

Bruno Lisandro França de Sousa

**REFERÊNCIAS ANTROPOMÉTRICAS PARA JOVENS
DOS 10 AOS 18 ANOS DE IDADE DA REGIÃO
AUTÓNOMA DA MADEIRA**

Orientadora: Professora Doutora Maria Daniel Vaz de Almeida

Co-orientador: Prof. Doutor Bruno Miguel Paz Mendes de Oliveira

**Dissertação de candidatura ao grau de Doutor em Ciências do Consumo Alimentar e Nutrição
apresentada à Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto**

Porto, 2011

O autor foi bolseiro do Centro de Ciência e Tecnologia da Madeira



REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA



REPÚBLICA PORTUGUESA



UNIÃO EUROPEIA
FSE

Aos meus pais

ÍNDICE

Agradecimentos.....	i
Lista de abreviaturas.....	iii
Lista de gráficos.....	v
Lista de tabelas.....	xi
Resumo.....	xiii
Abstract.....	xv

1 – INTRODUÇÃO

1.1 – Introdução.....	1
1.2 – Justificação do estudo.....	18

2 – OBJECTIVOS

2.1 – Objectivo geral.....	21
2.2 – Objectivos específicos.....	21

3 – MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – População e amostra.....	23
3.2 – Metodologia.....	24

4 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

4.1 – Idade.....	29
4.2 – Naturalidade.....	30
4.3 – Residência.....	31
4.4 – Caracterização familiar e sócio-económica.....	31

4.4.1 – Agregado familiar.....	32
4.4.2 – Irmãos.....	32
4.4.3 – Caracterização da mãe.....	33
4.4.4 – Caracterização do pai.....	35
4.5 – Dados da gestação.....	38
4.6 – Dados à nascença.....	38
4.7 – Aleitamento materno.....	38

5 – REFERÊNCIAS ANTROPOMÉTRICAS

5 – Referências antropométricas.....	43
5.1 – Peso.....	46
5.2 – Estatura.....	48
5.3 – IMC.....	49
5.4 – Perímetro da cintura.....	51
5.5 – Perímetro do braço.....	52
5.6 – Prega cutânea tricipital.....	54
5.7 – Perímetro muscular do braço.....	55
5.8 – Área total do braço.....	57
5.9 – Área muscular do braço.....	58
5.10 – Área gorda do braço.....	60
5.11 – Índice de gordura do braço.....	61

6 – ARTIGO

6 – Artigo “Growth trends in boys and girls (10 - 17 years-old) from Autonomous Region of Madeira, Portugal between 1996/98 and 2007/09”	63
--	----

7 – DISCUSSÃO

7 – Discussão.....	85
--------------------	----

8 – CONCLUSÕES

8 – Conclusões.....	113
---------------------	-----

9 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9 – Referências bibliográficas.....	117
-------------------------------------	-----

ANEXOS (em suporte informático)

Índice de anexos (em suporte informático).....	127
--	-----

AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Maria Daniel Vaz de Almeida, por toda a dedicação, compreensão e amizade. Pelo estímulo e exigência constantes que me foi impondo. Obrigado por tudo o que me tem ensinado!

Ao Prof. Doutor Bruno Oliveira, pelo apoio e pelas preciosas contribuições para este trabalho.

Ao Dr. José Luís Nunes, pela amizade, prontidão e disponibilidade incansável para colaborar em todos os momentos.

Aos meus pais e à minha irmã, pelo incentivo e pela força nos momentos mais difíceis.

À Carina, por todo o apoio.

Aos meus amigos, que apesar da minha ausência em alguns momentos, sempre me apoiaram neste percurso académico.

Aos professores, pais e alunos que colaboraram neste estudo.

LISTA DE ABREVIATURAS

AFI - Arm Fat Index

AGB - Área Gorda do Braço

AMB - Área Muscular do Braço

ARM - Autonomous Region of Madeira

ATB - Área Total do Braço

BMI - Body Mass Index

CDC - Centers for Disease Control and Prevention

DP - Desvio-Padrão

EUA - Estados Unidos da América

GB - Grã-bretanha

IGB - Índice de Gordura do Braço

IMC - Índice de Massa Corporal

MUAC - Mid-Upper Arm Circumference

NCHS - National Center for Health Statistics

OMS - Organização Mundial de Saúde

PB - Perímetro do Braço

PC - Perímetro da Cintura

PCT - Prega Cutânea Tricipital

PMB - Perímetro Muscular do Braço

RAM - Região Autónoma da Madeira

TST - Triceps Skinfold Thickness

UAFA - Upper Arm Fat Area

UAMA - Upper Arm Muscular Area

UAMC - Upper Arm Muscular Circumference

UATA - Upper Arm Total Area

WC - Waist Circumference

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1 – Idade da mãe.....	33
Gráfico 2 – Idade do pai.....	36
Gráfico 3 – Duração do aleitamento materno.....	39
Gráfico 4 – Duração do aleitamento materno exclusivo.....	40
Gráfico 5 – Frequência do aleitamento materno.....	40
Gráfico 6 – Frequência do aleitamento materno exclusivo.....	41
Gráfico 7 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do peso para a idade de rapazes e raparigas da RAM...	47
Gráfico 8 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do peso para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	47
Gráfico 9 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da estatura para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	48
Gráfico 10 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da estatura para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	49
Gráfico 11 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do IMC para a idade de rapazes e raparigas da RAM....	50
Gráfico 12 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do IMC para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	50
Gráfico 13 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do PC para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	51

Gráfico 14 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do PC para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	52
Gráfico 15 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do PB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	53
Gráfico 16 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do PB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	53
Gráfico 17 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da PCT para a idade de rapazes e raparigas da RAM....	54
Gráfico 18 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da PCT para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	55
Gráfico 19 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do PMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM...	56
Gráfico 20 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do PMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	56
Gráfico 21 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da ATB para a idade de rapazes e raparigas da RAM....	57
Gráfico 22 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da ATB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	58
Gráfico 23 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da AMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM...	59
Gráfico 24 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da AMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	59

Gráfico 25 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da AGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM...	60
Gráfico 26 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da AGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	61
Gráfico 27 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do IGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	62
Gráfico 28 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do IGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM.....	62
Gráfico 29 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, e p95) do peso para a idade de rapazes da RAM, do CDC e de Frisancho.....	88
Gráfico 30 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) do peso para a idade de rapazes da RAM e do CDC.....	89
Gráfico 31 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, e p95) do peso para a idade de raparigas da RAM, do CDC e de Frisancho...	90
Gráfico 32 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) do peso para a idade de raparigas da RAM e do CDC.....	
Gráfico 33 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, e p95) da estatura para a idade de rapazes da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho.....	91
Gráfico 34 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) da estatura para a idade de rapazes da RAM, da OMS e do CDC.....	92

Gráfico 35 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, e p95) da estatura para a idade de raparigas da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho.....	93
Gráfico 36 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) da estatura para a idade de raparigas da RAM, da OMS e do CDC.....	93
Gráfico 37 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p50) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho.....	94
Gráfico 38 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p85 e p95) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho.....	95
Gráfico 39 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (z=0) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS e do CDC.....	95
Gráfico 40 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 1 e 2) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS e do CDC.....	96
Gráfico 41 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p50) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho.....	97
Gráfico 42 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p85 e p95) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho.....	97
Gráfico 43 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (z=0) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS e do CDC.....	98
Gráfico 44 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 1 e 2) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS e do CDC.....	99

Gráfico 45 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p90 e p95) do PC para a idade de rapazes da RAM e da GB.....	100
Gráfico 46 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p90 e p95) do PC para a idade de raparigas da RAM e da GB.....	100
Gráfico 47 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do PB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho.....	101
Gráfico 48 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do PB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho.....	102
Gráfico 49 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da PCT para a idade de rapazes da RAM, dos EUA e de Frisancho.....	103
Gráfico 50 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da PCT para a idade de raparigas da RAM, dos EUA e de Frisancho.....	103
Gráfico 51 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da ATB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho.....	104
Gráfico 52 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da ATB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho.....	105
Gráfico 53 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AMB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho.....	106
Gráfico 54 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AMB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho.....	106

Gráfico 55 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AGB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho.....	107
Gráfico 56 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AGB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho.....	108
Gráfico 57 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do IGB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho.....	109
Gráfico 58 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do IGB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho.....	109

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 – Correspondência entre percentis e z-scores.....	26
Tabela 2 – Correspondência entre z-scores e percentis.....	27
Tabela 3 – Distribuição por grupo etário e sexo.....	30
Tabela 4 – Distribuição por Concelho.....	31
Tabela 5 – Número de elementos do agregado familiar.....	32
Tabela 6 – Número de irmãos.....	33
Tabela 7 – Escolaridade da mãe.....	34
Tabela 8 – Ocupação da mãe.....	34
Tabela 9 – Caracterização da mãe segundo o IMC.....	35
Tabela 10 – Escolaridade do pai.....	36
Tabela 11 – Ocupação do pai.....	37
Tabela 12 – Caracterização do pai segundo o IMC.....	37
Tabela 13 – Média e DP de peso, estatura, IMC e PC (em bruto) por idade e sexo.....	44
Tabela 14 – Média e DP de PB, PCT e PMB (em bruto) por idade e sexo....	45
Tabela 15 – Média e DP de ATB, AMB, AGB e IGB (em bruto) por idade e sexo.....	46

RESUMO

A avaliação nutricional e do crescimento requerem dados de referência antropométricos actualizados e que reflectam a população a avaliar.

O objectivo deste estudo foi desenvolver referências antropométricas para os jovens da RAM com idades entre os 10 e os 18 anos. Trata-se de um estudo transversal, realizado entre Outubro de 2007 e Junho de 2009, com uma amostra representativa de 4603 jovens, 2406 raparigas e 2197 rapazes.

Foram avaliados o peso, a estatura, o PC, o PB e a PCT e, a partir destes, calculadas as referências para o peso, estatura, IMC, PC, PB, PCT, PMB, ATB, AMB, AGB e IGB por idade e sexo. As curvas de percentis e de z-scores suavizadas foram construídas usando o procedimento estatístico LMS.

Analisando as diferenças entre sexos, verificamos que os valores dos rapazes são superiores, em particular a partir dos 12-13 anos para todos os parâmetros antropométricos, excepto para a PCT, AGB e IGB, em que as raparigas apresentam dados mais elevados.

Comparando estes dados com as referências actualmente em uso, observamos que os dados da RAM são superiores no peso, IMC e PC, e que as diferenças encontradas são sobretudo nos percentis e z-scores superiores e nas idades mais jovens.

Estabelecendo uma comparação entre estes dados e os de 1996-98 da RAM, encontramos um aumento nos valores actuais para o peso, estatura, IMC, PC e PB, principalmente nas idades mais jovens. Destacam-se sobretudo os incrementos no peso, no IMC, no PC e no PB.

Estas referências constituem um novo instrumento para a avaliação do crescimento e do estado nutricional e de saúde da população juvenil da RAM.

Palavras-chave: Crescimento, referências, antropometria, Região Autónoma da Madeira

ABSTRACT

Nutritional and growth monitoring require up-to-date anthropometric references which should reflect the population under assessment.

The aim of this study was to develop anthropometric references for adolescents of the ARM aged between 10 and 18 year-old. This is a cross-sectional study carried out between October 2007 and June 2009 with a representative sample of 4603 adolescents, 2406 girls and 2197 boys.

The following anthropometric data were obtained: weight, height, MUAC, WC and TST; from these, the references for weight, height, BMI, WC, MUAC, TST, UAMC, UATA, UAMA, UAFA and AFI for age and sex were determined. The smoothed percentiles and z-scores curves were constructed using the LMS statistical procedure.

Analyzing the differences between sexes, we verify that boys' values are higher, particularly from 12-13 years-old upwards for all anthropometric parameters, except for TST, UAFA and AFI in which the girls have higher measurements.

Comparing these data with the references currently in use, we observed that the data of ARM were higher for weight, BMI and WC, and that the differences were mainly in the higher percentiles and z-scores and at younger ages.

When these data is compared to the assessment carried out in 1996-98, we found an increase in values for weight, height, BMI, WC and MUAC, especially in younger age groups. The increments in weight, BMI, WC and MUAC are particularly noticeable.

These references constitute a new tool for growth evaluation, as well as for nutritional and health status assessment of the adolescents of ARM.

Key words: growth, reference, anthropometry, Autonomous Region of Madeira

1

INTRODUÇÃO

1.1 - Introdução

A avaliação nutricional é essencial para o diagnóstico da situação nutricional e de saúde de qualquer país (Fidanza, 1991). Determinar o estado nutricional das populações é fundamental, pois é um dos melhores indicadores de saúde, tanto a nível individual como a nível comunitário, muito particularmente nas crianças e adolescentes, já que o seu crescimento e desenvolvimento estão em grande parte condicionados pela alimentação e nutrição (Guerra et al, 1990) (WHO, 1995b).

Torna-se assim indispensável a identificação precoce de qualquer alteração do estado nutricional, já que a prevenção, a cura, ou atenuação das sequelas resultantes, dependerão da precocidade da intervenção (Guerra et al, 1990).

A avaliação nutricional compreende também analisar o crescimento corporal, que é reconhecido pela OMS como o indicador que melhor define o estado nutricional e de saúde (WHO, 1995a).

O crescimento envolve não só alterações nos parâmetros antropométricos, mas também modificações na composição corporal, designadamente na massa gorda e na massa livre de gordura. Estas transformações, características do crescimento, ocorrem de uma forma contínua mas não uniforme, pelo que se torna indispensável a

avaliação constante do estado nutricional da população mais jovem (Guerra, 2002). Esta avaliação possibilita não só diagnosticar a malnutrição mas também identificar o risco nutricional, qualquer que seja a sua forma (Guerra et al, 1990).

O crescimento depende de vários factores, intrínsecos e extrínsecos, agindo de acordo com as capacidades genéticas determinadas para o crescimento de cada indivíduo (Jelliffe e Jelliffe, 1989). Podemos assim constatar que o crescimento humano é determinado pela herança genética e pelo ambiente (Penchaszadeh, 1988), constituindo um processo complexo, em que uma série de factores afectam a capacidade de um indivíduo atingir o seu “potencial genético”.

Dos factores ambientais, a nutrição é sem dúvida o mais importante. Tem uma relação directa e indirecta com numerosos factores e a sua interacção com alguns dos outros factores amplia os efeitos resultantes da malnutrição, como é o caso do atraso de crescimento (Eveleth e Micozzi, 1988) (Kirk, 2000) (Malcolm, 1979).

Uma alimentação adequada tem repercussões sobre a saúde da criança ou jovem em geral positiva, e sobre o seu crescimento em particular. Desta forma, os alimentos consumidos, em toda a sua variedade, quantidade e adequação definem em grande medida a saúde, o crescimento e o desenvolvimento dos seres humanos (WHO, 2003).

A estatura, reflexo de factores genéticos, é também reconhecida como um marcador da alimentação e da saúde nos anos de crescimento (Martin et al, 2002).

Desta forma, os factores alimentares e nutricionais exercem uma influência determinante nos padrões de crescimento durante os períodos pré e pós-natais e afectam não só a sobrevivência mas também a qualidade de vida.

Os factores que afectam o crescimento têm sido amplamente estudados e levaram autores como Ulijaszek (2001) a levantar a questão da validade da concepção de uma única referência internacional de crescimento de crianças e jovens.

As variações no crescimento em populações de diferentes origens genéticas são evidentes (WHO, 2004), nomeadamente as diferenças no tamanho, formas corporais e taxa de crescimento (Eveleth, 1979). O estudo das diferenças de tamanho e formas corporais, velocidade de crescimento e processos maturativos de diferentes populações ilustra o papel que desempenham os factores genéticos e ambientais subjacentes (Penchaszadeh, 1988).

Os factores genéticos influenciam o crescimento individual e de diferentes grupos étnicos, em que esta “programação” genética afecta não só a estatura final em adulto e o peso, mas também a sequência e o tempo em que ocorrem as mudanças nas proporções corporais finais (Jelliffe e Jelliffe, 1989).

Embora as diferenças populacionais relativamente à gordura subcutânea, medida através das pregas cutâneas, dependa do estado nutricional, existem factores genéticos que afectam a quantidade e o local onde esta gordura é armazenada. Por exemplo, nos africanos, os valores das pregas cutâneas são inferiores aos dos europeus (Eveleth, 1979).

A puberdade dos asiáticos ocorre em média mais cedo que nos europeus e a passagem pela adolescência, é mais rápida. Contudo, os asiáticos são mais pequenos do que os europeus desde a idade pré-escolar. Desta forma, as crianças europeias são mais altas do que as asiáticas mas mais baixas do que a média das africanas (Eveleth, 1979).

A avaliação do crescimento é assim um instrumento importante para se conhecer a saúde, individual e colectiva (Zeferino et al, 2003). Define o estado de saúde e nutricional de crianças e jovens, pois distúrbios na saúde e nutrição, tendo em consideração a sua etiologia, afectam invariavelmente o crescimento (de Onis et al, 1993).

Apesar dos dados sobre o crescimento não poderem ser utilizados isoladamente para diagnosticar doenças, permitem identificar os indivíduos que se afastam dos padrões habituais (DGCSP, 1989). Assim, os gráficos de crescimento, ajudam a distinguir diferentes tipos de padrão.

Podem também ser usados para analisar a velocidade de crescimento e indicam com que rapidez a criança ou jovem está a crescer durante um certo período de tempo, podendo mostrar um sinal de desaceleração ou aceleração desses padrões (Nevin-Folino, 2003).

A avaliação do crescimento é também uma medida indirecta do estatuto sócio-económico e da qualidade de vida de uma população, reflectindo as suas condições de saúde (de Onis et al, 1993) (WHO, 2004).

A avaliação nutricional serve igualmente de suporte para o desenvolvimento de planos de cuidados nutricionais que promovam um crescimento e desenvolvimento saudáveis. Esta avaliação é realizada através da medição do tamanho e da composição corporal e comparada com referências (Nevin-Folino, 2003), pois a interpretação de qualquer variável biológica requer necessariamente a comparação com dados de referência para indivíduos da mesma idade e sexo (Kirk, 2000).

Neste contexto, as medições de variáveis antropométricas fornecem informações muito úteis, quando realizadas e registadas com rigor e comparadas com dados de referência apropriados (Cole, 2002).

Os dados antropométricos na população jovem reflectem o estado de saúde e a adequação alimentar e são igualmente utilizados para avaliar a tendência de crescimento ao longo do tempo (CDC, 2009).

As medidas antropométricas são as mais utilizadas para avaliar a saúde e o risco nutricional em idade pediátrica pela relação entre a nutrição e as dimensões corporais durante o período de crescimento e desenvolvimento, desde a vida intra-uterina até à idade adulta (Accioly e Padilha, 2007).

Por outro lado, a combinação de medidas antropométricas, através de indicadores antropométricos, segundo a faixa etária e sexo, permite realizar um diagnóstico nutricional pela interpretação da adequação do crescimento (Accioly e Padilha, 2007).

A avaliação antropométrica tem por finalidade avaliar as dimensões físicas corporais (Guerra, 2005). É considerado um método directo da avaliação nutricional, que se baseia na medição das variações físicas e da composição corporal global, em diferentes idades (Rito e dos Anjos, 2002). Quantifica as dimensões físicas corporais, englobando a medição de parâmetros somáticos, que analisados isoladamente ou associados permitem o diagnóstico da situação nutricional (Guerra, 2002) (Guerra, 2005).

As medidas obtidas através da antropometria, podem ser indicadores sensíveis do estado de saúde (Abernethy et al, 2005), desenvolvimento e crescimento em idades pediátricas (Lee e Nieman, 2007).

É muito usada em clínica e em epidemiologia, visto não ser invasiva, de fácil utilização e padronização, indolor e de baixo custo, permitindo que os dados de avaliação dos indivíduos sejam agrupados, analisados, e forneçam a avaliação de comunidades que originarão o perfil nutricional de um determinado grupo (WHO, 1995b).

São inúmeros os usos da antropometria: a) monitorizar situações de distúrbios nutricionais; b) avaliar a eficácia de programas nutricionais; c) estimar a composição corporal (através de um ou mais índices antropométricos); d) descrever mudanças ao longo do tempo, sendo útil para avaliar o acompanhamento de tratamentos; e) documentar a variabilidade em amostras ou populações (isto é, a variação inter e intra-populacional); f) fornecer dados de referência, que obtidos por estudos transversais podem informar sobre a tendência secular e g) permite prever, isto é, se o processo de crescimento for ordenado, pode-se prever, com acurácia, alguns eventos de crescimento e maturação (Rito e dos Anjos, 2002).

A antropometria é utilizada quer na auxologia - ciência que estuda o crescimento físico na espécie humana, quer na estimativa da composição corporal (Pereira-da-Silva et al, 2007).

A importância da avaliação da composição corporal em idade pediátrica tem sido cada vez mais reconhecida, uma vez que desde a infância até à idade adulta, ocorrem mudanças físicas significativas, externas ou internas. As alterações externas como as proporções corporais, o peso, a estatura e o estágio pubertário são facilmente avaliadas através de um exame físico, contudo, as alterações internas, tais como a composição corporal e o estado hormonal requerem testes específicos (Sopher et al, 2005).

Vários estudos têm demonstrado que os dados e as medições da avaliação da composição corporal nos adultos não são directamente aplicáveis na população pediátrica. Por isso, a selecção e aplicação dos métodos da avaliação corporal devem ser específicos para esta população (Sopher et al, 2005).

As crianças e adolescentes apresentam uma variação na composição corporal superior aos adultos devido ao seu crescimento e desenvolvimento (Sopher et al, 2005). A fase da adolescência caracteriza-se por marcadas mudanças corporais, decorrentes do efeito hormonal, características da puberdade, com um intenso crescimento e desenvolvimento (Coelho e Nascimento, 2007).

Uma escolha adequada das medições corporais permite avaliar de forma segura algumas formas de malnutrição que afectam o peso, a estatura e a arquitectura do corpo em geral (Teixeira Santos, 1982).

Contudo, para uma correcta interpretação dos resultados da avaliação antropométrica, é imperioso proceder à comparação com referências adequadas.

É frequente, na avaliação do crescimento, considerar as curvas de crescimento como se fossem padrões, mas vários autores têm chamado a atenção para este erro, pois embora “todo o padrão seja uma referência, nem toda a referência é padrão” (Zeferino et al, 2003).

“Referência” entende-se como um instrumento para agrupar e avaliar dados, que proporciona uma base comum para comparar populações. Já “Padrão”, implica a noção de modelo e meta desejável e, por isso, implica um juízo de valor (de Onis e Yip, 1996) (WHO, 1995b).

Assim, a avaliação do estado nutricional e do crescimento devem ser efectuadas por comparação com curvas de referência (Zeferino et al, 2003).

Na elaboração dos dados de referência é importante considerar que as características humanas sofrem alterações com o tempo (alterações seculares) e que variam no seio de diferentes grupos e áreas geográficas (variação racial e geográfica). É igualmente essencial assegurar que os dados são representativos da população em que serão utilizados, que devem ser compilados para diferentes idades e sexos, e podem ser expressos em percentis ou z-scores (Kirk, 2000).

Existem essencialmente duas formas para a elaboração de curvas de referência: pelo método transversal ou pelo método longitudinal (Zeferino et al, 2003). O método transversal, em que se medem e registam os dados de uma medição num único momento, é mais simples, menos dispendioso, executado em menor tempo, e pode incluir um número superior de crianças e jovens. O método longitudinal, em que se executam diversas medições em momentos diferentes, requer outros cuidados na amostragem, é mais laborioso, necessita de mais tempo para a sua execução, inclui um menor número de elementos e está mais sujeito a “drop-outs” (Eveleth e Tanner, 1990). Existe ainda um terceiro método, longitudinal misto, mais complexo, que recorre à utilização de dados transversais e longitudinais. Cada método tem vantagens e desvantagens, no entanto o transversal é o mais utilizado, por ser mais barato e rápido. As curvas são elaboradas a partir de medições realizadas uma única vez, de uma amostra de determinada população de um país, região ou cidade, e a partir daí, elaboram-se a distribuição dos valores médios e de dispersão (Zeferino et al, 2003). É de realçar que estas diferentes referências têm diferentes aplicações, sendo os dados longitudinais indicados para a interpretação da velocidade de crescimento (Van Den Brande e Rappaport, 1993).

As referências para o crescimento de crianças e jovens, muito usadas em saúde pública e na clínica, são úteis para identificar e monitorizar irregularidades no crescimento infantil, permitindo detectar indivíduos em risco nutricional e de saúde, sendo para isso essencial usar não só as referências adequadas mas dar especial atenção ao processo de medição, registo e interpretação (Cooney et al, 1994).

A existência de referências locais/nacionais e internacionais, com as respectivas vantagens e limitações, levanta a questão da pertinência de cada país desenvolver as suas próprias referências ou, se não seria suficiente existir uma única referência internacional (Gibson, 1990).

Consideramos que ambas são importantes. A referência internacional é útil para estabelecer comparações entre diferentes grupos populacionais. As referências locais reflectem com maior exactidão a população estudada e, permitem um rastreio nutricional que deve constituir a base para programas nutricionais.

Em 1972, a “International Union of Nutrition Sciences” recomendou a elaboração de referências nacionais obtidas de amostras seleccionadas para traduzir o crescimento de uma criança em ambiente óptimo. Goldstein e Tanner (1980), são também defensores do desenvolvimento de referências em cada país, obtidas a partir de uma amostra representativa da sua população, para uso clínico. Para além do mais, consideram que se podem desenvolver referências derivadas de subgrupos privilegiados, mas consideram não ser adequada a sua aplicação a toda a população, assim como o não são as referências internacionais. Johnston et al (1984) privilegiam o uso de referências locais às internacionais para a avaliação nutricional e da composição corporal, devendo estes dados ter origem numa amostra grande, bem definida e sem qualquer morbilidade e malnutrição.

Vários países têm assim elaborado as suas próprias referências. A nível internacional, a referência do NCHS foi inicialmente adoptada pela OMS no final da década de 70 do século XX, como referência internacional de crescimento, para estabelecer comparações entre populações e monitorizar o crescimento, em especial para países que não dispunham de referências nacionais apropriadas (de Onis e Habicht, 1996) (de Onis e Yip, 1996).

No entanto, em 2000, tendo em consideração as limitações da referência do NCHS, em uso desde 1977, o “Centers of Disease Control and Prevention”, EUA, publicou novas referências (Eckhardt e Adair, 2002) (Kuczmarski et al, 2002) (Mei et al, 1998). Baseiam-se em dados representativos da população dos EUA, recolhidos entre 1963 e 1994, e constituiu um novo instrumento, com novos métodos (Eckhardt e Adair, 2002) e que representam melhor a distribuição de determinados parâmetros antropométricos em crianças e jovens dos EUA. Actualmente é esta a referência adoptada para avaliar a população pediátrica portuguesa.

Posteriormente, em 2006, a OMS desenvolveu as suas próprias referências, através do Estudo Multicêntrico de Referência para o Crescimento, realizado até aos 5 anos de idade. Para o efeito utilizou-se uma amostra realmente “internacional”, com uma selecção rigorosa dos recém-nascidos a incluir no estudo (Garza e de Onis, 2004) (de Onis et al, 2004) (WHO, 2006).

Mais recentemente, em 2007, a OMS reconstruiu as referências do NCHS utilizando os dados do Estudo Multicêntrico de Referência para o Crescimento, com a mesma metodologia estatística deste último estudo, obtendo assim as referências dos 5 aos 19 anos de idade (de Onis et al, 2007) (WHO, 2011). Contudo há que ter

em consideração que estas referências (5 aos 19 anos) são baseadas unicamente em dados dos EUA (James e Lobstein, 2009).

Na prática, as curvas do NCHS, posteriormente as do CDC e mais recentemente as da OMS têm sido usadas como referências internacionais, pois a nível comunitário o interesse é gerar informações padronizadas para serem comparadas entre municípios, regiões e estados.

Relativamente às referências locais, é possível distinguir dois tipos. As de uma elite sócio-económica, presumivelmente bem nutrida e as que representam a média da população. As primeiras apresentam como desvantagem o facto de poderem não ser representativas da população como um todo, uma vez que são baseadas numa elite. As referências obtidas em amostras representativas de uma determinada população, e que representam dessa forma uma média da população em vez de uma elite, são úteis para identificar grupos de indivíduos que diferem do resto da população e, como tal, devem constituir alvos prioritários para intervenção. No entanto, convém salientar que estas referências retratam simplesmente a situação da população num determinado momento e que incluem indivíduos saudáveis, mas também podem incluir desnutridos e obesos (Rito e dos Anjos, 2002).

Quando usadas na prática clínica, as curvas evidenciam os padrões de crescimento (adequados e inadequados), e permitem identificar alterações de crescimento reavaliadas ao longo do tempo. São úteis porque ajudam a determinar até que ponto estão a ser satisfeitas as necessidades fisiológicas que asseguram o crescimento e o desenvolvimento durante o importante período da infância e adolescência (de Onis e Victora, 2004).

Por outro lado, quando abordamos o crescimento infanto-juvenil, temos de ter em consideração que os padrões de crescimento das crianças e jovens não são estáticos, pelo contrário, sofrem alterações, com o decorrer do tempo, o que se denomina alterações seculares de crescimento (Van Wieringen, 1978).

A tendência secular do crescimento, reconhecida pelo estudo dos padrões de crescimento nacionais e internacionais (Van Wieringen, 1978), pode ainda ser utilizada como indicador de saúde pública de uma população (Cole, 2003).

Corresponde a diferenças numa dada população, quando os dados actuais são comparados com os de décadas passadas. É o resultado da interacção entre a genética, a fisiologia e o ambiente na determinação do crescimento físico, ou seja, do tamanho e forma dos indivíduos de uma geração para a seguinte (Cole, 2003).

O efeito mais marcante é verificado na tendência secular positiva da estatura dos adultos apurada em várias partes do mundo (Cole, 2003), e que pode ser atribuída a influências ambientais especialmente a melhoria das condições de saúde, económicas e sociais (Kac, 1999).

No entanto, as taxas médias de aumento da estatura variam com a idade, estatuto sócio-económico e país (Kac, 1999). Na maioria dos países europeus, o aumento da estatura dos adultos, cifra-se em taxas actuais de 1 a 3cm por década (Cole, 2000). A tendência no norte da Europa é de cerca de 1cm por década (Schmidt et al, 1995), enquanto no sul e na Europa de leste é superior a 3cm por década (Hauspie et al, 1997).

Desde meados do século XIX que nos adultos, o peso e a estatura, têm aumentado de uma forma quase linear. No entanto, embora o aumento na estatura

tenha abrandado nos finais do século XX, o peso continua a aumentar, sendo os níveis de obesidade um sinal de epidemia mundial (Cole, 2003).

Nas crianças, o comprimento e o peso médio ao nascer não têm sofrido alterações nos últimos 40 anos. Pelo contrário, no período pós-natal, tem existido uma tendência de aumento da estatura de 1cm por década aos 2 anos de idade, idêntica à encontrada na idade adulta, pelo que Cole (2000 e 2003) refere que a tendência secular da estatura, tende a ser maior na infância que na fase adulta.

O peso, à semelhança da estatura, tem uma tendência secular positiva em várias partes do mundo, tanto em adultos como em crianças. Esta tendência é resultado do aumento do tamanho do corpo (estatura) e de alterações nas formas corporais relacionadas com a adiposidade, avaliadas através de índices antropométricos. A tendência secular no peso resulta de uma combinação entre o aumento da estatura e da adiposidade (Cole, 2003).

No Reino Unido, têm sido constatadas alterações no tamanho corporal das crianças, pelo que se tem questionado a validade dos dados antropométricos de referência utilizados (Smith e Norris, 2004).

A avaliação do crescimento das crianças no Reino Unido e nos EUA, indica a tendência secular de crescimento, estando os dois grupos mais próximos actualmente do que há 30 anos atrás (Smith e Norris, 2004).

Em Portugal, Padez (2003), analisou uma amostra de homens com 18 anos de idade, dos Centros de Recrutamento Militar, entre 1985 e 2000, isto é, nascidos entre 1966 e 1982, representativos de todas as classes sociais, e tendo em consideração o distrito de residência, verificou que os indivíduos de Lisboa (172,79cm) e Braga (172,67cm), são os mais altos do país, e que os da Madeira (170,67cm), Castelo

Branco, Leiria e Coimbra (171,31cm) os mais baixos. No entanto, comparando estes dados com valores de 1904, encontrou-se uma tendência secular positiva para a estatura, com um aumento médio de 8,93cm, o que equivale a uma taxa de 0,99cm por década (Padez, 2007).

A autora atribui esta tendência positiva às melhores condições de vida que se verificaram em Portugal, especialmente depois da década de 60, essencialmente em termos nutricionais e do sistema de saúde.

Padez e Johnston (1999) mostraram um efeito na tendência secular em rapazes portugueses com 18 anos de idade, relacionado com o nível educacional dos pais e com o local de residência. A diferença entre os extremos do nível educacional dos pais é de quase 4cm na estatura, pondo em evidência as diferenças sociais. O efeito das diferenças sócio-económicas entre distritos foi igualmente demonstrado (Padez, 2002).

Entre 1986 e 2000, foi reportado um aumento acentuado na prevalência da pré-obesidade e da obesidade em rapazes portugueses com 18 anos de idade. A prevalência da pré-obesidade aumentou de 10,5% para 21,3% e a obesidade de 0,9% para 4,2% Padez (2006).

Quem também estudou a tendência secular da população portuguesa foram Castro et al (1998), que a partir dos dados dos censos militares do Distrito de Lisboa entre 1960 e 1990, verificaram um progressivo e significativo aumento no peso, estatura e IMC para esta população do sexo masculino com cerca de 20 anos de idade. Encontraram mesmo um aumento estatisticamente significativo para a estatura entre 1965 e 1980, e para o peso e IMC entre 1985 e 1990. Em apenas três décadas, a proporção de homens adultos com $IMC > 25 \text{kg/m}^2$ mais do que duplicou,

de 8,1% em 1960 para 18% em 1990. Mais, relativamente à obesidade, neste mesmo período de tempo esta proporção triplicou: de 0,9% para 2,9%.

Mais recentemente, Nobre et al (2003) a partir dos dados dos censos militares de todo o país entre 1995 e 1999, verificaram a continuação da tendência de aumento progressivo no peso e estatura, sendo o aumento do peso mais marcado do que o da estatura, que resulta num aumento do IMC e conseqüentemente da prevalência da obesidade. Entre este período a percentagem de indivíduos com $IMC \geq 25 \text{kg/m}^2$ aumentou de 15% para 22% e a percentagem de $IMC \geq 30 \text{kg/m}^2$ de 1,44% para 2,29% (Nobre et al, 2004b).

A partir de um estudo de coorte de jovens portugueses do sexo masculino, com dados de 1999, estes mesmos autores publicaram a percentagem de indivíduos com excesso de peso e obesidade por região. Os resultados mostram que a percentagem de indivíduos com excesso de peso e obesidade na região de Lisboa, Évora, Coimbra, Madeira, Castelo Branco e Faro era significativamente superior à média nacional (Nobre et al, 2004a).

Quanto às crianças, em 1988, Carmona da Mota (1990), encontrou um aumento médio de 4cm na estatura das crianças de 9 anos, comparativamente a 1964 e registou ainda maior diferença quando comparou com dados de 1936.

Mais recentemente, Padez et al (2004), compararam os dados da sua amostra (recolhidos em 2002) relativamente ao peso, estatura e IMC de 4511 crianças dos 7 aos 9 anos de idade, com dados dos anos 90, resultado de um estudo realizado em Lisboa, com 4500 crianças dos 3 aos 12 anos de idade (Fragoso, 1992), e com a avaliação nacional, realizada nos anos 70, conduzida pelo Ministério da Educação

em escolas portuguesas, participando crianças e jovens dos 7 aos 17 anos de idade (9022 rapazes e 9135 raparigas) (Rosa, 1983).

Neste trabalho, verificou-se que a estatura, o peso e o IMC aumentam entre 1970 e 2002 em ambos os sexos e para todos os grupos etários. Contudo, devem ser salientadas as diferentes tendências na estatura, peso e consequentemente IMC entre 1970-1992 e 1992-2002. Se tivermos em consideração a velocidade de crescimento para cada medida antropométrica, em cada grupo etário, podemos ver que para a estatura, excepto aos 7 anos de idade para rapazes e raparigas, a velocidade (cm/ano) é mais baixa no segundo período (1992-2002) do que no primeiro período (1970-1992) mas, no peso foi sempre superior no último período (1992-2002) em relação ao primeiro (1970-1992). Consequentemente, a velocidade do IMC foi também superior no último período (1992-2002).

Numa população de rapazes dos 9 aos 11 anos de idade de uma escola de Lisboa, foi verificado um aumento acentuado da média do peso, quando comparado com o aumento da estatura. O excesso de peso (pré-obesidade e obesidade) mais do que duplicou no grupo de 9 anos e triplicou nos 10 e 11 anos, especialmente no período entre 1990 e 2000 (Cardoso e Padez, 2008).

Mais recentemente, Cardoso e Caninas (2010) avaliaram a tendência secular no peso, estatura e IMC em rapazes de duas escolas de Lisboa com idades dos 10 aos 16 anos entre 1910 e 2000. Estes autores encontraram incrementos de 13,5kg no peso, 13,6cm na estatura e 2,4kg/m² no IMC.

Cardoso (2008) num estudo que fez em rapazes portugueses dos 10 aos 17 anos sobre a tendência secular do peso e da estatura entre 1899/1906 e 1999/2006, identificou um aumento no peso entre 8,7kg e 18,9kg aos 10 e aos 14 anos

respectivamente, sendo o aumento médio global do grupo 10-17 anos de 15,4kg (1,54kg por década). Na estatura, o aumento variou de 10,5cm aos 10 anos a 19,1cm aos 14 anos, sendo o aumento médio do grupo 10-17 anos de 15,4cm, o que corresponde a um incremento de 1,54cm por década. Contudo, esta tendência secular do crescimento foi mais pronunciada depois de 1961/1966. O peso e a estatura apresentam uma tendência positiva de crescimento, mas as mudanças são mais acentuadas no peso (Cardoso 2008).

Constata-se portanto que a espécie humana tem vindo a aumentar no tamanho corporal e que a nível clínico e epidemiológico é extremamente importante ter em consideração esta tendência secular do crescimento. Actualmente esta tendência assume aspectos negativos (obesidade) uma vez que se traduz num aumento da gordura corporal com consequência sobre a morbi-mortalidade e qualidade de vida.

Esta tendência secular do crescimento é suficiente para levantar a questão se as referências antropométricas obtidas em décadas passadas, poderão adequadamente reflectir a situação actual e se serão os instrumentos adequados para fazer um correcto diagnóstico nutricional, do crescimento e da saúde de qualquer criança ou adolescente.

Para além disso, vários estudos, realizados em diferentes populações, evidenciam diferenças relativamente às referências em uso, quer sejam com as locais (Cacciari et al, 2002) (Hatipoglu et al, 2008) (Hatipoglu et al, 2009) (He et al, 2000) (Nysom et al, 2001) (Roelants et al, 2009) (Savva et al, 2001) ou com as internacionais (Ayatollahi e Pourahmad, 2006) (Hasan et al, 2001) (Razzaghy Azar et al, 2006).

1.2 – Justificação do estudo

Tendo em consideração que para a avaliação nutricional e do crescimento devem ser utilizadas as referências antropométricas da população a que pertence o indivíduo (Van Wieringen, 1978) e que estes parâmetros físicos não são estáticos e sofrem alterações com o tempo, torna-se importante determinar os dados que caracterizam esta população, e que estes sejam determinados periodicamente (WHO, 2004) (Kirk, 2000). As referências de determinado local podem não ser as mais adequadas para avaliar outra(s) população(ões) e as que existem podem não estar actualizadas.

Como já referimos anteriormente, no nosso país, a investigação dedicada ao estudo do crescimento dos jovens portugueses é limitada. Para além disso, as referências antropométricas actualmente em uso para avaliar esta população portuguesa foram desenvolvidas a partir de dados não portugueses. A Direcção-Geral de Saúde adoptou inicialmente na década de 1970 e mais recentemente em 2006 as referências norte-americanas (DGS, 2006), pois não existiam referências nacionais.

Assim, torna-se fundamental desenvolver referências locais para identificar os indivíduos que se encontram deslocados do crescimento esperado para esta população e até verificar a concordância com os parâmetros de referência actualmente adoptados.

O propósito desta investigação é então colmatar a inexistência de referências antropométricas para os jovens desta faixa etária em Portugal e mais especificamente na Região Autónoma da Madeira, baseados em dados representativos desta população.

Por outro lado, uma vez que já desenvolvemos as referências para as crianças desta região dos 6 aos 10 anos de idade (Sousa, 2006) (Sousa et al, 2007), torna-se agora essencial completar estes dados até aos 18 anos, utilizando a mesma metodologia e assim dispormos de referências antropométricas para avaliar as crianças e jovens da Região Autónoma da Madeira.

2

OBJECTIVOS

2.1 – Objectivo geral

- Desenvolver referências antropométricas para a população da Região Autónoma da Madeira com idades entre os 10 e os 18 anos.

2.2 – Objectivos específicos

- Desenvolver referências antropométricas para o peso, estatura, índice de massa corporal, perímetro da cintura, perímetro do braço, prega cutânea tricipital, perímetro muscular do braço, área total do braço, área muscular do braço, área gorda do braço e índice de gordura do braço, tendo em consideração a idade e o sexo para a população da Região Autónoma da Madeira com idades entre os 10 e os 18 anos;

- Caracterizar esta população, segundo dados à nascença, características parentais e familiares, e aleitamento nos primeiros meses de vida;

- Analisar a tendência secular de determinados parâmetros antropométricos desta população.

3

MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – População e amostra

A população estudada é constituída por jovens dos 10 aos 18 anos de idade, residentes na RAM.

A amostra é representativa da população escolar dos 2º e 3º ciclos do ensino básico, secundário e profissional desta região (público e privado). Foi obtida através de uma selecção aleatória das turmas destas escolas nos anos lectivos 2007/2008 e 2008/2009, tendo sido seleccionadas um total de 269 turmas (138 em 2007/2008 e 131 em 2008/2009), pertencentes a 35 escolas, num total de 5473 jovens. No entanto, só obtivemos a autorização para participação neste estudo de 4842 jovens (88,5%).

Tendo em consideração os critérios de exclusão estabelecidos (doença aguda no momento da avaliação; situações não patológicas que afectem os parâmetros antropométricos, como por exemplo a gravidez; condições específicas de saúde que afectem o crescimento), alguns jovens não foram incluídos neste trabalho (n=239). Assim, foram excluídos 190 jovens com doença aguda no momento da avaliação, as que se encontravam grávidas (n=2), e os que apresentavam situações clínicas que afectavam o crescimento (n=47): diabetes mellitus tipo 1 (n=10), doença celíaca

(n=6), doença de Crohn (n=3), hipotireoidismo (n=3), escoliose (n=2), espinha bífida (n=2), hipertireoidismo (n=2), sequelas de meningite meningocócica (n=2), artrite reumatóide (n=1), colite ulcerosa (n=1), défice de alfa 1-antitripsina (n=1), displasia da anca (n=1), displasia intestinal (n=1), doença de Bechet (n=1), exostose do fémur (n=1), feocromocitoma (n=1), insuficiência renal crónica (n=1), osteoma osteóide (n=1), paralisia cerebral (n=1), paralisia periódica hipocaliémica (n=1), síndrome de Down (n=1), síndrome de Klippel-trenaunay (n=1), síndrome nefrótico (n=1), terapêutica hormonal (hormona de crescimento) (n=1) e transplante hepático (n=1).

A nossa amostra é assim constituída por um total de 4603 jovens, sendo 2406 raparigas e 2197 rapazes.

3.2 – Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, iniciado em Outubro de 2007, após aprovação pela Direcção Regional de Educação e que decorreu até Junho de 2009. Para a participação dos jovens neste trabalho, foi obtido o consentimento informado dos respectivos pais ou encarregados de educação, tendo sido assegurado o anonimato e a confidencialidade dos dados.

Após esta autorização, foi solicitado aos pais ou encarregados de educação o preenchimento de um questionário relativo a algumas informações sobre o jovem e seus pais. O formulário utilizado para registo deste questionário foi essencialmente constituído por três partes: uma diz respeito ao jovem, outra à mãe e a restante ao pai. Relativamente ao jovem foram obtidas informações sobre a duração da gestação, parâmetros ao nascimento, nomeadamente peso, comprimento, perímetro cefálico e ainda dados clínicos e outros relacionados com a sua alimentação nos

primeiros meses de vida. Já quanto à mãe e ao pai foram solicitados dados clínicos e antropométricos.

A recolha dos dados antropométricos foi realizada nas escolas, sempre pelo mesmo investigador, treinado para o efeito, com equipamento adequado e calibrado, utilizando os procedimentos padronizados para os parâmetros avaliados: peso, estatura, perímetros do braço e da cintura, e PCT (Gibson, 2005) (Jelliffe e Jelliffe, 1989) (WHO, 1995b).

As avaliações antropométricas foram realizadas com os jovens com o mínimo de roupa, leve e descalços. O peso foi avaliado utilizando uma balança electrónica (SECA 780) com uma precisão até 100 gramas e para a medição da estatura foi utilizado um estadiómetro (SECA 220) com uma escala dividida em milímetros, estando a cabeça do avaliado posicionada segundo o plano de Frankfort. Foram ainda medidos os perímetros do braço e da cintura utilizando uma fita métrica flexível não elástica, e a PCT obtida através de um lipocalibrador (*Holtain Skinfold Caliper*). O IMC foi calculado através da razão entre o peso e o quadrado da estatura, o PMB através da fórmula: $PMB = PB - (\pi \times PCT)$ (Jelliffe e Jelliffe, 1989), a ATB a partir da expressão: $ATB = PB^2 / (4 \times \pi)$ (Frisancho, 2008), a AMB recorrendo à fórmula: $AMB = [PB - (PCT \times \pi)]^2 / (4 \times \pi)$ (Frisancho, 2008), a AGB através da subtracção da AMB à ATB isto é, $AGB = ATB - AMB$ (Frisancho, 2008), e o IGB obtido da seguinte fórmula: $IGB = (AGB / ATB) \times 100$ (Frisancho, 2008).

Os dados são apresentados para o peso em quilogramas (kg), para a estatura, perímetros do braço, muscular do braço e da cintura em centímetros (cm), para a PCT em milímetros (mm), para o IMC em quilogramas por metro quadrado (kg/m^2),

para a ATB, AMB e AGB em centímetros quadrados (cm²) e para o IGB em percentagem (%).

Para a elaboração das referências individuais de peso, estatura, IMC, PC, PB, PCT, PMB, ATB, AMB, AGB e IGB para idade (anos), a amostra foi dividida em intervalos de amplitude de 6 meses nos grupos etários de [10 ; 10,5[a [18,5 ; 19[anos.

Estas referências foram produzidas para ambos os sexos segundo os índices antropométricos expressos em percentis e z-scores: peso para idade; estatura para idade; IMC para idade; PC para idade; PB para idade; PCT para idade; PMB para idade; ATB para idade; AMB para idade; AGB para idade e IGB para idade. Para todos estes índices determinámos os percentis 3, 5, 10, 25, 50, 75, 85, 90, 95, 97 e os z-scores -2, -1, 0, 1 e 2. Apresentam-se as respectivas equivalências entre percentis e z-scores (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Correspondência entre percentis e z-scores

Percentil	z-score
97	1,881
95	1,645
90	1,282
85	1,036
75	0,674
50	0,000
25	-0,674
10	-1,282
5	-1,645
3	-1,881

Tabela 2 - Correspondência entre z-scores e percentis

z-score	Percentil
2	97,72
1	84,13
0	50,00
-1	15,87
-2	2,28

Para elaborar as curvas de percentis e z-scores suavizadas para idade e sexo, os valores foram estimados entre os 120 e os 228 meses (em intervalos de 6 meses) utilizando o procedimento estatístico LMS, com o expoente da transformação Box-Cox (L), a mediana (M) e o coeficiente de variação generalizado (S), através do programa LMSChartMaker Light, versão 2.3 (LMSChartMaker Light, 2006).

Os dados são apresentados em frequências absolutas e relativas, no caso das variáveis categóricas, bem como, no caso das variáveis numéricas, em média e DP, percentis 3, 5, 10, 25, 50, 75, 85, 90, 95, 97 e z-scores -2, -1, 0, 1 e 2.

Para comparar as médias de amostras independentes aplicou-se o teste t de Student, sendo utilizado o teste F de Snedecor para comparar DP. Considerou-se um nível de significância de 0,05.

Os dados foram processados e analisados em computador, utilizando os programas SPSS (Statistical Package for Social Sciences, versão 17.0) e Microsoft Excel 2007.

4

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra é apresentada segundo a idade, naturalidade e residência, informações sobre a gestação e parâmetros à nascença assim como por caracterização familiar, sócio-económica e cultural. São também apresentados dados da mãe e do pai, como a idade e características antropométricas (peso e estatura referidos e classificação segundo o IMC). Não foi possível obter da totalidade dos participantes algumas informações, pelo que o tamanho da amostra pode variar.

4.1 – Idade

Dos 4603 jovens incluídos neste estudo, 358 tinham 10 anos de idade, 490 apresentavam 11 anos, 530 enquadravam-se nos 12 anos, 590 nos 13 anos, 651 nos 14 anos, 613 nos 15 anos, 549 nos 16 anos, 534 nos 17 anos e os restantes 289 incluíam-se no grupo dos 18 anos (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição por grupo etário e sexo

Grupo etário (anos)	Sexo		Total
	Feminino	Masculino	
[10;10,5[	78	76	154
[10,5;11[	101	103	204
[11;11,5[	103	125	228
[11,5;12[	135	127	262
[12;12,5[	125	116	241
[12,5;13[	148	140	288
[13;13,5[	139	135	274
[13,5;14[	175	141	316
[14;14,5[	156	161	317
[14,5;15[	173	161	334
[15;15,5[	163	151	314
[15,5;16[	157	142	299
[16;16,5[	153	126	279
[16,5;17[	142	128	270
[17;17,5[	146	118	264
[17,5;18[	143	127	270
[18;18,5[	99	72	171
[18,5;19[	70	48	118
Total	2406	2197	4603

4.2 – Naturalidade

A grande maioria destes jovens, 88,8% (n=4051) são naturais da RAM, 2,5% (n=114) de outro local nacional (Portugal Continental ou Região Autónoma dos Açores) e 9,5% (n=438) de outros países, principalmente onde existe uma assinalada comunidade madeirense. Destes, 107 são naturais da Venezuela, 92 de Inglaterra, 72 da África do Sul, 28 do Brasil e 23 da França.

4.3 – Residência

A maior parte residia no Concelho do Funchal (42,4%), sendo seguido pelo de Santa Cruz (13,3%), Câmara de Lobos (12,9%) e Machico (8,2%) (Tabela 4).

Tabela 4 – Distribuição por Concelho

Concelho	n	%
Funchal	1950	42,4
Santa Cruz	613	13,3
Câmara de Lobos	594	12,9
Machico	377	8,2
Calheta	256	5,6
Ribeira Brava	236	5,1
Santana	190	4,1
Ponta do Sol	151	3,3
Porto Santo	147	3,2
Porto Moniz	55	1,2
São Vicente	34	0,7
Total	4603	100

Neste estudo estão representadas todas as 54 Freguesias da RAM, sendo as de São Martinho (10,8%), Santo António (10,2%) e Caniço (7,6%) as que apresentam um maior número de jovens (Anexo 5).

4.4 – Caracterização familiar e sócio-económica

Caracterizou-se esta população segundo o número de elementos do agregado familiar, de irmãos, e dados sócio-económicos dos pais da criança. A escolaridade foi classificada segundo o seu grau e para as ocupações decidiu-se pela classificação sócio-económica inglesa, utilizando a Classificação Sócio-económica Analítica de Classes (*The National Statistics Socio-economic Classification*) do *Office for National Statistics* de Inglaterra (ONS, 2002), uma vez que em Portugal não se encontra

definida, nem recomendada uma Classificação Sócio-económica. Além disso, é uma classificação internacionalmente aceite e utilizada, com um conceito claro e validado como critério de medida, quer em termos preditivos de saúde quer de educação.

4.4.1 – Agregado familiar

80,8% dos agregados eram constituídos por 4 (39,4%), 3 (20,9%) ou 5 (20,5%) elementos, sendo a média (\pm DP) de 4,3 (\pm 1,4) indivíduos por agregado (Tabela 5).

Tabela 5 – Número de elementos do agregado familiar

Nº de elementos	n	%
2	239	5,2
3	962	20,9
4	1812	39,4
5	943	20,5
6	334	7,3
7	153	3,3
8	81	1,8
9	40	0,9
10	20	0,4
11 - 13	19	0,3
Total	4603	100

4.4.2 – Irmãos

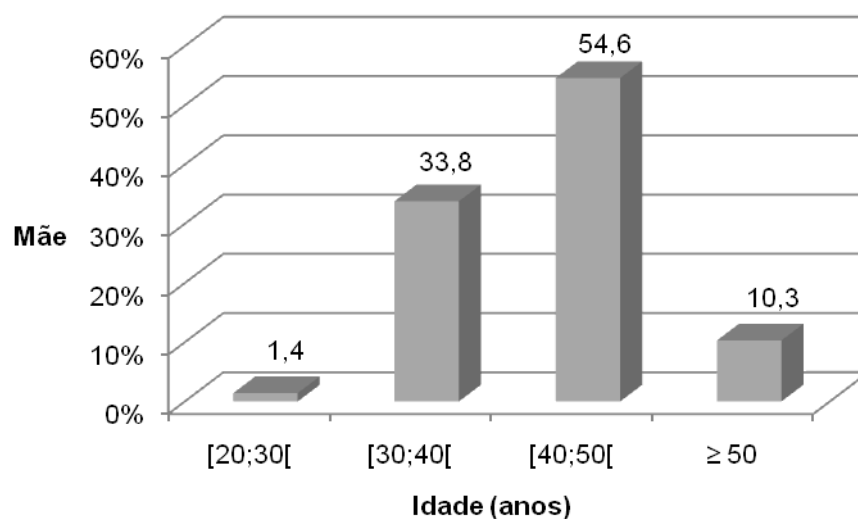
Constatámos que 16,4% (n=756) dos jovens não tinha irmãos. Dos restantes 3847, a maioria (52,5%) só tinha 1 irmão e 28,3% 2 irmãos (Tabela 6). O número médio de irmãos era de 1,6 (\pm 1,4).

Tabela 6 - Número de irmãos

Nº de irmãos	n	%
1	2020	52,5
2	1090	28,3
3	389	10,1
4	161	4,2
5	84	2,2
6	49	1,3
7 - 14	54	1,4
Total	3847	100

4.4.3 – Caracterização da mãe

A idade das mães situava-se entre os 24 e os 66 anos e apresentavam uma média (\pm DP) de 41,9 (\pm 6,0) anos. Destas 3952 mães, 54,6% tinham de 40 a 50 anos (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Idade da mãe (n=3952)

A escolaridade das mães era baixa: 51,3% tinham entre o 1º e o 6º ano de escolaridade. Contudo 13,5% possuíam um curso superior ou pós-graduado (Tabela 7). De salientar que 12 (0,3%) eram analfabetas.

Tabela 7 - Escolaridade da mãe

Escolaridade	Mãe	
	n	%
1º - 4º Ano	1280	32,4
5º - 6º Ano	748	18,9
7º - 9º Ano	652	16,5
10º - 12º Ano	740	18,7
Curso superior ou pós-graduado	572	13,5
Total	3952	100

Das 3950 mães, averiguamos que 69,1% (n=2731) tinham uma profissão remunerada, de entre as quais, 36,4% (n=993) exerciam uma ocupação semiqualficada e 27,4% (n=749) uma ocupação qualificada (Tabela 8). Das 1219 que não tinham uma profissão remunerada, 1095 (89,8%) eram domésticas, 97 (8,0%) desempregadas, 19 reformadas (1,6%) e 8 estudantes (0,7%). Não referiram a sua ocupação 636 mães. Do total de jovens incluídos neste estudo, a 17 as suas mães tinham falecido antes da fase da recolha de dados.

Tabela 8 – Ocupação da mãe

Ocupação (ONS,2002)	n	%
Profissionais	120	4,4
Técnicas e de gerência	437	16,0
Qualificadas (não manuais)	749	27,4
Semiqualficadas (manuais)	993	36,4
Não qualificadas	432	15,8
Total	2731	100

De um total de 3911 dados considerados válidos, a média da estatura auto-reportada das mães foi de 1,60 ($\pm 0,1$) metros e variava entre 1,37m e 1,85m.

Excluindo as 39 mães grávidas à data, num total de 3868 mães, a média do peso auto-reportado foi de 66 ($\pm 11,0$) kg, sendo o valor mínimo de 37kg e o máximo de 120kg.

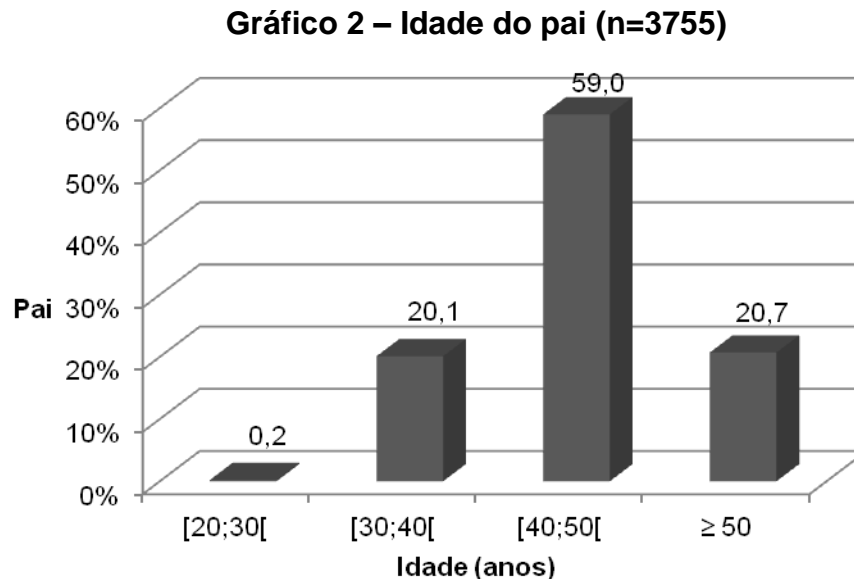
Com os dados do peso e da estatura foi calculado o IMC. Foram então considerados 3841 casos, apresentando uma média de 25,5 ($\pm 4,1$) kg/m², variando entre 15,2kg/m² e 47,6kg/m². Segundo a classificação da OMS (WHO, 2000), apurámos que 36,5% das mães estavam na categoria da pré-obesidade e 12,9% na obesidade (Tabela 9).

Tabela 9 – Caracterização da mãe segundo o IMC

Classificação (WHO,2000)	IMC	n	%
Baixo peso	< 18,5	55	1,4
Peso adequado	[18,5;25[	1890	49,2
Excesso de peso	≥ 25		
Pré-obesidade	[25;30[	1400	36,5
Obesidade Grau I	[30;35[	405	10,5
Obesidade Grau II	[35;40[	80	2,1
Obesidade Grau III	≥ 40	11	0,3
Total		3841	100

4.4.4 – Caracterização do pai

Com idades entre os 25 e os 85 anos, a média ($\pm DP$) da idade dos pais era de 44,7 ($\pm 6,6$) anos. Podemos verificar no Gráfico 2, que a maioria (59,0%) tinha entre 40 e 50 anos.



Na Tabela 10 verificamos que a escolaridade média dos pais era igualmente baixa, uma vez que 58,7% possuíam entre o 1º e o 6º ano de escolaridade. O número de analfabetos era de 39 (1,0%).

Tabela 10 – Escolaridade do pai

Escolaridade	Pai	
	n	%
1º - 4º Ano	1455	39,1
5º - 6º Ano	731	19,6
7º - 9º Ano	650	17,5
10º - 12º Ano	535	14,4
Curso superior ou pós-graduado	350	9,4
Total	3721	100

Quanto à ocupação, foram considerados 3670 dados, pois 93 pais tinham já falecido à data da realização deste estudo e sobre 840 não obtivemos informação. Assim, 93,7% (n=3438) tinham uma profissão remunerada, sendo que 47,3%

(n=1625) possuíam uma ocupação semiqualificada (Tabela 11). Dos restantes 232 sem profissão remunerada, 147 estavam desempregados e 85 reformados.

Tabela 11 – Ocupação do pai

Ocupação (ONS,2002)	n	%
Profissionais	219	6,4
Técnicas e de gerência	195	5,7
Qualificadas (não manuais)	611	17,8
Semiqualificadas (manuais)	1625	47,3
Não qualificadas	788	22,9
Total	3438	100

Considerando os dados auto-reportados, a estatura média dos pais foi de 1,71 ($\pm 0,1$) metros, variando entre 1,49m e 1,98m (n= 3643).

De 3602 valores registados, a média (\pm DP) do peso foi de 78,0 ($\pm 11,0$) kg, sendo o mínimo de 48kg e o máximo de 160kg.

Calculando o IMC, verificamos que o valor médio é de 26,6 ($\pm 3,6$) kg/m² com um mínimo de 15,2kg/m² e um máximo de 52,9kg/m² (n=3575). De acordo com a classificação do IMC, 49,1% encontravam-se no grupo da pré-obesidade e 16,6% no da obesidade (Tabela 12).

Tabela 12 – Caracterização do pai segundo o IMC

Classificação (WHO,2000)	IMC	n	%
Baixo peso	< 18,5	11	0,3
Peso adequado	[18,5;25[	1215	34,0
Excesso de peso	≥ 25		
Pré-obesidade	[25;30[	1755	49,1
Obesidade Grau I	[30;35[	511	14,3
Obesidade Grau II	[35;40[	71	2,0
Obesidade Grau III	≥ 40	12	0,3
Total		3575	100

4.5 – Dados da gestação

Considerando esta amostra, observamos que a quase totalidade resulta de uma gestação única, contudo 1,4% (n=65), provêm de uma gestação múltipla.

Relativamente à duração da gestação (n=3892), verificamos que 80,6% são de termo, 15,1% prematuros e 4,3% de pós-termo.

A idade média da mãe no final da gestação era de 27,5 ($\pm 5,6$) anos, variando entre os 12 e os 50 anos (n=3952). No total, 3,3% tinham menos de 18 anos, 86,8% de 18 a 35 anos e 9,9 % idade igual ou superior a 35 anos.

4.6 – Dados à nascença

Considerando o peso ao nascer, de um total de 3915 recém-nascidos, o peso médio foi de 3293 (± 502) gramas, variando entre 1100g e 5240g. A maioria das crianças eram normossomáticas (89,3%), 5,1% tinham baixo peso (<2500g) e 5,6% eram macrossomáticas (>4000g).

No que diz respeito ao comprimento ao nascer (n=3752), este situava-se entre 40 e 58cm, com uma média ($\pm DP$) de 49,6 ($\pm 2,4$) cm. A maioria (74,4%) media entre 48 e 52cm, 17,0% menos de 48cm e 8,6% mais de 52cm.

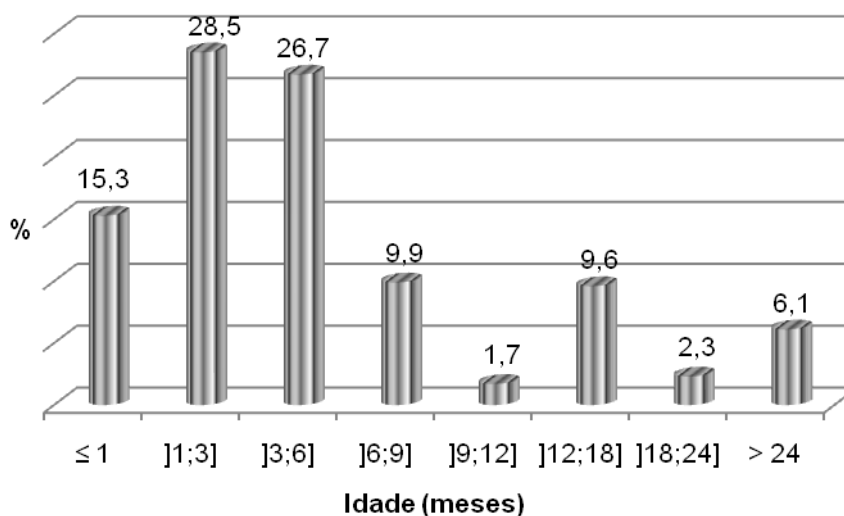
Com um valor mínimo de 25cm e máximo de 41cm, a média ($\pm DP$) do perímetro cefálico foi de 34,6 ($\pm 1,6$) cm (n=3036). 22,3% apresentaram um perímetro cefálico inferior a 34cm, 67,0% entre 34 e 36cm e 10,7% mais de 36cm.

4.7 – Aleitamento materno

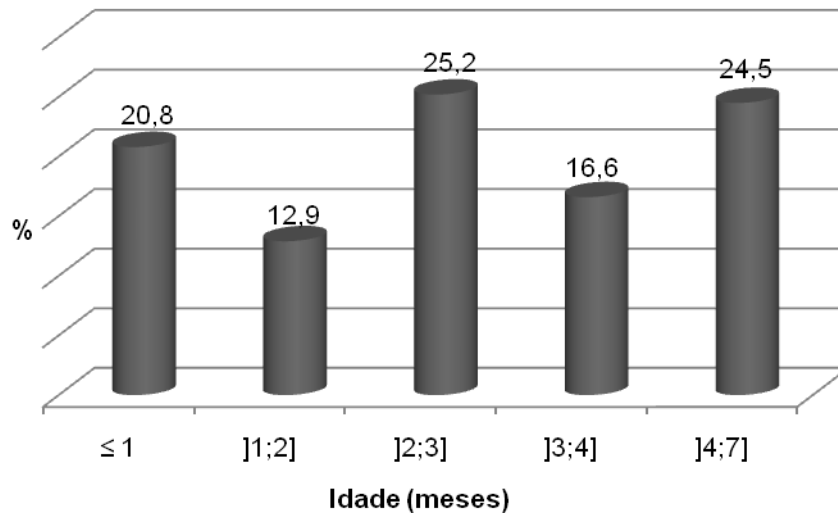
Dos 3975, 84,4% (n=3354) tinham sido alimentados com leite materno. O aleitamento materno teve uma duração média de 6,75 ($\pm 7,9$) meses, sendo 28,5%

(n=937) amamentados até ao 1^o- 3^o mês e 26,7% (n=876) até ao 3^o- 6^o mês (Gráfico 3). Das restantes 67 crianças não se obteve informação sobre a duração do aleitamento materno.

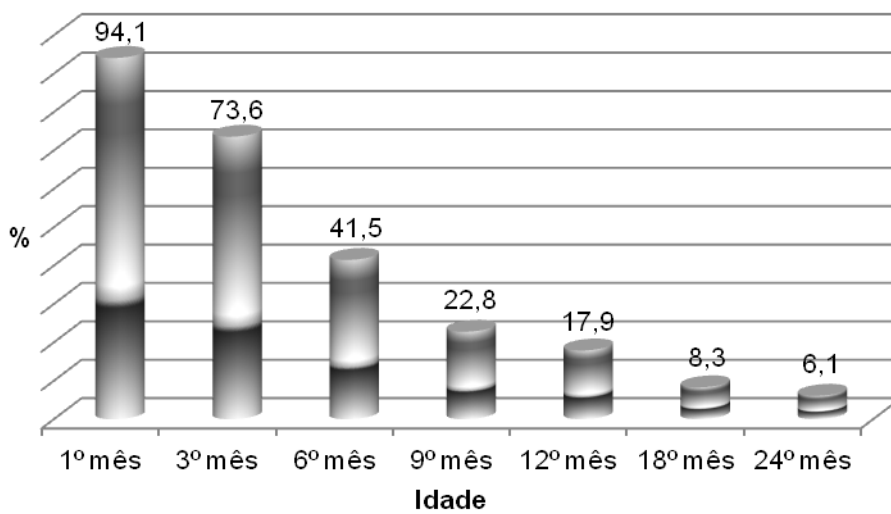
Gráfico 3 – Duração do aleitamento materno (n=3287)



Dos 3354 que tinham sido amamentados ao peito, conseguimos obter informações sobre a prática do aleitamento materno exclusivo de 3342, e apurámos que 74,3% (n=2482) tinham-no realizado. A duração média do aleitamento materno exclusivo foi de 3,24 ($\pm 1,80$) meses, em que 25,2% (n=613) realizou-o até ao 2^o- 3^o mês, 24,5% (n=597) até ao 4^o - 7^o mês e 20,8% (n=506) até o decorrer do 1^o mês (Gráfico 4). Não obtivemos informação relativamente à duração do aleitamento materno exclusivo das restantes 47 crianças.

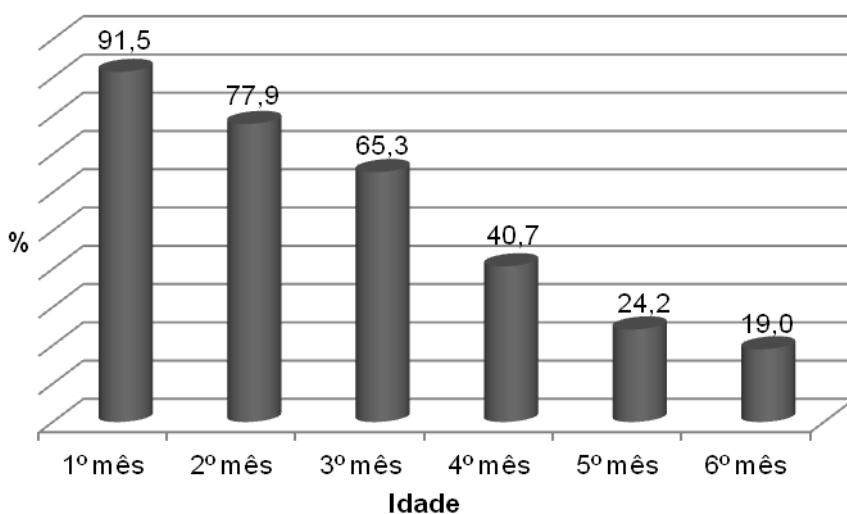
Gráfico 4 – Duração do aleitamento materno exclusivo (n=2435)

Considerando a frequência do aleitamento materno, verificamos que com 1 mês de idade, estavam a ser amamentadas 3092 crianças (94,1%), ao 6º mês este número era de 1364 (41,5%) e ao 12º mês de 589 (17,9%) (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Frequência do aleitamento materno (n=3287)

Relativamente à amamentação exclusiva, averiguamos que a frequência ao 1º mês foi de 91,5% (n=2229), ao 3º mês de 65,3% (n=1591) e ao 6º mês de 19,0% (n=462) (Gráfico 6).

Gráfico 6 – Frequência do aleitamento materno exclusivo (n=2435)



5

REFERÊNCIAS ANTROPOMÉTRICAS

5 – Referências antropométricas

Considerando os objetivos do presente estudo, foram determinadas as referências para as medidas antropométricas (peso, estatura, IMC, PC, PB, PCT, PMB, ATB, AMB, AGB e IGB) para ambos os sexos, de jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM, por percentis e por z-scores (Gráficos 7 a 17 e Anexos 9 a 12).

Nas Tabelas 17 a 19 encontram-se valores (não suavizados) de todas as variáveis por idade e sexo, antes da aplicação do método LMS. Para além da média e DP, foram ainda calculados os percentis e determinados os máximos e mínimos (Anexos 7 e 8).

Verificamos que para o peso, estatura, IMC, PC, PB, PMB e AMB, os valores são sempre superiores nos rapazes, contudo, para o PB esta diferença é apenas ligeira. Pelo contrário, para a PCT, AGB e IGB os valores são superiores nas raparigas e esta diferença vai-se acentuando com o decorrer da idade (Tabelas 13 a 15).

Relativamente à ATB, até aos 15 anos as diferenças são ligeiras entre sexos, mas com o aumento da idade esta diferença acentua-se (Tabela 15).

Tabela 13 - Média e DP de peso, estatura, IMC e PC (em bruto) por idade e sexo

Idade (anos)	Peso (kg)		Estatura (cm)		IMC (kg/m ²)		PC (cm)	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
[10; 10,5[	39,31 (9,31)	38,93 (8,70)	142,34 (7,06)	142,28 (6,33)	19,25 (3,54)	19,11 (3,30)	67,58 (8,83)	66,55 (7,65)
[10,5; 11[	41,08 (11,38)	40,17 (9,08)	143,52 (6,92)	144,89 (6,86)	19,69 (4,00)	18,95 (3,07)	68,46 (10,96)	65,27 (7,71)
[11; 11,5[	43,04 (9,51)	42,95 (10,55)	146,79 (6,30)	147,98 (6,85)	19,82 (3,41)	19,46 (3,88)	68,52 (8,65)	66,79 (9,40)
[11,5; 12[	48,91 (11,80)	44,85 (11,31)	151,39 (7,81)	150,30 (6,76)	21,00 (4,77)	19,60 (4,15)	72,27 (10,84)	66,76 (10,08)
[12; 12,5[	47,42 (12,68)	47,41 (11,83)	152,18 (7,94)	153,02 (6,69)	20,26 (4,29)	20,10 (4,08)	70,43 (11,35)	67,51 (8,94)
[12,5; 13[	50,24 (11,57)	50,74 (9,77)	155,81 (7,96)	155,79 (5,53)	20,56 (3,79)	20,82 (3,40)	71,70 (9,85)	69,24 (8,34)
[13; 13,5[	50,72 (10,54)	53,19 (12,21)	157,92 (7,85)	157,07 (6,53)	20,22 (3,29)	21,45 (4,19)	70,70 (8,56)	70,54 (9,48)
[13,5; 14[	56,66 (15,52)	54,33 (10,96)	162,55 (8,97)	158,56 (6,02)	21,18 (4,30)	21,56 (3,99)	73,17 (10,57)	70,74 (9,10)
[14; 14,5[	58,80 (13,35)	54,31 (9,72)	164,70 (8,20)	159,63 (5,66)	21,53 (3,92)	21,28 (3,43)	74,18 (9,97)	69,49 (7,46)
[14,5; 15[	60,24 (12,26)	54,86 (9,31)	167,38 (6,67)	159,77 (6,07)	21,43 (3,89)	21,46 (3,30)	73,71 (9,04)	69,75 (7,11)
[15; 15,5[	63,18 (11,96)	57,54 (10,81)	169,61 (6,31)	160,54 (5,28)	21,90 (3,46)	22,31 (3,98)	74,86 (8,41)	72,15 (9,18)
[15,5; 16[	64,21 (11,00)	57,22 (9,50)	171,03 (6,94)	160,89 (5,78)	21,91 (3,30)	22,08 (3,35)	74,89 (7,80)	72,17 (7,97)
[16; 16,5[	65,38 (12,35)	56,94 (9,71)	172,42 (5,89)	160,79 (5,64)	21,95 (3,64)	22,01 (3,47)	75,09 (8,12)	71,61 (7,61)
[16,5; 17[	66,44 (13,77)	57,34 (9,15)	172,51 (7,09)	160,70 (6,44)	22,25 (3,96)	22,14 (2,77)	75,98 (9,49)	71,40 (6,31)
[17; 17,5[	69,26 (11,97)	59,26 (10,09)	173,56 (7,01)	161,91 (5,91)	22,96 (3,51)	22,57 (3,44)	77,55 (8,03)	72,72 (8,30)
[17,5; 18[	68,57 (10,69)	58,58 (10,86)	173,43 (6,03)	160,88 (5,90)	22,78 (3,13)	22,60 (3,85)	76,84 (7,42)	72,68 (9,28)
[18; 18,5[	69,68 (11,28)	56,66 (9,55)	174,85 (5,60)	160,58 (5,99)	22,81 (3,74)	21,94 (3,29)	77,07 (7,84)	70,50 (7,56)
[18,5; 19[	71,73 (16,01)	58,23 (10,27)	173,39 (6,37)	161,48 (6,28)	23,76 (4,52)	22,16 (3,55)	78,22 (9,65)	72,55 (7,65)

Tabela 14 - Média e DP de PB, PCT e PMB (em bruto) por idade e sexo

Idade (anos)	PB (cm)		PCT (mm)		PMB (cm)	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
	22,61	22,94	12,12	14,52	18,80	18,38
[10; 10,5[	(3,15)	(2,90)	(5,18)	(4,98)	(1,75)	(1,74)
	23,13	22,92	13,67	13,65	18,83	18,63
[10,5; 11[	(3,64)	(2,93)	(5,96)	(4,54)	(2,04)	(1,82)
	23,31	23,39	12,60	13,88	19,35	19,03
[11; 11,5[	(3,20)	(3,34)	(5,12)	(5,92)	(1,96)	(1,82)
	24,59	23,45	14,35	13,54	20,01	19,19
[11,5; 12[	(4,30)	(3,55)	(7,09)	(5,51)	(2,49)	(2,12)
	24,03	24,08	13,16	13,67	19,89	19,79
[12; 12,5[	(4,01)	(3,77)	(6,81)	(5,56)	(2,24)	(2,38)
	24,27	24,87	12,34	14,76	20,4	20,23
[12,5; 13[	(3,42)	(3,04)	(6,11)	(5,30)	(2,08)	(1,94)
	24,21	25,24	11,10	15,14	20,73	20,48
[13; 13,5[	(3,13)	(3,50)	(5,18)	(6,10)	(2,16)	(2,04)
	25,19	25,60	11,13	15,07	21,69	20,86
[13,5; 14[	(3,84)	(3,33)	(5,84)	(5,53)	(2,60)	(2,03)
	25,68	25,36	10,98	14,57	22,23	20,78
[14; 14,5[	(3,62)	(2,89)	(5,38)	(5,32)	(2,59)	(1,63)
	25,70	25,43	9,61	14,87	22,68	20,76
[14,5; 15[	(3,28)	(2,81)	(4,73)	(4,90)	(2,42)	(1,72)
	26,54	26,18	10,39	15,98	23,27	21,16
[15; 15,5[	(3,21)	(3,13)	(4,80)	(5,27)	(2,31)	(1,87)
	26,74	26,23	9,97	15,68	23,61	21,37
[15,5; 16[	(13,02)	(2,93)	(4,92)	(4,78)	(2,23)	(1,85)
	26,88	25,92	9,57	15,51	23,88	21,04
[16; 16,5[	(3,40)	(2,87)	(4,60)	(5,05)	(2,43)	(1,72)
	27,18	26,48	8,93	15,89	24,38	21,49
[16,5; 17[	(3,29)	(2,78)	(4,76)	(4,77)	(2,37)	(1,73)
	28,06	26,83	9,64	17,03	25,03	21,48
[17; 17,5[	(3,16)	(3,17)	(4,33)	(5,79)	(2,38)	(1,83)
	27,97	26,66	9,51	16,30	24,98	21,54
[17,5; 18[	(2,89)	(3,18)	(4,38)	(5,35)	(2,11)	(1,90)
	27,83	26,13	9,16	15,28	24,95	21,33
[18; 18,5[	(2,84)	(3,28)	(4,69)	(5,74)	(1,89)	(1,83)
	28,78	26,66	9,68	16,32	25,74	21,53
[18,5; 19[	(4,00)	(3,06)	(4,99)	(6,33)	(3,07)	(1,77)

Tabela 15 - Média e DP de ATB, AMB, AGB e IGB (em bruto) por idade e sexo

Idade (anos)	ATB (cm ²)		AMB (cm ²)		AGB (cm ²)		IGB (%)	
	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas	Rapazes	Raparigas
	41,45 (12,05)	42,55 (10,80)	28,37 (5,39)	27,13 (5,18)	13,08 (7,27)	15,41 (6,63)	29,72 (7,65)	34,89 (7,78)
[10; 10,5[	43,61 (14,05)	42,49 (10,97)	28,56 (6,25)	27,89 (5,41)	15,05 (8,59)	14,60 (6,37)	32,35 (8,27)	33,15 (6,63)
[10,5; 11[	44,04 (12,10)	44,43 (13,10)	30,11 (6,06)	29,09 (5,58)	13,94 (7,04)	15,34 (8,46)	30,02 (8,03)	32,55 (8,56)
[11; 11,5[	49,56 (17,51)	44,74 (13,99)	32,57 (8,08)	29,67 (6,61)	16,99 (10,70)	15,07 (8,18)	31,63 (9,52)	31,91 (7,52)
[11,5; 12[	47,20 (16,25)	47,27 (15,69)	31,88 (7,19)	31,61 (7,97)	15,32 (10,18)	15,67 (8,78)	29,82 (9,38)	31,46 (7,37)
[12; 12,5[	47,8 (14,21)	49,95 (12,55)	33,44 (6,92)	32,87 (6,40)	14,36 (8,96)	17,07 (7,74)	28,16 (9,25)	33,00 (7,60)
[12,5; 13[	47,42 (12,50)	51,65 (14,63)	34,55 (7,24)	33,71 (6,74)	12,87 (7,20)	17,94 (9,09)	25,81 (8,41)	33,00 (8,33)
[13; 13,5[	51,65 (16,93)	53,01 (14,24)	37,97 (9,30)	34,97 (6,93)	13,68 (9,43)	18,05 (8,56)	24,77 (8,52)	32,66 (7,55)
[13,5; 14[	53,50 (15,14)	51,82 (12,29)	39,85 (9,11)	34,57 (5,54)	13,65 (8,11)	17,25 (7,96)	24,12 (8,35)	32,01 (7,31)
[14; 14,5[	53,39 (14,28)	52,1 (11,90)	41,38 (8,96)	34,54 (5,85)	12,01 (7,32)	17,56 (7,30)	21,42 (7,44)	32,64 (7,14)
[14,5; 15[	56,85 (13,95)	55,32 (13,89)	43,52 (8,59)	35,91 (6,49)	13,33 (7,43)	19,41 (8,48)	22,38 (7,42)	33,92 (6,95)
[15; 15,5[	57,62 (13,00)	57,71 (12,72)	44,74 (8,32)	36,62 (6,52)	12,80 (7,29)	19,09 (7,46)	21,34 (7,86)	33,32 (6,45)
[15,5; 16[	58,41 (15,76)	54,09 (12,36)	45,83 (9,54)	35,47 (5,85)	12,58 (7,85)	18,62 (7,73)	20,44 (6,73)	33,36 (6,82)
[16; 16,5[	59,66 (15,35)	56,43 (12,17)	47,73 (9,41)	36,99 (6,12)	11,93 (8,01)	19,43 (7,32)	18,90 (6,99)	33,52 (6,70)
[16,5; 17[	63,45 (14,75)	58,07 (13,98)	50,31 (9,94)	36,98 (6,29)	13,13 (7,01)	21,09 (9,06)	19,86 (6,58)	35,04 (7,57)
[17; 17,5[	62,91 (13,09)	57,36 (14,40)	50,02 (8,34)	37,21 (6,80)	12,89 (7,01)	20,15 (8,71)	19,67 (6,60)	33,96 (6,84)
[17,5; 18[	62,28 (12,86)	55,18 (9,55)	49,84 (7,48)	36,47 (6,40)	12,44 (7,43)	18,71 (9,21)	18,93 (6,85)	32,44 (7,37)
[18; 18,5[	67,17 (19,20)	57,28 (13,44)	53,46 (13,19)	37,13 (6,21)	13,71 (8,46)	20,15 (9,42)	19,30 (6,99)	33,77 (8,79)
[18,5; 19[

5.1 – Peso

Analisando as curvas de percentis e de z-scores suavizadas para o peso, podemos dizer que até aos 13 anos as curvas são semelhantes entre sexos, muito embora as curvas superiores dos rapazes estejam acima das curvas das raparigas, o que não ocorre nas curvas inferiores. Após esta faixa etária, os valores começam a ser sempre superiores nos rapazes, acentuando-se a diferença até aos 18 anos, que nesta idade está bem vincada entre sexos. Há que realçar que a diferença entre sexos é notória nas curvas inferiores a partir dos 14-15 anos (Gráficos 7 e 8).

Gráfico 7 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do peso para a idade de rapazes e raparigas da RAM

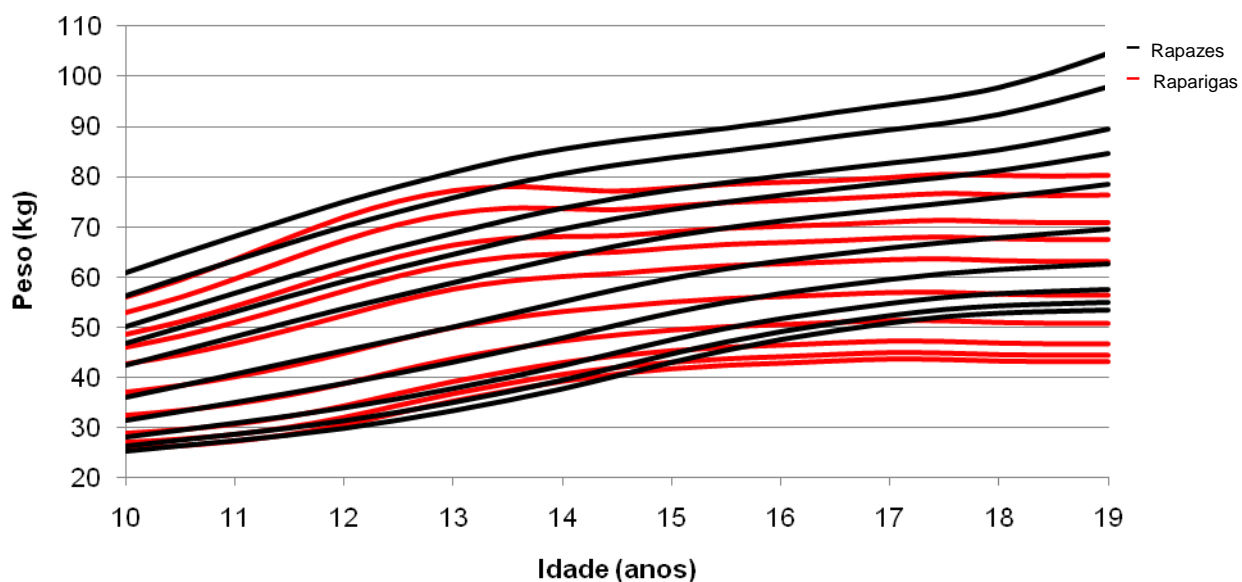
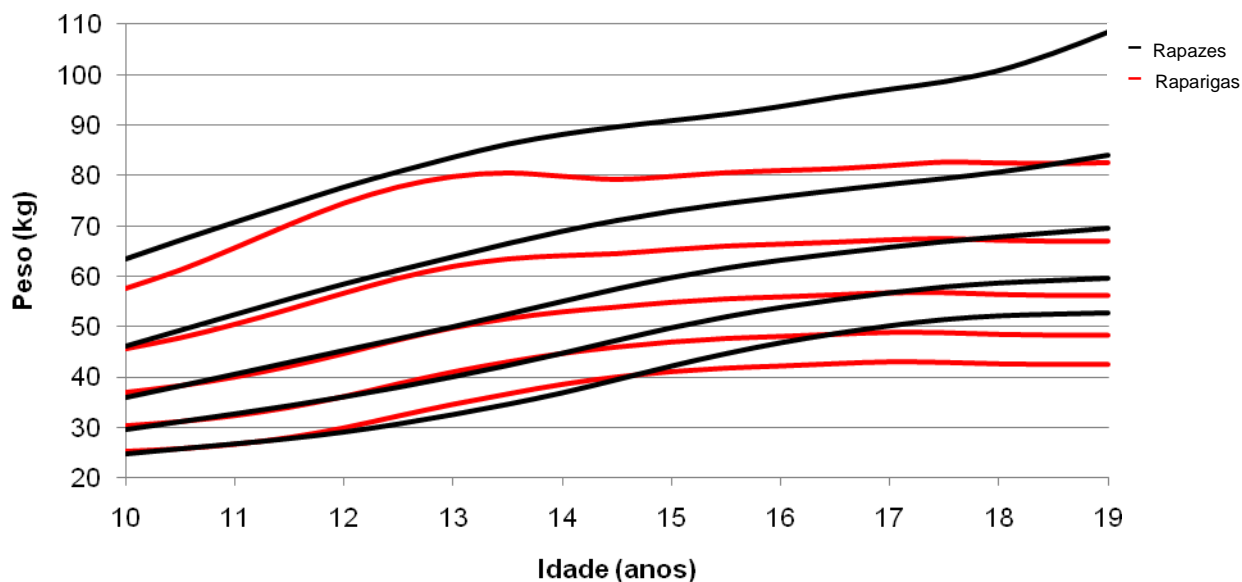


Gráfico 8 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do peso para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.2 – Estatura

Para a estatura os valores são semelhantes entre os dois sexos até aos 12 anos. Contudo, entre os 13 e os 14 anos os rapazes registam um aumento muito acentuado na estatura, enquanto nas raparigas esse aumento é mais suave até que estabiliza por volta dos 15 anos, o que só se ocorre nos rapazes por volta dos 17 anos. A partir desta idade, comparando as curvas do mesmo percentil/z-score, a diferença entre rapazes e raparigas é superior a 10cm (Gráficos 9 e 10).

Nos z-scores, evidencia-se a diferença estatural entre os sexos entre os 12 e os 14 anos, e verificamos que aos 18 anos o z-score 2 nas raparigas é ligeiramente inferior ao z-score 0 nos rapazes, o que é bem revelador da divergência estatural existente (Gráfico 10).

Gráfico 9 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da estatura para a idade de rapazes e raparigas da RAM

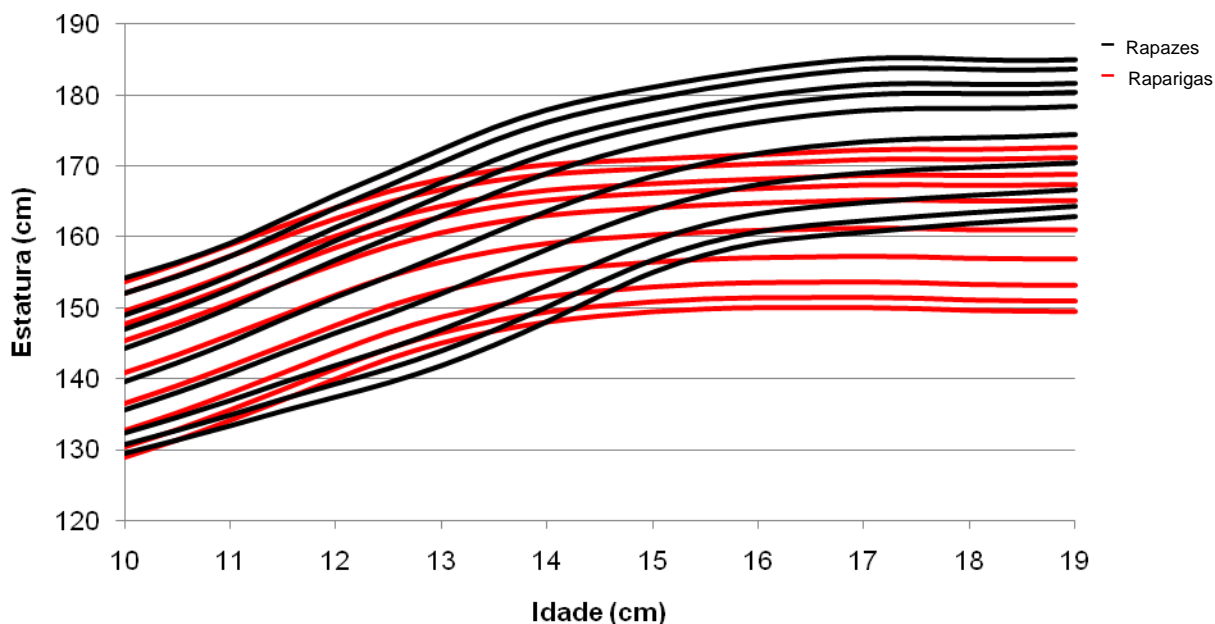
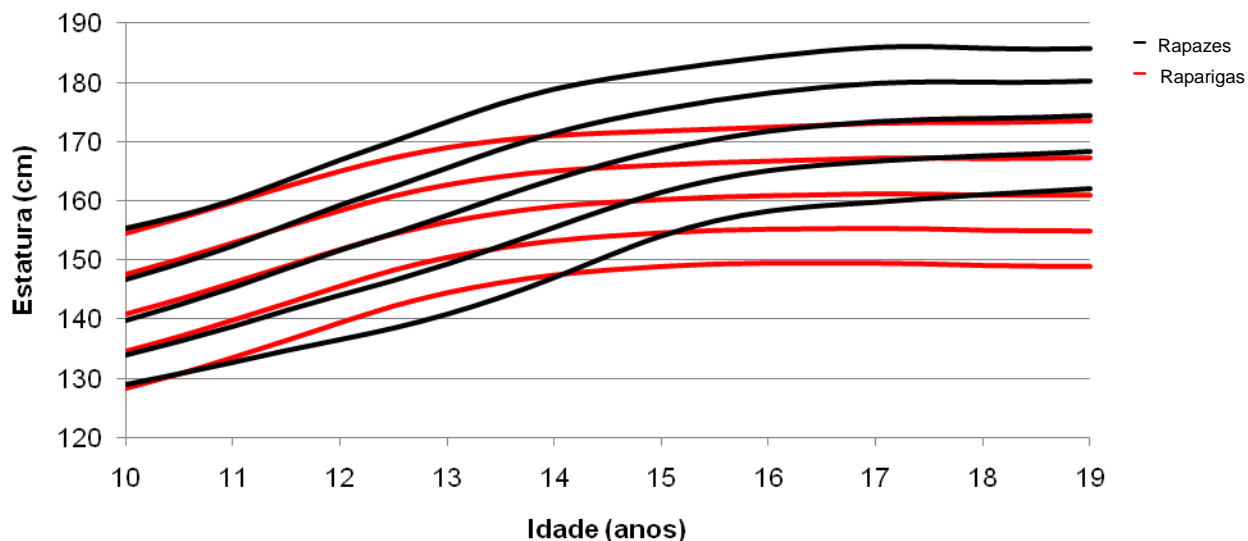


Gráfico 10 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da estatura para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.3 – IMC

Para o IMC, as diferenças entre sexos evidenciam valores superiores nos rapazes até aos 13 anos, sendo que até aqui a diferença é mais marcada nas curvas superiores. Depois desta idade, os valores praticamente se sobrepõem até aos 17 anos, após o que as curvas dos rapazes se distanciam das das raparigas, distância essa que se acentua até ao final dos 18 anos. Esta diferença é mais notória nas curvas superiores do que nas inferiores (Gráficos 11 e 12).

Gráfico 11 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do IMC para a idade de rapazes e raparigas da RAM

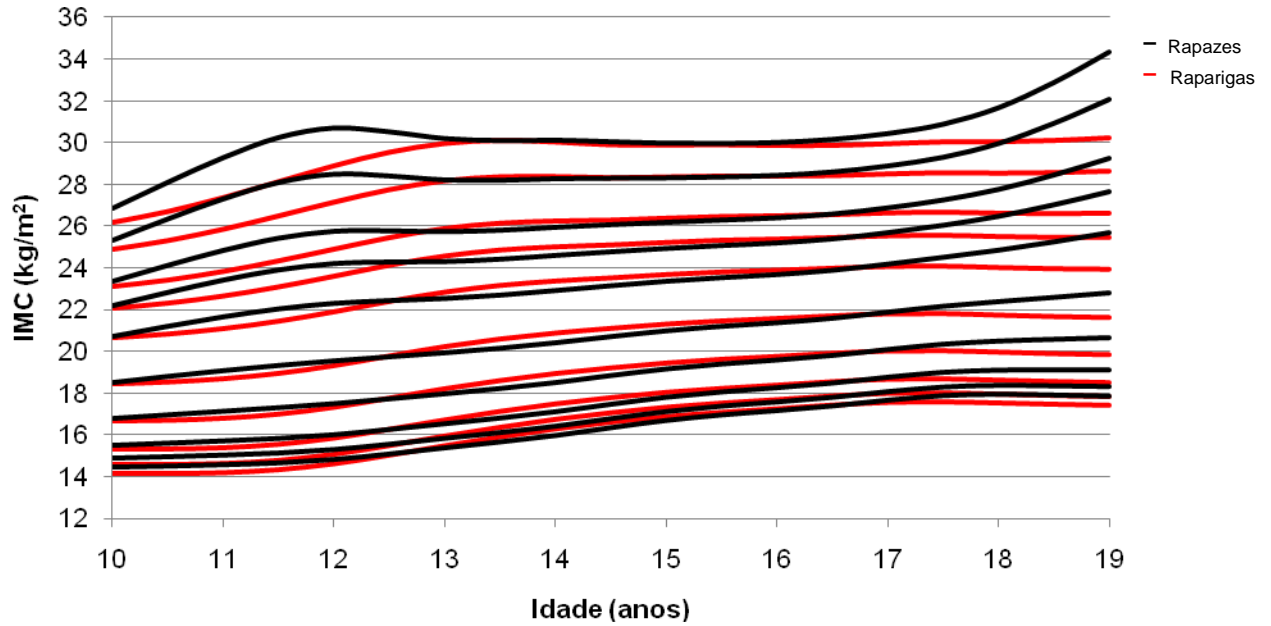
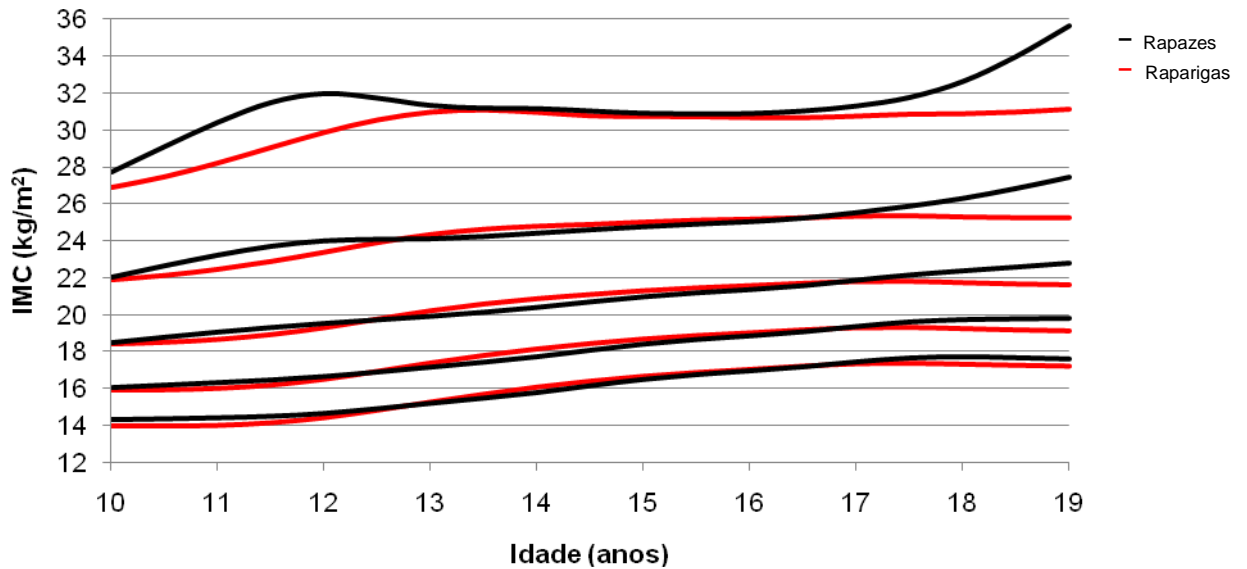


Gráfico 12 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do IMC para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.4 – Perímetro da cintura

Relativamente ao PC, as referências para os rapazes são sempre superiores mas verificamos que aos 10 anos a diferença entre sexos é ligeira, sendo máxima próximo dos 18 anos (Gráficos 13 e 14). Nos percentis, por exemplo, aos 18 anos, a curva do percentil 97 das raparigas está próxima da curva do percentil 85 dos rapazes (Gráfico 13).

Gráfico 13 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do PC para a idade de rapazes e raparigas da RAM

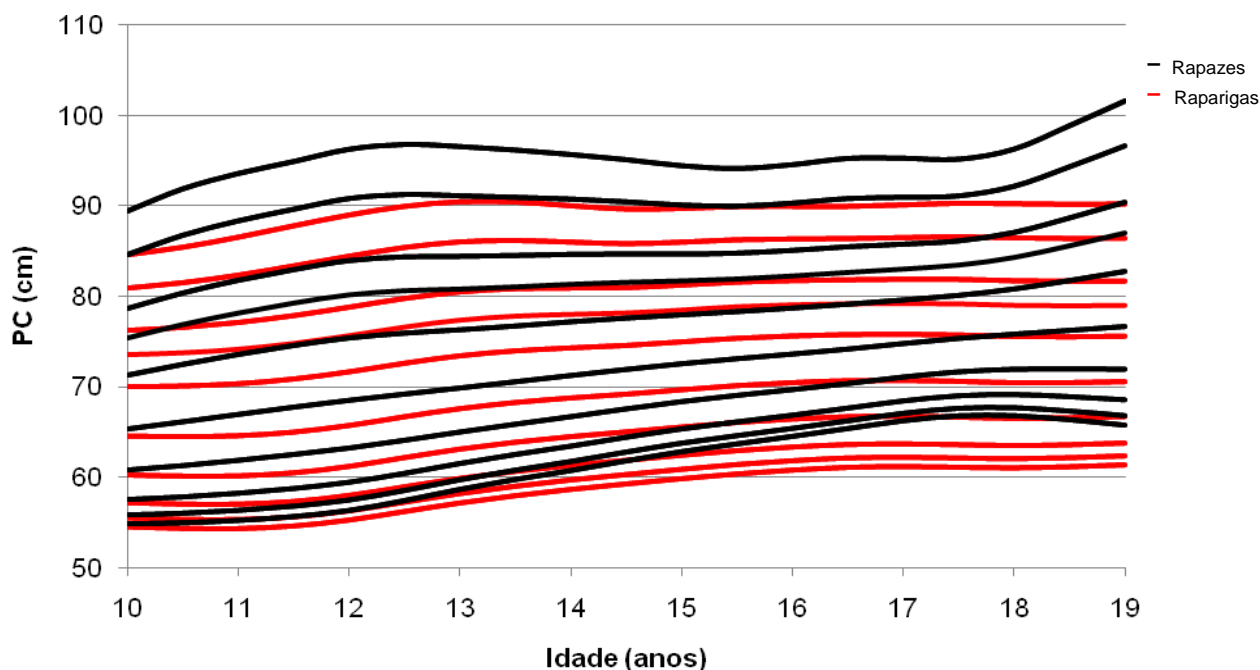
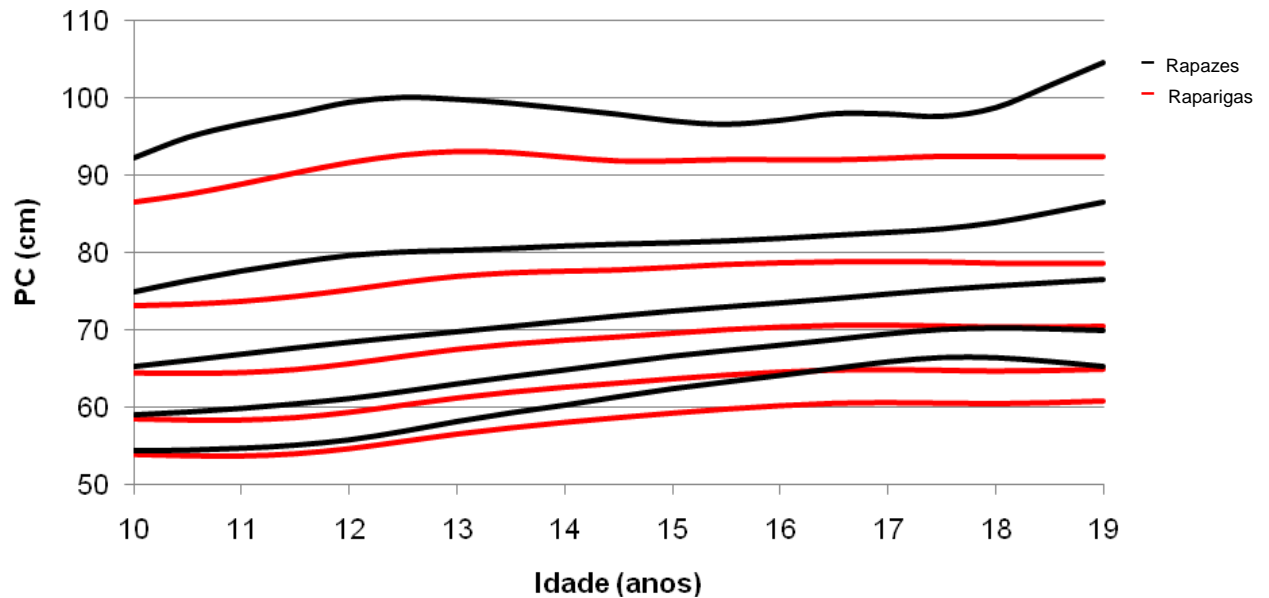


Gráfico 14 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do PC para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.5 – Perímetro do braço

O PB é semelhante entre rapazes e raparigas até aos 15 anos. A partir desta idade, as curvas dos rapazes são superiores às das raparigas, sendo esta diferença crescente ao longo da idade. Aos 18 anos, a curva do percentil 50 nas raparigas é quase coincidente com a curva do percentil 25 nos rapazes (Gráficos 15 e 16).

Gráfico 15 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do PB para a idade de rapazes e raparigas da RAM

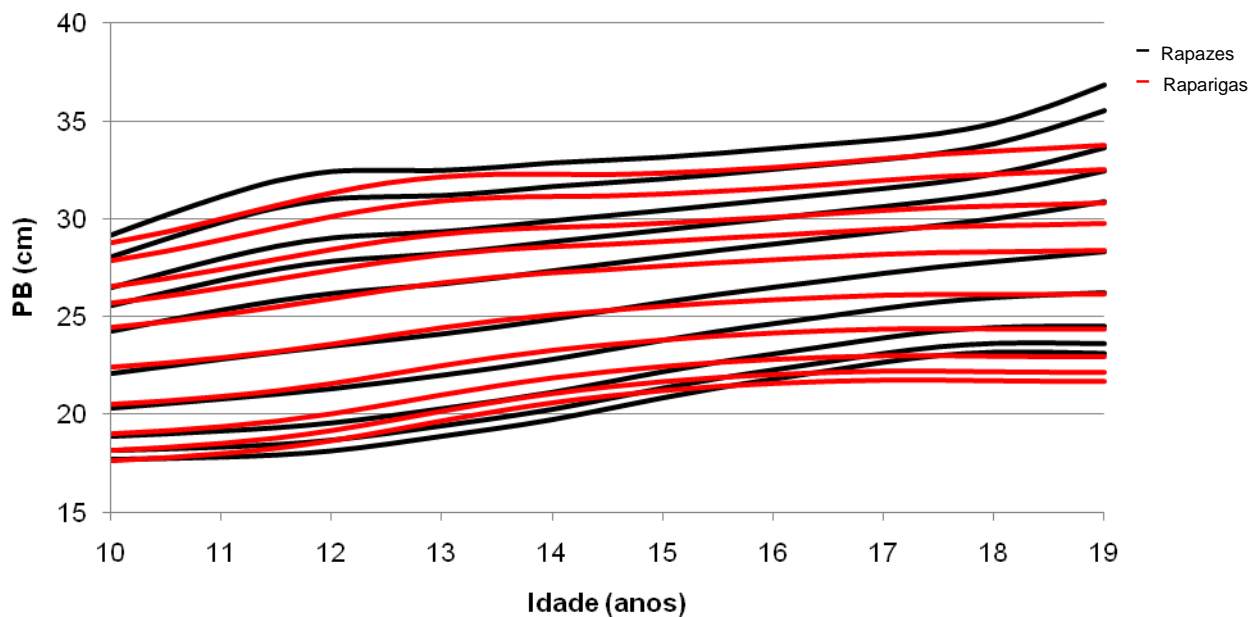
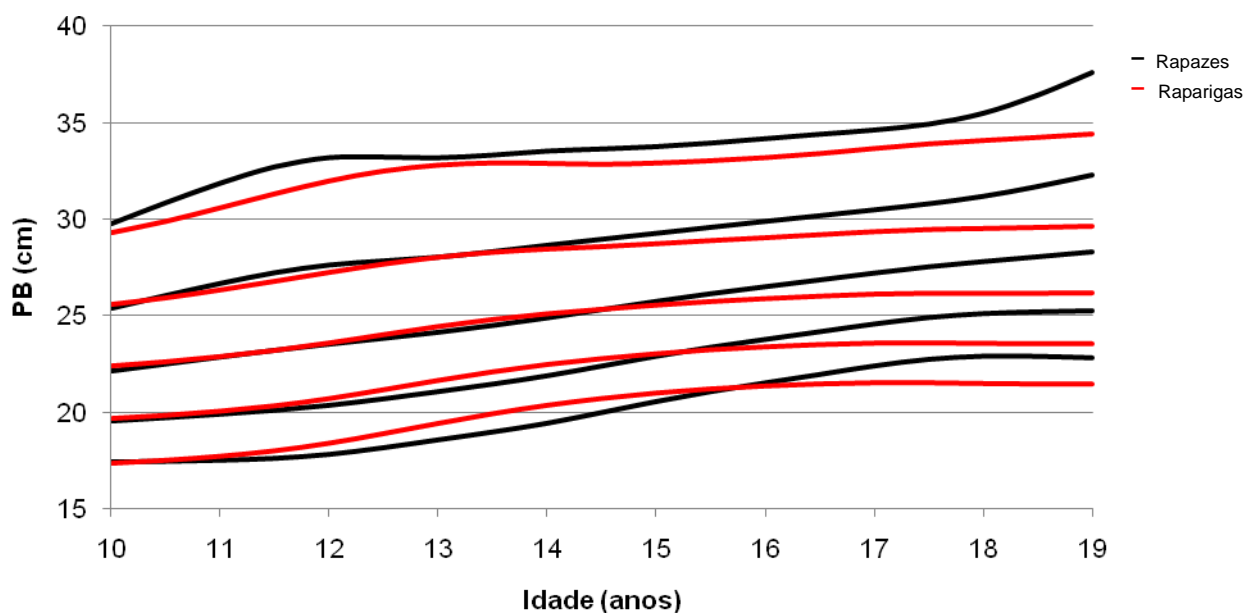


Gráfico 16 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do PB para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.6 – Prega cutânea tricipital

Na PCT, até aos 13 anos, as curvas superiores de percentis e z-scores apresentam, no sexo masculino, valores mais elevados e nas curvas inferiores valores mais baixos do que nas raparigas. Após esta idade, os valores são sempre superiores no sexo feminino, chegando aos 18 anos com a curva do percentil 97 no sexo masculino a ser semelhante à do percentil 85 no sexo feminino (Gráficos 17 e 18).

Gráfico 17 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da PCT para a idade de rapazes e raparigas da RAM

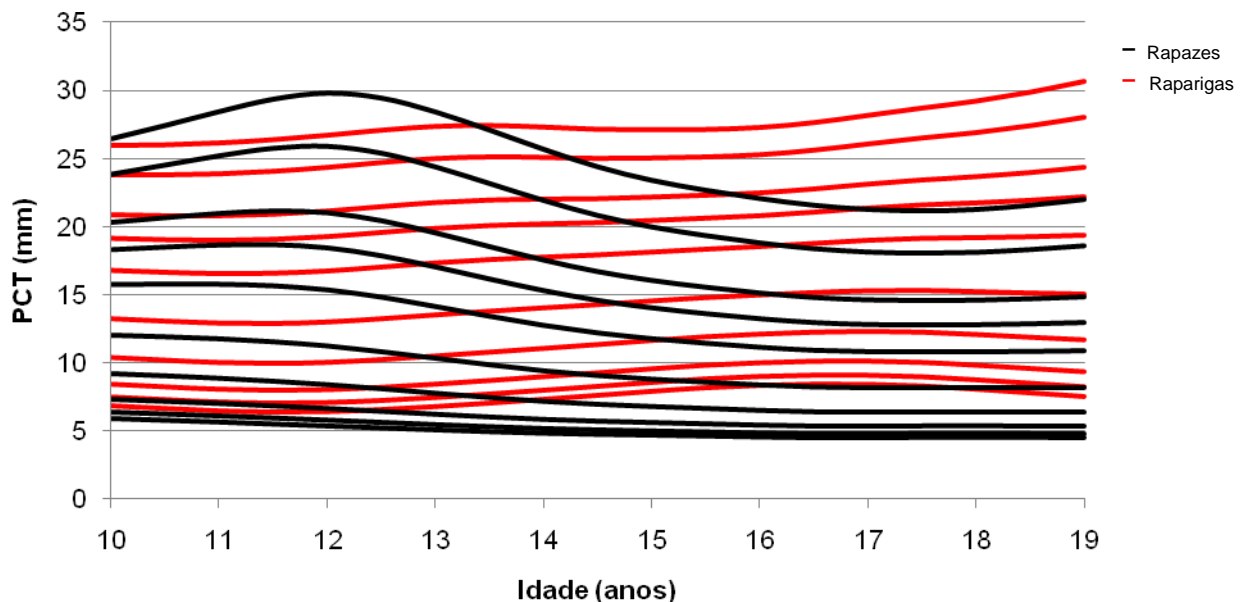
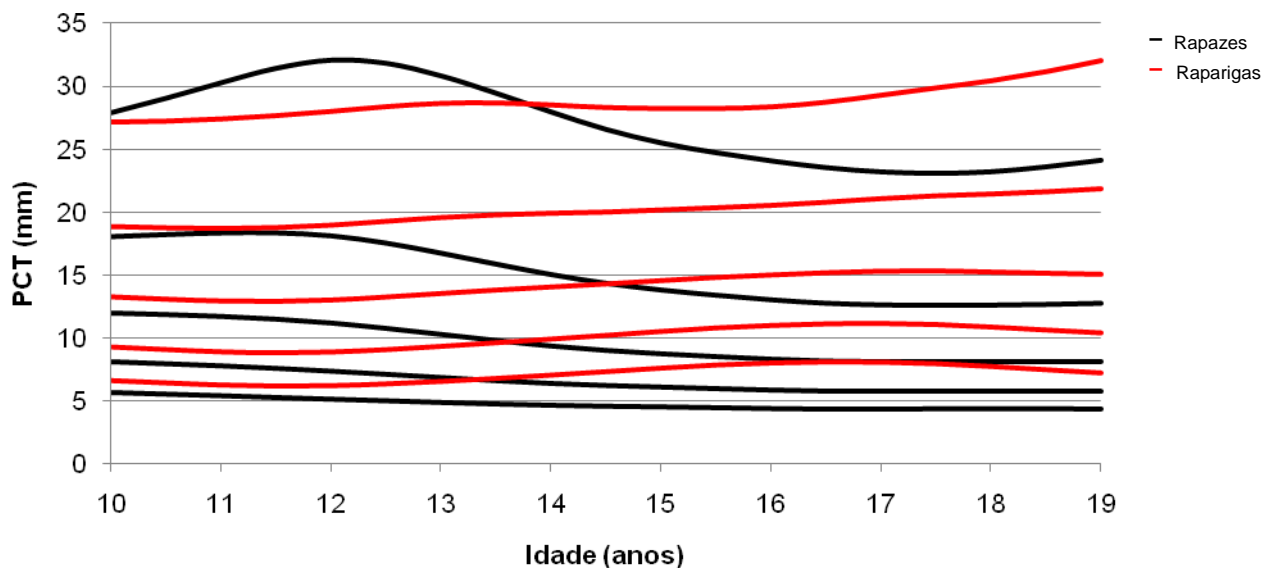


Gráfico 18 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da PCT para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.7 – Perímetro muscular do braço

Quanto ao PMB, até aos 13 anos, as curvas dos rapazes são ligeiramente superiores, acentuando-se a diferença nas idades posteriores, sendo que, pelos 18 anos as curvas começam a estabilizar nos rapazes enquanto nas raparigas esta estabilização das curvas é notória já a partir dos 13-14 anos (Gráficos 19 e 20).

Gráfico 19 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do PMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM

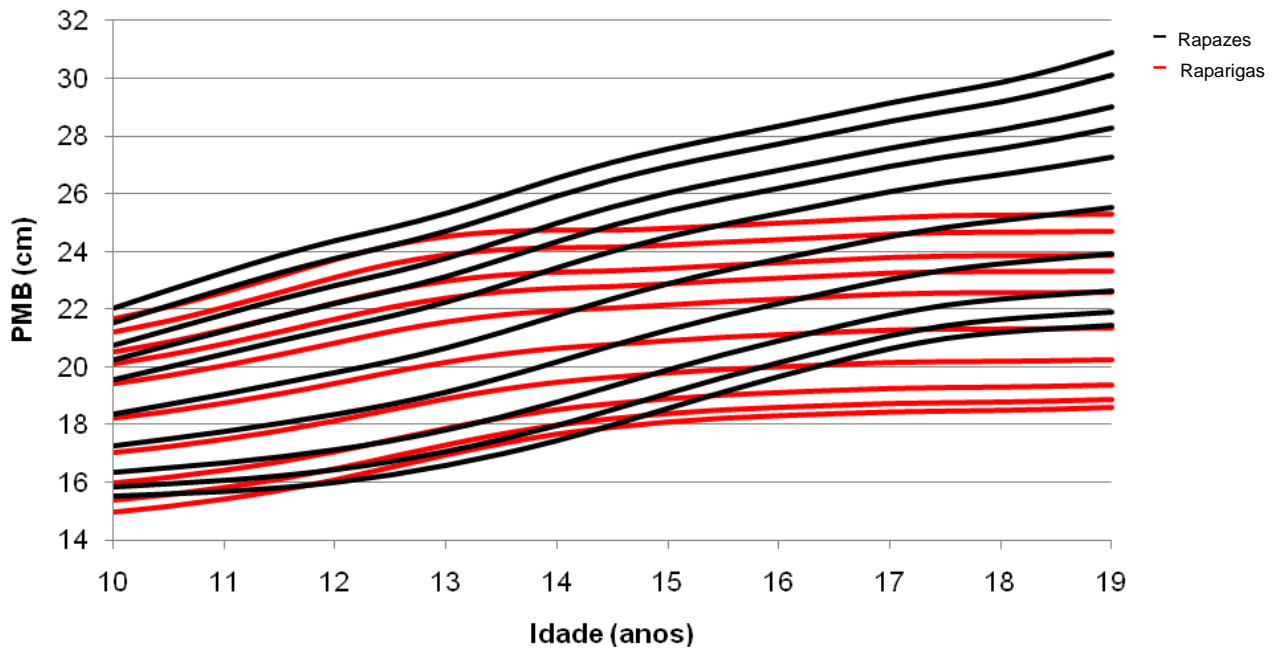
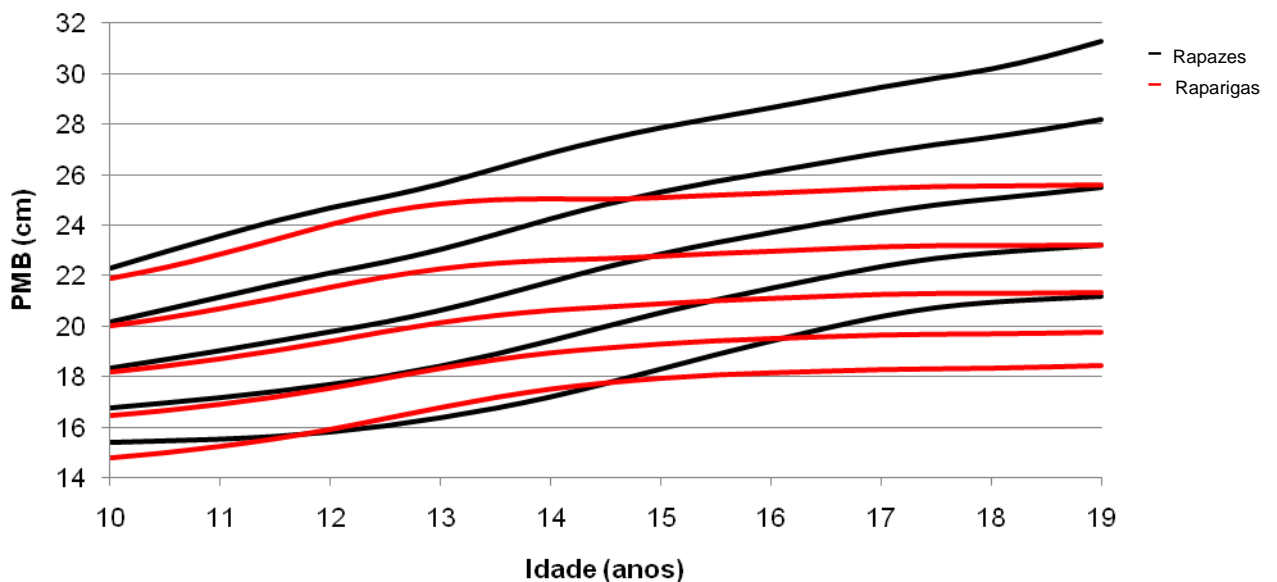


Gráfico 20 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do PMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.8 – Área total do braço

Para a ATB, até aos 15 anos, os valores são próximos entre rapazes e raparigas, excepto nos percentis 95 e 97, e no z-score 2 em que são superiores no sexo masculino. Posteriormente, e para todos os percentis e z-scores, os valores são sempre superiores nos rapazes (Gráficos 21 e 22).

Gráfico 21 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da ATB para a idade de rapazes e raparigas da RAM

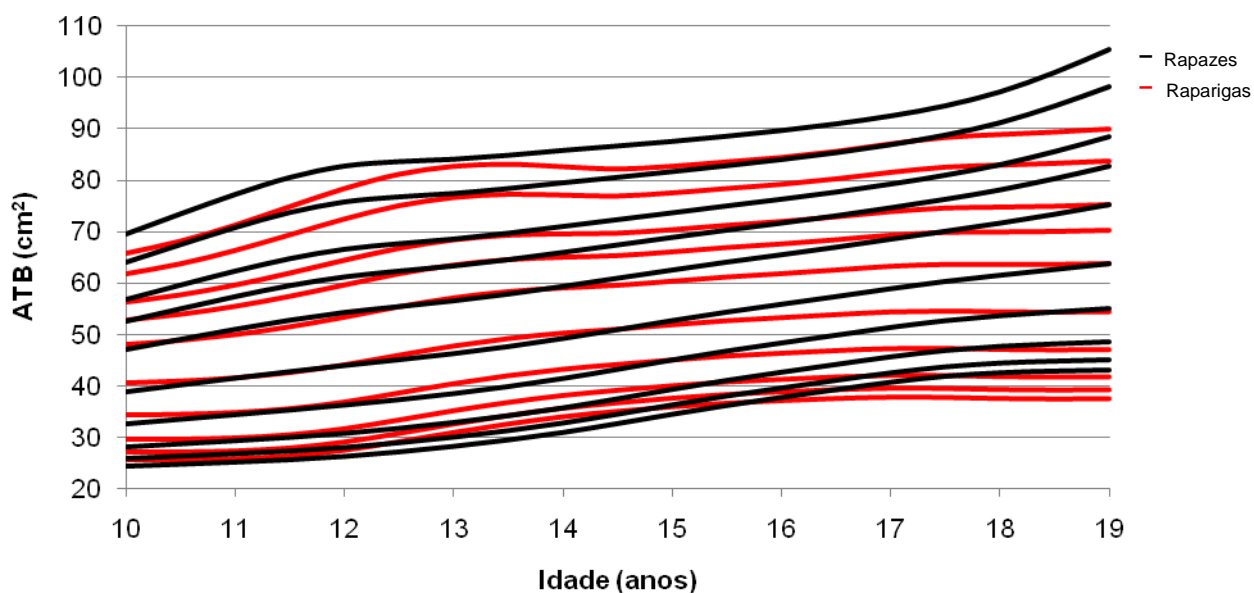
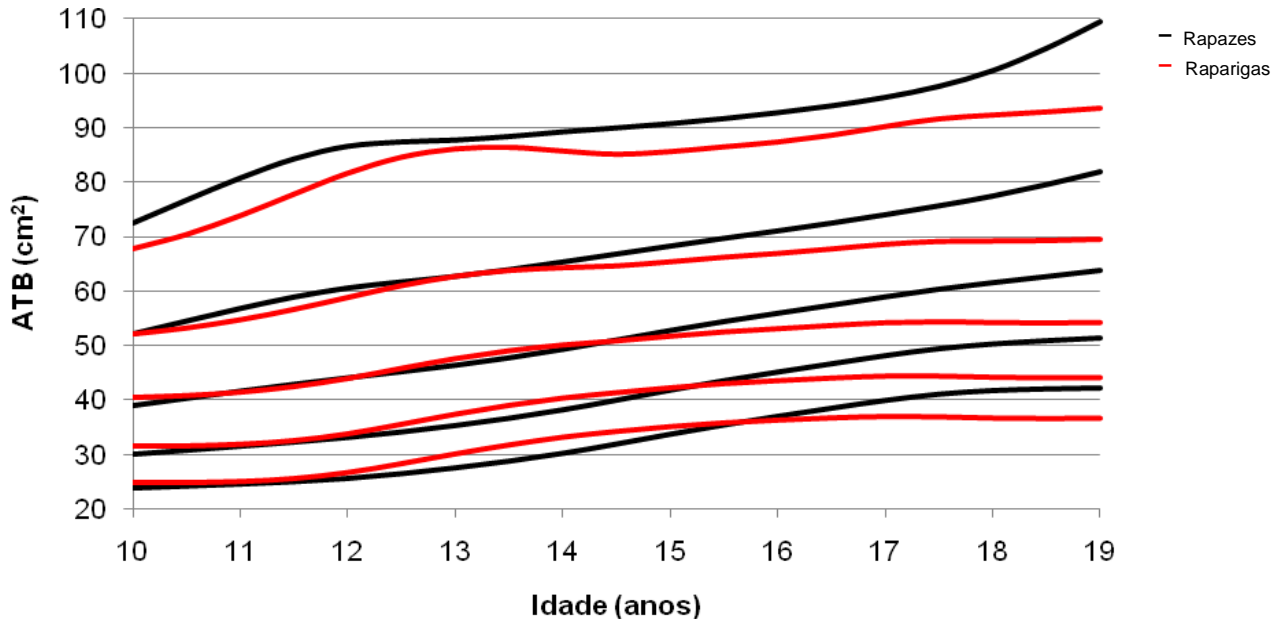


Gráfico 22 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da ATB para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.9 – Área muscular do braço

Relativamente à AMB, até aos 13 anos, as diferenças são ligeiras entre sexos, sendo que a partir desta idade, as curvas das raparigas estabilizam enquanto as dos rapazes sobem acentuadamente (Gráficos 23 e 24).

Aos 18 anos a curva do percentil 97 das raparigas coincide com a do percentil 50 dos rapazes (Gráfico 23).

Verificamos também que por volta dos 15 anos, a curva $z=2$ das raparigas cruza-se com a curva $z=1$ dos rapazes, que a curva do $z=1$ das raparigas cruza-se com a curva $z=0$ dos rapazes, e assim sucessivamente para os restantes z-scores, existindo então, um cruzamento entre a curva do z-score superior das raparigas com o respectivo z-score inferior dos rapazes (Gráfico 24).

Gráfico 23 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da AMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM

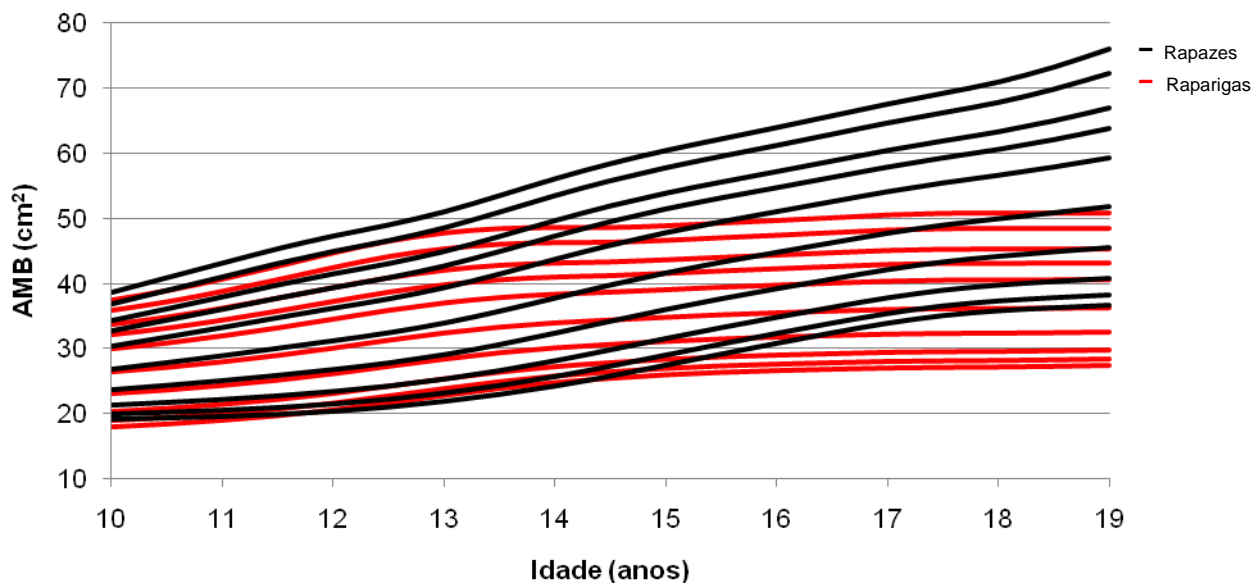
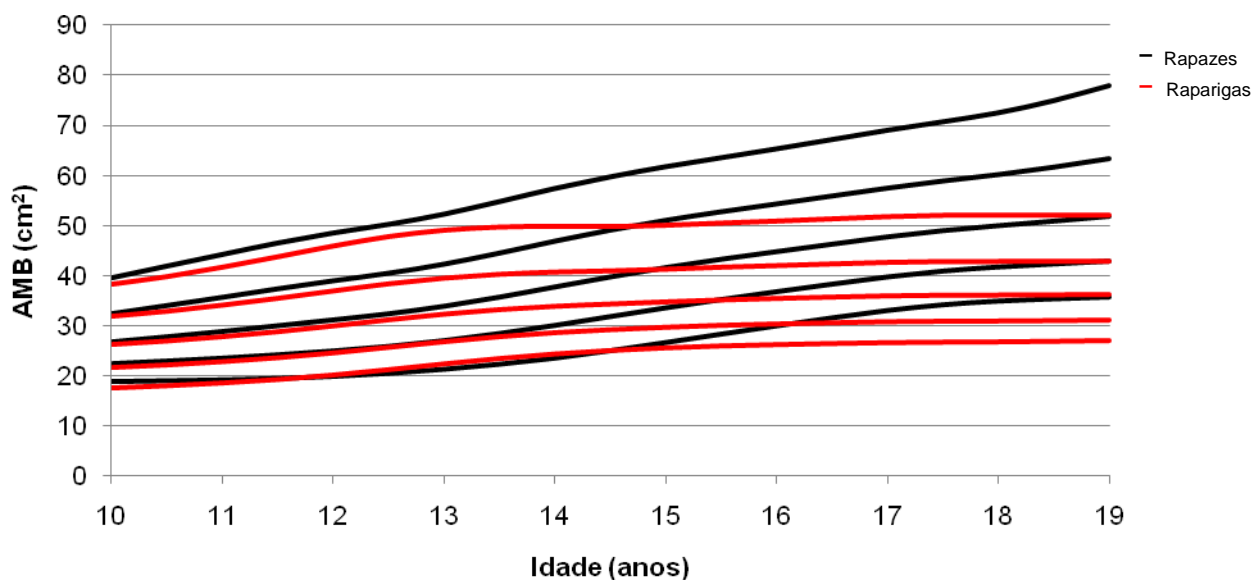


Gráfico 24 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da AMB para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.10 – Área gorda do braço

Quanto à AGB, até aos 12 anos, os valores dos rapazes são mais altos nos percentis superiores e mais baixos nos percentis inferiores. Após esta idade, os valores são superiores nas raparigas (Gráfico 25).

Nos z-scores, até aos 12 anos a diferença entre sexos só é notória no z-score 2. Depois desta faixa etária, nos restantes z-scores os valores são sempre superiores nas raparigas. No z-score 2, as curvas cruzam-se aos 14 anos, passando a ser superior nas raparigas, mas só após esta idade (Gráfico 26).

Gráfico 25 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) da AGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM

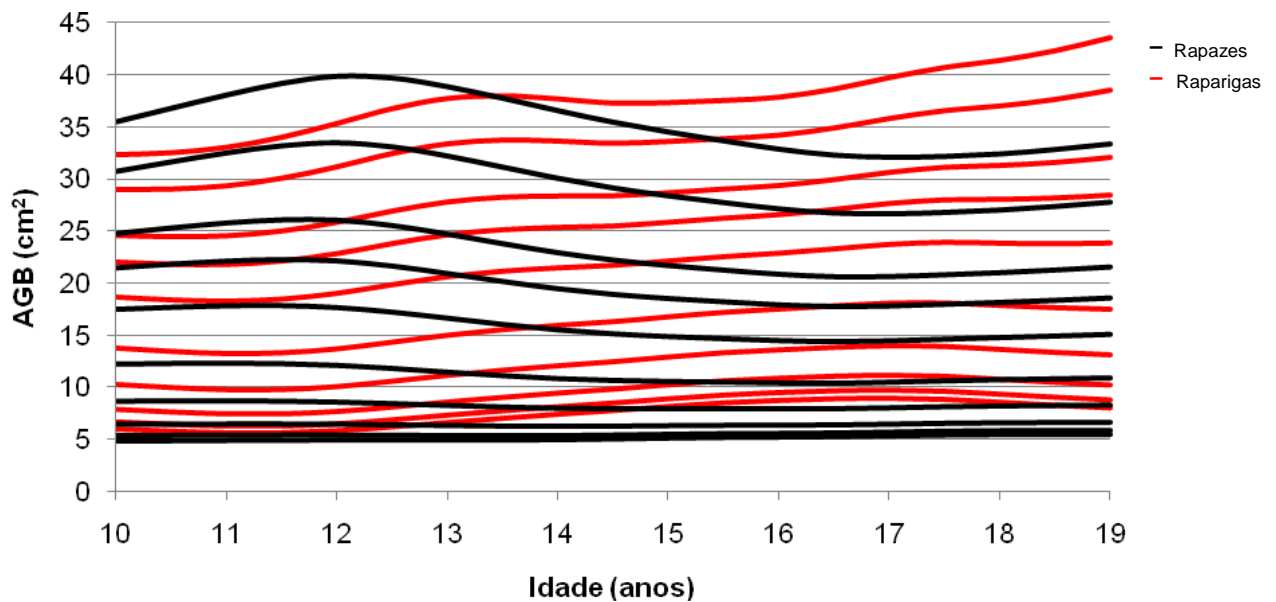
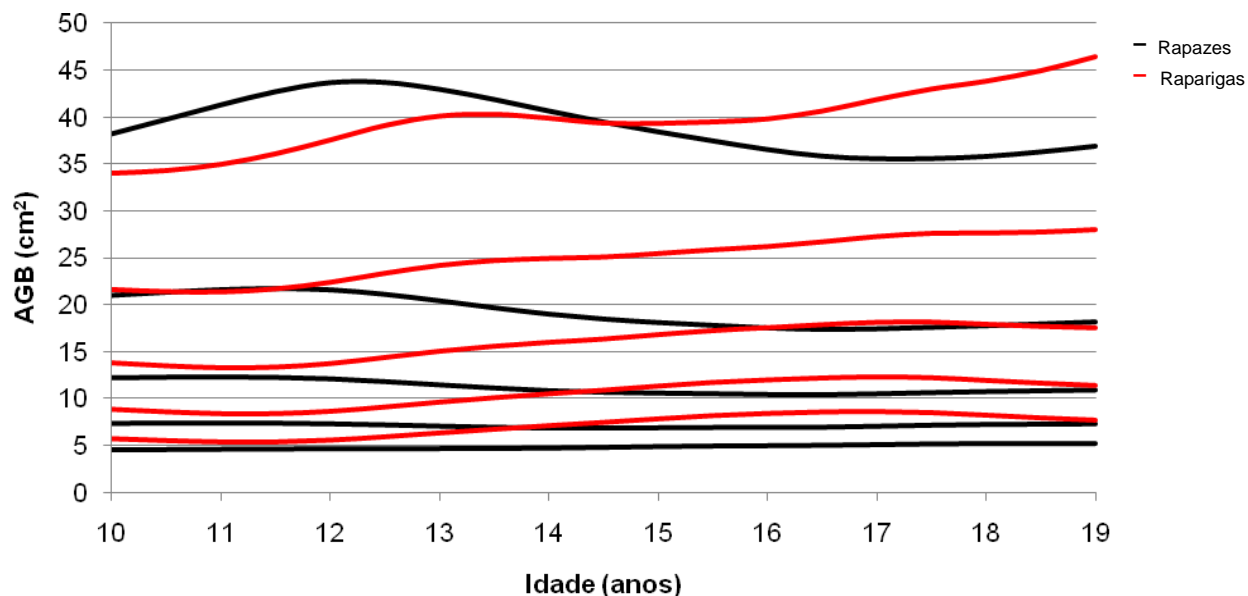


Gráfico 26 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) da AGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM



5.11 – Índice de gordura do braço

Para o IGB, tanto nas curvas de percentis como nas de z-scores, os valores nas raparigas são praticamente iguais ao longo do período etário considerado. Nos rapazes, há um aumento ligeiro até aos 12 anos, e após esta idade, as curvas decrescem até aos 17 anos, estabilizando-se posteriormente (Gráficos 27 e 28).

Gráfico 27 – Curvas de percentis suavizadas (p3, p5, p10, p25, p50, p75, p85, p90, p95 e p97) do IGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM

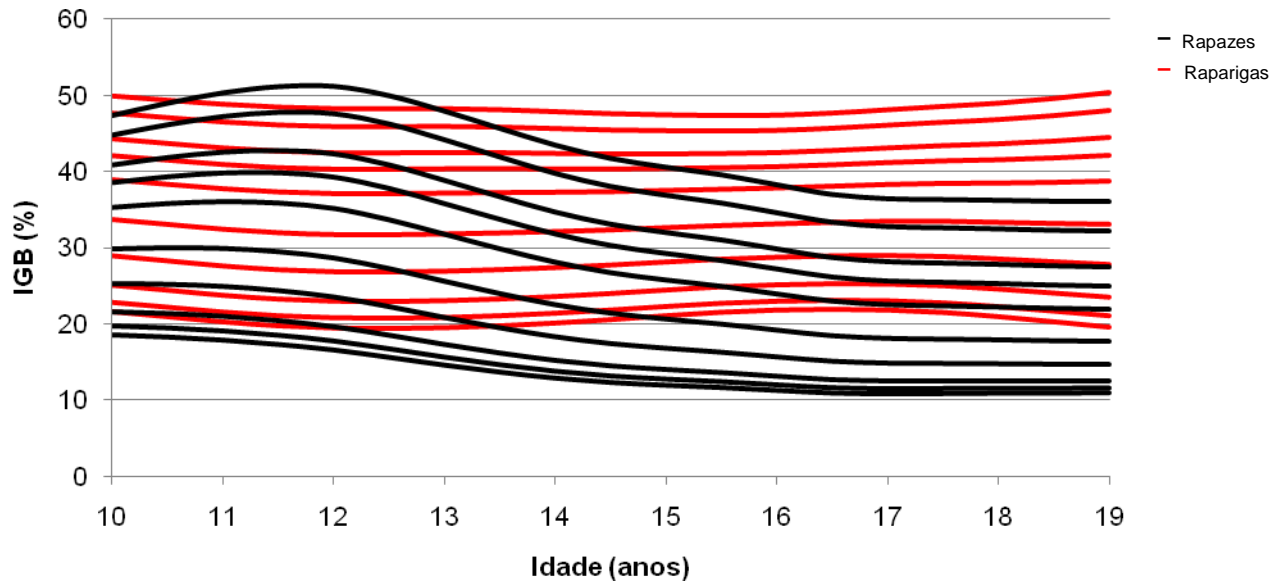
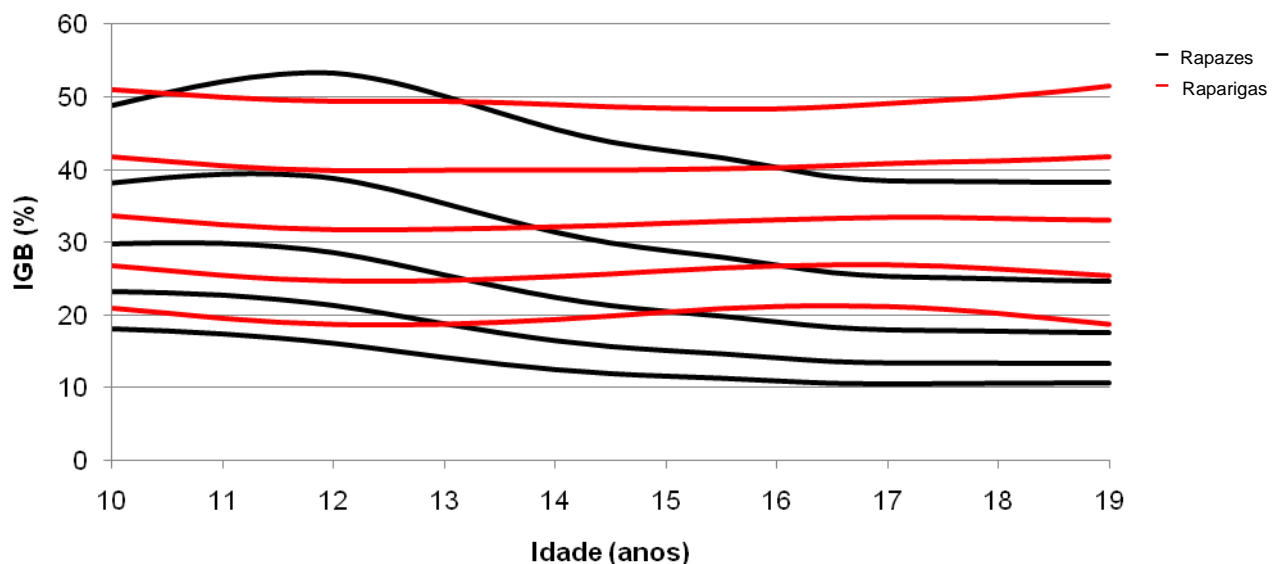


Gráfico 28 – Curvas de z-scores suavizadas (-2, -1, 0, 1 e 2) do IGB para a idade de rapazes e raparigas da RAM



6**ARTIGO**

(submetido para publicação)

“Growth trends in boys and girls (10 - 17 years-old) from Autonomous Region of Madeira, Portugal between 1996/98 and 2007/09”

Sousa B^{1,2}, Oliveira BMPM^{1,3}, de Almeida MDV¹

¹ Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

² Health Service of Automous Region of Madeira

³ LIAAD, INESC Porto, LA

Corresponding author:

Bruno Lisandro França de Sousa

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 Porto

PORTUGAL

E-mail: bruno.sousa@mail.com

Abstract

Background: Growth trends were never studied in adolescents of the Autonomous Region of Madeira, Portugal.

Aims: To analyse growth trends in weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC), mid-upper arm circumference (MUAC) and triceps skinfold thickness (TST) of adolescents (10-17years-old) of Autonomous Region of Madeira between 1996/98 and 2007/09.

Subjects and methods: A cross sectional study was carried out between 2007/2009, including 4314 adolescents, 2237 girls and 2077 boys (10-17years-old).

To study secular growth trends, data was compared with a sample from 1996/1998, comparing the means for each anthropometric variable by age and sex using the independent-sample t test.

Results: We found an average increase in weight of 5.8kg in boys and 6.3kg in girls; in height of 3.0cm in boys and 3.7cm in girls; in BMI of 1.5kg/m² in boys and 1.7kg/m² in girls; in WC a difference of 5.6cm and 4.9cm for boys and girls respectively and for MUAC was 2.7cm in boys and 2.0cm in girls. No differences were found in TST in boys but, in girls an increase of 1.2mm was observed.

Conclusions: A general increase in anthropometric measurements, more marked in weight, BMI, WC and MUAC and at younger ages was observed.

Keywords: growth, trends, adolescents, Autonomous Region of Madeira

Introduction

In the last one and a half centuries an increase in body size of the human race has been reported, the tempo of increase being related to the time and place, and to the anthropometric measure used, such as weight, height or waist circumference (Cole 2003). The secular trend in human physical growth evidences the interaction between genes, physiology and environment to the individual size and shape from one generation to the next (Cole 2003, Van Wieringen 1978), which may imply that some growth charts are out of date. This secular growth trend is considered an indicator of public health and demonstrates the physiologic aspects of inter-generational associations in growth and size (Cole 2003).

The weight and height have a positively secular trend in various parts of the world, both in adults and in young people. This trend is a result of increased body size (height) and changes in body shape related to fatness, assessed through anthropometric indices of regional body composition, such as skinfold thickness or circumferences. So the secular trend in weight is the result of a combination between the rise in height and in adiposity (Cole 2003).

Since the mid 19th century, the weight and height have increased in an almost linear way (Cole 2003). However, although the increase in height has slowed down in the late 20th century, weight has continued to increase, as obesity levels, being a sign of this global epidemy (Cole 2000, Cole 2003, INSERM 2007).

In many countries (Ayatollahi et al. 2006, Chen and Ji 2009, Hosseini et al. 2010, Marmo et al. 2004, Simsek et al. 2005), including Portugal (Cardoso 2008, Cardoso and Caninas 2010, Cardoso and Padez 2008), a progressive increase in some anthropometric parameters of adolescents such as weight and height has been

observed. But, in the last decades, the increase in weight has been sharper than that of height and consequently, the prevalence of overweight and obesity in these age groups (Cardoso and Padez 2008, Cole 2003, Marques-Vidal et al. 2008, Nobre et al. 2004, Smith and Norris 2004).

It can be said that this enlargement in obesity has occurred globally, in particular in North America and in European countries (Cole 2002, Cole 2000). The increase of body fatness in the last decades has led to a worldwide concern about obesity in young people as a risk factor for later chronic non-communicable diseases (Cole 2002, Goran 2001). Therefore it is very important to study this evolution in populations around the world.

The Autonomous Region of Madeira (Portugal) is an archipelago in the north Atlantic constituted by two inhabited islands: Madeira and Porto Santo and a few uninhabited ones: desertas and selvagens. With a population of around 270 000 inhabitants (Direcção Regional de Estatística 2011) it is considered one of the ultra-peripheral regions of the European Union.

Growth trends had never studied in the Autonomous Region of Madeira. The purpose of this research is to analyze growth trends in weight, height, body mass index (BMI), waist circumference (WC), mid-upper arm circumference (MUAC) and triceps skinfold thickness (TST) of adolescents of this region from 10 to 17years-old between 1996/98 and 2007/09.

Methods

A representative sample of the school population of the Autonomous Region of Madeira was selected through a random selection of classes of the 2nd and 3rd

cycles of basic, secondary and professional education, from both public and private schools. Data was collected in the academic years of 2007/2008 and 2008/2009, in a total of 269 classes (138 in 2007/2008 and 131 in 2008/2009), belonging to 35 schools. The adolescents aged between 10 and 17 years-old were included in the study. Exclusion criteria were: acute disease at the time of evaluation; non-pathological situations affecting the anthropometric parameters, such as pregnancy; and specific health conditions affecting growth. This sample included 4314 adolescents, 2237 girls and 2077 boys.

Anthropometric measurements were taken in schools, always by the same trained researcher (Sousa B) according to standardized procedures for the following parameters: weight (kg), height (cm), WC (cm), MUAC (cm), and TST (mm) (Gibson 2005, Jelliffe and Jelliffe 1989, World Health Organization 1995). These evaluations were conducted with subjects wearing lightweight, minimal clothing and barefoot. An electronic scale (SECA 780) with accuracy up to 100 grams was used to assess weight and a stadiometer (SECA 220) with a scale divided in millimeters was used to measure height. MUAC and WC were measured with non elastic flexible measure tape and the TST was evaluated with a skinfold caliper (Holtain Skinfold Caliper). BMI (kg/m^2) was calculated by the ratio between the weight and the square of height.

To study secular growth changes in this population, data was compared to a previous study which was carried out between 1996 and 1998 (Freitas et al. 2002), which constitute the only available data for this population. The current sample consists of 1920 adolescents, 948 girls and 972 boys, for weight, height and BMI. For WC, MUAC and TST the sample was reduced to 1131 adolescents, 559 girls and 572 boys.

The results were processed and analyzed with SPSS (Statistical Package for Social Sciences, version 17.0) and Microsoft Excel 2007. To study the differences between 1996/98 and 2007/09 we compared the means for each anthropometric variable by age and sex using the independent-samples t test. Differences were considered statistically significant at 0.05.

Results

Tables I and II show the differences between 1996/98 and 2007/09 for all variables under study (weight, height, BMI, WC, MUAC and TST), by age and sex in this population. The mean of the differences in the total age group (10-17years-old) by sex for all anthropometric variables are also shown. An average increase in weight of 5.8kg ($p<0.001$) occurred in boys and of 6.3kg ($p<0.001$) in girls, and in height of 3.0cm ($p<0.001$) in boys and 3.7cm ($p<0.001$) in girls. For BMI the mean increase was 1.5kg/m² ($p<0.001$) in boys and 1.7kg/m² ($p<0.001$) in girls. An average increase of 5.6cm ($p<0.001$) and 4.9cm ($p<0.001$), for boys and girls respectively, was recorded for WC and for MUAC this enlargement was 2.7cm ($p<0.001$) in boys and 2.0cm ($p<0.001$) in girls. For TST we didn't found differences in boys. However in girls, a mean increment of 1.2mm ($p<0.001$) was registered.

The differences found in anthropometric variables were higher at younger ages, mainly up to 12 years-old. The t-tests show an increase of 6.8kg at 10y ($p<0.001$) and of 6.6kg ($p<0.001$) in boys and girls respectively. At 17y these differences were 4.1kg ($p<0.001$) and 4.2kg ($p<0.001$) (Table I). In height, a positive difference of 4.0cm ($p<0.001$) in boys and 5.6cm ($p<0.001$) in girls at 10y was found but this difference did not occur in later ages. BMI reflects the increases in weight, and we found positive

differences in all age groups, but these were higher in younger ages in both sexes (Table I).

Table I – Differences in weight, height and BMI by age and sex between 1996/98 and 2007/09

Age (y)	Weight (kg)				Height (cm)				BMI (kg/m ²)			
	Boys		Girls		Boys		Girls		Boys		Girls	
	Diff	p	Diff	p	Diff	p	Diff	p	Diff	p	Diff	p
[10; 11[	6.8	<0.001	6.6	<0.001	4.0	<0.001	5.6	<0.001	2.3	<0.001	1.8	<0.001
[11; 12[	7.5	<0.001	6.1	<0.001	3.8	<0.001	3.6	<0.001	2.4	<0.001	1.9	<0.001
[12; 13[	5.0	<0.001	6.7	<0.001	3.5	<0.001	3.7	<0.001	1.2	<0.05	1.9	<0.001
[13; 14[	3.5	<0.05	5.7	<0.001	1.4	ns	2.2	<0.05	0.9	<0.05	1.8	<0.001
[14; 15[	3.3	<0.05	3.7	<0.001	-0.3	ns	2.3	<0.001	1.3	<0.05	0.9	<0.05
[15; 16[	2.9	<0.05	4.7	<0.001	-0.8	ns	1.7	<0.05	1.2	<0.001	1.4	<0.001
[16; 17[	3.2	<0.05	3.4	<0.001	0.6	ns	0.6	ns	0.9	<0.05	1.2	<0.001
[17; 18[	4.1	<0.001	4.2	<0.001	1.3	ns	1.0	ns	1.1	<0.001	1.3	<0.001
Mean	5.8	<0.001	6.3	<0.001	3.0	<0.001	3.7	<0.001	1.5	<0.001	1.7	<0.001

Diff – Mean of 2007/09 minus mean of 1996/98; ns – non-significant

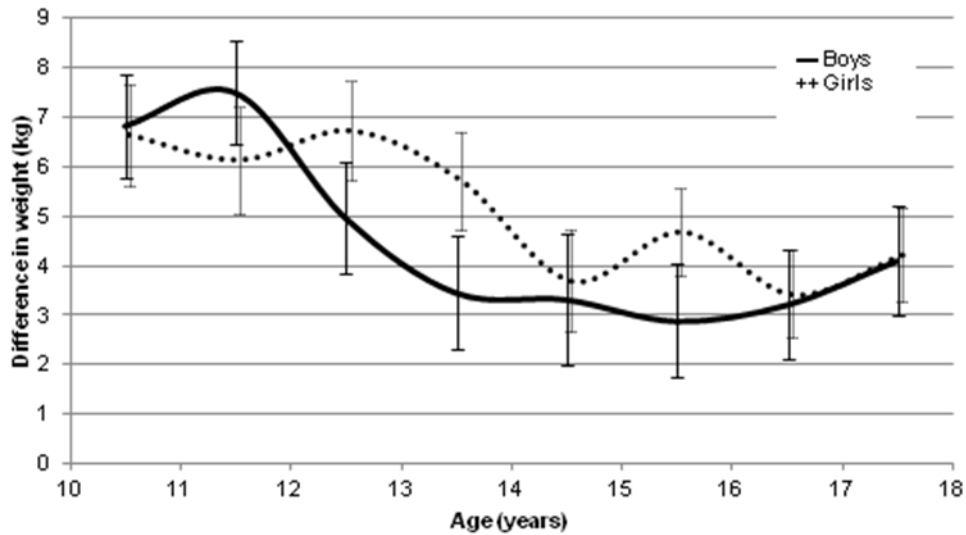
As WC is concerned (Table II), the increase was marked in all age groups and in both sexes. At 10y an increase of 8.7cm (p<0.001) in boys and of 6.1cm (p<0.001) in girls were found. After 13y the differences were close to 4cm (Table II and Figure 4). For MUAC the differences decrease along time and were always higher in boys. The differences varied between 3.5cm (p<0.001) in boys at 10y and 1.3cm (p<0.001) in girls at 16y. For TST we only registered an increase in girls at 10y (p<0.05), 11y (p<0.05), 12y (p<0.05) and 17y (p<0.05) (Table II).

Table II – Differences in WC, MUAC and TST by age and sex between 1996/98 and 2007/09

Age (y)	WC (cm)				MUAC (cm)				TST (mm)			
	Boys		Girls		Boys		Girls		Boys		Girls	
	Diff	p	Diff	p	Diff	p	Diff	p	Diff	p	Diff	p
[10; 11[	8.7	<0.001	6.1	<0.001	3.5	<0.001	2.6	<0.001	1.6	ns	1.7	<0.05
[11; 12[	8.0	<0.001	5.1	<0.001	3.4	<0.001	2.2	<0.001	1.0	ns	2.5	<0.05
[12; 13[	6.4	<0.001	5.1	<0.001	2.7	<0.001	2.7	<0.001	-0.4	ns	2.5	<0.05
[13; 14[	4.1	<0.001	4.6	<0.001	2.0	<0.001	1.8	<0.001	-1.1	ns	0.8	ns
[14; 15[	4.4	<0.001	2.6	<0.05	2.3	<0.001	1.5	<0.001	-1.0	ns	-0.5	ns
[15; 16[	3.1	<0.001	4.5	<0.001	1.9	<0.001	1.3	<0.001	0.0	ns	0.4	ns
[16; 17[	3.2	<0.001	3.7	<0.001	1.8	<0.001	1.4	<0.001	-0.5	ns	-0.2	ns
[17; 18[	3.6	<0.001	4.4	<0.001	2.2	<0.001	0.9	ns	-0.6	ns	2.2	<0.05
Mean	5.6	<0.001	4.9	<0.001	2.7	<0.001	2.0	<0.001	-0.3	ns	1.2	<0.001

Diff – Mean of 2007/09 minus mean of 1996/98; ns – non-significant

The differences and standard error for the anthropometric variables between 1996/98 and 2007/09 are shown in Figures 1 to 6.

**Figure 1 – Differences and standard error for weight (kg) between 1996/98 and 2007/09**

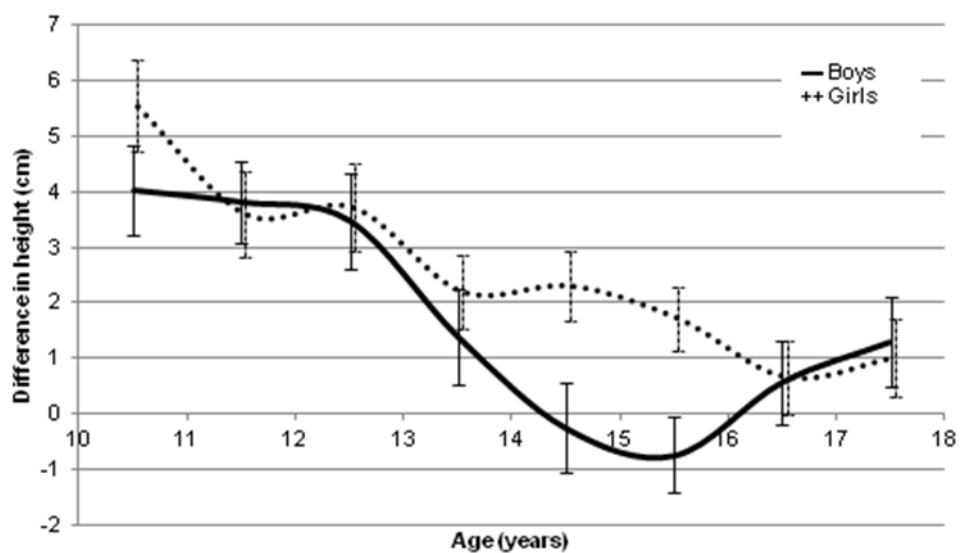


Figure 2 – Differences and standard error for height (cm) between 1996/98 and 2007/09

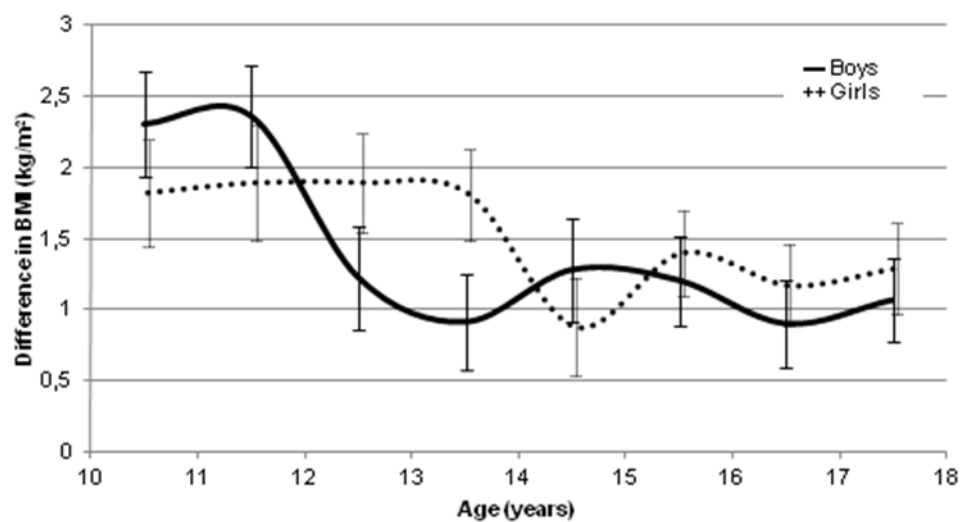


Figure 3 – Differences and standard error for BMI (kg/m^2) between 1996/98 and 2007/09

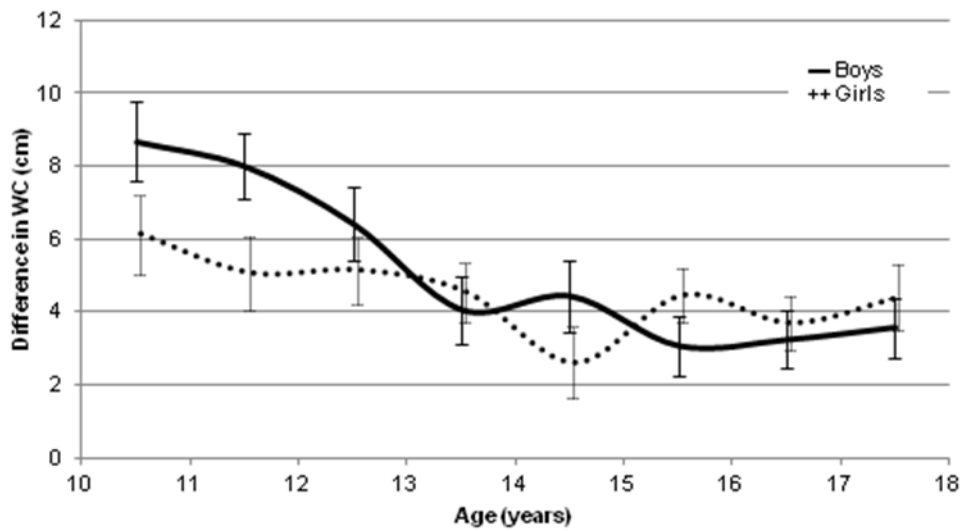


Figure 4 – Differences and standard error for WC (cm) between 1996/98 and 2007/09

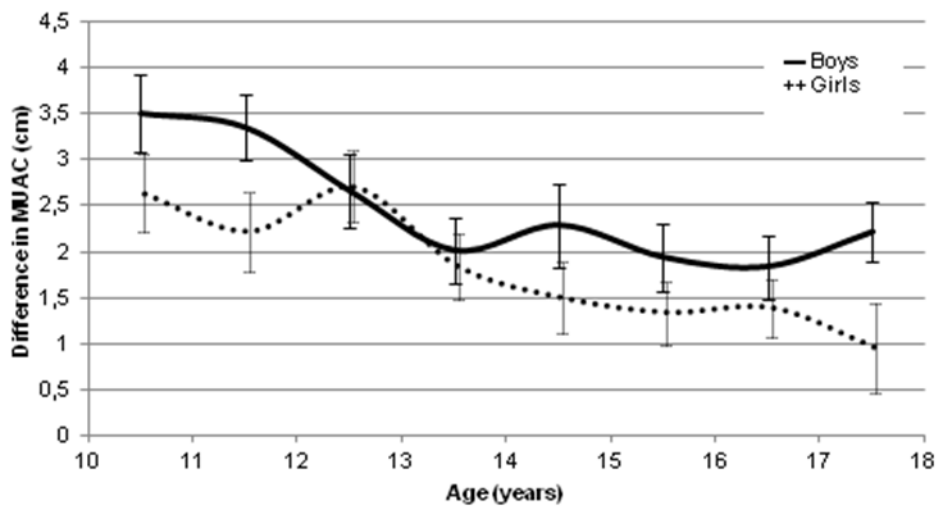


Figure 5 – Differences and standard error for MUAC (cm) between 1996/98 and 2007/09

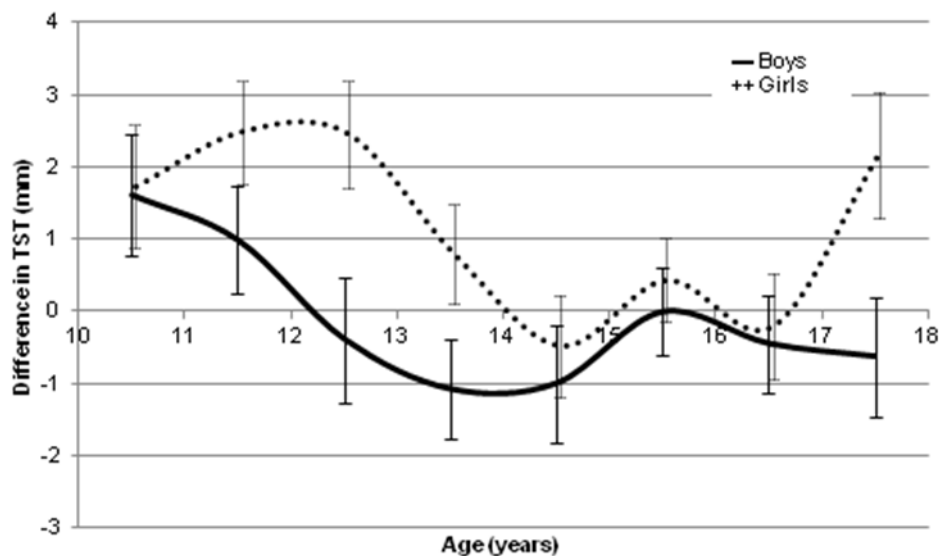


Figure 6 – Differences and standard error for TST (mm) between 1996/98 and 2007/09

Discussion

Cardoso (2008) in an analysis of the secular trend of weight and height, in the Portuguese population from one school of Lisbon, in boys of 10 to 17 years of age, between 1899/1906 and 1999/2006, identified an increase in weight between 8.7kg and 18.9kg at 10 and at 14years-old respectively, with a global mean increase of 15.4kg in 10-17years-old (1.54kg per decade). In height the increase varied from 10.5cm at 10 years-old to 19.1cm at 14 years-old, with a mean increase of 15.4cm in the group 10-17years-old, which corresponds to 1.54cm per decade. However, this trend was more pronounced after the 1961/1966 period. The weight and height had the same positive trend of growth, but the changes were more marked in weight (Cardoso 2008).

In another study of the Portuguese population, Cardoso and Caninas (2010), reported the secular trend in weight, height and BMI in boys aged between 10 and 16 years of

two Lisbon schools between 1910 and 2000. These authors found an increase of 13.5kg in weight, 13.6cm in height, and 2.4kg/m² in BMI.

In a male population from 9 to 11 years of age, enrolled at a Lisbon school (Portugal), changes in weight, height, BMI and in the prevalence of obesity between 1960 and 2000 were found. This was more marked for weight, compared with height. Overweight (pre-obesity and obesity) more than doubled in the group of 9 years and tripled in the group of 10 and 11 years-old, with particularly large changes occurring in the period between 1990 and 2000 (Cardoso and Padez 2008).

In Zaragoza (Spain), one study compared data from 1980 to 1995 showing that weight at 10 years-old increased from 33.31kg to 37.25kg (+3.94kg) in boys and from 33.96kg to 38.40kg (+4.44kg) in girls. In boys, this trend remains up to 14y but in girls were not so marked as at 10y. In height, boys had an increase from 138cm to 143cm (+5cm) and girls from 139cm to 143cm (+4cm). In both sexes the increasing trends are similar in all age groups analysed (to 14y) (Moreno et al. 2001). In another study from Zaragoza, which compares data from 1995 and 2000/2002 in boys and girls at 13 and 14 years-old, the authors did not find differences in boys' BMI, but an increase in girls' BMI. These were 20.04kg/m² to 21.76kg/m² (+1.72kg/m²) at 13y and 20.03kg/m² to 21.40kg/m² (+1.37kg/m²) at 14y (Moreno et al. 2005).

Data from Barcelona compared the median from 1985/87 and 2003. At 10y there was an increase of 4.0kg for boys and 2.1kg for girls. In height, at 10y an increase of 2.4cm in boys and 2.2cm in girls was also found (Carrascosa et al. 2004).

In Hungarian schoolboys between 10y and 17y, the evolution between 1980 and 2005, showed that weight at 10y increased from 32.89kg to 35.28kg (+2.39kg) and at

17y from 64.70kg to 70.12kg (+5.42kg). Between 10 and 15 years-old the weight variation was similar. In height the increase was near 2cm (Mészáros et al. 2008).

In the UK, the evolution between 1970/71 and 1995/97 in boys aged 10y was more 2.1kg and 3.1kg in girls and at 17y more 4.6kg in boys and 4.2kg in girls. The highest increment (5.9kg) was found in boys at 15y. In height, at 10y the increase was 2.3cm in boys and 3.0cm in girls, and at 17y 1.0cm for boys and 1.2cm in girls. The highest rise (4.7cm) was found in boys at 13y (Smith and Norris 2004).

Watkins et al (2005) studied the trends in weight, height and BMI between 1989/90 and 1999/2001 at 12y and 15y in Northern Ireland. In weight, an increase at 12y of 2.69kg and 4.18kg in boys and girls respectively was found. At 15y no significant differences in both sexes were reported. In height, an increment of 2.62cm in boys and 2.72cm in girls at 12y was found. The increases at 15y were 3.05cm in boys and 1.92cm in girls. For BMI, it was only found a difference of +1.09kg/m² at 12y in girls.

In Belgium, a study in Flemish adolescents investigated the trends in boys from 12 to 17 years-old, between 1969/74 and 2005. For weight and height positive differences were found: between +3.91kg at 13y and +5.91kg at 12y for weight and for height between +3.20cm at 17y and +5.49cm at 14y. For BMI, no difference at 13y was reported but, in other age groups, values between 0.44kg/m² at 15y and 1.18kg/m² at 12y were found (Matton et al. 2007).

In Germany, the evolution in BMI between 1999 and 2006 also showed that between 10 to 17 years-old, the median values increased between 0.3kg/m² at 11y and 1.0kg/m² at 16y in boys. In girls, the variation was between 0.1kg/m² at 10y and 0.8kg/m² at 16y and 17y (Meigen et al. 2008).

Table III – Comparison between anthropometric variables (weight, height and BMI) of different populations

		Weight (kg)	Height (cm)	BMI (kg/m ²)
Autonomous Region of Madeira (Portugal) (current study) 1996/98 to 2007/09 10y to 17y	Boys	5.8	3.0	1.5
	Girls	6.3	3.7	1.7
Lisbon (Portugal) (Cardoso 2008) 1899/1906 to 1999/2006 10y to 17y	Boys	15.4	15.4	-
Lisbon (Portugal) (Cardoso and Caninas 2010) 1910 to 2000 10y to 16y	Boys	13.5	13.6	2.4
Lisbon (Portugal) (Cardoso and Padez 2008) 1960 to 2000 9y to 11y	Boys	3.9 (at 9y) to 6.8 (at 11y)	3.1 (at 9y) to 5.7 (at 11y)	1.1 (at 10y) to 1.5 (at 11y)
Zaragoza (Spain) (Moreno et al. 2001) 1980 to 1995 10y to 14y	Boys	2.21 (at 12y) to 6.22 (at 14y)	2.0 (at 12y) to 5.0 (at 10y, 11y, 13y and 14y)	-
	Girls	1.12 (at 14y) to 4.44 (at 10y)	2.0 (at 13y) to 4.0 (at 10y and 14y)	-
Zaragoza (Spain) (Moreno et al. 2005) 1995 to 2000/02 13y	Boys	-	-	ns
	Girls	-	-	1.72
Zaragoza (Spain) (Moreno et al. 2005) 1995 to 2000/02 14y	Boys	-	-	ns
	Girls	-	-	1.37
Barcelona (Spain) (Carrascosa et al. 2004) 1985/87 to 2003 10y	Boys	4.0	2.4	-
	Girls	2.1	2.2	-
Hungary (Mészáros et al. 2008) 1980 to 2005 10y to 17y	Boys	1.76 (at 14y) to 5.42 (at 17y)	1.48 (at 17y) to 2.83 (at 13y)	-
UK (Smith and Norris 2004) 1970/71 to 1995/97 10y to 17y	Boys	2.1 (at 10y) to 5.9 (at 15y)	1.0 (at 17y) to 4.7 (at 13y)	-
	Girls	3.1 (at 10y) to 5.5 (at 12y)	1.2 (at 17y) to 4.1 (at 11y)	-
Northern Irish (Watkins et al. 2005) 1989/90 to 1999/2001 12y	Boys	2.69	2.62	ns
	Girls	4.18	2.72	1.09
Northern Irish (Watkins et al. 2005) 1989/90 to 1999/2001 15y	Boys	ns	3.05	ns
	Girls	ns	1.92	ns
Flemish population (Belgium) (Matton et al. 2007) 1969/74 to 2005 12y to 17y	Boys	3.91 (at 13y) to 5.91 (at 12y)	3.20 (at 17y) to 5.49 (at 14y)	0.44 (at 15y) to 1.18 (at 12y). At 13y - ns
Germany (Meigen et al. 2008) 1999 to 2006 10y to 17y	Boys	-	-	0.3 (at 11y) to 1.0 (at 16y)
	Girls	-	-	0.1 (at 10y) to 0.8 (at 16y and 17y)
Ancara (Turkey) (Simsek et al. 2005) 1993 to 2003 10y to 15y	Boys	3.2 (at 13y) to 6.3 (at 12y and 14y). At 15y - ns	4.2 (at 10y) to 5.5 (at 12y). At 13y and 15y - ns	-
	Girls	3.2 (at 14y) to 6.5 (at 15y)	3.4 (at 11y) to 5.7 (at 12y)	-
Shandong (China) (Zhen-Wang and Cheng-Ye 2005) 1995 to 2000 10y to 17y	Boys	2.6 (at 15y) to 4.5 (at 10y)	-	-
	Girls	0.7 (at 13y) to 2.8 (at 10y)	-	-

ns – non-significant - not available

From Turkey, in a population of Ankara aged between 10 and 15 years-old, an increase in weight and height between 1993 and 2003 was also found. For boys the increase was between 3.2kg (at 13y) and 6.3kg (at 12y and 14y) in weight and between 4.2cm (at 10y) and 5.5cm (at 12y) in height. For girls the weight increments were between 3.2kg (at 14y) and 6.5kg (at 15y) and the height increments between 3.4cm (at 11y) and 5.7cm (at 12y) (Simsek et al. 2005).

In Shandong (China), changes were also found for weight, between 1995 and 2000 in the age group 10-17years-old, the highest being at 10y in both sexes (4.5kg in boys and 2.8kg in girls). At 17y the increase during this period was 3.4kg in boys and 1.7kg in girls (Zhen-Wang and Cheng-Ye 2005).

There are no published data for the other anthropometric variables (WC, MUAC and TST) in Portuguese adolescents but these have been reported from other countries (Table IV).

In Zaragoza (Spain), when comparing WC data between 1995 and 2000/02 at 13 and 14 years-old boys and girls, an increase in boys at 14y from 72,75cm to 77,90cm (+5.15cm), and in girls at 13y from 67.29cm to 71.28cm (+3.99cm) and at 14y from 66.81cm to 72.04cm (+5.23cm) was found (Moreno et al. 2005).

In Auckland (New Zealand), among adolescents (boys and girls) aged 14 years-old and plus, between 1997/98 and 2005, the WC increased from 76.24cm in 1997/98 to 89.39cm in 2005, an increment of 13.15cm, with increases in WC measurements at all ages. No statistical differences between sexes were found (Utter et al. 2009).

In US children and adolescents, between 1988/94 and 1999/2004 in the age group 6-11years, the WC increased from 61.9cm to 64.5cm (+2.6cm) in boys and from 61.7cm to 64.7cm (+3.0cm) in girls. In the age group 12-17years the values increased

from 76.8cm to 79.8cm (+3.0cm) in boys and from 75.0cm to 78.9cm in girls (+3.9cm) (Li et al. 2006).

Table IV – Comparison between anthropometric variables (WC, MUAC and TST) of different populations

		WC (cm)	MUAC (cm)	TST (mm)
Autonomous Region of Madeira (Portugal) (current study) 1996/98 to 2007/09 10y to 17y	Boys	5.6	2.7	ns
	Girls	4.9	2.0	1.2
Zaragoza (Spain) (Moreno et al. 2005) 1995 to 2000/02 13y	Boys	ns	-	-
	Girls	3.99	-	-
Zaragoza (Spain) (Moreno et al. 2005) 1995 to 2000/02 14y	Boys	5.15	-	-
	Girls	5.23	-	-
Auckland (New Zealand) (Utter et al. 2009) 1997/98 to 2005 >14y	Boys and Girls	13.15	-	-
	Boys	ns	-	-
	Girls	ns	-	-
USA (Li et al.2006) 1988/94 to 1999/2004 6y to 11y	Boys	2.6	-	-
	Girls	3.0	-	-
USA (Li et al.2006) 1988/94 to 1999/2004 12y to 17y	Boys	3.0	-	-
	Girls	3.9	-	-
USA (Pineas et al.2007) 1988/94 to 1999/2004 7y to 12y	Boys	-	0.6	-
	Girls	-	0.7	-
USA (Pineas et al.2007) 1988/94 to 1999/2004 13y to 17y	Boys	-	ns	-
	Girls	-	0.6	-
Norway (Júlíusson e tal. 2007) 1971/74 to 2003/06 4y to 15y	Boys	-	-	1.8
	Girls	-	-	2.0
Flemish population (Belgium) (Matton et al.2007) 1969/74 to 2005 12y to 17y	Boys	-	-	2.30 (at 12y), 2.08 (at 16y) and 1.84 (at 17y). At 13y, 14y and 15y - ns
New Delhi (India) (Singhal et al. 2010) 2003 to 2008 15y to 17y	Boys	-	-	ns
	Girls	-	-	6.5

ns – non-significant - not available

For MUAC, in the US population aged 7 to 17 years, the trends between 1988/1994 and 1999/2004 demonstrated an increase from 22.2cm to 22.8cm (+0.6cm) in boys and an increment from 22.3cm to 23.0cm (+0.7cm) in girls, aged 7-12years. In the age group (13-17years) an increase from 27.0cm to 27.6cm (+0.6cm) in girls between the considered period was found (Prineas et al. 2007).

For TST, in Norwegian childrens and adolescents from 4 to 15 years-old, between 1971/74 and 2003/06, it was found a positive trend in the mean of 1.8mm in boys and of 2.0mm in girls (Júlíusson et al. 2007). In a study from Belgium, in boys from 12 to 17 years-old, the values of TST were increased between 1969/74 and 2005 at 12y from 9.90mm to 12.20mm (+2.30mm), at 16y from 7.81mm to 9.89mm (+2.08mm) and at 17y from 7.53mm to 9.37mm (+1.84mm). There weren't found differences in the other age groups (13y, 14y and 15y) (Matton et al. 2007). In New Delhi (India), it was studied the evolution in anthropometric parameters, between 2003 and 2008 in adolescents from 15 to 17 years-old, and it was found a difference in TST in girls (+6.5mm) but not in boys (Singhal et al. 2010).

The population of this ultra-peripheral region of the European Union shows similar trends to those from other Portuguese populations and from other countries. More marked changes occurred in weight and WC than in other body measures such as height, and this is more evident in the recent decades and in younger age groups. This calls for urgent action in order to stop and revert a public health problem which jeopardizes the future of younger generations.

Conclusion

We find an increase for the weight, height, BMI, WC and MUAC, especially in younger age groups. The increments were particularly in weight, BMI, WC and MUAC. We also saw that the increments in weight are higher than in height, and these results are similar in other populations of Portugal and from other countries.

The body size of the adolescent population of the Autonomous Region of Madeira has been increasing in the past decade and may reveal that growth standards adopted in the region are no longer suitable. Moreover, to tackle the impact of the obesity epidemic in order to counteract the sharp increase in weight and WC in younger ages, more public health strategies and measures are urgently required.

Acknowledgements

Sousa B was supported by a grant of the CITMA - Center of Science and Technology of Madeira - FSE BD I/2008 – 266

Declaration of interest

The authors report no conflicts of interest.

.

Appendix

Age (y)	Weight													
	Boys						p	Girls						
	1996/98			2007/09				1996/98			2007/09			
	N	mean	SD	N	mean	SD		N	mean	SD	N	mean	SD	p
[10; 11]	107	33.5	7.0	179	40.3	10.5	0.000	114	33.0	7.9	179	39.6	8.9	0.000
[11; 12]	140	38.5	8.4	252	46.0	11.9	0.000	135	37.9	9.4	238	44.0	11.0	0.000
[12; 13]	122	44.0	9.4	256	49.0	12.1	0.000	106	42.5	7.9	273	49.2	10.8	0.000
[13; 14]	151	50.3	10.2	276	53.8	13.3	0.003	135	48.1	8.6	314	53.8	11.5	0.000
[14; 15]	117	56.2	11.4	322	59.5	12.8	0.014	123	50.9	9.6	329	54.6	9.5	0.000
[15; 16]	139	60.8	10.4	293	63.7	11.5	0.012	148	52.7	8.5	320	57.4	10.2	0.000
[16; 17]	106	62.7	7.8	254	65.9	13.1	0.004	101	53.7	6.9	295	57.1	9.4	0.000
[17; 18]	90	64.8	7.9	245	68.9	11.3	0.000	86	54.7	6.6	289	58.9	10.5	0.000

Age (y)	Height													
	Boys						p	Girls						
	1996/98			2007/09				1996/98			2007/09			
	N	mean	SD	N	mean	SD		N	mean	SD	N	mean	SD	p
[10; 11]	107	139.0	6.0	179	143.0	7.0	0.000	114	138.2	7.2	179	143.8	6.6	0.000
[11; 12]	140	145.3	7.1	252	149.1	7.1	0.000	135	145.7	7.7	238	149.3	6.8	0.000
[12; 13]	122	150.7	8.0	256	154.2	7.9	0.000	106	150.8	7.3	273	154.5	6.1	0.000
[13; 14]	151	158.9	8.3	276	160.3	8.4	0.103	135	155.7	7.0	314	157.9	6.2	0.001
[14; 15]	117	166.3	7.6	322	166.0	7.5	0.750	123	157.4	6.3	329	159.7	5.9	0.000
[15; 16]	139	171.0	6.7	293	170.2	6.6	0.272	148	159.0	6.1	320	160.7	5.5	0.003
[16; 17]	106	171.9	6.6	254	172.5	6.5	0.455	101	160.1	5.3	295	160.7	6.0	0.339
[17; 18]	90	172.2	6.5	245	173.5	6.5	0.108	86	160.4	5.1	289	161.4	5.9	0.156

Age (y)	BMI													
	Boys						p	Girls						
	1996/98			2007/09				1996/98			2007/09			
	N	mean	SD	N	mean	SD		N	mean	SD	N	mean	SD	p
[10; 11]	107	17.2	2.5	179	19.5	3.8	0.000	114	17.2	3.2	179	19.0	3.2	0.000
[11; 12]	140	18.1	2.8	252	20.5	4.2	0.000	135	17.7	3.5	238	19.6	3.9	0.000
[12; 13]	122	19.2	2.9	256	20.4	4.0	0.001	106	18.6	2.8	273	20.5	3.7	0.000
[13; 14]	151	19.8	3.0	276	20.7	3.8	0.007	135	19.7	2.6	314	21.5	4.1	0.000
[14; 15]	117	20.2	3.2	322	21.5	3.9	0.001	123	20.5	3.1	329	21.4	3.4	0.012
[15; 16]	139	20.7	2.9	293	21.9	3.4	0.000	148	20.8	2.7	320	22.2	3.7	0.000
[16; 17]	106	21.2	1.9	254	22.1	3.8	0.003	101	20.9	2.2	295	22.1	3.2	0.000
[17; 18]	90	21.8	2.0	245	22.9	3.3	0.000	86	21.3	2.2	289	22.6	3.6	0.000

Age (y)	WC													
	Boys						p	Girls						
	1996/98			2007/09				1996/98			2007/09			
	N	mean	SD	N	mean	SD		N	mean	SD	N	mean	SD	p
[10; 11]	56	59.4	5.8	179	68.1	10.1	0.000	63	59.7	6.4	179	65.8	7.7	0.000
[11; 12]	92	62.4	6.5	252	70.4	9.8	0.000	80	61.7	7.1	238	66.8	9.8	0.000
[12; 13]	68	64.7	6.4	256	71.1	10.6	0.000	63	63.3	6.2	273	68.4	8.6	0.000
[13; 14]	94	67.9	7.0	276	72.0	9.6	0.000	90	66.1	6.0	314	70.7	9.3	0.000
[14; 15]	65	69.5	6.8	322	73.9	9.5	0.000	66	67.0	6.5	329	69.6	7.3	0.007
[15; 16]	90	71.8	6.4	293	74.9	8.1	0.000	96	67.7	5.7	320	72.2	8.6	0.000
[16; 17]	59	72.3	4.3	254	75.5	8.8	0.000	54	67.8	4.6	295	71.5	7.0	0.000
[17; 18]	48	73.6	4.5	245	77.2	7.7	0.000	47	68.3	5.0	289	72.7	8.8	0.000

Age (y)	MUAC													
	Boys						p	Girls						
	1996/98			2007/09				1996/98			2007/09			
	N	mean	SD	N	mean	SD		N	mean	SD	N	mean	SD	p
[10; 11]	56	19.4	2.5	179	22.9	3.4	0.000	63	20.3	2.8	179	22.9	2.9	0.000
[11; 12]	92	20.6	2.5	252	24.0	3.8	0.000	80	21.2	3.1	238	23.4	3.5	0.000
[12; 13]	68	21.5	2.7	256	24.2	3.7	0.000	63	21.8	2.6	273	24.5	3.4	0.000
[13; 14]	94	22.7	2.9	276	24.7	3.5	0.000	90	23.6	2.8	314	25.4	3.4	0.000
[14; 15]	65	23.4	2.9	322	25.7	3.5	0.000	66	23.9	3.1	329	25.4	2.8	0.000
[15; 16]	90	24.7	2.8	293	26.6	3.1	0.000	96	24.9	2.7	320	26.2	3.0	0.000
[16; 17]	59	25.2	2.1	254	27.0	3.3	0.000	54	24.8	2.0	295	26.2	2.8	0.000
[17; 18]	48	25.8	1.8	245	28.0	3.0	0.000	47	25.8	2.7	289	26.7	3.2	0.054

Age (y)	TST													
	Boys						p	Girls						
	1996/98			2007/09				1996/98			2007/09			
	N	mean	SD	N	mean	SD		N	mean	SD	N	mean	SD	p
[10; 11]	56	11.4	5.3	179	13.0	5.6	0.060	63	12.3	6.2	179	14.0	4.7	0.047
[11; 12]	92	12.5	5.8	252	13.5	6.2	0.187	80	11.2	5.0	238	13.7	5.7	0.001
[12; 13]	68	13.1	6.1	256	12.7	6.4	0.653	63	11.8	4.7	273	14.3	5.4	0.001
[13; 14]	94	12.2	6.4	276	11.1	5.5	0.116	90	14.3	5.3	314	15.1	5.8	0.241
[14; 15]	65	11.3	6.2	322	10.3	5.1	0.223	66	15.2	5.7	329	14.7	5.1	0.500
[15; 16]	90	10.2	5.5	293	10.2	4.9	0.982	96	15.4	5.0	320	15.8	5.0	0.459
[16; 17]	59	9.7	4.6	254	9.2	4.7	0.502	54	15.9	4.7	295	15.7	4.9	0.774
[17; 18]	48	10.2	5.4	245	9.6	4.4	0.450	47	14.5	4.6	289	16.7	5.6	0.012

Table V – Mean, standard deviations (SD) and differences for age and sex for weight, height, BMI, WC, MUAC and TST of both 1996/98 and 2007/09 data of madeiran adolescents

References

- Ayatollahi SM, Pourahmad S, Shayan Z. 2006. Trend in physical growth among children in southern Iran, 1988-2003. *Ann Hum Biol* 33(4):510-4.
- Cardoso HFV, Caninas M. 2010. Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from two schools in Lisbon, Portugal (1910–2000). *Econ Hum Biol* 8(1):111-20.
- Cardoso HF, Padez C. 2008. Changes in height, weight, BMI and in the prevalence of obesity among 9- to 11-year-old affluent Portuguese schoolboys, between 1960 and 2000. *Ann Hum Biol* 35(6):624-38.
- Cardoso HFV. 2008. Secular Changes in Body Height and Weight of Portuguese Boys Over One Century. *Am J Hum Biol* 20(3):270-7.
- Carrascosa A, Yeste D, Copil A, Gussinyé M. 2004. Aceleración secular del crecimiento. Valores de peso, talla e índice de masa corporal en niños, adolescentes y adultos jóvenes de la población de Barcelona. *Med Clin (Barc)* 123(12):445-51.
- Chen TJ, Ji CY. 2009. Secular growth changes in stature and weight for Chinese Mongolian youth, 1964-2005. *Ann Hum Biol* 2009 36(6):770-84.
- Cole TJ. 2002. Assessment of growth. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 16(3):383-98.
- Cole TJ. 2000. Secular trends in Growth. *Proc Nutr Soc* 59(2):317-24.
- Cole TJ. 2003. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ Hum Biol* 1(2):161-8.
- Direcção Regional de Estatística. 30 de Junho de 2011. Em Foco: Censos 2011 – Resultados Preliminares – Região Autónoma da Madeira. http://estatistica.gov-madeira.pt/DRE_SRPC/EmFoco/Populacao_Sociedade/Demografia/Censos/Emfoco.htm. 15 August 2011.
- Freitas D, Maia J, Beunen G, Lefevre J, Claessens A, Marques A, Rodrigues A, Silva C, Crespo M. 2002. Crescimento Somático, Maturação Física, Actividade Física e Estatuto Sócio-económico de Crianças e Adolescentes Madeirenses – O Estudo de Crescimento da Madeira. Funchal: Secção Autónoma de Educação Física e Desporto da Universidade da Madeira.
- Gibson RS. 2005. *Principles of Nutritional Assessment*, 2nd ed. Oxford: Oxford University Press.

-
- Goran MI. 2001. Metabolic precursors and effects of obesity in children: a decade of progress, 1990-1999. *Am J Clin Nutr* 73(2):158-71.
- Hosseini M, Taslimi Sh, Dinarvand P, Jones ME, Mohammad K. 2010. Trends in weights, heights, BMI and comparison of their differences in urban and rural areas for Iranian children and adolescents 2-18-year-old between 1990-1991 and 1999. *Child Care Health Dev* 36(6):858-67.
- INSERM Collective Expert Reports [Internet]. 2007. Growth and Puberty Secular Trends, Environmental and Genetic Factors. Paris: Institut national de la santé et de la recherche médicale.
- Jelliffe DB, Jelliffe EPF. 1989. *Community Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press.
- Júlíusson PB, Roelants M, Eide GE, Hauspie R, Waaler PE, Bjerknes R. 2007. Overweight and obesity in Norwegian children: secular trends in weight-for-height and skinfolds. *Acta Paediatr* 96(9):1333-7.
- Li C, Ford ES, Mokdad AH, Cook S. 2006. Recent trends in waist circumference and waist-height ratio among US children and adolescents. *Pediatrics* 118(5):1390-8.
- Marmo DB, Zambon MP, Morcillo AM, Guimarey LM. 2004. Tendência secular de crescimento em escolares de Paulínia, São Paulo-Brasil (1979/80 - 1993/94). *Ver Assoc Med Bras* 50(4):386-90.
- Marques-Vidal P, Madeleine G, Romain S, Gabriel A, Bovet P. 2008. Secular trends in height and weight among children and adolescents of the Seychelles, 1956-2006. *BMC Public Health* 8:166.
- Matton L, Duvigneaud N, Wijndaele K, Philippaerts R, Duquet W, Beunen G, Claessens AL, Thomis M, Lefevre J. 2007. Secular trends in anthropometric characteristics, physical fitness, physical activity, and biological maturation in Flemish adolescents between 1969 and 2005. *Am J Hum Biol* 19(3):345-57.
- Meigen C, Keller A, Gausche R, Kromeyer-Hauschild K, Blüher S, Kiess W, Keller E. 2008. Secular trends in body mass index in German children and adolescents: a cross-sectional data analysis via CrescNet between 1999 and 2006. *Metabolism* 57(7):934-9.
- Mészáros Z, Mészáros J, Völgyi E, Sziva A, Pampakas P, Prókai A, Szmodis M. 2008. Body mass and body fat in Hungarian schoolboys: differences between 1980-2005. *J Physiol Anthropol* 27(5):241-5.

- Moreno LA, Fleta J, Sarría A, Rodrigues G, Gil C, Bueno M. 2001. Secular changes in body fat patterning in children and adolescents of Zaragoza (Spain), 1980-1995. *Int J Obes Relat Metab Disord* 25(11):1656-60.
- Moreno LA, Sarría A, Fleta J, Marcos A, Bueno M. 2005. Secular trends in waist circumference in Spanish adolescents, 1995 to 2000–02. *Arch Dis Child*. 90(8):818-9.
- Nobre EL, Jorge Z, Macedo A, Castro JJ. 2004. Tendências do peso em Portugal no final do século XX. *Acta Med Port* 17(3):205-9.
- Prineas RJ, Ostchega Y, Carroll M, Dillon C, McDowell M. 2007. US demographic trends in mid-arm circumference and recommended blood pressure cuffs for children and adolescents: data from the National Health and Nutrition Examination Survey 1988-2004. *Blood Press Monit* 12(2):75-80.
- Simsek F, Ulukol B, Gulnar SB. 2005. The secular trends in height and weight of Turkish school children during 1993-2003. *Child Care Health Dev* 31(4):441-7.
- Singhal N, Misra A, Shah P, Rastogi K, Vikram NK. 2010. Secular trends in obesity, regional adiposity and metabolic parameters among Asian Indian adolescents in north India: a comparative data analysis of two selective samples 5 years apart (2003, 2008). *Ann Nutr Metab* 56(3):176-81.
- Smith SA, Norris BJ. 2004. Changes in the body size of UK and US children over the past three decades. *Ergonomics* 47(11):1195-207.
- Utter J, Scraqq R, Denny S, Schaaf D. 2009. Trends in body mass index and waist circumference among New Zealand adolescents, 1997/1998-2005. *Obes Rev* 10(4):378-82.
- Van Wieringen JC. 1978. Secular Growth Changes. In: Falkner F, Tanner JM, editors. *Human Growth; Vol 2 – Postnatal Growth*. New York: Plenum Press.p.445-73.
- Watkins DC, Murray LJ, McCarron P, Boreham CA, Cran GW, Young IS, McGartland C, Robson PJ, Savage JM. 2005. Ten-year trends for fatness in Northern Irish adolescents: the Young Hearts Projects-repeat cross-sectional study. *Int J Obes (London)* 29(6):579-85.
- World Health Organization. 1995. Expert Committee. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: World Health Organization.
- Zhen-Wang B, Cheng-Ye J. 2005. Secular growth changes in body height and weight in children and adolescents in Shandong, China between 1939 and 2000. *Ann Hum Biol* 32(5):650-65.

7

DISCUSSÃO

Analisando as diferenças entre sexos para as referências antropométricas determinadas, verificamos que:

- **Peso:** até aos 13 anos as discrepâncias são ligeiras. Depois desta idade, os dados dos rapazes são superiores;

- **Estatura:** até aos 12-13 anos os valores são semelhantes. Após esta faixa etária os valores dos rapazes são acentuadamente superiores;

- **IMC:** valores superiores nos rapazes até aos 13 anos, sendo posteriormente semelhantes;

- **PC:** as curvas dos rapazes são sempre superiores;

- **PB:** até aos 15 anos os dados são semelhantes. A partir desta idade são superiores nos rapazes;

- **PCT:** até aos 13 anos as curvas são superiores nos rapazes e posteriormente nas raparigas;

- **PMB:** os dados dos rapazes são superiores, sendo a diferença superior a partir dos 13 anos;

- **ATB:** até aos 15 anos os valores são próximos entre sexos e depois desta idade superiores nos rapazes;

- **AMB:** até aos 13 anos as diferenças são ligeiras, mas após os valores dos rapazes são acentuadamente superiores;

- **AGB:** até aos 12 anos os valores nos rapazes são superiores e posteriormente são-no nas raparigas;

- **IGB:** até aos 12 anos os dados dos rapazes são superiores e após esta idade são superiores nas raparigas.

É notório que por volta dos 12-13 anos ocorrem alterações nas curvas de crescimento destes jovens, que podem estar relacionadas com a puberdade e com os seus efeitos nos respectivos parâmetros antropométricos. Observa-se ainda que os valores dos rapazes são superiores (em particular a partir dos 12-13 anos) para todos os parâmetros antropométricos, excepto para a PCT, AGB e IGB em que as raparigas apresentam dados mais elevados, como aliás já era de esperar.

Verifica-se também que nas faixas etárias extremas, existe por vezes uma divergência nos valores, que é particularmente notória nos percentis superiores. Isto, pode ser explicado pela menor dimensão da amostra nestas idades, o que implica maior incerteza na estimativa do coeficiente de variação generalizado (S).

Com a determinação destas referências antropométricas para a população da RAM dos 10 aos 18 anos de idade, justifica-se estabelecer uma comparação com as referências que até aqui têm sido usadas para a avaliar.

Considerando as curvas de percentis, para o peso foram utilizadas as referências do CDC 2000 (Kuczmarski et al, 2002) e de Frisancho (2008), e para a estatura e IMC utilizou-se ainda a referência da OMS (WHO, 2011). Para o PC foram

usados os dados da população britânica de McCarthy et al (2001). Para o PB, PCT, ATB, AMB, AGB e IGB os dados de Frisancho (2008), e para a PCT foram também comparados com os dados da população dos EUA de Addo et al (2010).

Para ilustrar o paralelismo entre as diferentes curvas de percentis, foram utilizados para o peso e para a estatura os percentis 5, 50 e 95, para o IMC o percentil 50 e os percentis 5, 85 e 95, por estes serem utilizados para classificar a magreza, a pré-obesidade e a obesidade respectivamente, para o PC os percentis 5, 50, 90 e 95 e para as restantes variáveis antropométricas (PB, PCT, ATB, AMB, AGB e IGB) os percentis 5, 50, 85 e 95, para ambos os sexos, por serem pontos de corte comuns na literatura.

Relativamente às curvas de z-scores, para o peso comparamos com os dados do CDC 2000 (Kuczmarski et al, 2002) e para a estatura e IMC com as referências da OMS (WHO, 2011) e do CDC 2000 (Kuczmarski et al, 2002). Para a comparação dos parâmetros peso e estatura foram utilizados os z-scores -2, 0 e 2, para ambos os sexos. Para o IMC, foi relacionado o z-score=0 e os z-scores -2, 1 e 2, uma vez que estes são pontos de corte utilizados para classificar a magreza, a pré-obesidade e a obesidade.

Nos Anexos 13 a 17 apresentamos uma comparação mais detalhada entre todos os percentis e z-scores das diversas referências antropométricas.

Peso

Nos rapazes, as curvas da RAM são superiores às restantes referências. Contudo, esta diferença é mais notória até aos 15 anos e nos percentis 50 e 95. Nas restantes situações, os valores são muito próximos (Gráficos 29 e 30).

No percentil 50, verificamos que as curvas do CDC e de Frisancho são próximas e que a curva da RAM está um pouco distante nas idades iniciais e que depois se vão aproximando até se encontrar com as restantes curvas a partir dos 17 anos (Gráfico 29).

Nos z-scores, as curvas $z=-2$ e 0 apresentam valores muito próximos, sendo que nas de $z=-2$ praticamente se sobrepõem às do CDC (Gráfico 30).

As maiores diferenças são encontradas nas idades mais jovens e no percentil 95 e no $z=2$ (Gráficos 29 e 30).

Gráfico 29 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50 e p95) do peso para idade de rapazes da RAM, do CDC e de Frisancho

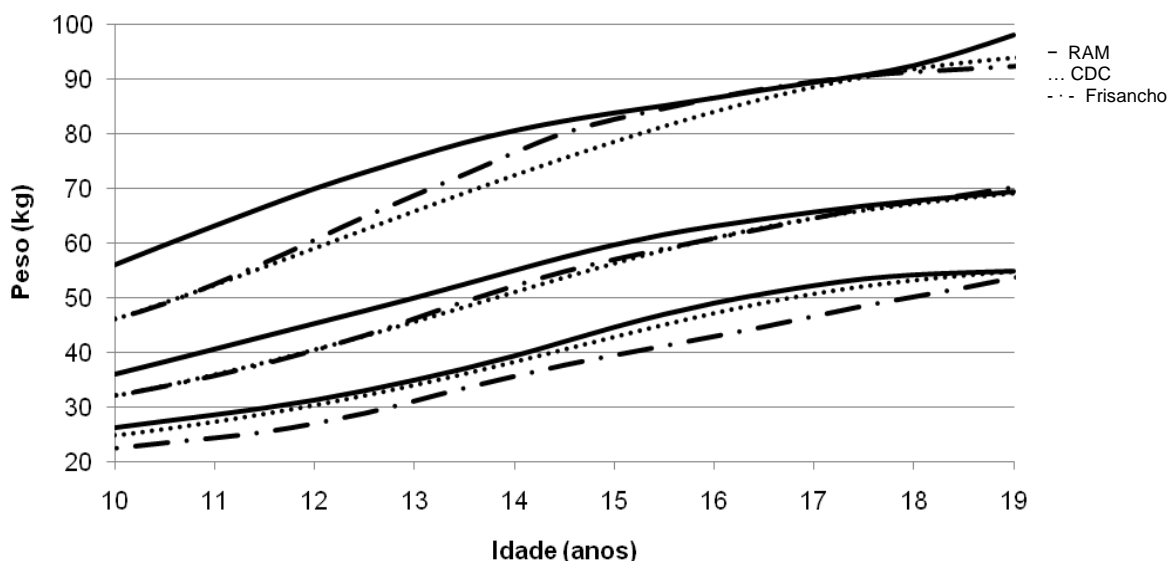
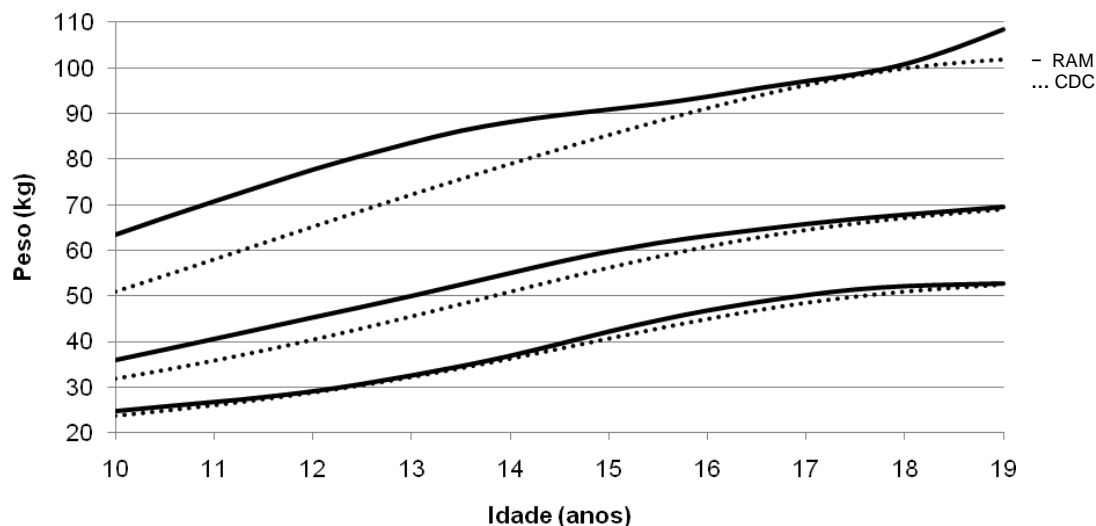


Gráfico 30 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) do peso para idade de rapazes da RAM e do CDC



Nas raparigas, as maiores discrepâncias encontram-se no percentil 95 e no $z=2$. Nas restantes curvas as diferenças são ligeiras. Naquelas duas curvas, até aos 14 anos os dados da RAM são superiores, cruzando-se nesta idade com as restantes referências. A partir desse ponto os dados da RAM passam a ser inferiores, acentuando-se a diferença até aos 18 anos (Gráficos 31 e 32).

Considerando as curvas de percentis 5 e 50, os dados da RAM são superiores, sendo a diferença ligeira no percentil 50 e um pouco superior no percentil 5. Aqui, a curva de Frisancho é a que se distancia mais da da RAM (Gráfico 31).

Nas curvas de z-scores, as de $z=-2$ e 0 são muito semelhantes à do CDC, existindo uma grande diferença na do $z=2$ (Gráfico 32).

Gráfico 31 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50 e p95) do peso para idade de raparigas da RAM, do CDC e de Frisancho

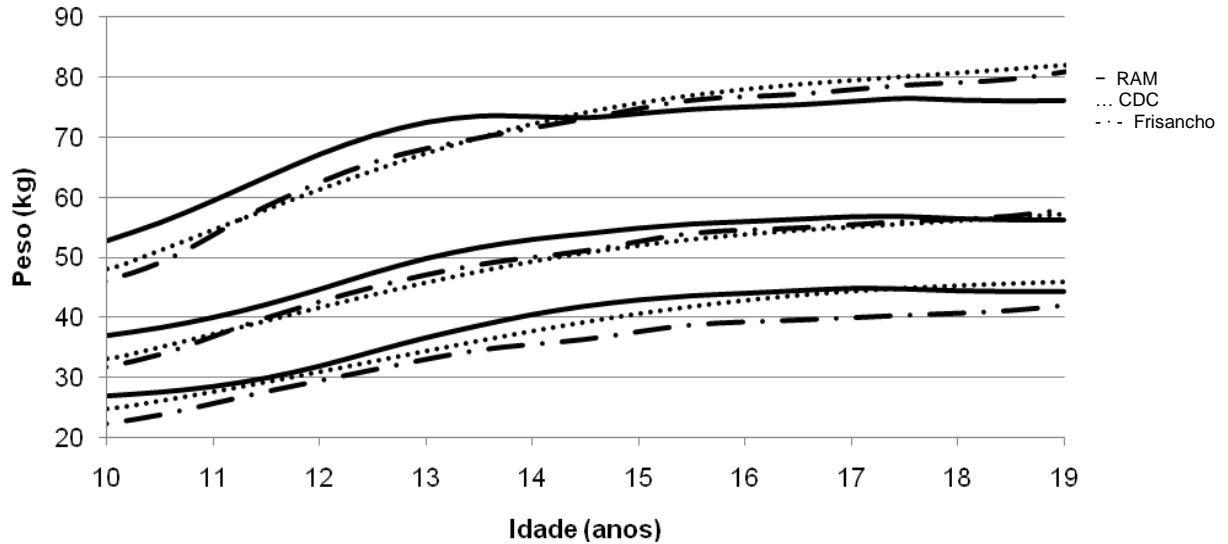
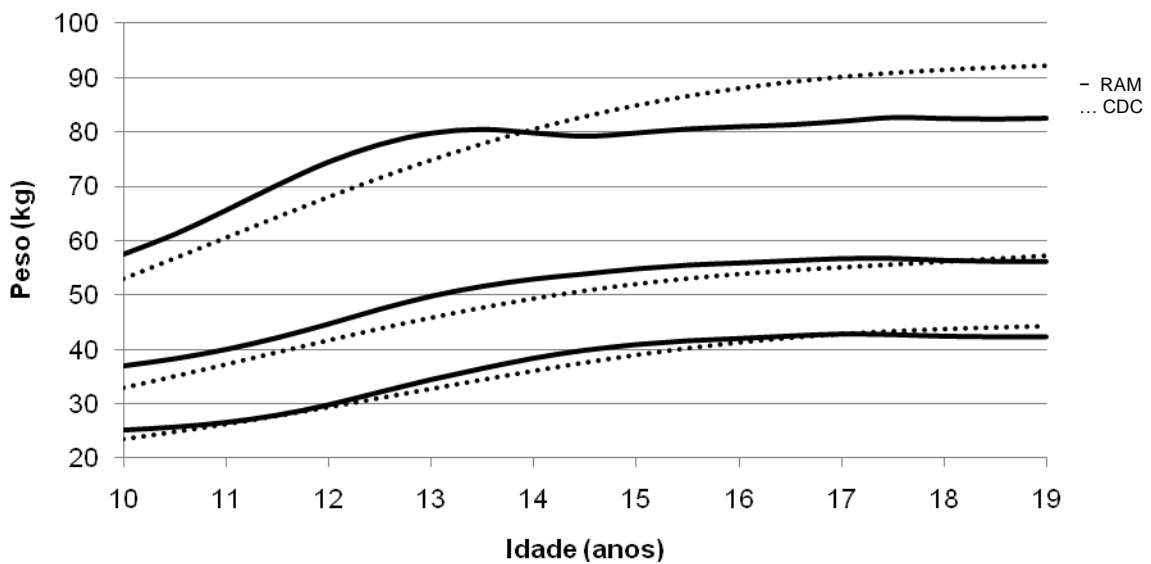


Gráfico 32 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) do peso para idade de raparigas da RAM e do CDC



Estatura

Quanto à estatura, verificou-se que as diferenças entre a RAM e as outras referências oscilam ao longo das faixas etárias em estudo.

Para os rapazes, nas curvas de percentis, verificamos que as maiores diferenças são no percentil 95, sendo que até aos 13 anos é superior à da OMS e do CDC e depois dos 15 anos é inferior a todas as referências aqui comparadas, enquanto, nos percentis 5 e 50 os dados da RAM são semelhantes a todos os restantes que foram analisados (Gráfico 33).

Nos z-scores, a situação é semelhante à encontrada nas curvas de percentis, existindo um comportamento idêntico no $z=2$ ao que foi encontrado no percentil 95 (Gráfico 34).

Gráfico 33 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50 e p95) da estatura para a idade de rapazes da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho

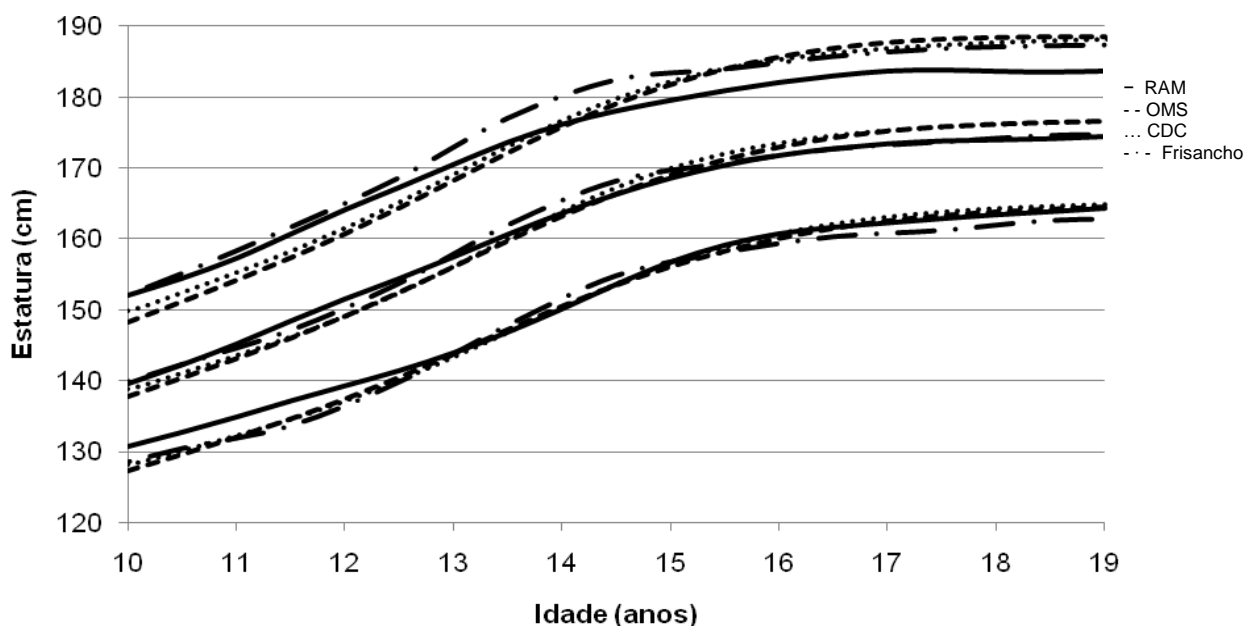
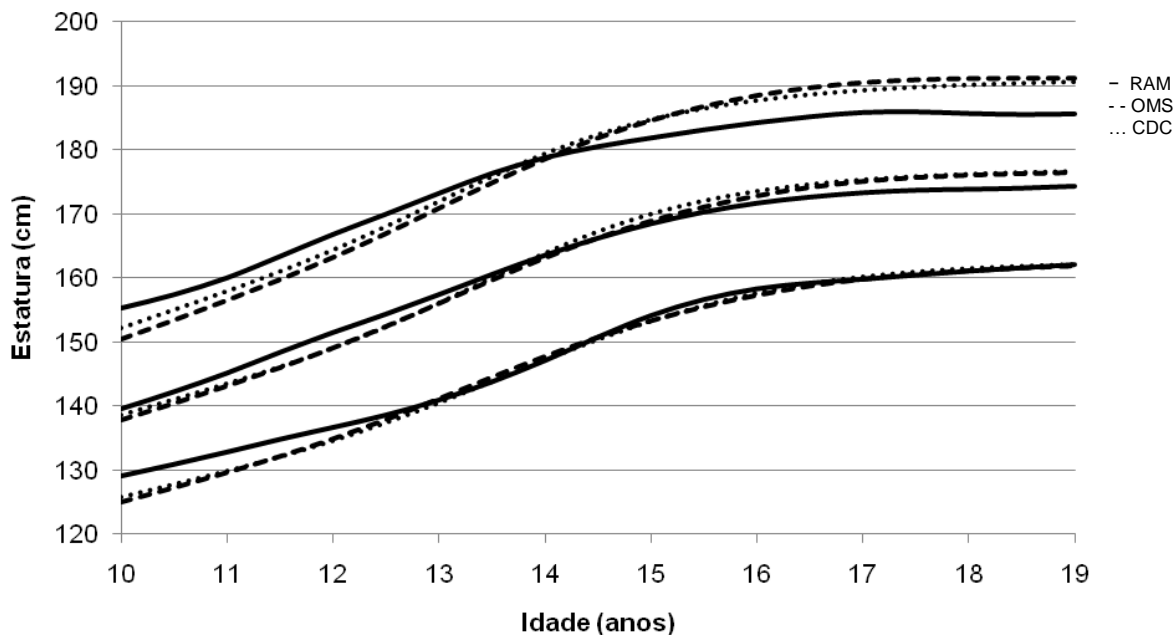


Gráfico 34 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) da estatura para a idade de rapazes da RAM, da OMS e do CDC



Nas raparigas, encontrámos também uma diferença no percentil 95. Até aos 11 anos, a curva da RAM é superior à da OMS e do CDC e depois dos 14 anos é inferior, sendo esta diferença estável até aos 18 anos. Entre os 11 e 13 anos, verificamos que os valores de Frisancho se distanciam (Gráfico 35).

Nos percentis 5 e 50, as diferenças são muito ligeiras. Até aos 12 anos, os valores da RAM são superiores aos da OMS e do CDC e aos 18 anos são inferiores a todas as restantes referências. Contudo esta discrepância é muito ténue (Gráfico 35).

Nos z-scores, as curvas consideradas ($z=-2$, 0 e 2) reflectem o que foi descrito relativamente aos percentis 5, 50 e 95 respectivamente (Gráfico 36).

Gráfico 35 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50 e p95) da estatura para a idade de raparigas da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho

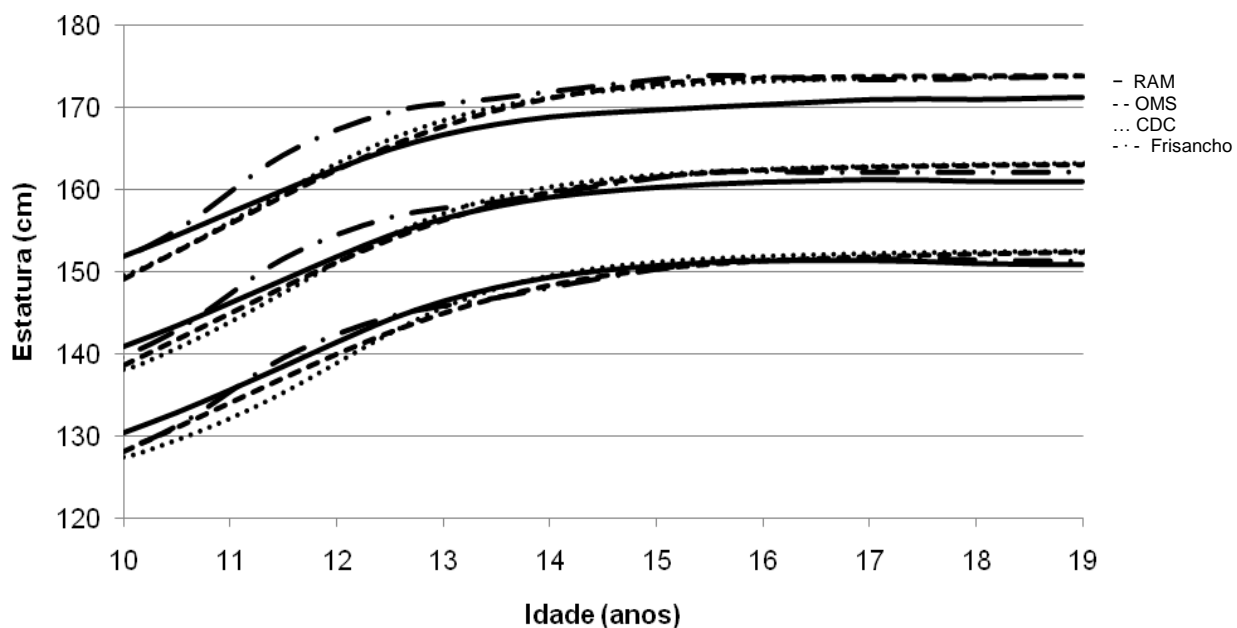
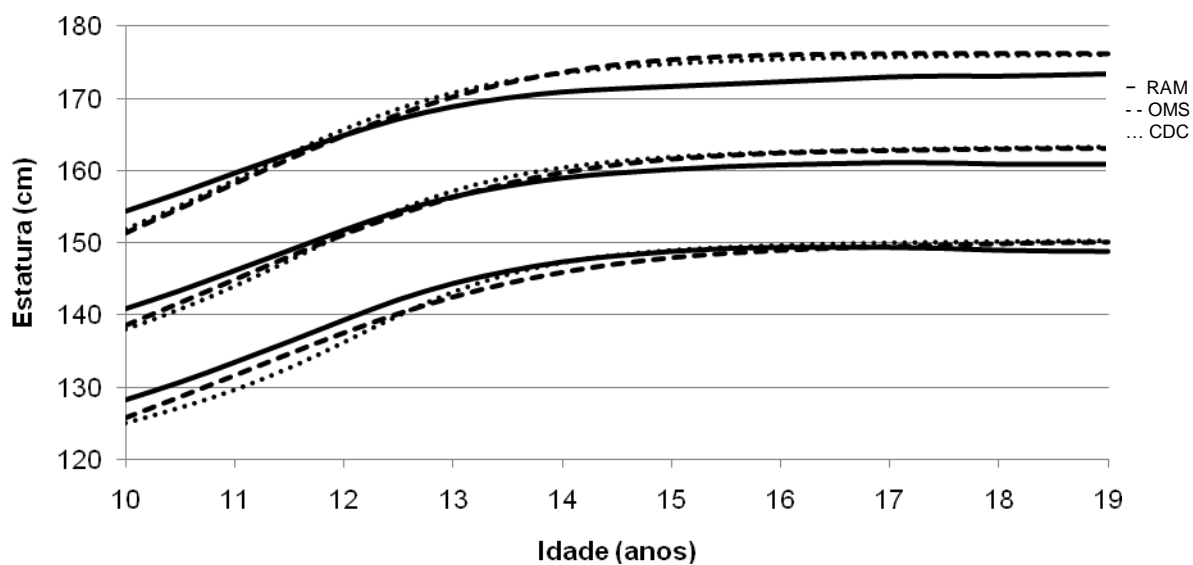


Gráfico 36 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 0 e 2) da estatura para a idade de raparigas da RAM, da OMS e do CDC



IMC

Relativamente ao percentil 50 e ao z-score 0, que são equivalentes, os dados da RAM aos 10 anos são um pouco distantes das outras referências consideradas, mas esta discrepância vai-se encurtando com o decorrer da idade, e em ambos os sexos, estando mesmo próximos aos 18 anos (Gráficos 37, 39, 41 e 43).

Nos rapazes, considerando os percentis que são utilizados como pontos de corte para a definição de magreza, pré-obesidade e obesidade, as diferenças são evidentes, principalmente nos percentis 85 e 95. Estas diferenças são mais notórias na faixa etária mais jovem mas vão-se reduzindo com a idade (Gráfico 38).

Gráfico 37 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p50) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho

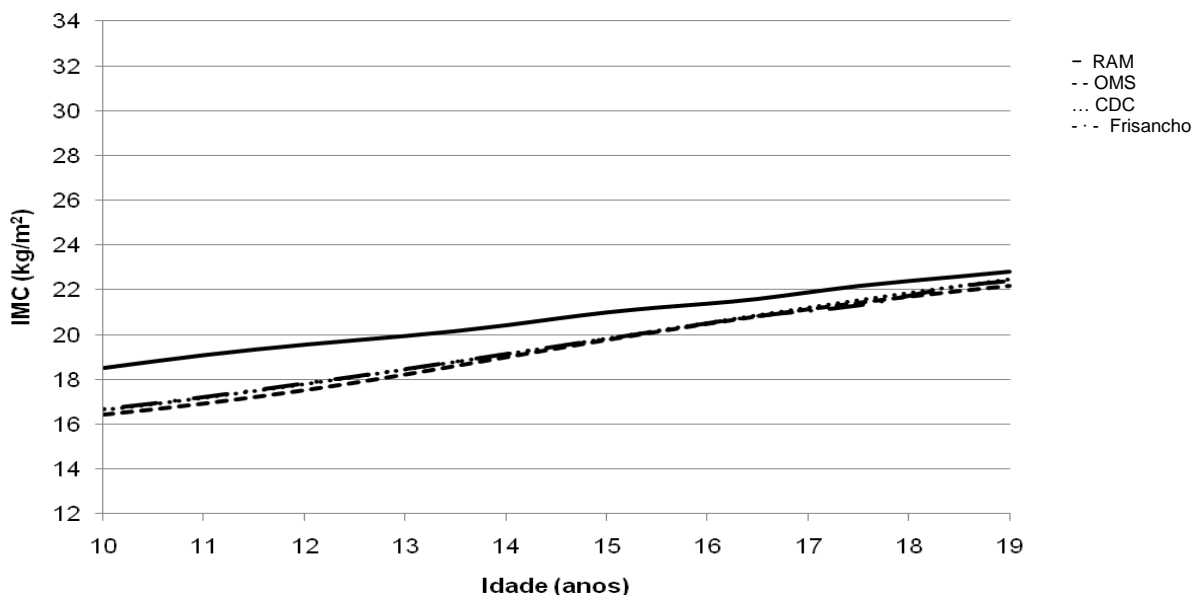


Gráfico 38 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p85 e p95) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho

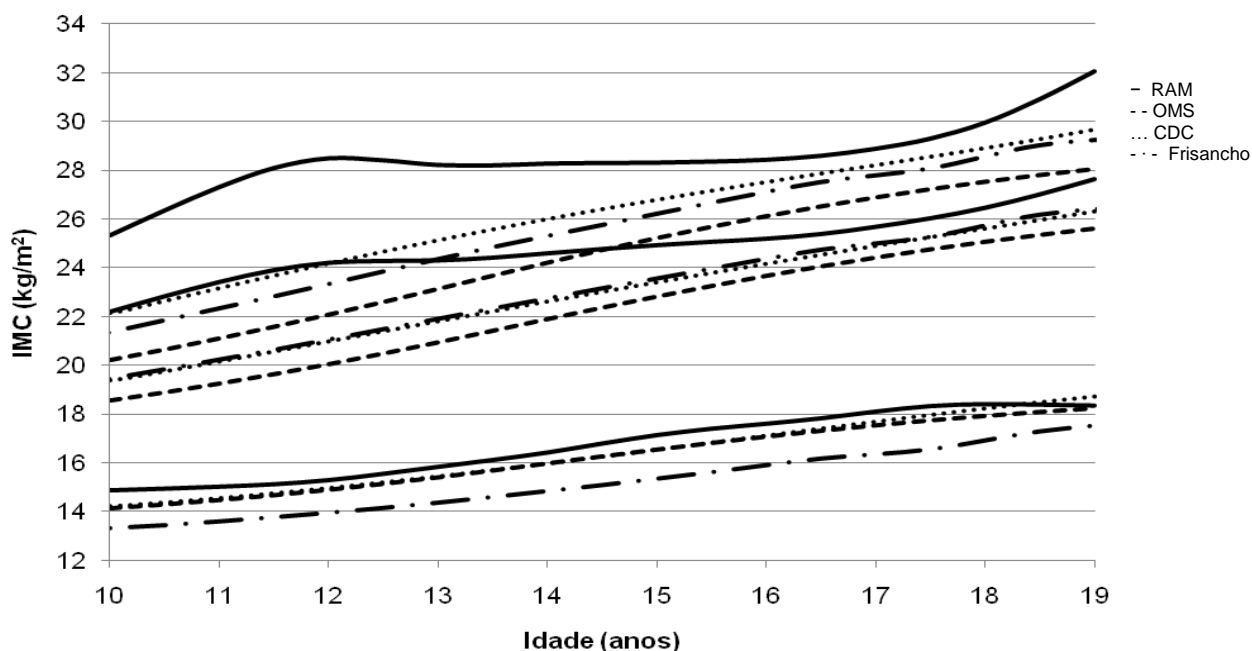
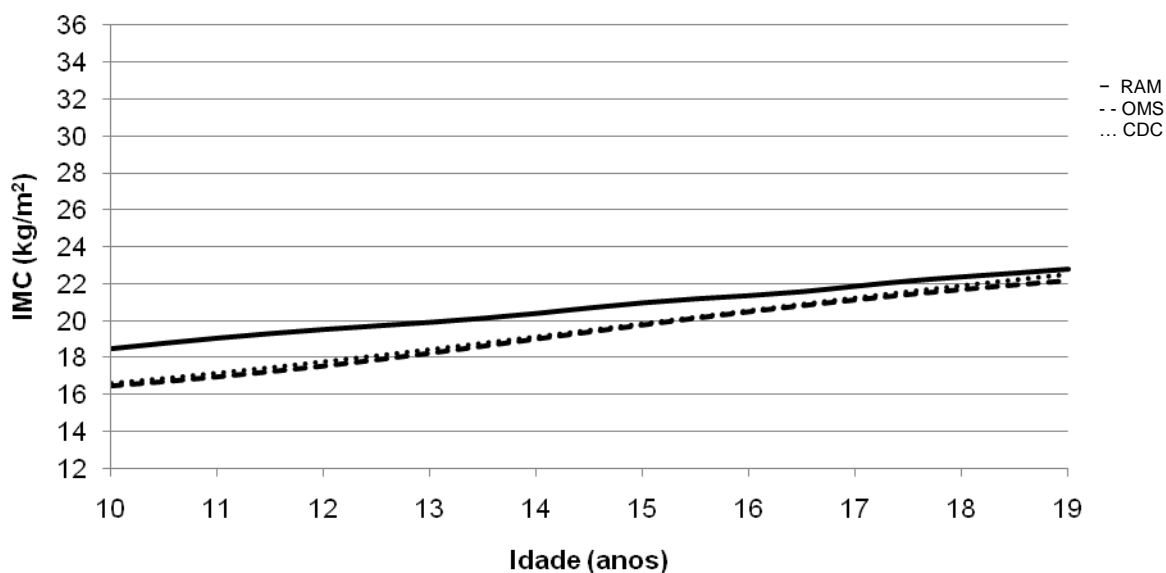
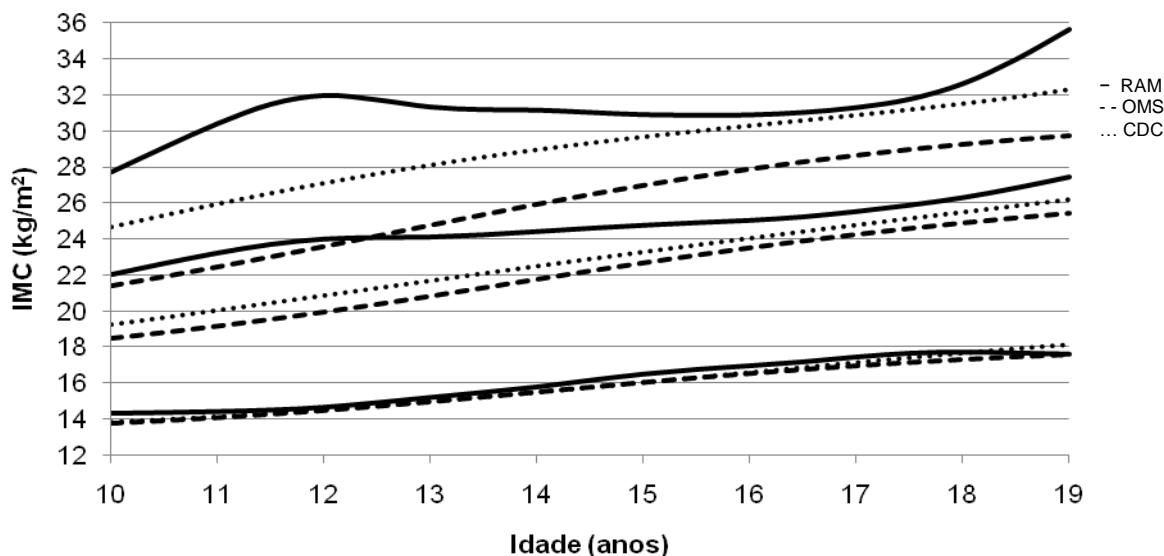


Gráfico 39 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (z=0) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS e do CDC



Nos z-scores 1 e 2, que são os utilizados pela OMS para diagnosticar a pré-obesidade e a obesidade, também foram encontradas diferenças nos rapazes, sendo bem marcadas, evidenciando-se valores superiores na RAM. Pelo contrário, no $z=-2$, a curva da RAM é praticamente sobreponível às curvas da OMS e do CDC (Gráfico 40).

Gráfico 40 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 1 e 2) do IMC para a idade de rapazes da RAM, da OMS e do CDC



Nas raparigas, as diferenças não são tão acentuadas como nos rapazes. Inclusivamente, os valores do CDC no percentil 95 a partir dos 16 anos são superiores aos da RAM. No percentil 85, a curva do CDC também é superior, mas só depois dos 17 anos. Comparativamente com as restantes curvas de referência, os valores da RAM são quase sempre superiores (Gráfico 42).

Gráfico 41 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p50) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho

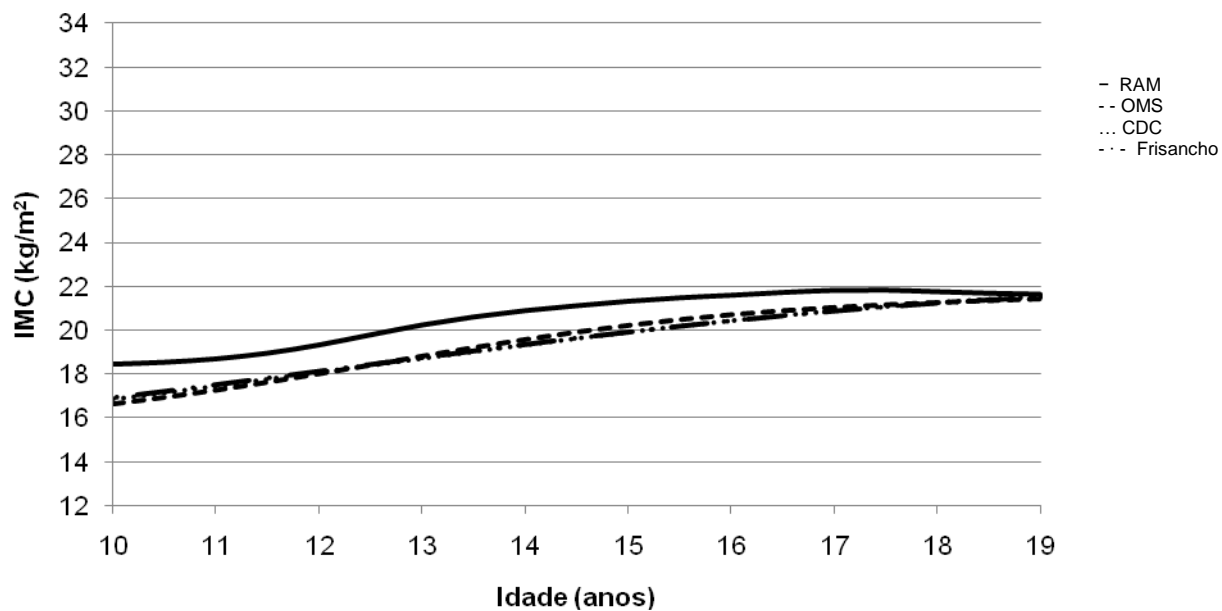


Gráfico 42 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p85 e p95) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS, do CDC e de Frisancho

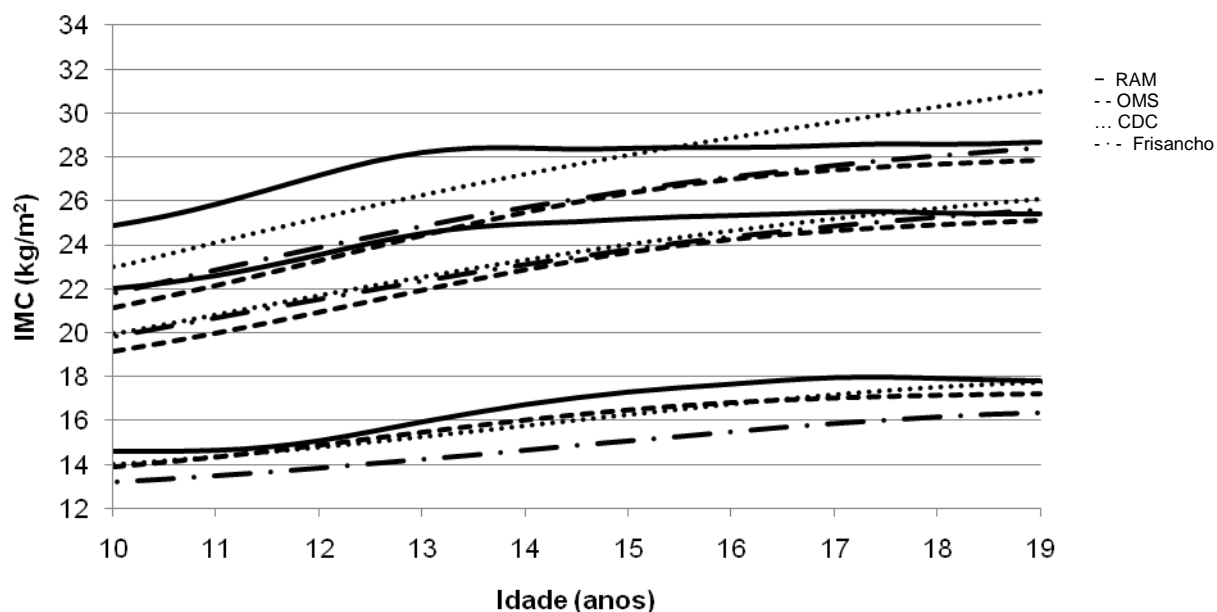
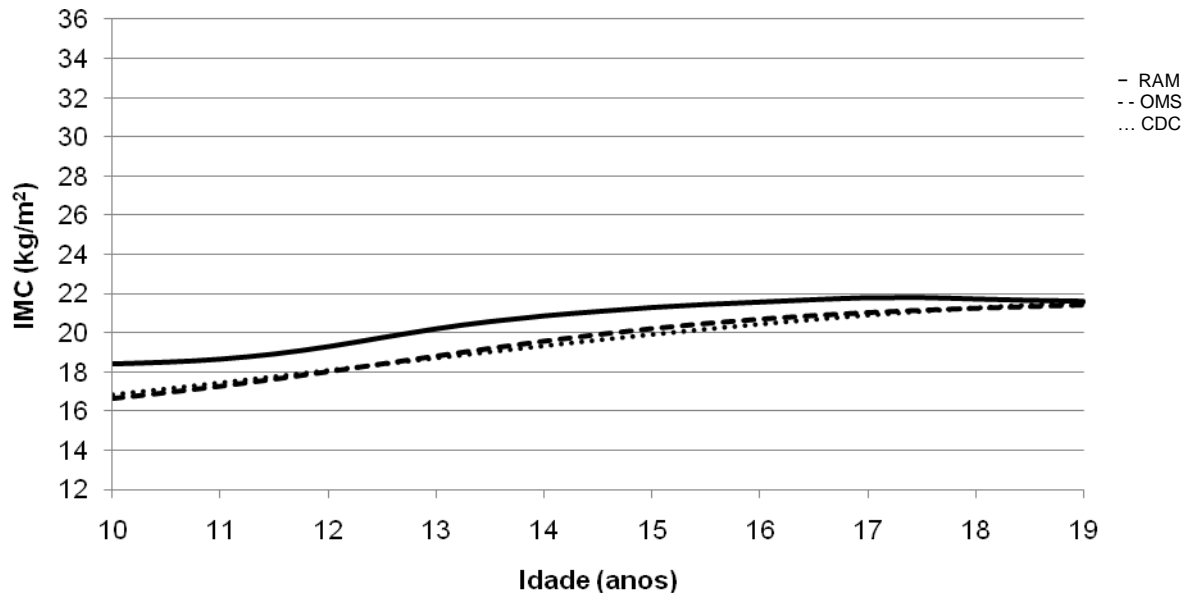
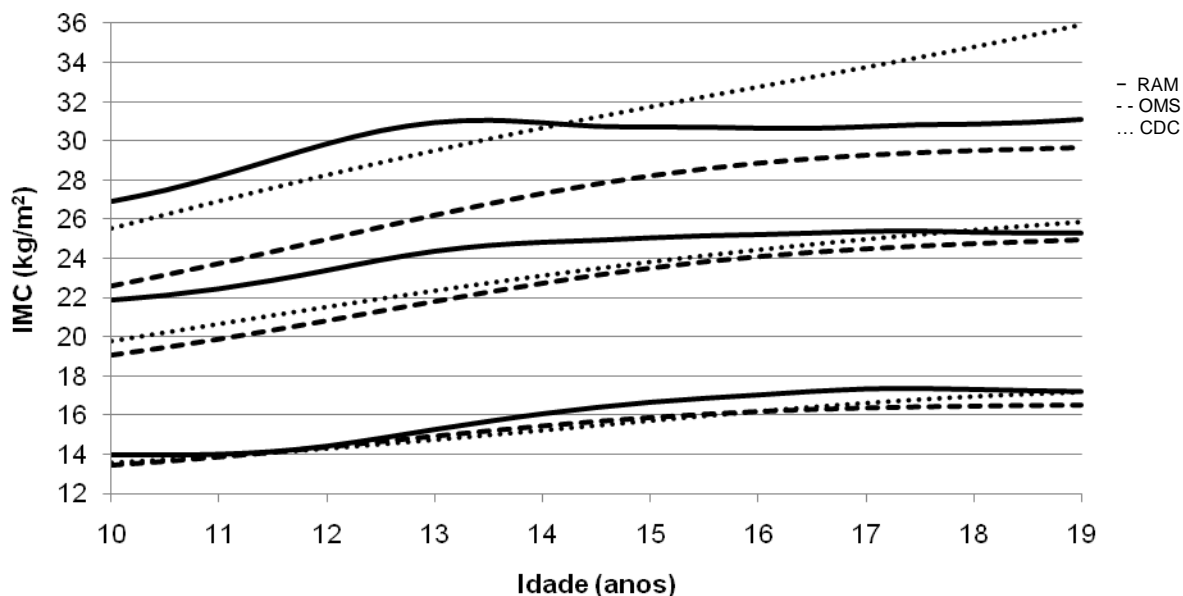


Gráfico 43 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (z=0) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS e do CDC



Nos z-scores, as curvas do z=1, as diferenças não são notórias como as verificadas nas curvas do z=2. De realçar que a curva do z=2 do CDC é superior às restantes curvas a partir dos 16 anos (Gráfico 44).

Gráfico 44 – Comparação entre as curvas de z-scores suavizadas (-2, 1 e 2) do IMC para a idade de raparigas da RAM, da OMS e do CDC



Perímetro da cintura

Analisando as curvas de percentis para ambos os sexos, verificamos que as referências da RAM são sempre superiores, em todos os percentis considerados. As diferenças chegam por vezes a ser superiores a 10cm, o que pode conduzir a diferentes diagnósticos, dependendo da referência antropométrica que se utiliza (Gráficos 45 e 46).

Gráfico 45 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p90 e p95) do PC para a idade de rapazes da RAM e da GB

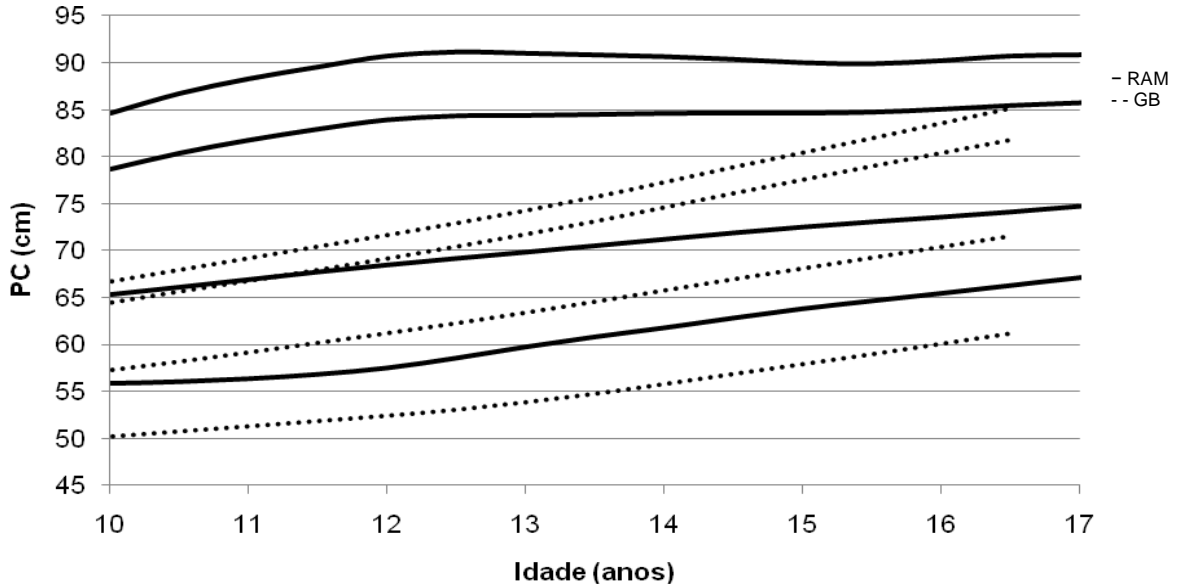
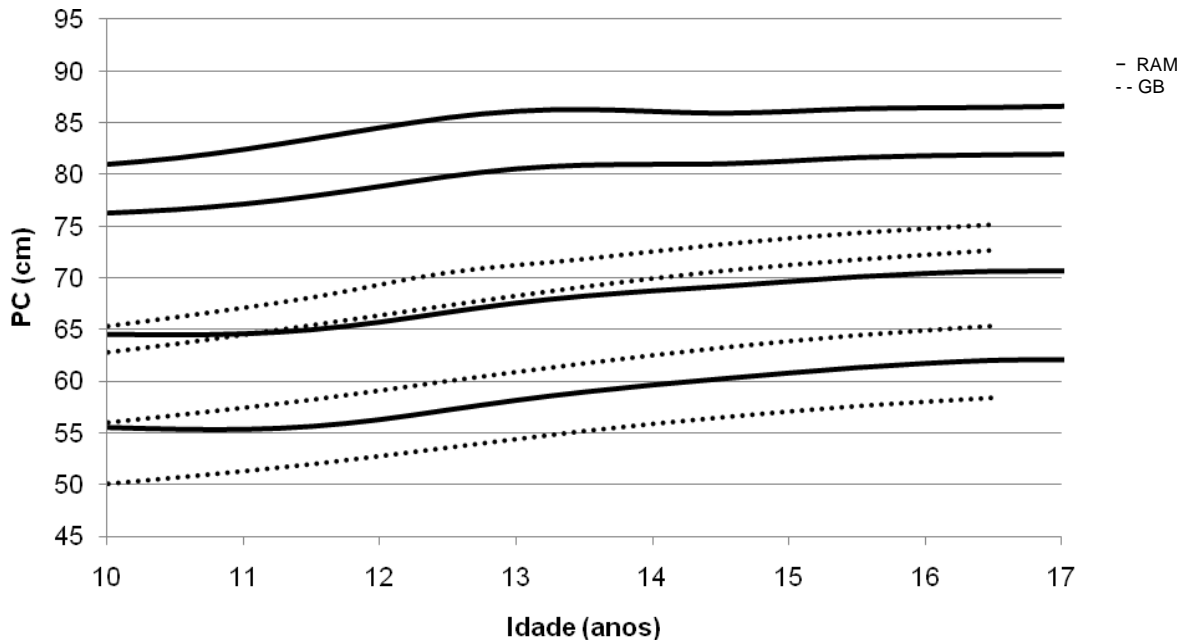


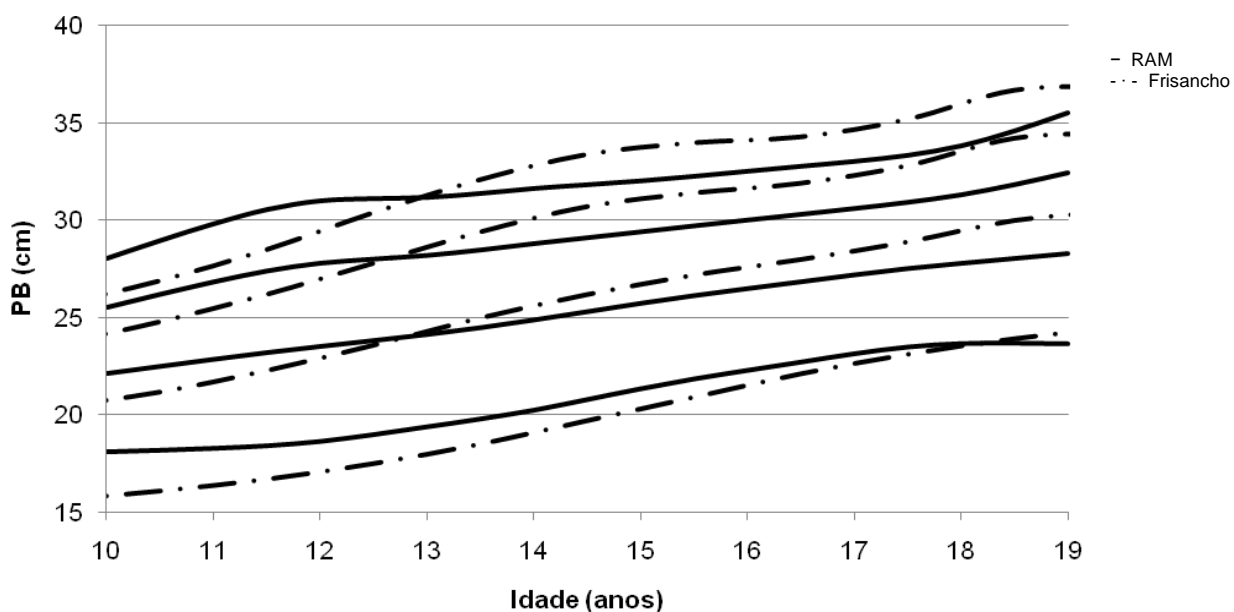
Gráfico 46 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p90 e p95) do PC para a idade de raparigas da RAM e da GB



Perímetro do braço

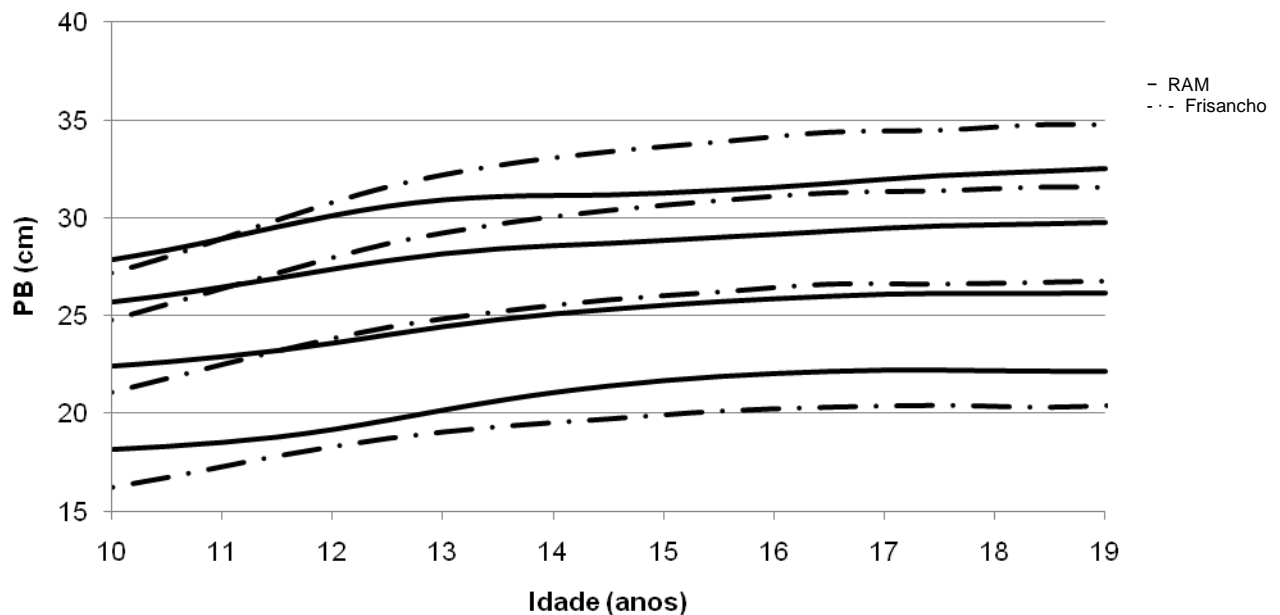
Nos rapazes, as curvas da RAM são superiores até aos 13 anos. A partir desta idade, nos percentis 50, 85 e 95 os dados de Frisancho passam a ser superiores. Pelo contrário, no percentil 5 os valores da RAM são sempre superiores até aos 18 anos, sendo que nesta idade, os dados sobrepõem-se entre as duas referências (Gráfico 47).

Gráfico 47 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do PB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho



Nas raparigas, os dados da RAM são apenas superiores até aos 11 anos nos percentis 50, 85 e 95. No percentil 5, são sempre superiores ao longo da faixa etária em estudo (Gráfico 48).

Gráfico 48 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do PB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho



Prega cutânea tricipital

No gráfico dos rapazes, verificamos que nos percentis 5 e 50 as curvas comparadas são próximas, enquanto nos percentis 85 e 95 as curvas da RAM apresentam valores inferiores relativamente aos dados de Frisancho e quanto aos dados dos EUA são somente superiores até os 13 anos (Gráfico 49).

Nas raparigas, no percentil 5 as três curvas são semelhantes, no percentil 50 as da RAM são na globalidade ligeiramente inferiores às restantes, sendo que nos percentis 85 e 95 encontramos uma discrepância mais notória (Gráfico 50).

Gráfico 49 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da PCT para a idade de rapazes da RAM, dos EUA e de Frisancho

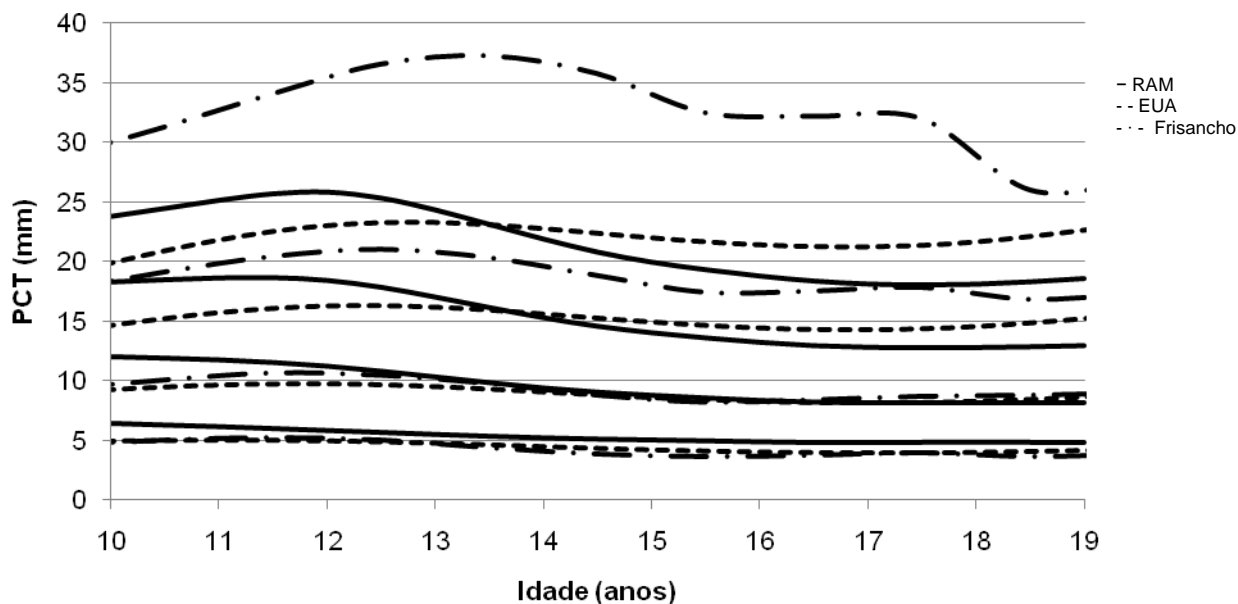
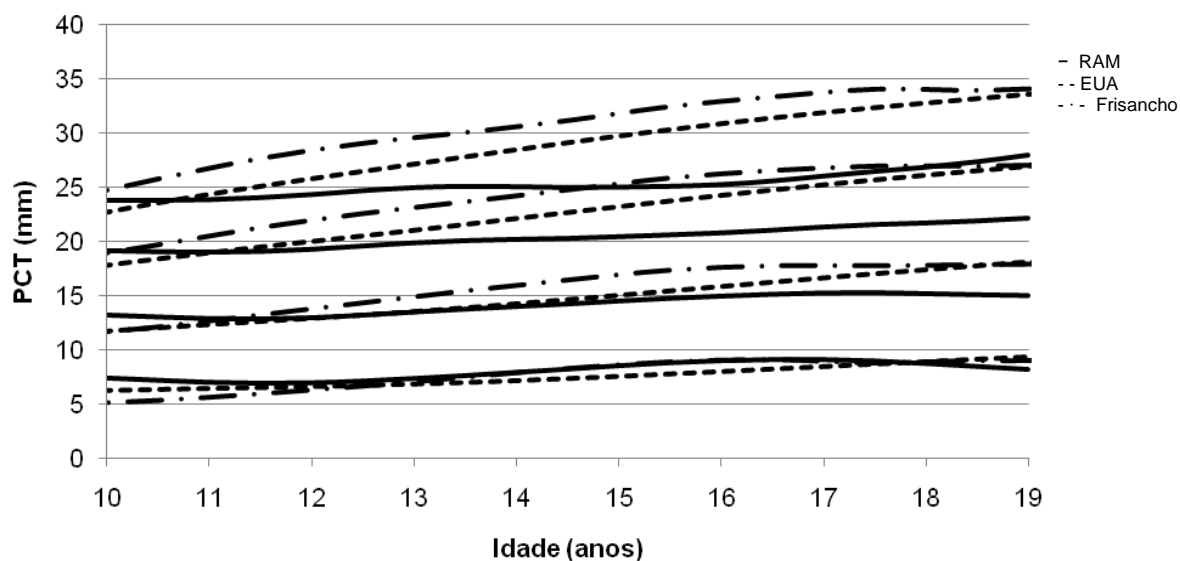


Gráfico 50 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da PCT para a idade de raparigas da RAM, dos EUA e de Frisancho



Área total do braço

Nos rapazes, as curvas da RAM são mais estáveis ao longo do tempo, enquanto as de Frisancho crescem, de forma mais acentuada, até aos 14 anos. No percentil 50 ambas as curvas apresentam valores não muito distantes, cruzando-se aos 13 anos (Gráfico 51).

Nas raparigas, as curvas dos percentis 5 e 50 são relativamente próximas. O que não acontece com as dos percentis 85 e 95, em que as curvas da RAM são inferiores (Gráfico 52).

Gráfico 51 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da ATB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho

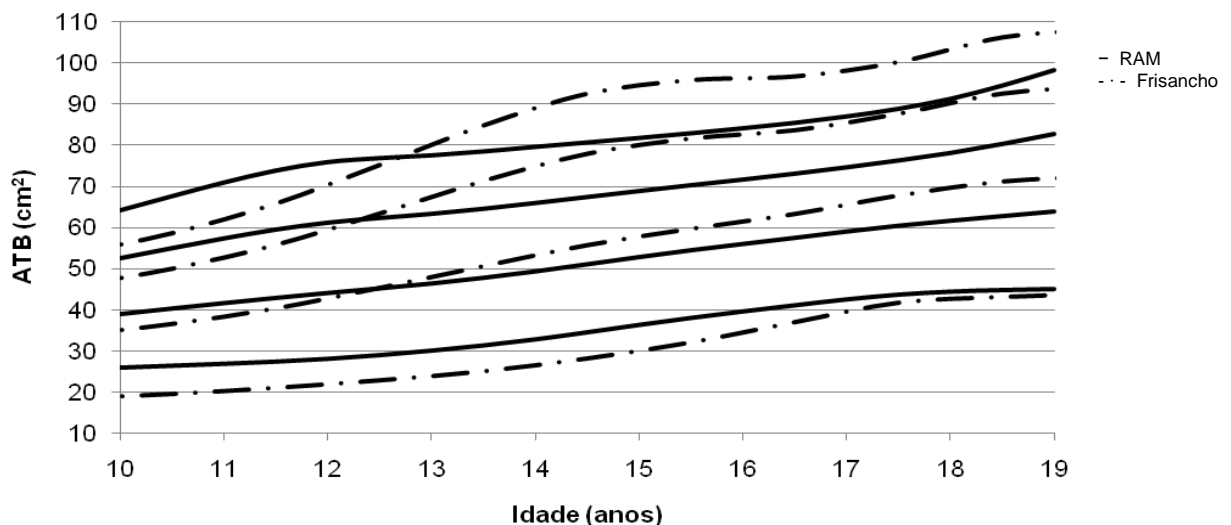
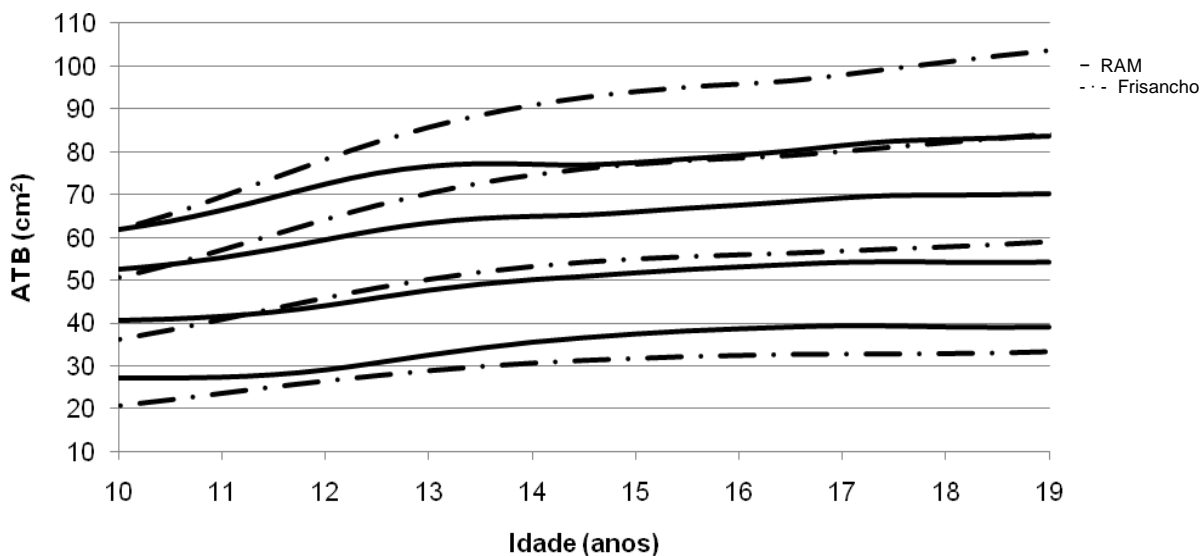


Gráfico 52 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da ATB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho



Área muscular do braço

Em ambos os sexos, até aos 12 anos, os valores da RAM e de Frisancho quase que se sobrepõem. Depois desta idade, nos rapazes, os valores da RAM são sempre inferiores mas nas raparigas os valores da RAM são só mais baixos nos percentis 85 e 95 (Gráficos 53 e 54).

Relativamente às raparigas, a curva do percentil 50 é muito semelhante nas duas referências e a curva do percentil 5, após os 14 anos, na referência da RAM é superior à de Frisancho (Gráfico 54).

Gráfico 53 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AMB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho

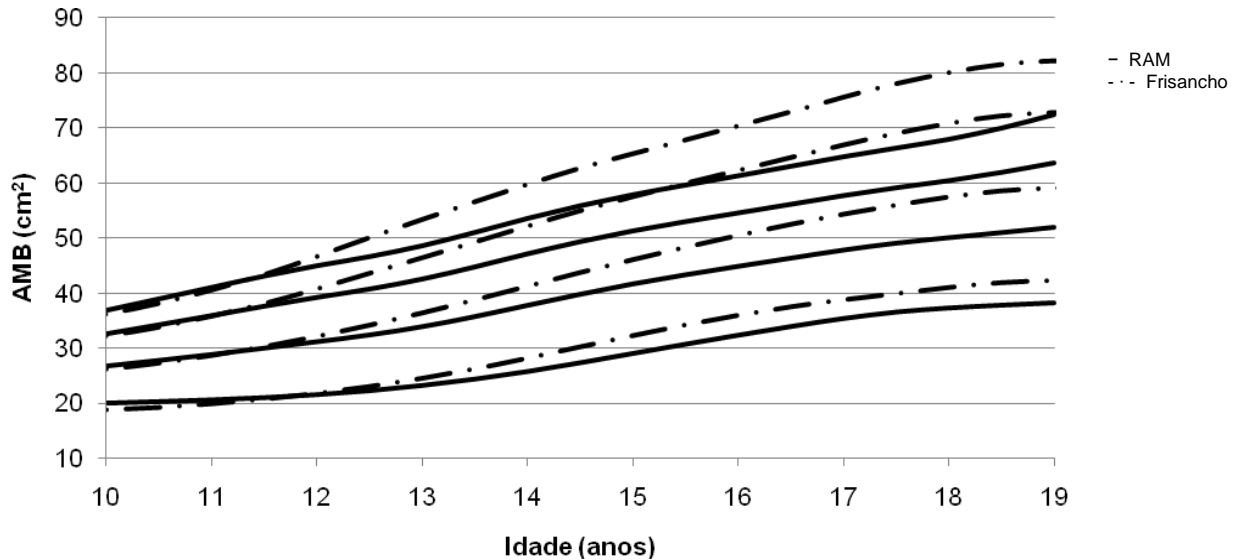
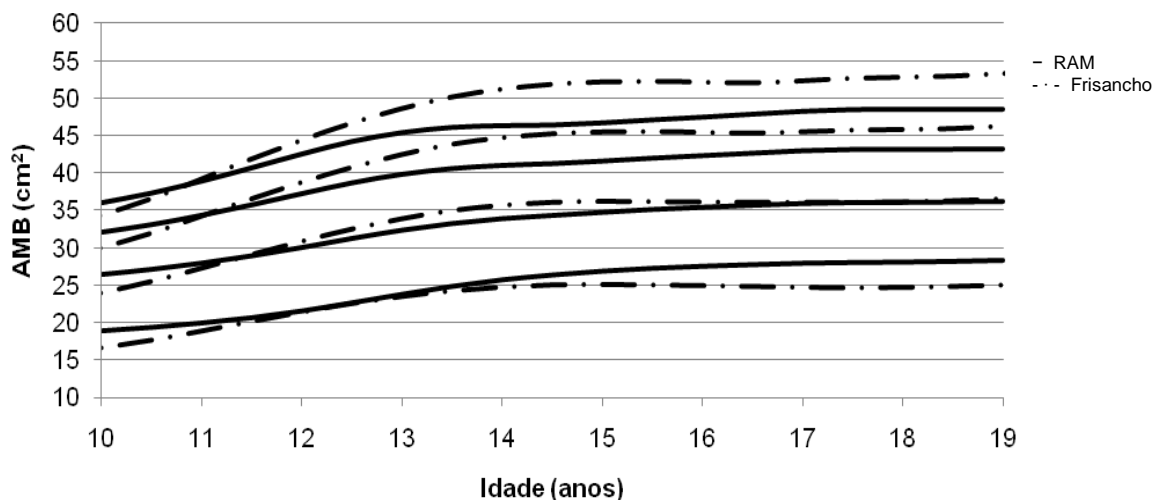


Gráfico 54 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AMB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho



Área gorda do braço

No gráfico dos rapazes, a curva do percentil 50 é semelhante nas duas referências. No percentil 5, a curva da RAM é, ao longo desta faixa etária, ligeiramente superior e nos percentis 85 e 95 as curvas oscilam, contudo, é quase sempre inferior relativamente à de Frisancho (Gráfico 55).

Nas raparigas, a curva do percentil 5 da RAM é superior. As restantes curvas de percentis da RAM apresentam valores inferiores excepto a do percentil 95 que oscila, cruzando-se as duas curvas aos 14 anos (Gráfico 56).

Gráfico 55 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AGB para a idade de rapazes da RAM e de Frisancho

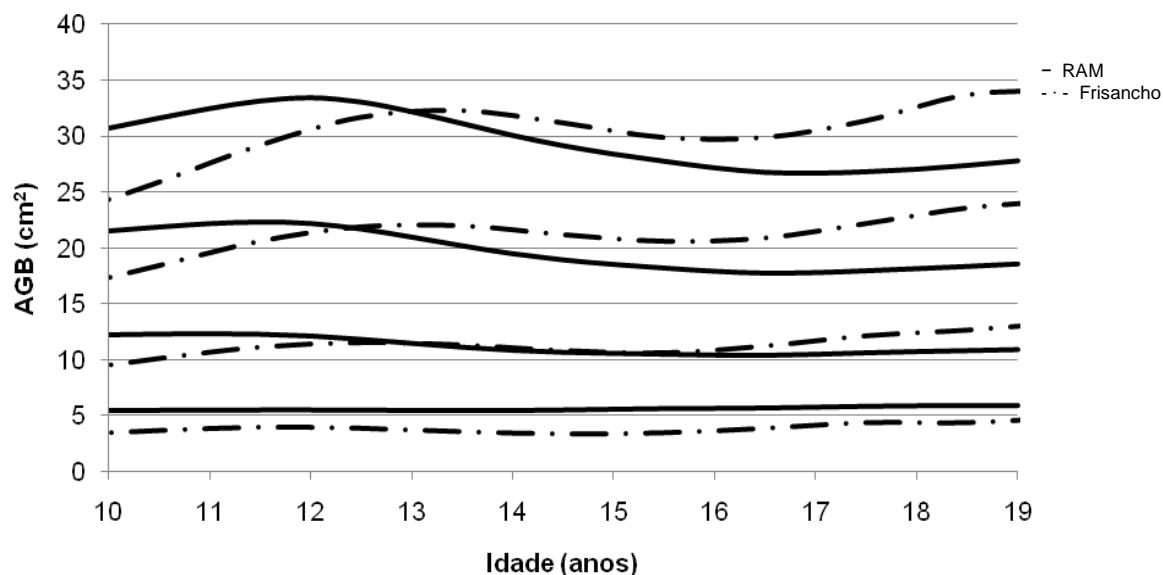
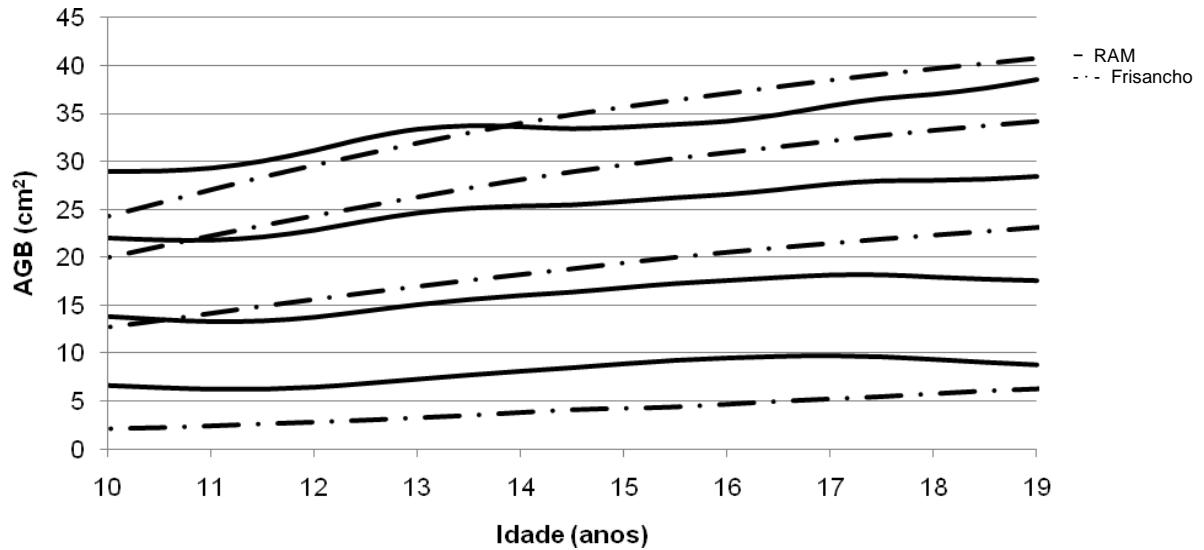


Gráfico 56 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) da AGB para a idade de raparigas da RAM e de Frisancho



Índice de gordura do braço

As curvas de percentis nos rapazes da RAM e de Frisancho são semelhantes (Gráfico 57).

Nas raparigas, a curva do percentil 50 é inferior na RAM. As curvas do percentil 5 são semelhantes e as curvas dos percentis 85 e 95 a partir dos 13 anos são inferiores na RAM (Gráfico 58).

Gráfico 57 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do IGB para a idade de rapazes da RAM e de Frisncho

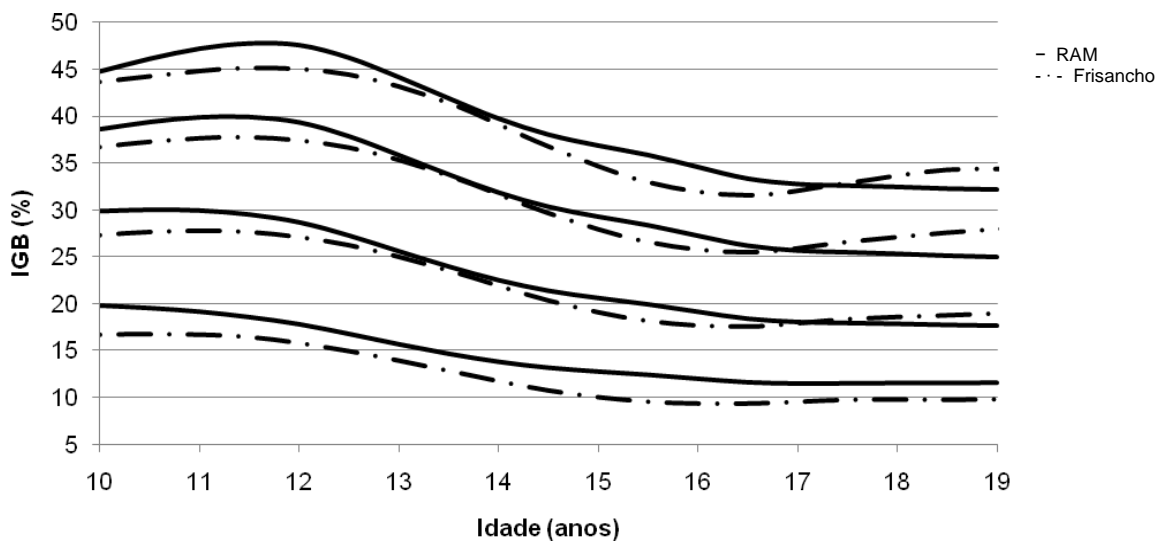
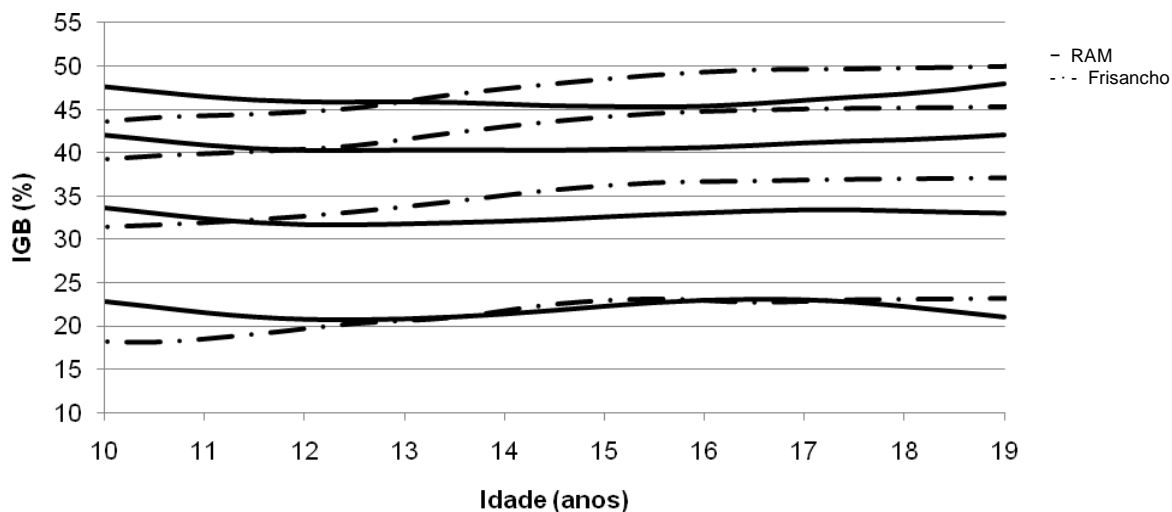


Gráfico 58 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas (p5, p50, p85 e p95) do IGB para idade de raparigas da RAM e de Frisncho



Síntese das comparações entre as diferentes referências

Considerando as comparações estabelecidas entre estes dados da RAM e os das referências antropométricas anteriormente analisadas, podemos resumir para cada parâmetro:

- **Peso:** as curvas da RAM são superiores e esta diferença é mais notória nos percentis superiores e nas faixas etárias mais jovens;

- **Estatura:** as diferenças não são de grande relevância;

- **IMC:** as referências da RAM apresentam valores superiores, o que é mais notório nas faixas etárias mais jovens, e reflecte o que foi encontrado no peso. De realçar que para os pontos de corte de diagnóstico da pré-obesidade e da obesidade, os valores da RAM são quase sempre superiores;

- **PC:** as curvas da RAM são superiores e as discrepâncias são muito grandes;

- **PB:** na maioria das idades consideradas, os valores da RAM são inferiores;

- **PCT:** na generalidade, os dados da RAM são inferiores;

- **ATB:** nos percentis inferiores as curvas da RAM são superiores, enquanto nos superiores são inferiores;

- **AMB:** de uma forma generalizada, as curvas da RAM são inferiores, principalmente nos percentis superiores;

- **AGB:** as curvas inferiores da RAM apresentam valores mais elevados e nas superiores são maioritariamente mais baixos;

- **IGB:** nos rapazes os dados da RAM são quase sempre superiores e nas raparigas inferiores.

Podemos dizer que os dados da RAM são superiores no peso, no IMC e no PC, e que as diferenças encontradas são sobretudo nos percentis e z-scores superiores e nas idades mais jovens. Estas discrepâncias podem estar relacionadas com a diferença temporal dos dados, que com o avanço do flagelo actual da obesidade infantil poderá explicar os valores superiores encontrados, em particular nos mais novos. Outro factor a ter em consideração são as diferentes características antropométricas das populações que originaram as respectivas referências.

Os dados do presente estudo têm assim um grande significado em termos de Saúde Pública, porque podem traduzir os níveis crescentes do excesso de peso na infância e início da adolescência que têm sido documentados em vários países a nível mundial, e por outro lado, podem conduzir a disparidades na forma como alguns diagnósticos são realizados.

Quando analisamos a PCT, AGB e IGB e os equivalentes americanos tanto de Frisancho como das referências dos EUA, verificamos que na globalidade os dados da RAM são inferiores, o que pode traduzir o crescente aumento da gordura corporal nas crianças e adolescentes dos EUA e que os jovens da RAM ainda não atingiram os valores americanos. Contudo para o IGB, os valores dos rapazes da RAM são para uma grande parte das faixas etárias ligeiramente superiores, apesar de nas raparigas serem inferiores.

Comparando os jovens da RAM com os dos EUA observa-se uma aparente contradição entre os dados da gordura do braço e os dados do IMC, que poderá ser devida a uma distinta distribuição da gordura corporal.

Estes dados confirmam a discrepância existente entre diferentes populações, pelo que é essencial cada país ter as suas próprias referências antropométricas para

uma análise mais pormenorizada, sendo também importantes para uma avaliação comunitária do crescimento e do estado nutricional de uma determinada população.

Análise das comparações com os dados da RAM de 1996-98

Estudamos também a tendência secular do crescimento desta população. Para o efeito comparamos os dados do presente estudo com os dados de 1996-98 (Freitas et al, 2002) dos 10 aos 17 anos de idade, uma vez que são os únicos dados disponíveis para esta população. Para esta análise, foram utilizados os dados em bruto do peso, estatura, IMC, PC, PB e PCT (Capítulo 6 e Anexos 18 e 19) e os dados suavizados para todos estes parâmetros antropométricos, excepto o IMC, uma vez que no estudo de 1996-98 não existem estes dados (Anexos 20 e 21).

Encontramos um aumento nos valores actuais para as variáveis peso, estatura, IMC, PC e PB, principalmente nas faixas etárias mais jovens. Destacam-se os incrementos sobretudo no peso, no IMC, no PC e no PB. Para a PCT não se verificaram estas diferenças.

8

CONCLUSÕES

Verificamos que para a maioria das variáveis antropométricas, as referências utilizadas actualmente para os jovens da RAM não reflectem adequadamente as características desta população. Para os parâmetros peso, IMC e PC os valores deste estudo são superiores, e para os parâmetros PB, PCT, ATB, AMB, AGB e IGB inferiores. Para a estatura, existem ligeiras oscilações, mas as diferenças não são de grande relevância.

Os resultados desta investigação vão de encontro ao que foi verificado no estudo anterior para a população desta região dos 6 aos 10 anos de idade (Sousa, 2006) (Sousa et al, 2007), onde se observaram diferenças com as referências antropométricas que têm sido até aqui utilizadas para esta população.

Encontramos também nesta população da RAM uma tendência secular positiva para as variáveis peso, estatura, IMC, PC e PB, sendo este aumento mais acentuado para o peso, PC e PB. Para a PCT, não se verificaram estas diferenças.

Este trabalho vem complementar as referências antropométricas que já desenvolvemos para a população da RAM dos 6 aos 10 anos de idade, disponibilizando-se assim dados de referência até ao início da vida adulta. Estas referências vêm preencher uma lacuna existente para esta população e constituem

mais um instrumento disponível para os profissionais de saúde avaliarem o crescimento e o estado nutricional e de saúde dos jovens da RAM.

A existência destes parâmetros de referência, desenvolvidos tendo em consideração as características da população da RAM, reflectem com maior exactidão o crescimento destes jovens. Desta forma, poderão ser usados como instrumentos representativos da população a que se destinam em vez de serem aplicados instrumentos baseados em outro tipo de populações, dado que são conhecidas as diferenças morfológicas entre diferentes áreas geográficas quer por influências genéticas quer pela acção de diversos factores ambientais como é o exemplo da alimentação. São também dados actuais e que não se reportam à situação da população há muitos anos atrás, pois são conhecidas diferenças temporais neste tipo de parâmetros face também às distintas realidades sócio-económicas e culturais.

Reflectem assim a população em estudo, sendo por isso um benefício para esta região e até para o país, uma vez que não existem referências antropométricas para a população portuguesa, desenvolvidas a partir da sua população.

Contudo, consideramos que também é útil dispormos de curvas de crescimento verdadeiramente internacionais, isto é, baseadas em amostras de diferentes áreas geográficas como as da OMS até aos 5 anos de idade (WHO, 2006) (WHO, 2007) (WHO, 2010) pois possibilitam estabelecer comparações entre diferentes populações utilizando a mesma referência antropométrica e, uniformiza critérios.

Estas referências antropométricas locais tornam-se assim extremamente importantes para a avaliação nutricional e do crescimento individual da população

madeirense com idades entre os 10 e os 18 anos. Possibilitam intervenções preventivas, terapêuticas e a promoção da saúde em geral dos jovens desta região.

9

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abernethy P, Olds T, Eden B, Neill M, Baines L. Antropometria, Saúde e Composição Corporal. In: Norton K, Olds T editors. Antropométrica. Porto Alegre; Artmed;2005:347-71.
- Accioly E, Padilha PC. Semiologia Nutricional em Pediatria. In: Duarte ACG editor. Avaliação Nutricional – Aspectos Clínicos e Laboratoriais. São Paulo: Ateneu;2007.p.113-36.
- Addo OY, Himes JH. Reference curves for triceps and subscapular skinfold thicknesses in US children and adolescents. Am J Clin Nutr 2010 Mar;91(3):635-42.
- Ayatollahi SMT, Pourahmad S. Height and weight of primary schoolchildren in Shiraz City, Southern Iran, 2002. Am J Hum Biol 2006 Nov-Dec;18(6):833-40.
- Cacciari E, Milani S, Balsamo A, Dammacco F, De Luca F, Chiarelli F, et al. Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI (6 – 20y). Eur J Clin Nutr 2002;56:171-80.
- Cardoso HF, Padez C. Changes in height, weight, BMI and in the prevalence of obesity among 9- to 11-year-old affluent Portuguese schoolboys, between 1960 and 2000. Ann Hum Biol 2008 Nov-Dec;35(6):624-38.
- Cardoso HFV, Caninas M. Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from two schools in Lisbon, Portugal (1910-2000). Econ Hum Biol 2010 Mar;8(1):111-20.
- Cardoso HFV. Secular changes in body height and weight of Portuguese boys over one century. Am J Hum Biol 2008 May-Jun;20(3):270-7.
- Carmona da Mota H. Estatura de portugueses de idade escolar: evolução no último meio século. Acta Med Port 1990;1:1-4.
- de Castro JJ, Aleixo Dias J, Baptista F, Garcia e Costa J, Galvão-Teles A, Camilo-Alves A. Secular trends of weight, height and obesity in cohorts of young

- Portuguese males in the District of Lisbon: 1960-1990. *Eur J Epidemiol* 1998 Apr;14(3):299-303.
- CDC: Centers for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) – Anthropometry Procedures Manual. 2009.
- Coelho SC, Nascimento TBM. Semiologia Nutricional no Adolescente. In: Duarte ACG editor. *Avaliação Nutricional – Aspectos Clínicos e Laboratoriais*. São Paulo: Ateneu;2007.p.137-54.
- Cole TJ. Assessment of growth. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2002 Sep;16(3):383-98.
- Cole TJ. Secular trends in Growth. *Proc Nutr Soc* 2000 May;59(2):317-24.
- Cole TJ. The LMS method for constructing normalized growth standards. *Eur J Clin Nutr* 1990 Jan;44(1):45-60.
- Cole TJ. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ Hum Biol* 2003 Jun;1(2):161-8.
- Cooney K, Pathak U, Watson A. Infant growth charts. *Arch Dis Child* 1994 Aug;71:159-60.
- DGCSP: Direcção Geral dos Cuidados de Saúde Primários. *Orientações Técnicas – Crescimento e maturação dos 0-18 anos*. Lisboa: DGCSP;1989.
- DGS: Direcção Geral de Saúde. *Consultas de Vigilância de Saúde Infantil e Juvenil – Actualização das Curvas de Crescimento (Circular Normativa)*. Lisboa: DGS; 2006.
- Diaz S, Herreros C, Aravena R, Casado ME, Reyes MV, Schiappacasse V. Breast-feeding duration and growth of fully breast-fed infants in a poor urban Chilean population. *Am J Clin Nutr* 1995 Aug;62(2):371-6.
- Eckhardt CL, Adair LS. Differences in stunting prevalences calculated from two similar growth references may be large and inconsistent in undernourished children. *Ann Hum Biol* 2002 Sep-Oct;29(5):566-78
- Eveleth PB, Micozzi MS. Antropometria en el niño y enfermedades crónicas en el adulto. In: Cusminsky M, Moreno EM, Ojeda ENS editors. *Crecimiento y Desarrollo – Hechos y tendencias*. Washington: Organización Panamericana de la Salud;1988.p.210-28.
- Eveleth PB. Population Differences in Growth: Environmental and Genetic Factors. In: *Human Growth; Vol 3 – Neurobiology and Nutrition*. New York. Plenum Press;1979.p.373-94.

-
- Eveleth PB, Tanner JM. *Worldwide Variation in Human Growth*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press;1990.
- Fidanza F. Anthropometry Methodology. In: *Nutrition Status Assessment*. London: Chapman & Hall;1991.p.1-44.
- Fragoso MICJ. *Normas Antropométricas da População Infantil de Lisboa*, Vol 2. Lisboa;1992.
- Freitas D, Maia J, Beunen G, Lefevre J, Claessens A, Marques A, et al. *Crescimento Somático, Maturação Física, Actividade Física e Estatuto Sócio-económico de Crianças e Adolescentes Madeirenses – O Estudo de Crescimento da Madeira*. Funchal: Secção Autónoma de Educação Física e Desporto da Universidade da Madeira;2002.
- Frisancho AR. *Anthropometric Standards for the Assessment of Growth and Nutritional Status*. 4th edition. The University of Michigan Press;2008.
- Garza C, de Onis M. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull* 2004 Mar;25(1):S5-14.
- Gibson RS. *Anthropometric Reference Data*. In: *Principles of Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press;1990.p.209-42.
- Gibson RS. *Principles of Nutritional Assessment*. 2nd ed. Oxford: Oxford University Press;2005.
- Goldstein H, Tanner JM. Ecological consideration in the creation and the use of child growth standards. *Lancet* 1980 Mar;15(1):582-5.
- Guerra A. Avaliação do Estado de Nutrição. In: da Silva AC, Gomes-Pedro J editors. *Nutrição Pediátrica – Princípios Básicos*; Lisboa:Clínica Universitária de Pediatria – Hospital Santa Maria;2005.p.149-58.
- Guerra AJM. Avaliação Nutricional Infantil. In: *Orientação Diagnóstica em Pediatria*; Vol1. Lisboa:Lidel;2002.p.127-36.
- Guerra AJM, Teixeira Santos N, Almeida Santos L, Carreiro E, Morais MR, Prata A, et al. Avaliação Nutricional Infantil. *Rev Port Pediatr* 1990;21:5-46.
- Hasan MA, Batieha A, Jadou H, Khawaldeh AK, Ajlouni K. Growth status of Jordanian schoolchildren in military-funded schools. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:380-6.
- Hatipoglu N, Kurtoglu S, Ozturk A, Mazicioglu MM. The weight and height percentiles in 6-18 year old children in Kayseri and comparison with Istanbul data. *J Clin Res Ped Endo* 2009;1(3):129-35.

- Hatipoglu N, Ozturk A, Masicoglu MM, Kurtoglu S, Seyhan S, Lokoglu F. Waist circumference percentiles for 7-to 17-year-old Turkish children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2008 Apr;164(4):383-9.
- Hauspie RC, Vercauteren M, Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr Suppl* 1997 Nov;423:20-7.
- He Q, Albertsson-Wikland K, Karlberg J. Population-based body mass index reference values from Goteborg, Sweden: birth to 18 years of age. *Acta Paediatr* 2000;89:582-92.
- International Union of Nutritional Sciences. The creation of growth standards: a committee report of meeting in Tunis, February 1971. *Am J Clin Nutr* 1972 Feb;25(2):218-20.
- James WPT, Lobstein T. BMI Screening and Surveillance: An International Perspective. *Pediatrics* 2009; 124;S42-9.
- Jelliffe DB, Jelliffe EPF. *Community Nutritional Assessment*. Oxford: Oxford University Press;1989.
- Johnston FE, Bogin B, MacVean RB, Newman BC. A comparison of international standards versus local references data for the triceps and subscapular skinfolds of Guatemalan children and youth. *Hum Biol* 1984 Feb;56(1):157-71.
- Kac G. Secular height trend: a literature review. *Cad Saúde Pública* 1999 Jul-Sep;15(3):451-61.
- Kirk J. Growth and nutritional assessment of children. In: Holden C, MacDonald A, editors. *Nutrition and Child Health*. London: Baillière Tindall;2000.p.161-76.
- Kuczmarski RJ, Ogden CL, Guo SS, et al. 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. National Center for Health Statistics. *Vital Health Stat* 11(246) 2002.
- LMSChartMaker Light [programa informático]. Versão 2.3. Medical Research Council; 2006.
- Malcolm L. Protein-Energy Malnutrition and Growth. In: *Human Growth; Vol 3 – Neurobiology and Nutrition*. New York. Plenum Press;1979.p.361-72.
- Martin RM, Davey Smith G, Mangtani P, Frankel S, Gunnell D. Association between breast feeding and growth: the Boyd-Orr cohort study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2002;87:F193-F201.

- McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0 – 16.9 y. *Eur J Clin Nutr* 2001 Oct;55(10):902-7.
- Mei Z, Yip R, Grummer-Strawn LM, Trowbridge FL. Development of a research child growth reference and its comparison with the current international growth reference. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998 May;152(5):471-9.
- Nevin-Folino NL, editor. *Pediatric Manual of Clinical Dietetics*. 2nd ed. United States of America: American Dietetic Association;2003.
- Nobre EL, Jorge Z, Macedo A, de Castro JJ. Avaliação da prevalência de indivíduos com excesso de peso por região. Estudo de uma coorte de jovens portugueses do sexo masculino (1999). *Acta Med Port* 2004a May-Jun;17(3):256.
- Nobre EL, Jorge Z, Macedo A, de Castro JJ. Tendências do peso em Portugal no final do século XX. *Acta Med Port* 2004b May-Jun;17(3):205-9.
- Nobre EL, Jorge Z, Macedo A, de Castro JJ. Trends of weight, height and obesity in young Portuguese males:1995-1999. *Eur J Epidemiol* 2003;18(12):1165-6.
- Nysom K, Molgaard C, Hutchings B, Fleischer Michaelsen K. Body mass index of 0 to 45-y-old Danes: reference values and comparison with published European reference values. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001 Feb;25(2):177-84.
- de Onis M, Garza C, Victora CG, Onyango AW, Frongillo EA, Martines J. The WHO Multicentre Growth Reference Study: planning, study design, and methodology. *Food Nutr Bull* 2004 Mar;25(1):S15-26.
- de Onis M, Habicht JP. Anthropometric reference data for international use: recommendations from a World Health Organization Expert Committee. *Am J Clin Nutr* 1996;64:650-8.
- de Onis M, Monteiro C, Akré J, Clugston G. The world magnitude of protein-energy malnutrition: an overview from the WHO Global Database on Child Growth. *Bull World Health Organ* 1993;71(6):703-12.
- de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ* 2007;85:660-7.
- de Onis M, Victora CG. Growth charts for breastfed babies. *J Pediatr (RioJ)* 2004 Mar-Apr;80(2):85-7.

- de Onis M, Yip R. The WHO growth chart: historical considerations and current scientific issues. *Bibliotheca Nutritio et Dieta* 1996;53:74-89.
- ONS: Office for National Statistics. The National Statistics Socio-Economic Classification User Manual. London; Her Majesty's Stationary Office (HMSO): 2002.
- Padez C, Fernandes I, Moreira P, Rosado V. Prevalence of Overweight and Obesity in 7 – 9 Years-Old Portuguese Children: Trends in Body Mass Index From 1970 – 2002. *Am J Hum Biol* 2004 Nov-Dec;16(6):670-8.
- Padez C, Johnston F. Secular trends in male adult height 1904-1996 in relation to place of residence and parent's educational level in Portugal. *Ann Hum Biol* 1999 May-Jun;26(3):287-98.
- Padez C. Secular trend in Portugal. *J Hum Ecol* 2007;22(1):15-22.
- Padez C. Secular trend in stature in the Portuguese population (1904-2000). *Ann Hum Biol* 2003 May-Jun;30(3):262-78.
- Padez C. Stature and stature distribution in Portuguese male adults 1904-1998: the role of environmental factors. *Am J Hum Biol* 2002 Jan-Feb;14(1):39-49.
- Padez C. Trends in overweight and obesity in Portuguese conscripts from 1986 to 2000 in relation to place of residence and educational level. *Public Health* 2006 Oct;120(10):946-52.
- Pereira-da-Silva L, Virella D, Videira Amaral JM, Guerra A. Antropometria no Recém-nascido: Revisão e Perspectiva actual. Lisboa: Nestlé Nutrition Portugal;2007.
- Penchaszadeh VB. Condicionantes basicos para el crecimiento – una larga polemica: herencia o ambiente. In: Cusminsky M, Moreno EM, Ojeda ENS editors. *Crecimiento y Desarrollo – Hechos y tendencias*. Washington: Organizacion Panamericana de la Salud;1988.p.90-101.
- Razzaghy Azar M, Moghimi A, Montazer M, Sadeghi HM, Goldnari P, Sadigh N, et al. Cross-sectional reference values for height, weight and body mass index of schoolchildren living in Tehran, Iran. *Ann Hum Biol* 2006 Jul-Aug;33(4):471-9.
- Rito A, dos Anjos LA. Critérios Actuais na Antropometria Nutricional de Crianças. *Alimentação Humana* 2002;8(2):47-59.
- Roelants M, Hauspie R, Hoppenbrouwers K. References for growth and pubertal development from birth to 21 years in Flanders, Belgium. *Ann Hum Biol*. 2009 Nov-Dec;36(6):680-94.

-
- Rosa ER. Estudos sobre o desenvolvimento da criança. Ministério da Educação, Lisboa;1983.
- Savva CS, Kourides Y, Tornaritis M, Epiphaniou-Savva M, Tafouna P, Kafatos A. Reference Growth Curves for Cypriot Children 6 to 17 Years of age. *Obes Res* 2001;9:754-62.
- Schmidt IM, Jorgensen MH, Michaelsen KF. Height of conscripts in Europe: is postneonatal mortality a predictor?. *Ann Hum Biol* 1995 Jan-Feb;22(1):57-67.
- Smith SA, Norris BJ. Changes in the body size of UK and children over the past three decades. *Ergonomics* 2004 Sep 15; 47(11):1195-207.
- Sopher A, Shen W, Pietrobelli. Pediatric Body Composition Methods. In:Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB editors. *Human Body Composition*. 2nd ed. Champaign: Human Kinetics;2005:129-39.
- Sousa B, Oliveira B, de Almeida MDV. Avaliação Nutricional e do Crescimento – Referências antropométricas para crianças dos 6 aos 10 anos de idade da Região Autónoma da Madeira. Funchal: Direcção Regional de Planeamento e Saúde Pública;2007.
- Sousa B. Referências antropométricas para crianças dos 6 aos 10 anos de idade da Região Autónoma da Madeira [dissertação]. Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto;2006.
- Teixeira Santos N. Avaliação Nutricional Infantil. In: *Temas de Pediatria*. Lisboa:Sandoz-Wander;1982(1):243-303.
- Ulijaszek SJ. Ethnic differences in patterns of growth stature. In: *Nutrition and Growth: Nestlé Nutrition Workshop Series Pediatric Program Volume 47*;2001.p.1-20.
- Van Den Brande JL. Postnatal Growth and Its Endocrine Regulation. In: Bertrand J, Rappaport R, Sizonenko PC editors. *Pediatric endocrinology: physiology pathophysiology & clinical aspects*. Baltimore: Williams & Wilkins;1993:154-74.
- Van Den Brande JL, Rappaport R. Normal and Abnormal Growth. In: Bertrand J, Rappaport R, Sizonenko PC editors. *Pediatric endocrinology: physiology pathophysiology & clinical aspects*. Baltimore: Williams & Wilkins;1993:185-207.
- Van Wieringen JC. Secular Growth Changes. In: *Human Growth; Vol 2 – Postnatal Growth*. New York. Plenum Press;1978.p.445-73.

- WHO: World Health Organization. An evaluation of infant growth: the use and interpretation of anthropometry in infants. Bull World Health Organ 1995a;73:165-74.
- WHO: World Health Organization. Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Disease. Geneva: WHO;2003.
- WHO: World Health Organization. Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO;1995b.
- WHO: World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years; Citado em 2011 Mai 1. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/en/>.
- WHO: World Health Organization. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva: WHO;2000.
- WHO: World Health Organization. The WHO Child Growth Standards; Citado em 2010 Dez 8. Disponível em: <http://www.who.int/childgrowth/standards/en/>.
- WHO: World Health Organization. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO;2006.
- WHO: World Health Organization. WHO Child Growth Standards: Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age: Methods and development. Geneva: WHO;2007.
- WHO: World Health Organization. World Health Organization/Programme of Nutrition WHO Global Database on Child Growth and Malnutrition; Citado em 2004 Aug 2. Disponível em: http://www.who.int/nutgrowthdb/intro_text.htm.
- Zeferino AMB, Filho AAB, Bettiol H, Barbieri MA. Acompanhamento do crescimento. J Pediatr 2003; 79(supl.1):S23-S32.

ANEXOS
(em suporte informático)

ÍNDICE DE ANEXOS (em suporte informático)

Anexo 1 – Consentimento informado

Anexo 2 – Questionário aos pais / encarregados de educação

Anexo 3 – Ficha de identificação, caracterização familiar e avaliação antropométrica

Anexo 4 – Escolas onde foi realizado o presente estudo

Anexo 5 – Distribuição dos jovens por Freguesia

Anexo 6 – Grupos sócio-económicos

Anexo 7 – Tabelas de percentis (não suavizadas) para jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM

Anexo 8 – Curvas de percentis não suavizadas para jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM

Anexo 9 – Tabelas de percentis (suavizadas) para jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM

Anexo 10 – Curvas de percentis suavizadas para jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM

Anexo 11 – Tabelas de z-scores (suavizadas) para jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM

Anexo 12 – Curvas de z-scores suavizadas para jovens dos 10 aos 18 anos de idade da RAM

Anexo 13 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas da RAM e da OMS

Anexo 14 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas da RAM e do CDC

Anexo 15 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas da RAM e de Frisancho

Anexo 16 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas da RAM e da GB

Anexo 17 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas da RAM e dos EUA

Anexo 18 – Tabelas de percentis (não suavizadas) da RAM (comparação entre o presente estudo e o de 1996-98)

Anexo 19 – Comparação entre as curvas de percentis não suavizadas da RAM (presente estudo e o de 1996-98)

Anexo 20 – Tabelas de percentis (suavizadas) da RAM (comparação entre o presente estudo e o de 1996-98)

Anexo 21 – Comparação entre as curvas de percentis suavizadas da RAM (presente estudo e o de 1996-98)