

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.)

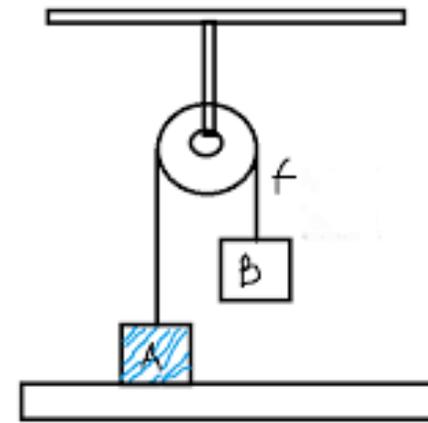
Físico e matemático dos
tempos

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



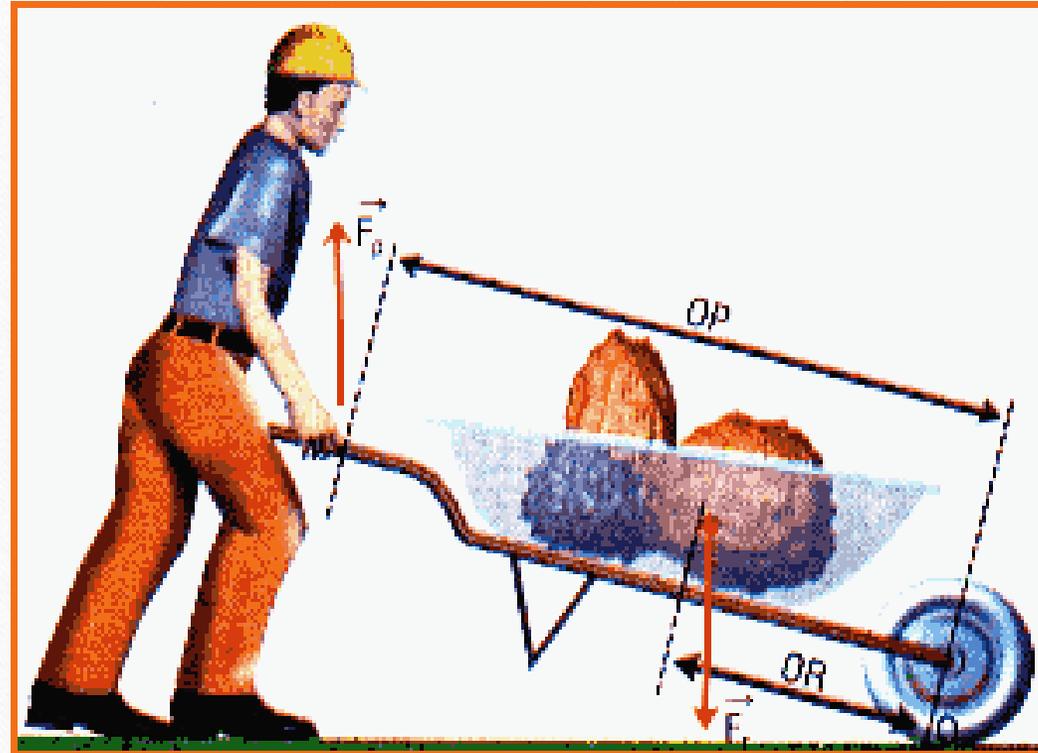
Máquinas Simples

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



Vantagem Mecânica

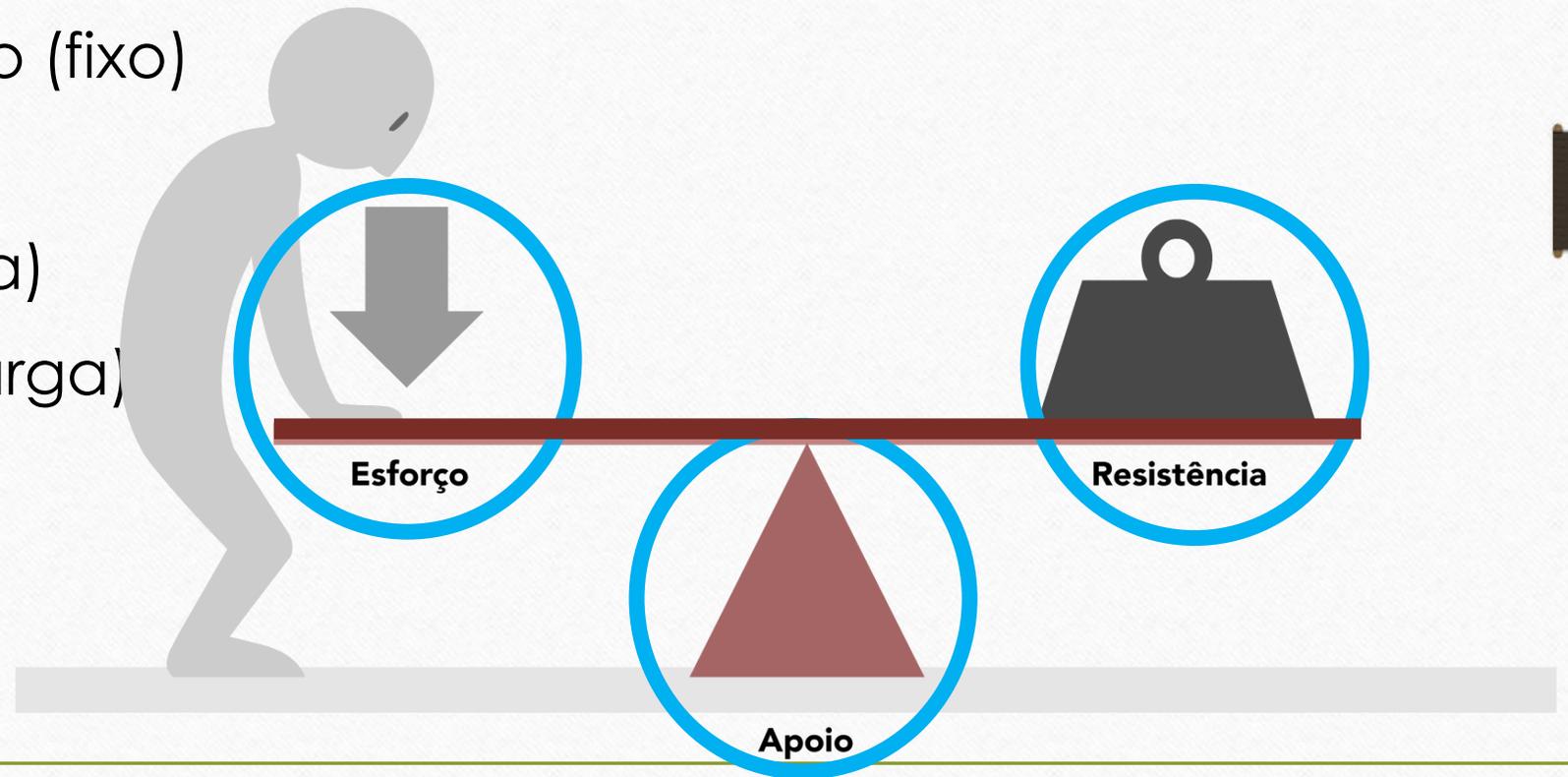
- É a razão entre a força exercida por um mecanismo e a força aplicada sobre o mesmo
- Para multiplicar a força mecânica que pode ser aplicada a um outro objeto
- Objeto rígido que é usado com um ponto fixo

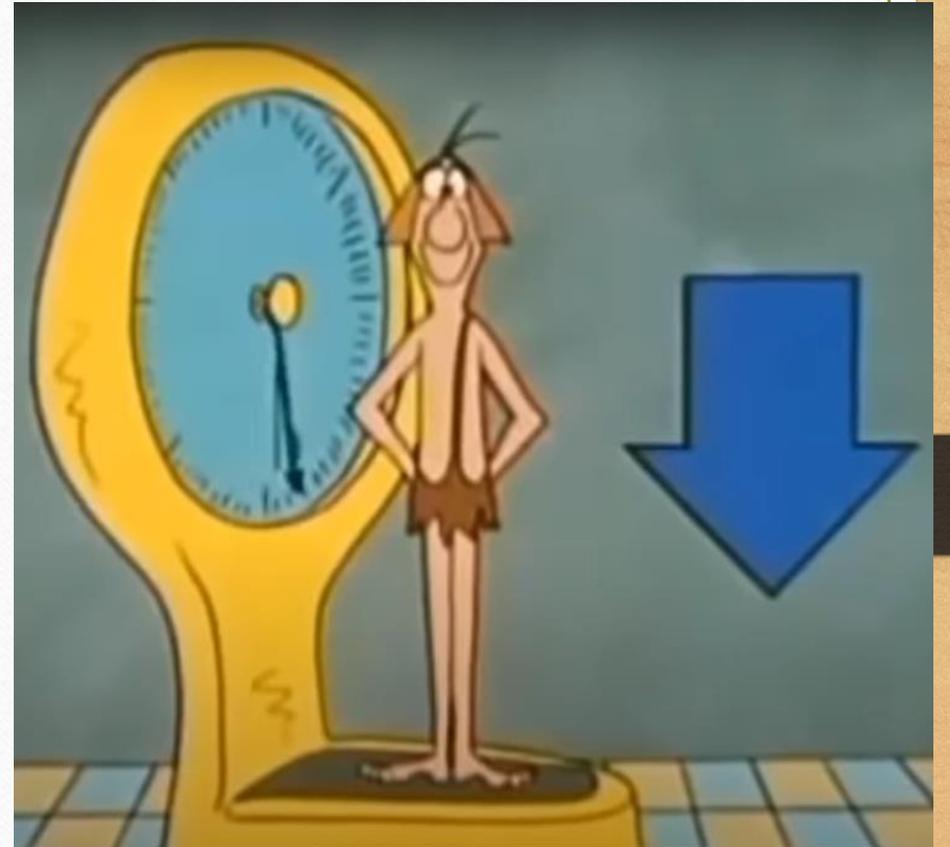
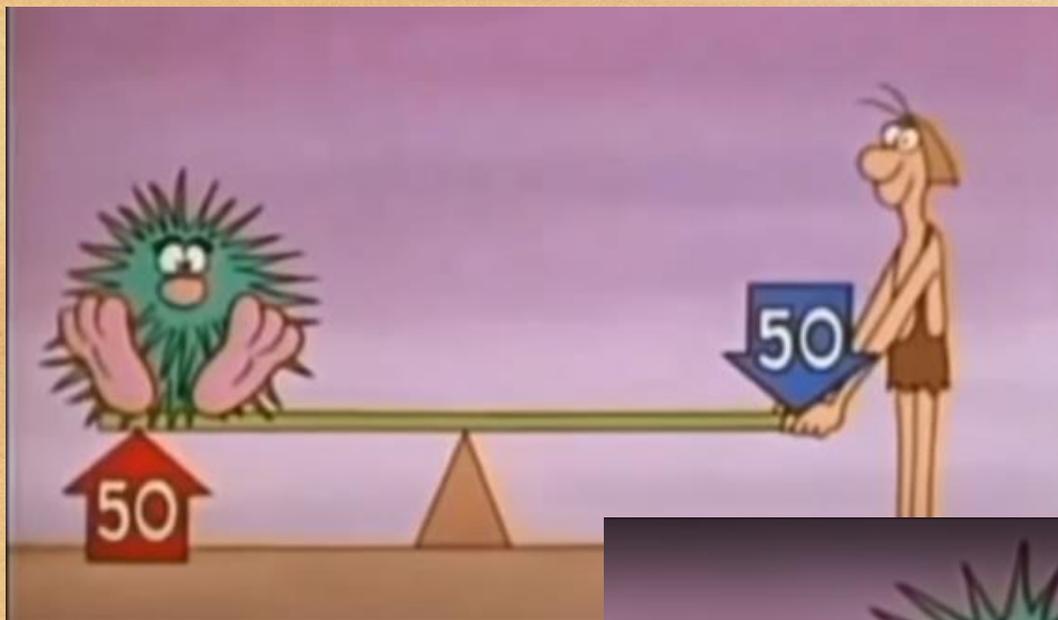




Componentes

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

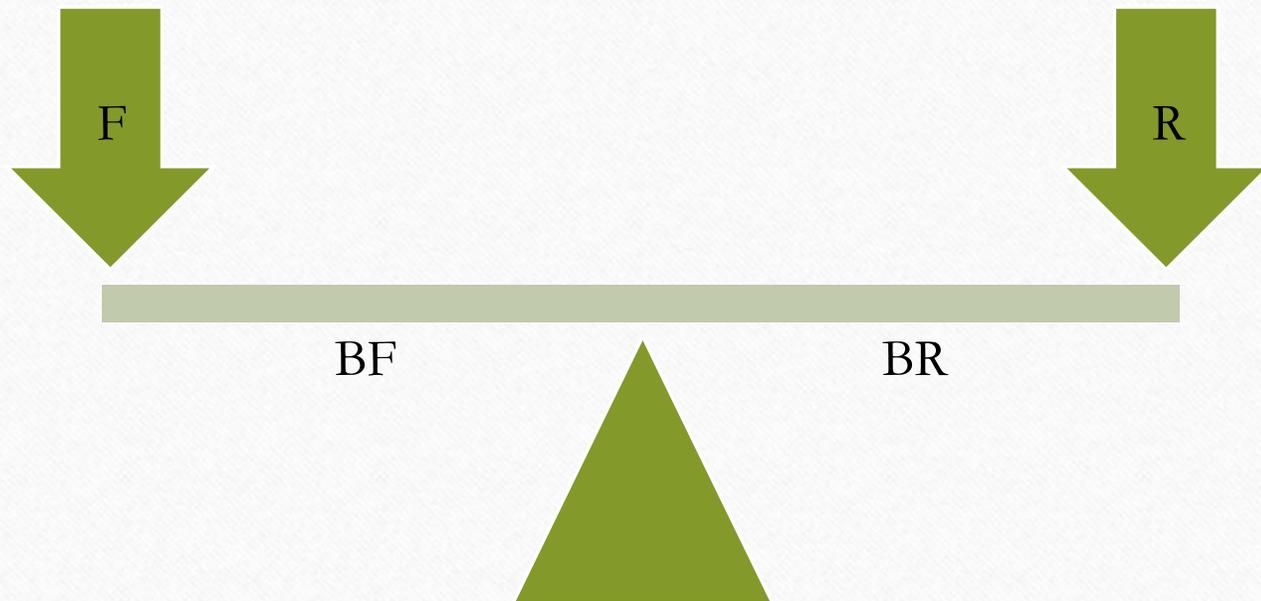


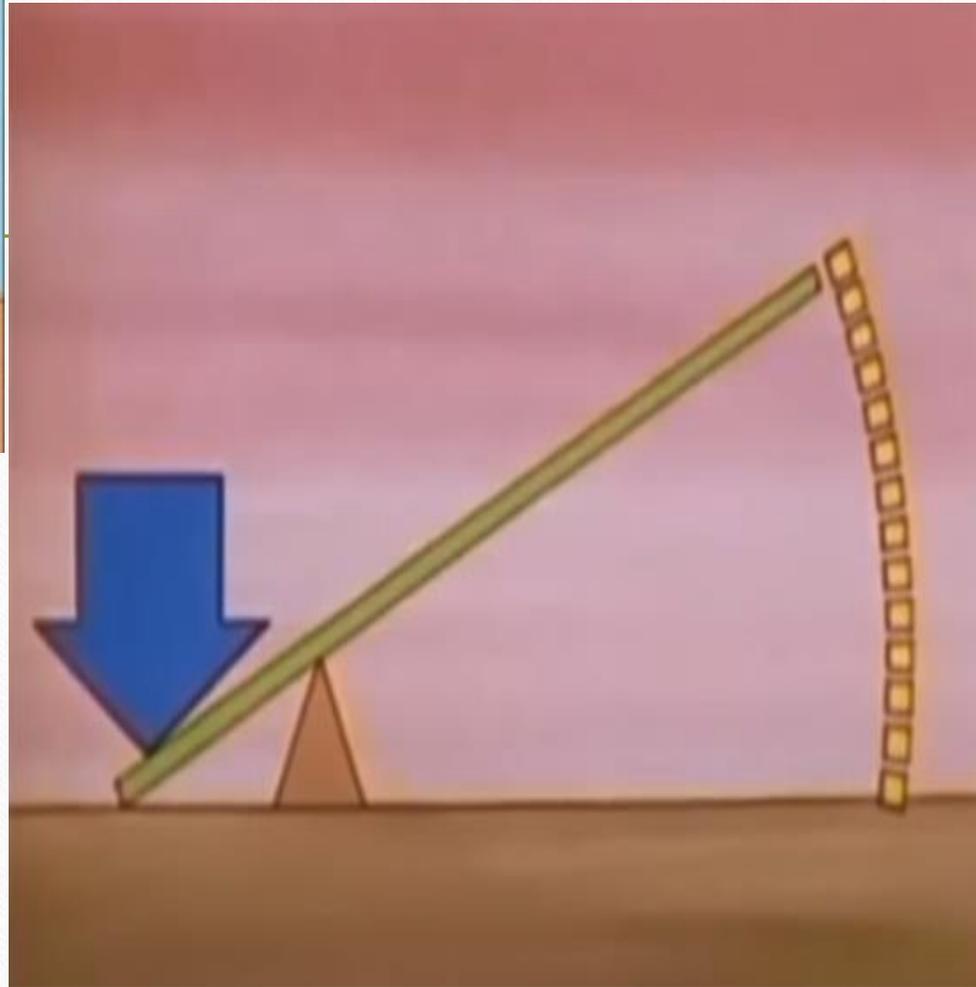


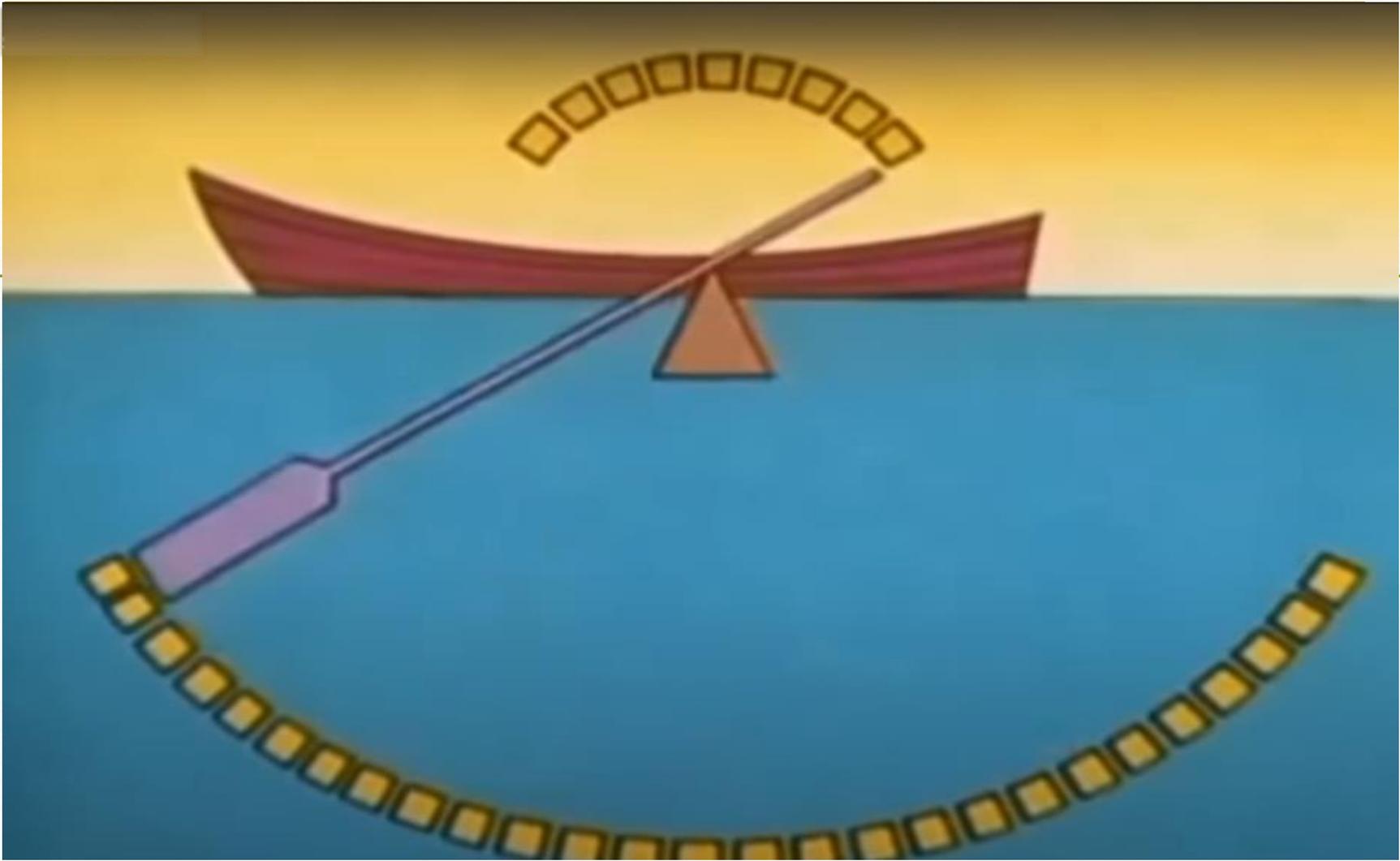
Componentes

- 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

$$VM > 1$$

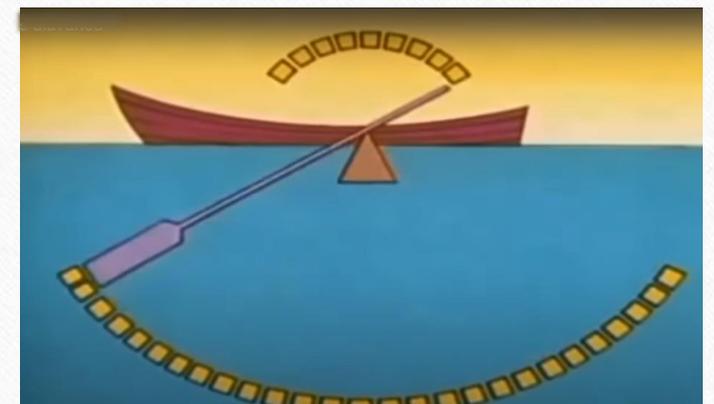
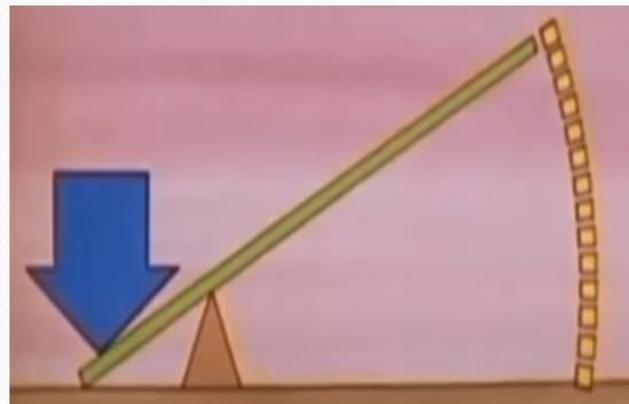
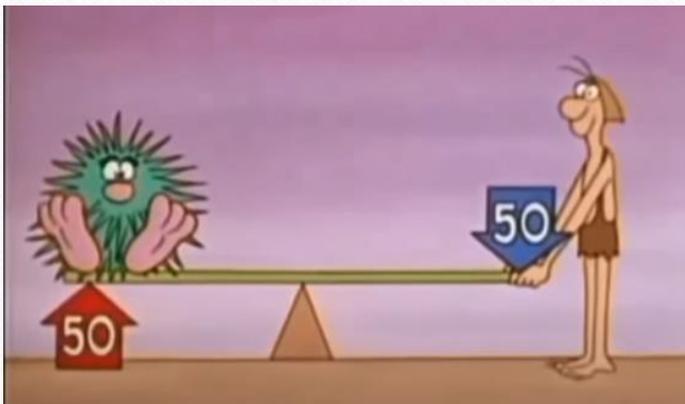
$$BF > BR$$

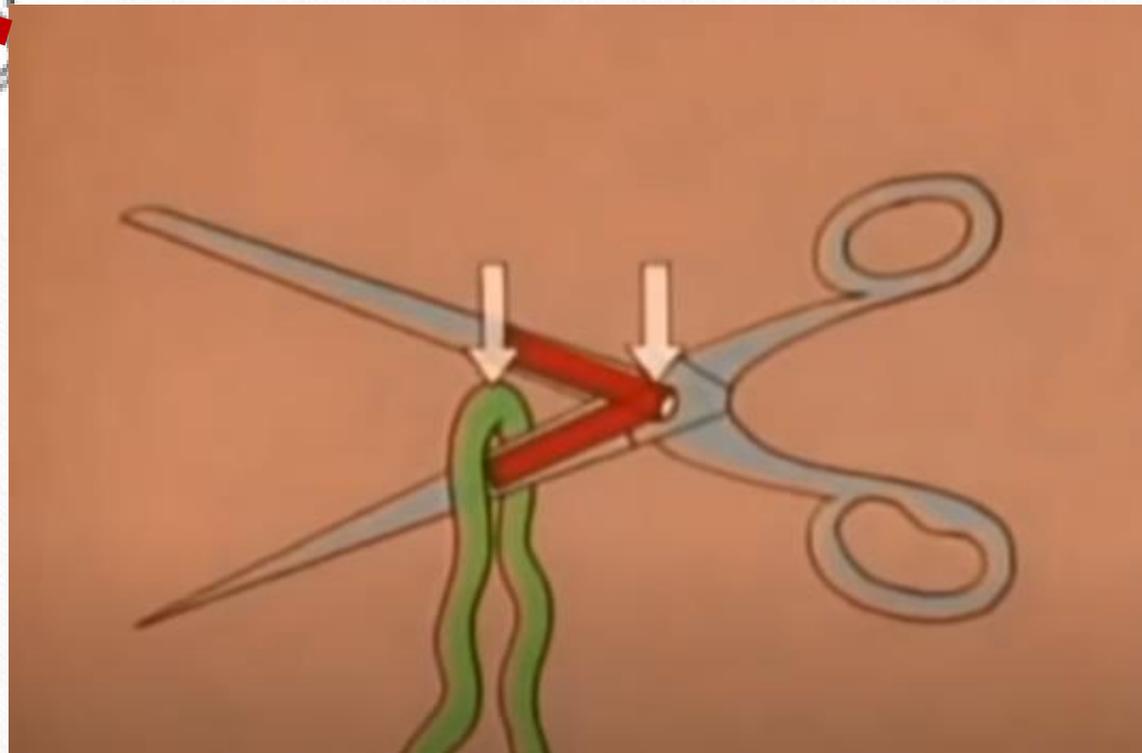
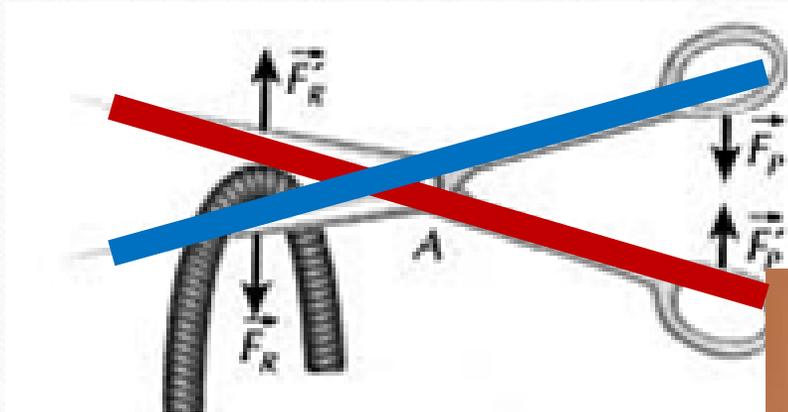
Menor força

$$VM < 1$$

$$BF < BR$$

Maior força



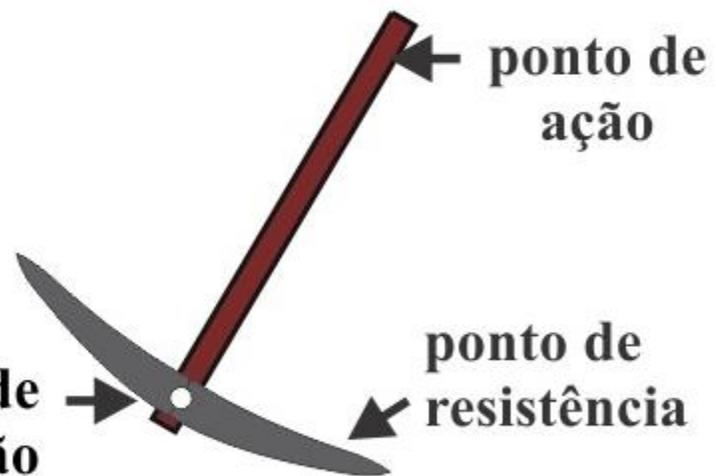


$VM > 1$ $BF > BR$

ponto:ciência



Eixo de
rotação

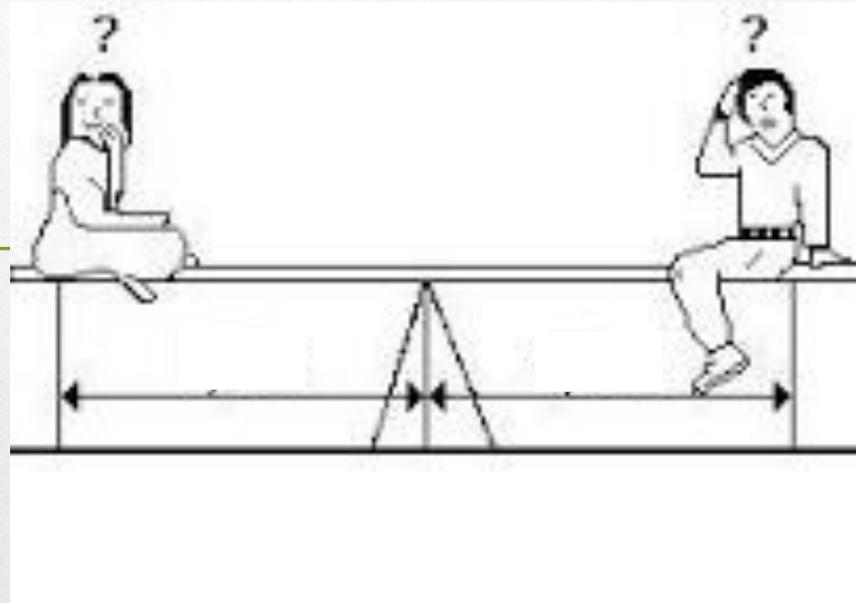


Criança 32 kg

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



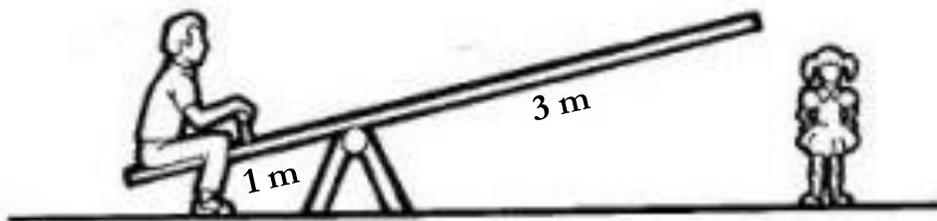
$$F = \frac{2 \cdot 872,8}{2}$$

$$F = 872,8$$

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

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

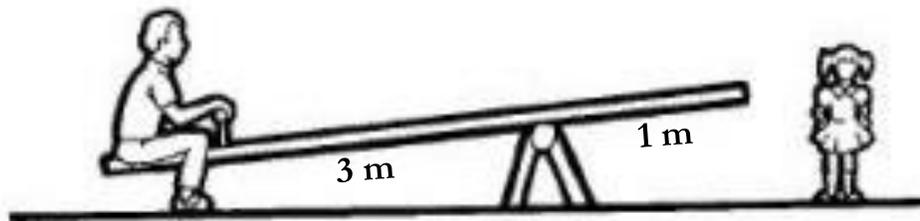
$$BF = 2,78 BR$$



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

$$F = 290,93$$

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.

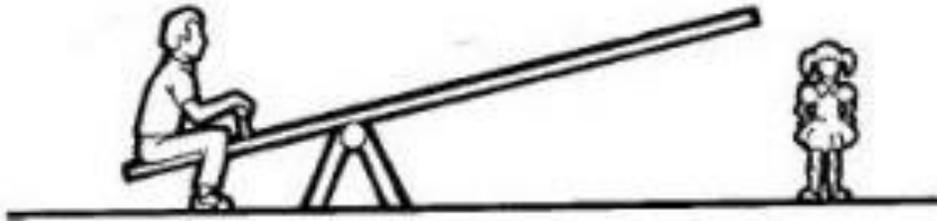
$$VM = \frac{2}{2}$$
$$VM = 1$$



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

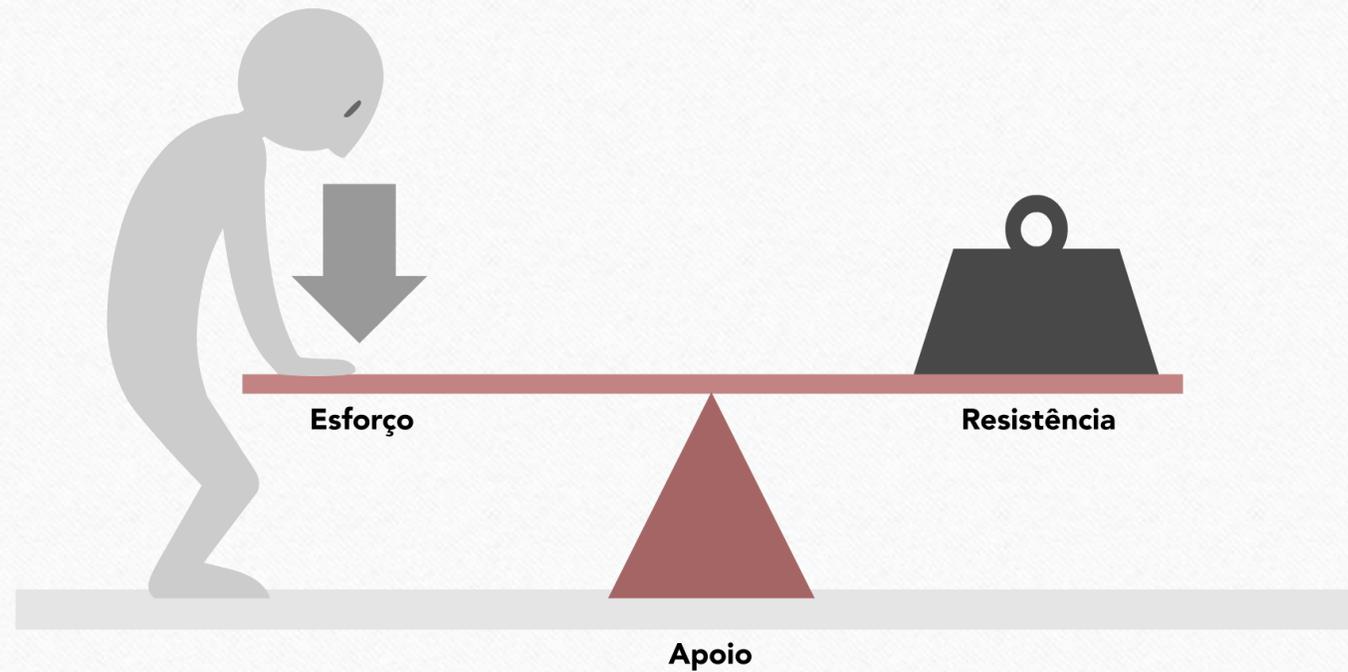
$$VM = \frac{1}{3}$$
$$VM = 0,33$$



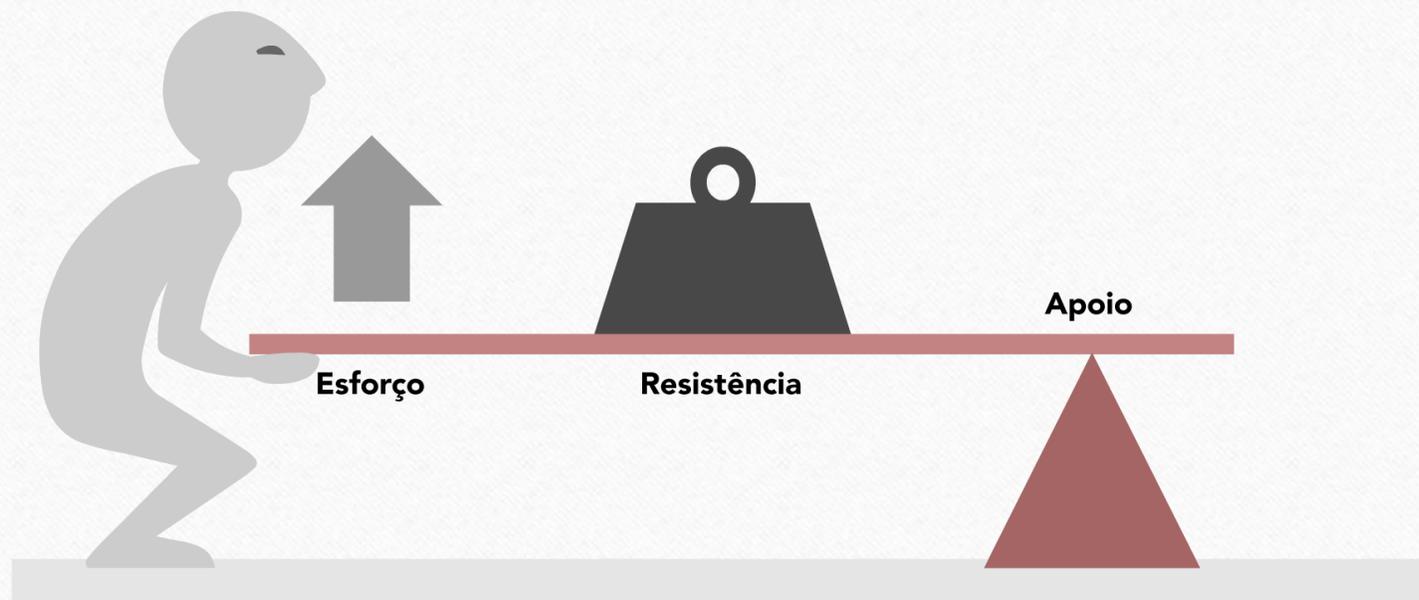
Situação 3 - O apoio está mais próximo da extremidade em que a criança irá sentar.

$VM < 1$ $BF < BR$ Maior força

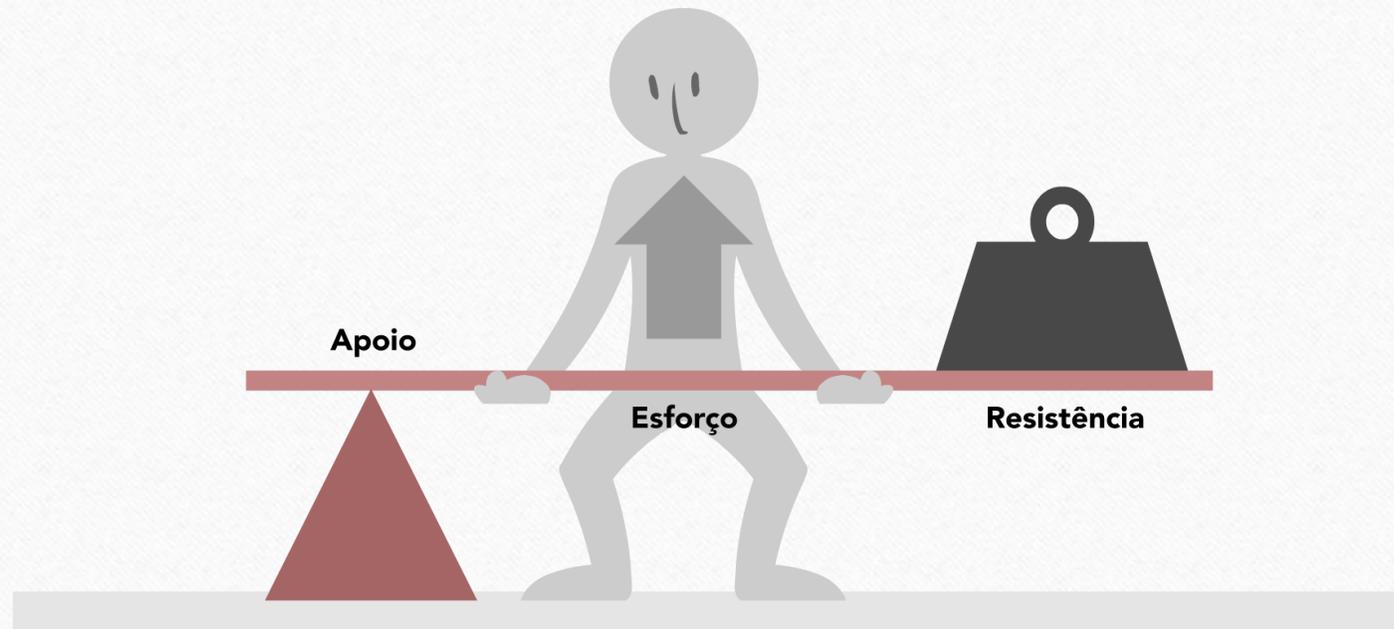
Interfixa – primeira classe



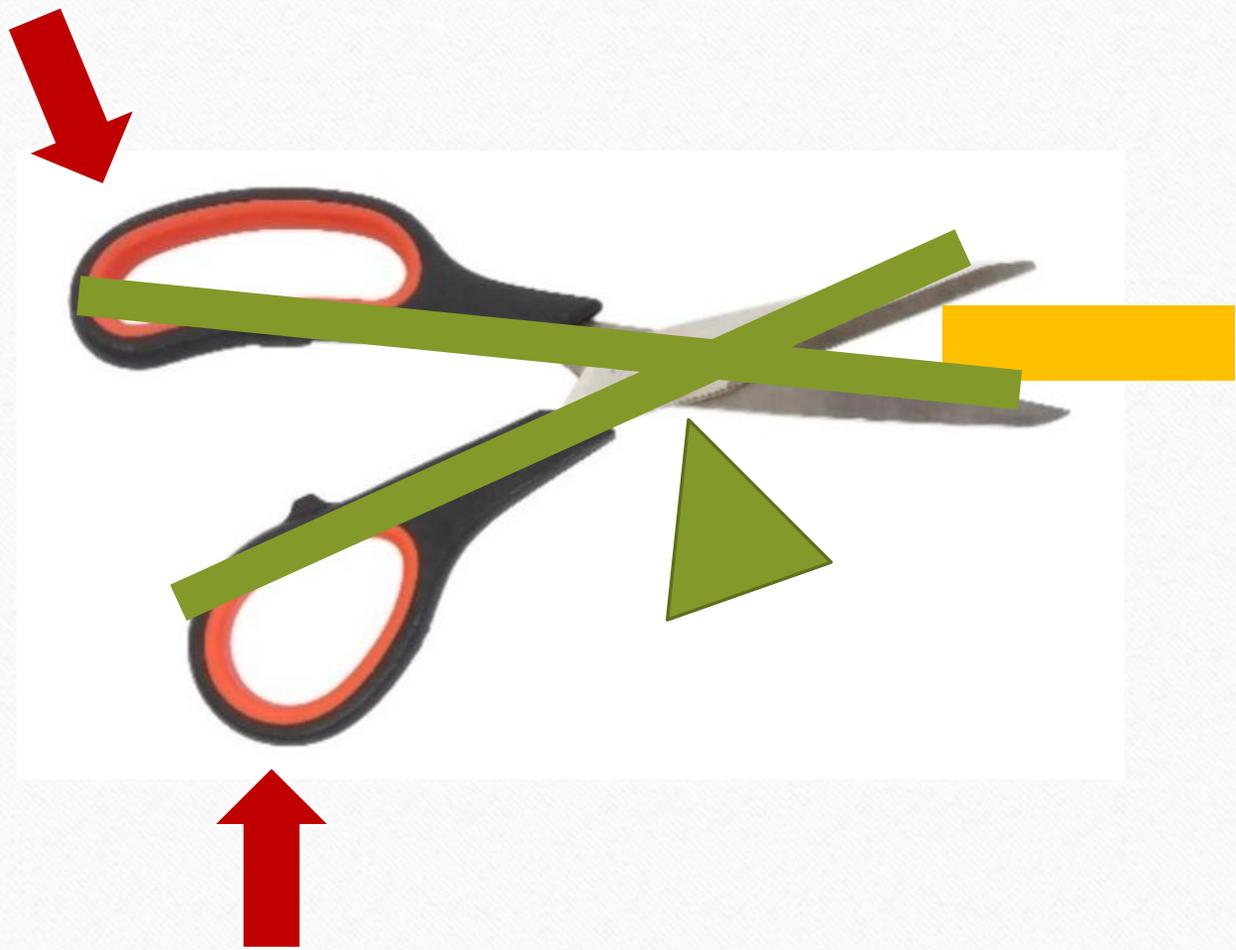
Inter-resistente – segunda classe



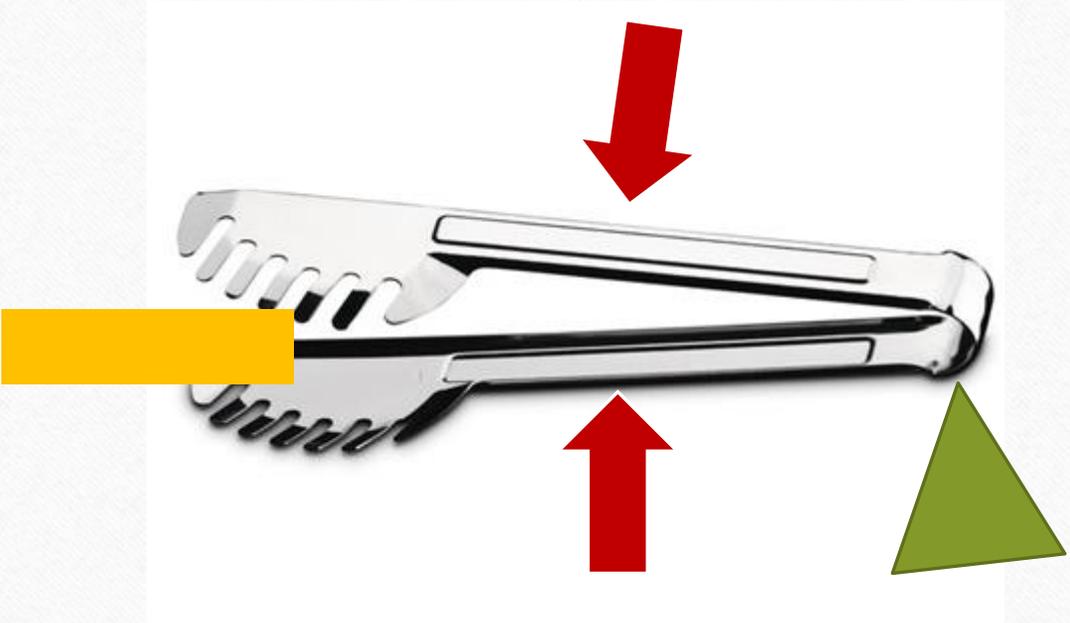
Interpotente – terceira classe







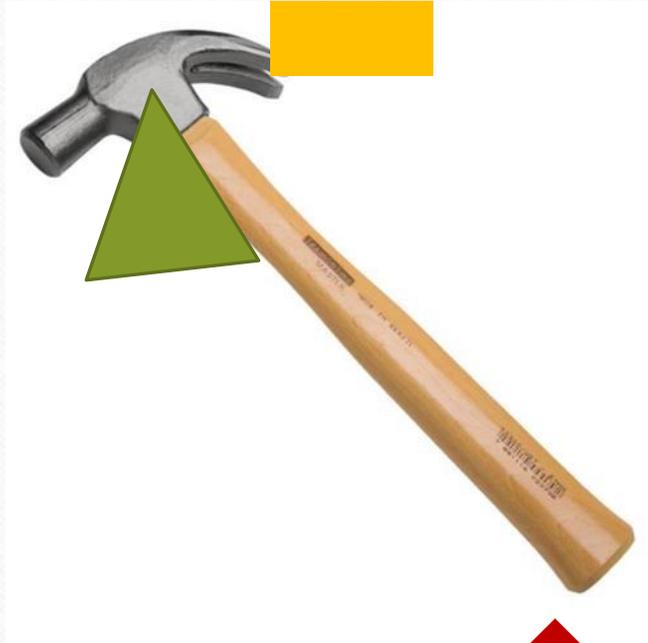
Interfixa



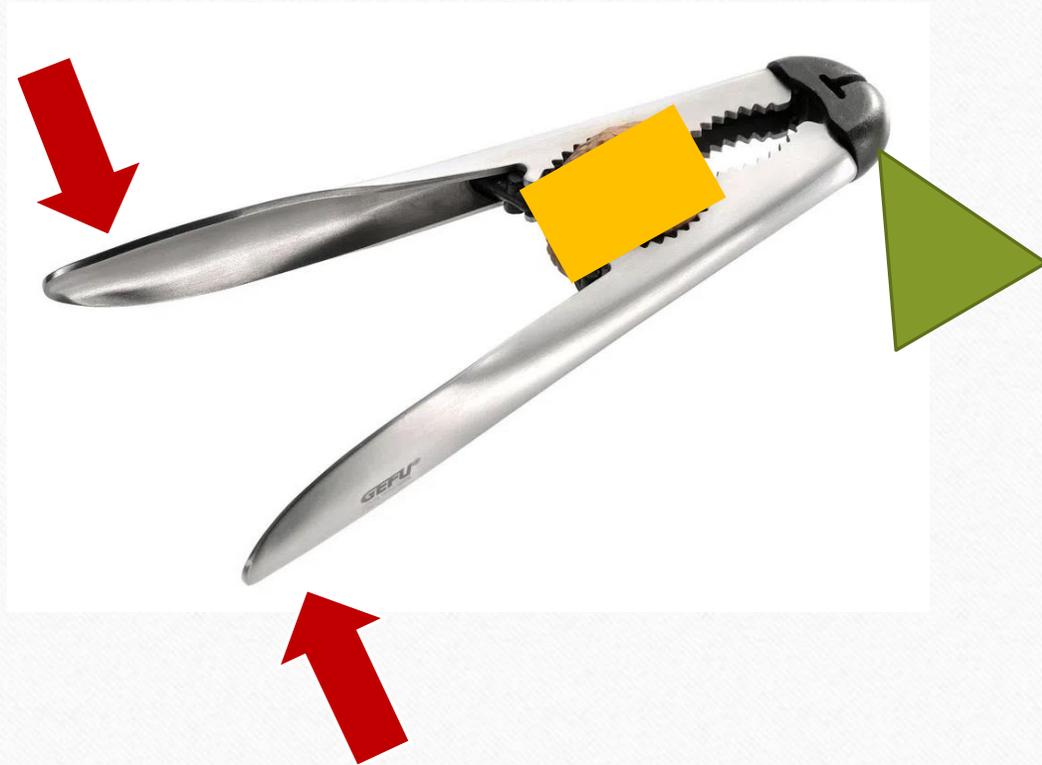
Interpotente



Inter-resistente



Interfixa



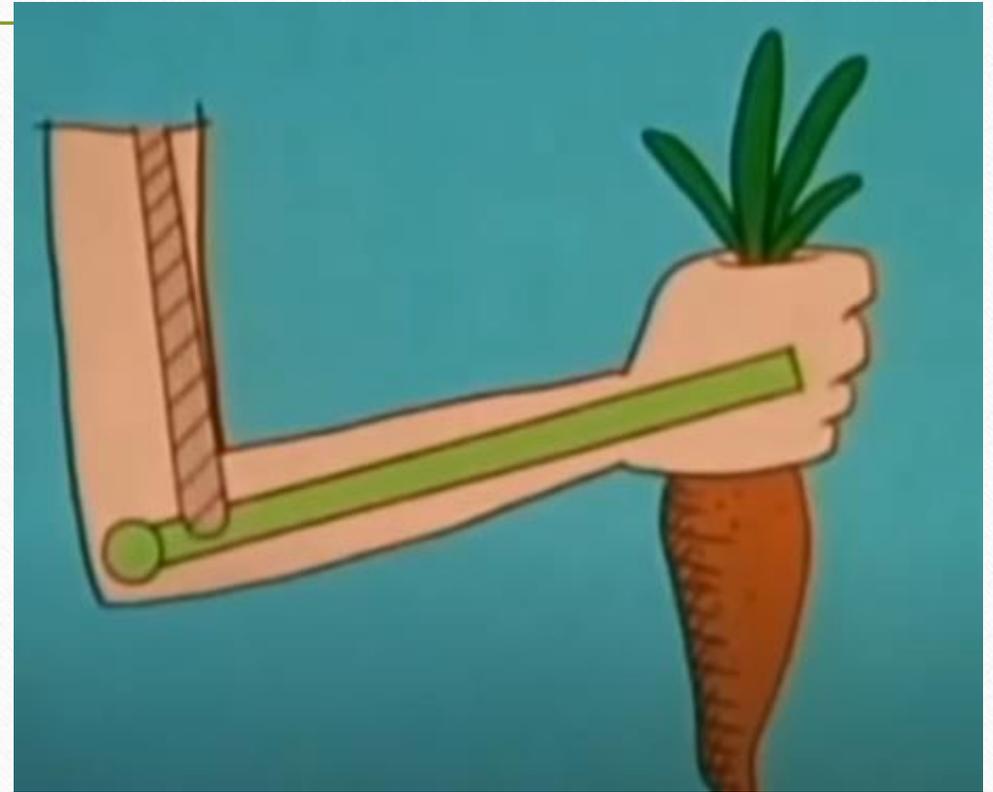
Inter-resistente



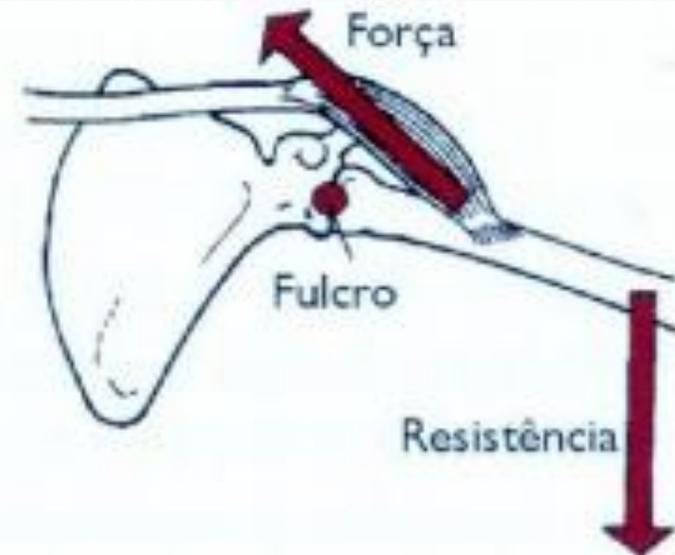
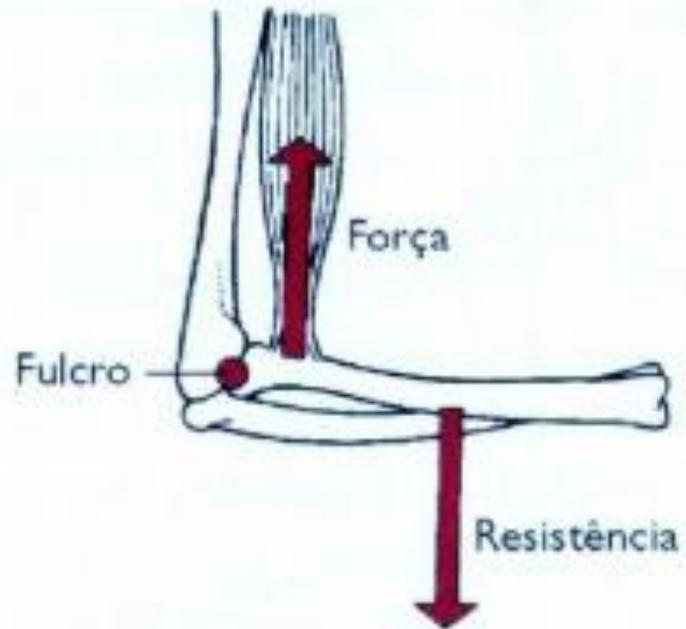
Interpotente

Corpo humano

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



- Interpotente

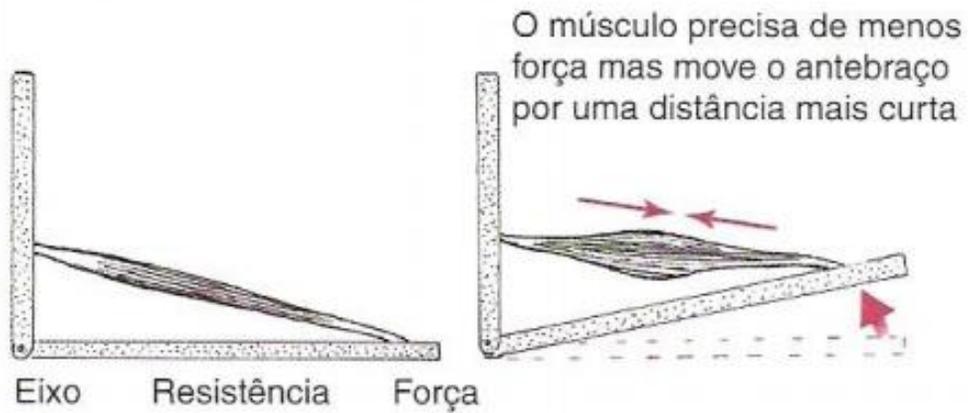


$VM < 1$ $BF < BR$



A

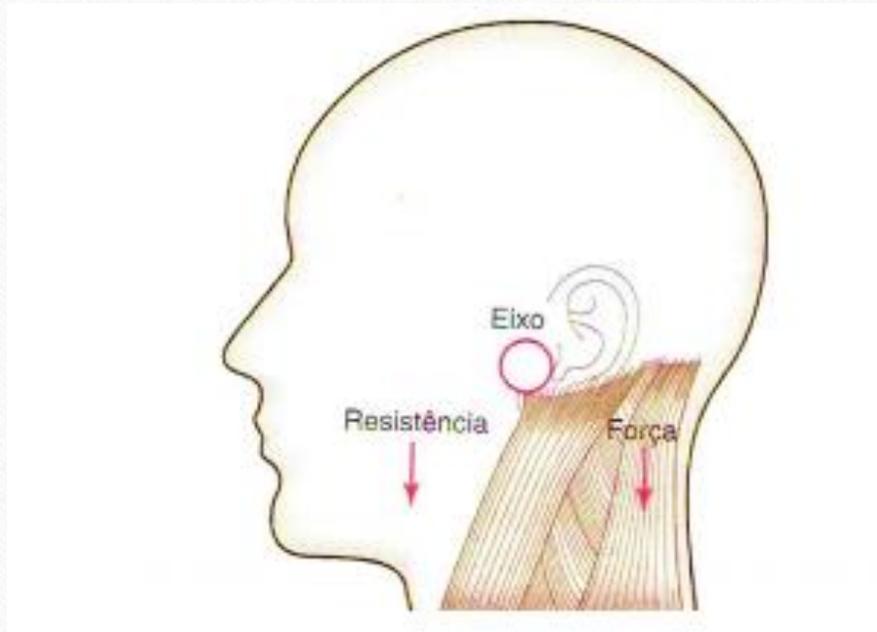
$VM > 1$ $BF > BR$



B



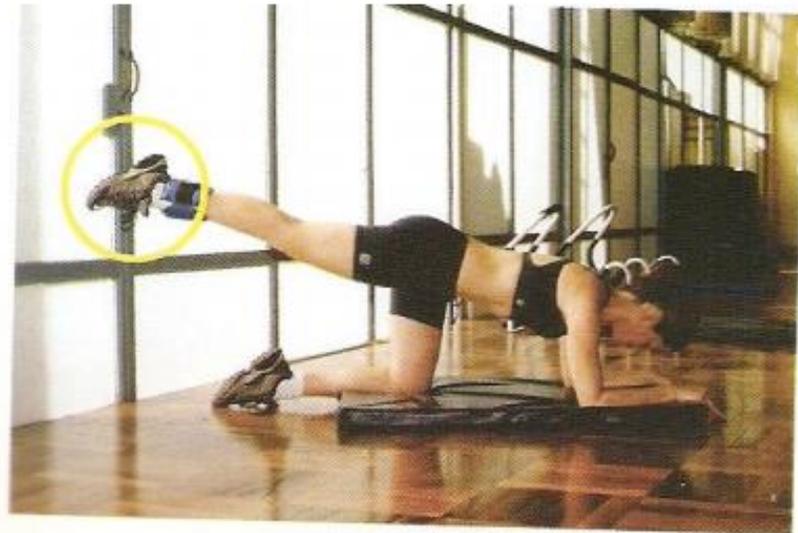
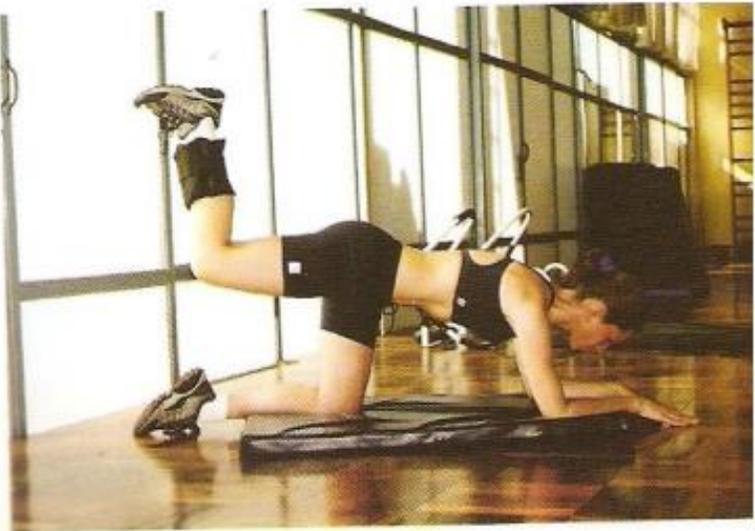
- Interfixa



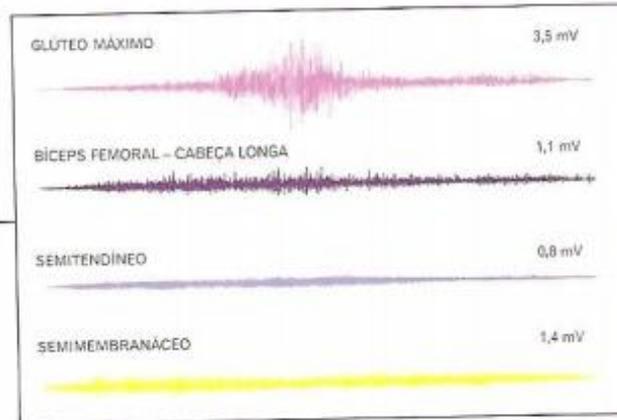
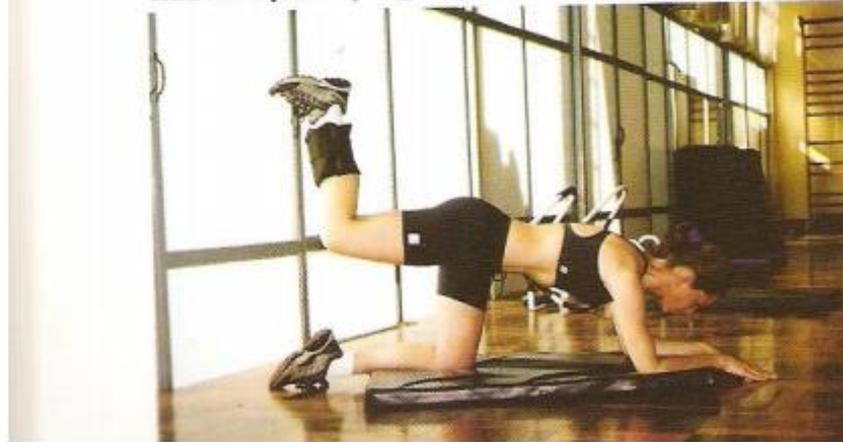
- Inter-resistente



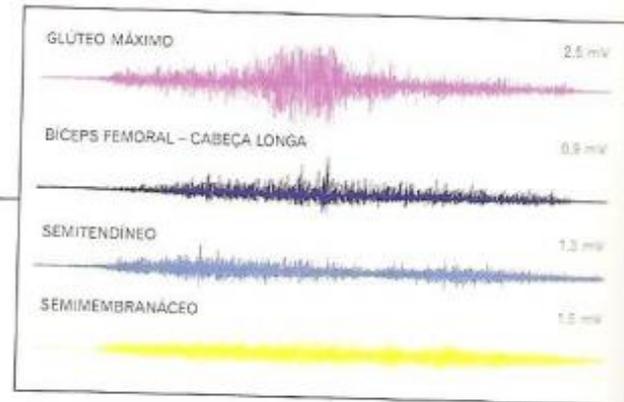
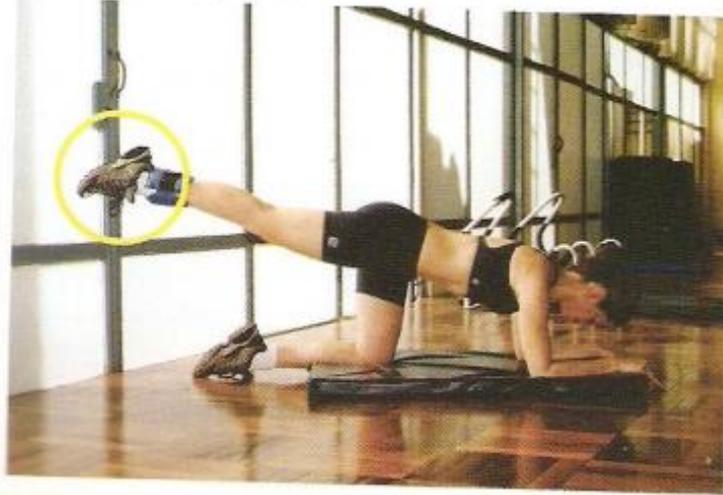
Mesma dificuldade?



Quatro apoios (de gato)



Extensão do quadril



Tópicos

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

j.suzuki@usp.br
