

MODELAMENTO BIOMECÂNICO

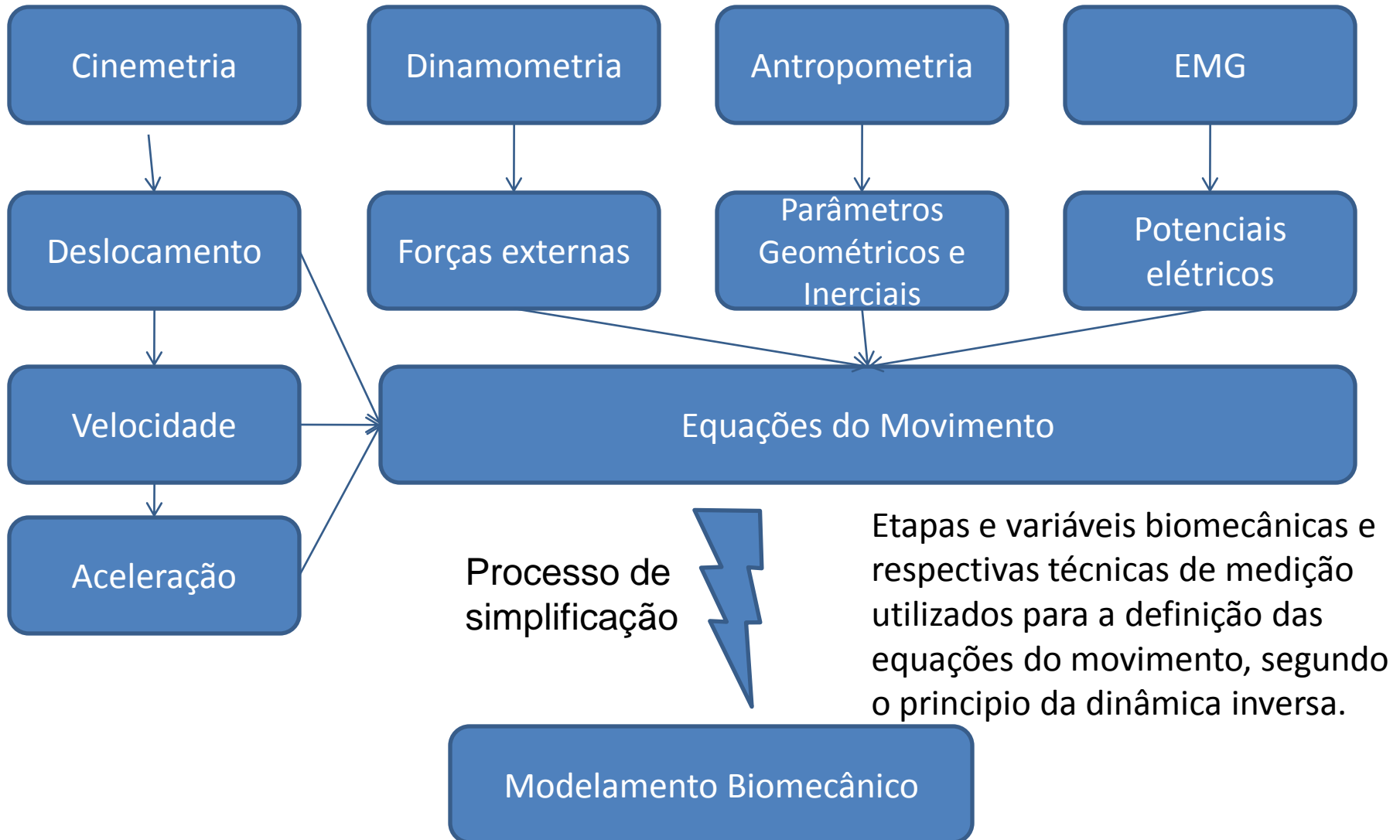
considerações finais

Dr. Guanys de Barros Vilela Junior

Para que serve o Modelamento Biomecânico?

- Para compreendermos a complexidade do aparelho locomotor humano, afinal, “*nada é simples, tudo é simplificado*” (G. Bachelard)
- Para estimarmos as forças internas que atuam nas estruturas biomecânicas, já que metodologicamente, a medição direta destas forças é de difícil operacionalização.
- Para que o profissional da área da saúde possa atuar na perspectiva da prevenção das lesões, no ambiente de trabalho, nas atividades cotidianas, recreativas e esportivas.
- Para que a Teoria do Treinamento Esportivo seja cada vez mais objetiva (menos empírica) e assim respeite os limites individuais dos atletas.

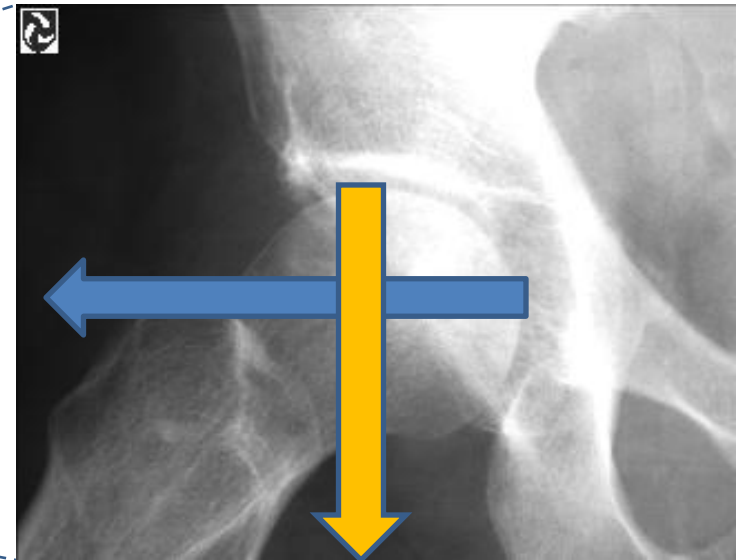
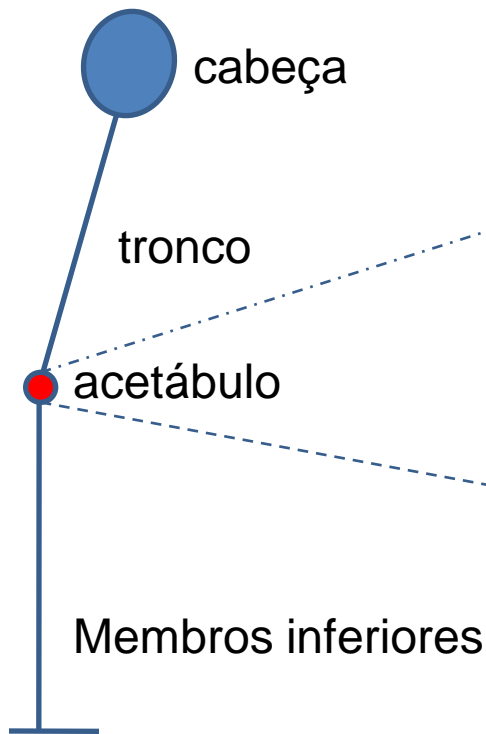
Variáveis para o Modelamento Biomecânico



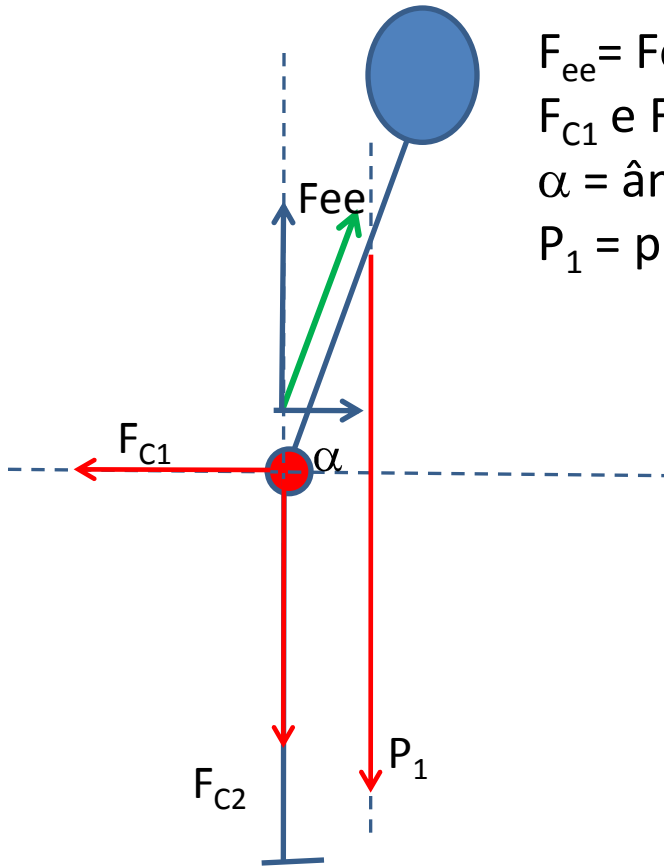
Modelo Biomecânico para Determinação da Força Resultante na cabeça do fêmur

- **Consideraremos neste modelo:**
- Fêmur (cabeça, no acetábulo).
- Massa corporal acima do acetábulo (68% da massa corporal total).
- O tronco está flexionado à frente ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$)
- É importante lembrar que trata-se de um modelo bastante simplificado, com objetivos didáticos priorizados.

Modelo Biomecânico para Determinação da Força Resultante na cabeça do fêmur



Modelo Biomecânico para Determinação da Força Resultante na cabeça do fêmur



F_{ee} = Força dos eretores da espinha

F_{C1} e F_{C2} = Forças compressivas na cabeça no fêmur

α = ângulo do tronco com a horizontal

P_1 = peso corporal acima do acetábulo (68% do peso total)

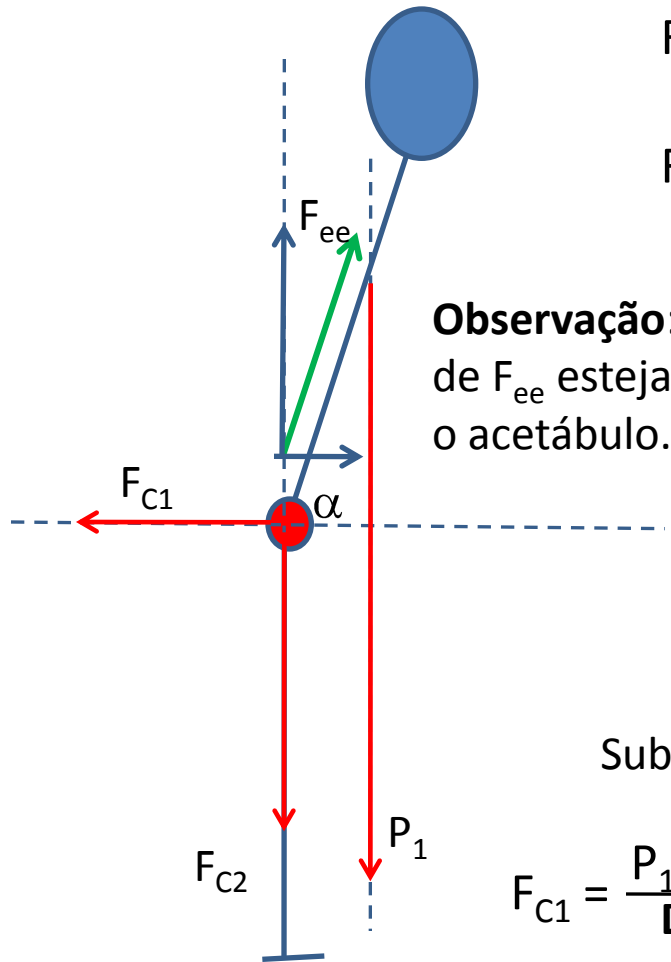
Condições de equilíbrio:

$$R_x = 0$$

$$R_y = 0$$

$$\Sigma M_F = 0$$

Modelo Biomecânico para Determinação da Força Resultante na cabeça do fêmur



$$R_x = 0$$

$$R_y = 0$$

$$F_{C1} = F_{ee} \cdot \cos \alpha$$

$$F_{C2} + P_1 = F_{ee} \cdot \sin \alpha$$

Observação: Admitamos que a distância entre a componente horizontal de F_{ee} esteja a uma distância D do acetábulo e K é a distância da P_1 até o acetábulo.

$$\sum M_F = 0$$

$$F_{ee} \cdot \cos \alpha \cdot D = P_1 \cdot K$$

Substituindo F_{ee} nas equações anteriores teremos:

$$F_{C1} = \frac{P_1 \cdot K}{D}$$

$$F_{C2} = P_1 \cdot (K/D) \cdot \operatorname{tg} \alpha - 1$$

$$F_{C1} = \frac{0,68 \cdot P_T \cdot K}{D}$$

$$F_{C2} = 0,68 \cdot P_T \cdot (K/D) \cdot \operatorname{tg} \alpha - 1$$

Os Momentos de todas as forças que passam pelo acetábulo é zero pois $b = 0$

Considerações Finais

- Este modelo tem como principal limitação a adoção apenas de forças coplanares (em x e y) que atuam na cabeça do fêmur; é importante que modelos mais sofisticados e realistas adotem forças nos 3 eixos (x, y, z).
- O Modelamento Biomecânico é importante para o desenvolvimento de softwares específicos para as áreas da saúde, do treinamento esportivo e do entretenimento (vídeo game, SP3, wii, Xbox, etc.)