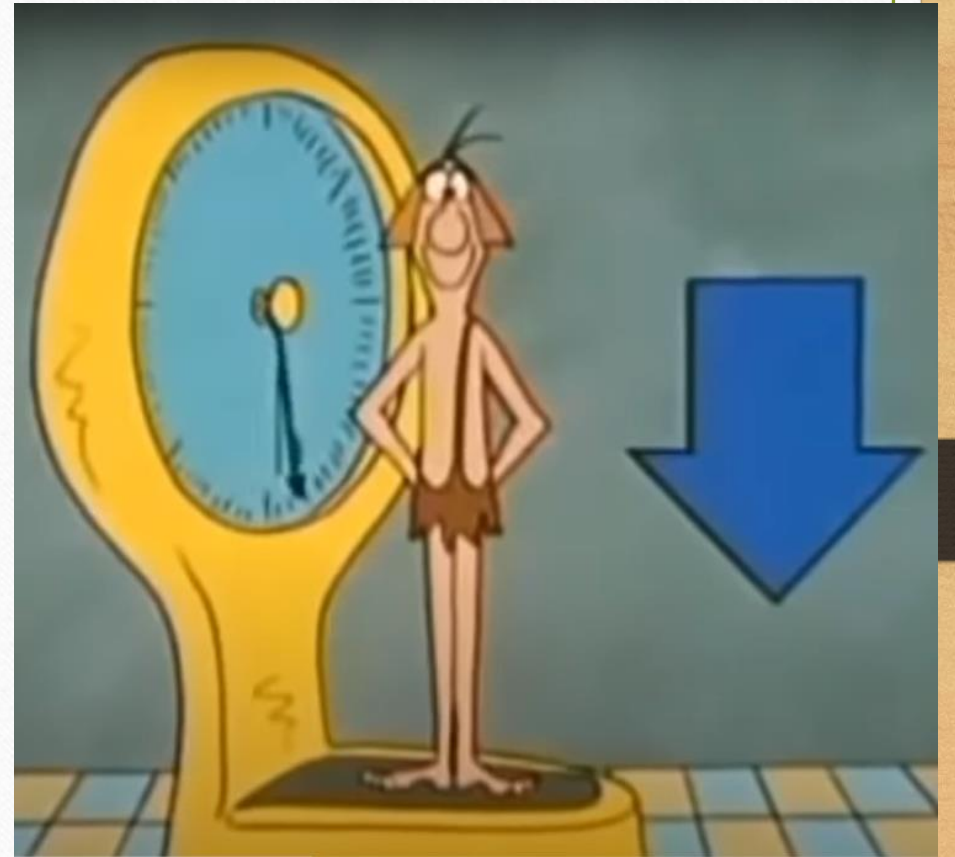




# Componentes

- Ponto de apoio (fixo)
- Barra rígida
- Potência (força)
- Resistência (carga)

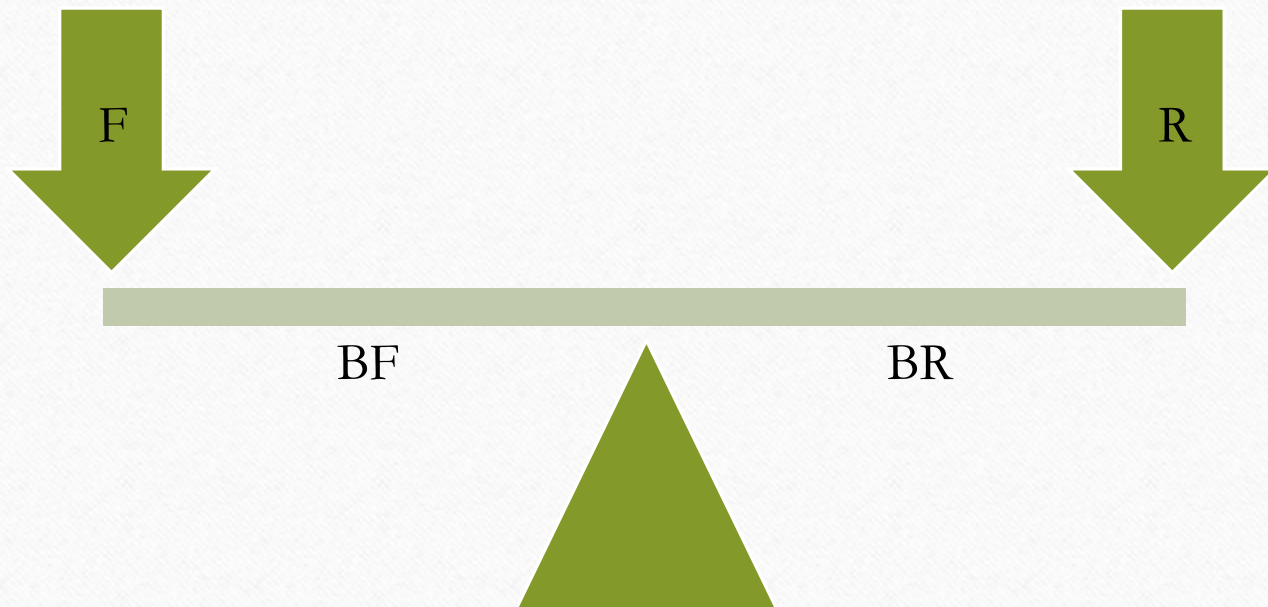


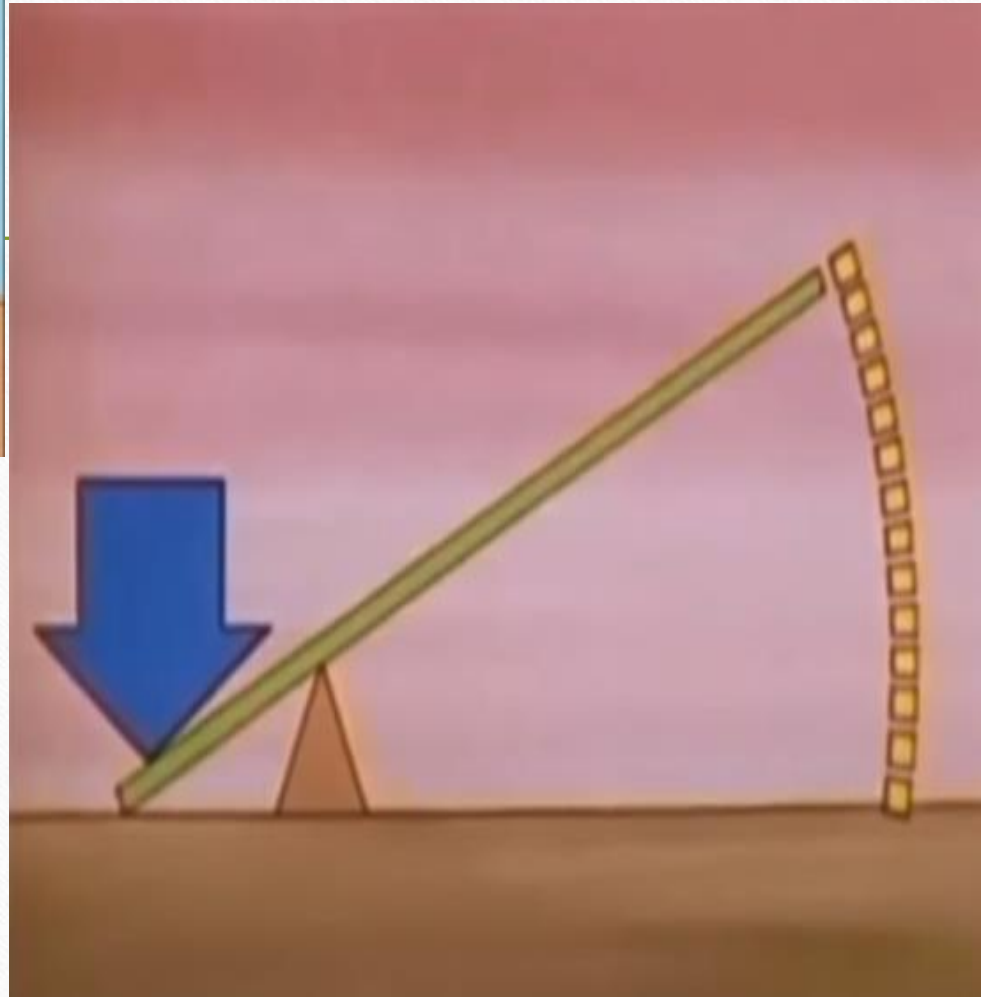




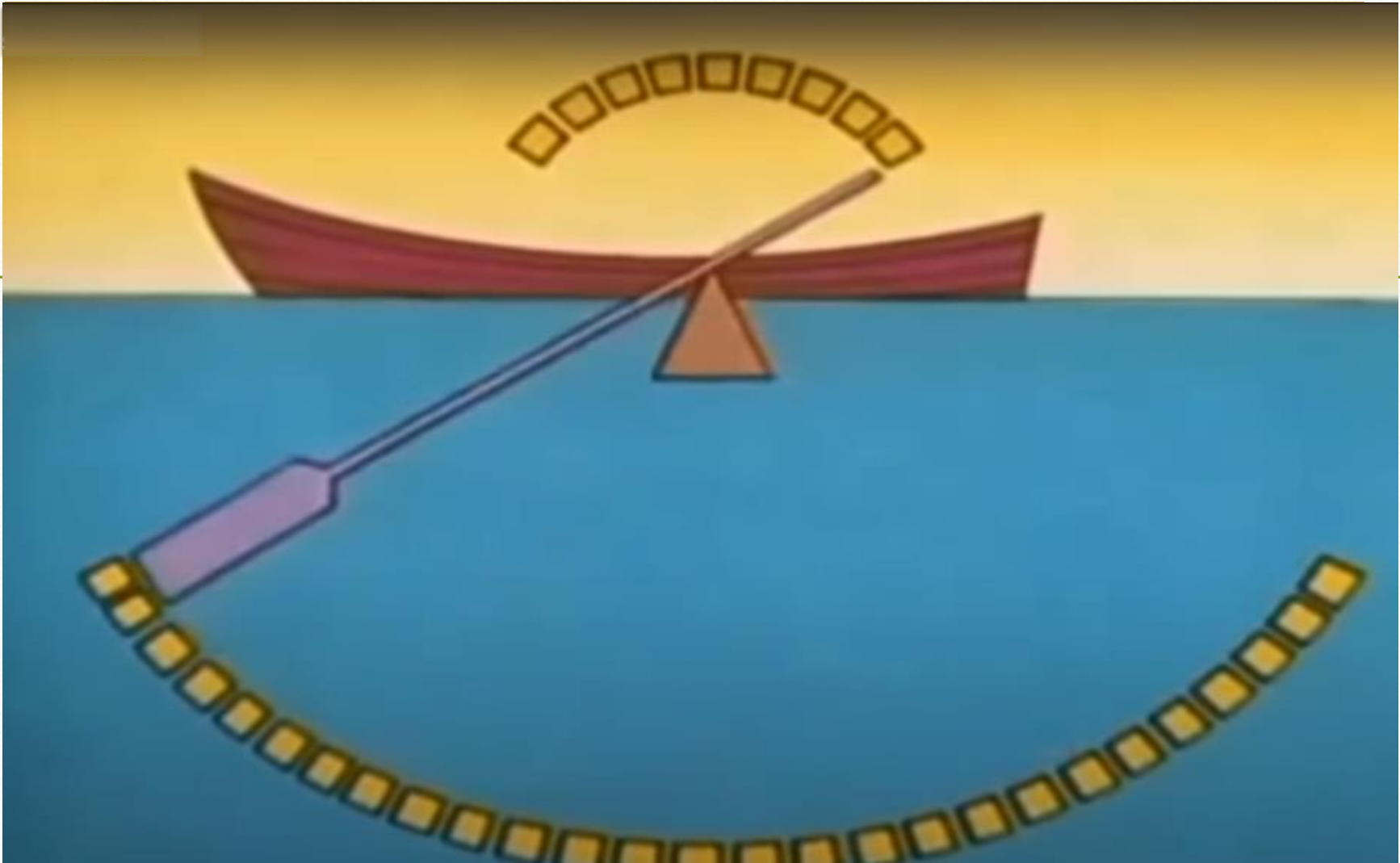
# Componentes

- Ponto de apoio
- Potência (força)
- Resistência
  
- Braço de Potência
- Braço de Resistência









# Vantagem mecânica

$$VM = \frac{\text{Braço de Força (BF)}}{\text{Braço de Resistência (BR)}} = \frac{\text{Resistência (R)}}{\text{Força (F)}}$$

$VM = 1$	$BF = BR$	Equilíbrio entre a F e a R
$VM > 1$	$BF > BR$	Menor força
$VM < 1$	$BF < BR$	Maior força

$$BF \times F = BR \times R$$



# Vantagem mecânica

$$VM = 1$$

$$BF = BR$$

Equilíbrio entre a F e a R

$$VM > 1$$

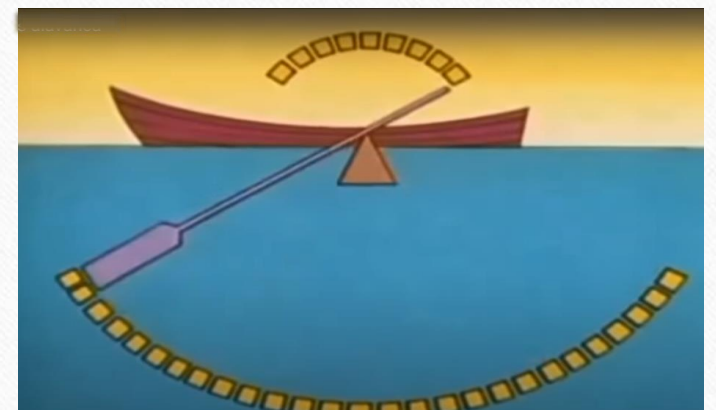
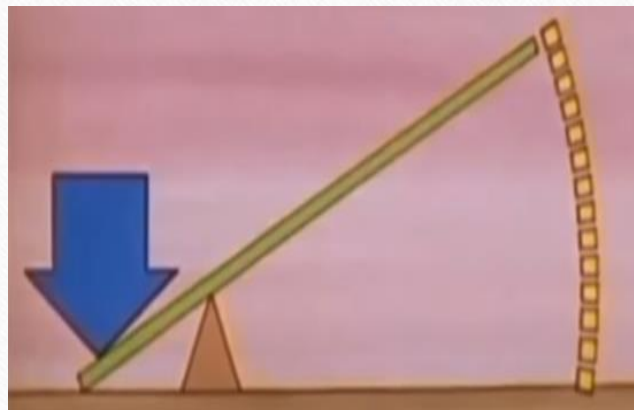
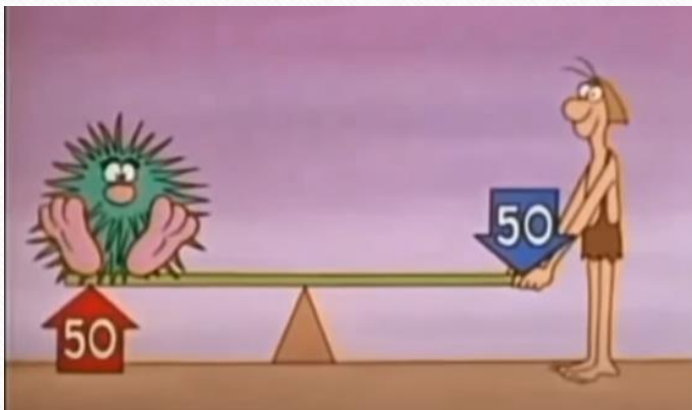
$$BF > BR$$

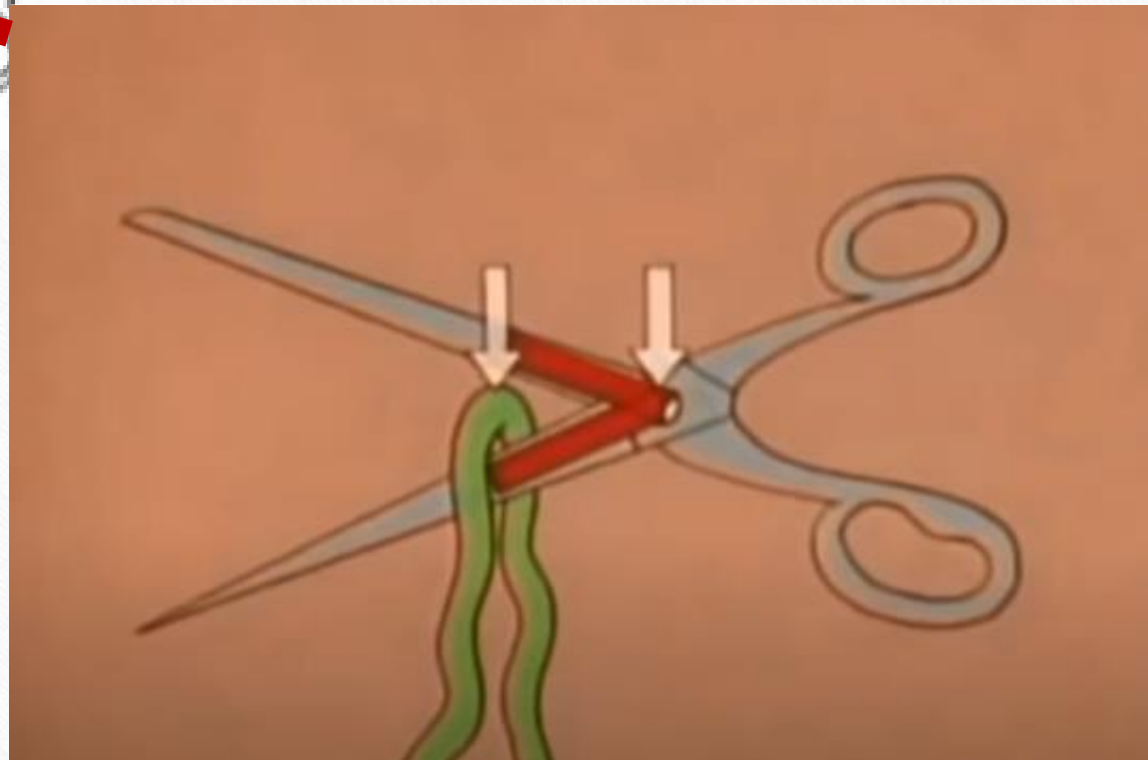
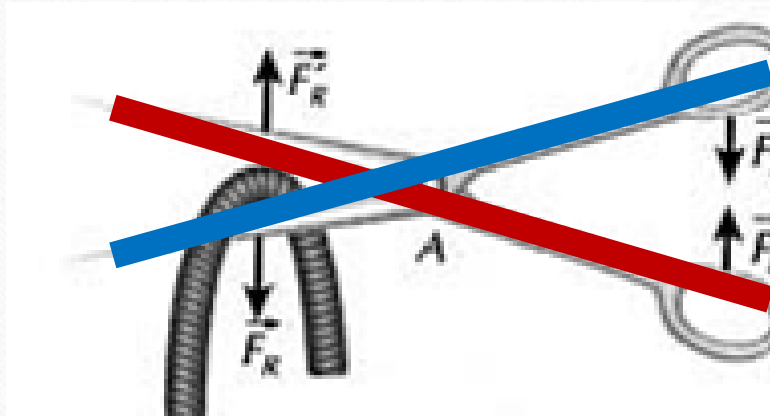
Menor força

$$VM < 1$$

$$BF < BR$$

Maior força





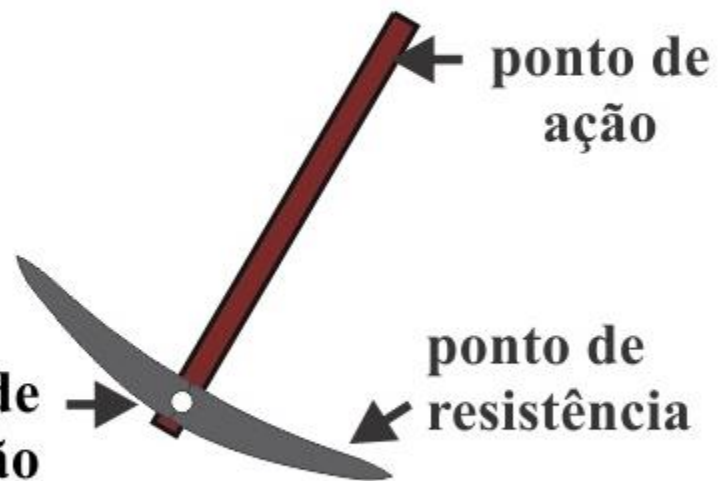
$VM > 1$      $BF > BR$



ponto:ciência



Eixo de  
rotação

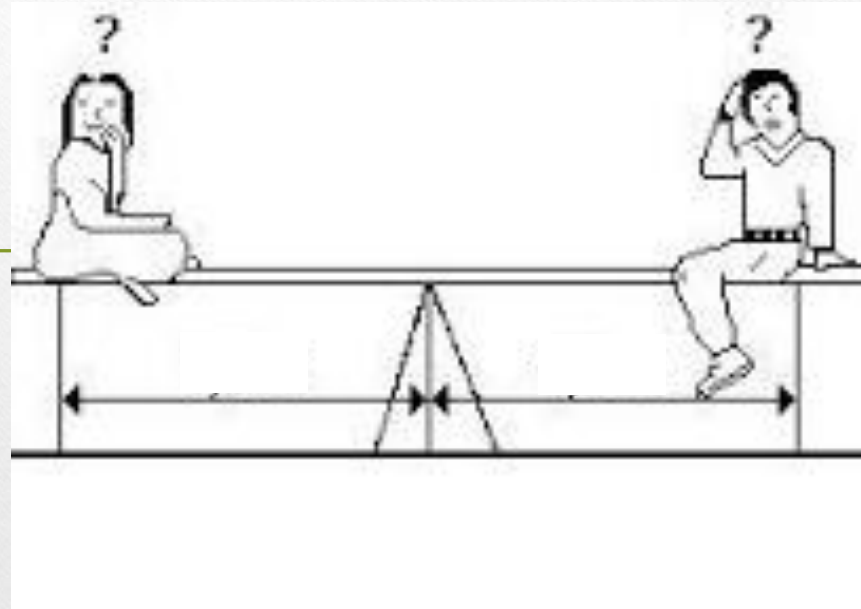


Criança 32 kg

Adulto 89 kg

Gangorra de 4 m de comprimento

$$BF \times F = BR \times R$$





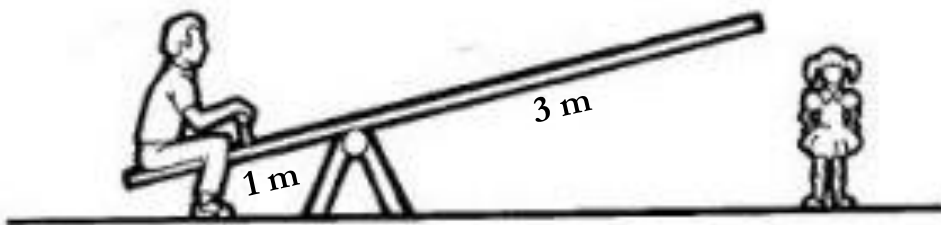
- Criança 32 kg
- Adulto 89 kg
- Barra rígida 4 m



$$F = \frac{2 \cdot 872,8}{2}$$

$$F = 872,8$$

Situação 1 - O apoio da gangorra fica exatamente na metade da prancha de madeira.



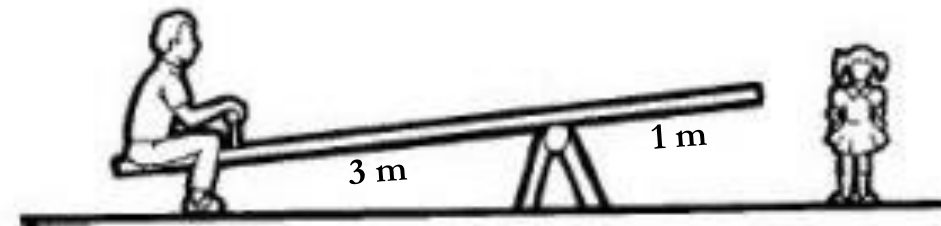
$$BF = \frac{BR \cdot 872,8}{313,8}$$

$$BF = 2,78 \text{ BR}$$

$$F = \frac{1 \cdot 872,8}{3}$$

$$F = 290,93$$

Situação 2 - O apoio está mais próximo da extremidade em que o adulto está sentado.



$$F = \frac{3 \cdot 872,8}{1}$$

$$F = 2618,4$$

Situação 3 - O apoio está mais próximo da extremidade em que a criança irá sentar.

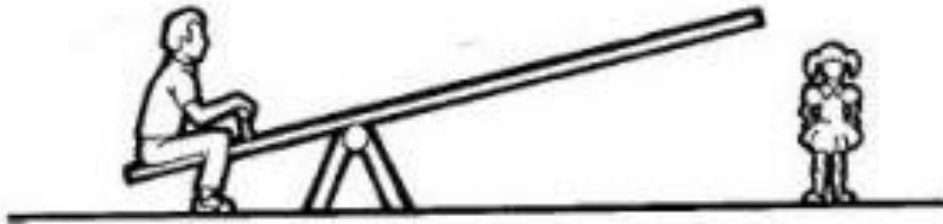
$$VM = \frac{2}{2}$$
$$VM = 1$$



Situação 1 - O apoio da gangorra fica exatamente na metade da prancha de madeira.

$VM = 1$        $BF = BR$       Equilíbrio entre a F e a R

$$VM = \frac{3}{1}$$
$$VM = 3$$



Situação 2 - O apoio está mais próximo da extremidade em que o adulto está sentado.

$VM > 1$        $BF > BR$       Menor força

$$VM = \frac{1}{3}$$
$$VM = 0,33$$



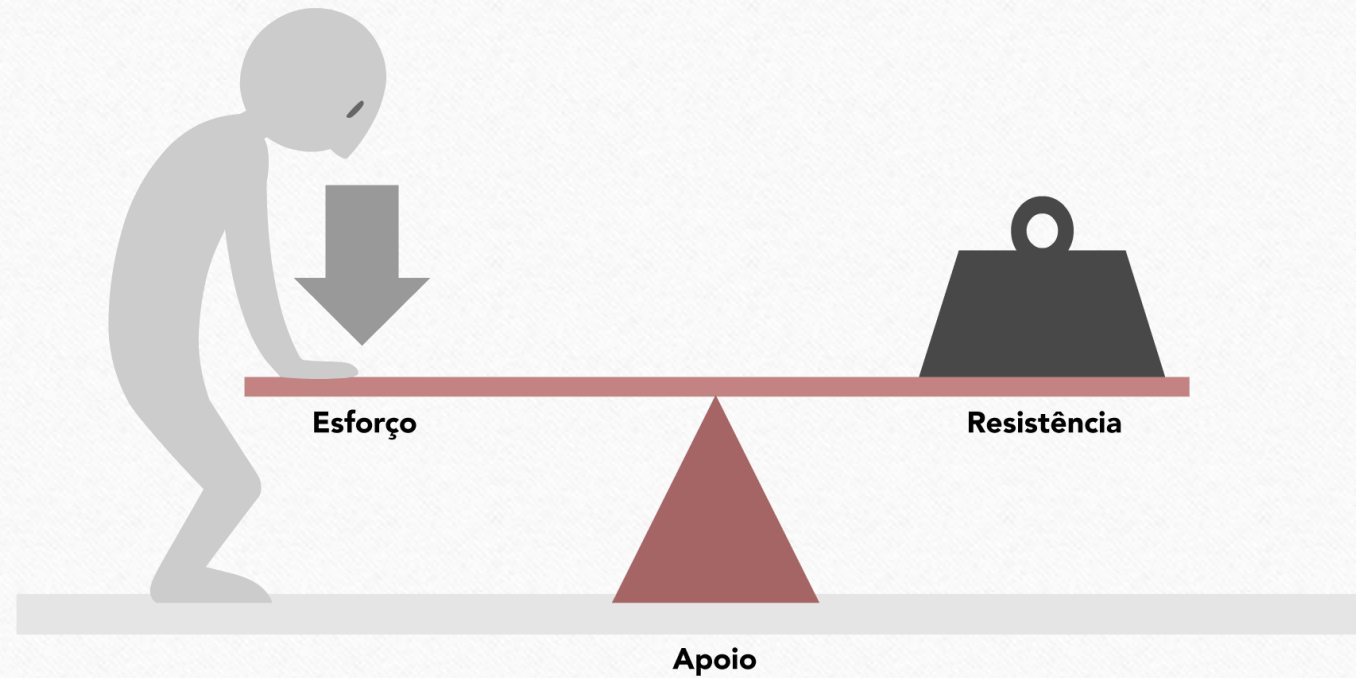
Situação 3 - O apoio está mais próximo da extremidade em que a criança irá sentar.

$VM < 1$        $BF < BR$       Maior força



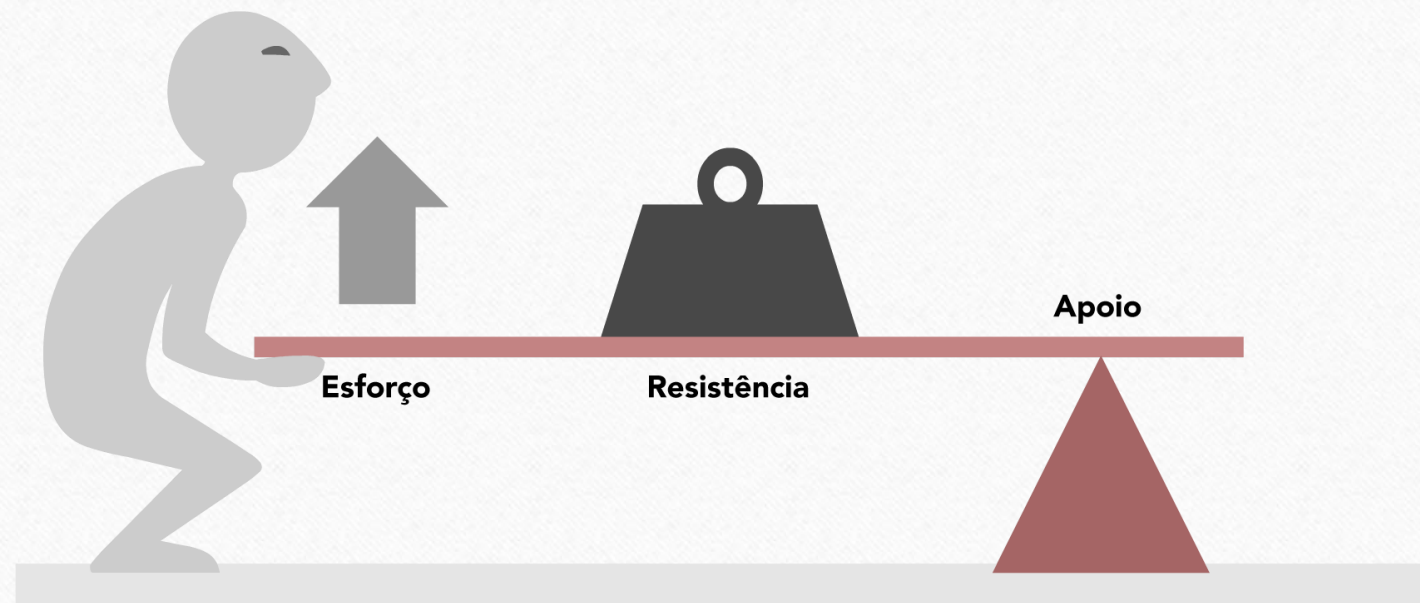
# Interfixa – primeira classe

---



# Inter-resistente – segunda classe

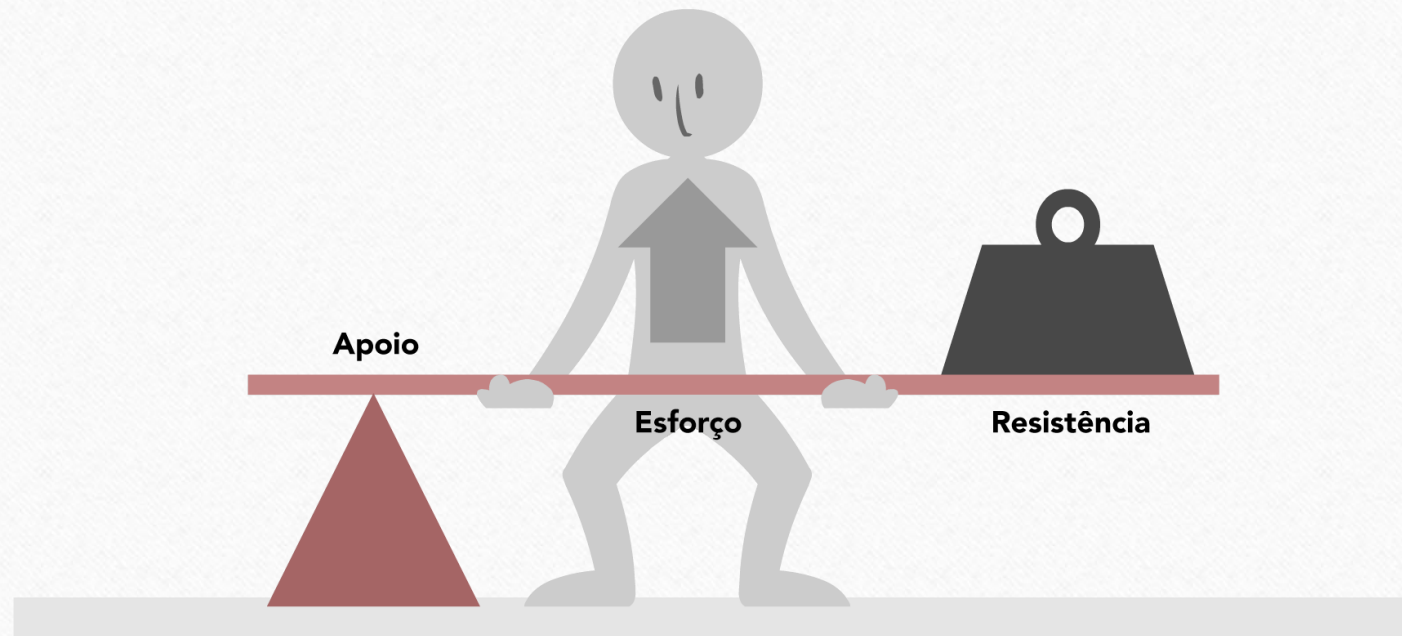
---





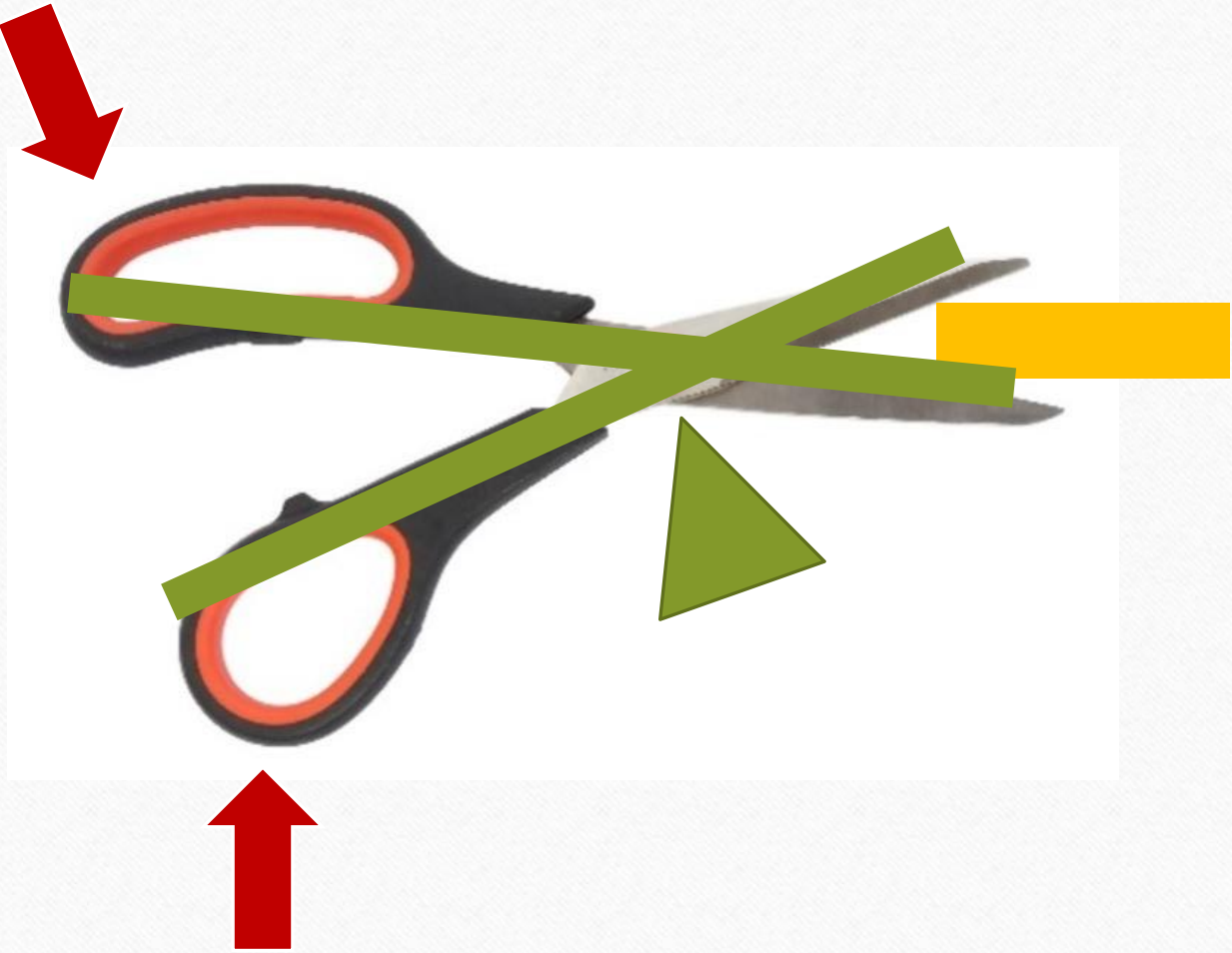
# Interpotente – terceira classe

---

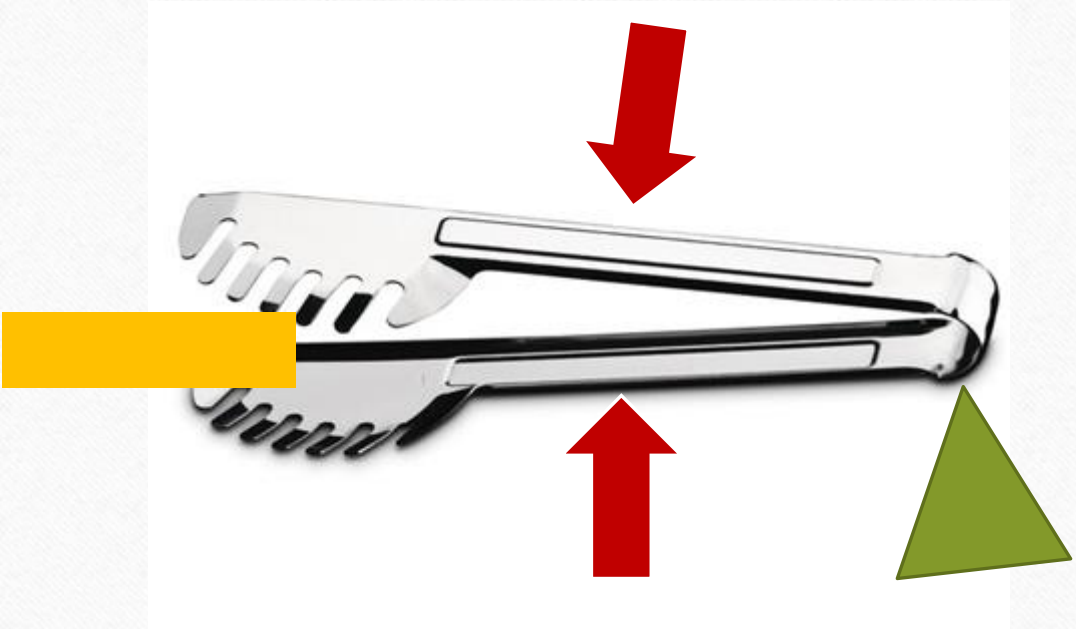








**Interfixa**

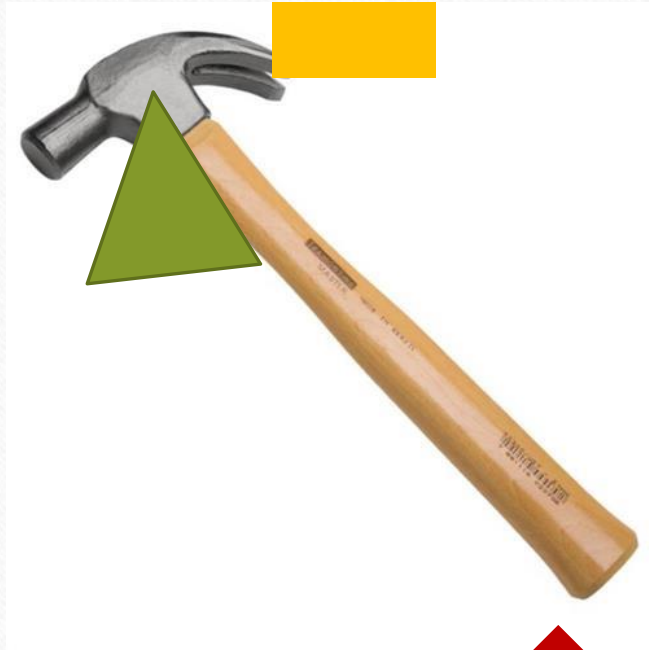


**Interpotente**



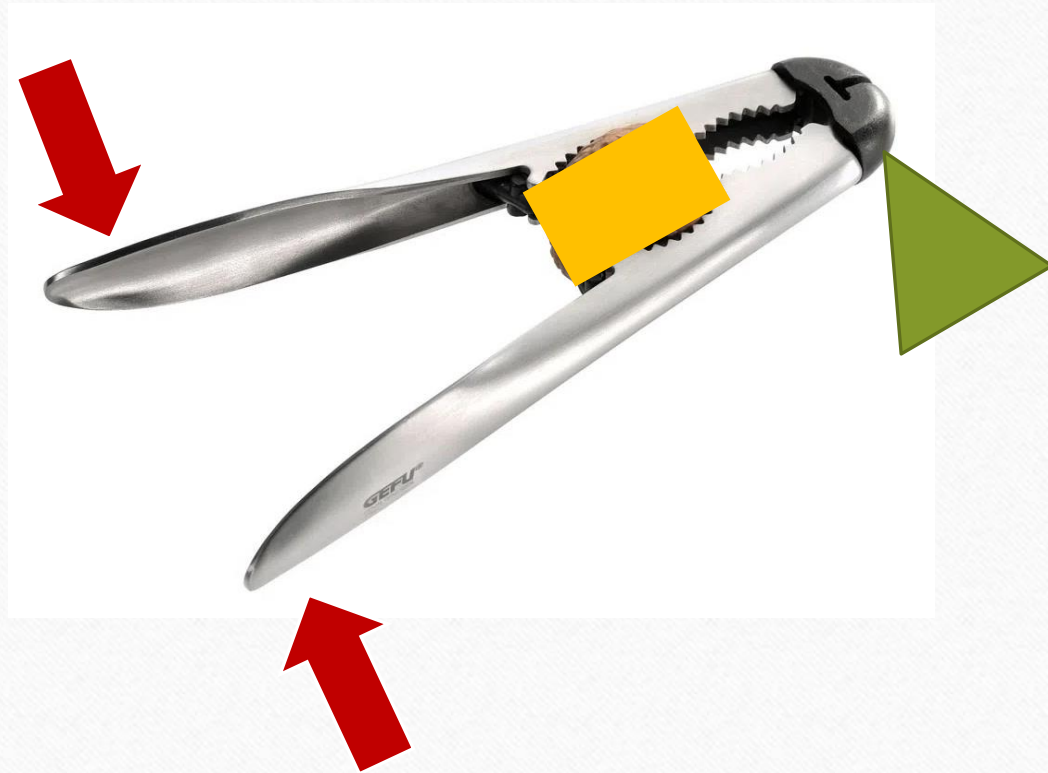


**Inter-resistente**



**Interfixa**





**Inter-resistente**



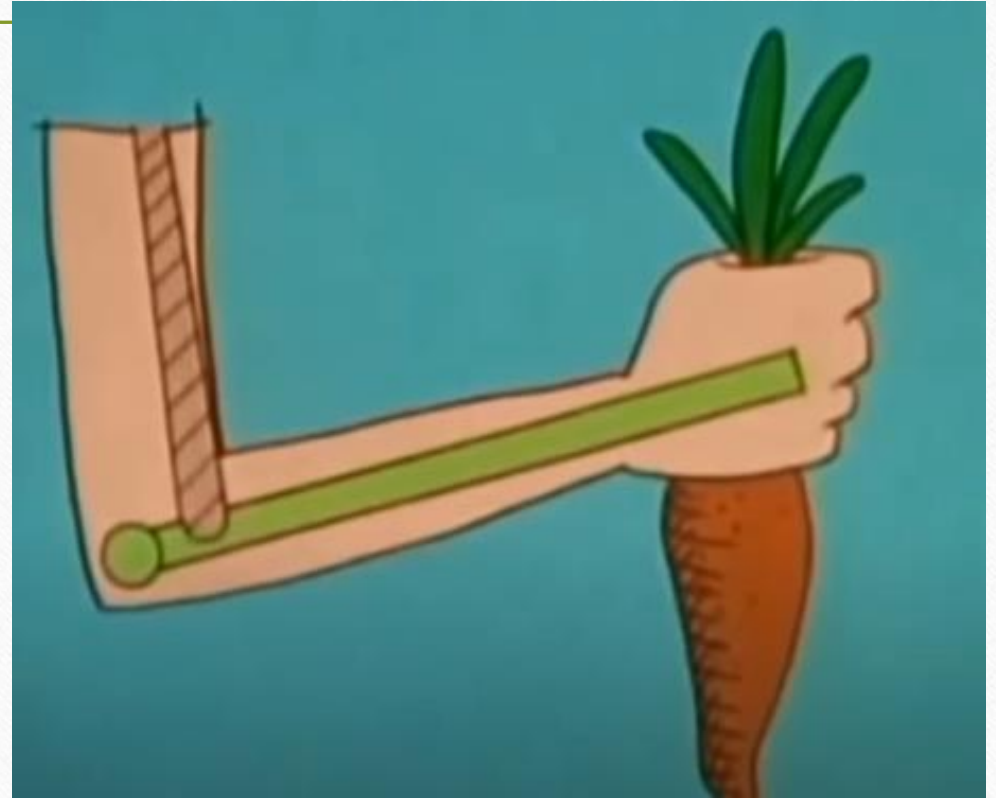
**Interpotente**



# Corpo humano

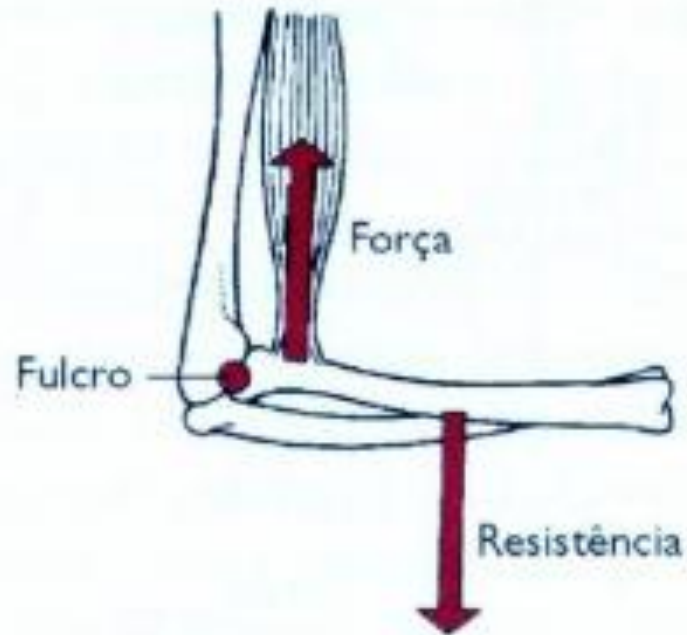
---

- Resistência = carga
- Potência = músculo
- Eixo = articulação
- Braço rígido = osso

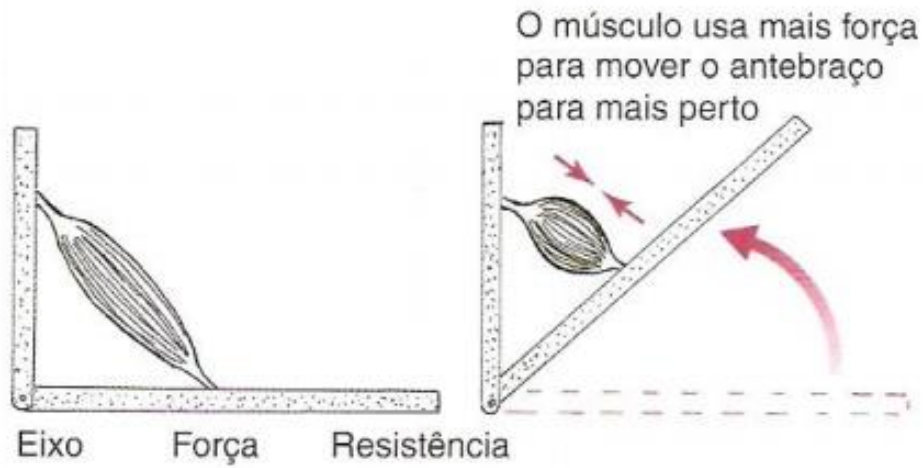




- Interpotente

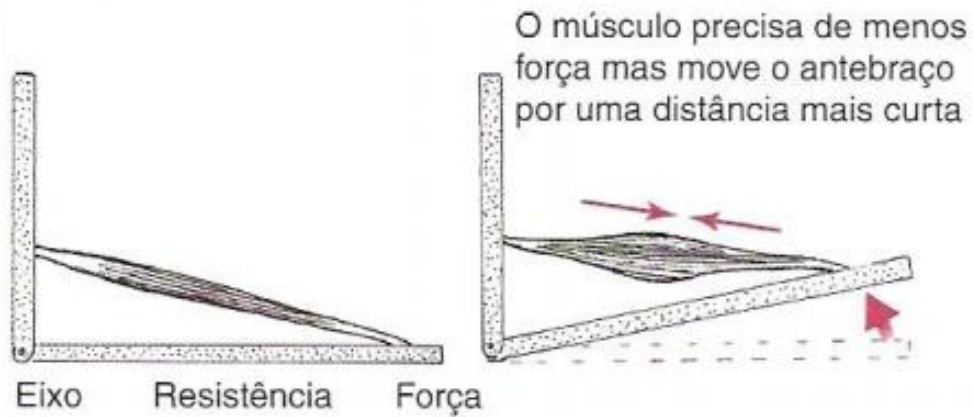


$VM < 1$     $BF < BR$



**A**

$VM > 1$     $BF > BR$



**B**





- Interfixa

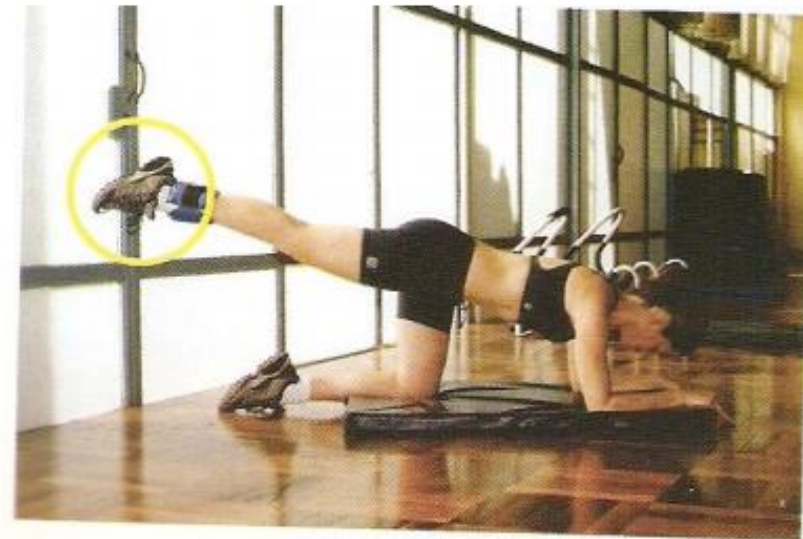
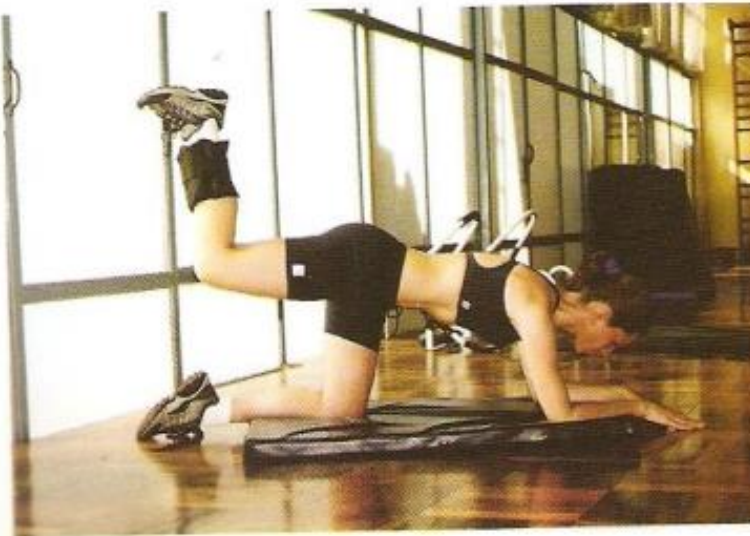


- Inter-resistente



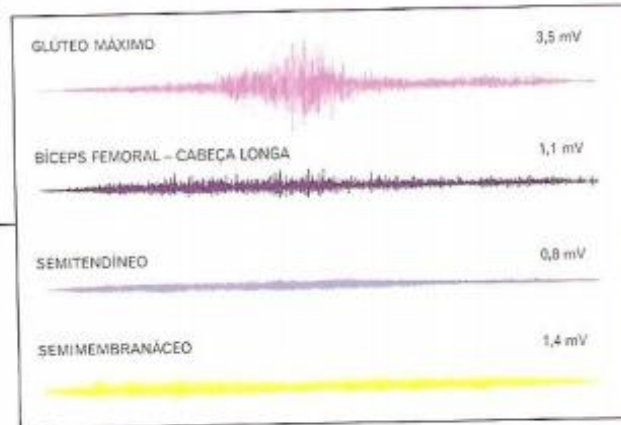
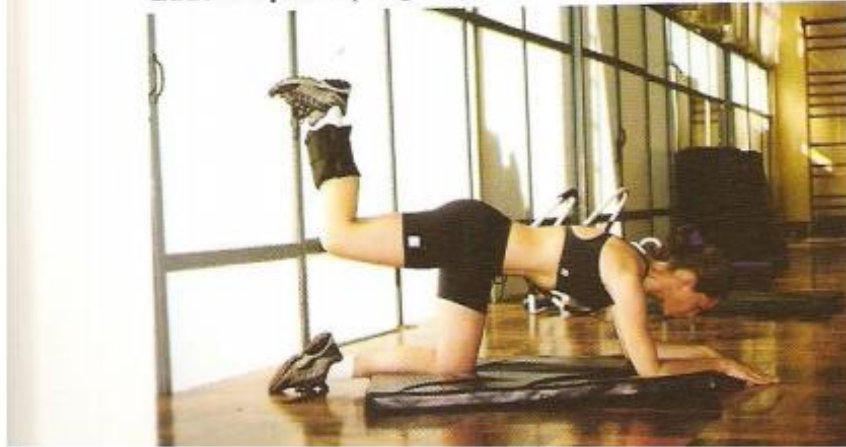
# Mesma dificuldade?

---

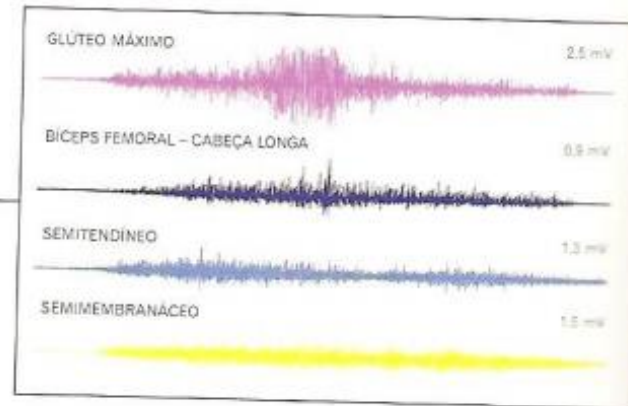




### Quatro apoios (de gato)



### Extensão do quadril



# Tópicos

---

- ✓ Princípio das alavancas
  - ✓ Componentes
  - ✓ Utilidade
  - ✓ Tipos
  - ✓ Exemplos



j.suzuki@usp.br

---