

PROTOCOLO DE INVESTIGAÇÃO DE BAIXA ESTATURA

Este protocolo destina-se a médicos Pediatras
e de Medicina Geral e Familiar

GRUPO ESTUDOS CRESCIMENTO SEDP-SPP

Madalena Sales Luís
Ana Luísa Leite
Andreia Ribeiro
Ana Margarida Chaves
Carla Costa
Catarina Diamantino
Gabriela Botelho
Joana Serra Caetano
Patrícia Santos
Paula Vieira
Raquel Henriques
Sandrina Martins
Sónia Antunes
Carla Pereira

Siglas

ACCP – Atraso constitucional do crescimento e da puberdade
BE – Baixa estatura
DP - Desvio padrão
EAF – Estatura alvo familiar
EO – Exame objetivo
IGF-1 – <i>Insulin growth factor</i>
IC- Idade corrigida
IO – Idade óssea
PIG – Pequeno para a idade gestacional
TSH - Tirotropina
T4L - Tiroxina livre
VC – Velocidade de crescimento

Introdução e Definição

O crescimento é um processo complexo e multifatorial influenciado por fatores genéticos, neuro-endócrinos e ambientais.

A baixa estatura (BE) define-se como uma estatura **igual ou inferior a menos 2 desvios-padrão (DP)** ou ao **percentil 3** da altura média para a idade e sexo, em relação a uma população de referência.

Etiologia

A maioria dos casos de baixa estatura correspondem a situações de baixa estatura idiopática, onde se incluem a baixa estatura familiar e o atraso constitucional do crescimento e da puberdade.

A baixa estatura patológica pode ser dividida em dois grandes grupos:

- **BE proporcionada** (endocrinopatias, síndromes dismórficas, doenças gastrointestinais, renais, cardiovasculares,...)
- **BE desproporcionada** (displasias ósseas ou doenças do metabolismo).

Tabela 1 – Etiologia da baixa estatura

Baixa estatura idiopática

	Estatura dos pais	Puberdade dos pais	Somatometria ao nascimento	Exame físico	Velocidade de crescimento	Idade óssea	Puberdade
Baixa estatura familiar	BE	N	N ou ↓	N	N	Adequada à IC	N
Baixa estatura não familiar	N	N	N ou ↓	N	N	Adequada à IC	N
Atraso constitucional do crescimento e puberdade	N	Atrasada (1 ou ambos)	N	N	N ou ↓	IO < IC	Atrasada

BE – baixa estatura; IC – idade cronológica; IO – idade óssea; N - normal

Baixa estatura patológica

Pequeno para a idade gestacional
Síndromes dismórficas
• Síndrome Turner • Síndrome Noonan • Neurofibromatose tipo 1 • Síndrome Russel-Silver • Síndrome Prader-Willi • Síndrome CHARGE • Anemia de Fanconi
Defeitos eixo HC-IGF-1
• Défice de hormona do crescimento • Insensibilidade à hormona do crescimento • Défice de IGF-1 • Insensibilidade à IGF-1
Displasias ósseas
• Acondroplasia • Hipocondroplasia
Doenças sistémicas
Doenças endocrinológicas
• Hipotireoidismo • Hiper cortisolismo • Raquitismo
Doenças Gastrointestinais
• Doença celíaca • Doença inflamatória intestinal • Fibrose quística • Hepatite crónica
Doenças Cardiovasculares
• Cardiopatias congénitas graves • Hipertensão pulmonar
Doenças Pulmonares
• Asma grave • Fibrose quística • Displasia broncopulmonar
Doenças Infeciosas
• Imunodeficiências
Doenças Neurológicas
• Lesões malformativas, traumáticas ou tumorais • Paralisia cerebral
Doenças Hematológicas
• Anemias crónicas (ex: anemia de células falciformes) • Leucemias e linfomas
Doenças Renais
• Insuficiência renal crónica • Acidose tubular renal
Doenças Reumatológicas
• Artrite idiopática juvenil
Doenças Metabólicas
• Erros inatos do metabolismo de hidratos de carbono, proteínas, lipídios
Causas psicossociais

Diagnóstico

1. Anamnese

- **Antecedentes familiares:**
 - Estatura dos pais (se possível medir na consulta) e familiares de 2º grau
 - Cálculo da estatura alvo familiar (EAF) ^{Anexo 1}
 - Idade da puberdade dos pais (idade da menarca da mãe; aparecimento de barba, mudança de voz do pai)
 - Consanguinidade
 - Doenças familiares (endocrinológicas, auto-imunes, displasias ósseas...)
- **Antecedentes pessoais:**
 - Gravidez – história prévia de aborto, infeções, consumo de drogas ou álcool, fármacos teratogénicos, serologias e ecografias (restrição de crescimento fetal ou alteração das proporções corporais), outras intercorrências
 - Parto – idade gestacional, tipo de parto, intercorrências (asfixia, trauma)
 - Somatometria ao nascimento de acordo com a idade gestacional (curvas de Fenton) ^{Anexo 2}
 - Pequeno para a idade gestacional – peso e/ou comprimento < -2 DP ou < P3
 - No período neonatal excluir hipoglicemia, icterícia prolongada, micropénis ou anomalias congénitas (defeitos da linha média, assimetrias corporais,...)
 - Evolução estatura-ponderal – registar os dados antropométricos no Boletim de Saúde Infantil e Juvenil ou equivalente utilizando as curvas da Organização Mundial de Saúde ^{Anexo 3 e 4}
 - Para cálculo dos valores em DP recorrer a programas informáticos como Anthro® e AnthroPlus® ^{Anexo 5} ou à aplicação AnthroCalc® ^{Anexo 6}
 - Determinadas síndromes têm curvas específicas de crescimento: síndrome de Down, Turner, Noonan, Prader-Willi, Russel-Silver,...
 - Desenvolvimento psicomotor – se existir défice cognitivo há maior probabilidade da BE poder estar relacionada com síndromes ou cromossomopatias
 - História alimentar
 - Início da puberdade
 - Antecedentes patológicos (doenças crónicas, infeções de repetição, cirurgias,...)
 - Medicação habitual (nomeadamente glicocorticóides)

2. Exame objetivo

Antropometria:

- Peso
- Estatura
 - Comprimento - até aos 2-3 anos medição em decúbito dorsal com pediómetro

- Altura - após os 2-3 anos em posição ortostática com estadiômetro
- Perímetro cefálico
- Índice de massa corporal
- Segmentos corporais
 - Envergadura, relação segmento superior/inferior ^{Anexo 7}
- Velocidade de crescimento (VC) - cálculo dos centímetros que a criança cresce por ano; intervalo mínimo entre as medições deverá ser 6 meses ^{Anexo 8}
 - Idade $\geq$ 6 anos cálculo em DP através da aplicação AnthroCalc® ^{Anexo 6}
 - Idade $<$ 6 anos usar curvas em percentis ^{Anexo 9}

Exame geral:

- Aspetto geral - idade equivalente à idade real ou inferior à idade real
- Dismorfias
 - Síndromes dismórficas - Turner, Noonan, Prader-Willi, Russel-Silver
- Defeitos da linha média
- Estado nutricional - desnutrição, obesidade, massas musculares
- Pele – manchas hipo ou hiperpigmentadas, nevus, calcificações subcutâneas
- Palpação da tireoide - tamanho e consistência
- Auscultação cardíaca e pulmonar
- Abdômen - organomegalias ou massas
- Genitais – ambiguidade, criptorquidia, tamanho do pênis
- Estadio pubertário – estádios de Tanner ^{Anexo 10}
- Exame neurológico
- Pressão arterial e frequência cardíaca

3. Exames complementares de diagnóstico

Devem ser realizados de forma individualizada, de acordo com a suspeita clínica.

A maioria dos casos de baixa estatura correspondem a baixa estatura idiopática mas **quanto mais grave for a baixa estatura mais provável será uma causa patológica subjacente.**

Avaliação analítica

- Hemograma completo
- Velocidade de sedimentação
- Glicose
- Ureia e creatinina
- Ionograma, cálcio, fósforo, magnésio
- Fosfatase alcalina e vitamina D
- Transaminases
- Albumina, proteínas totais
- Ferritina, proteína C reativa
- Ac. anti-transglutaminase e IgA total (nas crianças $<$ 2 anos pedir também Ac. anti-gliadina deaminada)
- TSH e T4 livre

- IGF-1
- Análise sumária de urina
- Cariótipo (sexo feminino)

Avaliação imagiológica

- Idade óssea - radiografia da mão e do punho esquerdo – observação dos vários núcleos de ossificação e da maturação óssea que é representativa da idade biológica ^{Anexo 11}

Ponderar caso a caso

- Referenciação a consulta de genética – se suspeita de síndrome específico

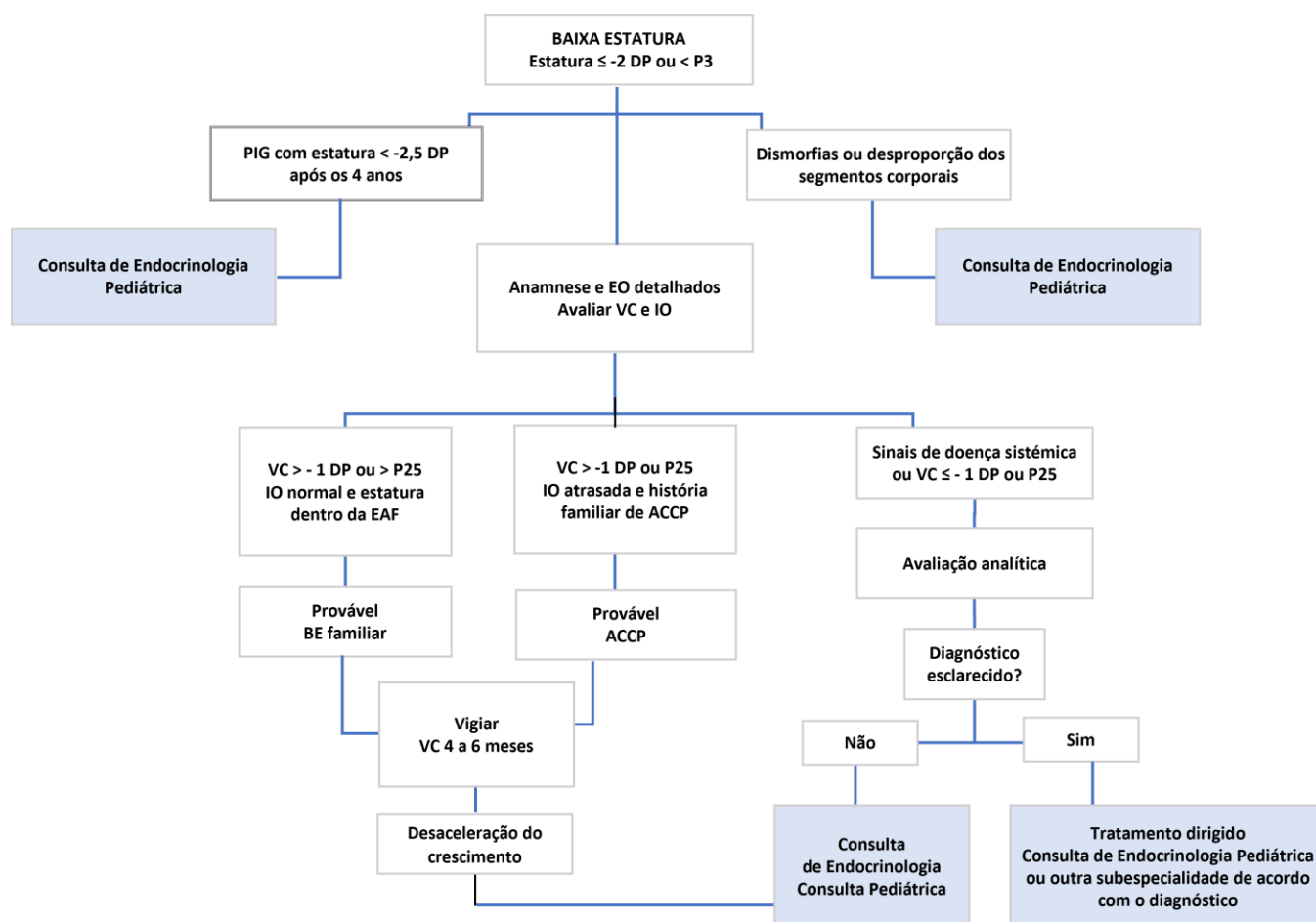
Quando o peso está mais afetado do que estatura, na avaliação do crescimento da criança ou adolescente, será importante excluir doença sistêmica, de acordo com os dados colhidos na anamnese e exame objetivo. ^{Tabela 1}

Quando referenciar à consulta de Endocrinologia Pediátrica

Ver anexos 3 e 4 com tabelas z-score ou utilizar programas Anthro® AnthroPlus® ou AnthroCalc® anexos 5 e 6)

- Estatura < -3 DP
- Estatura $\leq$ -2 DP ou < P3 – de acordo com algoritmo de abordagem abaixo
- Estatura > -2 DP mas < -1,5 DP em relação à estatura alvo familiar
- Criança pequena para a idade gestacional (peso e/ou comprimento ao nascer < -2 DP ou < P3) com estatura < - 2,5 DP após os 4 anos
- Presença de dismorfias ou desproporção dos segmentos corporais

Algoritmo de abordagem



ACCP – atraso constitucional do crescimento e da puberdade; BE – baixa estatura; DP – desvio padrão; EAF – estatura alvo familiar; EO – exame objetivo; IO – idade óssea; PIG – pequeno para a idade gestacional, VC – velocidade de crescimento

Nota - Utilizar os programas Anthro® AnthroPlus® ou AnthroCalc® para auxílio no cálculo dos DP; crianças < 6 anos ver anexo 9 para percentil da VC

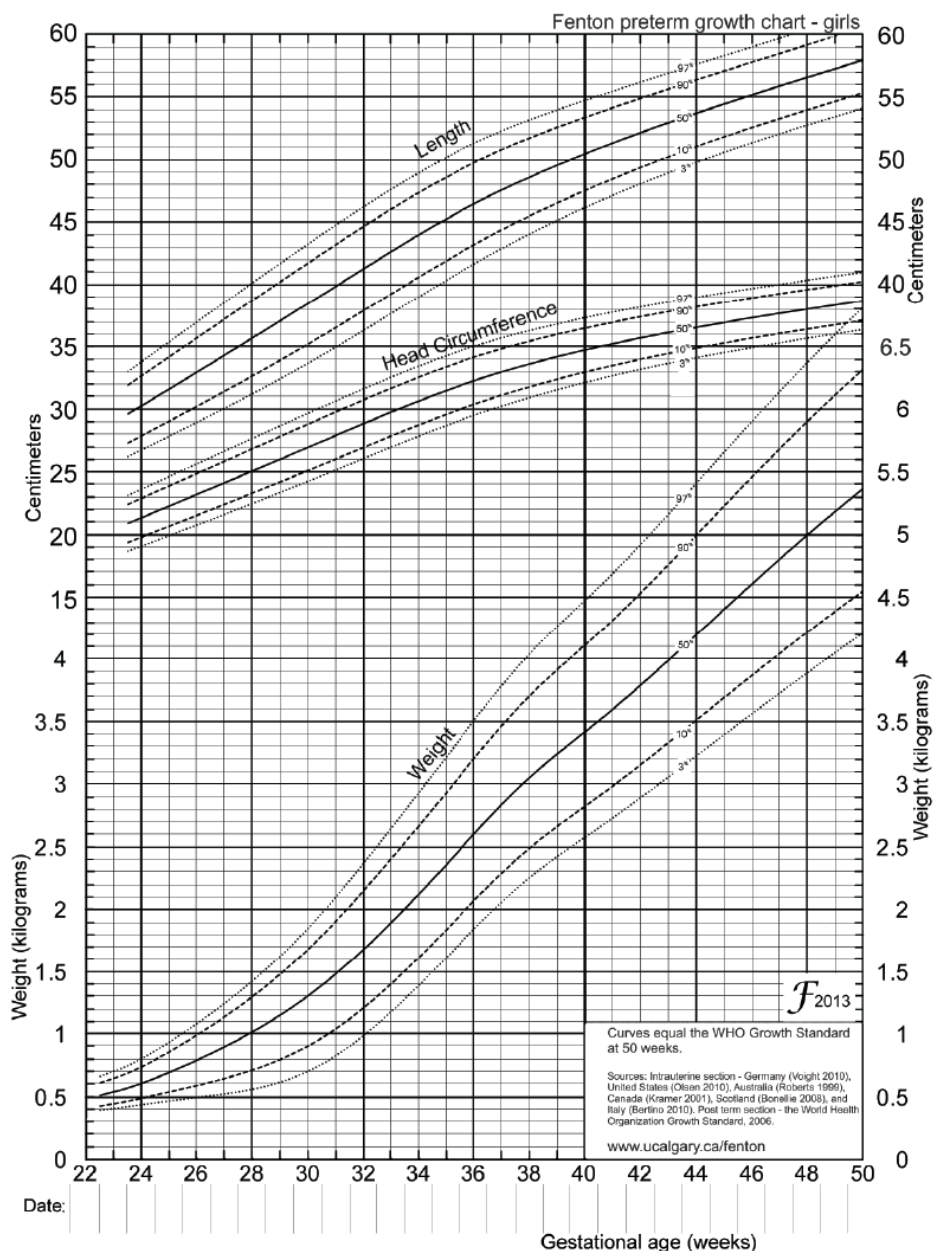
Anexos

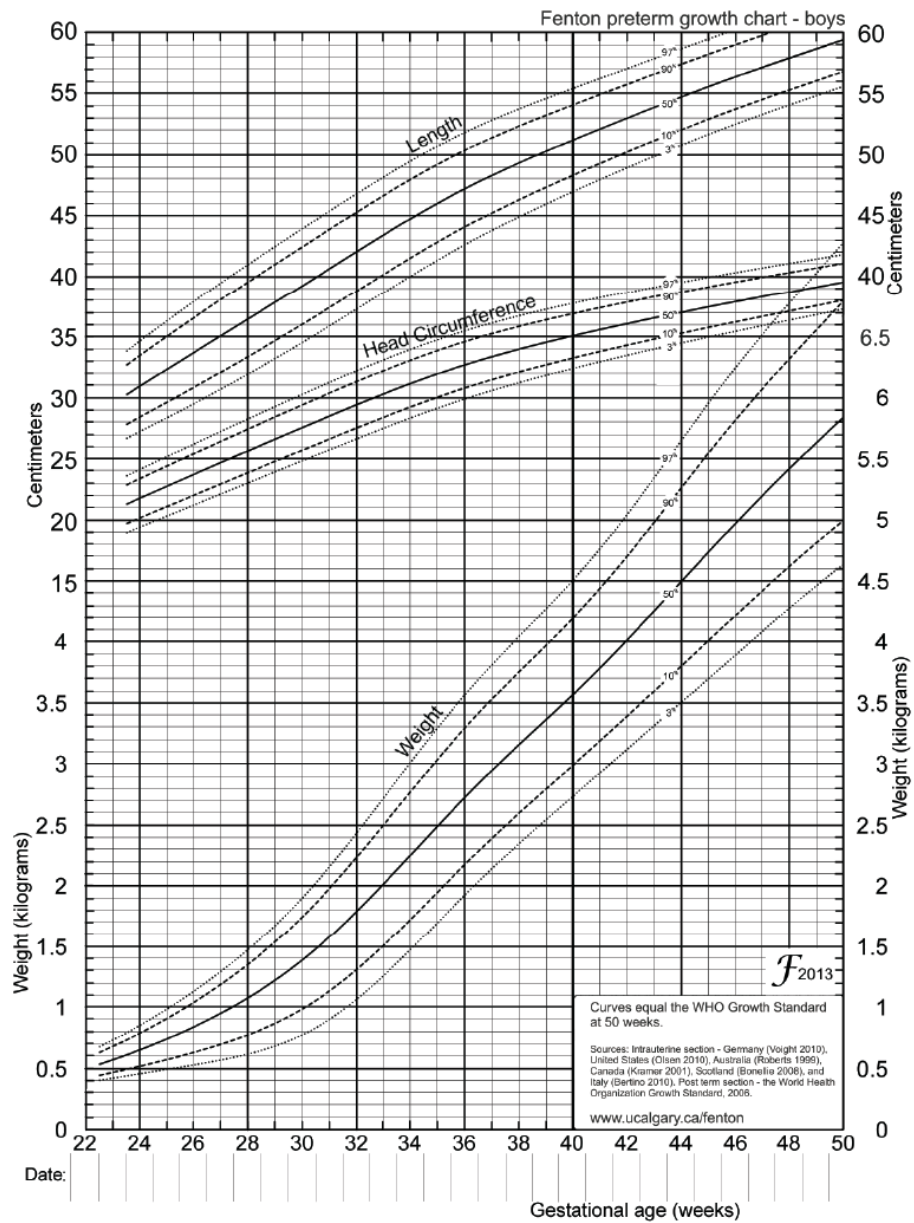
Anexo 1 - Cálculo da estatura alvo familiar

$$\text{Sexo Feminino} = \frac{[\text{Altura da mãe (cm)} + \text{altura do pai (cm)}] - 13}{2} \pm 6,5\text{cm (corresponde a } \pm 1,5 \text{ DP)}$$

$$\text{Sexo Masculino} = \frac{[\text{Altura da mãe (cm)} + \text{altura do pai (cm)}] + 13}{2} \pm 6,5\text{cm (corresponde a } \pm 1,5 \text{ DP)}$$

Anexo 2 – Curvas de Fenton

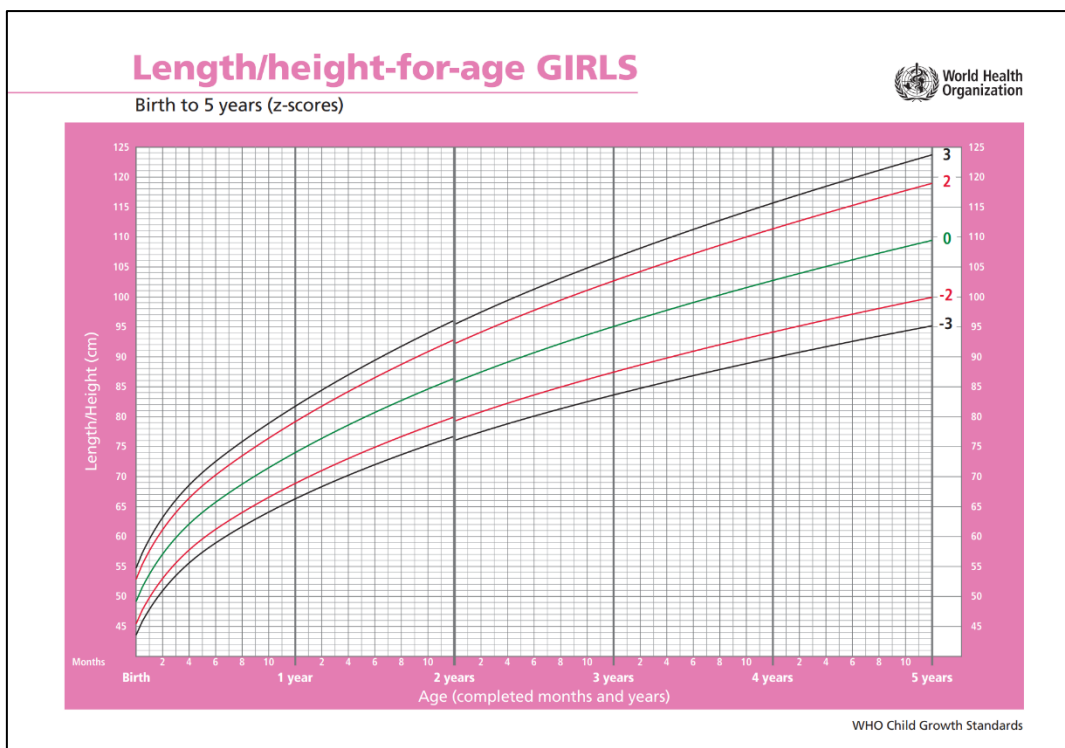
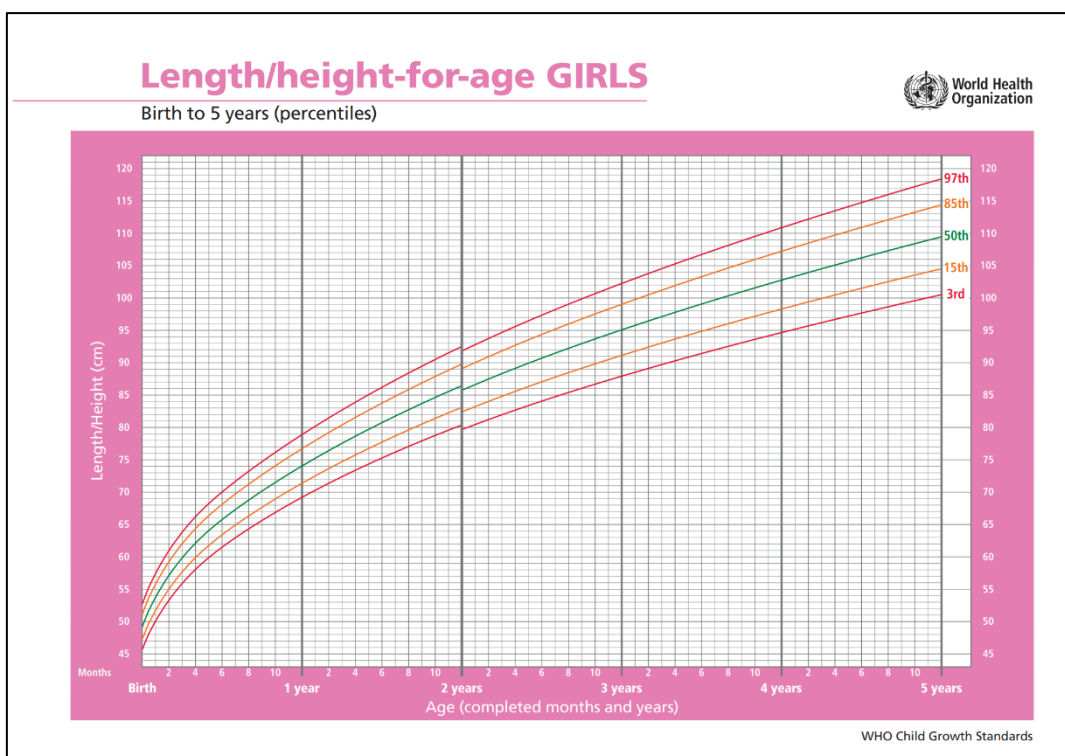




Anexo 3 – Curvas OMS de estatura para a idade em percentil e desvio padrão

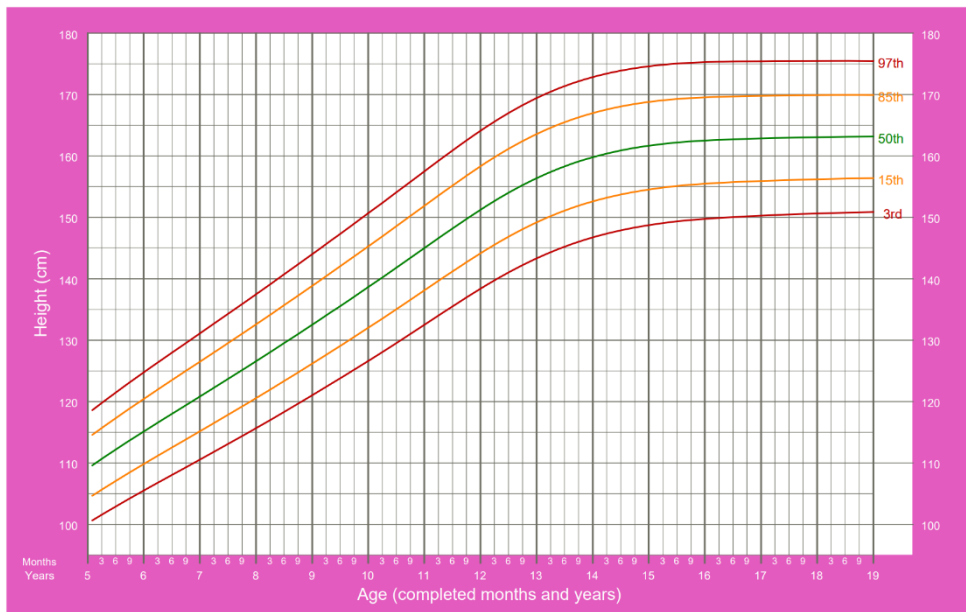
<https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards/length-height-for-age>

<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/height-for-age>



Height-for-age GIRLS

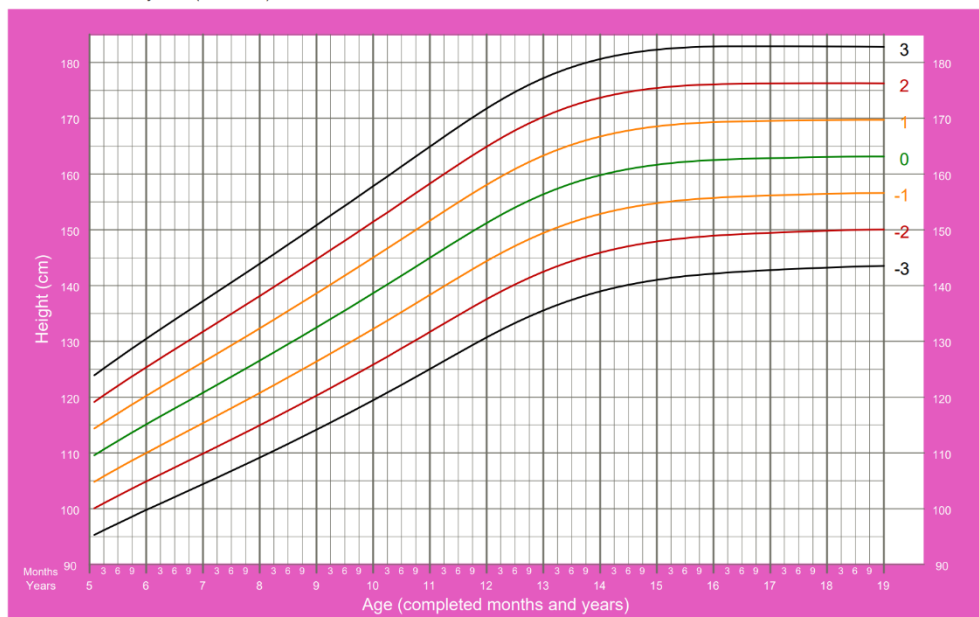
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Height-for-age GIRLS

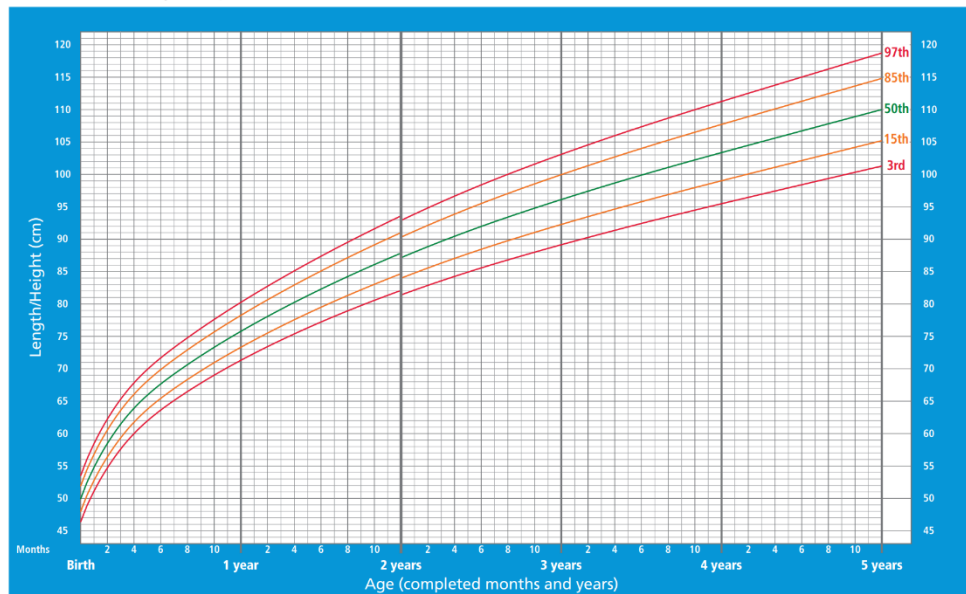
5 to 19 years (z-scores)



2007 WHO Reference

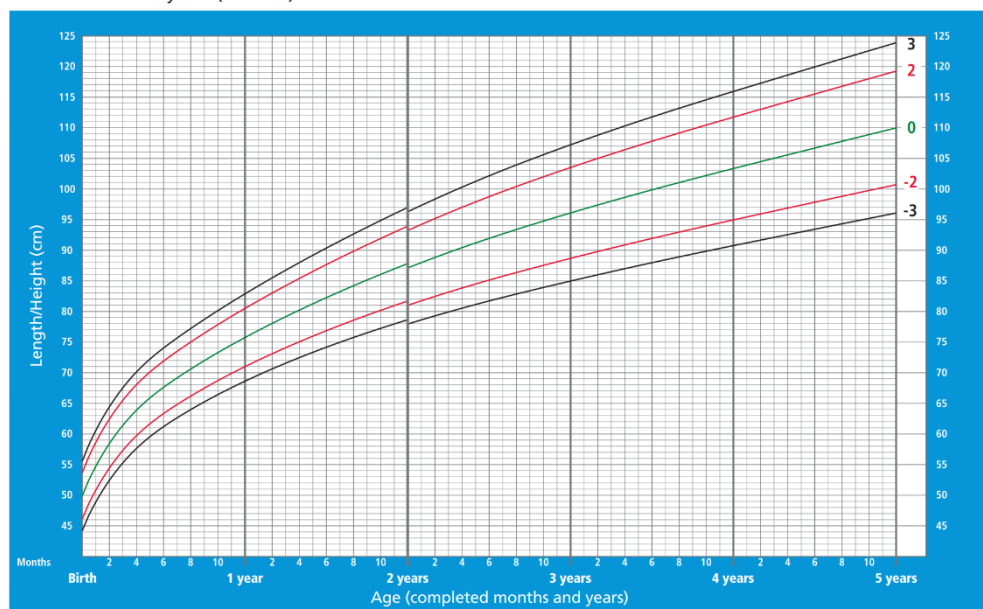
Length/height-for-age BOYS

Birth to 5 years (percentiles)



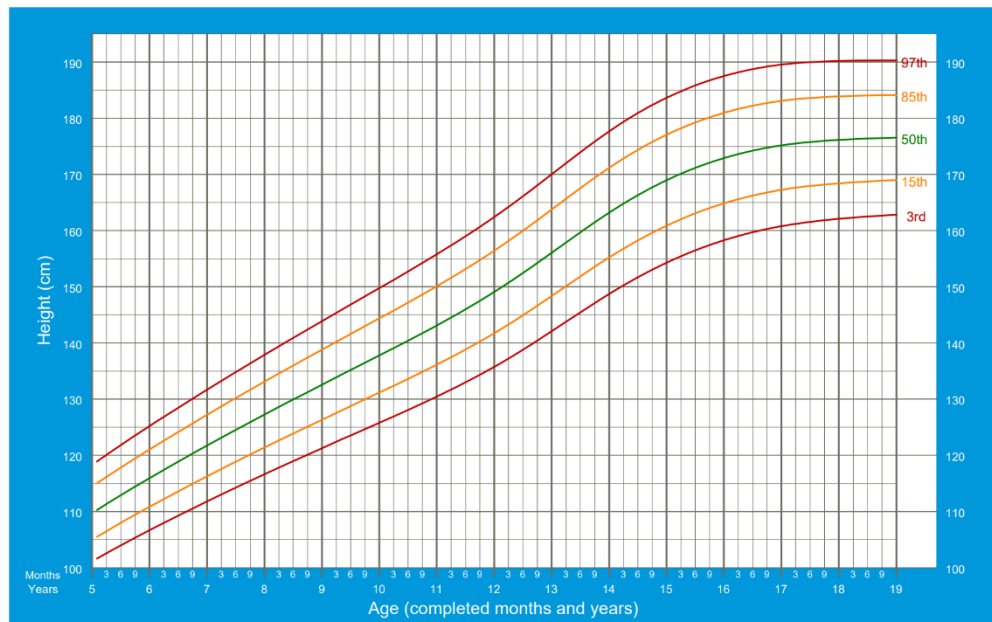
Length/height-for-age BOYS

Birth to 5 years (z-scores)



Height-for-age BOYS

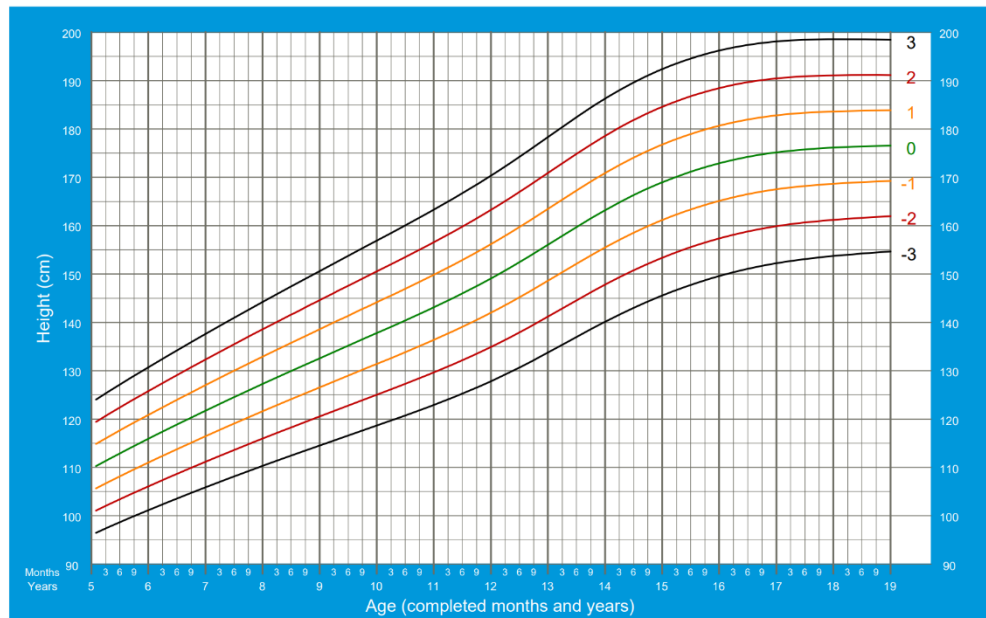
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Height-for-age BOYS

5 to 19 years (z-scores)

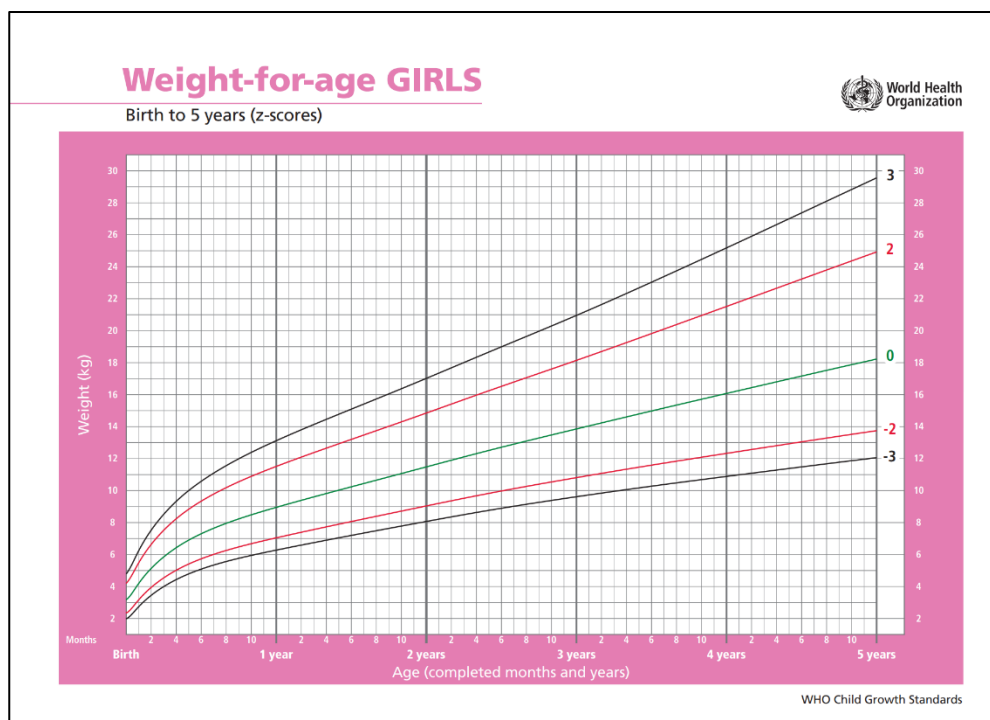
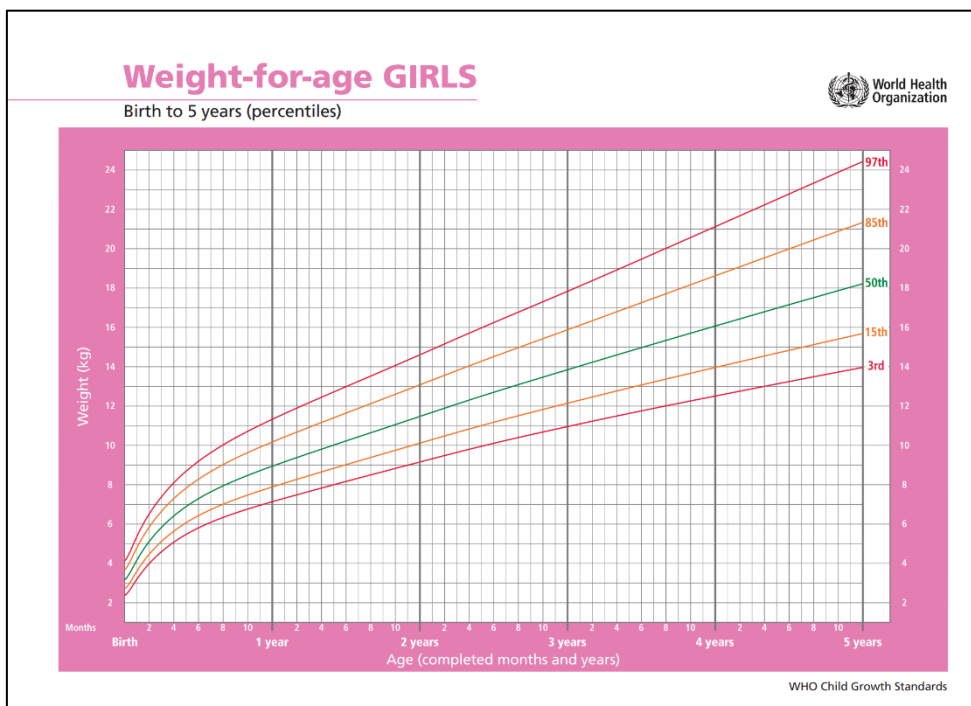


2007 WHO Reference

Anexo 4 – Curvas OMS de peso para a idade em percentil e desvio padrão

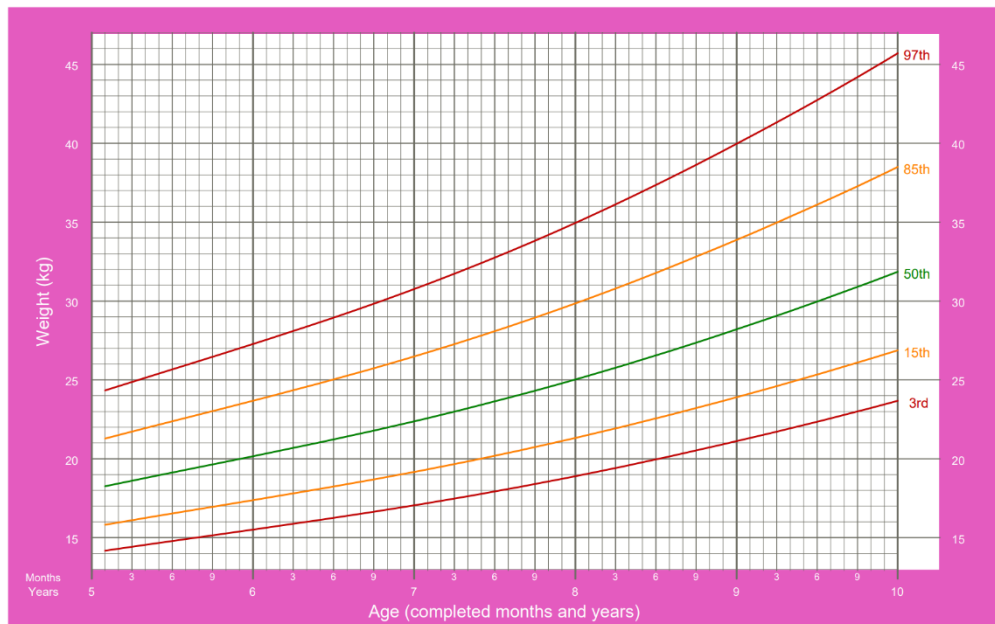
<https://www.who.int/tools/child-growth-standards/standards/weight-for-age>

<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/weight-for-age-5to10-years>



Weight-for-age GIRLS

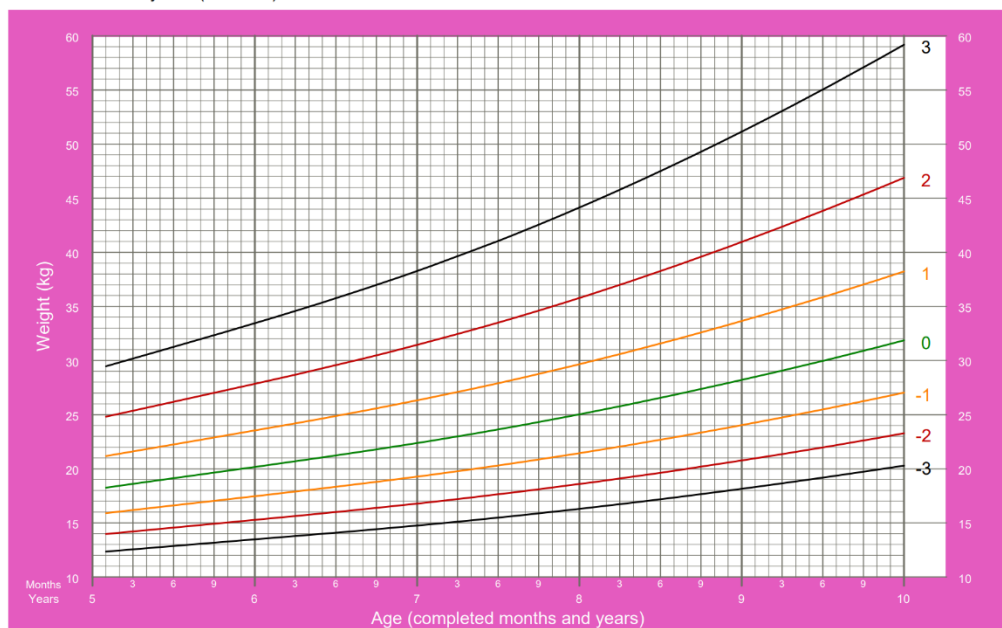
5 to 10 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Weight-for-age GIRLS

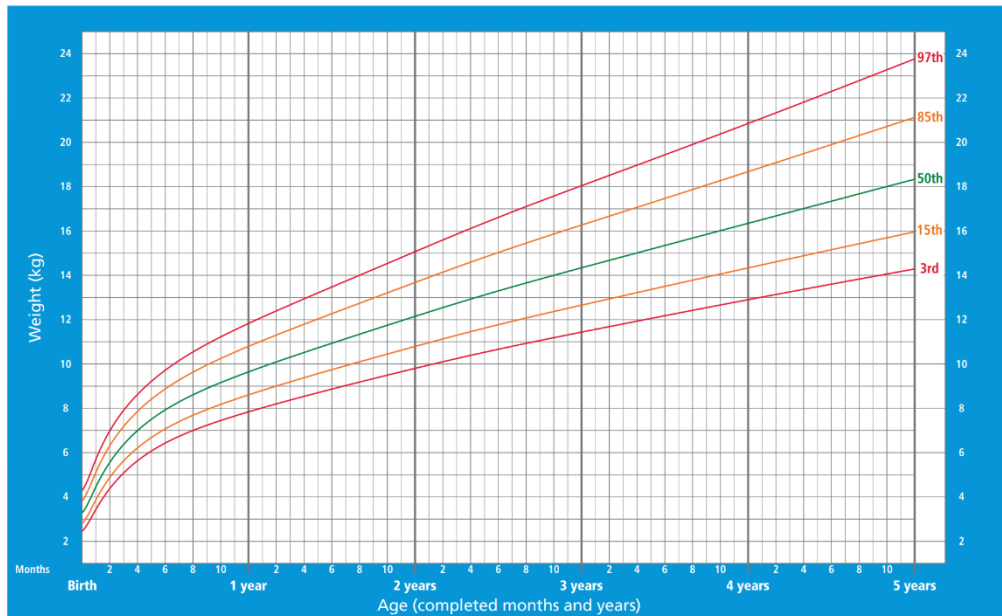
5 to 10 years (z-scores)



2007 WHO Reference

Weight-for-age BOYS

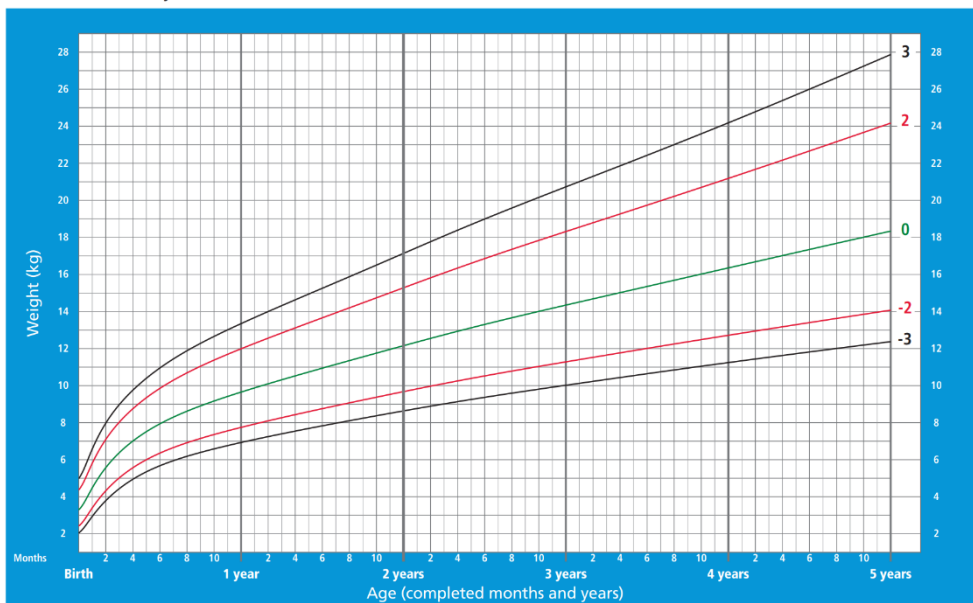
Birth to 5 years (percentiles)



WHO Child Growth Standards

Weight-for-age BOYS

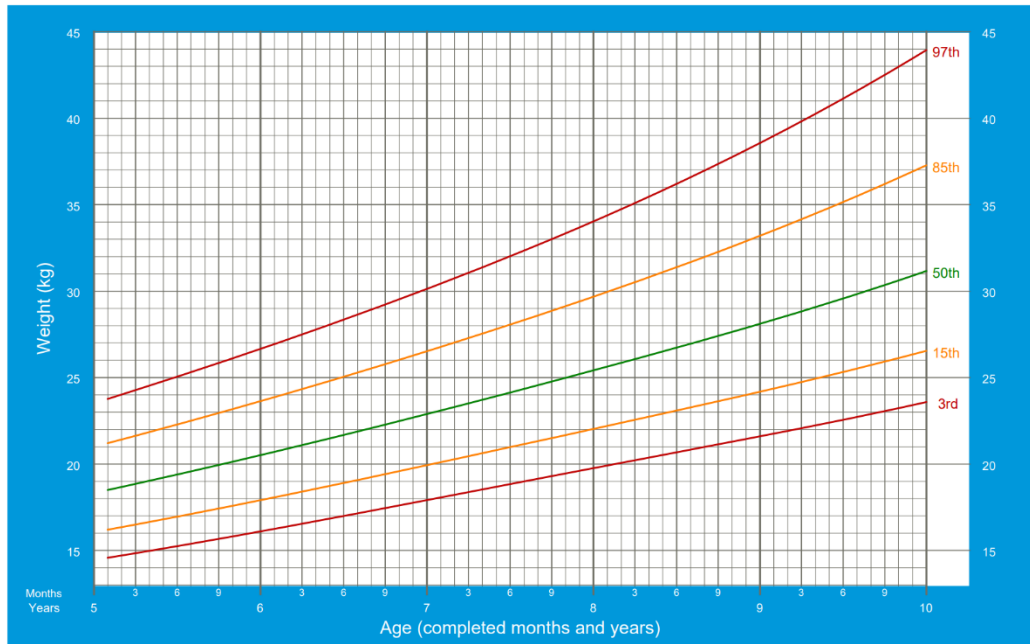
Birth to 5 years (z-scores)



WHO Child Growth Standards

Weight-for-age BOYS

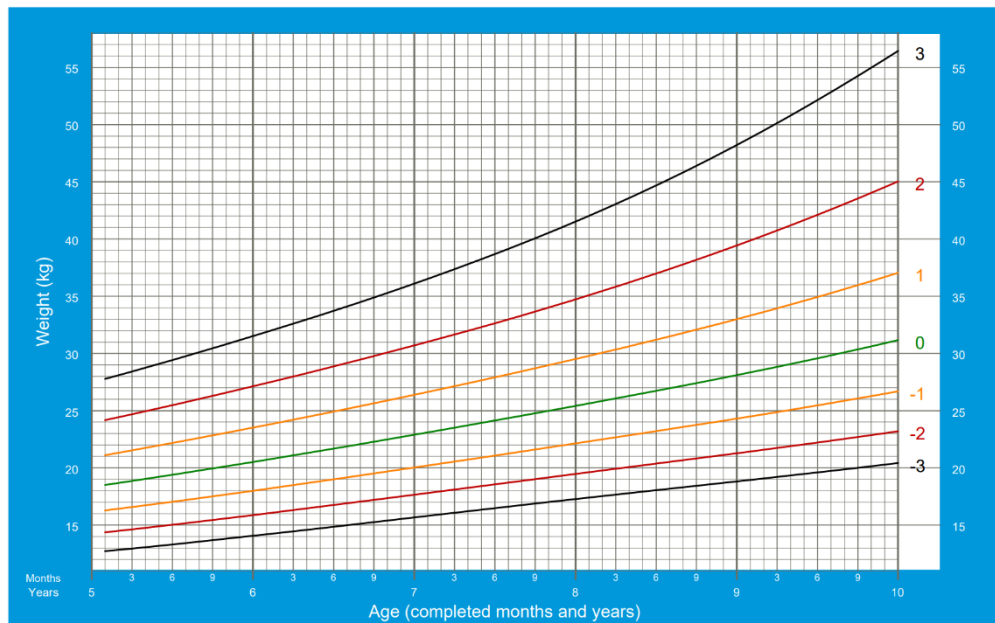
5 to 10 years (percentiles)



2007 WHO Reference

Weight-for-age BOYS

5 to 10 years (z-scores)



2007 WHO Reference

Anexo 5 – Programa Anthro® e AnthroPlus® OMS

Anthro® para crianças ≤ 5 anos:

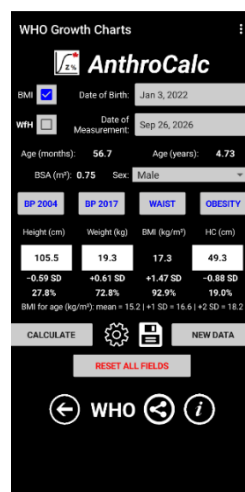
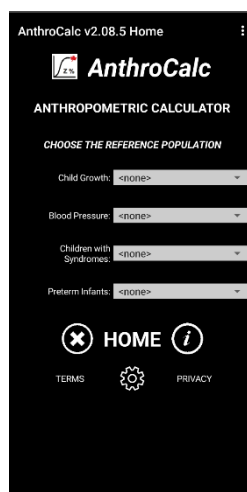
<https://www.who.int/tools/child-growth-standards/software>

AnthroPlus® para crianças > 5 anos e adolescentes:

<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/application-tools>

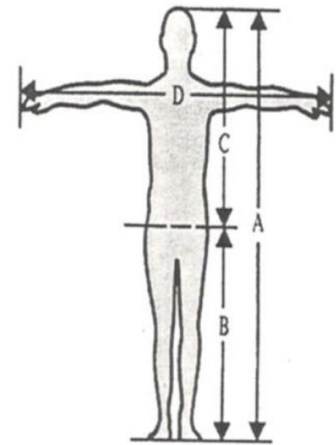
The screenshot shows the 'Anthropometric calculator' window. It includes input fields for 'Date of visit' (23/01/2022), 'Sex' (Female), 'Date of birth' (23/01/2021), 'Weight (kg)' (9.00), 'Length/height (cm)' (73.00), 'BMI' (16.9), 'Head circumference (cm)' (45.00), 'MUAC (cm)' (15.00), 'Triceps skinfold (mm)' (8.00), and 'Subscapular skinfold (mm)' (7.00). There are also checkboxes for 'Measured' (Recumbent), 'Oedema' (No), and 'Approximate date'. The 'Results' section displays percentile and z-score charts for Weight-for-length, Weight-for-age, Length-for-age, BMI-for-age, HC-for-age, MUAC-for-age, TSF-for-age, and SSF-for-age.

Anexo 6 – Aplicação AnthroCalc®

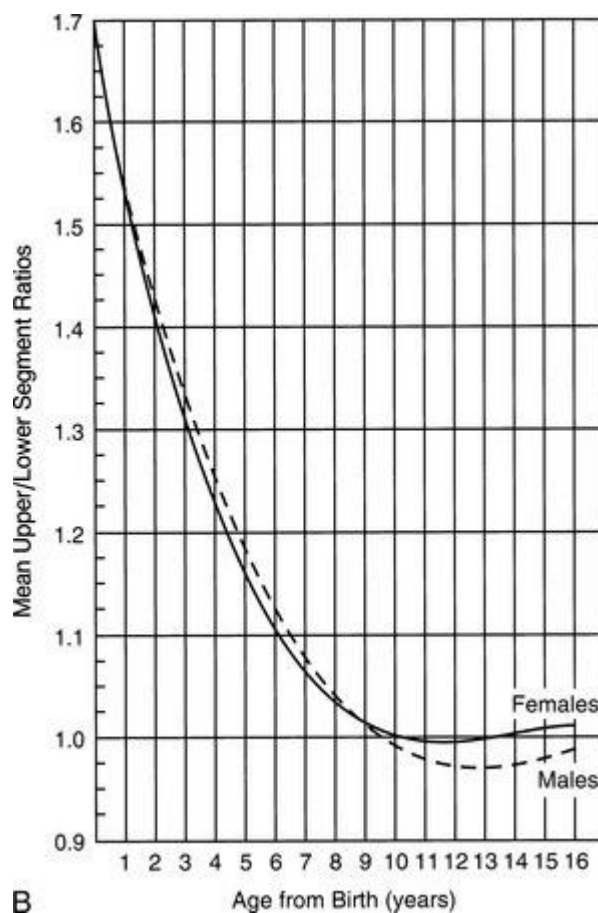


Anexo 7 – Segmentos corporais

- **Envergadura:** distância entre as pontas dos dedos das mãos com os braços abertos em posição horizontal
 - Recém-nascido: - 2,5 cm do que o comprimento
 - Criança: igual à estatura
 - Adolescente: ♀ + 1 cm em relação à estatura; ♂ + 4 cm em relação à estatura
- **Segmento inferior:** distância entre a sínfise púbica e o chão em posição ortostática
- **Segmento superior:** estatura – segmento inferior
- **Relação segmento superior/inferior**



A - estatura
B - segmento inferior
C - segmento superior
D - envergadura



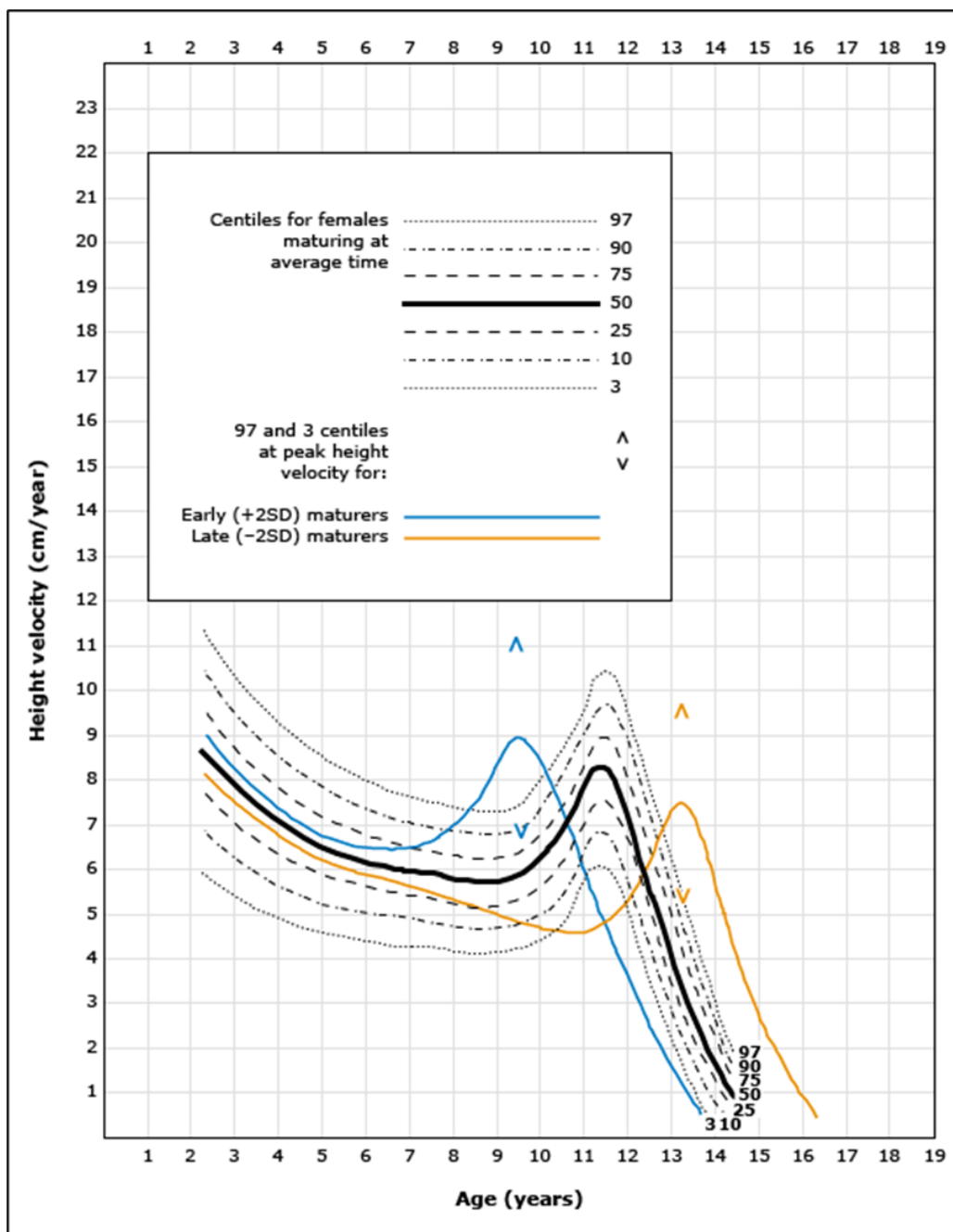
B

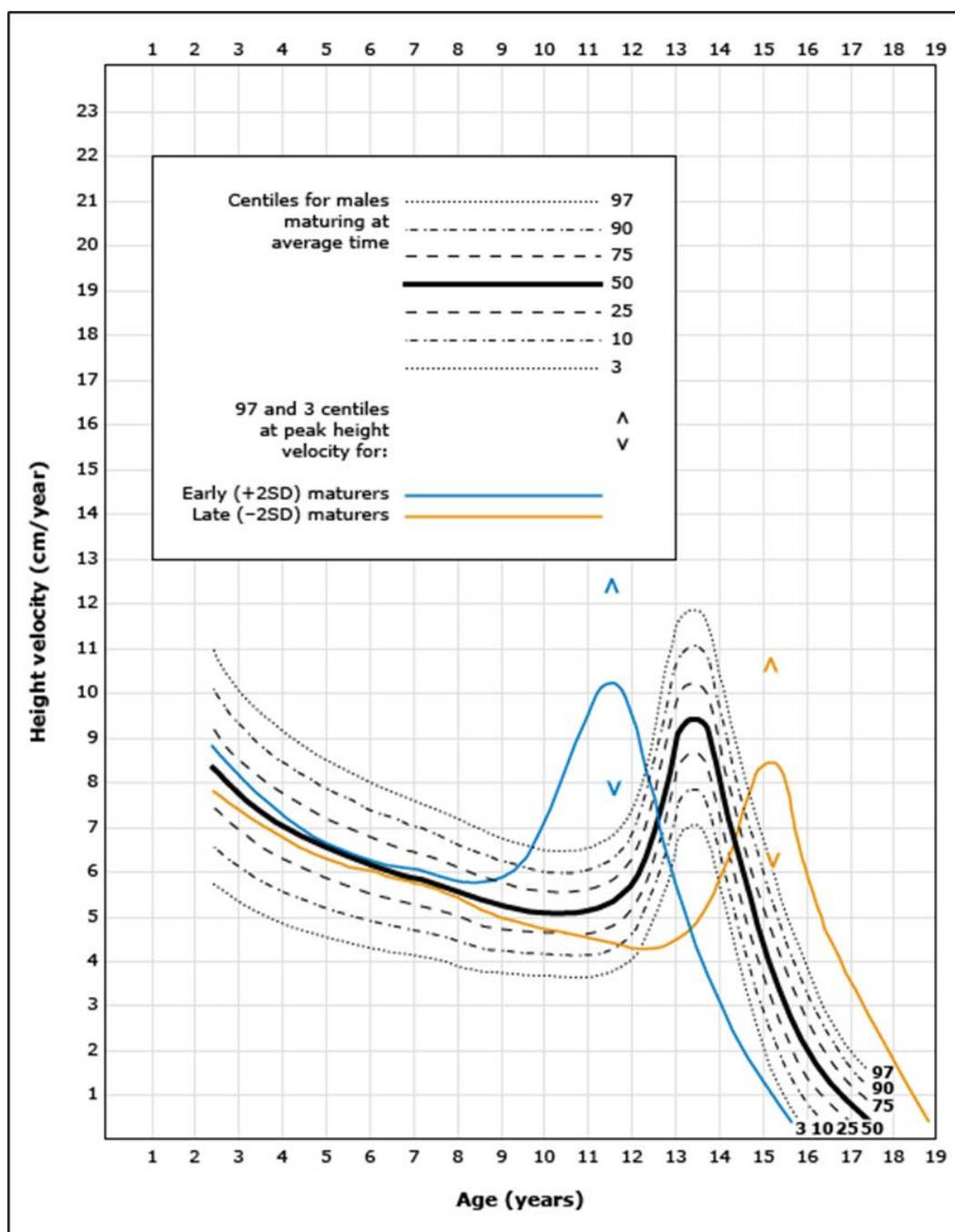
Anexo 8 – Cálculo da velocidade de crescimento

$$VC \text{ (cm/ano)} = \frac{(\text{Altura atual} - \text{altura anterior}) \times 12}{\text{Intervalo entre as duas medições}^* \text{ (em meses)}}$$

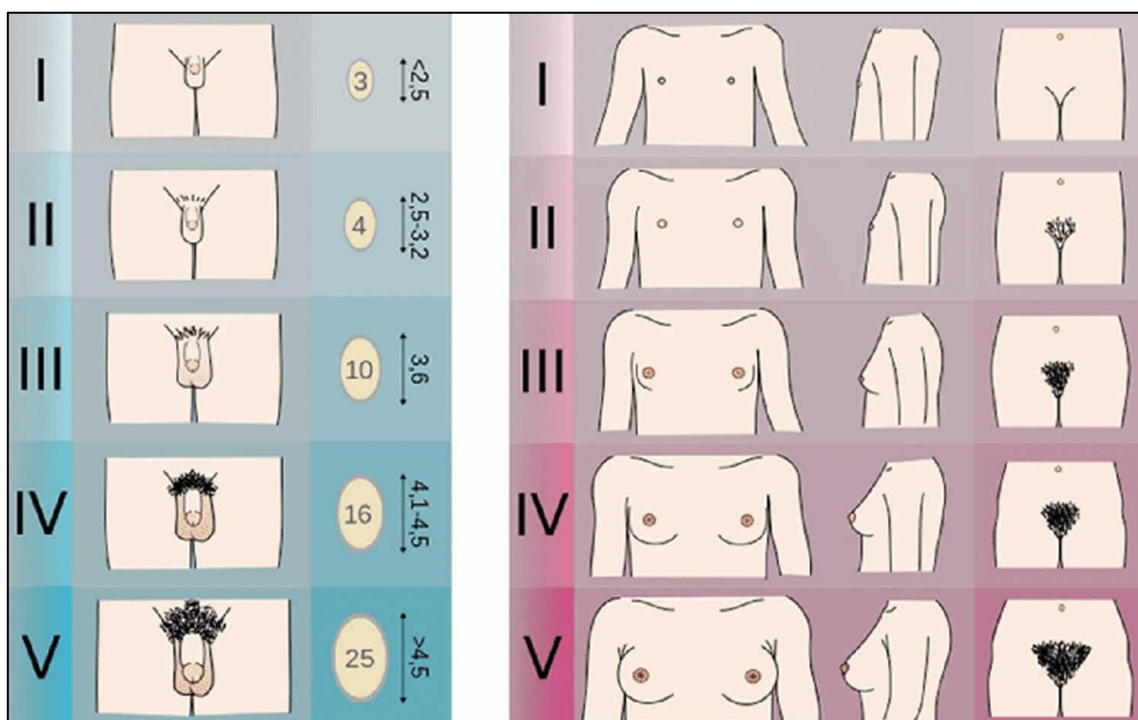
*Idealmente intervalo 6 a 12 meses

Anexo 9 - Curvas da velocidade de crescimento em percentil - *Tanner et al. 1966*



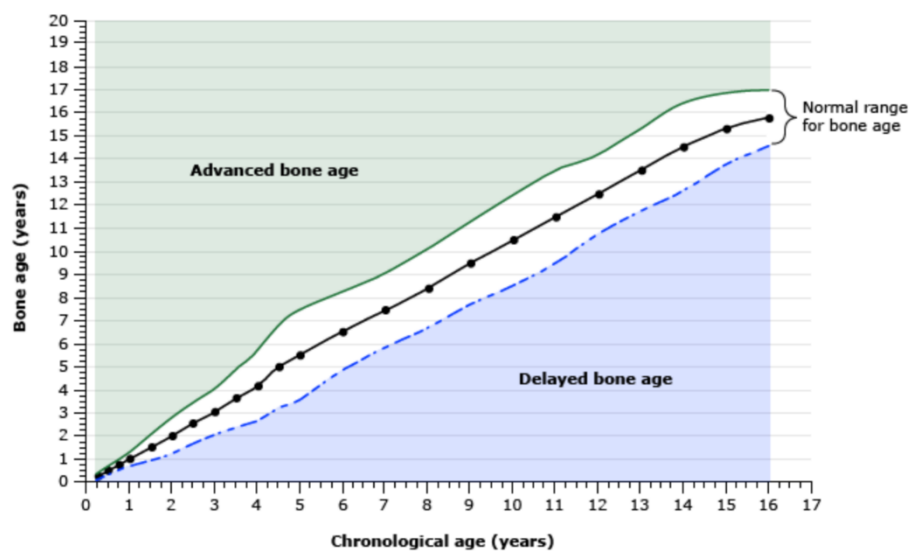


Anexo 10 – Estádios de Tanner

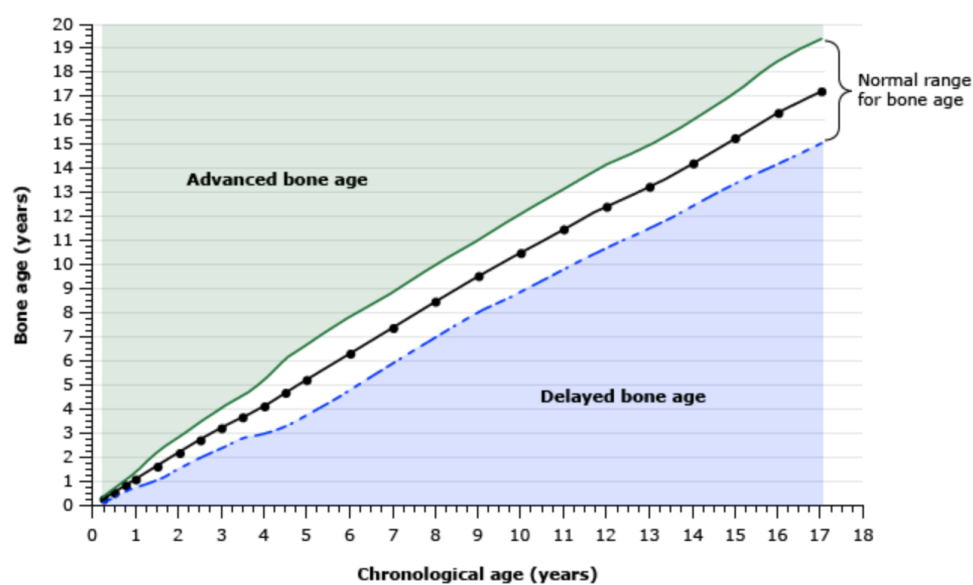


Anexo 11 – Curva de idade óssea normal ± 2 DP para raparigas e rapazes

Chronological age versus bone age for girls



Chronological age versus bone age for boys



Bibliografia

1. Collett-Solberg PF, Jorgeb AAL, Boguszewskic MCS, Millerd BS, Yhoke Choonge CS, Cohenf P, Hoffmang AR, Luoh X, Radovicki S, Saenge P. Growth hormone therapy in children; research and practice – A review. *Growth Hormone & IGF Research* 2019; 20–32
2. Kelly A, Winer K, Kalkwarf H, Oberfiel SE, Lappe J, Gilsanz V, S. ZemeB. Age-Based Reference Ranges for Annual Height Velocity in US Children. *J Clin Endocrinol Metab*, June 2014;99:2104 – 2112
3. Barstow C, Rerucha C. Evaluation of Short and Tall Stature in Children. *AAFP* 2015;92
4. Patel R, Bajpai A. Evaluation of Short Stature in Children and Adolescents. *Indian J Pediatr*. 2021 Dec;88(12):1196-1202.
5. Oostdijk W, Grote FK, Keizer-Schrama S, Wit JM. Diagnostic Approach in Children with Short Stature. *Horm Res* 2009;72:206–217
6. Wit JM, Clayton PE, Rogol AD, Savage MO, Saenger PH, Cohen P: Idiopathic short stature: definition, epidemiology, and diagnostic evaluation. *Growth Horm IGF Res* 2008;18:89–110.
7. Hermanussen M, Cole J: The calculation of target height reconsidered. *Horm Res* 2003;59:180–183.
8. Hall D, Cole T, Elliman D, Gibson P, Logan S, Wales J: Growth monitoring. *Arch Dis Child* 2008;93:717–718.
9. Tanner JM, Whitehouse RH, Takaishi M. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity: british children. *Arch Dis Child* 1966;41:613
10. Tanner JM, Whitehouse RH. Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty. *Arch Dis Child* 1976,51:170
11. Richmond EJ, Rogol AD. Diagnostic approach to children and adolescents with short stature. UpToDate. Last update Jun 2023
12. Richmond EJ, Rogol AD. Causes of short stature. UpToDate. Last update Jun 2023