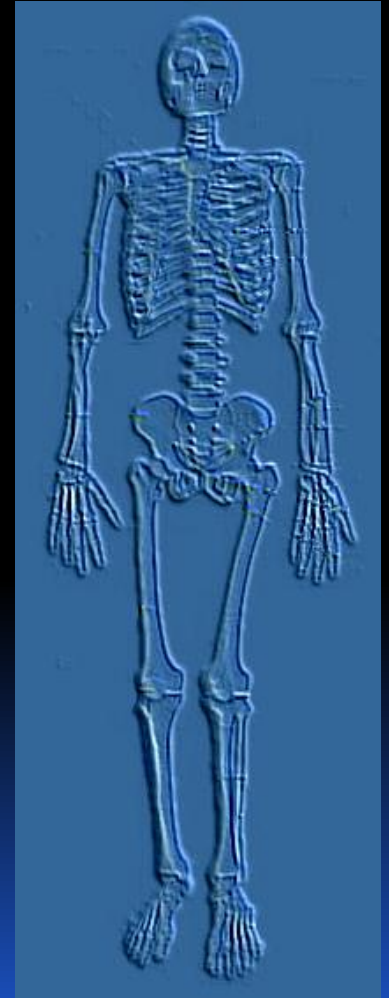
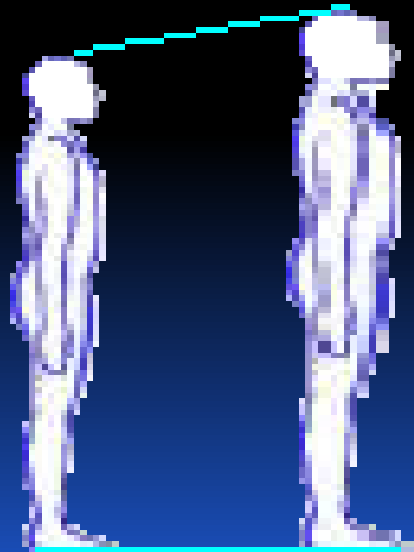


# ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE DE RIBEIRÃO PRETO

## AVALIAÇÃO DA MATURAÇÃO BIOLÓGICA



# OBJETIVOS DA AULA

**Compreender as implicações da maturação no contexto da Educação Física e Esporte**

**Conhecer os métodos para medir a maturação**

**Medir e avaliar a maturação biológica**

# MATURAÇÃO

Maturação deve ser tratada de forma específica, segundo o sistema discutido

- Biológica
- Bioquímica
- Social
- Psicológica
- Motora

Há variações individuais

- Tempo – momento inicial ou final da maturação;
- Duração – tempo que dura a maturação.



# MATURAÇÃO

"...o avanço qualitativo da constituição biológica nos sistemas, órgãos e células na composição bioquímica e seqüência no desenvolvimento de habilidades sociais, psicológicas e motoras que ocorrem sem intervenção instrucional".

(BARBANTI, 2003)

# FATORES QUE PODEM EXPLICAR DIFERENÇAS FÍSICAS E DE MATURAÇÃO:



Genético



Sexual



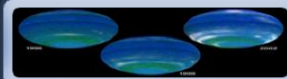
Cor da pele



Geográfico (climático)



Altitude



Variações sazonais



Nutricionais



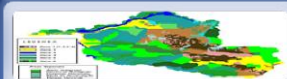
Tendência secular



Níveis de saúde



Intensidade de treinamento



Aspecto sócio-econômico

(ECKERT, 1993)

# COMO MEDIR MATURAÇÃO

Observação hormonal em laboratório

Desenvolvimento glandular

Observação médica

Períodos da dentição

Fases da ocorrência da menarca

Distribuição da pilosidade tegumentária

Características sexuais secundárias

Desenvolvimento esquelético

Alterações morfológicas - somáticas



(DUKE et al., 1980)

# DIFERENÇAS MATURACIONAIS NO DESEMPENHO MOTOR



“A maturação adiantada pode indicar **superioridade** no desempenho **motor** e corresponde ao **maior tamanho** corporal, **força** e funcionamento fisiológico na puberdade”.

(ECKERT, 1993)

# Instrumentos mais utilizados (EFE)

## 1. Maturação esquelética

- (idade óssea)

## 2. Idade dentária

- (6 meses a 10 anos)

## 3. Maturação sexual

- (observação médica e auto-avaliação)

## 4. Maturação morfológica

- (variação antropométrica)





# Maturação Esquelética



ONDE  
OBSERVAR?

**Extremidades ósseas**

**Tíbia**

**Rádio**

**Ulna**

**Ossos da mão**

**Ossos do pé**

**Dentes**

# MATURAÇÃO ESQUELÉTICA

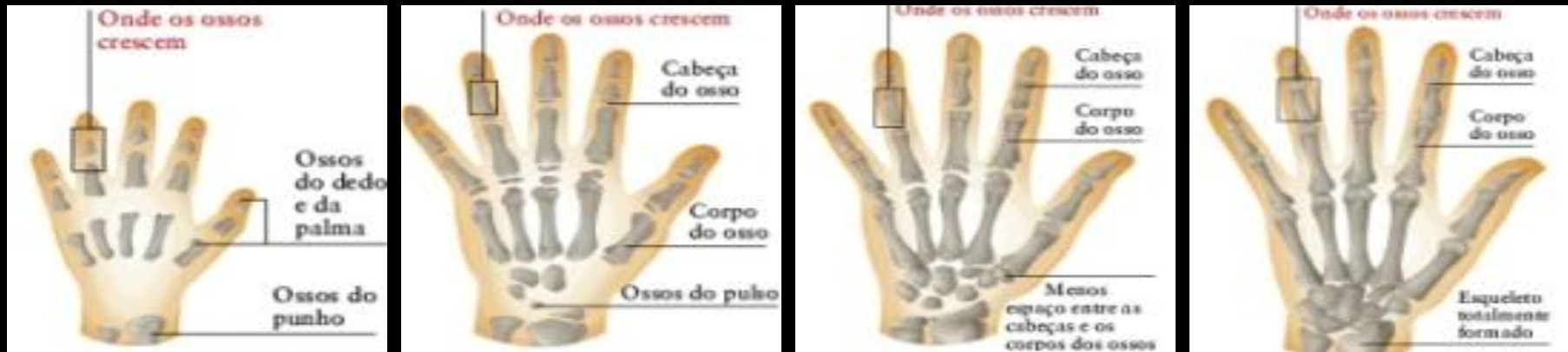
O único método capaz de acompanhar plenamente todo o processo de crescimento (8 meses a 18 anos)

Medida qualitativa e quantitativa

Boa sensibilidade na identificação das diferenças morfológicas durante o crescimento

Método referencial da idade sexual

# IDADE ÓSSEA



"Conforme cresce a mão, assim cresce o esqueleto inteiro"

(GARDNER et al., 1978)

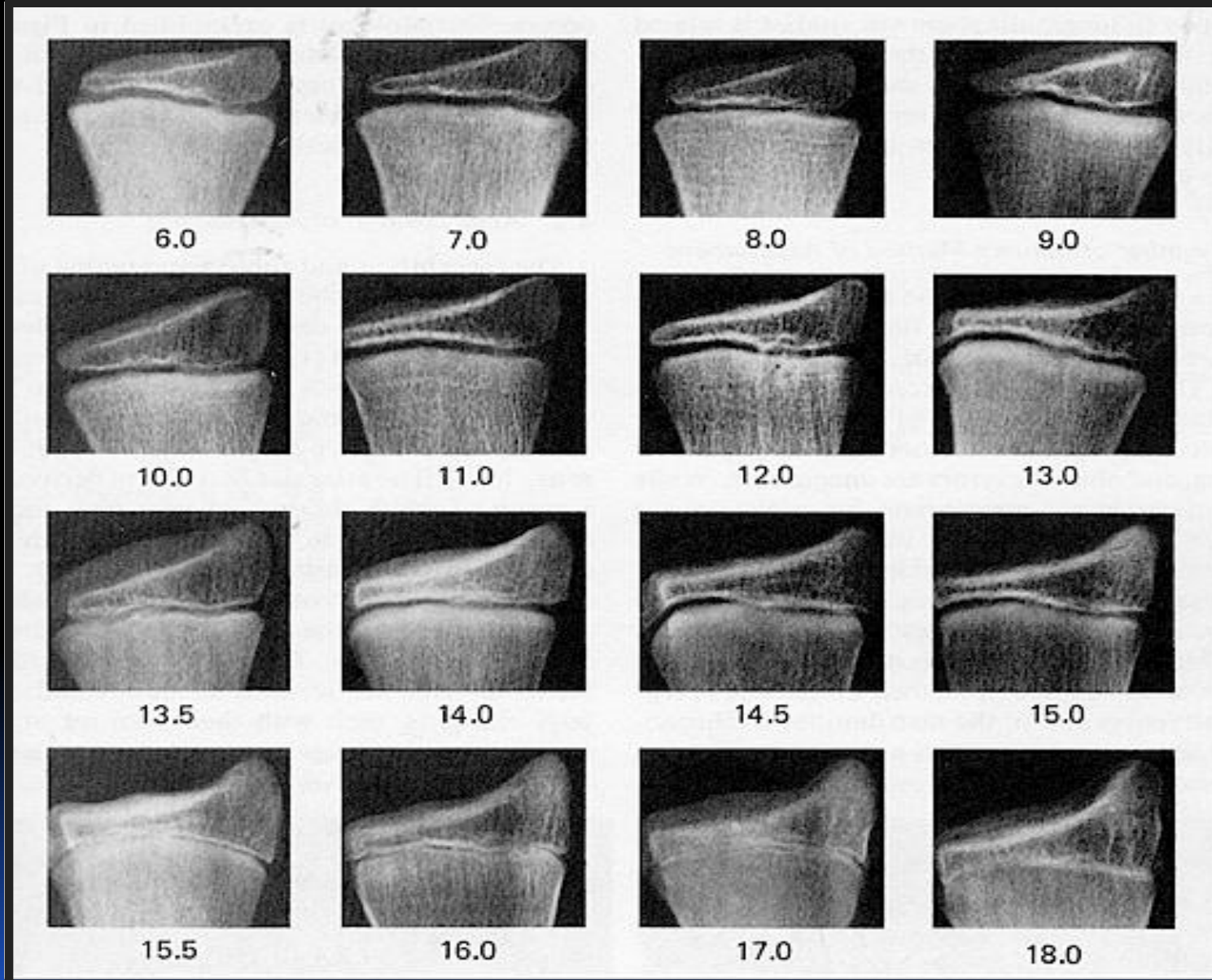
# SINAIS DE CRESCIMENTO NOS OSSOS LONGOS



Epífises  
abertas

Epífises  
abertas

# Indicador de Maturação no Rádio Distal: meninos 6 a 18 anos



**8 anos e 7 meses**



**17 anos**



**Método Greulich-Pyle**

# APLICAÇÃO DA IDADE ÓSSEA

- **Análise do desenvolvimento**
- **Detecção de doenças do crescimento**
- **Diagnóstico endocrinopatias síndromes de malformações**
- **Predizer a estatura adulta**
- **Procedimentos ortopédicos**

(ZERIN, 1991)



# PRINCIPAIS MÉTODOS DE IDADE ÓSSEA...

- Greulich and Pyle Atlas (1959)
- Tanner-Whitehouse - TW1 (1962) e TW2 (1975)
- FELS (Roche et al. 1982)
- Tanner-Whitehouse - TW3 (2001)

# Idade óssea – Puberdade

Classificação = IC - IO

$\pm 1$  ano = “maturação média”

$< 1$  ano = “maturação precoce”

$> 1$  ano = “maturação tardia”

Malina (2011)

Puberdade é considerada clinicamente quanto ao tempo:  
**precoce**  $<$  **média (normal)**  $>$  **tardio**

# IDADE DENTÁRIA



- Apresenta diferenças entre sexos
- Diferenças no lado superior e inferior
- Formação da primeira dentição:  
**de 6 meses a 2 anos**
- Dentes permanentes:  
**de 6 a 13 anos**
- Limitada na determinação de Maturidade



## **Dentição decídua**

**20 dentes**

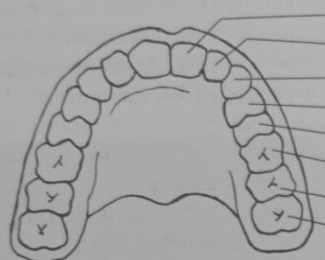
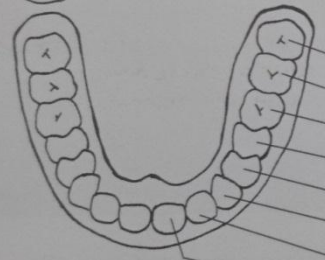
(10 superior - maxilar e 10 inferior - mandíbula)

## **Dentição permanente**

**32 dentes**

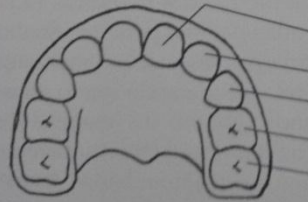
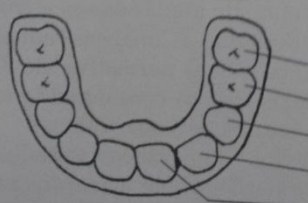
(16 superior - maxilar e 16 inferior - mandíbula)

### Erupção dos dentes permanentes

	SUPERIOR	ERUPÇÃO
	Incisivo central	7-8 anos
	Incisivo lateral	8-9 anos
	Canino	10-12 anos
	Primeiro pré-molar	10-11 anos
	Segundo pré-molar	10-12 anos
	Primeiro molar	6-7 anos
	Segundo molar	12-13 anos
	Terceiro molar	17-21 anos
	INFERIOR	ERUPÇÃO
	Terceiro molar	17-21 anos
	Segundo molar	11-13 anos
	Primeiro molar	6-7 anos
	Segundo pré-molar	11-12 anos
	Primeiro pré-molar	10-12 anos
	Canino	9-10 anos
	Incisivo lateral	7-8 anos
	Incisivo central	6-7 anos

**Permanente**

### Erupção e queda dos dentes temporários

	SUPERIOR	ERUPÇÃO	QUEDA
	Incisivo central	7,5 meses	7,5 anos
	Incisivo lateral	9 meses	8 anos
	Canino	18 meses	11,5 anos
	Primeiro molar	14 meses	10,5 anos
	Segundo molar	24 meses	10,5 anos
	INFERIOR	ERUPÇÃO	QUEDA
	Segundo molar	20 meses	11 anos
	Primeiro molar	12 meses	10 anos
	Canino	16 meses	9,5 anos
	Incisivo lateral	7 meses	7 anos
	Incisivo central	6 meses	6 anos

**Temporário**

# MATURAÇÃO SEXUAL

## Principais indicadores



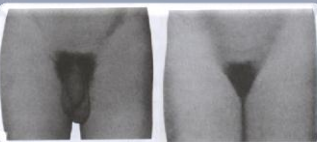
Pêlos axilares



Idade da menarca/espermarca



Desenvolvimento dos testículos



Características sexuais secundárias

# Maturação Sexual

## Meninos

- Pilosidade pubiana
- Genitália
- Des. escrotal
- Pêlos axilares

## Meninas

- Pilosidade pubiana
- Mamas
- Menarca
- Pêlos axilares



# PÊLOS AXILARES

## Nível 1

- Ausência
- (Pré-púbere)

## Nível 2

- Presença parcial
- Pequeno número, lisos, opacos, finos, claros
- (Puberdade);

## Nível 3

- Presença total, grande número, encaracolados, brilhantes, espessos e escuros
- (Pós-pubertária).





# Menarca

Presente apenas na espécie humana, é um processo biológico com significância sobre o seu desenvolvimento **psicológico** e **emocional**, mostrando-se ainda como um excelente **indicador** do tempo da maturação sexual.

- (WELLENS & MALINA, 1990)

# MENARCA E ATIVIDADE FÍSICA



A **idade da menarca** fornece um bom indicador de maturação sexual, o qual pode ser usado como um **marco** nas análises do **crescimento** e da **performance**.

(Beunen & Malina, 1996)

# ATLETAS E NÃO-ATLETAS



Numerosos são os estudos que tem estabelecido que, em geral, a **menarca** ocorre mais **tarde** em **atletas** quando comparadas com não atletas, e que o grau de **atraso** é associado com o **nível** de competição; no **alto nível** idade da menarca é **tardia**.

(Malina et al., 1979)

# Tamanho Testicular

## Desenvolvimento escrotal / menino

Orquidômetro ou Orquiômetro  
verifica o volume testicular. (12 tamanhos/volumes)

### **Volume: indicador da fase pubertária**

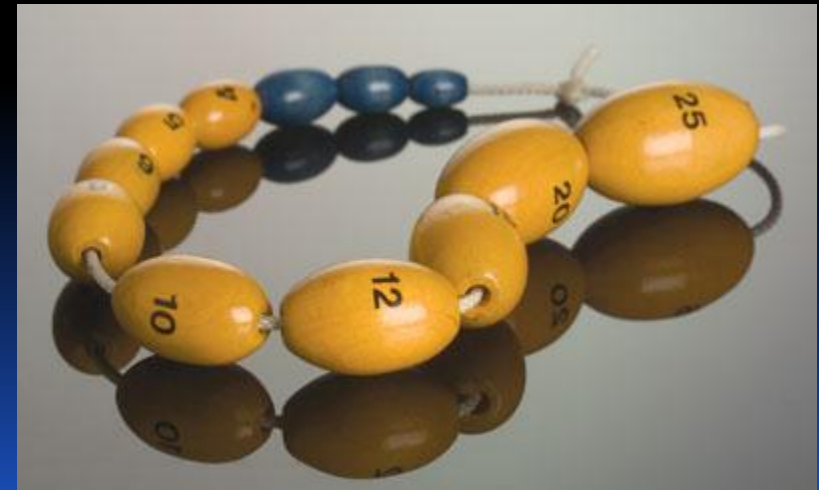
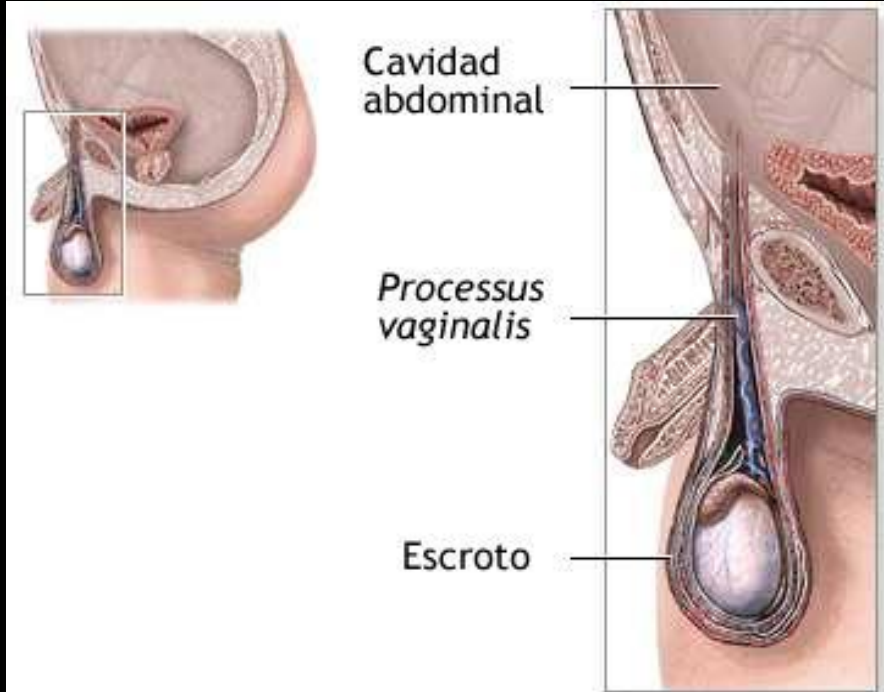
Prepuberal = **1–3 ml**

Pubertal = **4 ml** em diante

**6 ml** = presença de testosterona na urina

**20 ml** = volume médio adulto

Adulto = **12–25 ml**



# Maturação Sexual: pilosidade pubiana

Os critérios descritos por Reynolds e Wines (1948;1951)

Popularizados por Tanner (1962);

São cinco estágios de desenvolvimento sexual

Genitália para rapazes, mamas para as moças e pilosidade pubiana para ambos



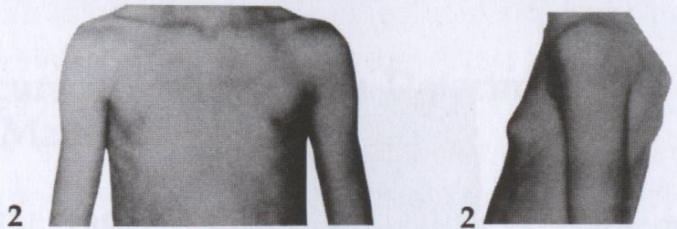
# Maturação Sexual

## Mamas

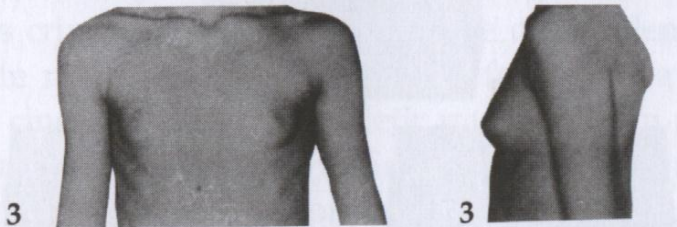
### Estágio 1



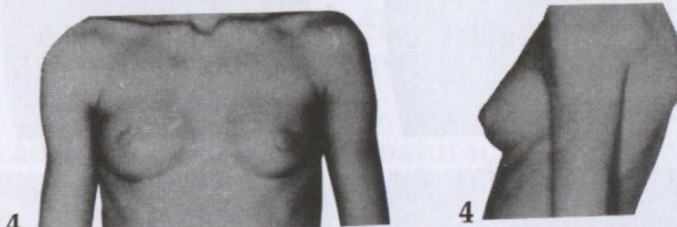
### Estágio 2



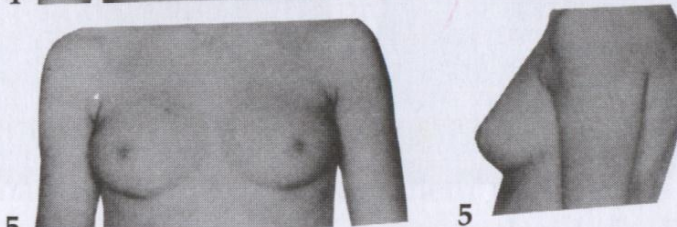
### Estágio 3



### Estágio 4



### Estágio 5



**Estágio 1** - Mamas infantis, com elevação apenas da papila;

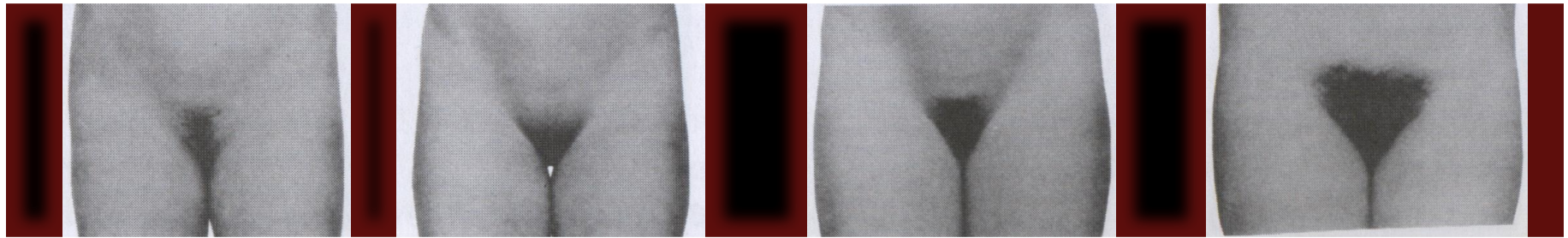
**Estágio 2** - Broto mamário, formando uma pequena saliência pela elevação da mama e papila. Aumento do diâmetro areolar;

**Estágio 3** - Maior aumento da mama e aréola sem separação dos seus contornos;

**Estágio 4** - Projeção da aréola e da papila, formando uma segunda saliência acima do nível da mama;

**Estágio 5** - Mamas com aspecto de adulto e com retração da aréola para o contorno da mama.

**Início do estágio 2 (idade média: 11,3 anos)**



**Estágio 2**

**Estágio 3**

**Estágio 4**

**Estágio 5**

## Pêlos pubianos (meninos e meninas)

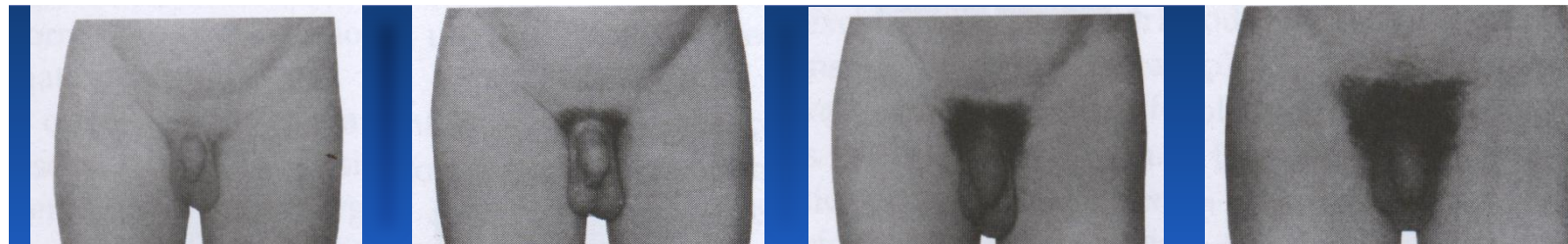
Nível 1 - ausência (pré-púbere)

Nível 2 - crescimento esparsos de pêlos longos: finos, lisos, pouco encaracolados

Nível 3 - pêlos mais escuros, espessos, e encaracolados (puberdade)

Nível 4 - tipo adulto, com menor distribuição

Nível 5 - tipo adulto, com total distribuição (pós-pubertária)



**Estágio 2**

**Estágio 3**

**Estágio 4**

**Estágio 5**

## Auto-avaliação da maturação sexual

### Pilosidade Pubiana - Rapazes



**Estágio 2** - crescimento esparso de pêlos longos: finos, lisos, pouco encaracolados (base);



**Estágio 3** - pêlos mais escuros, espessos, e encaracolados (região pubiana - puberdade)



**Estágio 4** - tipo adulto, com menor distribuição.



**Estágio 5** - tipo adulto, com total distribuição (pós-pubertária).

## Auto-avaliação da maturação sexual

### Genitália - Rapazes



**Estágio 1** - genitália característica tipicamente infantil, indicando retração testicular;



**Estágio 2** - início de alongamento do saco escrotal e ligeiro aumento do testículo sem alteração do tamanho do pênis;



**Estágio 3** - aumento do calibre do pênis e da glândula com aumento continuado dos testículos;



**Estágio 4** - continua o aumento do calibre do pênis e glândula, enquanto ocorre escurecimento da pele;



**Estágio 5** - estágio final do tamanho adulto, característico da idade pós-pubertária.



## Auto-avaliação da maturação sexual

### Pilosidade Pubiana - Moças



**Estágio 2** - crescimento esparso de pêlos longos: finos, lisos, pouco encaracolados (base);



**Estágio 3** - pêlos mais escuros, espessos, e encaracolados (região pubiana - puberdade)



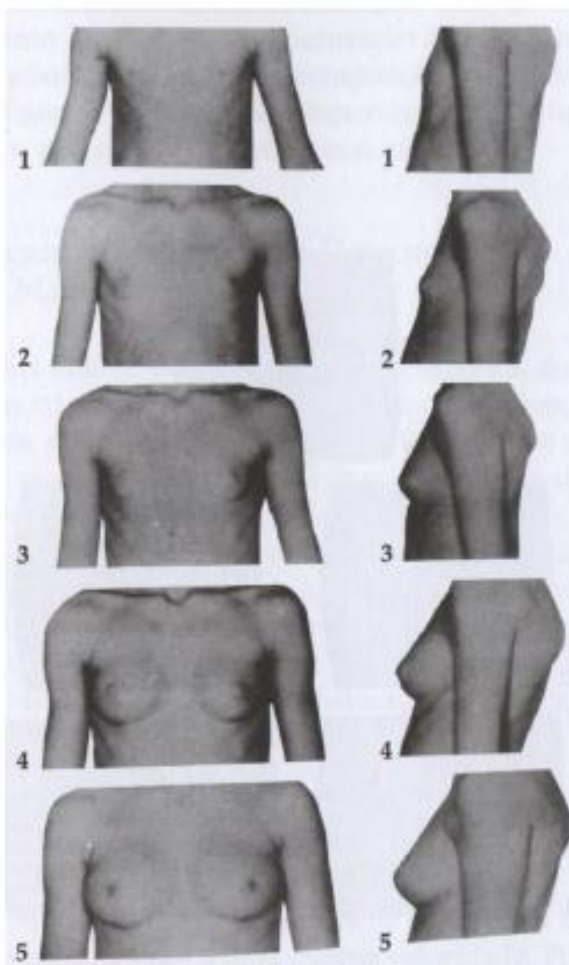
**Estágio 4** - tipo adulto, com menor distribuição.



**Estágio 5** - tipo adulto, com total distribuição (pós-pubertária).

## Auto-avaliação da maturação sexual

### Mamas - Moças



**Estágio 1** - base das mamas infantis, com elevação apenas da papila;

**Estágio 2** - broto mamário, formando uma pequena saliência pela elevação da mama e papila. aumento do diâmetro areolar;

**Estágio 3** - maior aumento da mama e aréola sem separação dos seus contornos;

**Estágio 4** - projeção da aréola e da papila, formando uma segunda saliência acima do nível da mama;

**Estágio 5** - mamas com aspecto de adulto e com retração da aréola para o contorno da mama.

# Maturação Sexual

## Questionário de 4 perguntas



### Moças

- 1. Pêlos nos genitais ou os aumento dos seios
- 2. Há ciclos menstruais regulares
- 3. Isso ocorre a mais de 2 anos?
- 4. A quantos anos?



### Rapazes

- 1. Pêlos ou genitais apresentam aumento
- 2. Mudanças na voz (falha – grave)
- 3. Ocorrência de barba e bigode
- 4. A quantos anos?

Pré-púbere

Púbere recente

Púbere tardio

Adulto

## Questionário sobre o início ou estado do período pubertário - Adaptado

Nome: \_\_\_\_\_ Dt Nasc. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Dt Aval. \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

### Questões para as moças:

1. Você já iniciou a puberdade, ou seja, já apareceram pêlos nos genitais ou os seios já aumentaram de tamanho desde que você era criança?  
( ) Sim ( ) Não
2. Você já tem ciclos regulares de menstruação (períodos)?  
( ) Sim ( ) Não
3. Se tiver menstruação regular, isso ocorre a mais de 2 anos?  
( ) Sim ( ) Não
4. Quantos anos você tinha quando seus ciclos menstruação se tornaram regulares?  
\_\_\_\_\_

### Questões para rapazes:

1. Você já iniciou a puberdade, ou seja, já apareceram pêlos nos genitais ou os genitais já aumentaram de tamanho desde que você era criança?  
( ) Sim ( ) Não
2. A sua voz é falha ou, por exemplo, você já fala com a voz mais grossa (grave) desde que você era criança?  
( ) Sim ( ) Não
3. Se tiver a voz mais grossa (grave), isso ocorre a mais de 2 anos?  
( ) Sim ( ) Não
4. Quantos anos você tinha quando sua voz se tornou mais grossa (grave)?  
\_\_\_\_\_

2.a Você faz a sua barba ou bigode?

( ) Sim ( ) Não

3.a Com que frequência você faz a sua barba ou bigode?

( ) Todas as semanas ( ) De vez em quando

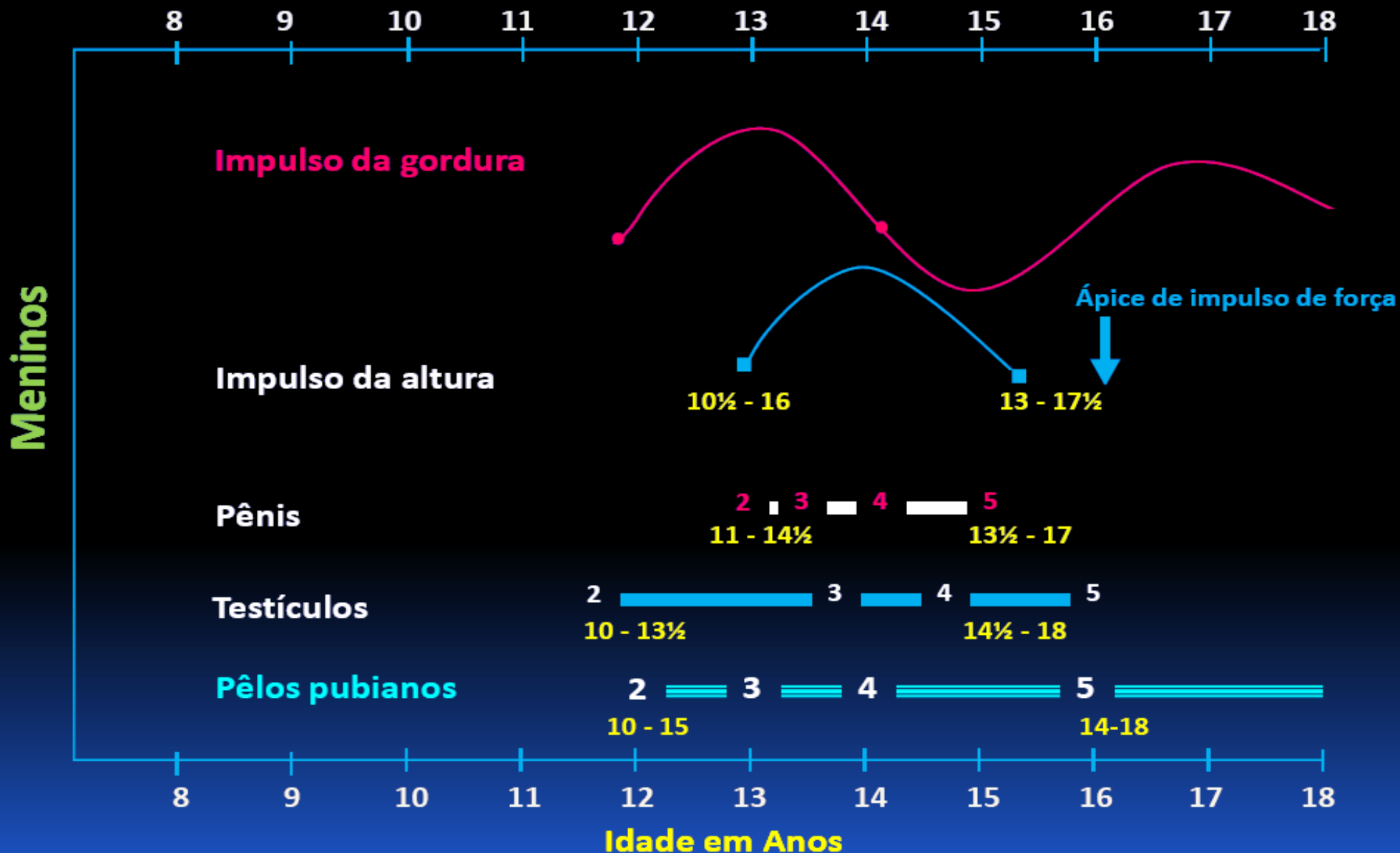
4.a Quantos anos você tinha quando começou a se barbear?  
\_\_\_\_\_

# Classificação Maturacional

	Questão 1	Questão 2	Questão 3
<b>Pré-púbere</b>	<b>Não</b>		
<b>Púbere recente</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
<b>Púbere tardio</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Adulto</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>	<b>Sim</b>

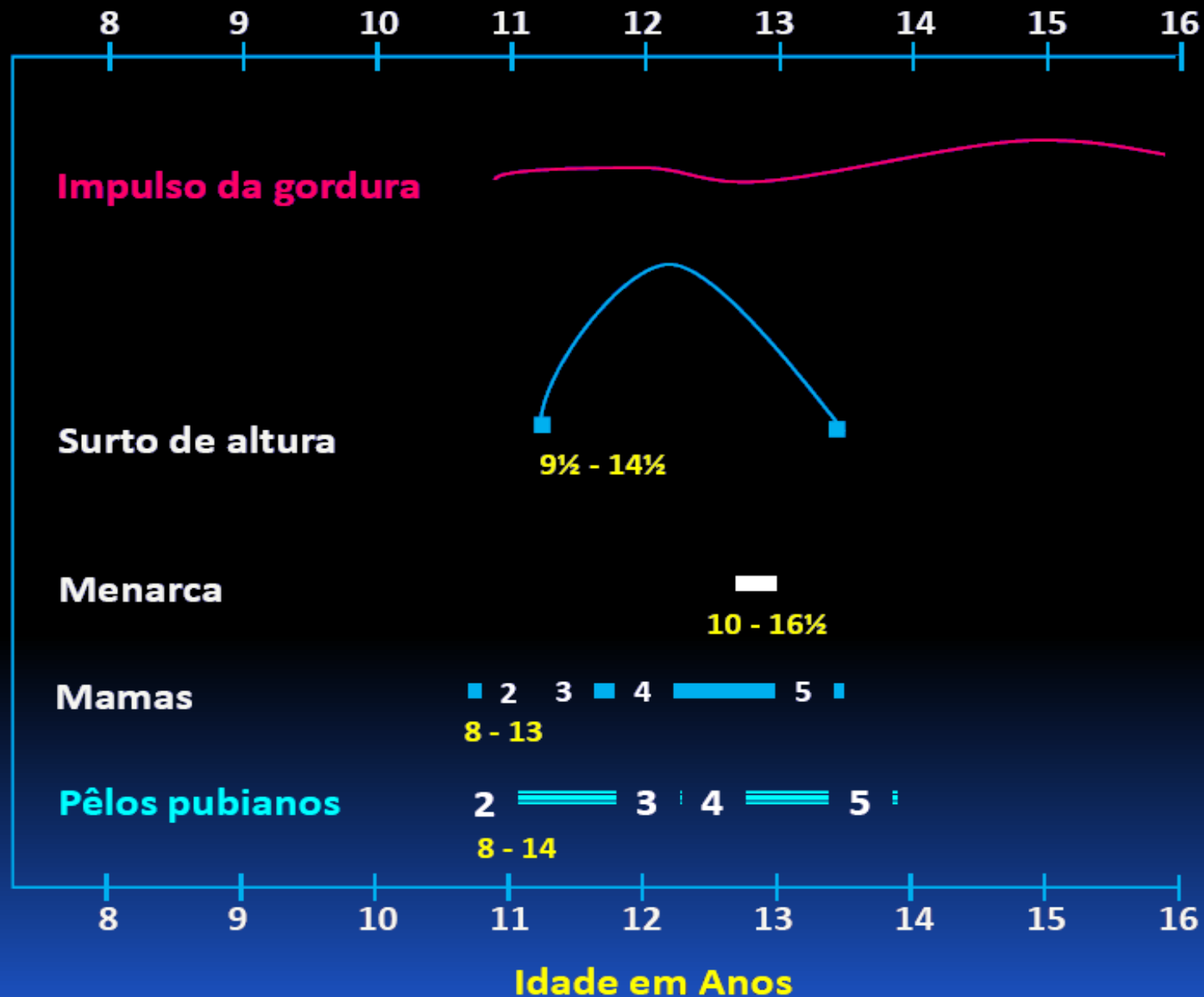
Cameron, 2004

# Diagrama da maturação na adolescência



# Diagrama da maturação na adolescência

Meninas



# Maturação Sexual

## Meninos:

- 1º: Aumento do volume testicular;
- 2º: Desenvolvimento dos genitais (G);
- 3º Surgimento dos pêlos pubianos (PP);
- 4º Pico de velocidade em estatura;
- 5º Aparecimento dos pêlos axilares;
- 6º Estágio adulto dos pêlos pubianos e genitais e aparecimento dos pêlos faciais.

\*Espermarca (início da produção de esperma) ocorre entre 13,4 e 14 anos de idade e precede o pico máximo em estatura em alguns meses.



## Meninas:

- 1º: Desenvolvimento mamário (M);
- 2º: Surgimento dos pêlos pubianos (PP);
- 3º Pico de velocidade em estatura;
- 4º Maior desenvolvimento dos seios e pêlos pubianos;
- 5º Menarca;
- 6º Estágio adulto de mamas e dos pêlos pubianos.





# MATURAÇÃO MORFOLÓGICA

**Crescimento Somático**



# VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS NO ESTUDO DO CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO HUMANO

Estatura

Peso

Altura tronco-cefálica

Diâmetro ósseo

Dobras cutâneas

Perímetro/Circunferências



# ESTIRÃO DE CRESCIMENTO

## Meninos:

**Dos 10,5 anos aos 16 anos,  
Média é 13 anos  
Máximo = 14 anos**

## Meninas:

**Dos 7,5 anos aos 11,5 anos,  
Média é 11,5 anos  
Máximo = 12 anos**

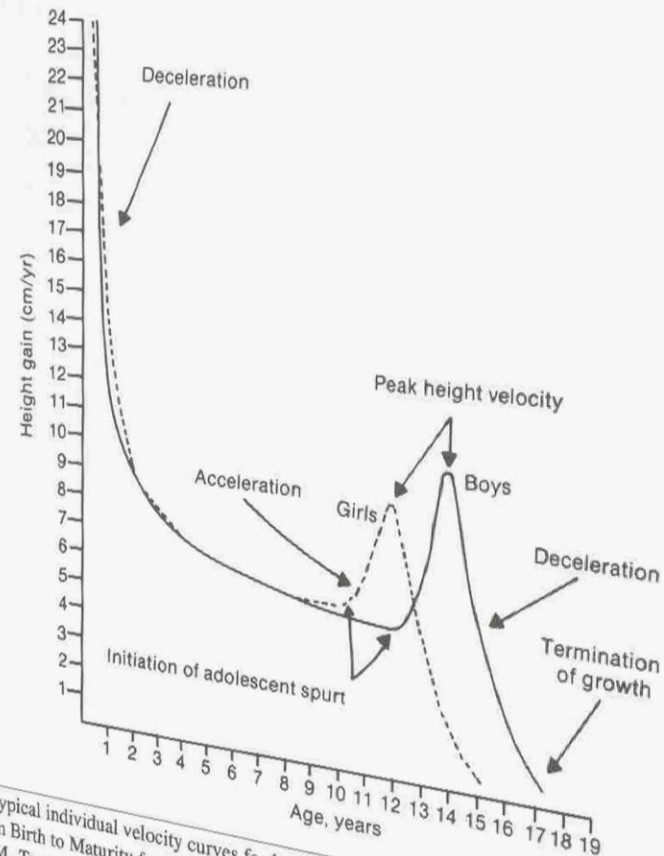


Figure 4.11 Typical individual velocity curves for length or stature in boys and girls. Curves reprinted from "Standards from Birth to Maturity for Height, Weight, Height Velocity, and Weight Velocity: British Children, 965-1" by J.M. Tanner, R.H. Whitehouse, and M. Takaishi, 1966, *Archives of Disease in Childhood*, 41, pp. 54-471. Reprinted by permission of J.M. Tanner and the British Medical Association. Labels added for clarity.

**Mussen, Conger & Kagan, 1977**

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

*Physical Fitness and Performance*

## **An assessment of maturity from anthropometric measurements**

ROBERT L. MIRWALD, ADAM D. G. BAXTER-JONES, DONALD A. BAILEY, and GASTON P. BEUNEN

*College of Kinesiology, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, CANADA; Department of Human Movement Studies, University of Queensland, Brisbane, AUSTRALIA; and Department of Sport and Movement Sciences, Faculty of Physical Education and Physiotherapy, Katholieke Universiteit Leuven, Leuven, BELGIUM*

0195-9131/02/3404-0689/\$3.00/0

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE<sup>®</sup>

Copyright © 2002 by the American College of Sports Medicine

Medicine and Science in Sports and Exercise 34 no4 Ap  
2002

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

## SUJEITOS (n=773)

### BMAS

- 1991 a 1997;
- Modelo misto;
- Sistema Público;
- 113 meninos
- 115 meninas
- 08 a 14 anos

### SGDS

- 1964 a 1975;
- Sistema Público;
- 207 meninos (7 anos)
- 148 meninas (5 anos)

### LLTS

- 1985 a 1999;
- 95 pares de gêmeos;
- 10 a 16; 10 a 18 anos

**Critério de Inclusão:** Ter atingido a idade do PVC.

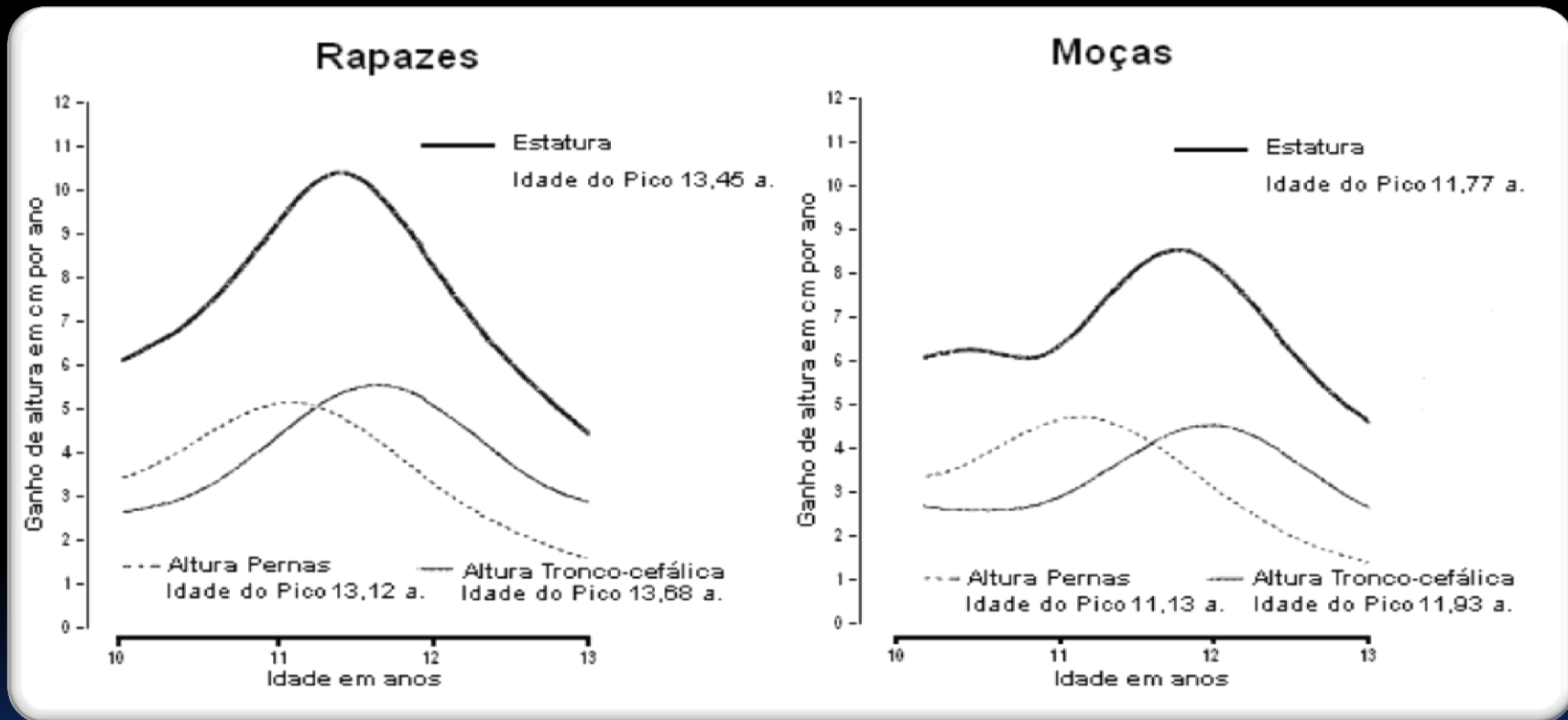
**(Mirwald et al., 2002)**

TABLE 1. Subject numbers, number of observations, and test occasions.

Study	Boys			Girls		
	Subjects	Observations	Tests	Subjects	Observations	Tests
BMAS	79	659	5-13	73	599	6-12
SGDS	71	433	4-7	40	225	4-7
LLTS	50	588	9-13	48	378	7-13
Total	200	1680		161	1202	

BMAS, Saskatchewan Pediatric Bone Mineral Accrual Study; SGDS, Saskatchewan Growth and Development Study; LLTS, Leuven Longitudinal Twin Study.

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)



(Mirwald et al., 2002)

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

*Equações de predição – estudos combinados (bmas/sgds/lts)*

## *Equação meninos:*

$$\text{PVC} = -9,236 + 0,0002708 (\text{Ami} \times \text{ATC}) - 0,001663 (\text{Id} \times \text{Ami}) + 0,007216 (\text{Id} \times \text{ATC}) + 0,02292 ((\text{P} / \text{E}) \times 100)$$

$$R=0,94; R^2=0,891; \text{EPE}=0,592$$

## *Equação meninas:*

$$\text{PVC} = -9,376 + 0,0001882 (\text{Ami} \times \text{ATC}) + 0,0022 (\text{Id} \times \text{Ami}) + 0,005841 (\text{Id} \times \text{ATC}) - 0,002658 (\text{Id} \times \text{P}) + 0,07693 ((\text{P} / \text{E}) \times 100)$$

$$R=0,94; R^2=0,890; \text{EPE}=0,569$$

### **Onde:**

Ami = Altura de membros inferiores

ATC = Altura Tronco-Cefálica

Id = Idade (anos)

P = Peso corporal (kg)

E = Estatura (cm)



# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

## PVC - Escala de 9 níveis (-5 a 3 anos)

Nível	Intervalo (anos) considerado
-5	$Y_i < -4,49$
-4	$-4,50 \leq Y_i < -3,50$
-3	$-3,50 \leq Y_i < -2,50$
-2	$-2,50 \leq Y_i < -1,50$
-1	$-1,50 \leq Y_i < -0,50$
0	$-0,50 \leq Y_i < 0,50$
1	$0,50 \leq Y_i < 1,50$
2	$1,50 \leq Y_i < 2,50$
3	$Y_i \geq 2,50$

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

[https://www.usask.ca/kin-growthutility/phv\\_ui.php](https://www.usask.ca/kin-growthutility/phv_ui.php)

Classificar os sujeitos em:

- Pré-PVC
- Pós-PVC

Calcular a idade de ocorrência do PVC:

- $IPVC = IC - (PVC)$



# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

Exemplo de um menino de 11 anos

Estatura = 143,0 (medida em centímetros)

Peso = 31,0 (medido em quilogramas)

Altura tronco cefálica = 70,3 (altura sentada em centímetros)

Altura de membro inferior = 72,7 (estatura menos altura tronco cefálica)

$$\text{PVC} = -9,236 + 0,0002708 (\text{Ami} \times \text{ATC}) - 0,001663 (\text{Id} \times \text{Ami}) + 0,007216 (\text{Id} \times \text{ATC}) + 0,02292 ((\text{P} / \text{E}) \times 100)$$

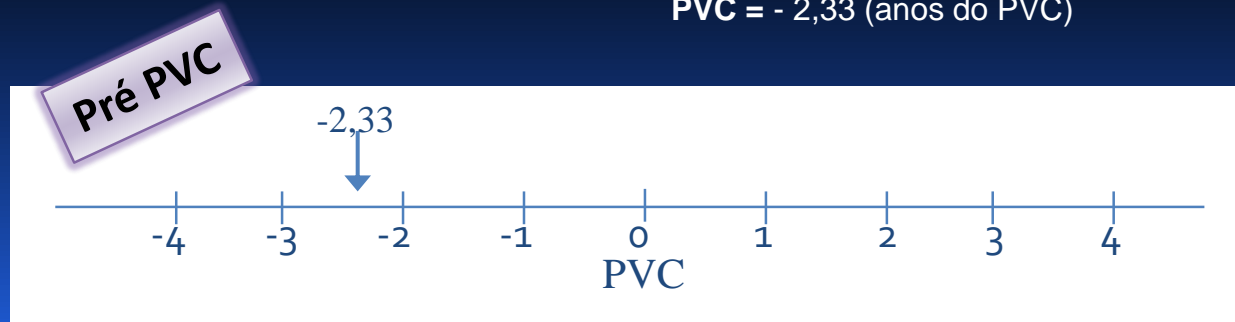
$$\text{PVC} = -9,236 + 0,0002708 (72,7 \times 70,3) - 0,001663 (11 \times 72,7) + 0,007216 (11 \times 70,3) + 0,02292 ((31/143) \times 100)$$

$$\text{PVC} = -2,33 \text{ (anos do PVC)}$$

$$\text{IPVC} = \text{Id} - \text{PVC}$$

$$\text{IPVC} = 11 - (-2,33)$$

$$\text{IPVC} = 13,33 \text{ anos}$$



# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset - 2015)

## Enhancing a Somatic Maturity Prediction Model

SARAH A. MOORE<sup>1,2</sup>, HEATHER A. MCKAY<sup>1,2,3</sup>, HEATHER MACDONALD<sup>1,2,4</sup>, LINDSAY NETTLEFOLD<sup>2</sup>,  
ADAM D. G. BAXTER-JONES<sup>5</sup>, NOËL CAMERON<sup>6</sup>, and PENELOPE M. A. BRASHER<sup>2,7,8</sup>

*<sup>1</sup>Department of Orthopaedics, Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, CANADA; <sup>2</sup>Centre for Hip Health and Mobility, Vancouver Coastal Health Research Institute, Vancouver, British Columbia, CANADA; <sup>3</sup>Department of Family Medicine, Faculty of Medicine, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, CANADA; <sup>4</sup>Child and Family Research Institute, BC Women's and Children's Hospital, Vancouver, British Columbia, CANADA; <sup>5</sup>College of Kinesiology, University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan, CANADA; <sup>6</sup>Centre for Global Health and Human Development, Department of Sport, Exercise and Health Sciences, Loughborough University, Leicestershire, UNITED KINGDOM; <sup>7</sup>Centre for Clinical Epidemiology and Evaluation, Vancouver Coastal Health Research Institute, Vancouver, British Columbia, CANADA; and <sup>8</sup>Department of Statistics, Faculty of Science, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, CANADA*

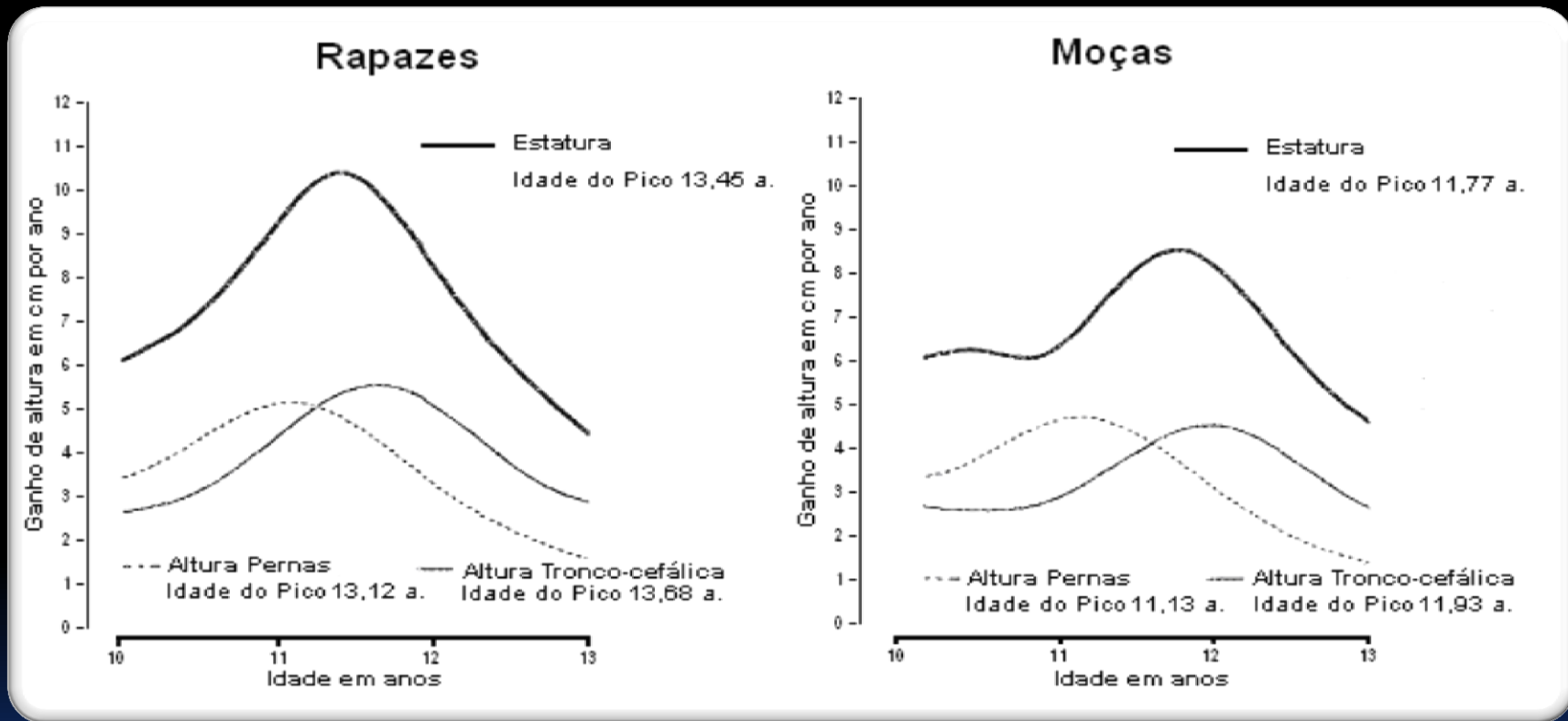
0195-9131/15/4708-1755/0

MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE®

Copyright © 2015 by the American College of Sports Medicine

DOI: 10.1249/MSS.0000000000000588

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)



(Mirwald et al., 2002)

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

**Equação meninos:**  $- 8,128741 + (0,0070346 \times (Id \times ATC))$   
 $R^2 = 0,906; EPE = 0,514$

**Equação meninas:**  $- 7,709133 + (0,0042232 \times (Id \times E))$   
 $R = 0,898; R^2 = 0,890; EPE = 0,528$

**Equação meninos:**  $- 7,999994 + (0,0036124 \times (Id \times E))$   
 $R^2 = 0,896; EPE = 0,542$

**Onde:**

ATC = Altura Tronco-Cefálica

Id = Idade (anos)

E = Estatura (cm)

**(Moore et al., 2015)**

# Pico de Velocidade de Crescimento (PVC) (Maturity Offset)

Exemplo de um menino de 11 anos

Estatura = 143,0 (medida em centímetros)

Peso = 31,0 (medido em quilogramas)

Altura tronco cefálica = 70,3 (altura sentada em centímetros)

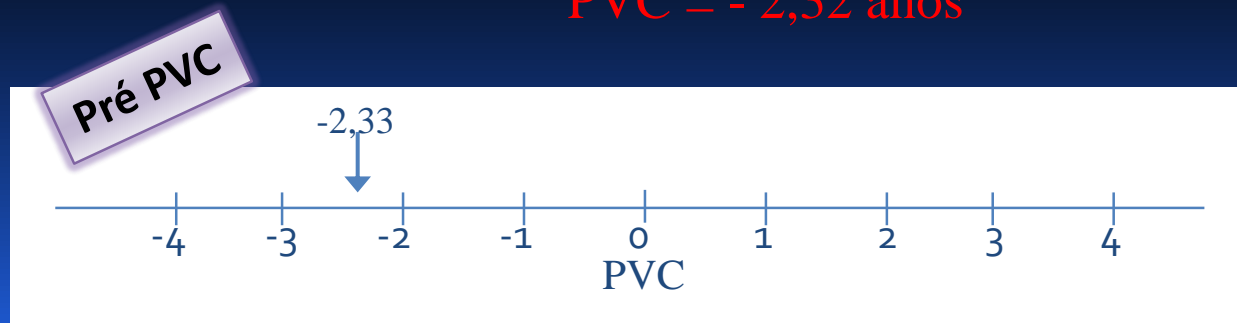
Altura de membro inferior = 72,7 (estatura menos altura tronco cefálica)

**Equação meninos:**  $-7,999994 + (0,0036124 \times (Id \times E))$

$R^2 = 0,896; EPE = 0,542$

$PVC = -7,999994 + (0,0036124 \times (11 \times 143))$

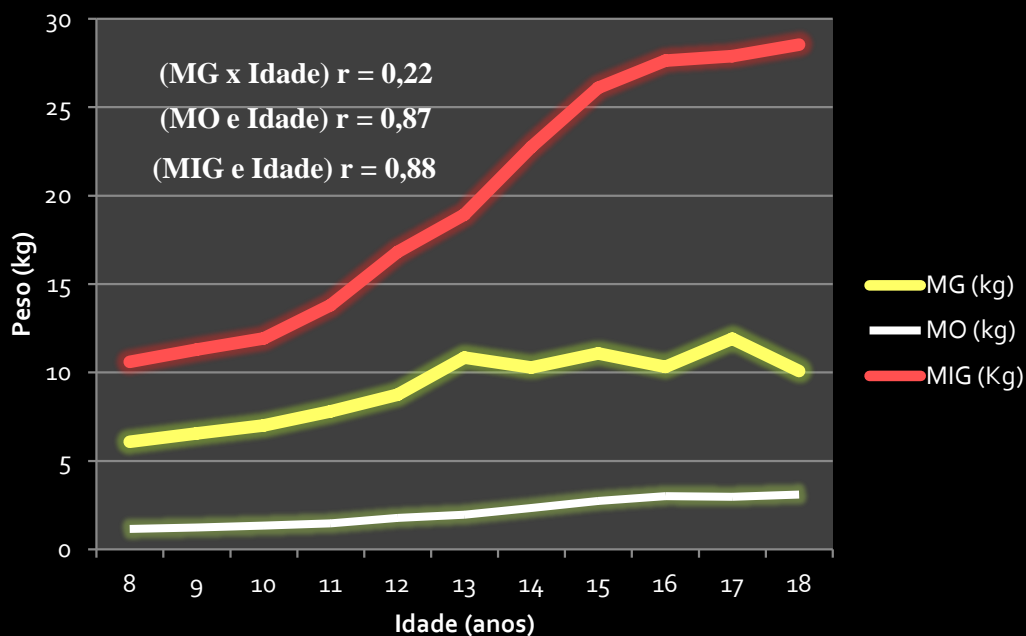
$PVC = -2,32$  anos



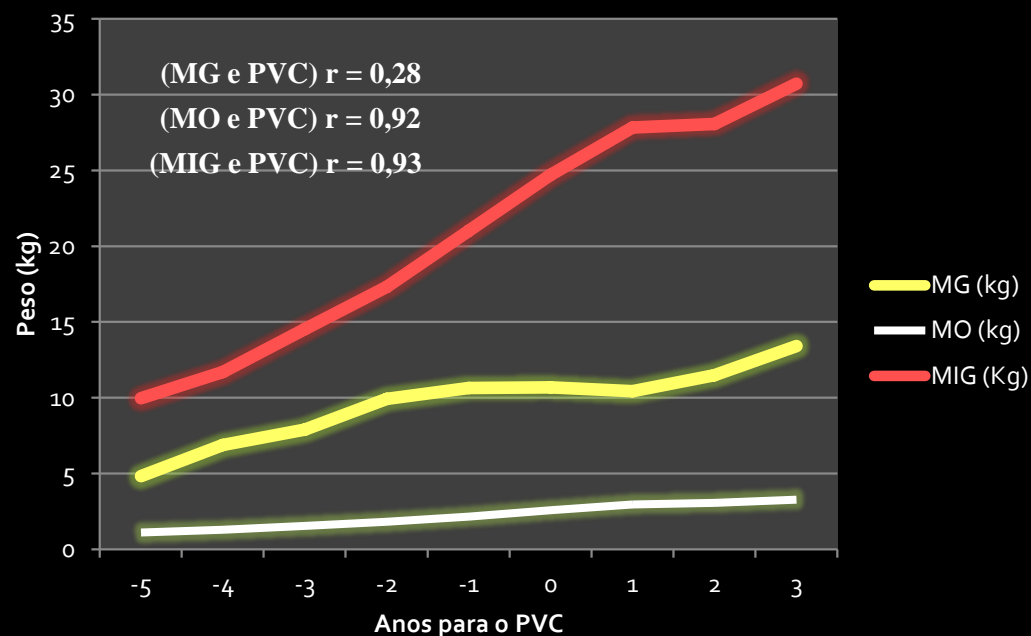
$IPVC = Id - PVC$   
 $IPVC = 11 - (-2,32)$   
 **$IPVC = 13,32$  anos**

# ANÁLISE MULTIVARIADA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM JOVENS ESPORTISTAS E NÃO ESPORTISTAS

## Composição Corporal de Jovens



## Composição Corporal de Jovens



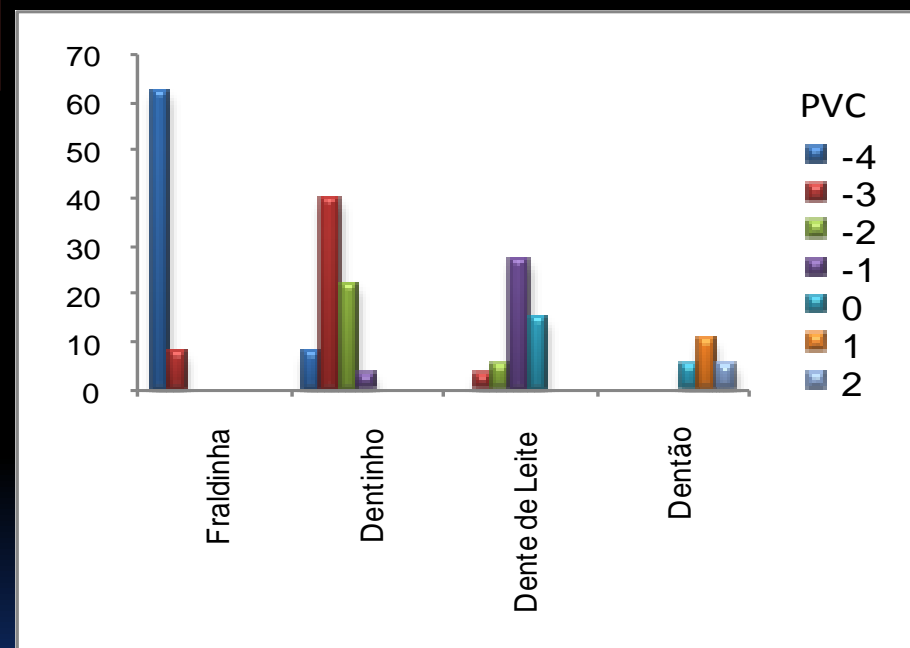
# DESEMPENHO MOTOR DE DIFERENTES CATEGORIAS DO FUTEBOL DE CAMPO

*Dalmo Roberto Lopes Machado, Mariana Bonfim, Leonardo Trevizan Costa, Rafael Caldas de Oliveira, Wellington da Silva Briza – Educação Física – Departamento de Educação Física – Faculdade de Ciências e Tecnologias – Presidente Prudente.*

**Tabela 1. Correlação entre Desempenho Motor e Indicadores de classificação de jovens futebolistas de 06 a 17 anos de idade.**

	Pearson		Spearman
	Idade	PVC	Categoria
Dinam MD	0,77*	0,86*	0,79*
Dinam ME	0,77*	0,85*	0,78*
Sentar e Alcançar	0,06	0,09	0,08
Salto Horizontal	0,64*	0,67*	0,65*
Abdominais	0,52*	0,53*	0,57*
Corrida 50 (m/s)	0,70*	0,73*	0,71*
Corrida de 12min (m/min)	0,47*	0,50*	0,54*

\*p<0,05



**Figura 1. Distribuição maturacional (PVC) para categoria de jovens futebolistas.**

# PICO DE VELOCIDADE DE CRESCIMENTO E DESEMPENHO MOTOR EM JOVENS FUTEBOLISTAS

Mariana Rotta Bonfim, Dalmo Roberto Lopes Machado, Anderson Dias da Cunha, Melina Pereira Fabbro

Departamento de Educação Física.- Faculdade de Ciências e Tecnologia. - Campus de Presidente Prudente.

GECIAF – Grupo de Estudos em Cineantropometria e Atividade Física

**Tabela 1. Correlação entre Idade, Indicadores de Maturação (PVC, Genitália e Pêlos) e Desempenho Motor**

	Idade	PVC	Genitália	Pêlos
Força Mão Direita (Kg)	0,774*	0,858*	0,633*	0,718*
Força Mão Esquerda (Kg)	0,772*	0,854*	0,640*	0,727*
Sentar e Alcançar (cm)	0,056	0,088	0,017	0,080
Salto Horizontal (cm)	0,642*	0,670*	0,539*	0,614*
Abdominais (rep.)	0,517*	0,532*	0,466*	0,496*
Corrida 50m (m/s)	0,705*	0,729*	0,617*	0,672*
Corrida 9/12 min (m/min)	0,470*	0,497*	0,376*	0,439*



# Qual método a escolher?

Maturação esquelética?

Idade dentária?

Pelos axilares?

Idade da menarca?

Tamanho testicular?

Pilosidade pubiana, mamas ou genitália?

Questionário das características sexuais?

Maturação facial?

Pico de velocidade de crescimento?

## Bibliografia

CAMERON N. Measuring maturity. In: Hauspie, R.C., editor. Methods in Human Growth Research. 2 ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. p. 108-40.

ECKERT, H. M. Desenvolvimento Motor São Paulo, 3ª ed., Manole, 1993.

FONSECA; P.H.S. (Org.). Promoção e avaliação da atividade física em jovens brasileiros. São Paulo: Phorte, 2004.

GALLAHUE, D.L.; OZMUN J.C. Compreendendo o desenvolvimento motor. 3. ed. São Paulo: Phorte, 2003.

GUEDES, D.P.; J.E.R.P. Crescimento, composição corporal e desempenho motor de crianças e adolescentes São Paulo: CLR Baliero, 1997.

MAGILL, R. A. Aprendizagem Motora: conceitos e aplicações Ed. Edgard, Sao Paulo, 1984.

MALINA, R.M., BOUCHARD,C. Growth, Maturation, and Physical Activity. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1991.

MARCONDES, E. Crescimento Normal e Deficiente. 3a ed. São Paulo, Savier, 1989.

MIRWALD, R.L.; BAXTER-JONES, A.D.G.; BAILEY, D.A.; BEUNEN, G.P. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine Science of Sports and Exercise*, Madison, v.34, n. 4, p.689-694, 2002.

PAPALIA, D.E.; OLDS, S.W. A child's world - Infancy through Adolescence, 2 nd edition, McGraw-Hill Book Company, 1979.

PIKUNAS, J. Desenvolvimento Humano. McGraw-Hill do Brasil, 1979.

SIMONS, J. et. Ali. Growth and Fitness of Flemish Girls. The Leuven Growth Study. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1990.