

# Tópicos Essenciais

Prof.: João Paulo C. de Souza

# COMEÇANDO

- Cinemática

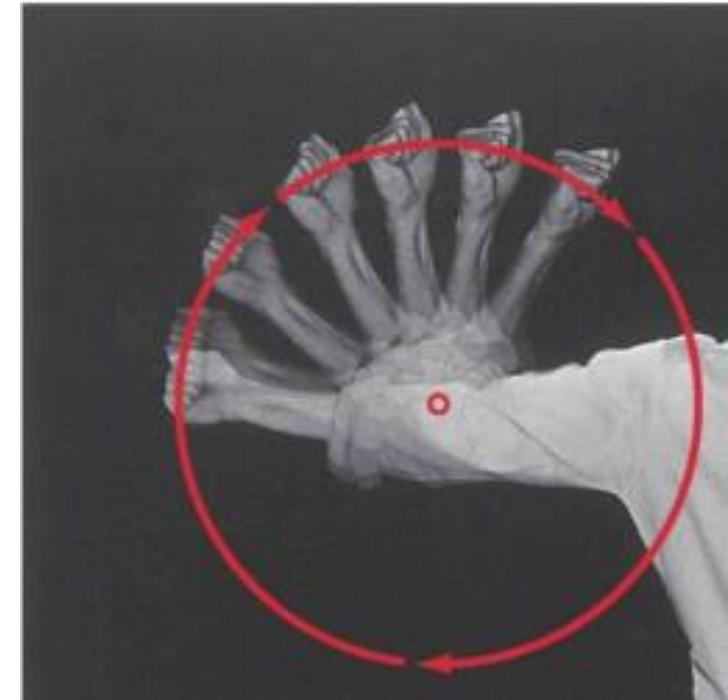
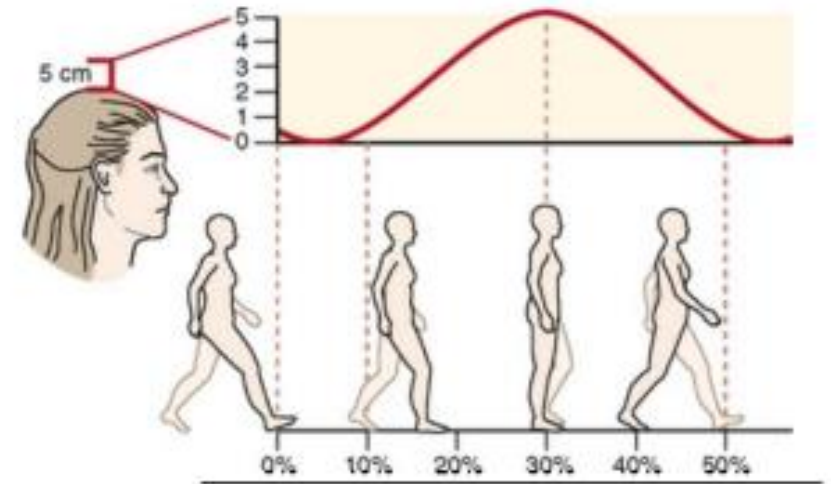
- Planos de movimentação
- Eixos de rotação
- Graus de liberdade
- Osteocinemática
- Artrocinemática

- Cinética

- Forças musculoesqueléticas
- Torques musculoesqueléticos
- Interação entre músculos e articulações
- Alavancas musculoesqueléticas

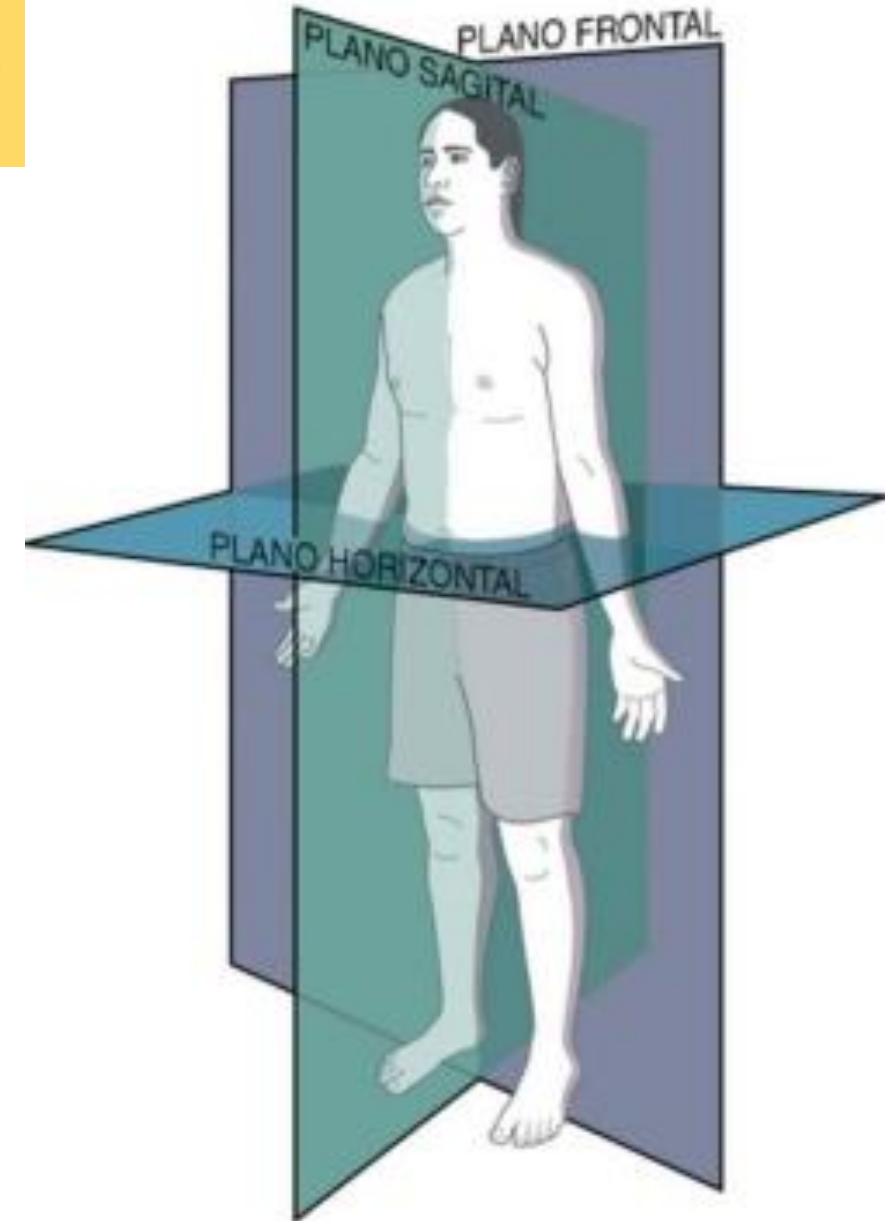
# Cinemática

- Ramo da mecânica que descreve o movimento de um corpo, sem se preocupar com as forças ou torques que podem produzi-lo.
- TRANSLAÇÃO (retilínea ou curvilínea);
- ROTAÇÃO;
- EIXO DE ROTAÇÃO (ponto em que a movimentação do corpo em rotação é zero).



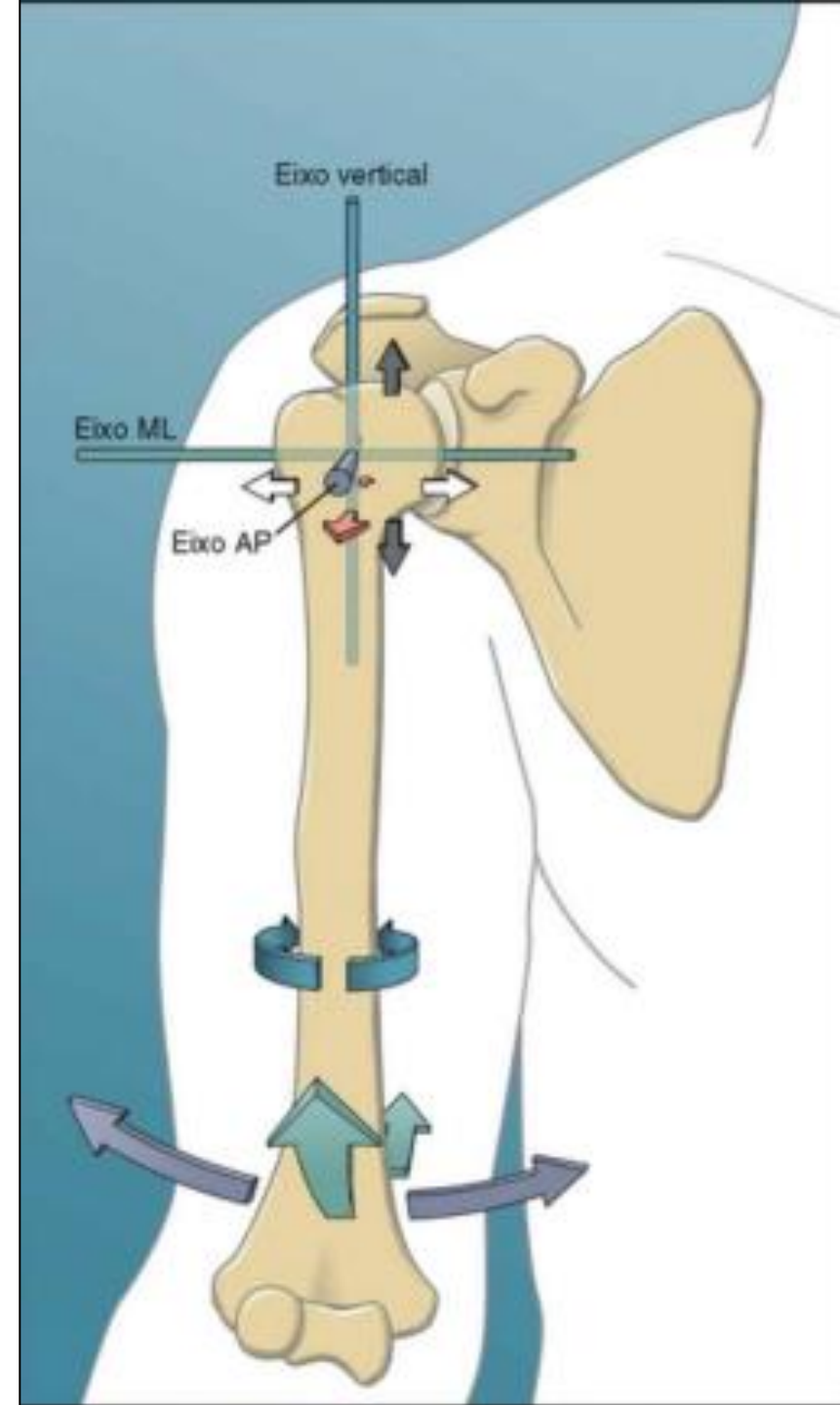
# Planos de Movimentação

- Osteocinemática
  - Movimento dos ossos em relação aos 03 planos do corpo:
    - Sagital
    - Coronal ou Frontal
    - Transversal ou Horizontal

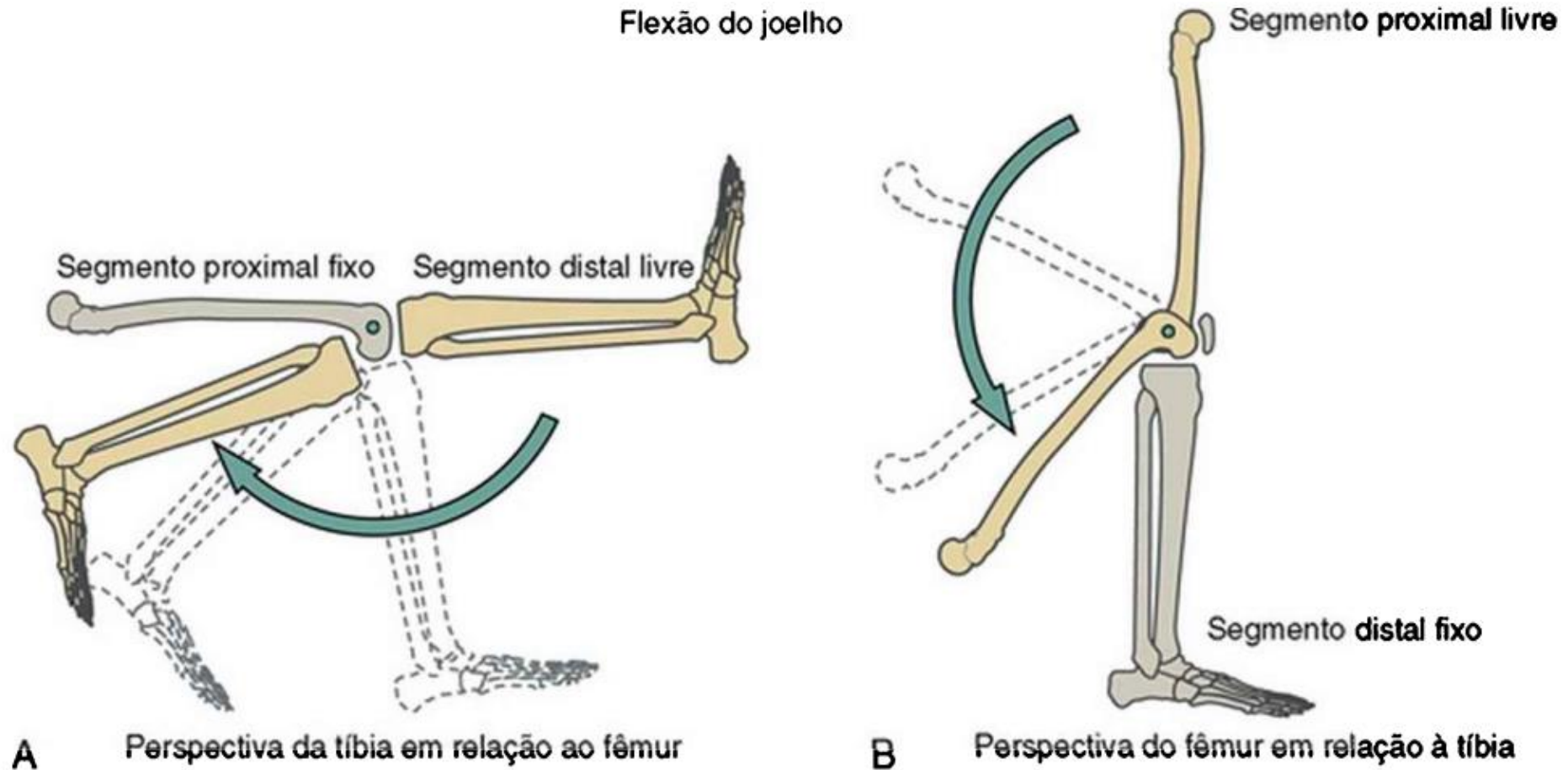


# Eixos de Rotação/Graus de Liberdade

- Se localizam de forma perpendicular ao plano de movimentação.
  - Médio-lateral ou látero-lateral;
  - Ântero-posterior;
  - Longitudinal ou vertical.
- Graus de liberdade: número de direções independentes dos movimentos permitidos por uma articulação.



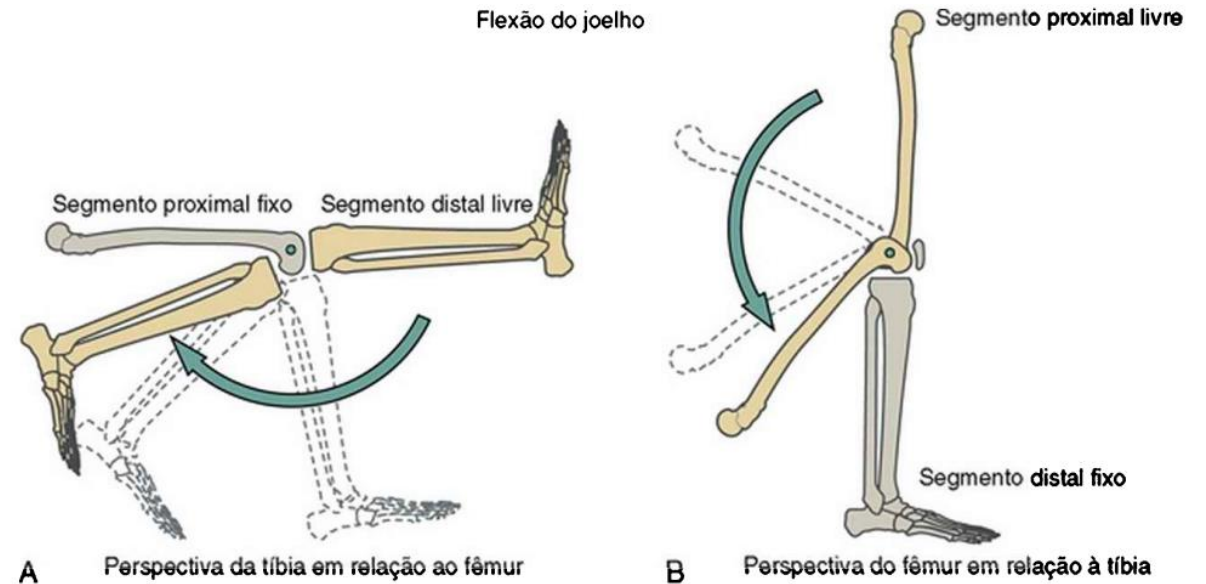
# Osteocinemática – Uma questão de perspectiva





# Osteocinemática – Uma questão de perspectiva

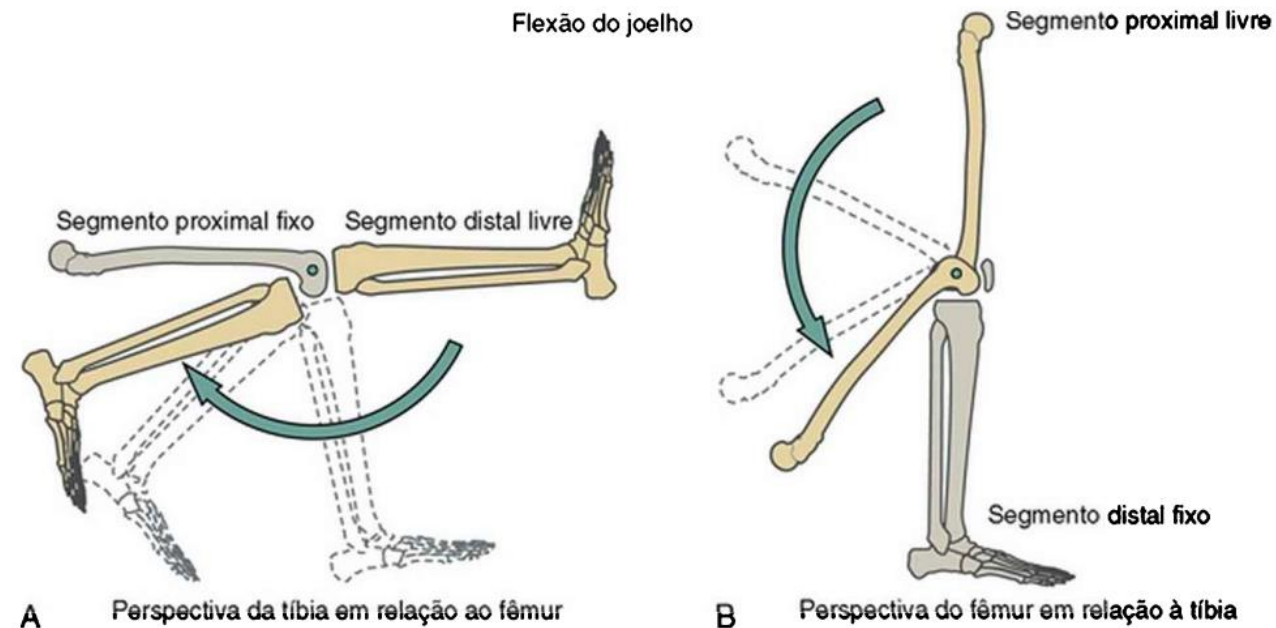
- Cinemática de segmentos distais-proximais;
- Cinemática de segmentos proximais-distais.



# Osteocinemática – Uma questão de perspectiva

## Cadeias Cinemáticas Abertas e Fechadas

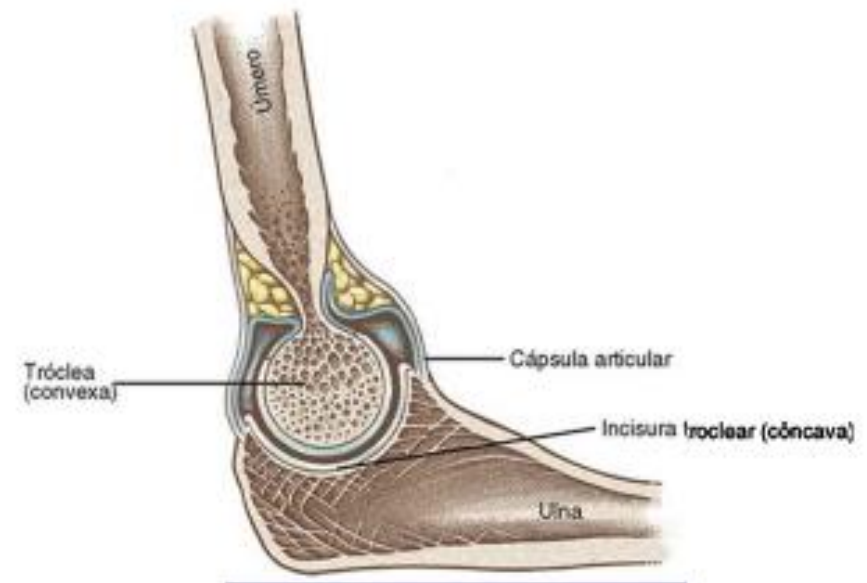
- Cadeia cinemática: série de elos segmentares articulados (conexão entre pelve e coxa, perna e pé);
- Aberta: segmento distal livre para se mover;
- Fechada: segmento proximal livre para se mover.

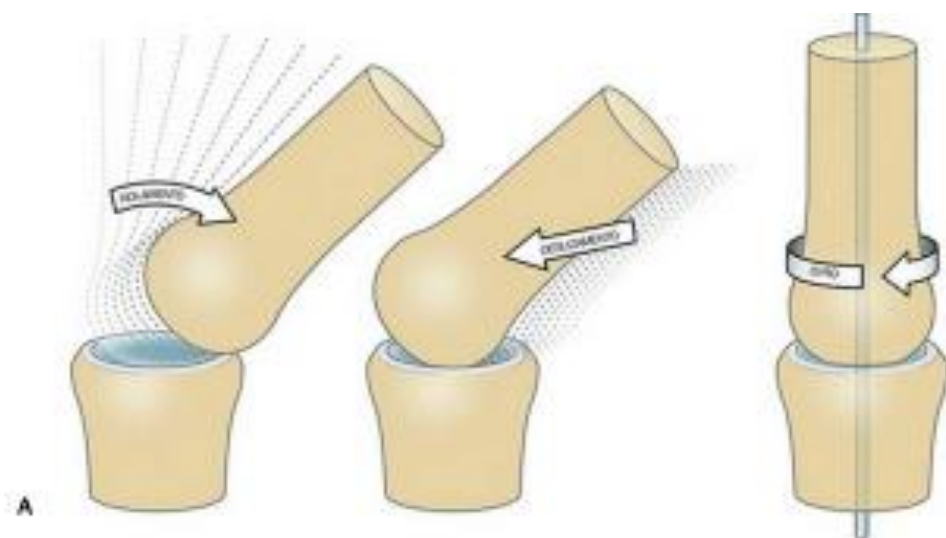




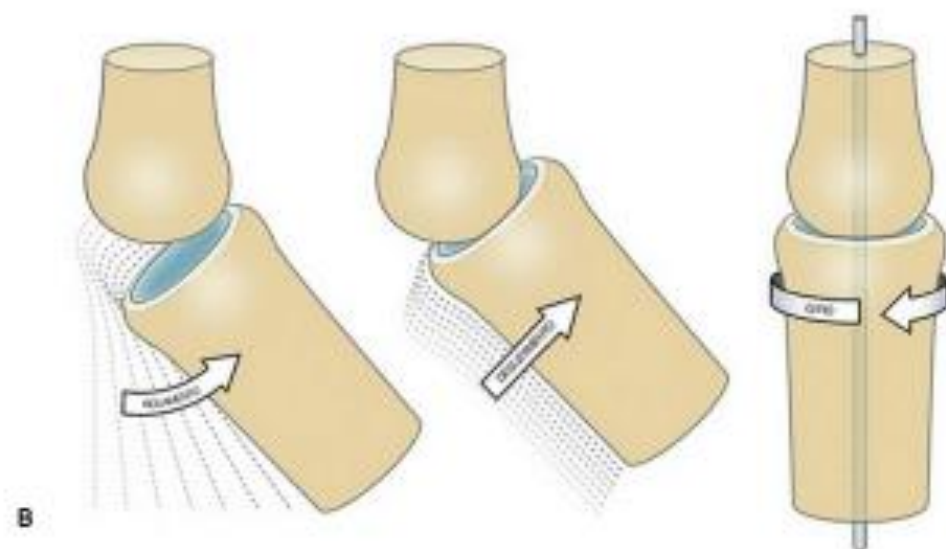
# Artrocinemática

- Movimento que ocorre entre as superfícies articulares;
- Relação convexo-côncava: melhora a congruência (encaixe), aumenta a área superficial para dissipação das forças de contato, ajuda a guiar o movimento entre os ossos.





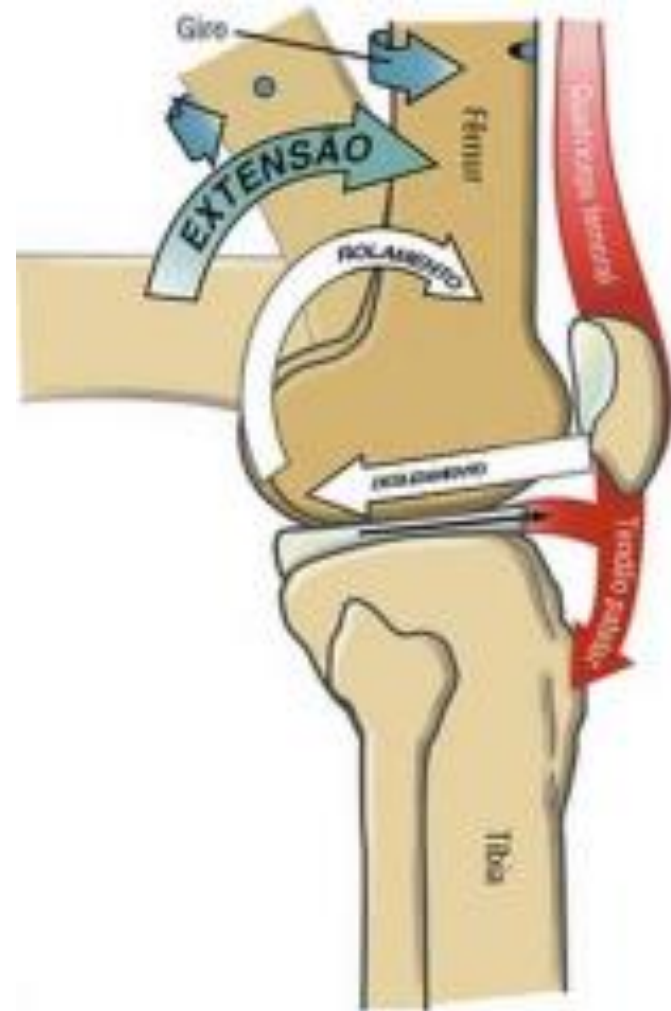
Artrocinemática – côncavo-convexo



Movimento	Definição	Analogia
Rolamento*	Múltiplos pontos em uma superfície articular em rotação fazem contato com múltiplos pontos em outra superfície articular.	Um pneu rodando sobre o asfalto
Deslizamento†	Um único ponto em uma superfície articular faz contato com múltiplos pontos em outra superfície articular.	Um pneu parado sobre asfalto com gelo
Giro	Um único ponto em uma superfície articular faz contato com um único ponto em outra superfície articular.	Um pião rodando em um trecho do assoalho

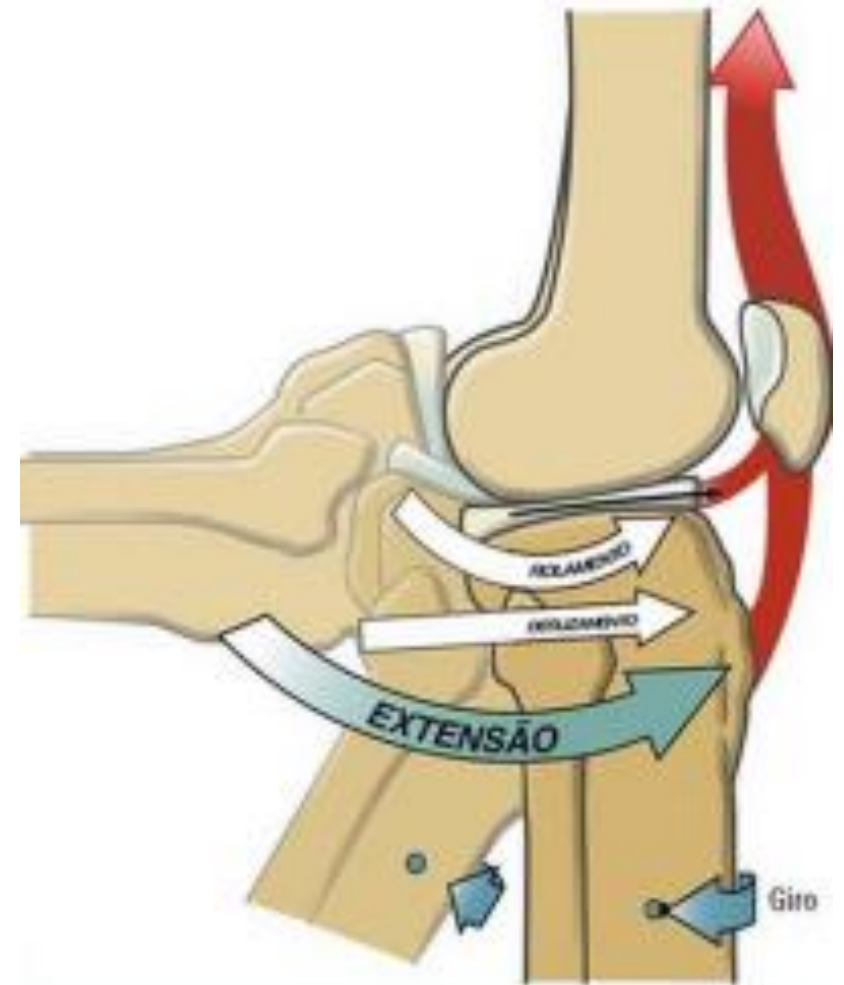
# Princípios Artrocinemáticos do Movimento (Regra do côncavo-convexo)

- Em movimentos de superfícies convexas sobre côncavas, o membro convexo rola e desliza em direções opostas.

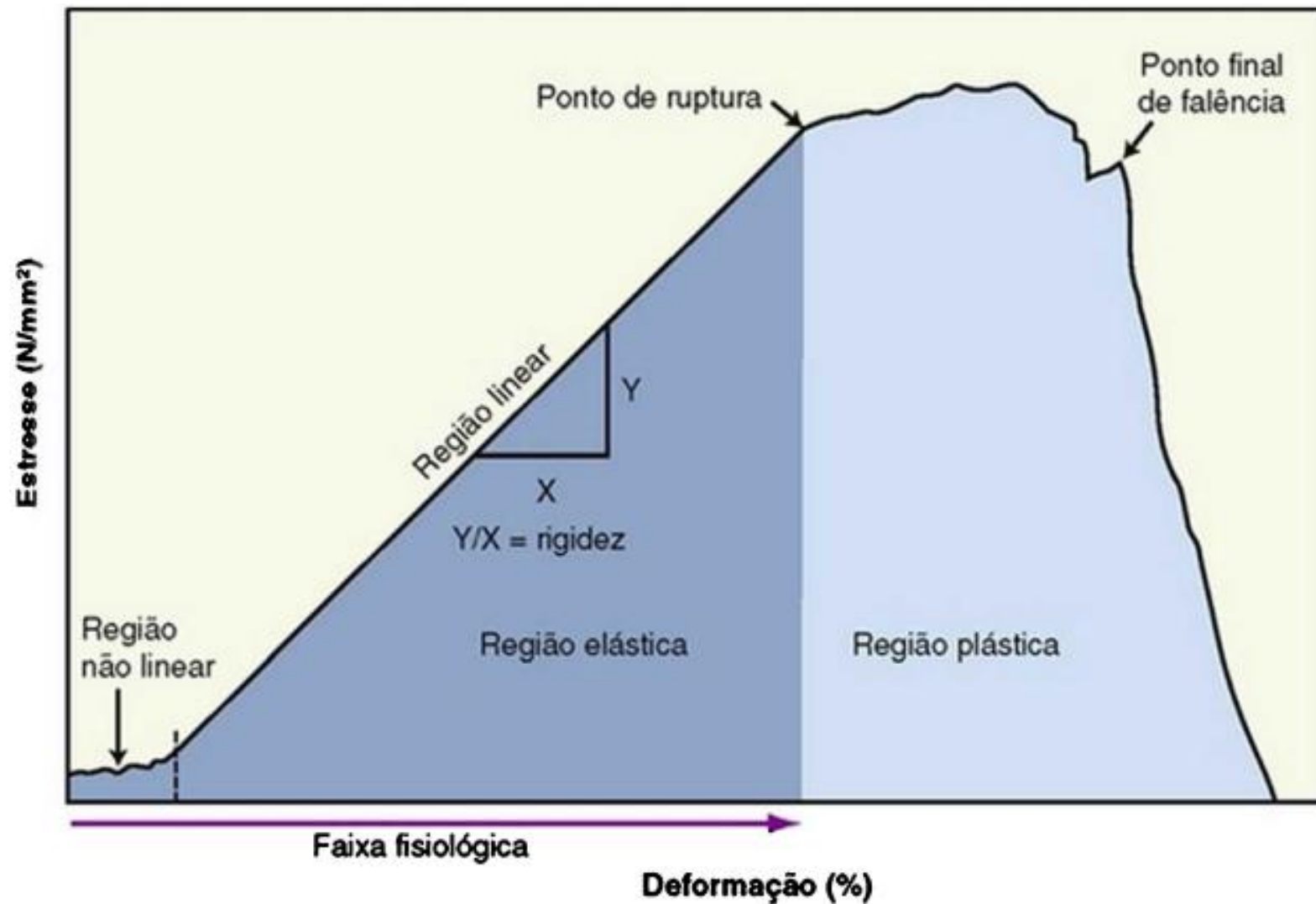
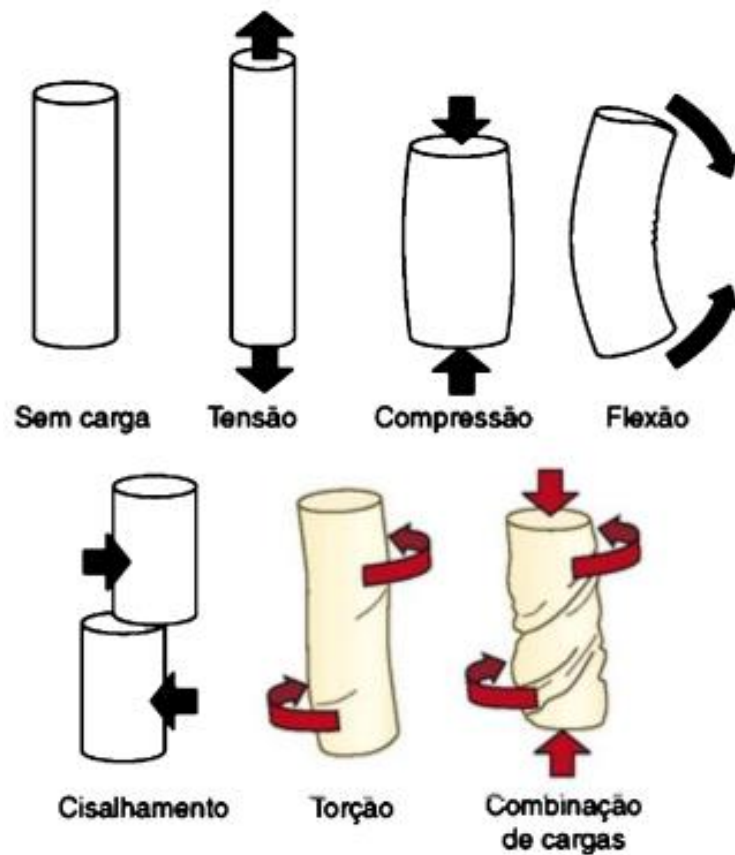


# Princípios Artrocinemáticos do Movimento (Regra do côncavo-convexo)

- Em movimentos de superfícies côncavas sobre convexas, o membro côncavo rola e desliza em direções similares.



- Ramo de estudo da mecânica que descreve os efeitos da força sobre um corpo.
- Força: tração ou impulso que pode produzir, retardar ou modificar movimentos;
  - Pode ser medida pelo produto da massa ( $m$ ) que recebe a tração ou impulso, pela aceleração ( $a$ ).
- Carga: força que age sobre um corpo;
  - Movem; fixam; estabilizam;
  - Deformam; lesionam.

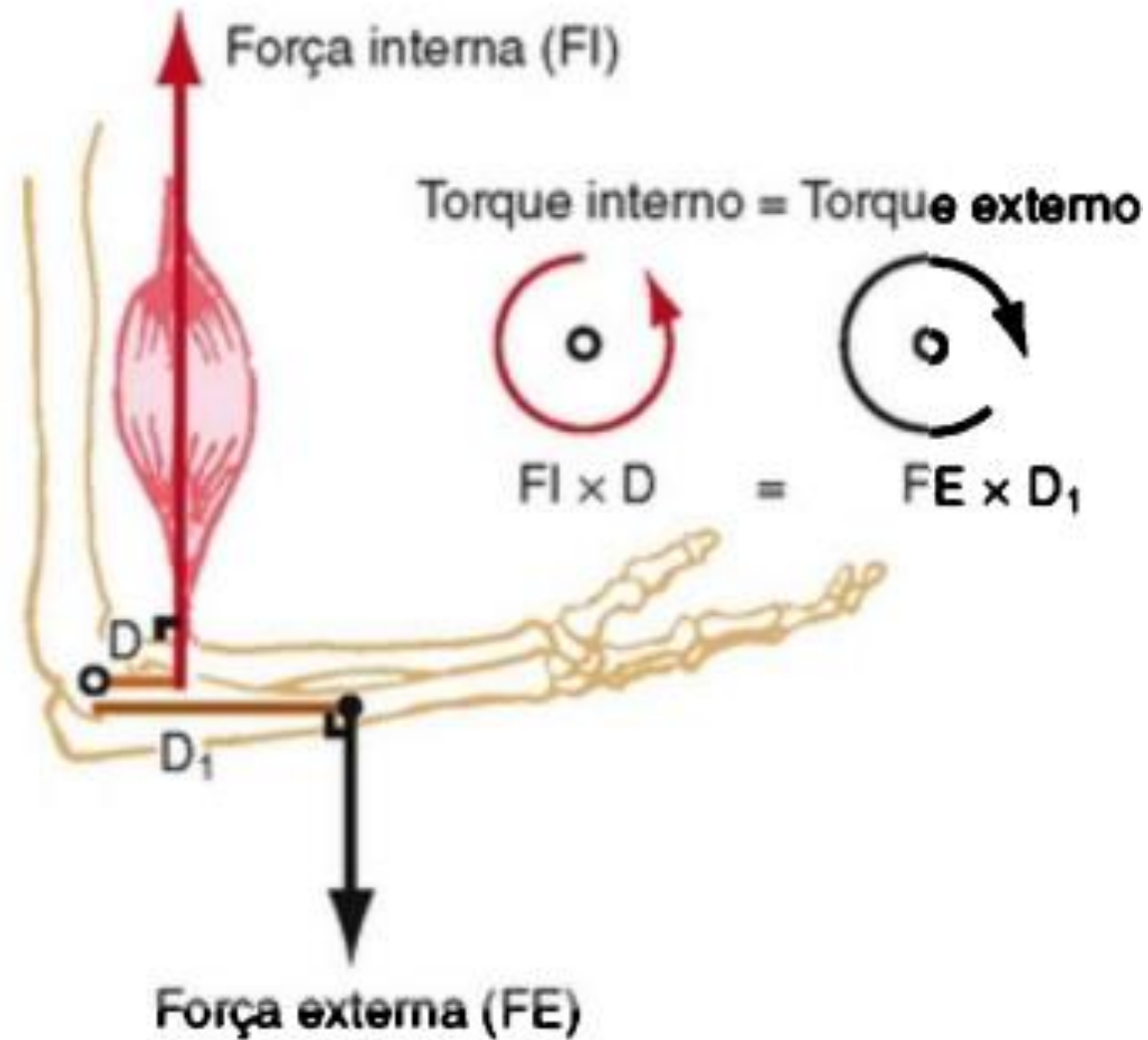




# Torques Musculoesqueléticos

- As forças exercidas sobre o corpo podem ter dois desfechos:
  1. Podem provocar translação;
  2. Podem produzir rotação.
- A distância perpendicular entre o eixo de rotação da articulação e a força → braço de momento.
- O produto de uma força pela distância perpendicular produz um torque ou momento.
- Uma força que age sem um braço de momento pode puxar ou empurrar um objeto, geralmente de forma linear, enquanto o torque faz com que o objeto se movimente ao redor de um eixo de rotação.

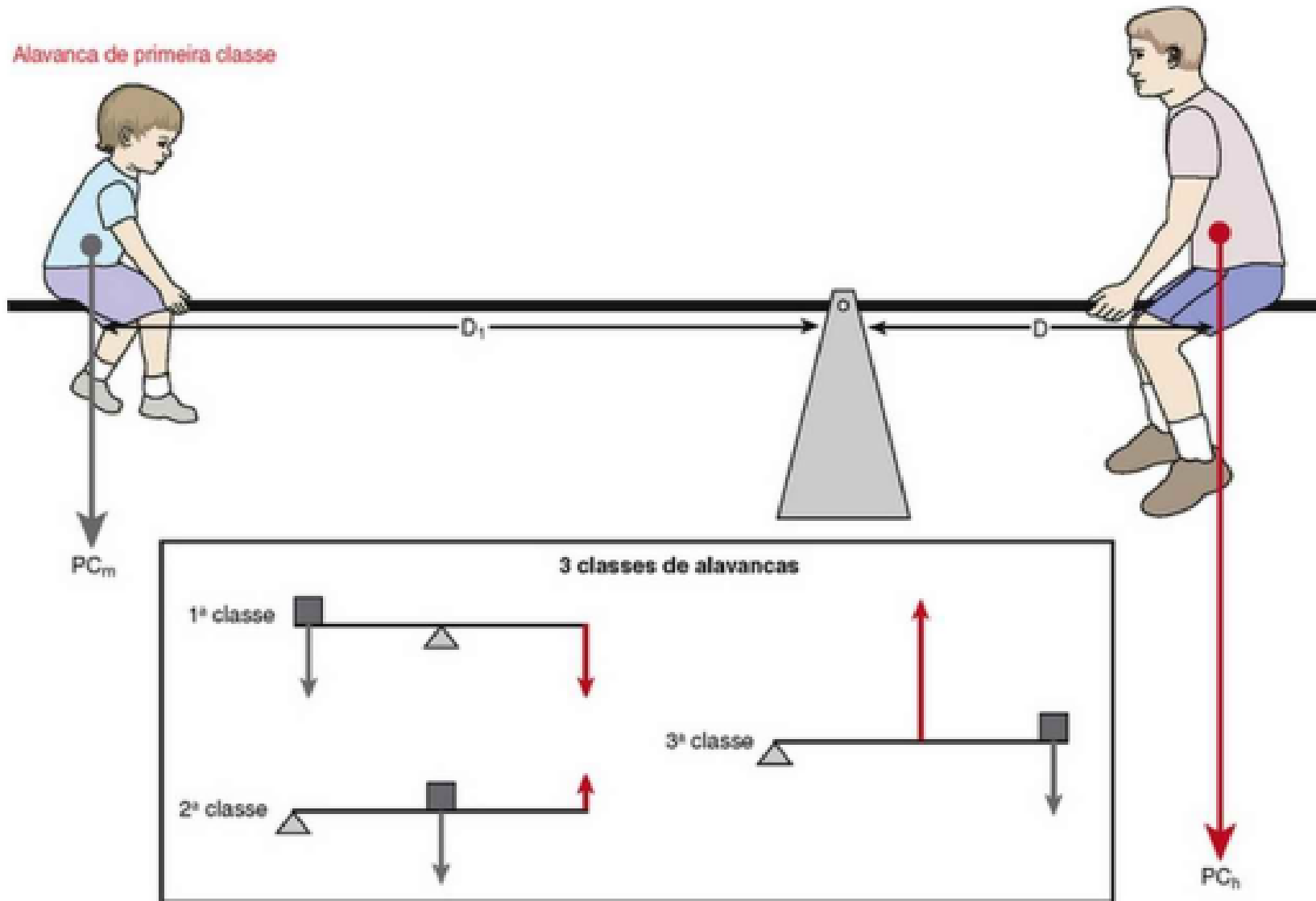
# Torques Musculoesqueléticos



# Alavancas Musculoesqueléticas

- Máquina simples, composta por um bastão rígido suspenso por um ponto de pivô;
- Função: converter uma força linear em torque rotatório;
- Classificação: 1ª, 2ª e 3ª classes.

# Alavancas Musculoesqueléticas

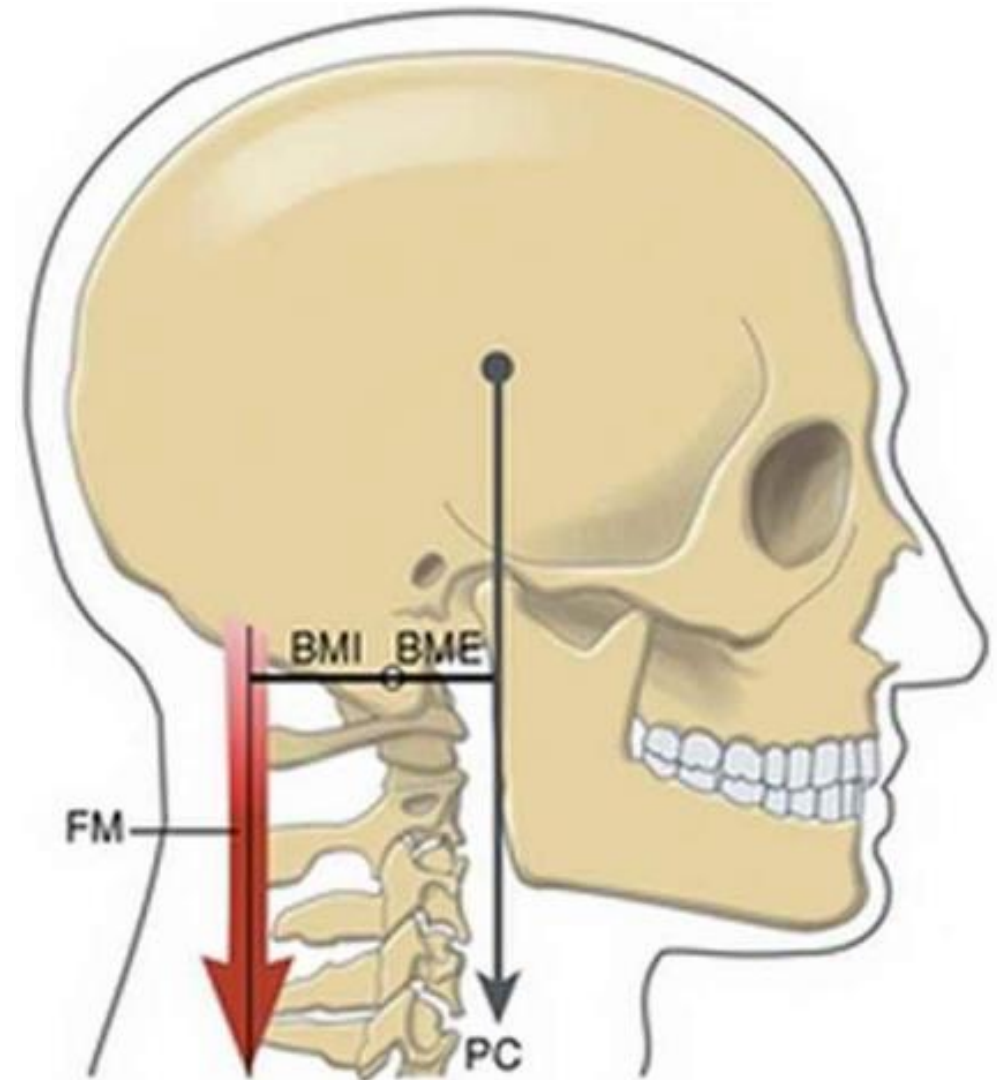


# Vantagem Mecânica

- Relação entre o braço de momento interno e o braço de momento externo;
- Dependendo da localização do eixo de rotação, a alavanca de primeira classe pode apresentar VM igual, menor ou maior que 1;
- Nas alavancas de segunda classe, a VM é sempre maior do que 1;
- As alavancas de terceira classe sempre apresentam VM menor do que 1.

# Alavanca de Primeira Classe

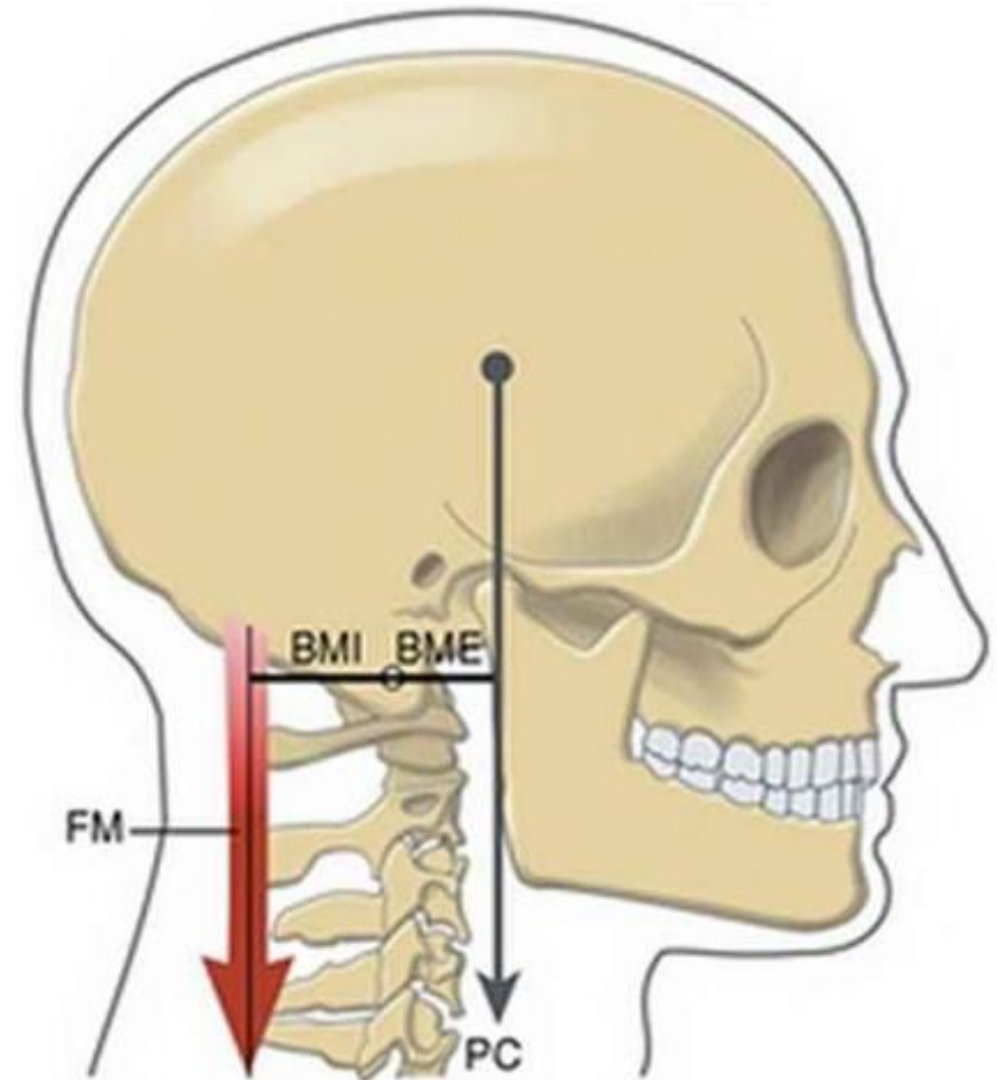
- Tem seu eixo de rotação posicionado **ENTRE** as forças opostas;
- As forças internas e externas geralmente agem em direções lineares similares, embora possam produzir torques em direções rotatórias opostas.





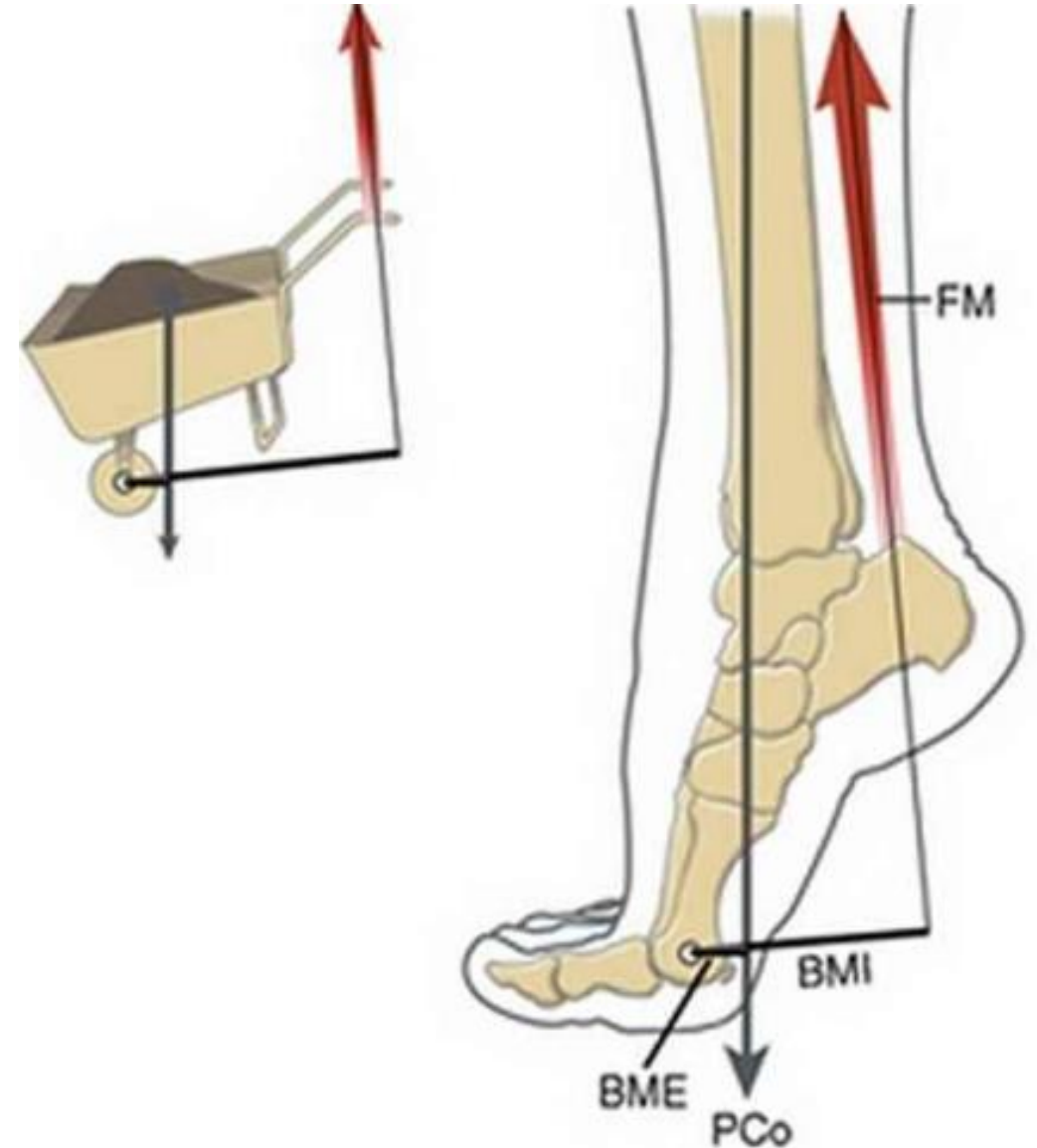
# Alavanca de Primeira Classe

- Força Muscular (FM) – desconhecida
- Peso da cabeça (PC) – 46,7 N (4,76 kg)
- Braço de momento interno (BMI) – 4 cm
- Braço de momento externo (BME) – 3,2 cm
- Vantagem mecânica – 1,25



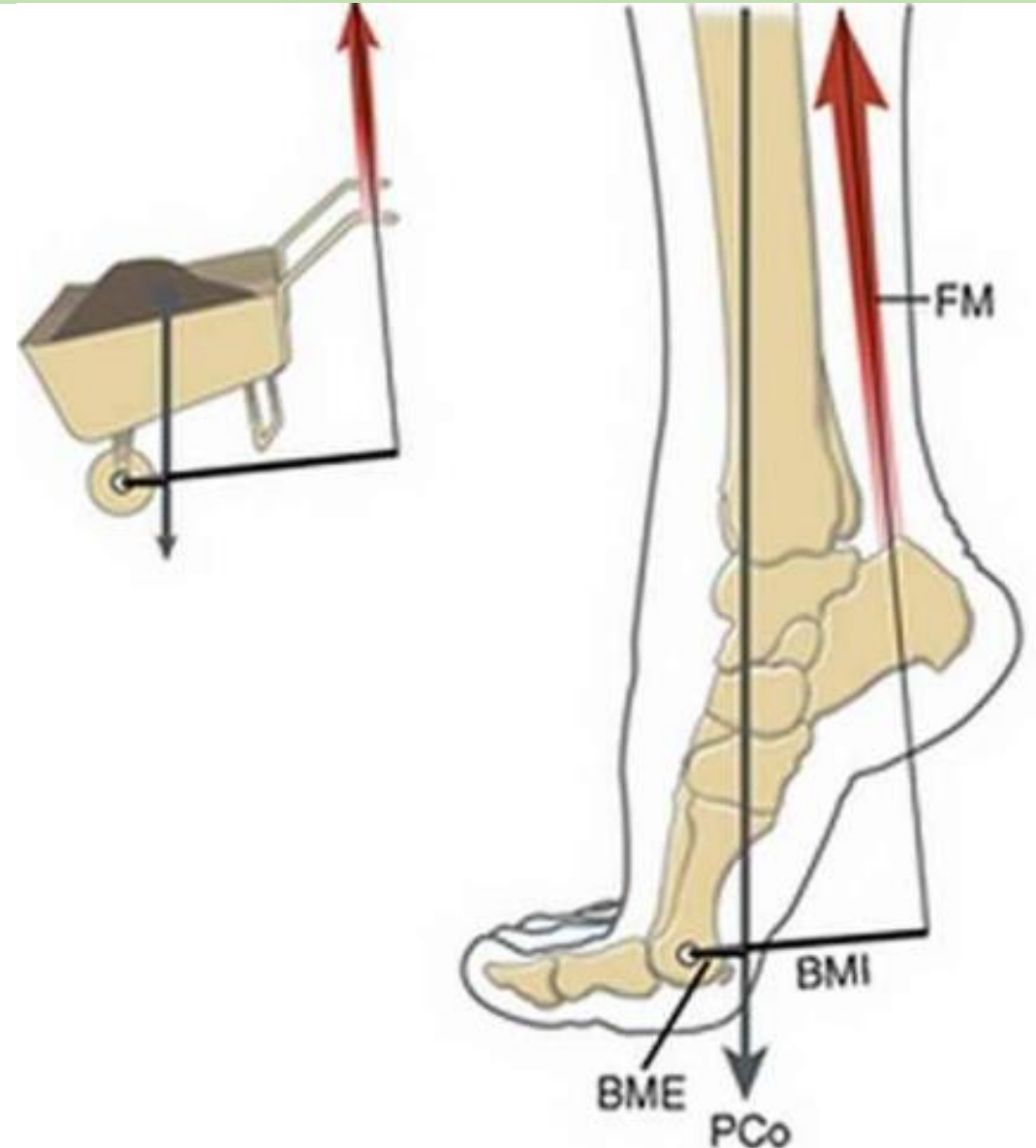
# Alavanca de Segunda Classe

- Eixo de rotação localizado em uma extremidade do osso;
- O músculo, ou força interna, apresenta maior alavancagem do que a força externa;
- Raras no corpo humano.



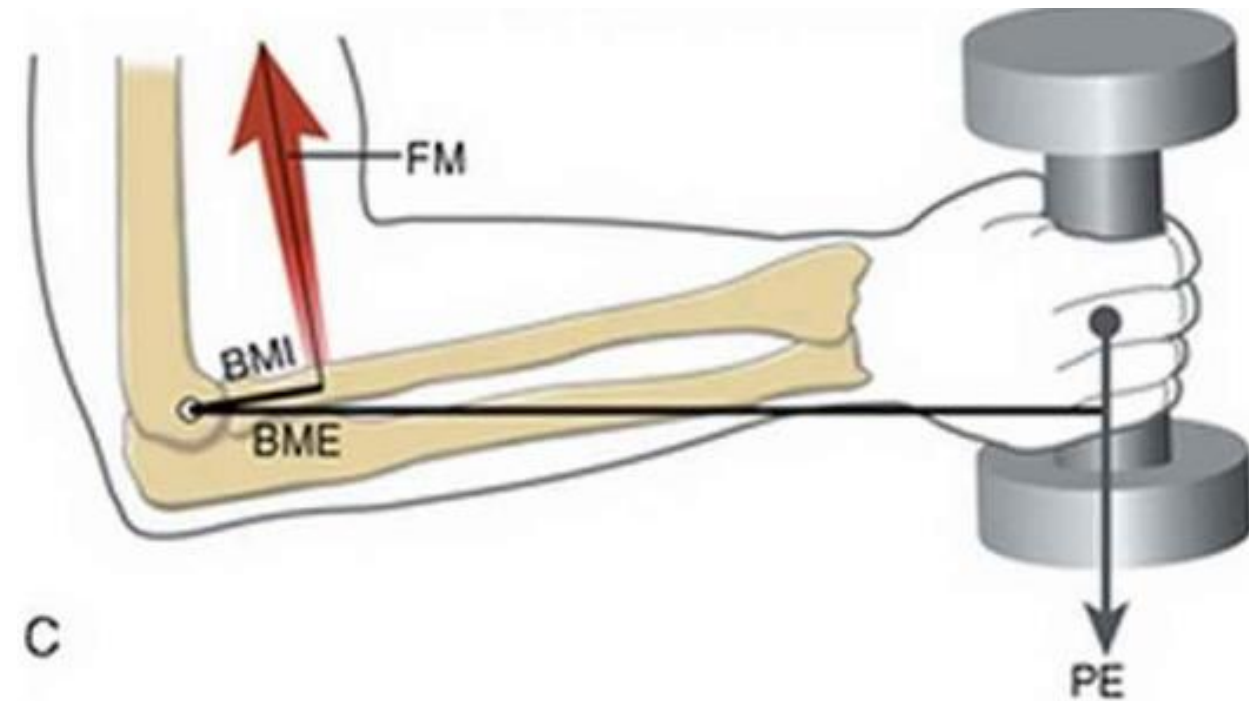
# Alavanca de Segunda Classe

- Força Muscular (FM) – desconhecida
- Peso do corpo (PCo) – 667 N (68,04 kg)
- Braço de momento interno (BMI) – 12 cm
- Braço de momento externo (BME) – 3 cm
- Vantagem mecânica – 4



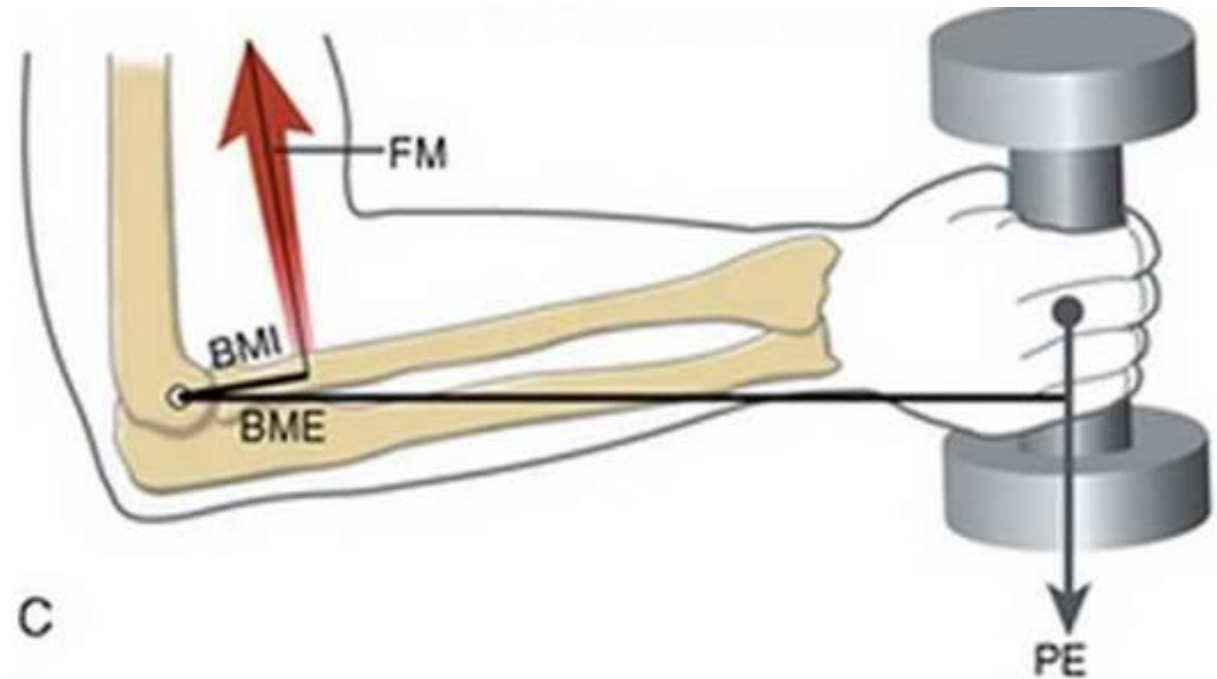
# Alavanca de Terceira Classe

- Eixo de rotação localiza-se na extremidade óssea;
- Força externa possui maior alavancagem que a força interna;
- Mais comum no sistema musculoesquelético.



# Alavanca de Terceira Classe

- Força Muscular (FM) – desconhecida
- Peso externo (PE) – 66,7 N (6,8 kg)
- Braço de momento interno (BMI) – 5 cm
- Braço de momento externo (BME) – 35 cm
- Vantagem mecânica – 0,143



# Tipos de Ativação Muscular

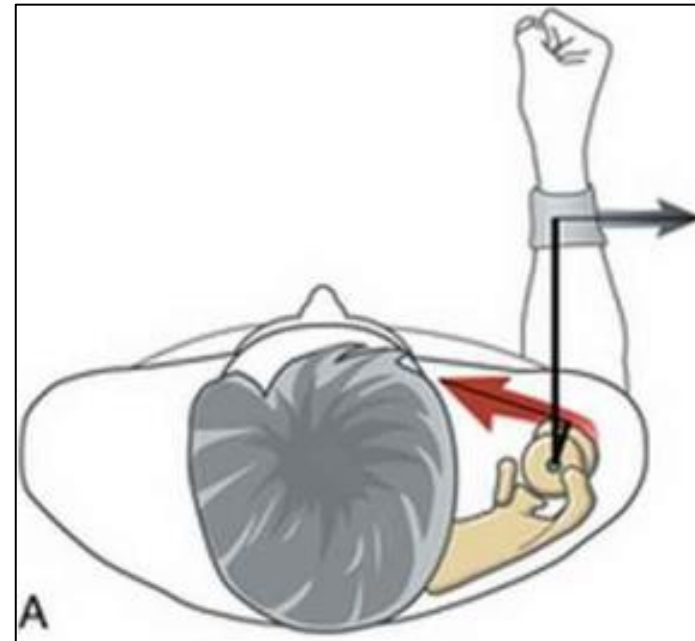
- Contração significa “aproximar”, podendo ser confuso quando se descreve uma ativação isométrica ou excêntrica:
- Teoricamente a contração ocorre somente durante a ativação concêntrica.



# Tipos de Ativação Muscular

## 1. Ativação Isométrica:

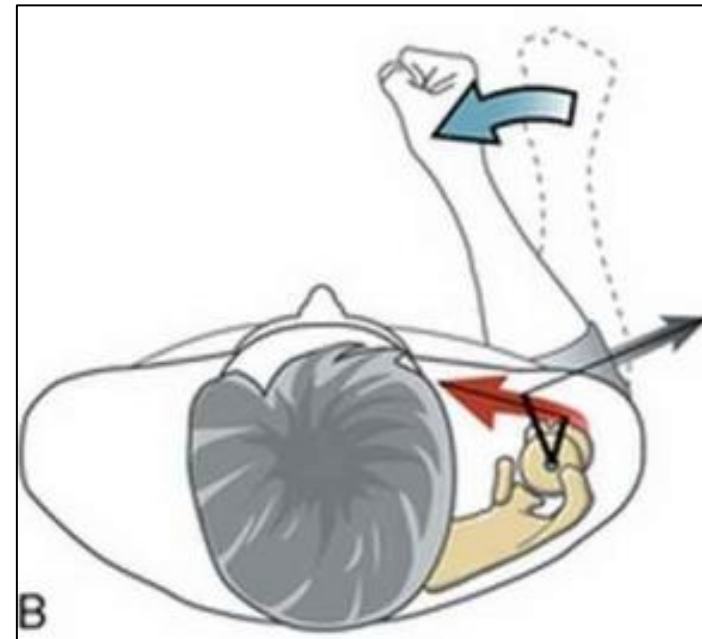
- Ocorre quando um músculo produz uma força de tração enquanto mantém seu comprimento constante.
- Torque interno = Torque externo.



# Tipos de Ativação Muscular

## 2. Ativação Concêntrica:

- Ocorre quando um músculo produz uma força de tração ao se contrair (encurtar)
- Torque interno > Torque externo.



# Tipos de Ativação Muscular

## 3. Ativação Excêntrica:

- Ocorre quando um músculo produz uma força de tração ao ser alongado por outra força mais dominante;
- Torque externo > Torque interno.

