



Instituto de Educação Física e Desportos

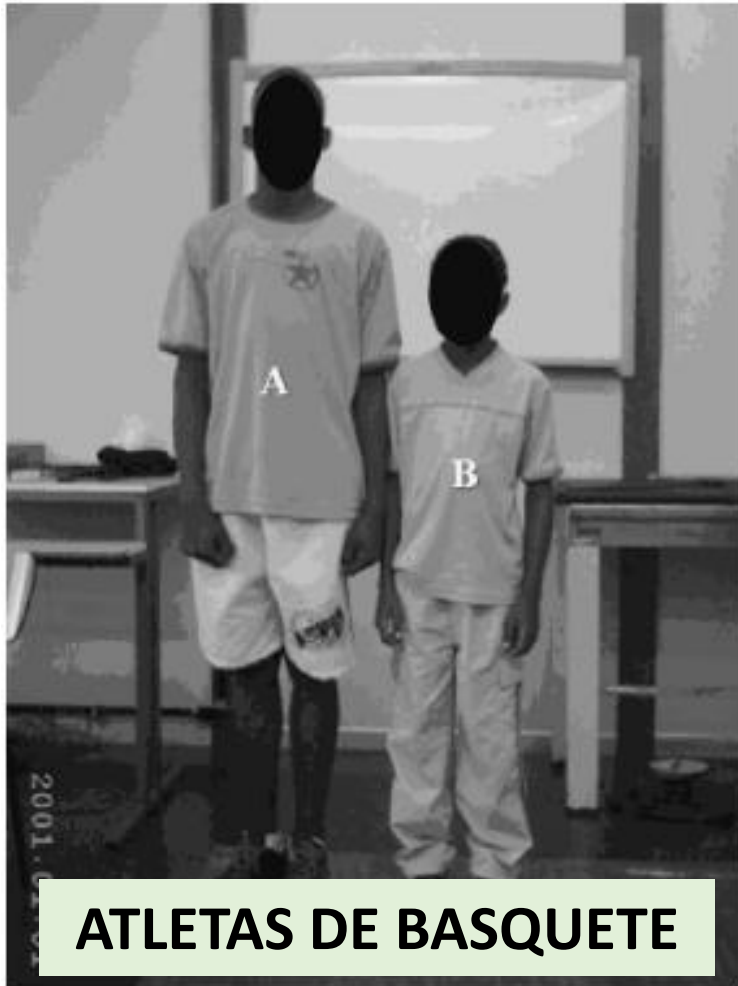
Disciplina – Cineantropometria I

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

Prof^a Ana Clara Vale Lopes

Rio de Janeiro
2019

DEFINIÇÕES CONCEITUAIS



DEFINIÇÕES CONCEITUAIS

IDADE CRONOLÓGICA

Refere-se à quantidade de tempo que a pessoa está viva

IDADE BIOLÓGICA

Envolve os processos de crescimento, desenvolvimento e envelhecimento; depende de fatores genotípicos e fenotípicos

Como se relacionam?

A partir de 1 ano de diferença entre IC e IB já pode ser considerado maturado precocemente ou tardiamente

CRESCIMENTO

- Processo contínuo pelo qual todo ser humano passa, da concepção até a morte
- Representa em média 30% da vida humana
- Dificuldades em analisar o crescimento: difícil separar genótipo do fenótipo

ELEMENTOS DO CRESCIMENTO

Mudança estrutural

Aumento do tamanho

Alteração da forma

- Adição
- Subtração
- Substituição

“Timing” diferenciado

DESENVOLVIMENTO

- Série de estágios ordenados e irreversíveis pelo qual todos os organismos passam, do início até o final da vida
- Compreende todos os elementos do crescimento considerados juntos: funcionalidade



Pré-natal

Infância

Adolescência

Idade adulta

Senilidade

DESENVOLVIMENTO

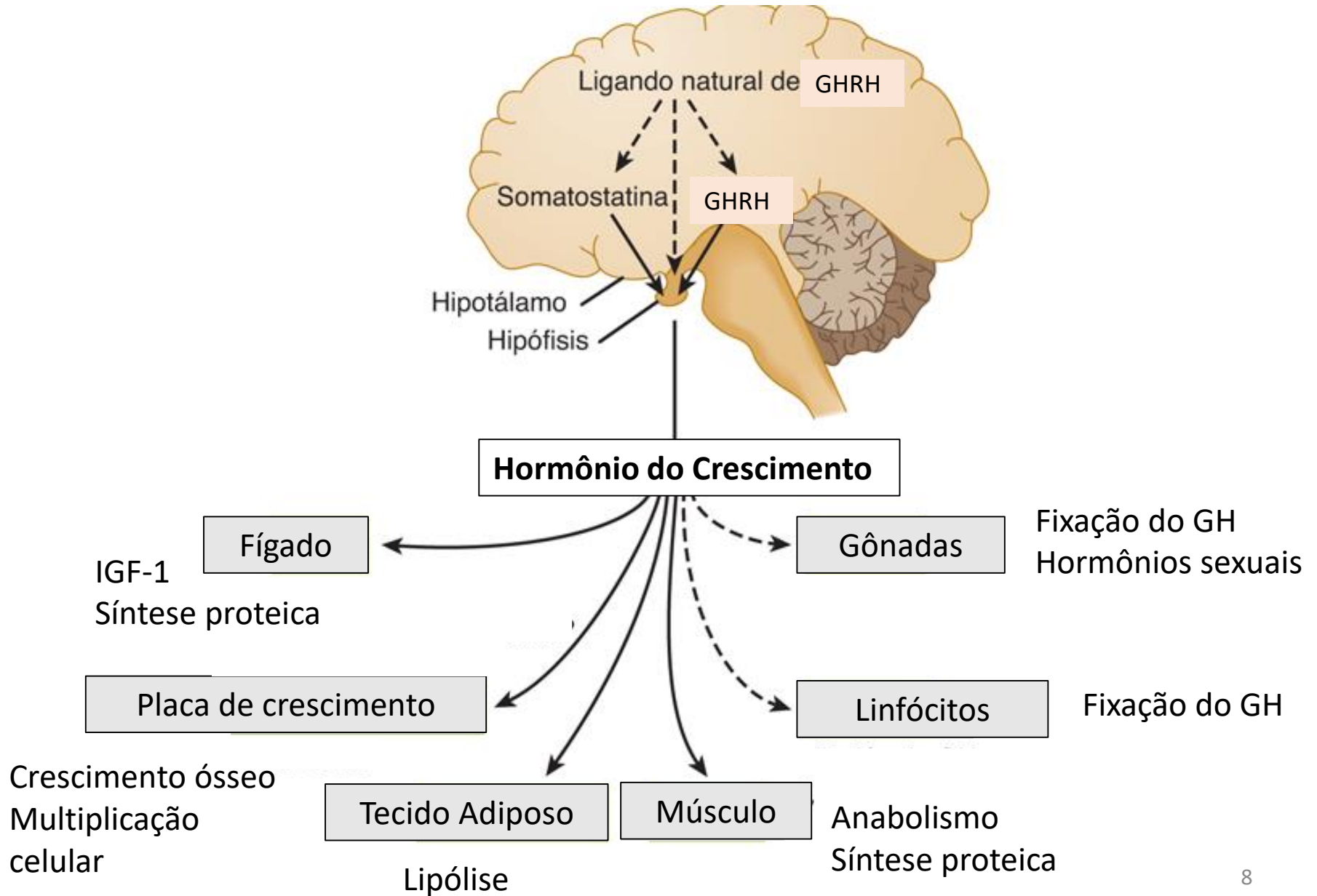
- ESTRUTURA PRECEDE FUNÇÃO
- Potencial para padrão de crescimento humano
- A duração e o momento que cada criança passa através dos estádios é variável
- Aspectos genéticos são responsáveis pelos padrões básicos do crescimento
- Fatores ambientais determinam se o potencial genético será alcançado ou não

MATURAÇÃO BIOLÓGICA

- Progresso em direção ao estado biologicamente maturado
- Não é absolutamente ligado ao tempo cronológico
- *Timing*: momento/idade na qual eventos maturacionais específicos ocorrem
- *Tempo*: taxa na qual a maturação progride



HORMÔNIO DO CRESCIMENTO



DISFUNÇÕES GH

Nanismo e Gigantismo



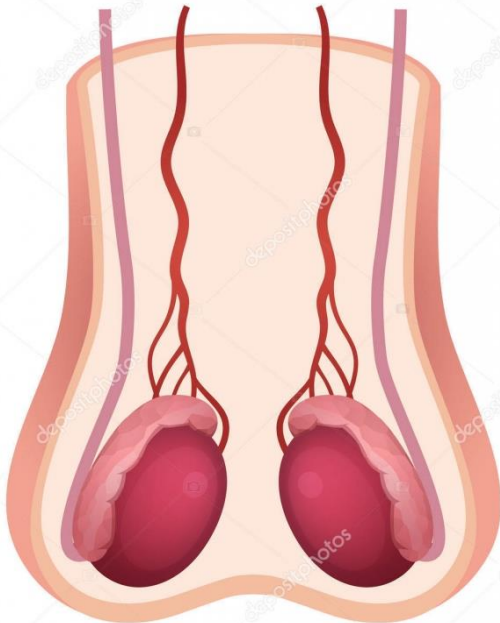
Acromegalia



GÔNADAS

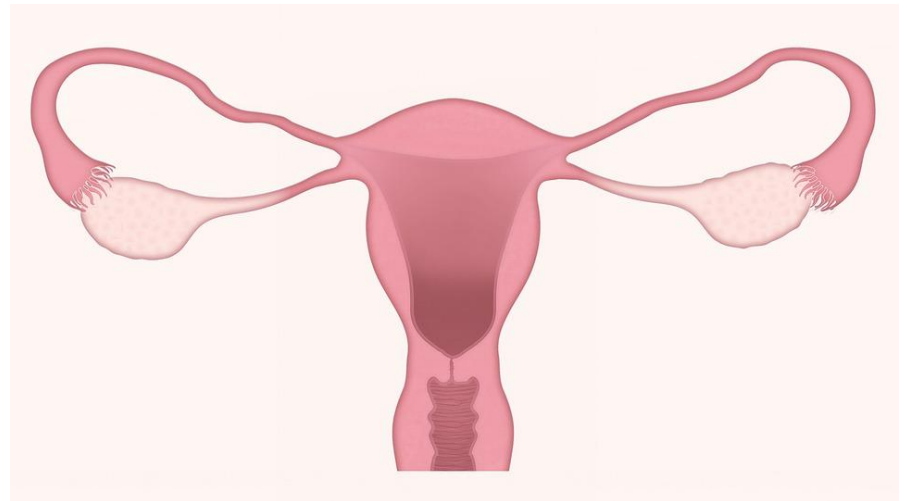
TESTÍCULOS

- Testosterona: características sexuais masculinas; crescimento muscular



OVÁRIOS

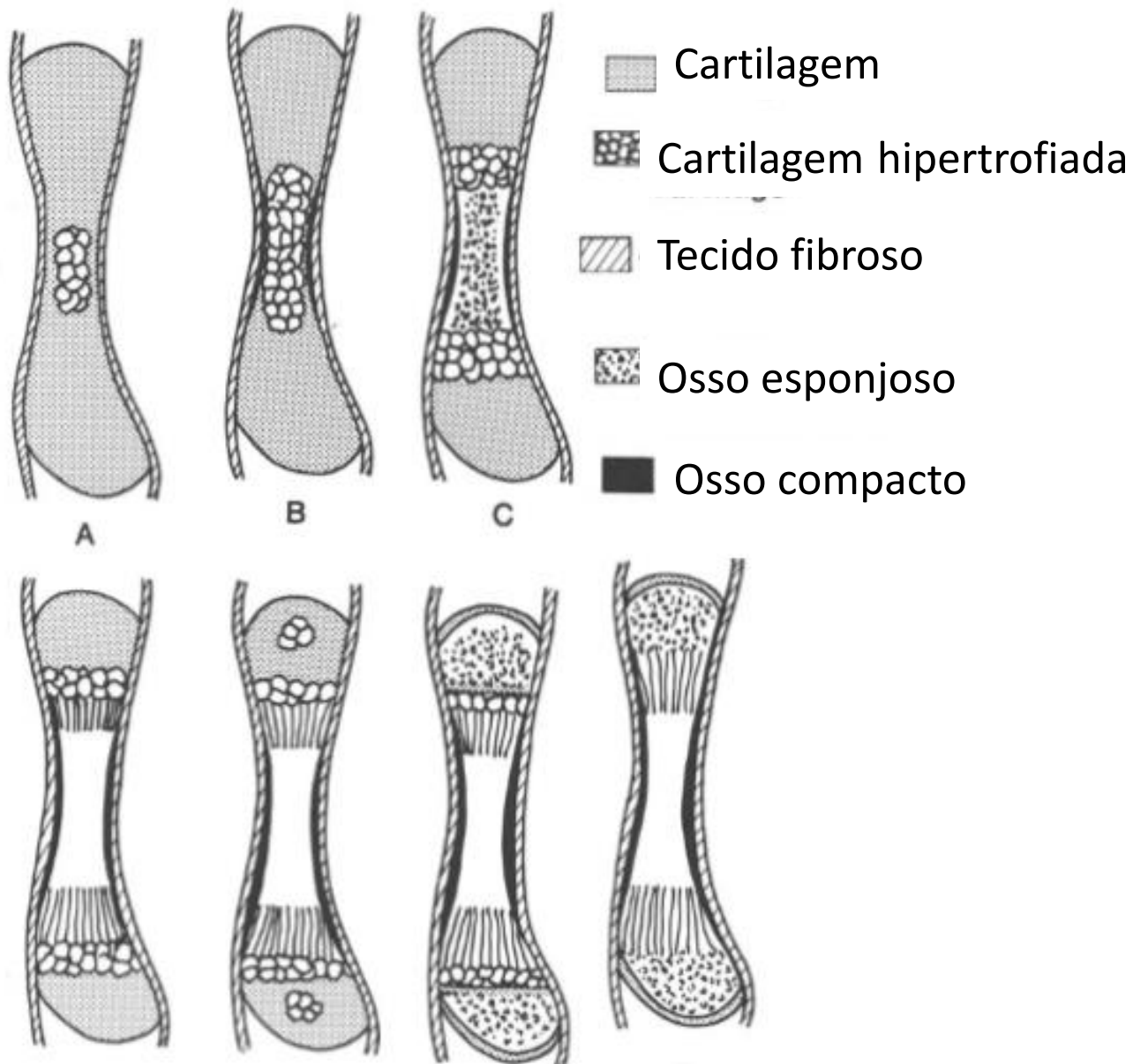
- Estrogênio: características sexuais femininas; ciclo menstrual; reserva de gordura
- Progesterona: gravidez; lactação



OSSO

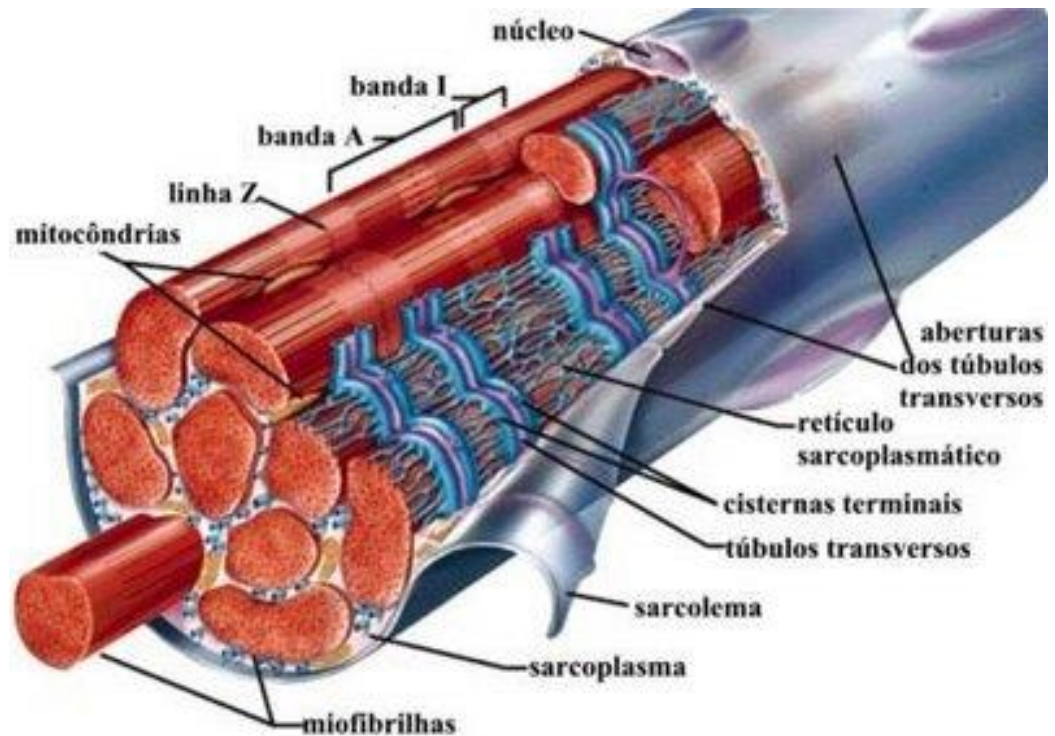
- Crescimento ósseo é fruto da hipertrofia, hiperplasia, aumento do conteúdo intracelular
- Maturação óssea está relacionada ao crescimento ósseo junto com as mudanças na densidade, manutenção da forma e a integridade
- Ossos longos: presença de tecido cartilaginoso; as células de cartilagem (condrócitos) secretam fosfatase alcalina quando se dividem, calcificando-os e iniciando o processo de ossificação
- Desenvolvimento da matriz óssea ocorre em função de estímulos mecânicos axiais, como a ação da gravidade, o suporte do peso corporal e as contrações musculares
- Remodelamento ósseo: resultado do equilíbrio entre reabsorção óssea (osteoclastos) e formação óssea (osteoblastos/osteócitos)

OSSO



MÚSCULO

- Crescimento afetado por múltiplos fatores: atividade física, inatividade, estímulo neural, hormônios e nutrição
- Hipertrofia, hiperplasia
- Aumento do comprimento dos sarcômeros individuais
- Aumento do número de sarcômeros em série



AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO

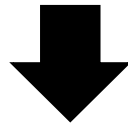
**MATURAÇÃO
ÓSSEA**



**RAIO-X
DE PUNHO E
MÃOS**

Identificação da fusão das epífises com a diáfise ou do alcance do formato adulto

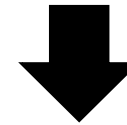
**MATURAÇÃO
SEXUAL**



**CARACTERÍSTICAS
SEXUAIS
SECUNDÁRIAS**

Estagiamento de Tanner (1962)

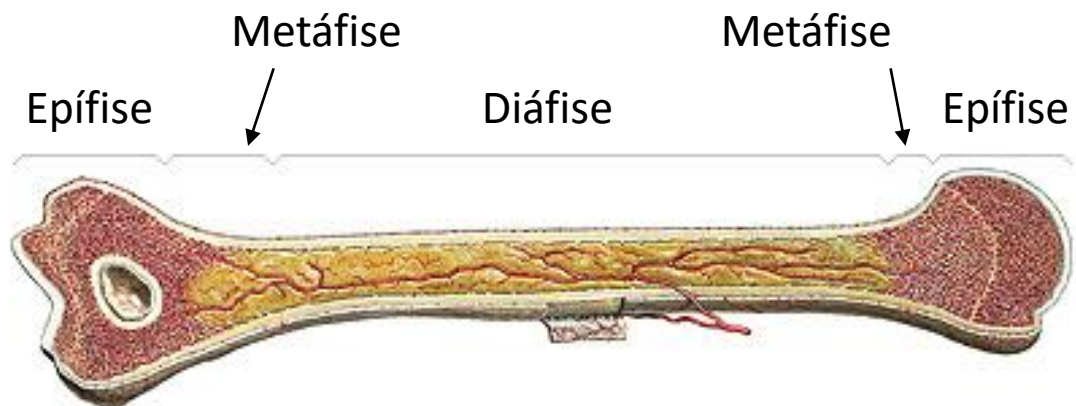
**MATURAÇÃO
MORFOLÓGICA**



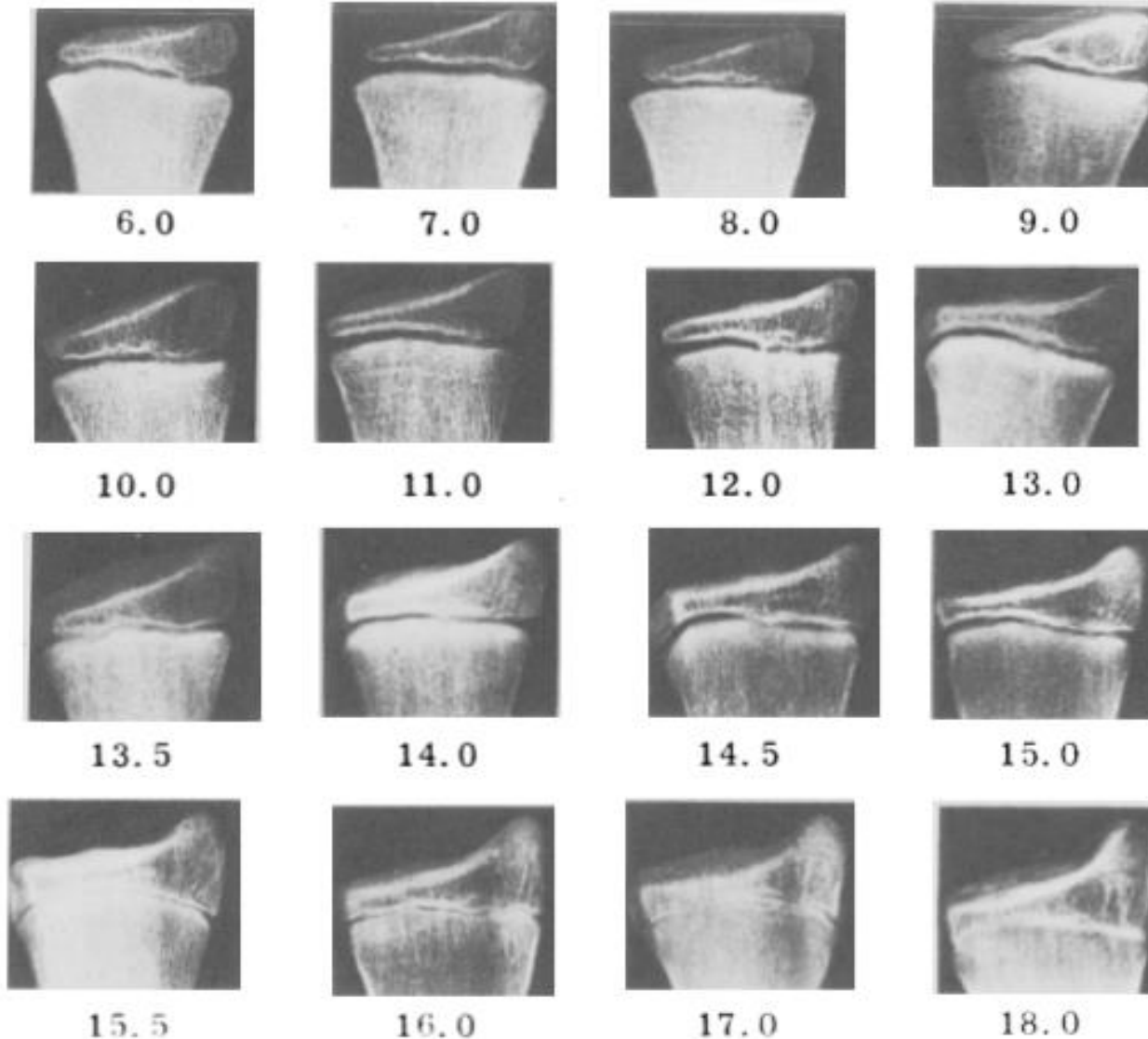
***PEAK HEIGHT
VELOCITY
(PHV)***

Curvas de velocidade de crescimento

MATURAÇÃO ÓSSEA



MATURAÇÃO ÓSSEA



União da epífise com a diáfise do rádio em meninos de 6 a 18 anos. Substituição do tecido cartilaginoso por ósseo; largura diafisária se mantém constante.

MATURAÇÃO SEXUAL

Estágio de maturação sexual das mamas (*telarca - M*) e dos pelos pubianos (*pubarca - P*) em meninas

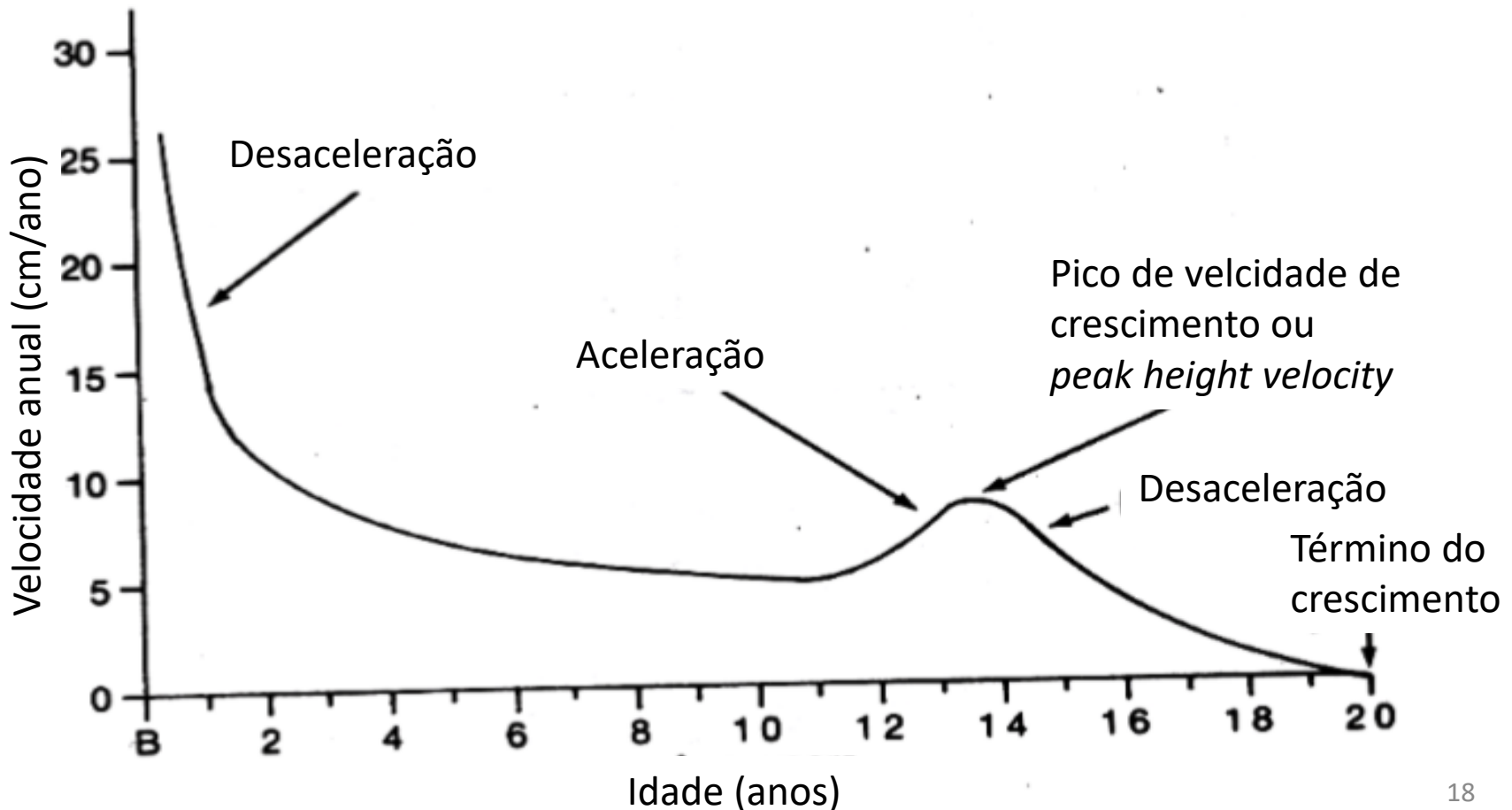


Estágio de maturação sexual dos genitais (*gonadarca - G*) e pelos pubianos (*pubarca - P*) em meninos

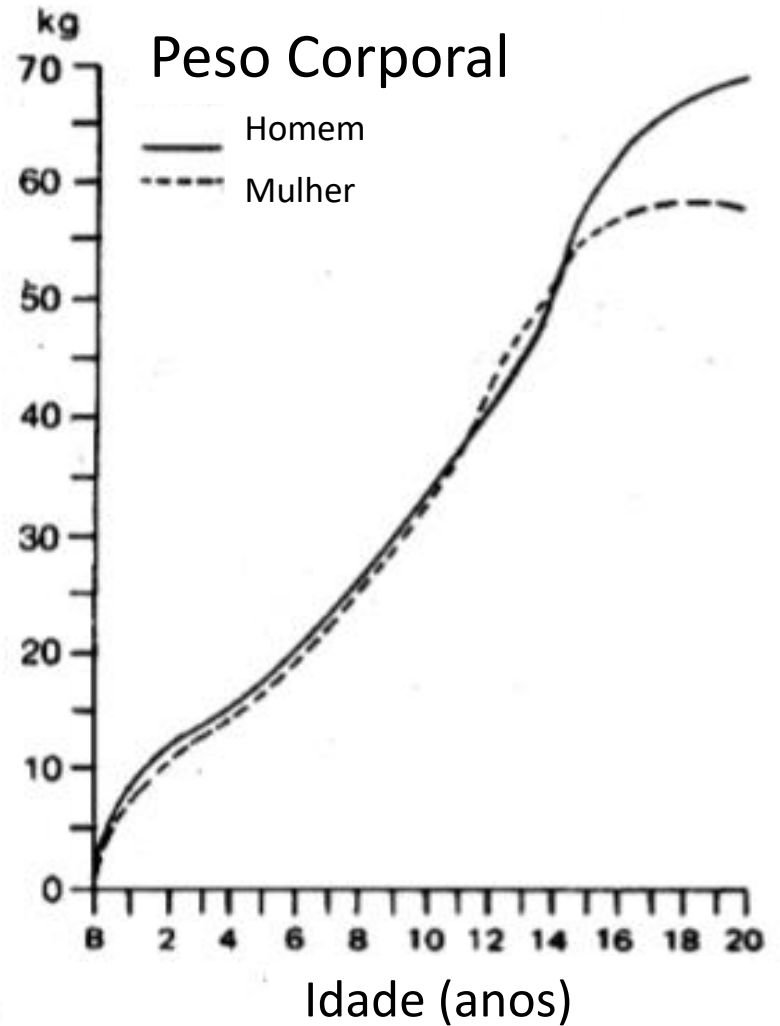
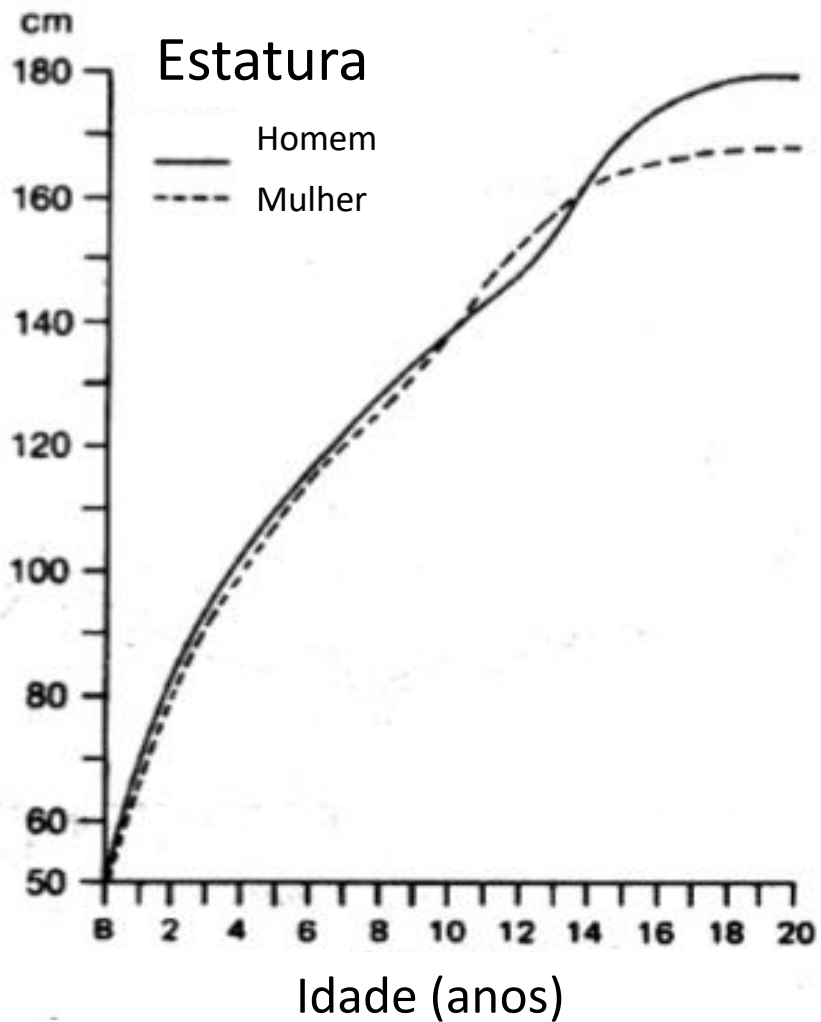


MATURAÇÃO MORFOLÓGICA

- Pico de velocidade de crescimento (PVC ou PHV): período de tempo em que a criança experimenta o crescimento ascendente mais acelerado da sua estatura (Lloyd, Oliver. Strength Cond J. 2012;34(3):61-72)

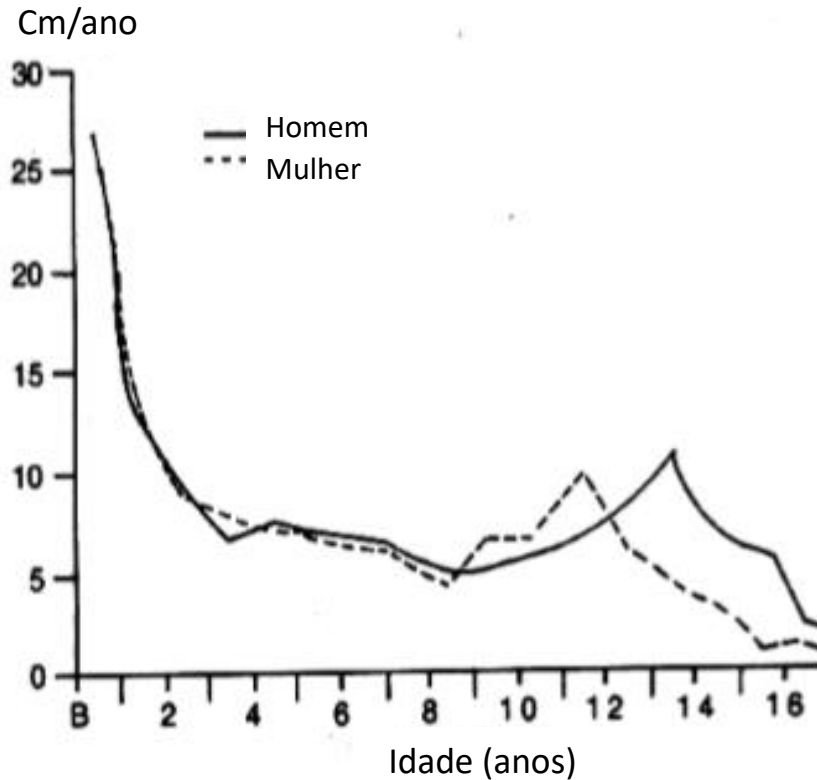


CURVAS DE DISTÂNCIA

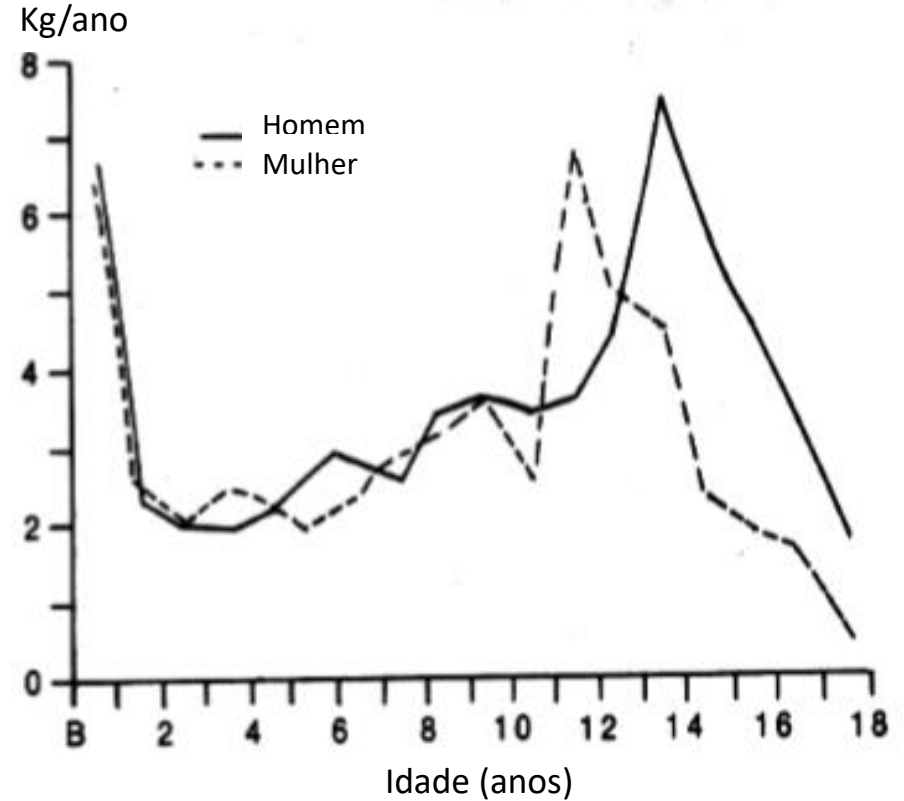


CURVAS DE VELOCIDADE

Estatura



Peso Corporal



POR QUE AVALIAR A MATURAÇÃO?

- Há individualidade biológica no estirão
- Variação biológica entre indivíduos é um fator que influencia o crescimento ósseo e o desenvolvimento muscular, e por consequência a performance e a aptidão física
- PHV: referencial para o controle das mudanças nas dimensões e composição corporal e desempenho físico, ao invés da idade cronológica

POR QUE AVALIAR A MATURAÇÃO?

- Maturação precoce possui maior representação na população de jovens atletas, assim como maior desempenho físico
- Jovens atletas homens tendem a ser mais avançados em termos maturacionais do que não-atletas, o que parece mais aparente em esportes ou funções/posições onde o tamanho é um fator crucial para performance

POR QUE AVALIAR A MATURAÇÃO?

- Dimensões corporais e a maturação biológica contribuem de forma significativa para o sucesso dentro do esporte e na seleção de talentos (Malina *et al.* J Sports Sci. 2012;30(15):1705-17)
- Mudanças drásticas no desempenho, em virtude do crescimento ósseo e da maturação biológica, podem ser erroneamente analisadas devido às diferenças individuais no ritmo da maturação biológica e na duração desse processo (Coelho E Silva *et al.* Eur J Sport Sci. 2008;8(5):277-85)

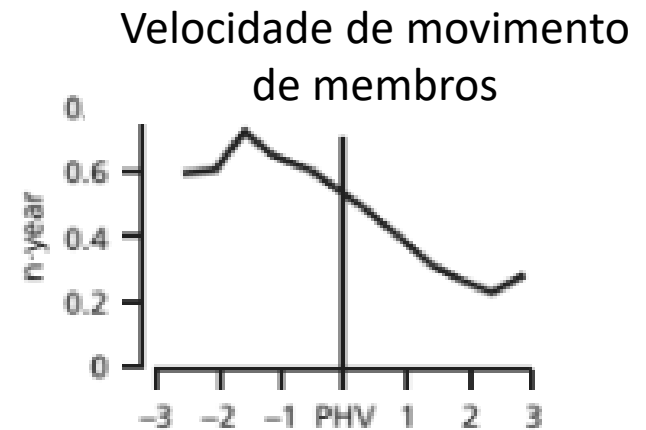
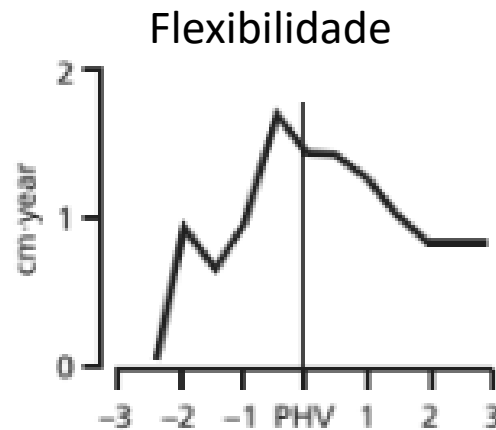
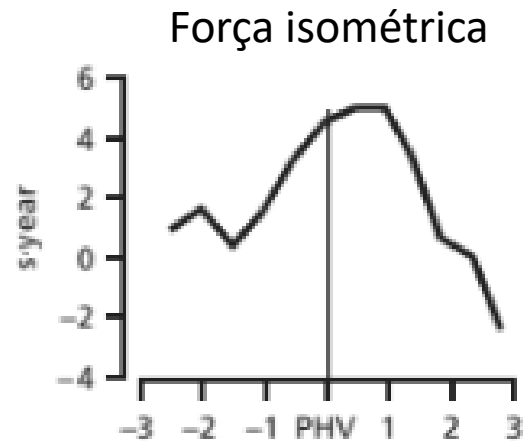
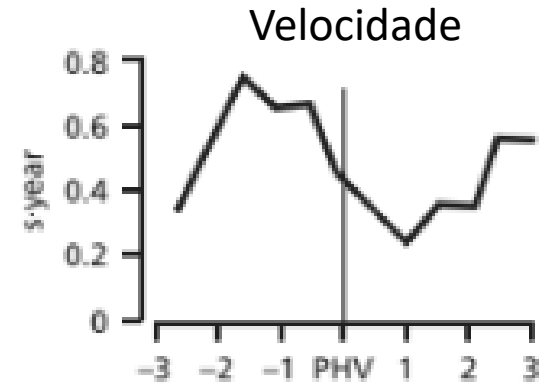
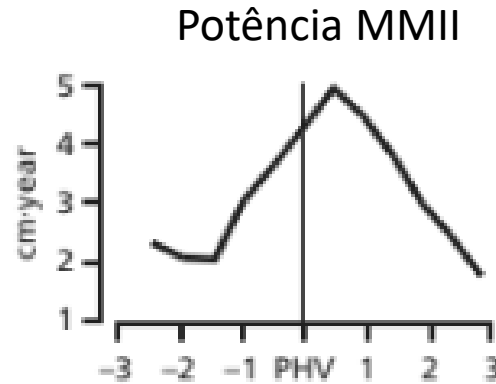
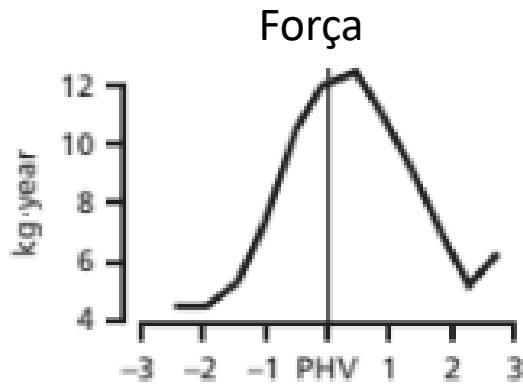
POR QUE AVALIAR A MATURAÇÃO?

- Tendência de orientação no processo de detecção e seleção de jovens atletas observado no âmbito esportivo, baseado nos valores absolutos das variáveis morfológicas e físicas (Mortatti *et al.* Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2013;6(3):108-14)
- Vantagens no desempenho associadas à maturação precoce desaparecem na idade adulta: continuidade no treinamento possa igualar as performances físicas entre indivíduos que anteriormente possuíam estágios maturacionais distintos (Malina *et al.* Human kinetics, 2004)

TREINAMENTO

- Papel do treinamento no desenvolvimento
- Variação nos protocolos de treinamento dificultam comparações entre os estudos: tipo, intensidade, duração, definições pouco específicas, diferentes formas de definir maturação, N amostral reduzido
- Dificuldade do monitoramento longitudinal, ressalvas da avaliação transversal

PHV E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS



Anos antes e depois do PHV

FORÇA MUSCULAR

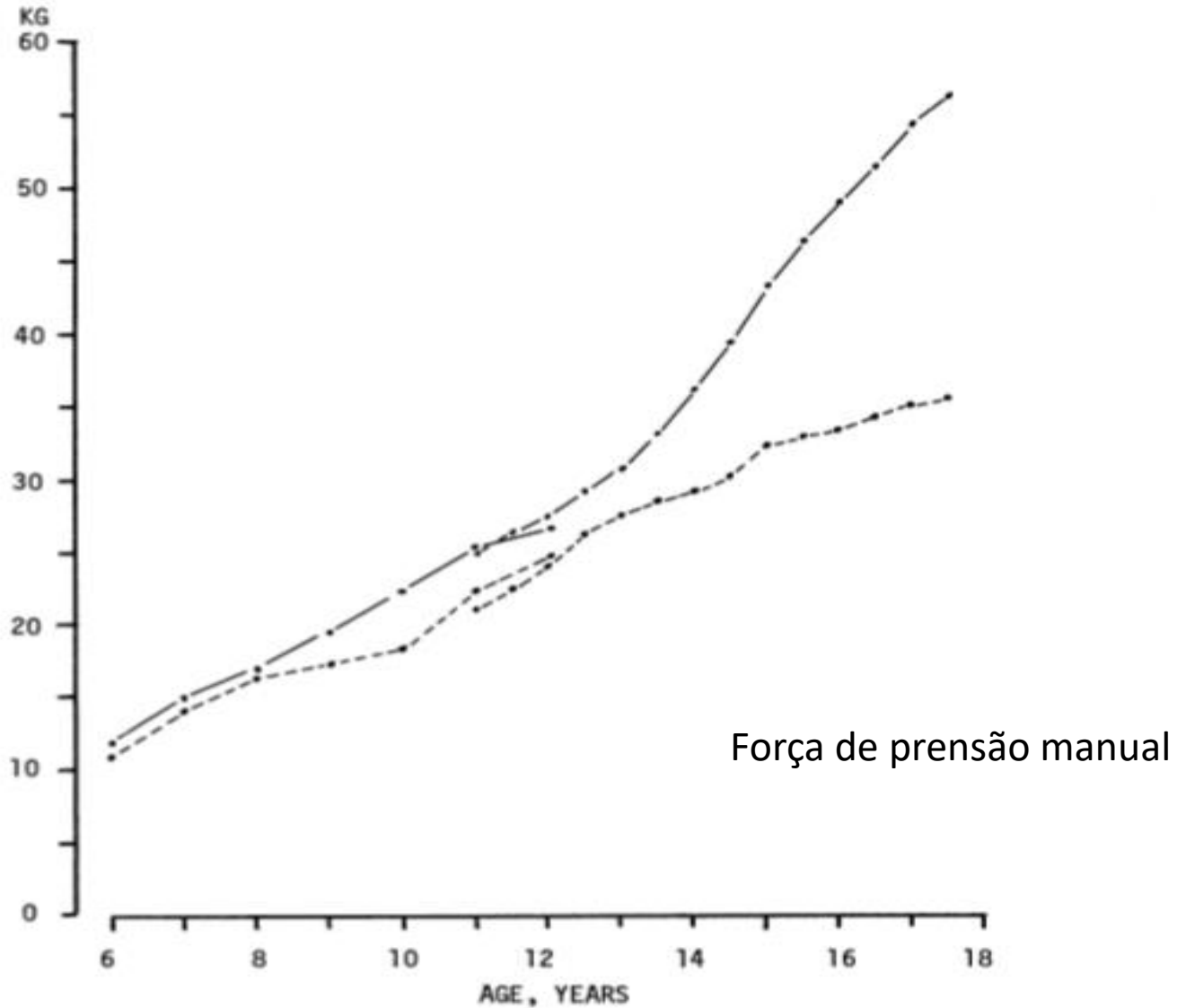


Fig. 4. Changes in muscular strength (right grip) during growth (—, boys, and ---, girls). Data from 6 to 12 years from Malina (unpublished) and from 11 to 18 years from Jones (1949).

FORÇA MUSCULAR

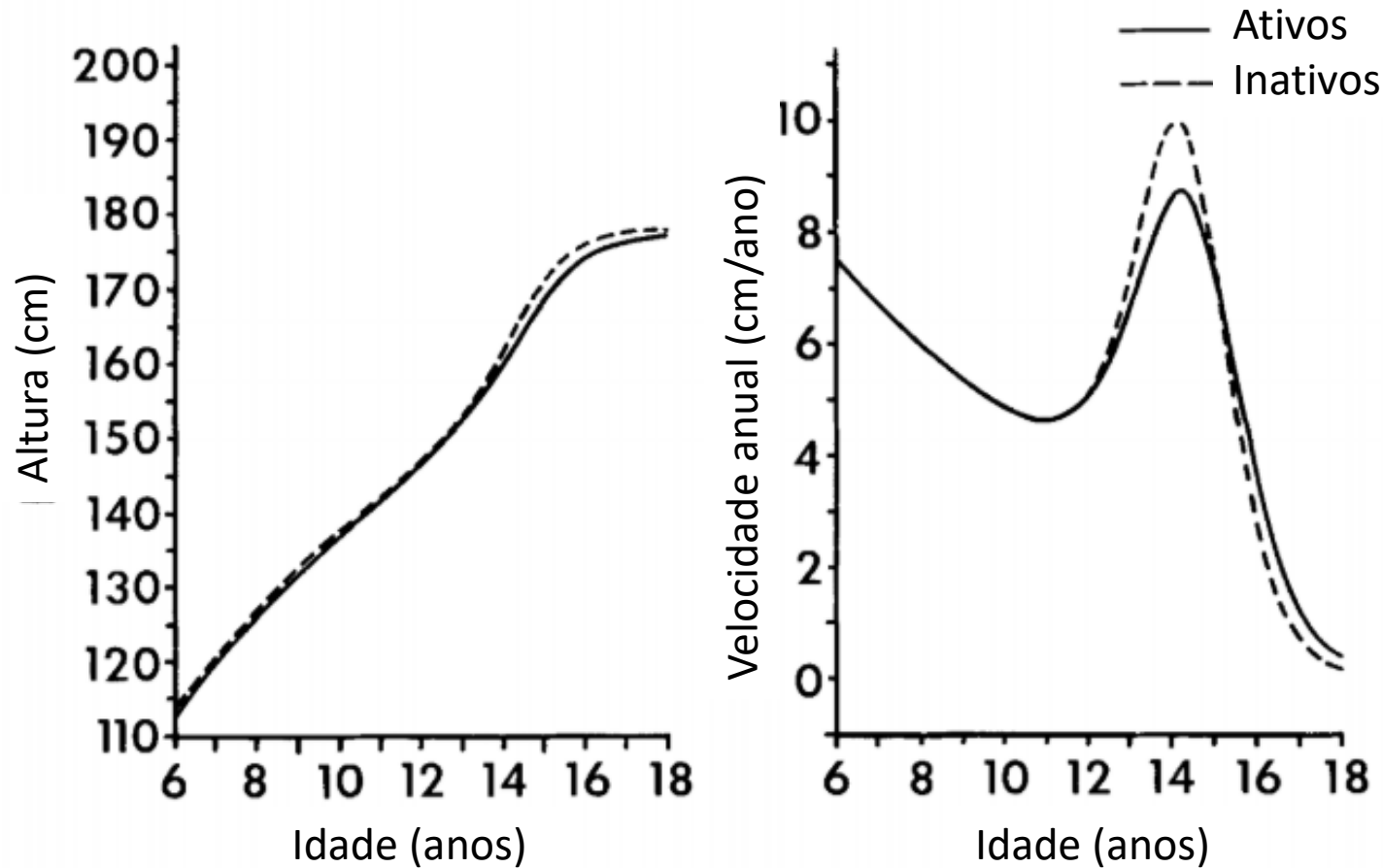
- Tecido muscular: desenvolvimento morfológico precede o desenvolvimento funcional – padrões similares
- Relação força X área de secção transversa
- O desenvolvimento máximo da força ocorre após o PVC e de ganho de MC (9-12 meses após o pico de ganho de MC)

FORÇA MUSCULAR

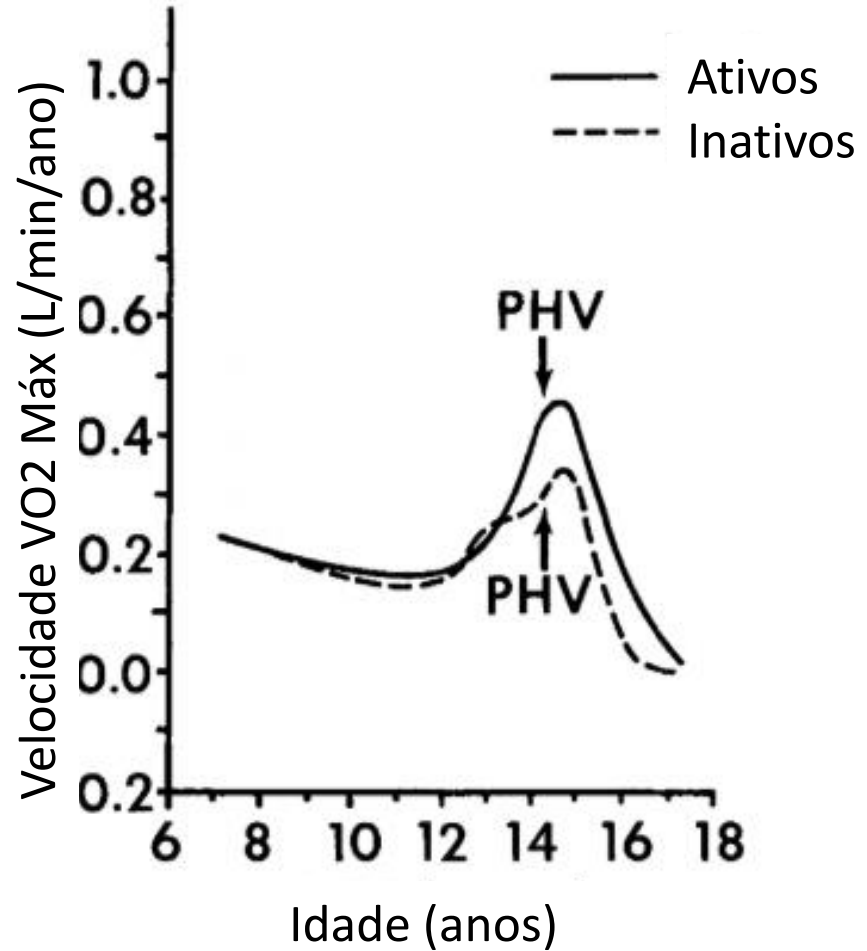
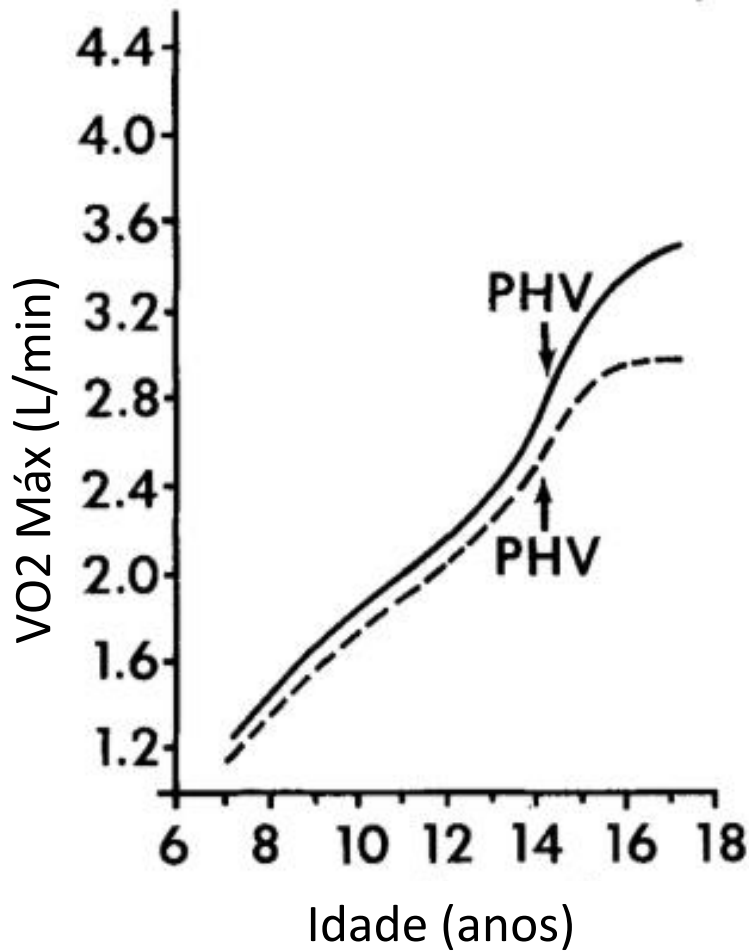
- Tanner (1962): pico de de crescimento muscular ocorre 3 meses após o PVC, e o pico de ganho de MC ocorre 6 meses após o PVC – importancia do desenvolvimento muscular para o ganho de massa
- Jones (1947): a menarca é um indicador preciso da maturação sexural à qual o crescimento e desenvolvimento da força podem ser relacionados. Pico de desenvolvimento da força ocorre pouco antes da menarca.

CAPACIDADE AERÓBICA

- 14 inativos, 11 ativos, acompanhamento dos 7 aos 16 anos



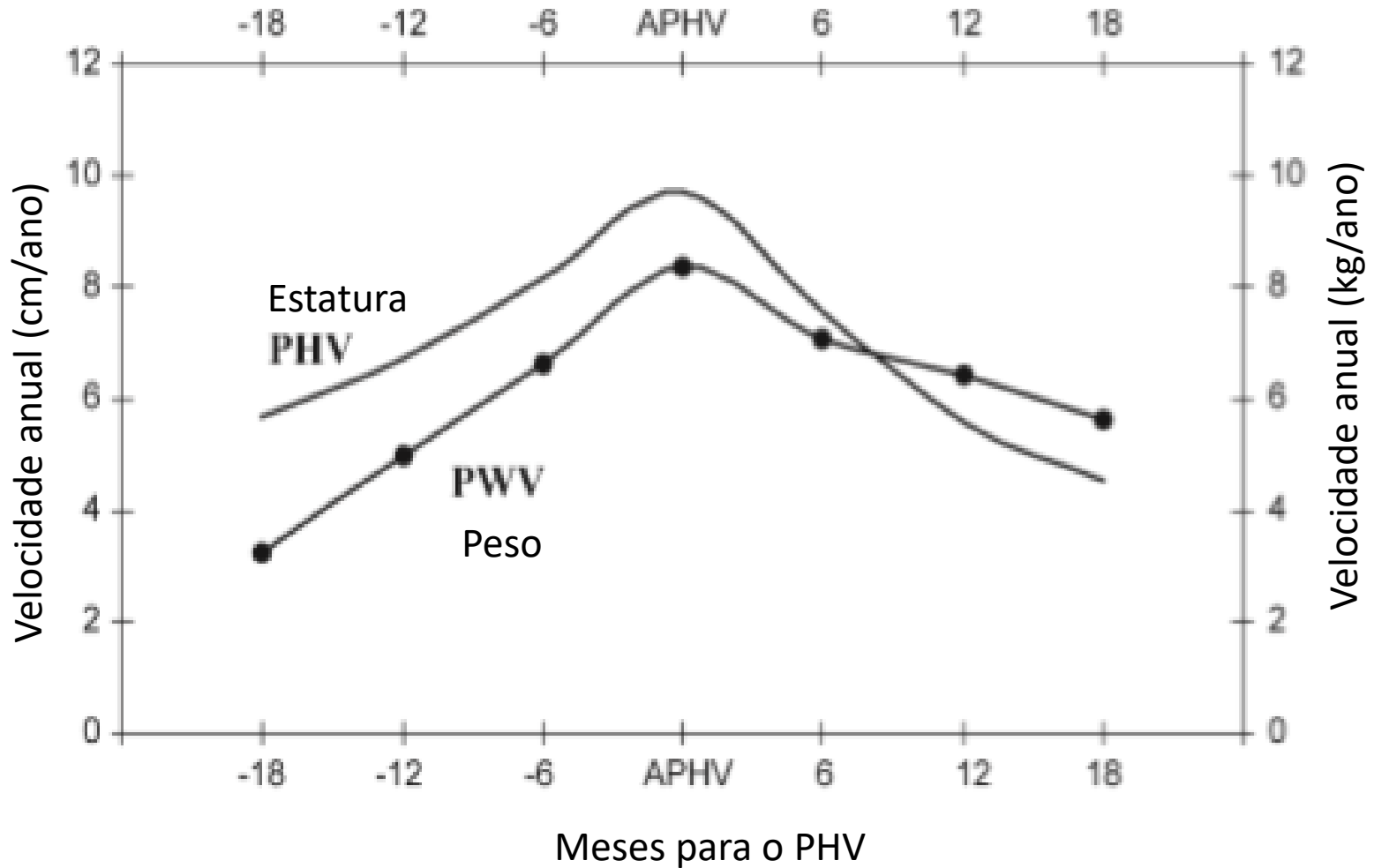
CAPACIDADE AERÓBICA



CAPACIDADE AERÓBICA

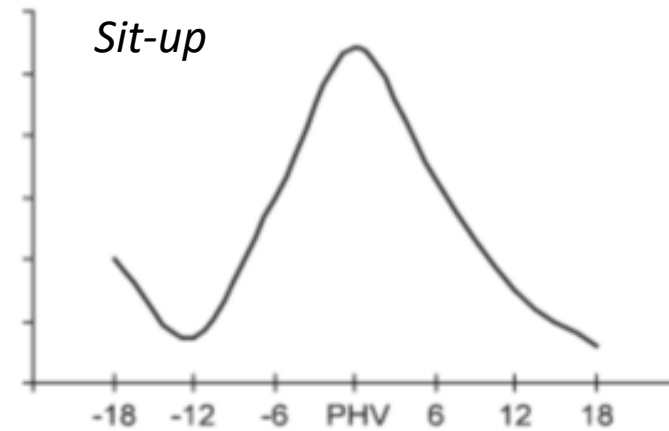
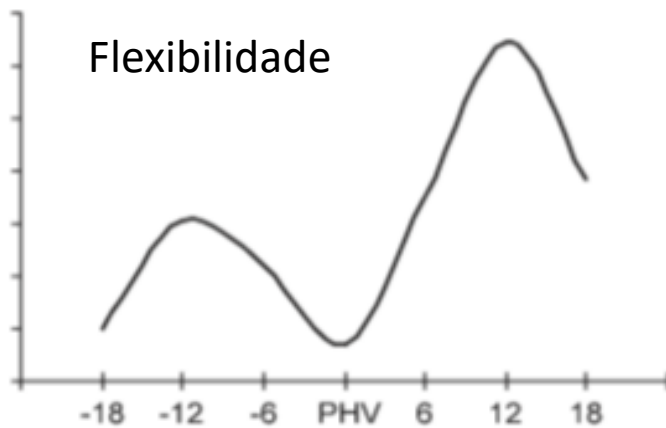
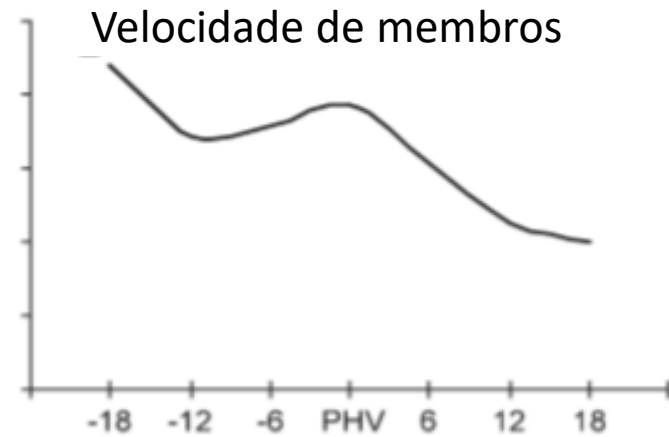
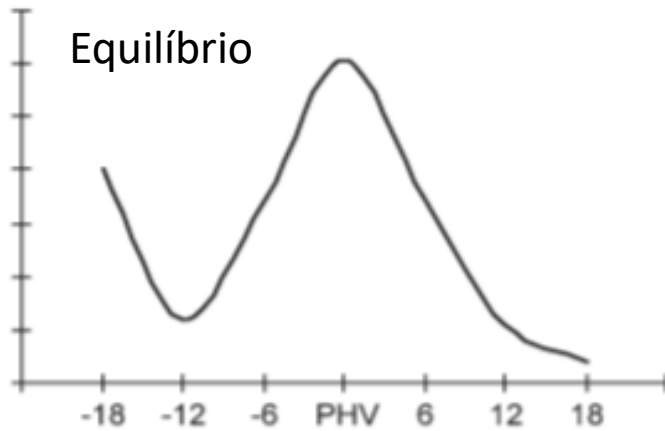
- Dificuldades na determinação da influência do treinamento, do crescimento, ou da combinação de ambos
- Valores pré-estirão similares
- Diferenças significativas no VO_2 no início do estirão de desenvolvimento, e no valor de pico final
- Assim como na força, o mesmo acontece com o consumo de oxigênio: ESTRUTURA PRECEDE FUNÇÃO

PHV E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS



PHV E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

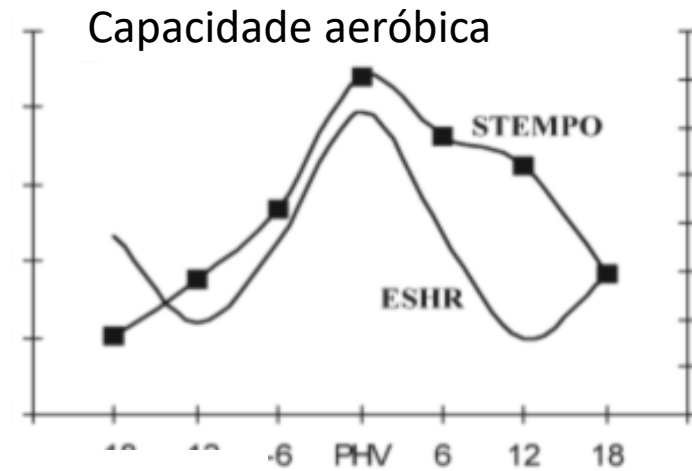
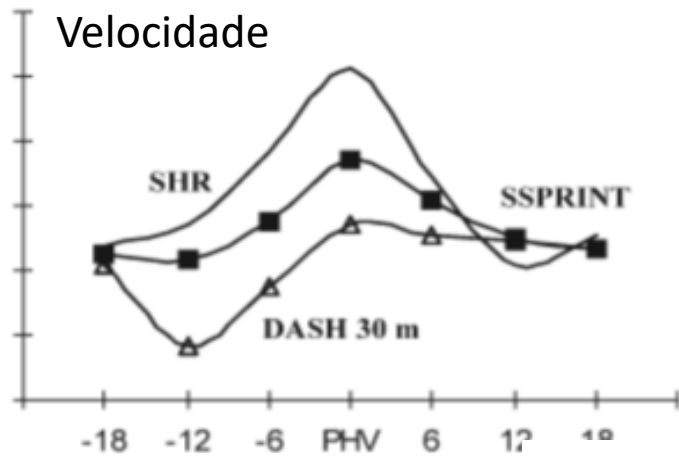
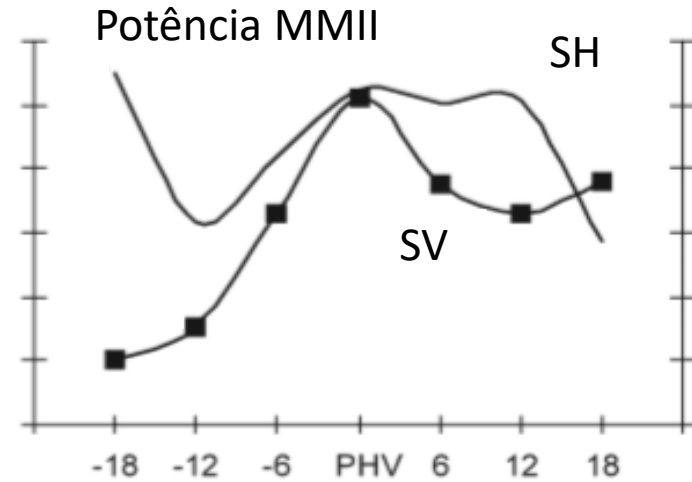
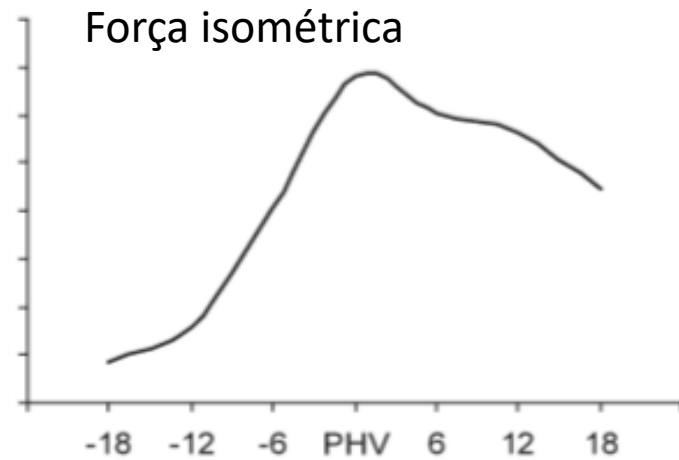
Eixo y: Velocidade anual



Eixo X: Meses para o PHV

PHV E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

Eixo y: Velocidade anual



Eixo X: Meses para o PHV

PHV E CARACTERÍSTICAS FUNCIONAIS

População de jovens atletas

- Status maturacional mais avançado
- Pico de desenvolvimento das capacidades funcionais coincide com PHV
- Tendência à platôs e novos picos pode estar ligada aos resultados do treinamento sistemático

CURVAS DE CRESCIMENTO

CURVA DE DISTÂNCIA

- EIXO X IDADE DA MEDIDA
- EIXO Y VALOR OBTIDO NO MOMENTO DA MEDIDA

CURVA DE VELOCIDADE

- EIXO X (CENTRO DA IDADE) E EIXO Y (VELOCIDADE ANUAL)
- INCREMENTO DE IDADE: $IDADE\ 2 - IDADE\ 1$
- VELOCIDADE SIMPLES: $ESTATURA\ 2 - ESTATURA\ 1$
- VELOCIDADE ANUAL: $(EST\ 2 - EST\ 1) / (IDADE\ 2 - IDADE\ 1)$
- CENTRO DA IDADE: $(IDADE\ 2 + IDADE\ 1) / 2$

CURVAS DE VELOCIDADE

ATIVIDADE: De acordo com as idades e as estaturas medidas ao longo de um período de tempo, construa uma curva de velocidade de estatura. Use uma casa decimal para o cálculo das variáveis. Indique a unidade dos eixos do gráfico, o valor do pico da velocidade de estatura (PHV), e a idade em que ocorreu o PHV.

Idades (anos):	Estaturas (cm):
8,6	129,0
9,4	130,6
10,4	132,6
11,2	134,6
12,0	136,8
13,3	142,0
14,2	148,3
15,2	158,0
16,4	164,0
17,4	167,4
18,7	170,0

REFERÊNCIAS

Baxter-Jones AD, Eisenmann JC, Sherar LB. Controlling for maturation in pediatric exercise science. *Pediatric Exercise Science*. 2005;17(1):18-30.

Coelho E Silva MJ, Figueiredo AJ, Moreira Carvalho H, Malina RM. Functional capacities and sport-specific skills of 14-to 15-year-old male basketball players: Size and maturity effects. *European Journal of Sport Science*. 2008;8(5):277-85.

Falkner F. *Human Growth: 2 Postnatal Growth*. Springer Science & Business Media; 2013

Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Growth, maturation, and physical activity. *Human kinetics*; 2004.

Malina RM, Coelho E Silva MJ, Figueiredo AJ, Carling C, Beunen GP. Interrelationships among invasive and non-invasive indicators of biological maturation in adolescent male soccer players. *Journal of sports sciences*. 2012;30(15):1705-17.

Mirwald RL, Bailey DA, Cameron N, Rasmussen RL. Longitudinal comparison of aerobic power in active and inactive boys aged 7· 0 to 17· 0 years. *Annals of human biology*. 1981;8(5):405-14.

Mortatti AL, Honorato RC, Moreira A, Arruda MD. El uso de la maduración somática en la identificación morfofuncional en jóvenes jugadores de fútbol. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*. 2013;6(3):108-14.

Philippaerts RM, Vaeyens R, Janssens M, Van Renterghem B, Matthys D, Craen R, Bourgois J, Vrijens J, Beunen G, Malina RM. The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of sports sciences*. 2006;24(3):221-30.

Tanner JM. *Growth at Adolescence*'Blackwell Scientific Publications. 1962.

Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Disciplina – Cineantropometria I

OBRIGADA

anaclaravalle7@gmail.com

labcineantropo@gmail.com