

MFT 0833 - Biomecânica
do Movimento Humano



Princípios da Mecânica & Análise de Movimento

Tarefa Casa

PREPARAÇÃO PARA PRÓXIMA AULA

- Atlas
- Leitura capítulo Tornozelo e pé (cap. 7)
- Finalizar exercício de planos e eixos

DESCRIÇÃO MOVIMENTO



- **Mecânica Newtoniana Linear** - variáveis que descrevem o **movimento linear**

$$\Delta s, \Delta t, v, a, F$$

- Movimento humano: **movimentos angulares**
- **Mecânica angular** - variáveis angulares

$$\hat{A}, \Delta t, \omega, \alpha, T$$

TORQUE OU MOMENTO DA FORÇA

- Efeito rotatório criado pela aplicação de uma força:

$$T = F \cdot d$$

onde d é a distância perpendicular da linha de ação da força ao eixo da rotação.

TORQUE OU MOMENTO DA FORÇA

- Cálculo de torques articulares estima **forças** musculares

- **Torques Potentes** - forças potentes: força muscular

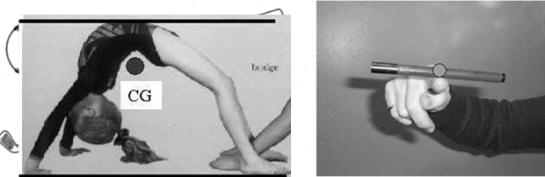
$$T_{potente} = F_{musculares} \cdot d$$

- **Torques Resistente** - força resistiva: força peso ou carga sustentada

$$T_{resistente} = (P + F_{ext}) \cdot d$$

Centro de Massa / Centro de Gravidade

- Ponto em torno do qual a massa e o peso do corpo estão equilibrados em todas as direções.
- Ponto no qual a soma dos torques produzidos pelos pesos dos segmentos corporais é igual a zero.



Manipular Torque Resistivo

- a) Como é possível diminuir o torque muscular necessário à realização do exercício?
- b) Qual o comportamento do torque potente em função da variação angular para os dois exercícios?



Manipular Torque Resistivo



FUNÇÕES MUSCULARES

Definem o papel desempenhado pelos músculos na realização de determinado movimento

- **AGONISTA**
 - Principal responsável pelo movimento
- Manifesta sua ação através de contração concêntrica
- Pode ser classificado em Primário ou Secundário

FUNÇÕES MUSCULARES

■ AGONISTA

Flexão do Cotovelo em Supinação

- **Primários:** Braquial + Bíceps braquial
- **Secundários:** Braquiorradial + Flexores radial e ulnar do carpo

Flexão do Cotovelo em Pronação

- **Primários:** Braquial
- **Secundários:** Bíceps braquial

FUNÇÕES MUSCULARES

■ ANTAGONISTA

- Músculo que resiste a realização do movimento desejado através de contração excêntrica
- Auxilia na desaceleração dos movimentos

■ ESTABILIZADOR / FIXADOR

- Músculo que imobiliza uma articulação criando condições ótimas para a realização do movimento desejado

FUNÇÕES MUSCULARES

· ESTABILIZADOR / FIXADOR

Carregar objetos

- **Estabilizadores:** Rombóides, Elevador da Escápula, Serrátil Anterior, Peitoral Menor

LaBIMPH

FUNÇÕES MUSCULARES

- ESTABILIZADOR / FIXADOR



Agonistas: Iliopsoas, reto femoral
Estabilizador: Reto Abdominal

LaBIMPH

TIPOS DE AÇÃO MUSCULAR

- Ação isométrica
- Ação isotônica
 - Excêntrica
 - Concêntrica
- Ação isocinética

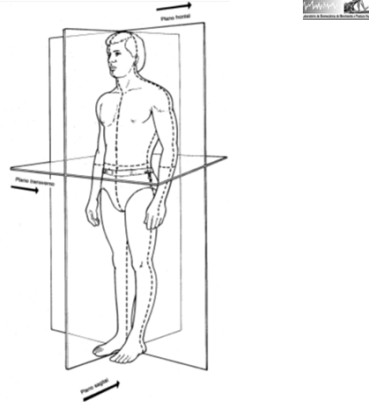
LaBIMPH

AÇÃO MUSCULAR

o estado da atividade muscular

| Exercício | Ação Muscular | Comprimento | Relação TP-TR |
|-----------------------------|---------------|-------------|---------------|
| ESTÁTICO | ISOMÉTRICA | CONSTANTE | TP = TR |
| DINÂMICO | CONCÊNTRICA | ENCURTA | TP > TR |
| DINÂMICO | EXCÊNTRICA | ALONGA | TP < TR |
| DINÂMICO ISOCINÉTICO | | | |

Planos e Eixos de referência



MOVIMENTOS ARTICULARES

| | | |
|-------------------|--------------------------|---|
| PLANO SAGITAL | Flexão Extensão | diminuição do ângulo entre dois segmentos aumento do ângulo entre dois segmentos |
| PLANO FRONTAL | Abdução Adução | afasta-se da linha média do corpo aproxima-se da linha média do corpo |
| PLANO TRANSVERSAL | Rotação lateral e medial | movimento em torno de um eixo central, o plano do eixo é perpendicular ao mesmo |
| PLANO TRANSVERSAL | Supinação | rotação lateral do antebraço no tornozelo = inversão + adução + extensão |
| PLANO TRANSVERSAL | Pronação | rotação medial do antebraço no tornozelo = eversão + abdução + flexão |
| PLANO TRANSVERSAL | Eversão | rotação lateral da planta do pé, nas articulações do tornozelo |
| PLANO TRANSVERSAL | Inversão | rotação medial da planta do pé, nas articulações do tornozelo |
| | Elevação Depressão | subida de uma parte do corpo abaixamento de uma parte do corpo |
| | Circundução | a extremidade descreve um círculo e, ao lado, um cone |

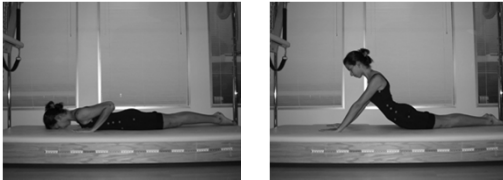
Sentar e levantar

| | Movimento Articular | Músculo Ativo | Tipo Ação | Agon/Antagon/ Fixado |
|----------|---------------------|---------------|-------------|----------------------|
| SENTAR | Extensão | Quadríceps | Concêntrico | Agonista |
| LEVANTAR | Flexão | Quadríceps | Excêntrico | Antagonista |
| | Movimento Articular | Músculo Ativo | Tipo Ação | Agon/Antagon/ Fixado |
| SENTAR | Extensão | Gluteo max | Concêntrico | Agonista |
| LEVANTAR | Flexão | Gluteo max | Excêntrico | Antagonista |

DESCER ESCADAS (MEMBRO DE APOIO)

| ARTICULAÇÃO DO QUADRIL | | | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------------|
| Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/ Antago/ Estab |
| Flexão | Glúteo Máx. | Excêntrica | Antagonista |
| Manter Alinhamento pelve | Glúteo Médio | Isométrica | Estabilização |
| ARTICULAÇÃO DO JOELHO | | | |
| Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/ Antago/ Estab |
| Flexão | Quadríceps | Excêntrica | Antagonista |

Swan - Pilates Cobra - loga "Flexão braço"



"Flexão braço"

| ARTICULAÇÃO DO COTOVELO | | | | |
|-------------------------|---------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | Movimento Articular | Músculo Ativo | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Est |
| Desce | Extensão | Tríceps | Concêntrico | Agonista |
| Sube | Flexão | Tríceps | Excêntrico | Antagonista |
| CERVICA | | | | |
| | Movimento Articular | Músculo Ativo | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Est |
| Desce | Extensão | Paravertebrais Abdominais | Concêntrico Excêntrico | Agonista Antagonista |
| Sube | Flexão | Paravertebrais Abdominais | Excêntrico Concêntrico | Antagonista Agonista |

Análise Movimento

Em duplas

- Cruzar/Descruzar perna
- Subir escada (membro da subida e membro de baixo)
- Descer escada (membro de descida e membro de trás)
- Pegar e Pendurar roupa no varal
- Pegar e Levar comida a boca
- Preparar e Chute de chapa
- Preparar e Arremesso de futebol americano
- Da Posição "reta" para o Crucifixo
- Prepara e Arremesso do beisebol
- Preparação e rebatida de beisebol
- Preparação e rebatida no Forehand tênis
- Preparação e impulsão na cadeira de rodas
- Preparação e Tacada de golfe
- Preparação e cortada de voleibol

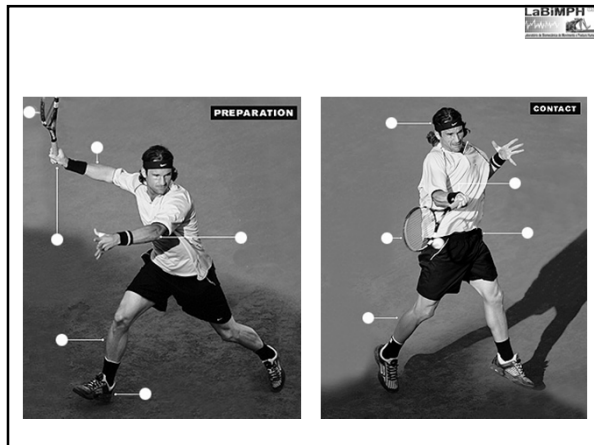
Modelo Tabela

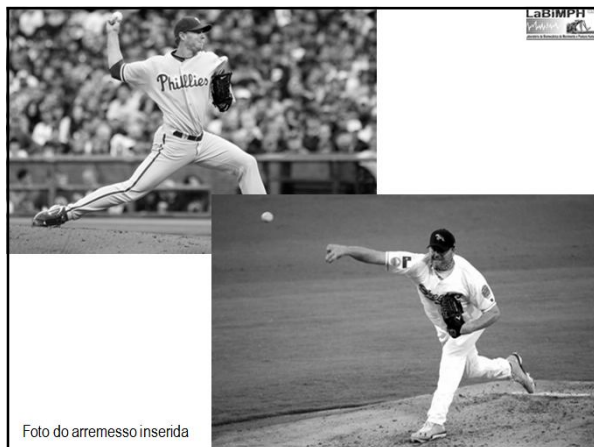
| Movimentos | Complexos | Mov | Tipo de | Ações/estratégias | Funções (postura/objetivos) | Motivadores |
|---------------------|-----------|-----------|---------|-------------------|-----------------------------|-------------|
| | Atletismo | Atletismo | com | | estabiliz | Praticidade |
| | Outros | | | | | |
| | Coloreção | | | | | |
| Preparatório | Atletismo | | | | | |
| | Outros | | | | | |
| | Preparo | | | | | |
| | Outros | | | | | |
| | Coloreção | | | | | |
| Movimentos de Tacad | Atletismo | | | | | |
| | Outros | | | | | |
| | Preparo | | | | | |

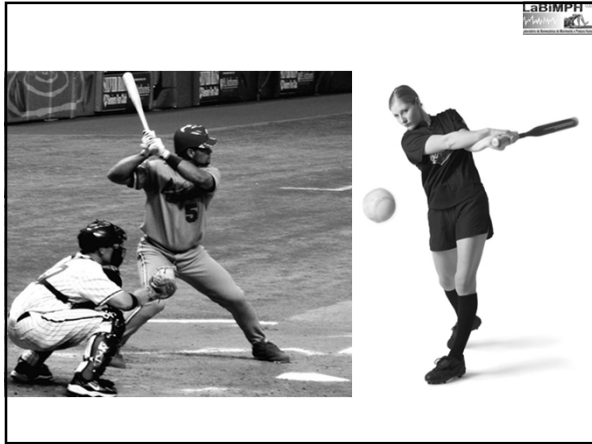
Cruzar / descruzar a perna

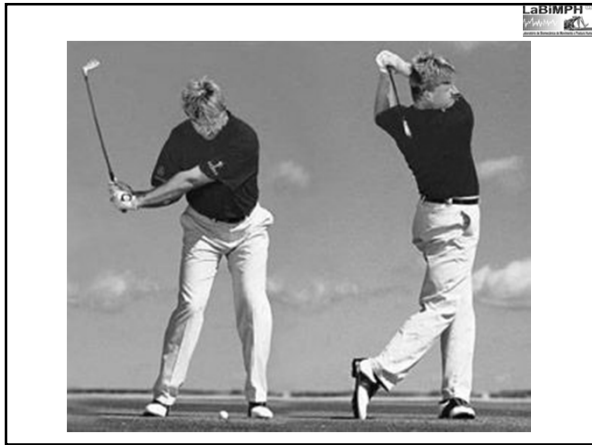


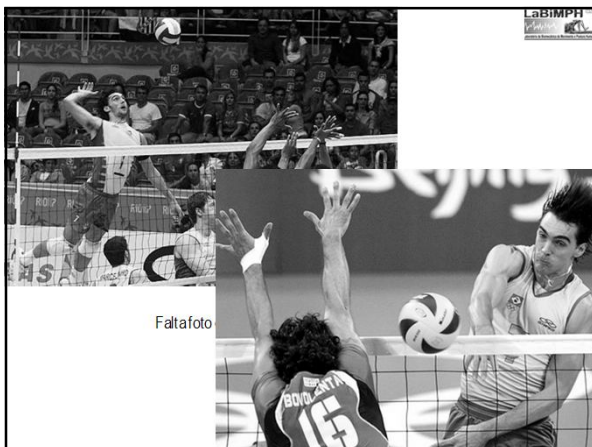


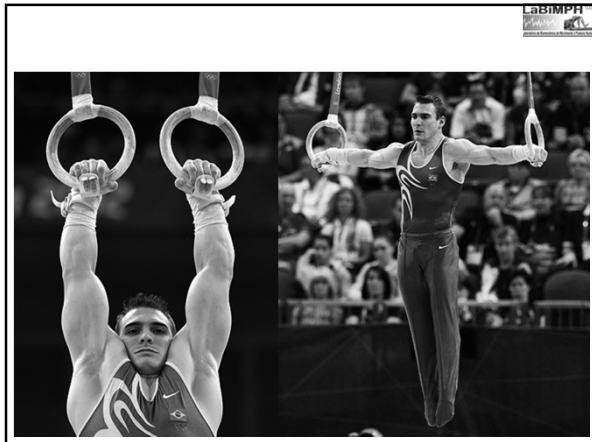






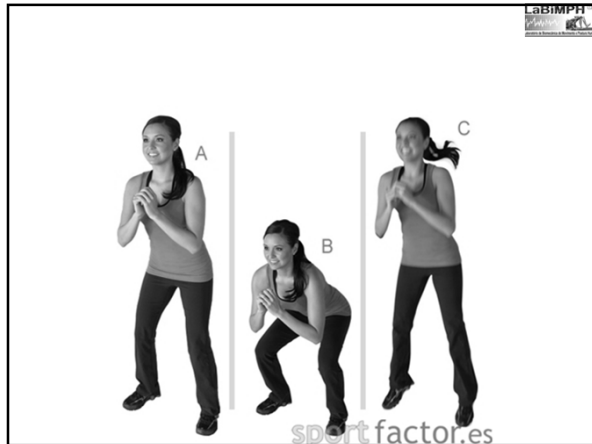












Cruzar/ Descruzar a perna

| ARTICULAÇÃO DO QUADRIL | | | | |
|------------------------|---------------|------------------------------|--------------|--------------------|
| | Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/ Antago/ Estab |
| CRUZAR | Flexão | Iliopsoas | Concêntrica | Agonista |
| | Rot Lat | Piriforme/Gêmeos Obturadores | Concêntrica | Agonista |
| DESCRUZAR | Extensão | Iliopsoas | Excêntrica | Antagonista |
| | Rot Med | Piriforme/Gêmeos Obturadores | Excêntrica | Antagonista |
| ARTICULAÇÃO DO JOELHO | | | | |
| | Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/ Antago/ Estab |
| CRUZAR | Flexão | Isquiotibiais | Concêntrica | Agonista |
| DESCRUZAR | Extensão | Quadríceps | Excêntrica | Antagonista |

SUBIR ESCADAS

| ARTICULAÇÃO DO QUADRIL | | | | |
|------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------------|
| Movimento | Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/ Antago/ Estab |
| Retirada do pé do solo | Flexão | Iliopsoas | Concêntrica | Agonista |
| Subir o degrau | Extensão | Glúteo Máx | Concêntrica | Agonista |
| ARTICULAÇÃO DO JOELHO | | | | |
| Movimento | Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/ Antago/ Estab |
| Retirada do pé do solo | Flexão | Isquiotibiais | Concêntrica | Agonista |
| Subir o degrau | Extensão | Quadríceps | Concêntrica | Agonista |

LaBIMPH

Pendurar roupa no varal

| Articulação do ombro | | | | |
|-------------------------|---------------------|---|--------------|------------------|
| Movimento | Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/Antago/Estab |
| Pegar roupa de um cesto | Flexão | Deltóide anterior/ coracobraquial/ cbc longa biceps | Concêntrica | Agonista |
| Retirar roupa do cesto | Extensão | Deltóide post/ grande dorsal | Concêntrica | Agonista |
| Elevar a roupa ao varal | Flexão | Deltóide anterior/ coracobraquial/ cbc longa biceps | Concêntrica | Agonista |
| Articulação do cotovelo | | | | |
| Movimento | Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/Antago/Estab |
| Pegar roupa de um cesto | Manter semi-fletido | Biceps / triceps | Isométrica | Estabilização |
| Retirar roupa do cesto | Flexão | Biceps/braquioradial/ braquial | Concêntrica | Agonista |
| Elevar a roupa ao varal | Extensão | Triceps | Concêntrica | Agonista |

LaBIMPH

LEVAR ALIMENTO À BOCA

| ARTICULAÇÃO DO OMBRO | | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------|
| Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Estab |
| Extensão | Deltóide posterior | Concêntrico | Agonista |
| Articulação do cotovelo | | | |
| Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Estab |
| Flexão | Biceps / Braquial / Braquioradial | Concêntrico | Agonista |
| ARTICULAÇÃO DO ANTEBRAÇO | | | |
| Mov articular | Músculos | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Estab |
| Supinação | Supinador / biceps | Concêntrico | Agonista |

LaBIMPH

CHUTE

| ARTICULAÇÃO DO JOELHO | | | | |
|-----------------------|------------------------|-------------------|--------------|-------------------|
| | Movimento Articular | Músculos Ativo | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Estab |
| Mov (passiva) | Flexão | ISQT | Concêntrico | Agonista |
| Conte: | Extensão | Quadríceps | Concêntrico | Agonista |
| ARTICULAÇÃO DO TALAR | | | | |
| | Movimento Articular | Músculos Ativo | Tipo de Ação | Ago/Antago/ Estab |
| Mov (passiva) | Extensão | Glut max | Concêntrico | Agonista |
| Conte: | Flexão | Iliopsoas | Concêntrico | Agonista |

LaBIMPH

Soco - horizontal

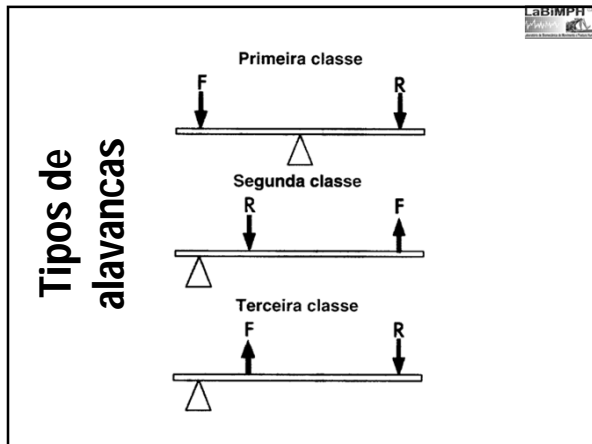
| ANÁLISE DAÇÃO DO CORPO | | | | |
|------------------------|------------------|-------------------------|--------------|-----------------------|
| | Biofuncção Ativa | Músculo Ativo | Tipo de Ação | Agul Antagon. Passiva |
| PREPARAÇÃO | Extensão | Gde dorsal, delt. post. | Concêntrico | Agonista |
| EXECU | Flexão | delt. md, coracobr. | Concêntrico | Agonista |
| ANÁLISE DAÇÃO DO CORPO | | | | |
| | Biofuncção Ativa | Músculo Ativo | Tipo de Ação | Agul Antagon. Passiva |
| PREPARAÇÃO | Flexão | Bíceps braquial | Concêntrico | Agonista |
| EXECU | Extensão | Tríceps | Concêntrico | Agonista |

LaBIMPH

Cortada Voleibol

| ANÁLISE DAÇÃO DO CORPO | | | | |
|------------------------|------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
| | Biofuncção Ativa | Músculo Ativo | Tipo de Ação | Agul Antagon. Passiva |
| PREPARAÇÃO | Flexão | Delt. md, coracobraquial | Concêntrico | Agonista |
| EXECU | Extensão | Gde dorsal, delt. post. | Concêntrico | Agonista |
| ANÁLISE DAÇÃO DO CORPO | | | | |
| | Biofuncção Ativa | Músculo Ativo | Tipo de Ação | Agul Antagon. Passiva |
| PREPARAÇÃO | Flexão | Tríceps | Excêntrico | Agonista |
| EXECU | Extensão | Tríceps | Concêntrico | Agonista |

- LaBIMPH**
- **O CORPO HUMANO É UM SISTEMA DE ALAVANCAS** - o músculo produz força tracionando o osso e gera torque na articulação.
 - **ALAVANCA** - Máquina simples composta de uma barra rígida que pode ser rodada em torno de um eixo:
 - braços = segmentos do corpo
 - eixo = articulação / ponto fixo
 - força potente = músculos
 - força resistente = peso do segmento + carga



Atividade Prática

| <u>Determinar tipos de alavanca</u> | <u>Notas</u> |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> •Cabeça •Co-contracção cotovelo -flexão •Extensão joelho •Extensão Tornozelo cad fechada •Extensão de tornozelo cad aberta • Extensão quadril •Abdominal | <ul style="list-style-type: none"> • Qual segmento incidem as forças? •Quem é a barra? •Quem faz o papel de F resistente? •Quem faz o papel de F potente? •Ponto de aplicação de cada uma das forças? •Ponto fixo é onde? •Qual a relação ponto fixo, F potente e F resistente? |

LaBIMPH

TIPOS DE ALAVANCAS

- 1ª classe - INTERFIXA: **F** **eixo** **R**

- Ação de agonistas e antagonistas simultaneamente
- Extensão de tornozelo cadeia aberta
- Cabeça
- Extensão Cotovelo

TIPOS DE ALAVANCAS



■ 2ª classe - INTERESISTENTE: F R eixo

. Extensão Tornozelo cadeia fechada

■ 3ª classe - INTERPOTENTE: R F eixo

. maioria dos sistemas do corpo humano
