

# BIOMECÂNICA

## Conceitos básicos

Carlos Bolli Mota

[bollimota@gmail.com](mailto:bollimota@gmail.com)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

Laboratório de Biomecânica

# SUMÁRIO

TERMOS DE REFERÊNCIA

CONCEITOS DE CINÉTICA

# Termos de referência

## Posição de referência anatômica

É uma posição ereta com os pés ligeiramente afastados e os braços pendendo relaxados ao lado do corpo, com as palmas das mãos voltadas para frente. Não é uma posição ereta natural, mas é a orientação corporal convencionalmente usada como referência quando são definidos termos relacionados ao movimento.

## Termos direcionais

Para descrever a relação entre as partes do corpo ou a localização de um objeto externo em relação ao corpo torna-se necessário o uso de termos direcionais. Os termos direcionais mais comumente usados são: superior, inferior, anterior, posterior, medial, lateral, proximal e distal.

Superior: próximo à cabeça (cranial).

Inferior: afastado da cabeça (caudal).

Anterior: voltado para a frente do corpo (ventral).

Posterior: voltado para trás do corpo (dorsal).

Medial: próximo à linha média do corpo.

Lateral: afastado da linha média do corpo.

Proximal: próximo ao tronco.

Distal: afastado do tronco.

Todos estes termos direcionais podem ser relacionados como antônimos. Dizer que o cotovelo é proximal em relação ao punho é tão correto quanto dizer que o punho é distal em relação ao cotovelo. Da mesma forma, o nariz é superior à boca e a boca é inferior ao nariz.

## Planos de referência anatômicos

Três planos dividem o corpo em três dimensões. São planos imaginários de referência que dividem o corpo em metades da mesma massa ou peso.

## Plano sagital

É o plano que divide o corpo verticalmente em metades direita e esquerda. Neste plano (ou em planos paralelos à ele) ocorrem os movimentos para frente e para trás do corpo ou dos segmentos corporais - flexão/extensão.



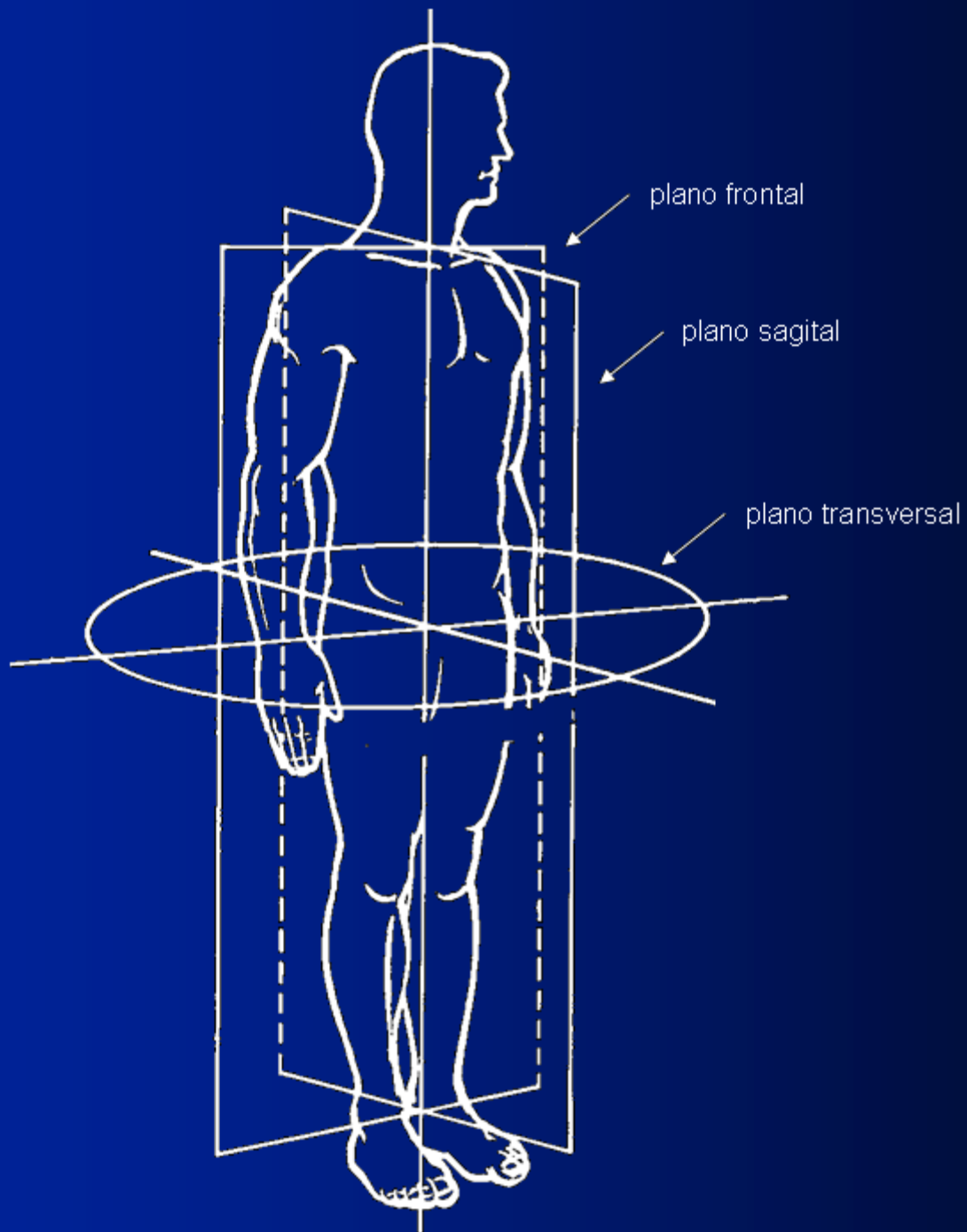
## Plano frontal

É o plano que divide o corpo verticalmente em metades anterior e posterior. Neste plano (ou em planos paralelos à ele) ocorrem os movimentos laterais do corpo ou dos segmentos corporais - adução/abdução.

## Plano transverso

É o plano que divide o corpo horizontalmente em metades superior e inferior. Neste plano (ou em planos paralelos à ele) ocorrem os movimentos corporais paralelos ao solo quando o corpo está em posição ereta - rotações.

Em um indivíduo na posição de referência anatômica a interseção dos três planos de referência se dá no centro de gravidade do corpo. Estes planos imaginários de referência existem apenas em relação ao corpo humano. Se uma pessoa gira  $45^\circ$  à direita, os planos de referência também giram  $45^\circ$  à direita.



## Eixos de referência anatômicos

O movimento de um segmento corporal consiste quase sempre em uma rotação em torno de um eixo imaginário que passa pela articulação à qual ele está ligado.

Existem três eixos de referência para descrever o movimento humano, e cada um deles é perpendicular a um dos três planos de referência.

Eixo médio-lateral

Perpendicular ao plano sagital.

É o eixo em torno do qual ocorrem as rotações no plano sagital.

Eixo ântero-posterior

Perpendicular ao plano frontal.

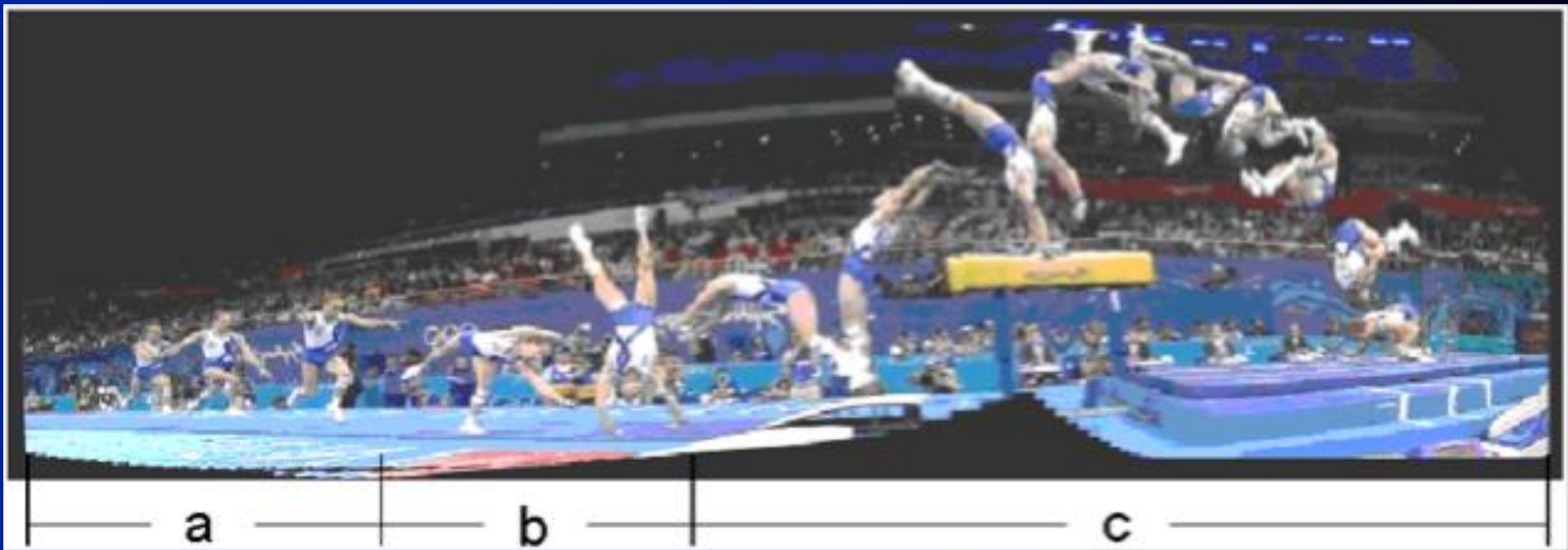
É o eixo em torno do qual ocorrem as rotações no plano frontal.

Eixo longitudinal

Perpendicular ao plano transversal.

É o eixo em torno do qual ocorrem as rotações no plano transversal.





- a - plano sagital
- b - plano frontal
- c - plano sagital

# Conceitos de cinética

## Massa

É a quantidade de matéria que compõe o corpo. A unidade de massa no SI é o quilograma (kg).

## Inércia

É a tendência de um corpo manter seu estado de movimento linear, esteja ele parado ou movendo-se a uma velocidade constante. A inércia não tem unidades de medida, mas é diretamente proporcional à massa do corpo.

## Momento de inércia

É a tendência de um corpo manter seu estado de movimento de rotação, esteja ele em repouso ou movendo-se a uma velocidade angular constante. O momento de inércia depende não apenas da massa do corpo mas também da sua distribuição. A unidade de momento de inércia no SI é o quilograma-metro quadrado ( $\text{kgm}^2$ ).

# Força

É toda causa capaz de provocar em um corpo uma modificação (ou uma tendência de modificação) de movimento ou de forma. A unidade de força no SI é o Newton (N).

Uma força é caracterizada pela sua intensidade, sua direção e seu sentido - é uma grandeza vetorial.

## Peso

É a força gravitacional exercida sobre um corpo. As unidades de peso são as mesmas unidades de força. A força peso age sempre na direção vertical, em sentido ao centro da Terra. O ponto de aplicação da força peso de um corpo é o centro de gravidade deste corpo.

## Torque ou momento

É o efeito de uma força aplicada sobre um corpo capaz de produzir rotação neste corpo.

Algebricamente é o produto da intensidade da força pela distância (perpendicular) da linha de ação da força ao eixo de rotação. A unidade de momento no SI é o Newton-metro (Nm).

Considerar a força do bíceps (B) igual a 30 kgf e constante para os diferentes ângulos da articulação do cotovelo. Calcular para os ângulos de inserção de  $15^\circ$ ,  $30^\circ$  e  $80^\circ$  o valor das componentes S e T da força do bíceps e o valor do torque gerado pelo bíceps sobre a articulação do cotovelo, sabendo que a distância do ponto de inserção do músculo até a articulação é 5 cm.



