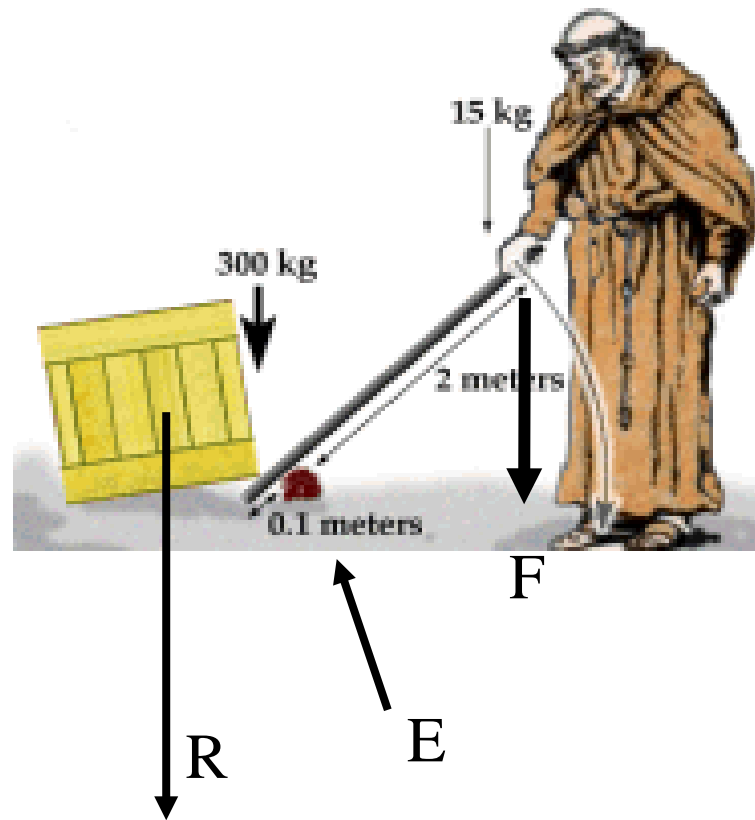




ALAVANÇAS

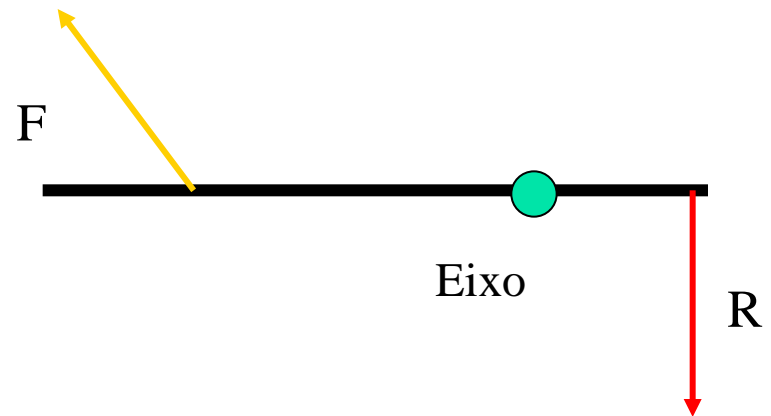
Prof. Dr. Guanís de Barros Vilela Junior

Alavancas: máquinas simples



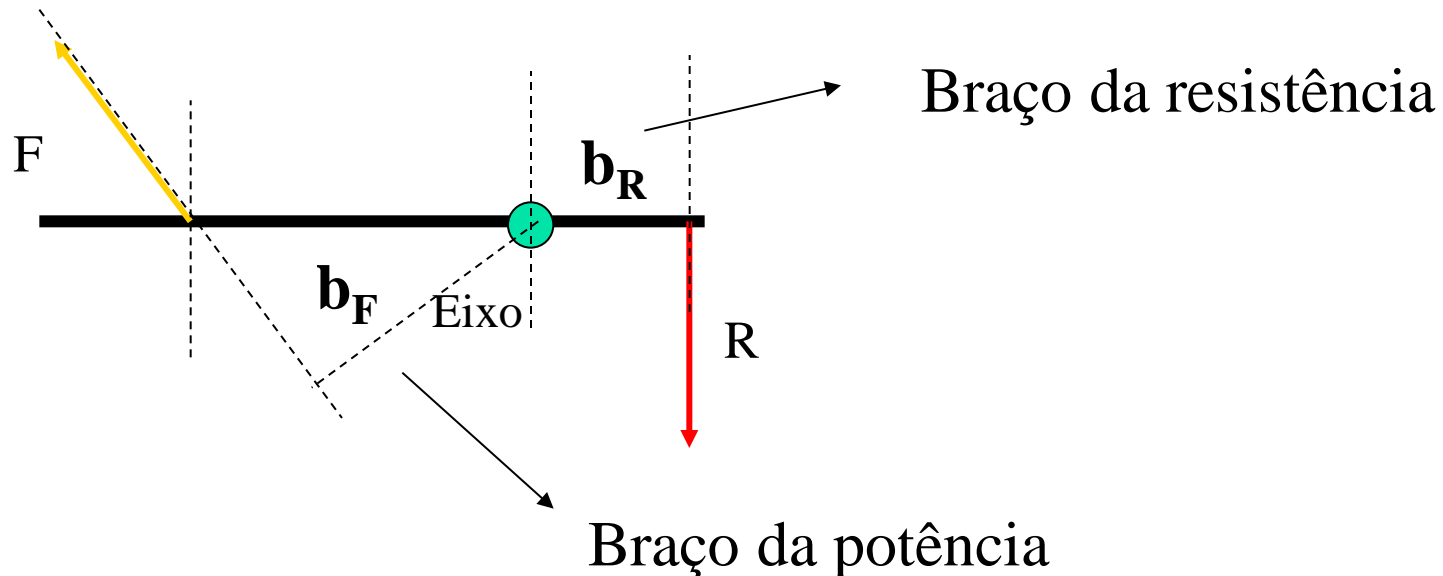
Componentes de uma alavanca

- Barra rígida
- Eixo de rotação
- Resistência
- Força (*potência*)

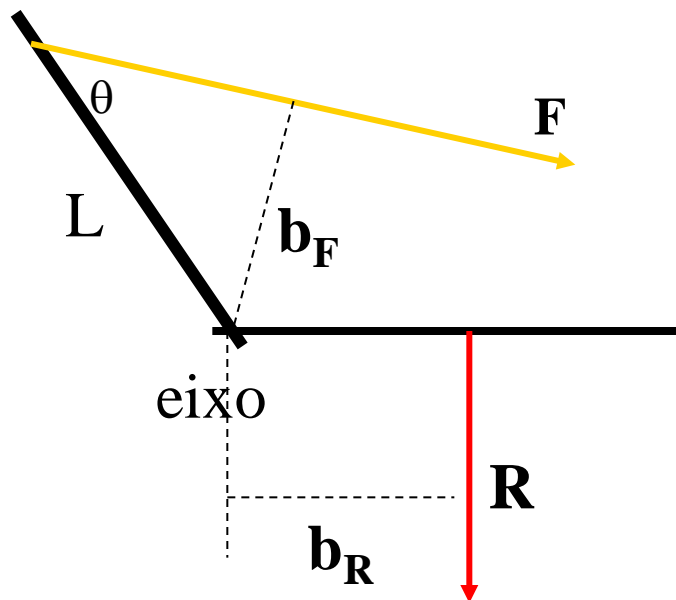


Braços de uma alavanca

- Braço: é a menor distância entre a linha de ação da força considerada e o eixo de rotação.



Braços de uma alavanca



L é o comprimento do segmento

$$b_F = L \cdot \text{sen}\theta$$

b_R : é o braço da resistência

Classes de alavancas

- 3 Classes:



Interfixa



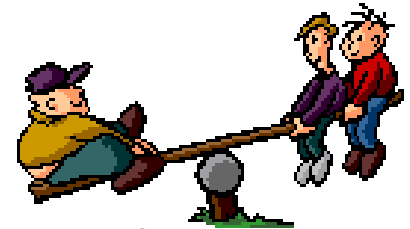
Interresistente



Interpotente

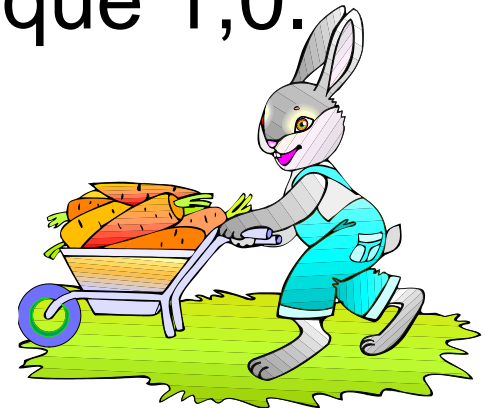
Alavanca de 1ª classe: Interfixa

- O eixo está localizado entre a força (potência) e a resistência
- Gangorra
- Pode ser de velocidade ou de força
- Trata-se de uma alavanca que pode ser modificada
- É a única alavanca que pode ter vantagem mecânica igual a 1,0.



Alavanca de 2ª classe: Interresistente

- A resistência está entre o eixo e a força
- Carrinho-de-mão (carriola)
- Previlégia a força
- Vantagem mecânica é maior que 1,0.

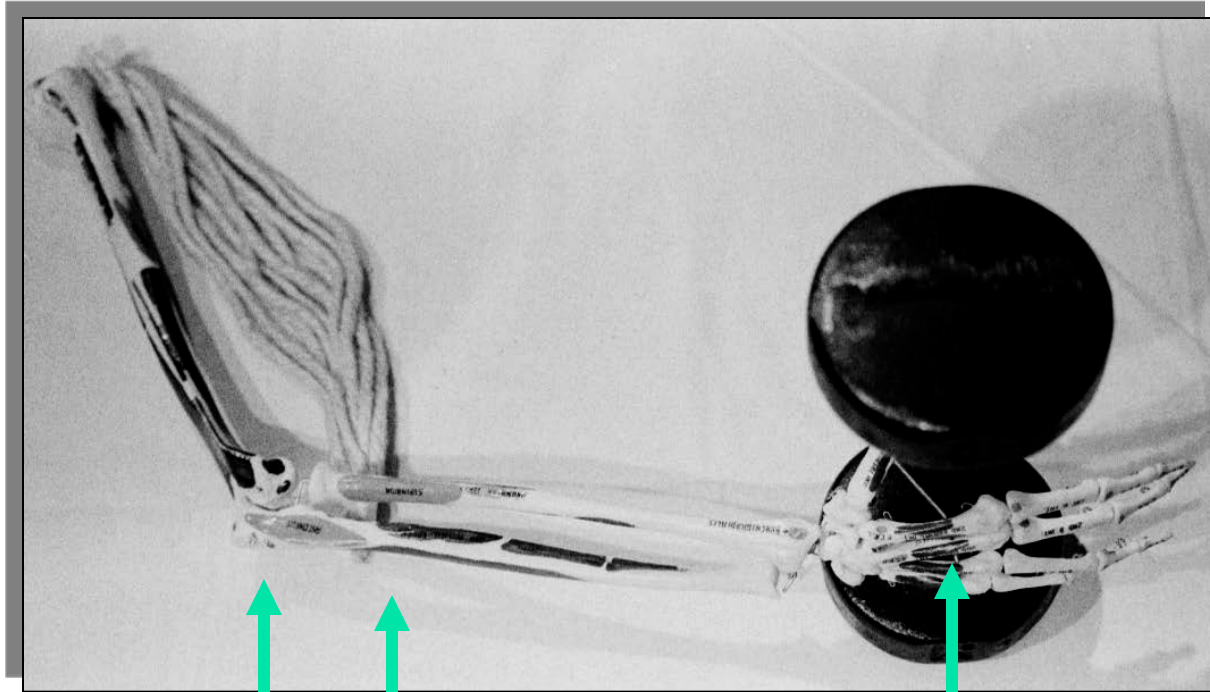


Alavanca de 3ª classe: Interpotente

- A força (potência) está entre o eixo e a resistência
- Pá
- Privilegia a velocidade
- Vantagem mecânica é menor que 1,0.



Alavancas anatômicas



E

F

R

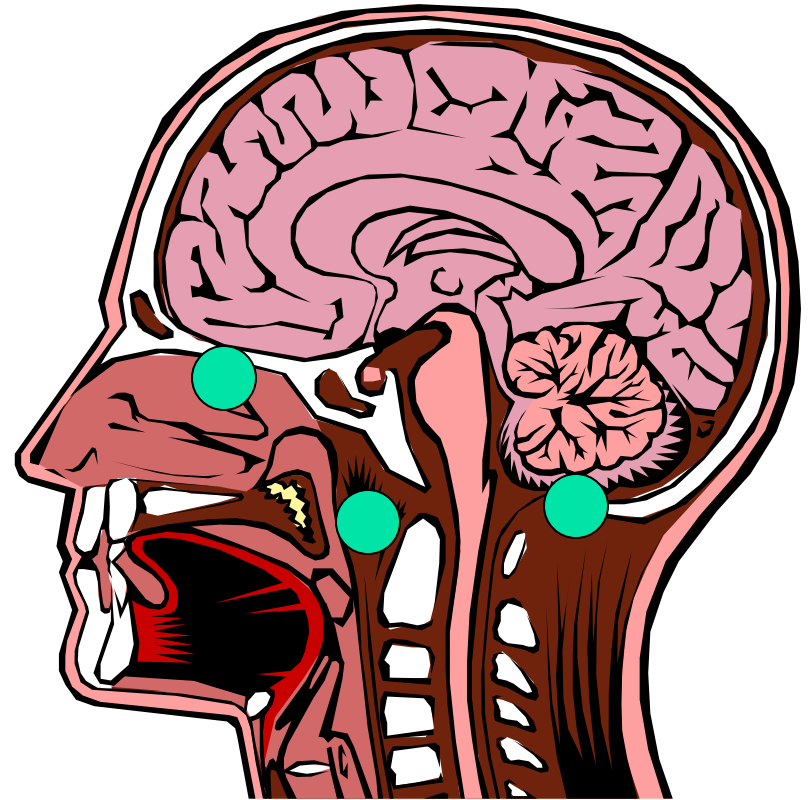
Alavancas anatômicas



- Barra rígida é o osso
- O eixo é a articulação
- Resistência é o Peso do segmento ou a carga externa
- Força atua na inserção do músculo
- Na maioria das vezes são de terceira classe, ou seja, a força está entre o eixo e a resistência.

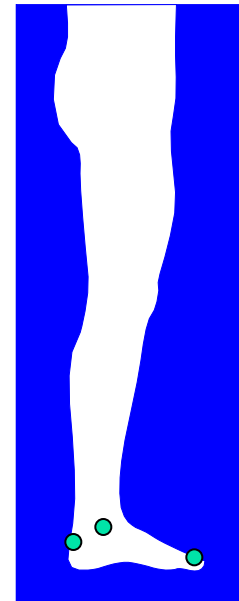
Alavancas anatômicas de 1ª classe

- Balanço da cabeça
- R E F
- R é a peso da cabeça que tende a flexionar a coluna cervical
- E é o eixo
- F é a força exercida pelos músculos posteriores (esplênio da cabeça)

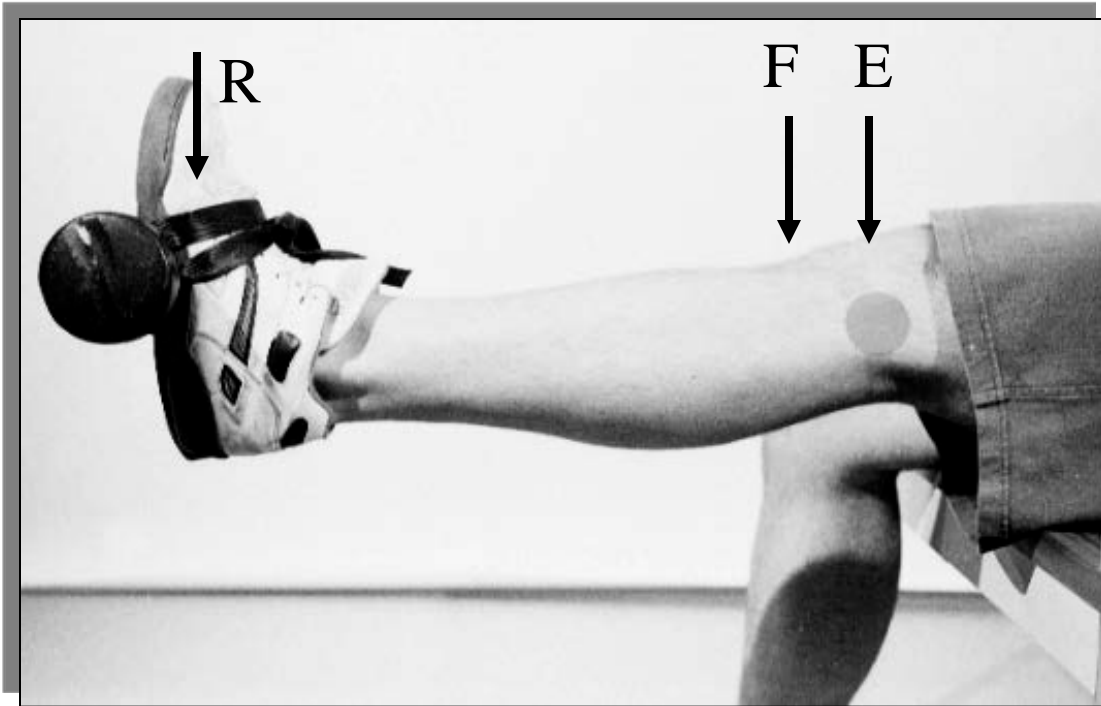
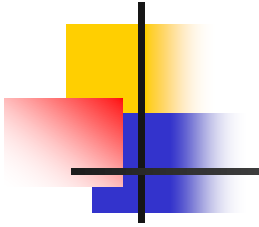


Alavancas anatômicas de 2ª classe

- Ficar na ponta dos pés
- F R E



Alavancas anatômicas de 3ª classe



R F E
Mesa romana

Vantagem Mecânica



- Usada para melhorar a performance
- Pode ser aprimorada pelo treinamento
- É calculada a partir dos braços das forças
- Fórmula básica: $VM = b_F/b_R$
- Onde VM é a vantagem mecânica (adimensional)

Vantagem Mecânica

- Exemplo para tipo Interfixa (1ª classe):

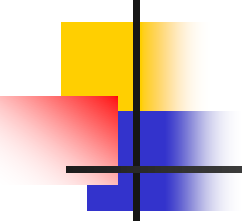
$$b_F = 5, b_R = 5 \quad F \quad E \quad R$$

$$VM = 5/5$$

$$VM = 1.0$$

- Ou seja, o indivíduo pode exercer sobre um objeto a mesma força que ele exerce com seus músculos.
- Esta alavanca pode sofrer adequações para produzir o mesmo efeito que as de segunda e terceira classe.

Vantagem Mecânica



- $VM = bF/bR$

- Exemplo de interresistente:

$$bF = 10, bR = 5 \quad F \quad R \quad E$$

$$VM = 10/5$$

$$VM = 2.0$$

- Ou seja, o indivíduo pode aplicar MAIS força do que exerce com seus músculos.
- É um meio para “ganhar” força

Vantagem Mecânica

- $VM = bF/bR$
- Exemplo de alavanca Interpotente:
bF = 5, bR = 10 R F E
 $VM = 5/10$
 $VM = 0.5$
- Ou seja, o indivíduo aplica MENOS força do que exerce com seus músculos
- Possibilita o ganho de velocidade

Alavancas em equilíbrio



- Possibilita compreender a performance
- É útil para otimizar o ensino de técnicas esportivas

- **$F \times b_F = R \times b_R$**

- Onde:
 - F = força
 - b_F = braço da força
 - R = resistência
 - b_R = braço da resistência

Alavancas Anatômicas

- Em equilíbrio Fórmula:

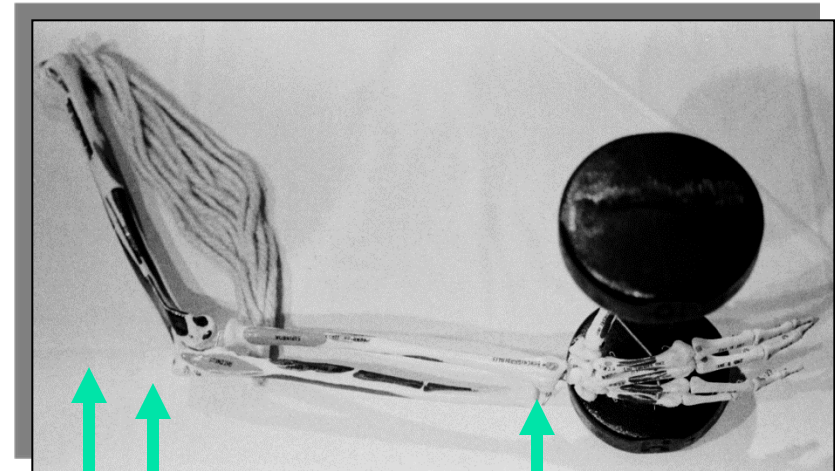
- $F \times b_F = R \times b_R$

$$F \times 4\text{cm} = 500 \times 20\text{cm}$$

$$4F = 1000$$

$$F = 250\text{N}$$

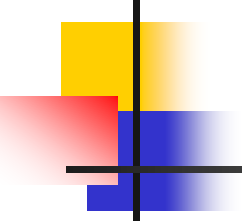
Contração Isométrica



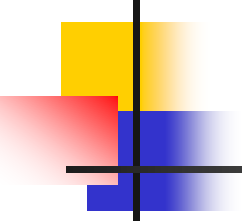
E F

R

Considerações evolutivas das alavancas

- 
- O braço da força é (na maioria das vezes) mais curto que o braço da resistência, resultando assim uma desvantagem mecânica.
 - Quando o braço da força é menor que o braço da resistência, a função da alavanca é de aumentar a velocidade.
 - A maioria das alavancas ósseas tem o braço da força menor que o braço da resistência, isto aponta para o fato de que o corpo humano está mais preparado para realizar tarefas que envolvam velocidade do que tarefas que envolvam força.

Considerações evolutivas das alavancas

- 
-
- O fato da maioria das alavancas do corpo humano privilegiarem a velocidade é consequência da história evolutiva do homem.
 - Em 4 milhões de anos de evolução, os nossos ancestrais tinham que correr para fugir de grandes predadores, além disto, ser veloz, maximizava a probabilidade de conseguir caçar pequenos animais.

Estudo Dirigido 01



- Identifique a origem e inserção de 20 importantes músculos do aparelho locomotor humano.
- Descreva uma situação que envolva cada um destes 20 músculos e descreva o tipo de alavanca constituída em cada caso (tipo, VM, bF e bR).
- Use ilustrações (desenhos ou fotos) para cada caso.