

Gomes Agostinho Nhaca

**Estudo do Crescimento Somático, Composição Corporal, Actividade  
Física Habitual e Aptidão Física das Crianças e Jovens em Idade Escolar  
Residentes na Ilha de Inhaca**

Mestrado em Actividade Física e Saúde

Universidade Pedagógica

Maputo

2020

I

Gomes Agostinho Nhaca

**Estudo do Crescimento Somático, Composição Corporal, Actividade Física Habitual e Aptidão Física das Crianças e Jovens em Idade Escolar Residentes na Ilha de Inhaca**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Biodinâmica Faculdade de Educação Física e Desporto para a obtenção do grau de Mestrado em Actividade Física e Saúde

Supervisor:

Prof. Doutor Timóteo Daca

Universidade Pedagógica

Maputo

2020

## ÍNDICE

Lista de quadros .....	IV
Lista de figuras.....	V
Lista de símbolos .....	VII
Lista de abreviaturas.....	VIII
Declaração.....	X
Dedicatória.....	XI
Agradecimentos .....	XII
Resumo.....	XIV
Abstract.....	XV
<b>CAPITULO I - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1. Problema.....	19
1.2. Hipóteses .....	21
1.3. Justificativa .....	22
1.4. Objectivos .....	24
1.4.1. Objectivo Geral .....	24
1.4.2. Objectivos Específicos .....	24
<b>CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>25</b>
2.1. Crescimento somático.....	25
2.1.1. Indicadores do crescimento somático .....	35
2.1.1.2. Crescimento somático associado à idade e sexo .....	39
2.1.1.3. Representação gráfica do crescimento somático .....	41
2.1.1.4. Estudos de crescimento somático nas ilhas .....	46
2.2. Composição corporal das crianças em idade escolar .....	51
2.3. Aptidão física das crianças e jovens em idade escolar .....	61
2.4. Actividade física habitual.....	70
2.4.1. Actividade física das crianças e jovens em idade escolar.....	74
<b>CAPÍTULO III - METODOLOGIA .....</b>	<b>84</b>
3.1. Descrição do local.....	84
3.1.2. Amostra.....	85
3.1.3. Critérios de inclusão.....	86

3.2. Variáveis de estudo .....	86
3.2.1. Dados demográficos .....	86
3.2.2.1. Crescimento somático e composição corporal.....	86
3.2.2.2. Aptidão física .....	87
3.2.2.3. Actividade física habitual.....	89
3.3. Processamento e análise dos dados .....	90
CAPITULO IV - RESULTADOS .....	92
4. Apresentação dos resultados.....	92
4.1. Antropometria .....	92
4.2. Aptidão física .....	95
4.3. Actividade física habitual.....	97
4.4. Resultados da comparação entre amostras da Inhaca e do continente .....	99
4.4.1. Antropometria e composição corporal.....	99
4.4.2. Actividade física habitual.....	103
4.4.3. Aptidão física .....	106
CAPITULO V – DISCUSSÃO.....	109
5.1. Crescimento somático.....	109
5.2. Aptidão física .....	112
5.3. Actividade física habitual.....	113
5.4. Comparação entre as amostras de Inhaca e do Continete .....	115
5.4.1. Antropometria e composição corporal.....	115
5.4.2. Aptidão física .....	116
5.4.3. Actividade física habitual.....	117
CAPITULO VI - CONCLUSÕES .....	118
CAPÍTULO VII - REFERÊNCIAS .....	119

**Lista de quadros**

**Quadro 1** - Componentes e testes sugeridos pela AAHPERD (1980), para determinação da ApFRS

**Quadro 2** - Distribuição do tamanho da amostra em função da idade e sexo

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Resultados de altura, Peso e Índice da massa corporal das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.....	92
<b>Figura 2.</b> Resultado dos percentís de altura pela idade e do índice da massa corporal das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.....	93
<b>Figura 3.</b> Resultado dos perímetros e pregas de adiposidade das crianças e jovens em idade escolar residente na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.....	94
<b>Figura 4.</b> Resultados de testes de aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.....	95
<b>Figura 5.</b> Resultados da actividade física habitual (actividades domésticas, jogos, desportos e andar) das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.....	97
<b>Figura 6.</b> Resultados de actividade física habitual (ver TV, coeficiente de actividade, média de passos e AF moderada a vigorosa) das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.....	98
<b>Figura 7.</b> Resultados da estatura e IMC das crianças e jovens em idade escolar das três amostras, Inhaca, Calanga e Maputo.....	99
<b>Figura 8.</b> Resultado do percentil da estatura para a idade e percentil do IMC das crianças e jovens em idade escolar residentes em Inhaca, Calanga e Maputo.....	100
<b>Figura 9.</b> Resultados de perímetros das crianças e jovens em idade escolar residentes em Inhaca, Calanga e Maputo.....	101
<b>Figura 10.</b> Resultados das pregas de adiposidade das crianças e jovens em idade escolar residentes em Inhaca, Calanga e Maputo.....	102
<b>Figura 11.</b> Resultados da actividade física habitual (actividades domésticas e jogos) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo..	103

<b>Figura 12.</b> Resultados da actividade física habitual (desportos e andar) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.....	104
<b>Figura 13.</b> Resultados da actividade física habitual (ver TV e coeficiente da actividade) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.....	105
<b>Figura 14.</b> Resultados de testes de aptidão física (flexibilidade e impulsão horizontal) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.....	106
<b>Figura 15.</b> Resultados de testes de aptidão física (corrida de velocidade e força de resistência abdominal) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.....	107
<b>Figura 16.</b> Resultados de testes de aptidão física (força de preensão manual e corrida da milha) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.....	108

**Lista de símbolos**

% - Percentagem

+ - Mais

= - Igual

I – Um

II - Dois

III – Três

IV – Quatro

< - Menor

± - Mais ou menos

≥ - Maior ou Igual

**Lista de abreviaturas**

AAHPERD – *American Alliance for Health, Physical, Education, Recreation and Dance*

ANCOVA – Análise de Covariância

AF– Atividade Física

ApFRS – Aptidão Física Relacionada à Saúde

CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*

CNBS – Comissão Nacional de Bioética e Saúde

FC – Frequência Cardíaca

$h^2$  – Altura ao quadrado

h – Altura

IMC – Índice de Massa Corporal

IT – Ano de Nascimento

IA – Influência da Idade

IC – Influência do Ano de Nascimento

Kg – Quilograma

Km – Quilômetro

$Km^2$  – Quilômetro quadrado

METs – Equivalente Metabólico

min – Minutos

n – Número

NCHS – National Center for Health Statistics

NCYFS – National Children and Youth Fitness Study

NHANES – *National Health and Nutritional Examination Survey*

° – Grau

OMS – Organização Mundial de Saúde

P – Peso

Q – Quantidade a ser medida

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

s – Número de anos

seg – Segundos

ST – Tempo Sentado

t1 – Intervalo de idade um

t2 – Intervalo de idade dois

tk – Tempo sobreposto

USA – *United States of America*

VBH – Variabilidade Biológica Humana

VO<sub>2</sub>máx – Volume Máximo do Oxigénio

WHO – *World Health Organization*

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Declaração**

Declaro que esta Dissertação de Mestrado é resultado da minha investigação pessoal e das orientações dos meus supervisores, o seu conteúdo é original e todas as fontes consultadas estão devidamente mencionadas no texto, nas notas e nas referências bibliográficas.

Declaro também que este trabalho ainda não foi apresentado em nenhuma instituição para obtenção de qualquer grau académico

Maputo\_\_\_\_\_de\_\_\_\_\_de\_\_\_\_\_

---

*(Assinatura do candidato)*

Gomes Nhaca

## **Dedicatória**

Dedico esta dissertação à minha mãe, Hermínia Jacinto Fumo, por todo o amor, carinho e apoio que sempre me proporcionou. Pelo olhar cintilante, muitas vezes acompanhado de lágrimas, num turbilhão de sentimentos sempre que me despedia quando e carregava a minha pasta rumo ao continente para mais uma jornada de módulos académicos a fim de adquirir o nível do mestrado. Por todas as dificuldades que ultrapassou para me proporcionar um crescimento e educação repleta de bons exemplos, atitudes e valores dignos aceites na sociedade. Por tudo isso, muito obrigado mãe.

## **Agradecimentos**

Antes de mais, gostaria de salientar que a materialização deste trabalho só se tornou possível com o apoio, estímulo e cooperação de diversas pessoas e instituições que acompanharam o percurso do projecto Variabilidade Biológica Humana (VBH), no continente, na Ilha de Inhaca, em particular assim como no geral. Assim, expresso desde já a minha maior consideração e sincero agradecimento, autenticando que o vosso contributo foi de grande relevo para a concretização do presente estudo.

As minhas primeiras palavras de consideração dirijo a comunidade estudantil, em especial a todas as crianças e jovens que constituíram a amostra com voluntariedade, disponibilidade e empenho, possibilitando o trabalho exaustivo de recolha da informação implícita para esta pesquisa.

Aos encarregados de educação, por assinar o termo de consentimento, autorizando os seus educandos a fazerem parte do estudo. Aqui vai o meu muito obrigado!

Ao Professor Doutor Timóteo Daca, orientador deste estudo, pela disponibilidade de auxílio prestado ao longo dos dois anos, pois sem a sua ajuda esta obra não teria visto a luz do dia, por assim dizer, não seria possível. Pela sua abnegada competência e rigor científico, sugestões e esclarecimentos manifestados no âmbito académico. Em especial pela sua visão, encontrando sempre um raio de luz para me direccionar. O meu profundo e sincero agradecimento!

Ao Professor Doutor António Prista, Co-orientador deste trabalho, agradeço o apoio, encorajamento e ajuda prestada. Pelo seu rigor académico e forma séria, honesta e frontal que sempre dirigiu a todo o projecto VBH. Em suma, trabalhar com o Professor Prista foi um sinónimo de esforço, simultaneamente de competência e alicerces sólidos de valores humanos e culturais. Daí que, aqui vai o meu muito obrigado!

À Universidade Pedagógica, a Faculdade de Educação Física e Desporto e a todos os Professores Doutores que leccionaram a parte curricular do Curso

de Mestrado em Actividade Física e Saúde, agradeço os ensinamentos que enriqueceram a minha formação académica. Aos Professores convidados, o meu maior apreço pela experiência proporcionada.

A Direcção Distrital de Educação, Cultura e Desenvolvimento Humano de KaNyaka, agradeço a pontual autorização para a recolha de dados, bem como a facilitação do contacto e entrada nas escolas abrangidas pelo projecto VBH na ilha de Inhaca.

Assim um agradecimento extensivo a todas as direcções das escolas contempladas pelo estudo, por terem concedido uma parte do seu tempo lectivo para a recolha de dados.

Aos professores das turmas que fizeram parte do estudo, agradeço a elevada organização na leccionação das aulas no sentido de comprimir de forma pedagógica o tempo de permanência dos alunos na sala em quatro tempos e disponibilizar os mesmos atempadamente para a equipa de recolha de dados.

Além de mais, um agradecimento especial à Sónia Luís Nhaca e Michaque Mapanga, secretários das escolas Mandende e Malhangalene, respectivamente, pelo apoio e carinho demonstrado durante a recolha de dados nestas escolas.

A equipa do campo composta por Ginoca Nhaca, Laque Singa, Manuel Changula e Osvaldo Manganhela, endereço o meu muitíssimo obrigado pelo esforço e empenho manifestado durante o trabalho árduo de recolha de dados.

A todos aqueles que, directa ou indirectamente, cooperaram na construção e finalização desta dissertação. Aqui vão os meus agradecimentos.

## Resumo

**INTRODUÇÃO:** O projecto Variabilidade Biológica Humana (VBH) em Moçambique teve início na década 90 e os seus estudos de tendência secular sugerem que há influência genética e ambiental na explicativa do padrão do crescimento somático, actividade física habitual e aptidão física ns parte continental de Moçambique, faltando estudar a população moçambicana que vive nas ilhas. **OBJECTIVO:** avaliar e interpretar o estado do crescimento somático, actividade física habitual e aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca. **MÉTODOS:** O estudo abrangeu 740 crianças e jovens (378 meninos e 362 meninas) dos 6 aos 17 anos de idade. A avaliação compreendeu a antropometria, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física. A ANOVA *one-way* foi utilizada para comparar as médias em função de sexo e idade, das crianças e jovens residentes de Inhaca. A ANCOVA, tendo a idade como covariável, foi utilizada para comparar os resultados dos estudos das amostras de Calanga e Maputo com os de Inhaca (2019). A análise de dados foi realizada no pacote estatístico SPSS versão 22.0 com intervalo de confiança de 95%. **RESULTADOS:** As meninas apresentam maiores valores médios na maioria dos indicadores do crescimento somático e da composição corporal ( $p=0,001$ ), à excepção da estatura e perímetro da cintura. Na Actividade física habitual as meninas apresentam maior coeficiente da actividade total em relação aos meninos ( $p=0.001$ ). Na Aptidão física, os meninos superaram as meninas em todas as provas ( $p=0.001$ ), à excepção da prova de flexibilidade. Na comparação entre a ilha e o continente, as crianças de Inhaca apresentam valores médios superiores do crescimento somático em relação a Calanga e menor em relação a Maputo ( $p=0.001$ ). Na aptidão física as crianças de Inhaca superam os seus pares de Calanga na força abdominal ( $p=0.001$ ) e na força dos membros superiores ( $p=0.001$ ). Em relação a Maputo, a amostra de Inhaca apresenta melhores resultados na aptidão cardiorrespiratória ( $p=0.001$ ). Na actividade física habitual a amostra de Inhaca apresenta coeficiente de actividade total superior aos seus pares da parte continental em ambos os sexos ( $p=0.001$ ). **CONCLUSÃO:** Os resultados do estudo indicam que a população infantil e juvenil da Ilha de Inhaca apresenta características específicas e relevantes no crescimento, aptidão física e actividade física sugerindo um forte impacto ambiental nestes domínios.

**Palavras-chave:** Crescimento Somático, Aptidão Física, Actividade física, Crianças e Jovens

## Abstract

**INTRODUCTION:** The Human Biological Variability (VBH) project in Mozambique started in the 1990s and its secular trend studies suggest that there is genetic and environmental influence in explaining the pattern of somatic growth, habitual physical activity and physical fitness in the continental part of Mozambique, yet to study the Mozambican population living on the islands.

**OBJECTIVE:** to assess and interpret the state of somatic growth, habitual physical activity and physical fitness of school-age children and young people living on the island of Inhaca.

**METHODS:** The study covered 740 children and young people (378 boys and 362 girls) from 6 to 17 years of age. The evaluation included anthropometry, body composition, habitual physical activity and physical fitness. One-way ANOVA was used to compare the averages according to sex and age, of children and young people living in Inhaca. ANCOVA, having age as a covariate, was used to compare the results of the studies of the samples from Calanga and Maputo with those from Inhaca (2019). Data analysis was performed using the SPSS version 22.0 statistical package with a 95% confidence interval.

**RESULTS:** Girls have higher mean values in most indicators of somatic growth and body composition ( $p = 0.001$ ), with the exception of height and waist circumference. In habitual physical activity, girls have a higher coefficient of total activity in relation to boys ( $p = 0.001$ ). In physical fitness, boys outperformed girls in all tests ( $p = 0.001$ ), with the exception of the flexibility test. In the comparison between the island and the mainland, the children of Inhaca present higher average values of somatic growth in relation to Calanga and lower in relation to Maputo ( $p = 0.001$ ). In physical fitness, Inhaca children outperform their Calanga peers in abdominal strength ( $p = 0.001$ ) and upper limb strength ( $p = 0.001$ ). In relation to Maputo, the Inhaca sample shows better results in cardiorespiratory fitness ( $p = 0.001$ ). In usual physical activity, the Inhaca sample has a coefficient of total activity higher than its continental counterparts in both sexes ( $p = 0.001$ ).

**CONCLUSION:** The results of the study indicate that the child and youth population of the island of Inhaca has specific and relevant characteristics in terms of growth, physical fitness and physical activity, suggesting a strong environmental impact in these areas.

**Keyword:** Somatic Growth, Physical Fitness, Physical Activity, Children and Youth

## CAPITULO I - INTRODUÇÃO

Em face à necessidade de aferir as condições sanitárias e a qualidade de vida das populações em muitos países, a monitoria do crescimento somático das populações em idade escolar tornou-se um procedimento recomendado internacionalmente (GOLDSTEIN e TANNER, 1980 e MALINA e BOUCHARD, 1991). Os estudos de crescimento somático humano tem, por um lado, dado ênfase ao cruzamento dos factores informacionais relativos à diversidade biológica, cultural, racial, étnica, geofísica de cada região abordada e, por outro, reconhecem que os padrões de crescimento somático das populações são bastante diferenciados, podendo ser entendidos como produto da interacção de factores intrínsecos e extrínsecos (MALINA e BOUCHARD, 1991). Daí que é contestável estudar o processo de crescimento somático do ser humano sem considerar as suas inter-relações entre os factores biológicos e o ambiente em simultâneo.

Nos países de baixa renda, tal como Moçambique, os estudos sobre o crescimento somático das populações indicam a presença de distintas experiências da modernização, na qual há uma predominância da denominada “transição” epidemiológica, que indica a prevalência e a incidência de problemas de saúde com ênfase para as doenças infecto-contagiosas, também ligadas à pobreza (Hamil et al., 1979). Nestes mesmos países, o atraso no crescimento linear e ponderal (*stunting e wasting*) parece ser significativo, diferentemente dos países de alta renda, onde as projecções apontam para aumento das doenças crónicas associadas ao incremento da riqueza.

Os estudos transversais sobre o crescimento somático, composição corporal, actividade física, aptidão física e influência de factores genéticos e ambientais, no contexto Moçambique, tem vindo a ser realizados pelo projecto Variabilidade Biológica Humana (VBH), incluindo amostras de crianças e jovens em idade escolar de ambientes urbano, periurbano e rural da parte continental, principalmente da cidade de Maputo e província. Relativamente ao crescimento somático e composição corporal a população pediátrica moçambicana é

caracterizada por baixos valores de peso, altura, IMC e pregas em relação aos seus pares das sociedades desenvolvidas (PRISTA et al., 2002b; NHANTUMBO et al., 2010), por outro lado, estudos de tendência secular e comparativos em função do sexo e de idade indicam tendência positiva para o sobrepeso e obesidade (PRISTA et al., 2002a; DOS SANTOS et al., 2014a,b; 2015b), com as meninas a apresentar valores médios mais elevados de altura peso e IMC, na puberdade (NHANTUMBO et al., 2010), bem como o aumento progressivo das pregas de adiposidade e percentual de gordura (MAIA et al., 2010a).

Em termos de aptidão física os estudos revelam que os meninos são mais proficientes na maioria das provas à exceção da prova de flexibilidade e tanto meninos como meninas apresentam performances marcadamente superiores às normas internacionais (PRISTA, 1994; MURIA et al., 1999; NHANTUMBO, 2007; NHANTUMBO et al. 2007a). Por sua vez, estudos sobre a variabilidade da expressão da aptidão funcional por meio de contraste entre expoentes alométricos teóricos e empíricos, indicam que as meninas evidenciam expoentes de regressão fenotípicos predominantemente maiores do que os teóricos em todas as provas de aptidão funcional em relação aos meninos (NHANTUMBO et al., 2012). No entanto, na mesma população, estudos visando averiguar o efeito da área geográfica, bem como o contraste dos níveis de aptidão física entre crianças e jovens rurais com seus pares residentes na área urbana, indicam que quase em todas as provas, os meninos da área urbana apresentaram médias superiores em relação aos seus pares da área rural, exceptuando as provas de flexibilidade e da milha (NHANTUMBO et al., 2007a).

No domínio da aptidão física e influência de factores genéticos e ambientais, os estudos indicam que a agregação familiar é mais elevada nas irmãs comparativamente ao observado no seio de irmãos do mesmo sexo e sexo oposto, com evidência de factores genéticos moderados na flexibilidade, capacidade aeróbia e força explosiva, enquanto a variância entre irmãos nos outros fenótipos é explicada por factores de natureza ambiental (SARANGA et al., 2010a e 2010b). Ainda, estudos de tendência secular em aptidão física e actividade física na população escolar moçambicana, indicam uma redução

abrupta e tendência negativa em alguns indicadores de aptidão física (SARANGA et al., 2002; TIVANE, 2012 e Dos SANTOS et al., 2014b).

Em geral, os estudos do VBH, apontaram para o aumento da prevalência de sobrepeso, obesidade e rápida diminuição dos níveis de actividade física habitual da população residente no continente, não explicando, com certa precisão o grau de participação dos factores genéticos e ambientais na variabilidade biológica humana da população moçambicana.

Como referido anteriormente o conjunto de estudos em referência realizados em Moçambique pelo projecto VBH, todos focam unicamente à área urbana da cidade capital, sua periferia e na província de Maputo, a zona rural de Calanga, denotando-se a existência de alguma pesquisa que tivesse sido realizada com uma amostra das ilhas, visando avaliar, interpretar, descrever e comparar o estado do crescimento somático, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física entre a população em idade escolar residente nas ilhas com a parte continental. Preocupado em preencher esta lacuna informacional e por considerar que nas ilhas reside uma parte significativa da população moçambicana com hábitos e costumes aparentemente diferentes dos que vivem na parte continental, que quando estudados de forma sistemática e inclusiva poderá acrescentar valor na interpretação do fenómeno, a Ilha de Inhaca foi por conveniência seleccionada para esta inicial empreitada académica do projecto VBH.

## 1.1. Problema

O projecto Variabilidade Biológica Humana (VBH) até ao presente momento, realizou vários estudos na capital do país (Maputo) e sua periferia, tendo-se alastrado até à Província de Maputo, concretamente na zona rural no distrito de Manhica, localidade de Calanga, envolvendo crianças de ambos sexos em idade escolar e em menor escala as suas famílias. São, no geral, estudos de carácter transversal realizados por (NHANTUMBO et al., 2008 e 2010; SARANGA et al., 2008, 2010 e 2012; MAIA et al., 2010b e Dos SANTOS et al., 2014b; 2015b). Os principais resultados do projecto VBH apontam que as crianças e jovens, tanto de Maputo quanto de Calanga, são, na generalidade, mais baixos e mais leves do que os seus pares de sociedades desenvolvidas, mas demonstrando uma tendência para a redução da prevalência de *deficit* nutricional, à qual se associa a um aumento na prevalência de sobrepeso e obesidade (NHANTUMBO et al., 2010; DOS SANTOS et al., 2014a; 2015b). Ainda, tornam evidente que as crianças e jovens da área urbana apresentam melhores níveis de aptidão física na maioria das provas em relação a área rural, à excepção da flexibilidade e da corrida da milha (NHANTUMBO et al., 2007). Por outro lado, alguns estudos relatam a diminuição do nível de actividade física habitual tanto na área urbana como a rural (SARABGA et al., 2008; DOS SANTOS et al., 2014a). Em relação a composição corporal há relatos de predominância de valores médios mais elevados dos perímetros, pregas de adiposidade e IMC a favor das meninas (NHANTUMBO et al., 2010; Maia et al., 2010).

O projecto VBH tem evidenciado a provável existência da modelação genética e ambiental significativa na expressão do crescimento somático, da composição corporal, da actividade física habitual e da aptidão física das crianças e jovens em idade escolar (NHANTUBO et al., 2007; SARANGA et al., 2010b; 2012). Contudo, existe uma clara carência de informação de uma significativa população que reside fora do continente, isto é, nas ilhas. Neste sentido as ilhas tornaram-se uma exigência adicional ao projecto VBH, por reconhecer que elas representam uma parte territorial significativa de Moçambique, na qual as condições sanitárias e de qualidade de vida das populações precisam de ser

estudadas à semelhança do que foi realizado na parte continental. Diante do exposto, anteriormente, o presente estudo pretende avaliar, interpretar, descrever e comparar o estado do crescimento somático, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física das crianças em idade escolar residentes na ilha de Inhaca com os seus pares da parte continental.

## 1.2. Hipóteses

Estudos sobre o crescimento somático, da composição corporal, de aptidão física e de actividade física habitual de crianças moçambicanas em idades escolar, reportam valores médios de estatura, peso e IMC incrementais ao longo de idade, a favorecer as meninas nas primeiras idades, mas abaixo em relação as normas internacionais (PRISTA et al., 1997; MURIA, 1998; NHANTUBO et al., 2010). As meninas também apresentam maiores valores de perímetros e pregas de adiposidade em relação aos meninos (Maia et al., 1995; 2002; 2010). A comparação a aptidão física em função da área geografia constata-se domínio dos sujeitos da área urbana na maioria das provas à excepção da flexibilidade e resistência cardiorrespiratória (NHANTUMBO et al., 2007). Estudos de tendência secular apontam para uma redução da actividade física habitual (SARANGA et al., 2008; DOS DANTOS et al., 2014a). Dada a estas constatações e característica dual da ilha de Inhaca (semi-urbano e rural) esperamos encontrar padrões de crescimento somático e da composição corporal dos meninos e meninas da ilha de Inhaca semelhantes as da área urbana da parte continental e padrões de aptidão física e de actividade física habitual semelhantes as da área rural da parte continental.

### 1.3. Justificativa

O acompanhamento do crescimento somático das crianças e jovens em idade escolar é obrigatoriamente determinado pelas entidades que controlam o estado de saúde populacional, não só para aferir as condições sanitárias, mas também para prover serviços que promovam a qualidade de vida das populações (PRADO, 2005 e BERGMANN et al., 2009). Sabe-se, porém, de que as crianças e jovens em idade escolar, estão numa fase da vida decisiva no que se refere à construção e apreensão de hábitos alimentares e de actividade física.

A criação de boas condições de saúde, principalmente relacionada a factores ambientais adequados, pode garantir a integridade do potencial genético das crianças e jovens em idade escolar bem como a sua optimização (PRADO, 2005). Assim, as crianças e jovens em idade escolar requerem toda a atenção e acompanhamento, considerando que este período serve de alicerce para as características físicas, psicológicas, condutas sociais e afectivas que se irão repercutir na fase adulta.

Os estudos sobre o crescimento somático das crianças e jovens na idade escolar em Moçambique já tem algumas décadas de realização, o que permite levantar questões importantes para continuar a produzir o conhecimento científico útil para a promoção da saúde e qualidade de vida das populações. São exemplos (1) a geração de dados de referência para o crescimento, aptidão física e actividade física habitual das crianças e jovens moçambicanas, (2) a produção do conhecimento das inter-relações entre estado nutricional, crescimento, desempenho físico e actividade física habitual das crianças e jovens em idade escolar e (3) a validação de pontos de corte específicos da população Moçambicana para a classificação do estado de “*stunted*” e “*wasted*”, obesidade, composição corporal, actividade física e sedentarismo. O conhecimento e a informação gerada nestas empreitadas académicas poderão ter implicações (1) no desenvolvimento de programas de monitorização do crescimento e triagem de saúde, em particular saúde escolar, (2) no desenvolvimento de indicadores de nutrição e do estado de saúde geral que podem ser usados como critérios de qualidade de intervenção e como

parâmetros de avaliação da eficácia de intervenção e (3) no desenvolvimento de meios técnicos para o uso médico e dos profissionais de educação física, bem como de monitoria estratégica da saúde pública e escolar.

Adicionalmente, com os resultados da investigação abre-se a possibilidade de criação de normas de crescimento, estado nutricional e funcional da população escolar, bem como a de validar pontos de corte relevantes para a intervenção na saúde pública em Moçambique. Como se sabe, a ausência das normas e critérios de nível nacional faz com que os distintos profissionais recorram constantemente a generalizações de dados produzidos em outras realidades, constituindo um dos problemas sobejamente referenciado ao nível das instituições de saúde e de educação.

Assumindo a possibilidade das Ilhas constituem nichos ecológicos específicos que geram condições distintas para os hábitos de vida e suas implicações biológicas no ser humano, a realização de estudos nos domínios do projecto VBH parece ser absolutamente justificável.

## **1.4. Objectivos**

### **1.4.1. Objectivo Geral**

- ✓ Avaliar os indicadores antropométricos, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca.

### **1.4.2. Objectivos Específicos**

- ✓ Descrever e interpretar os padrões de variabilidade humana no crescimento somático, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca;
- ✓ Caracterizar a população escolar da ilha de Inhaca do ponto de vista do crescimento somático, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física;
- ✓ Comparar os dados antropométricos, composição corporal, actividade física e aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residente na Ilha de Inhaca de acordo com a idade e sexo;
- ✓ Comparar os dados antropométricos, actividade física habitual e aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca com os da população em idade escolar de Calanga 2005 e cidade de Maputo 2012, existentes na base de dados do projecto VBH.

## **CAPÍTULO II - REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Crescimento somático**

Os termos crescimento e desenvolvimento confundem-se, sendo às vezes utilizados como sinónimos, embora expressem processos distintos (KARLBERG et al., 1976; MALINA e BOUCHARD, 1991; BEUNEN, 1996). Se por um lado, o crescimento corporal é um processo dinâmico que se caracteriza por mudanças no tamanho, no tipo físico, na composição e nas proporções corporais, reflectindo a especialização e diferenciação de células e órgãos (BOGIN, 1988; FREITAS, 2001), por outro lado, é também entendido como um processo genético de auto-multiplicação da substância orgânica e inorgânica envolvendo hiperplasia e hipertrofia (TANNER, 1990; MALINA e BOUCHARD, 1991).

O desenvolvimento corporal é um processo mais vasto e pode ser entendido, genericamente, como um conjunto de mudanças quantitativas e qualitativas que conduzem o indivíduo de um estado indiferenciado ou imaturo para um estado altamente organizado, especializado e maduro (BOGIN, 1988). Contudo, as variáveis de crescimento e de desenvolvimento, principalmente, de crianças em idade escolar, tem sido alvo de constantes investigações (FREITAS, 2001). Segundo o mesmo autor, as variáveis mais salientes de crescimento tem sido de domínio antropométrico também de efeitos clínicos. A medição da estatura e do peso corporal tem sido mais utilizado pelos investigadores devido, por um lado, à facilidade do uso da técnica de medição e, por outro, à existência de equipamentos de baixo custo (GIBSON, 1990).

Em muitos países, o crescimento estatural, observado através da curva de crescimento somático, é um importante indicador do estado de saúde e de qualidade de vida da população, que do ponto de vista da disponibilização do estado da economia do país tem sido indicado como sendo semelhante ao produto interno bruto (PRISTA et al., 2002b).

Neste sentido, a curva de crescimento somático é uma informação também importante para a saúde populacional e se apresenta no formato sigmoide (s), indicando quatro fases distintas (MALINA, 1990; MALINA e BOUCHARD, 2002),

a saber; (1) indica um rápido crescimento durante a primeira infância e o início da infância propriamente dita; (2) indica um crescimento estável e constante durante e no final da infância; (3) indica um crescimento rápido durante o estirão da adolescência; e finalmente (4) indica um crescimento lento com posterior parada no final da adolescência, particularmente para a estatura.

Segundo Freitas (2001), durante a idade escolar as crianças demonstram um crescimento linear em estatura sem diferenças evidentes entre meninos e meninas até à chegada da puberdade, na qual há um aumento no ritmo de crescimento, ocorrendo o chamado pico de velocidade em estatura (PVA). Adicionalmente, o mesmo autor, salienta que o ganho máximo de estatura (pico de velocidade) entre meninos e meninas tem sido de dois anos de diferença, aos 12 e 14 anos, respectivamente e que cada pessoa desenvolve o seu próprio ritmo de crescimento, ou seja, este processo não ocorre com a mesma velocidade para todos, apresentando variações no momento do pico de velocidade em estatura entre os 9 e 15 anos nas meninas e entre os 12 e 16 anos de idade nos meninos.

Portanto, sabe-se também que o aumento da massa corporal, de certa forma, acompanha o aumento da estatura, ou seja, com o aumento da estatura do indivíduo há um concomitante aumento de massa corporal (BAR-OR, 1989; MALINA, 1990; FREITAS, 2001). Porém, este aumento ocorre de forma mais acentuada logo após o pico de velocidade em estatura. As diferenças hormonais existentes entre os meninos e as meninas parece serem responsáveis pelo aumento significativo da massa corporal que ocorre logo após o pico de velocidade em estatura (BERGMANN et al., 2005a). Neste processo, nas meninas há um incremento de tecido gorduroso, enquanto nos meninos há predominância do aumento da massa muscular (FREITAS, 2001).

Adicionalmente, Freitas (2001), diz que a variação do ritmo de crescimento pode ser explicada pela influência dos factores genéticos (*geralmente não sofrem alterações, sendo determinados no momento da fecundação com participação de 50% da informação proveniente da mãe e 50% do pai, determinando assim o potencial máximo de crescimento do indivíduo*) e ambientais (*o potencial máximo de crescimento será definido pelos factores*

*ambientais quando estes forem adequados para que o indivíduo alcance o seu potencial máximo de crescimento*). Todavia os principais factores ambientais de influência no crescimento são: a nutrição, o nível socioeconómico, a urbanização, a actividade física, o stress psicológico, a época do ano e o clima (EVELETH, 1986).

Considerando a influência dos factores ambientais e discrepância dos dados no processo de crescimento de crianças e jovens adolescentes, uma série de estudos tem questionado a comparação dos padrões de crescimento destas amostras com a referência internacional sugerida pela Organização Mundial de Saúde (PIRES e LOPES, 2004; SILVA et al., 2010). Esta discussão ainda está longe do seu fim, principalmente por saber-se que as referências internacionais tem usado dados provenientes dos levantamentos realizados pelo National Center for Health Statistics (NCHS) nos países desenvolvidos (WHO, 1995).

Os primeiros dados que deram origem aos padrões de crescimento realizado pelo NCHS foram colectados entre 1963 e 1975 nos Estados Unidos (HAMILL et al., 1979), e com base nesta informação foram realizadas algumas projecções sobre a tendência secular do crescimento somático, tendo relatado que o seu aumento era observável com o passar dos anos (DUBROVA et al., 1995; OLDS e HARTEN, 2001; WESTERSTAHL et al., 2003). Desta forma, além de não considerar os aspectos ambientais de outras realidades, o padrão de crescimento do NCHS poderia não estar mais representando os níveis de crescimento mesmo da própria população americana dado a sua heterogeneidade (FREITAS, 2001).

A partir de 1985, o Centro de prevenção e Controle de Doenças (CDC), iniciou uma revisão no referencial antropométrico de crescimento do NCHS de 1977, com intuito de corrigir algumas supostas falhas de elaboração, com recurso dos novos métodos estatísticos e com ampliação da amostra. Os resultados publicados no meio do ano de 2000 (CDC, 2005) demonstraram não haver diferenças substanciais entre as curvas de crescimento apresentadas pelo NCHS de 1977 e 1979 com as do CDC de 2000. Não obstante esta realidade, vários estudos em diferentes quadrantes do mundo defendem a criação de padrões nacionais e regionais de crescimento da população dos respectivos

países, enquadrados dentro de uma estratégia adequada para se minimizar os problemas anteriormente levantados em relação à utilização de padrões internacionais de crescimento (FREITAS, 2001).

Neste sentido, uma série de trabalhos sobre crescimento somático na população brasileira também foram realizados. Um desses estudos foi realizado por Guedes (1994), no qual analisou os níveis de crescimento de mais de 4289 crianças e adolescentes dos 7 aos 17 anos de idade da cidade de Londrina/PR. Os principais resultados evidenciaram existir diferenças significativas entre as meninas nas variáveis antropométricas e do desempenho motor a partir dos 10-11 anos.

Böhme (1996b), estudou o perfil de crescimento de 1.500 escolares dos 7 aos 17 anos de idade residentes da cidade de Viçosa em Minas Gerais. Os principais resultados indicaram que as meninas apresentaram maior espessura de dobras cutâneas que os meninos em todas as idades. Em relação às pregas, o desenvolvimento da dobra tricipital ocorreu de forma similar tanto para meninos como para meninas até aos 11 anos. Relativamente a dobra subescapular os meninos apresentaram valores estáveis a partir dos 11 anos de idade.

Na região do Nordeste, concretamente em Continguiaba/SE, Município de Rio Formoso/PE, destaca-se o trabalho de Silva et al. (2005), que estudaram os níveis de crescimento de crianças e adolescentes dos 7 aos 14 anos de idade. Os principais resultados revelam aumento e aceleração da estatura a partir dos 11-13 anos tanto para meninas como para os meninos. Quando analisado em termos de gênero, nas meninas a maior diferença ocorreu aos 11-12 anos e nos meninos aos 12-13 anos. Para a variável massa corporal, percebeu-se que houve uma suposta aceleração a partir dos 11-12 anos tanto para os meninos tal como para as meninas.

No estudo de Dórea et al. (2008), realizado em escolares de Jaquié, os resultados indicaram que havia uma prevalência 19% e 49% da gordura corporal dos meninos e meninas, respectivamente, considerada baixa quando comparado com os critérios da AAHPERD de 1988. Garlipp (2011), realizando comparações dos padrões de crescimento das crianças e adolescentes gaúchas com o padrão de crescimento das crianças e adolescentes sul-brasileiras,

indicaram que mesmo dentro de uma mesma região podem existir diferenças nos padrões de crescimento. Neste estudo, o autor encontrou valores de estatura e massa corporal superiores nas crianças e adolescentes gaúchas.

Gaya et al. (2005b; 2005c), descreveram o perfil de crescimento estatural e massa corporal de escolares brasileiros dos 10 aos 15 anos e sugeriram curvas normativas dos padrões de estatura e massa corporal, para além de terem comparado os seus resultados com as curvas do NCHS, nos quais apontaram superioridade dos brasileiros até os 13 anos, quando houve uma desaceleração nos ganhos em crescimento. Estes mesmos autores concluíram que o padrão NCHS não representava um bom indicador para avaliação do crescimento dos adolescentes brasileiros de ambos sexos, tendo sugerido a utilização das curvas do Projeto Esporte Brasil (PROESP-BR).

Petroski et al. (2008), estudaram o crescimento e estado nutricional de crianças e adolescentes da região de Cotinguiba, Sergipe, tendo indicado que o pico de crescimento em estatura tem sido observado aos 11 e 12 anos para os meninos e meninas, respectivamente. Relativamente ao peso corporal, o pico ocorreu aos 11 anos de idade para ambos os sexos, tendo concluído que o crescimento dessas crianças e adolescentes não acompanhava as curvas de referência do NCHS.

Assim, a realização de estudos de natureza longitudinal sobre o crescimento somático deveria ser incentivada, já que este tipo de estudo proporciona inúmeras informações que os estudos transversais são incapazes de obter. Todavia, o que se percebe na literatura é uma escassez de pesquisas longitudinais.

Dentre os poucos estudos longitudinais que abrangeram o crescimento somático de crianças e adolescentes, destaca-se o trabalho realizado por Nahas et al. (1992), que estudaram a evolução do crescimento somático de 84 alunos do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina dos 7 aos 10 anos de idade. Os autores constataram que os dados do crescimento da população estudada estavam dentro dos padrões normais quando comparado com referências internacionais. Para além disso, esses mesmos autores apontaram que no contexto brasileiro dados para meninas e meninos de

Florianópolis são superiores a outras regiões, com os meninos a apresentar melhores resultados nos testes motores e crescimento somático em relação às meninas, o contrário dos resultados do teste de sentar e alcançar.

Um outro estudo longitudinal foi realizado por Gaya et al. (2005a), no qual analisaram a estabilidade do crescimento somático de 246 crianças e adolescentes da cidade de Parobé/RS divididos em três cortes: de 7 a 9 anos, de 9 a 11 anos e de 11 a 13 anos. Os resultados indicaram elevados valores do índice da massa corporal (IMC) para as meninas em todas cortes realizadas.

De acordo com Saranga et al. (2006), nos últimos anos, um conjunto variado de estudos centrados em diferentes “lugares” de pesquisa tem apontado, de forma clara, o enorme fosso que separa os resultados de crescimento e desenvolvimento individual e colectivo dos países desenvolvidos, justificado pelas condições socioeconómicas altamente favoráveis, do que as que ocorrem nos países em desenvolvimento. No que tange ao crescimento e desenvolvimento das populações africanas, sob uma visão continental e heterogeneidade populacional, sobretudo em estratos etários mais jovens e em particular na região sub-sahariana, concretamente em subgrupos populacionais rurais, os mesmos autores (SARANGA et al., 2008), afirmam com alguma propriedade, que há escassez de estudos sobre o crescimento e desenvolvimento individual e colectivo, indicando que mais de 50% da população africana residente na zona rural e nas áreas não urbanizadas tem sido estudada principalmente nos domínios do estado nutricional, manipulando os indicadores antropométricos.

Dos poucos estudos disponíveis, em África, acerca da temática pode se destacar autores como: Gillett e Tubias (2002) e Henneberg e Low (1998), sendo o primeiro (Gillett e Tubias) da Tanzânia e o último (Henneberg e Low) da África do Sul. Estes estudos realizaram uma comparação do crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes entre o meio urbano e rural, tendo constatado existir diferenças significativas. As crianças do meio rural apresentavam valores de altura, peso, pregas de adiposidade e circunferência de braço baixos do que os seus pares das zonas urbanas. Essas diferenças parecem ser explicadas por factores nutricionais (GILLETT e TUBIAS, 2002).

Henneberg e Low (1998), realizaram também uma comparação dos valores da composição corporal das crianças urbanas Sul-africanas com as normas de referência americanas, tendo indicado superioridade das primeiras.

Sellen (1999), Pawloski (2003), de Tanzânia e Mali respectivamente, verificaram um déficit do crescimento em estatura e peso das crianças africanas quando comparados com as normas de referência internacionais. A elevada prevalência de *stunting*, atraso em relação às normas da OMS, também foi observada em crianças sul-africanas por (MONYEKI et al., 2000). Para além disso, Zverev e Gondwe (2001), constataram que crianças malawianas mais velhas de ambos os sexos apresentavam valores de prega tricípital baixo quando sobrepostos às normas internacionais, fenómeno inverso nas crianças mais novas.

Em Moçambique estudos sobre o crescimento somático em crianças começam a ser realizados a partir da década de 90 (PRISTA, 1995; MURIA, 1998; SARANGA, 2001), resultando num aumento exponencial de publicações sobre a população moçambicana, particularmente em idades escolares. Por exemplo, há por destacar a existência de dois estudos realizados por Prista et al. um em 1997 e o outro em 2003. Estes trabalhos, não obstante, terem sido realizados em dois momentos relativamente distantes, os autores estudaram a relevância biológica dos critérios antropométricos de avaliação do estado nutricional adoptados pela OMS em 1995 na população em idade escolar de ambos os sexos. A pesquisa consistiu, essencialmente, na divisão de duas grandes amostras em grupos nutricionais de acordo com a classificação da OMS, e na comparação das mesmas nos indicadores em termos clínicos, de performance motora e actividade física habitual. Os resultados indicaram que (1) o estado nutricional deficiente observado reflectir-se-ia necessariamente, e negativamente, nas variáveis em estudo e (2) os valores de corte para definir sujeitos com subnutrição (*wasted* e *stunted*) não apresentavam validade, dado que as poucas diferenças encontradas eram explicadas apenas pelas diferenças em tamanho corporal, o que sugeriu, necessariamente, à adicional discussão acerca dos efeitos e significado alométrico da estatura. Nestes mesmos estudos, os autores sugerem também para a continuidade da observância da validade

dos critérios de definição de obesidade, já que nos seus resultados indicaram diferenças significativas entre os obesos e os restantes grupos nutricionais.

Em 1994, Prista realizou, paralelamente, um trabalho integrado sobre a influência da actividade física e dos factores socioeconómicos sobre as componentes da estrutura do valor físico relacionado à saúde, com uma amostra de 593 indivíduos (277 meninos e 316 meninas), de idades compreendidas entre os 8 e 15 anos, da cidade de Maputo. Os principais resultados indicaram que os indicadores somáticos, desta amostra, eram inferiores às normas internacionais, reflectindo, provavelmente, um atraso maturacional provocado por condições higiénico-nutricionais adversas. O autor constatou também uma elevada prevalência de *stunting* e *wasting*, tendo na sequência questionado a validade dos critérios antropométricos adoptados. Esta investigação gerou novas hipóteses de trabalho e possibilitou inventariar um novo conjunto de problemas que, desde então, tem vindo a ser continuamente estudados através de vários parceiros seus mais centrados em diferentes regiões da província e cidade de Maputo.

Estudos realizados por Muria (1998), Saranga (2001), indicaram também existir uma grande associação entre as condições sócio-ambientais com o crescimento somático, maturação biológica e a composição corporal. Particularmente, Saranga (2001), estudaram 2156 crianças e jovens dos 8 aos 18 anos de idade (1016 meninos, 1140 meninas) da cidade de Maputo, tendo avaliado a variação no crescimento somático entre os anos de 1992 e 1999. Um dos principais objectivos deste estudo foi de verificar em que medida as grandes alterações das condições sócio-ambientais resultantes da passagem de uma situação de guerra generalizada para uma situação de paz e crescimento económico, repercutiam-se no crescimento somático. Os resultados demonstraram que as crianças estudadas em 1999, depois da guerra, apresentam maior estatura, peso e percentagem de gordura corporal quando sobrepostas às do estudo de 1992. Os autores justificaram que o aumento do peso das crianças estudadas em 1999 era devido ao incremento substancial da gordura corporal e as diferenças socioeconómicas, quando expressas em função do indicador altura, tem-se agudizado.

Saranga et al. (2006), referem que do ponto de vista social, o estatuto socioeconómico, a dimensão das famílias e o envolvimento social parecem ser as causas que interferem no processo de crescimento, para além das componentes étnicas ou raciais e climáticas. Numa visão de contrastar dados das zonas urbanas e rurais de Moçambique com os dos países desenvolvidos, Dos Santos et al. publicaram dois estudos, um em 2014b e outro em 2015b. Os resultados indicaram que as crianças e jovens, tanto de Maputo quanto de Calanga, eram, na generalidade, mais baixos e mais leves do que os seus pares das sociedades desenvolvidas.

Em síntese, os estudos acima dão o seu contributo para o entendimento do crescimento somático. No entanto, por tratar-se de estudos que abrangeram regiões bem demarcadas, os resultados destes estudos indicam que não devem ser considerados padrões de referência nacional justificados por não terem utilizado dados que representem todo o país. E de salientar também que esses mesmos estudos tiveram abrangência diferenciada, uns para a zona urbana e outros para a zona rural, outros ainda incluíram as duas zonas.

Frente ao que foi abordado e discutido, parece-nos clara a necessidade da criação de padrões de referências nacionais de cada país sobre o crescimento, principalmente para levar em consideração a heterogeneidade populacional, as diferenças entre as distintas regiões, como entre as áreas rurais e urbanas e, obviamente, entre os sexos.

De forma particular, a literatura disponível sobre o crescimento e desenvolvimento em populações africanas, sugere claramente que, embora as trajectórias de crescimento, em algumas amostras estudadas, sejam semelhantes às encontradas nas normas internacionais, as médias de altura são consistentemente mais baixas, decrescendo até à adolescência, facto justificado pela diminuição da velocidade de crescimento. Em relação à África Sub-Sahariana, a literatura mostra uma alta prevalência de *stunting* e atraso no crescimento de crianças rurais em relação aos seus pares das áreas urbanas, chamando atenção de que, nem sempre o ambiente urbano resulta numa melhoria de crescimento estatural, visto que as elevadas taxas de urbanização nestes países e conseqüente aumento de áreas urbanas, resultante da

existência de grandes “comunidades urbanas informais” nas quais, por vezes, o estado de crescimento é inferior ao das crianças das comunidades rurais.

### 2.1.1. Indicadores do crescimento somático

O registo com precisão dos indicadores de crescimento num indivíduo, grupo ou população, envolve aspectos metodológicos associados às próprias técnicas de medição e a um conjunto de decisões referentes ao tipo de investigação, tamanho da amostra, procedimentos de amostragem e método de recolha e armazenamento dos dados. Alguns desses itens tem sido incorporados na literatura a partir da expressão delineamento da pesquisa (VAN MECHELEN e MELLEBERGH, 1997).

Filho e Barreto (2012), referem que há dois tipos básicos de investigação no estudo de crescimento humano, um denominado transversal e o outro longitudinal. O método transversal descreve as características de interesse dos indivíduos num momento particular do tempo. Geralmente, é medido um grande número de indivíduos num ponto no tempo da sua idade. O método longitudinal descreve a informação recolhida nos mesmos indivíduos a dois ou mais pontos no tempo. Segundo alguns autores (GOLDSTEIN, 1981; EVELETH e TANNER, 1990; VAN MECHELEN e MELLEBERGH, 1997), o método longitudinal, de forma mais ampla, expressa a interpretação de um delineamento de estudo que envolve a medição do mesmo indivíduo em todas as ocasiões de avaliação e pode prolongar-se por vários anos, normalmente, do nascimento ao estado adulto.

As vantagens e desvantagens associadas a cada delineamento são bem conhecidas na literatura. O método transversal é aparentemente mais simples, menos dispendioso, requer menos tempo para a sua execução e pode incluir um maior número de crianças (TANNER, 1990; MALINA e BOUCHARD, 1991), em contra partida, exige cuidados consideráveis no procedimento de amostragem para que os elementos seleccionados representem os estratos da população que está a ser estudada (EVELETH e TANNER, 1990).

O estudo longitudinal é assumido como um procedimento ideal para obter um verdadeiro quadro do processo de crescimento, uma vez que permite estimar taxas de crescimento individual (EVELETH e TANNER, 1990; LOPEZ-BLANCO et al., 1995), em contra partida, são laboriosos, consomem muito tempo por

parte daqueles que os conduzem e daqueles que neles participam, originam desgaste ou atrito amostral, incluem um número mais reduzido de elementos e podem afundar-se em desertos estéreis de números recolhidos se não forem adequadamente tratados e interpretados (TANNER, 1990; LOPEZ-BLANCO et al., 1995).

Os estudos transversais e longitudinais não fornecem a mesma informação nem podem ser tratados da mesma maneira. Os prós e contras, bem como os problemas colocados na fase de planificação, execução, administração e análise de dados tem sido alvo de muita discussão e considerável controvérsia em várias disciplinas (TANNER, 1990). Uma limitação de realce no uso destes delineamentos é a sua incapacidade em identificar e descrever com precisão o padrão de mudança individual (intra e inter-individual). Ambos falham em diferenciar entre mudanças que ocorrem com a idade e outras componentes de mudança presentes ao longo do tempo e que não estão relacionadas com processos maturacionais.

Numa ideia de isolar o contributo de cada um destes efeitos, Schaie (1965), desenvolveu uma representação trifactorial que visualiza o crescimento como uma função resultante da idade, ano de nascimento e ano de medição [ $Q = IA + IC + IT$ , onde (Q) é a quantidade a ser medida e (IA, IC e IT) as influências da idade, ano de nascimento e ano de medição, respectivamente]. Dentro desta estrutura é possível observar que os modelos transversais confundem diferenças de desenvolvimento com diferenças de geração ano de nascimento ou corte e que os modelos longitudinais confundem diferenças de desenvolvimento com diferenças resultantes do ano de medição (PRAHL-ANDERSEN e KOWALSKI, 1973; TWISK e KEMPER, 1995). Uma outra constatação também reconhecida no interior desta estrutura é obtida quando se mantém a idade constante, ou seja, quando são considerados vários grupos de indivíduos de uma idade particular, cada um deles examinado em diferentes pontos no tempo (como em caso de diferentes gerações), o modelo de estudo é perturbado por efeitos de corte e ano de medição (TWISK e KEMPER, 1995).

Uma tentativa de solucionar estes problemas deu origem à introdução de um novo delineamento denominado de “longitudinal misto” ou “transversal

interligado”, derivado da combinação dos modelos clássicos anteriores (transversal e longitudinal), em termos metodológicos. O estudo consiste na observação simultânea de várias amostras com sujeitos de diferentes idades e anos de nascimento, cada um deles medido em intervalos regulares. Inicialmente é avaliada uma amostra de indivíduos na idade  $t_1$  por um número específico “s” de anos, segue-se uma outra amostra na idade  $t_2 < t_1 + s$  por “s” anos e assim sucessivamente, até que o estudo seja completo num tempo “s” anos e obtenha-se uma estimativa das curvas de crescimento médias nos intervalos de tempo sobrepostos  $(t_1, t_1 + s)$ ,  $(t_2, t_2 + s)$ ,...,  $(t_k, t_k + s)$ . Os seguimentos são, posteriormente, combinados para se obterem curvas ao longo de todo o período de crescimento  $(t_1, t_k + s)$  e onde ‘s’ é, tipicamente, mais pequeno do que  $t_k - t_1$  (PRAHL-ANDERSEN e KOWALSKI, 1973).

O modelo longitudinal misto fornece informação útil acerca do estatuto e da velocidade de crescimento e permite estimar os três efeitos acima referidos (idade, *cohort* e período de medição/avaliação), desde que os números de observações repetidas o permitam. As desvantagens prendem-se com a necessidade de uma amostragem representativa de um grupo ou população e com um tratamento estatístico especial dos dados que permitam regularizar os pontos de sobreposição dos *cohorts* (LOPEZ-BLANCO et al., 1995).

Outras variáveis perturbadoras quando utilizamos medidas repetidas são: a saída de elementos do estudo (*dropouts*) e os efeitos de aprendizagem. Essas variáveis podem condicionar a verdadeira mudança que ocorre com a idade e dificultar a interpretação do crescimento individual e do grupo. Enquanto o primeiro centra-se na possibilidade dos “*dropouts*” apresentar resultados significativamente mais altos ou mais baixos do que aqueles que permanecem no estudo, os segundos resultam de uma mudança de atitude em direção às próprias medições/avaliações (TWISK e KEMPER, 1995; KEMPER et al., 1997).

Os modelos longitudinais mistos implementados na Bélgica e na Holanda por Ostyn et al. (1980), com o título “*Leuven Growth Study of Belgian Boys*”, compreendem quatro *cohorts* (nascidos entre 1953-57) com seis períodos de avaliação (1969-74) e cinco intervalos anuais de sobreposição (13, 14, 15, 16 e 17 anos de idade). O segmento total de informação percorre o escalão etário 12-

20 anos. Dois anos depois, Prah-Andersen et al. (1979), conduziram o “*Nymegen Growth Study*”. O delineamento inclui seis *cohorts* (data de nascimento entre 1961-67) seguidos ao longo de um período de cinco anos (1971-75) num total de 20 períodos de avaliação. Os grupos de controle foram usados para avaliar o contributo da idade, *cohort*, período de avaliação e efeitos de aprendizagem no padrão de crescimento e desenvolvimento de crianças Holandesas dos 4 aos 14 anos de idade (PRAHL-ANDERSEN e KOWALSKI, 1973). Ainda na Holanda, Kemper (1985), desenvolveu o “*Growth, Health and Fitness of Teenagers*” mais tarde rebaptizado de “*Amsterdam Growth and Health Study*” (KEMPER, 1995; KEMPER et al., 1997). O estudo compreende três *cohorts* (1963, 1964 e 1965) medidos/avaliados anualmente entre 1977-80 e com sobreposição de idades aos 14, 15, 16 e 17 anos. A informação resultante do delineamento cobre o período 12-18 anos (KEMPER et al., 1997).

Em síntese os estudos revisados revelam que na Bélgica, tanto meninos como meninas apresentam curvas de força (estática, funcional e explosiva) semelhante às de altura e peso, e que a flexibilidade parece atingir velocidade máxima antes dos surtos de altura e peso, ainda demonstram diferenças consistentes entre meninos de maturidade atrasada e avançada na velocidade de movimento dos membros, força explosiva, peso corporal, altura, circunferências e dobras cutâneas do tronco, a favor das crianças de maturidade avançada. Em relação as crianças Holandesas, os estudos longitudinais relatam que os parâmetros de aptidão física e saúde não diminuíram durante o período da adolescência, tanto nos meninos quanto nas meninas, verificando se o inverso em relação a actividade física habitual (medida por pedómetros, monitoramento da frequência cardíaca e entrevista) que diminuiu drasticamente durante o período escolar, ainda relata uma tendência de aumento da gordura corporal e uma relação do aumento da ingestão de energia com a espessura das dobras cutâneas, bem como a não discrepância entre o crescimento estatural e funcional no consumo de oxigénio na adolescência.

### 2.1.1.2. Crescimento somático associado à idade e sexo

A forma da curva de crescimento e o período relativamente longo para alcançar o estado adulto são duas características que distinguem o ser humano de outros mamíferos não primatas. A primeira parece estar associada às mudanças na velocidade de crescimento observadas na vida pós-natal, e a segunda ao atraso no desenvolvimento corporal, particularmente da maturação esquelética e actividade endócrina (WATTS, 1986).

A maioria das dimensões corporais (altura sentado, comprimento das pernas, diâmetros dos ombros e das ancas, perímetros) segue um padrão de crescimento similar à estatura e ao peso. No entanto, há que realçar as diferenças no *timing* e magnitude do salto de cada uma delas (TANNER, 1990; MALINA e BOUCHARD, 1991). Por exemplo a análise das curvas de distância para a estatura e peso em crianças e jovens do Reino Unido realizada por Tanner et al. (1986a;b), permite observar quatro fases distintas: um ganho muito rápido no primeiro ano de vida e 1ª infância, um aumento regular na 2ª infância, um novo ganho no salto pubertário e um aumento lento e eventual término no crescimento com o alcançar do tamanho adulto.

Adicionalmente, Roche (1992), constatou que a estatura adulta em crianças Norte-Americanas foi alcançada aos 21.2 anos para os meninos e 17.3 anos para as meninas e que o crescimento depois dos 16 anos foi maior para os meninos (2.4 cm) do que para as meninas (0.9 cm). A maioria das crianças, evidencia um pequeno salto pré-pubertário em estatura e, provavelmente, noutras dimensões (KARLBERG, 1989; BUTLER et al., 1990).

A gordura subcutânea segue um padrão de crescimento diferente do indicador anterior. No reino Unido e nos Estados Unidos da América, as pregas de adiposidade tricipital e subescapular foram utilizadas para ilustrar as mudanças regionais em gordura subcutânea (TANNER e WHITEHOUSE, 1962; ROCHE e MALINA, 1983). Os meninos Britânicos apresentam, na prega de adiposidade tricipital, um aumento rápido no primeiro ano de vida, seguido de um decréscimo com o ponto mais baixo aos 8 anos. A partir daqui, há um aumento de gordura subcutânea para alcançar um pico por volta dos 12 anos e

um decréscimo considerável até aos 16 anos ou mais. As meninas seguem um trajecto similar com o valor mais baixo aos 7 anos. Entre 10.6 e os 12 anos, alcançam um plateau e, contrariamente aos meninos, a gordura subcutânea aumenta até à idade adulta. Os meninos Norte-Americanos apresentam valores medianos similares aos dos Britânicos, enquanto as meninas mostram valores de gordura subcutânea mais ou menos estáveis entre os 3 e os 6 anos para, em seguida, aumentá-los até à idade adulta.

Em relação à prega de adiposidade subescapular, os meninos Britânicos apresentam o ponto mais baixo aos 7 anos, uma elevação para alcançar um platô aos 11-12 anos e uma nova subida até à idade adulta. Nas meninas os níveis de gordura subcutânea mais baixos são alcançados aos 6-7 anos, idade a partir da qual se verifica um aumento gradual até aos 17 anos. A curva dos meninos Norte-Americanos mostra um valor inferior coincidente com os Britânicos aos 7 anos e, a partir desta idade, há um aumento regular da gordura subcutânea no tronco. Nas meninas, o ponto mais baixo parece ser alcançado aos 5 anos e, à semelhança dos exemplos anteriores, é observado um aumento nas idades seguintes. Nos dois conjuntos de dados, as meninas apresentam níveis de gordura subcutânea mais elevados do que os meninos, sendo esta diferença mais significativa na adolescência. O padrão de gordura subcutânea difere também ao nível do tríceps, o qual sugere que o crescimento da gordura subcutânea no membro é diferente do crescimento da gordura subcutânea do tronco, particularmente nos meninos (TANNER e WHITEHOUSE, 1962).

### 2.1.1.3. Representação gráfica do crescimento somático

No que tange à apresentação gráfica dos vários indicadores de crescimento é possível observar, na literatura, o uso de tabelas ou gráficos em função da idade e sexo. Neste sentido, Tanner (1951), acrescentou aos gráficos de crescimento os termos “distância” e “velocidade” por analogia ao movimento. Um gráfico de distância representa o crescimento acumulado nesses indicadores desde a concepção até ao momento em que ocorre a sua medição, trajecto percorrido em direcção ao tamanho adulto, enquanto o gráfico de velocidade define a taxa de mudança (método dos incrementos, diferenças entre duas medições divididas pelo intervalo de tempo entre elas). Por outro lado, a junção dos vários pontos ao longo da escala de idade define as curvas de distância e de velocidade (MARSHALL, 1969).

As referências *standards* de crescimento acompanham os vários indicadores e tornam possível avaliar o indivíduo, grupo ou população (BEUNEN e BORNS, 1990; ROCHE, 1992). A literatura tem sido inconsistente no emprego destas expressões e não é fácil delinear os contornos e limites de intervenção de cada uma delas. Por exemplo, Roche (1992), refere que não há uma criança *standard* ou um valor ideal para um dado indicador de crescimento, enquanto Cameron (1998a), associa o termo referência a um conjunto de dados transversais utilizados na comparação de grupos de crianças, apesar do texto não ser elucidativo em relação ao *standard*, parece existir alguma relação entre dados longitudinais e crescimento individual. Entretanto, Beunen (1996), refere-se a *standards* de crescimento normal nos quais inclui dados e valores de referência.

Os gráficos de distância derivam de estudos transversais e reflectem o tamanho alcançado num dado indicador, enquanto os gráficos de velocidade tem por base estudos longitudinais e expressa a velocidade de crescimento. Independentemente do alcance das expressões, o registo dos indicadores de crescimento é percebido de três formas distintas: como instrumento de rastreio na identificação de crianças que necessitam de cuidados médicos, educativos e sociais especiais; como controlo no tratamento de crianças doentes e/ou acompanhamento de rotina de crianças saudáveis; e como índice de saúde

geral e nutrição de uma população ou sub-população (GOLDSTEIN e TANNER, 1980; TANNER, 1990).

O uso de indicadores de crescimento como instrumento de rastreio de crianças com necessidade de cuidados médicos, educativos, sociais e especiais bem como do controlo no tratamento de doenças e acompanhamento de rotinas saudáveis requerem a construção de *standards* transversais e/ou longitudinais para comparar o crescimento individual com o do grupo (TANNER, 1990). No geral, alguns cuidados devem ser tomados na escolha da amostra. O uso de amostras locais versus universais e grupos normais versus privilegiados tem sido alvo de críticas e discussões.

A *International Union of Nutrition Sciences* (1972), reconhece a heterogeneidade populacional, por isso, recomenda a construção de *standards* em todos os países a partir de amostras adequadamente seleccionadas para reproduzir o crescimento de uma criança num envolvimento óptimo. Ainda no mesmo domínio, Goldstein e Tanner (1980), referem que todos os países devem possuir *standards* para o uso clínico baseados numa amostra representativa da sua população e que *standards* derivados de sub-grupos privilegiados podem existir, mas a sua aplicação à população total não é apropriada, como também, não são os *standards* internacionais. Na mesma sequência, Johnston et al. (1984), defendem o uso de referências locais do que *standards* internacionais, na avaliação da composição corporal e do estado nutricional. Os mesmos devem ter origem numa amostra bem definida, suficientemente grande para evitar erros de amostragem e livre de morbilidade e má nutrição. Este posicionamento foi corroborado por Cole (1998c), no qual refere que a amostra deve ser representativa do todo o território nacional na identificação de grupos extremos, rastreio, e que para o tratamento clínico a amostra deve ser representativa de crianças locais. Neste contexto, o grande dilema consiste em saber se a amostra deve incluir todas as crianças ou apenas grupos privilegiados.

O eco do uso de *standards* locais derivados de grupos privilegiados para todas as crianças é sustentado pela ideia da similaridade genética observada nos diversos grupos de uma população e ser assumido que o grupo privilegiado

representa o desenvolvimento óptimo desse potencial. Por isso, Goldstein e Tanner (1980) e Goldstein (1981), criticam este ponto de vista na prática clínica individual, porque confunde o saudável com o mais sofisticado e tecnologicamente avançado. Ainda sob o ponto de criação de *standards* específicos, Eveleth (1986), defende a sua criação tendo atenção para às diferenças étnicas. Por exemplo, Van Loon et al. (1986), observaram uma grande heterogeneidade nas curvas de crescimento de crianças Africanas e Asiáticas e reforçam o uso de *standards* locais na avaliação do estado nutricional. Sugestões similares foram efectuadas por Ayatollahi e Carpenter (1991) e Prista (1994), em crianças Iranianas e Moçambicanas, respectivamente, após compararem os seus resultados da altura e do peso das suas amostras com os valores dos Norte-Americanos.

No uso clínico e após a primeira avaliação, a utilidade dos gráficos de distância e de velocidade convencionais decresce na puberdade devido à variação na idade de ocorrência do salto de crescimento. O facto de algumas crianças iniciarem o salto pubertário mais cedo do que outras, também designado de efeito de dispersão ou diferença de fases, conduz à obtenção de uma curva média final que não caracteriza o crescimento de nenhum indivíduo e esconde a verdadeira variação individual. É na tentativa de elucidar melhor a variação individual no crescimento de crianças que Bayley (1956), construiu gráficos de altura e peso para crianças Norte-Americanas de maturação avançada, normal e atrasada. Alguns anos mais tarde, Tanner et al. (1986a;b), construíram *standards* tipo individual ou *standards* longitudinais clínicos para a altura e peso em crianças Britânicas onde o efeito da diferença de fases é também eliminado.

Nos gráficos de distância e velocidade para o peso e a altura Britânicos, as linhas percentílicas regulares (3, 10, 25, 50, 75, 90 e 97) definem os *standards* convencionais e as bandas sombreadas, juntamente com a linha tracejado na banda central, os *standards* tipo individual. A linha central representa o indivíduo que viajou no percentil 50 antes da puberdade, que apresenta o salto numa idade média e que finaliza o seu crescimento no percentil 50 na idade adulta. As zonas sombreadas inferiores e superiores fornecem informação sobre as

crianças que percorrem este trajecto nos percentis 3 e 90, respectivamente (FREITAS, 2001).

A presença de curvas convencionais e do tipo individual no mesmo gráfico torna-o um pouco pesado e introduz a possibilidade de erro na sua aplicação clínica. Estes argumentos conduziram Tanner e Whitehouse (1976), a redesenhá-lo no sentido de uma interpretação mais fácil e a reforçá-lo com informação longitudinal. Nos novos gráficos de distância para a altura e peso os percentis referem-se a indivíduos seguidos longitudinalmente e às áreas sombreadas, acima do percentil 97 e abaixo do percentil 3, aos limites nos dados transversais. Ao mesmo tempo, são apresentados os limites para a idade de ocorrência dos estádios sucessivos do desenvolvimento dos órgãos genitais dos meninos, tal como das meninas.

Nos gráficos de velocidade são apresentados percentis para as crianças de maturação avançada, normal e atrasada alargando, assim, o uso dos gráficos anteriores. Os limites de normalidade na ocorrência do salto pubertário em crianças de maturação avançada ou atrasada são também apresentados. Tanner e Davies (1985), desenvolveram *standards* tipo longitudinal para a altura alcançada e velocidade de altura em crianças Norte-Americanas. A forma das curvas é obtida a partir de uma revisão de estudos longitudinais e os percentis para a altura alcançada nas idades pré-pubertárias e adulta calculado com base nos dados do *National Center for Health Statistics* (HAMILL et al., 1979).

O uso de gráficos a cores permitiu introduzir nova informação relativamente aos gráficos Britânicos de Tanner e Whitehouse (1976). Para a altura alcançada é possível indicar não apenas o percentil 50 para as crianças com o seu salto pubertário num tempo médio, mas também o percentil 50 para as crianças de maturação avançada e atrasada. É, também, apresentado o percentil 95 para uma criança de maturação avançada e o percentil 5 de uma criança de maturação atrasada.

Nos Estados Unidos, Wilson et al. (1987), utilizaram um índice de maturação sexual para desenvolver um conjunto de curvas de crescimento da altura que reduzem a distorção causada pelas diferentes taxas de maturação na puberdade. Os percentis são derivados de crianças de maturação normal (média) incluídas

no III ciclo do *National Health Examination Survey* (6768 adolescentes dos 12 aos 17 anos). Para obter um percentil de altura ajustado à taxa de maturação, a primeira tarefa consiste em calcular a média dos estádios do desenvolvimento dos órgãos genitais dos meninos, tal como das meninas para formar o índice de maturação sexual. Em seguida, é identificado um factor de correcção, a partir da diferença de altura entre os grupos de maturação avançada e atrasada relativamente ao grupo de maturação normal, e adicionado ou subtraído esse valor à altura do indivíduo.

Os gráficos deste tipo são designados de tempo condicional porque tomam em consideração as diferenças no tempo de crescimento entre as crianças. Tanner (1990) e Cole (1998d), referem que uma referência ou *standard* condicional consiste num gráfico de crescimento cuja distribuição é condicionada por outra variável, os exemplos mais simples são a idade e o sexo. Porque estes gráficos não são geralmente definidos como condicionais, Cole (1998d), acrescenta que uma referência condicional é regulada por uma variável extra, acima e abaixo da idade e ajustada pelo sexo. Nas explicações anteriores, os gráficos são condicionados pelo pico de velocidade de altura por peso. Outros *standards* condicionais são os gráficos de altura que tomam em consideração a altura dos pais e, neste caso particular, a altura da criança é ajustada pela idade, sexo e altura dos pais (TANNER, 1990).

Alguma limitação dos *standards* condicionais é que eles não ajustam o crescimento na infância de forma similar à puberdade. Para colmatar este problema, Cole (1994), apresenta gráficos clínicos condicionais para a altura, nos quais os percentis de distância e de velocidade não estão correlacionados uns com os outros e podem ser aplicados nos dois períodos. Em relação ao peso, Cole (1998d), introduziu uma nova forma de gráficos à qual combina distância, velocidade e referências condicionais, numa perspectiva de resolver os problemas do cruzamento dos percentis (distância) e da regressão da média (velocidade). Um aspecto importante neste domínio é a complexidade dos gráficos. Tanner (1990) e Beunen (1996), referem que os gráficos tempo-condicionais são instrumentos mais finos na avaliação do crescimento normal de

uma criança, no entanto, ao aumentar a informação estão a reduzir a sua simplicidade.

No contexto da representação gráfica dos vários indicadores de crescimento, a curva de velocidade parece reflectir melhor o estado da criança num tempo particular do que a curva de distância (BERKEY et al., 1983; ROCHE, 1992). A primeira, expressa o que está acontecendo agora, enquanto a segunda, representa a soma de tudo o que se passou até ao momento presente. Por conseguinte, no domínio clínico, uma criança que falhe inteiramente o crescimento no ano anterior pode estar dentro dos limites de distância no ano seguinte (MARSHALL e TANNER, 1968; TANNER, 1990). No entanto, Cole (1994), refere que há algumas dificuldades práticas no uso de *standards* de velocidade, nomeadamente: os incrementos medidos em intervalos inferiores a um ano estão sujeitos às diferenças de crescimento que ocorrem com a variação sazonal; os incrementos anuais só podem ser usados na avaliação de incrementos médios em intervalos idênticos; e a velocidade comporta-se de forma imprevisível quando ocorre uma aceleração no crescimento em diferentes idades e crianças (exemplo, no salto pubertário).

#### **2.1.1.4. Estudos de crescimento somático nas ilhas**

Freitas et al. (2003), levaram a cabo um estudo longitudinal misto com objectivo de demonstrar diferenças nos níveis de aptidão física entre grupos de maturação esquelética distintos em crianças e adolescentes da Região Autónoma da Madeira, numa amostra representativa de 507 alunos de ambos os sexos. Os resultados deste estudo mostraram que: (1) os meninos e as meninas de maturação avançada são mais fortes que os seus colegas de maturação normal e atrasada, resultado provavelmente explicado pelo maior tamanho corporal e massa muscular dos jovens de maturação avançada; (2) não foram observadas diferenças entre grupos de maturação para os testes de batimento em placas e *shuttle run*; (3) para as meninas, a ausência de diferenças significativas também se aplicou ao *Sit and reach*, salto em comprimento sem corrida preparatória, *sit ups* e corrida/andar de 12 minutos; (4) os meninos (10-

11 anos) e as meninas (7-9 e 10-11 anos) de maturação atrasada são mais proficientes do que os jovens de maturação normal e avançada no tempo de suspensão com os braços flectidos. Aos 14-15 anos o sentido das relações inverte-se e os meninos de maturação avançada apresentam melhores resultados que os meninos de maturação normal e atrasada. Nestas idades, o maior aumento em força que acompanha a adolescência masculina compensa o aumento em massa corporal; (5) os meninos e meninas do grupo atrasado alcançaram melhores resultados do que os de maturação avançada para o equilíbrio flamingo.

Maia et al. (2004), num estudo de modelação da estabilidade do somatótipo em crianças e jovens dos 10 aos 16 anos de idade do estudo de crescimento em Madeira (Portugal), com o objectivo de investigar a estabilidade do somatótipo, enquanto entidade tridimensional, constataram que os resultados do ajustamento dos diferentes modelos à estrutura do somatótipo sugerem a sua forte estabilidade no intervalo etário dos 10 aos 16 anos. Esta característica salienta a sua reduzida alteração, e consequente previsibilidade desenvolvimentista.

Prado (2005), realizou um estudo sobre o crescimento de crianças pré-escolares em Ilha Bela, os resultados revelaram que as variáveis escolaridade dos pais e renda familiar são determinantes nos processos de crescimento e desenvolvimento da criança. A escolaridade da mãe e a renda per capita foram significativas ao relacionarem-se com as variáveis de alimentação, principalmente para as meninas. A renda familiar foi significativa em relação às variáveis antropométricas para os meninos e à alimentação para ambos os sexos. As maiores diferenças encontradas entre os sexos foram em relação à antropometria, principalmente entre crianças de 6 anos de idade. A dependência da criança da estrutura familiar demonstra que a sua actividade motora está associada aos hábitos dos pais ou adultos que a cercam.

Antunes (2007), num estudo de crescimento somático e desempenho motor com crianças da Região Autónoma da Madeira, verificou incrementos significativos nas medidas da estatura, peso, altura sentada e IMC, sem que haja diferenças sexuais acentuadas. A prevalência de sobrepeso foi,

respectivamente, de 16.1% e 14.6% nas meninas e meninos; na obesidade 7,7% e 8.8%. Relativamente ao desempenho motor, em ambos os sexos e ao longo da idade, é claro um aumento significativo nos valores médios da performance, sendo evidente a presença de dimorfismo sexual favorecendo os meninos. Níveis mais elevados de adiposidade reflectem-se negativamente no desempenho motor, sendo que tal tendência não é tão evidente com os níveis de actividade física.

Goveia et al. (2007), levaram a cabo um estudo de crescimento em Madeira, um estudo longitudinal misto com cinco cortes seguidos em intervalos anuais, ao longo de três anos, visando comparar os níveis de AF e aptidão de crianças e adolescentes com sobrepeso e normoponderais. Os autores constataram que a AF, como índice desportivo e índice dos tempos livres, não estava associada com o estatuto de sobrepeso das crianças e adolescentes. A prática desportiva foi mais elevada nos meninos normoponderais. Os meninos e meninas normoponderais obtiveram melhores resultados no equilíbrio flamingo, no salto em comprimento sem corrida preparatória, nos *sit ups*, no tempo de suspensão com os braços flectidos, no *shuttle run* e na corrida/andar de 12 minutos. As meninas com sobrepeso foram mais fortes (dinamometria manual) do que as meninas normoponderais. Uma fraca associação foi demonstrada para a actividade física, contudo, para a aptidão física uma associação inversa foi observada com o sobrepeso.

Em Açores, Maia et al. (2007), estudaram o crescimento de crianças e jovens açorianos, tendo concluído que os valores de crescimento em altura, do peso, IMC, da prevalência de sobrepeso e da obesidade, das pregas, da massa gorda e isenta de gordura são do padrão esperado e semelhante ao de qualquer país industrializado, com uma forte variação intra e inter-individual ao longo da idade e entre os sexos. Na generalidade, a população estudada apresenta valores superiores que os dos seus colegas madeirenses, europeus e americanos, à excepção dos valores da altura.

Em 2009, Afonso et al., num estudo normativo e criterial em crianças da Região Autónoma da Madeira em Portugal, objectivando construir valores de referência para as habilidades de locomoção e de manipulação, constataram

que as crianças madeirenses apresentavam melhoria de resultados com a idade, na quase totalidade das habilidades motoras. Os meninos foram mais proficientes do que as meninas nas habilidades de manipulação. O maior número de crianças madeirenses foi classificado na categoria médio nas habilidades de locomoção (51.5%) e de manipulação (37.7%). As crianças apresentaram equivalente etário abaixo da média nas habilidades de locomoção (86.5%) e de manipulação (87.7%). Um aumento de mestria com a idade foi observado na corrida, galope, deslocamento lateral, drible, agarrar e lançamento por cima do ombro. As crianças madeirenses apresentaram desempenhos inferiores relativamente às norte-americanas.

Coelho (2009), estudou a prevalência de sobrepeso e obesidade em jovens escolares femininos da Ilha Terceira, os seus resultados mostraram uma tendência crescente da estatura à medida que a idade aumenta. Já a massa corporal e IMC apresentaram uma diminuição dos seus valores aos 11 e aos 16 anos relativamente à idade anterior. A distribuição z da estatura para a idade demonstrou que 1.7% da amostra se encontrava para além do valor crítico de  $-2z$ , acusando os casos de desnutrição por défice, e 2,8% para além de  $+2z$ , caso acima da média. Verificou-se uma distribuição descaída para a direita em relação à massa corporal para a idade, declarando uma amostra corpulenta. O autor concluiu que a alta prevalência de sobrepeso encontrada pode evoluir para obesidade.

Em síntese, os estudos acima revelam que as crianças residentes nas ilhas apresentam uma melhoria de resultados com a idade na quase totalidade das habilidades motoras, sendo evidente o dimorfismo sexual favorecendo os meninos. Em relação à prática desportiva, os meninos normoponderais apresentam níveis elevados de desempenho. Adicionalmente, tanto meninos como meninas normoponderais apresentam melhores resultados no salto em comprimento sem corrida preparatória, sit ups, shuttle run e milha quando comparados com crianças com sobrepeso.

Os estudos também tornam evidente que a AF como índice desportivo e o índice dos tempos livres não se associam com o estatuto de sobrepeso das crianças e adolescentes, ainda, o mesmo estrato insular apresenta incrementos

significativos da estatura com o avanço da idade, peso, altura e IMC sem diferenças sexuais acentuadas.

## 2.2. Composição corporal das crianças em idade escolar

A composição corporal refere-se aos diferentes tecidos que compõem a massa corporal, usualmente identificados como músculos, gorduras, ossos e massa residual (DOCHERTY, 1996). Todavia, a composição corporal é frequentemente vista no contexto de apenas dois componentes: a massa gorda (MG) e a massa magra (MM) também conhecida como massa livre de gordura (MALINA, 1990).

Para medir a composição corporal existe uma ampla variedade de métodos, dentre eles se destacam a pesagem hidrostática, a imagem de ressonância magnética, a tomografia computadorizada, a absorptometria radiológica de raio-x de dupla energia (DEXA), a impedância bioelétrica, e a pletismografia (LOBSTEIN et al., 2004). No entanto, para medir a composição corporal de crianças e adolescentes, os especialistas tem recomendado a utilização da estimativa da massa gorda através de duas equações, uma que utiliza as dobras cutâneas tricípital e subescapular, ou outra que utiliza as dobras cutâneas tricípital e pantorrilha (LOHMAN, 1987).

A utilização de tal procedimento apoia-se na simplicidade, na relativa facilidade dos seus procedimentos quando se trata de estudos de campo e de levantamento em grande número de sujeitos, em menores restrições culturais por se tratar de medidas externas das dimensões corporais, na possibilidade de treinamento de pessoal, e na obtenção da reprodutibilidade das medidas (GOING, 1988). Além disto, a relação entre a espessura de dobras cutâneas e o percentual de gordura, assim como valores considerados ótimos em termos de saúde para o somatório de dobras cutâneas e percentual de gordura já estão bem estabelecidos na literatura (GOING, 1988; LOHMAN, 1987).

Há pontos positivos a favor da utilização da técnica de dobras cutâneas na mensuração da composição corporal de crianças e dos adolescentes, por conseguinte este procedimento esbarra na necessidade de pessoal treinado para que a medida seja feita de forma fiel. Desta forma, inúmeras pesquisas tem utilizado e recomendado a medida de índice de massa corporal (IMC) como substituto para a determinação do excesso de peso e obesidade de crianças e

adolescentes, já que se trata de um procedimento de baixo custo, de simples realização, satisfatoriamente prática em levantamentos populacionais, em comparações dentro de um mesmo grupo e em estudos seculares (DIETZ e ROBINSON, 1998; PRENTICE e JEBB, 2001).

O uso do IMC como substituto para a determinação da composição corporal de crianças e adolescentes, ainda é tido como controverso devido à presença de uma série de factores que podem influenciar nos índices de medida, principalmente durante os anos da infância e da adolescência (NEOVIUS et al., 2004; PRENTICE e JEBB, 2001). De forma particular, a maturação merece destaque considerável (NEOVIUS et al., 2004), já que esta variável influencia de forma distinta o aumento da massa corporal de meninos e meninas, e existe ainda uma variação muito grande entre diferentes regiões, e até mesmo entre indivíduos de uma mesma região no momento em que ela ocorre.

Em 1995, um comité de especialistas da Organização Mundial da Saúde (OMS) recomendou um sistema de classificação internacional para o IMC a partir dos dados obtidos por Must et al. (1991), no NHANES I (*First National Health and Nutricional Examination Suvey*, USA, 1971-1974). Este modelo de classificação foi feito a partir de valores específicos para sexo e idade (6 a 19 anos), sendo o sobrepeso e a obesidade (ou o risco de sobrepeso e obesidade) definidos como acima do percentil 85 e percentil 95, respectivamente (MUST et al., 1991). Contudo, esta forma de classificação tem sofrido algumas críticas.

De acordo com Neovius et al. (2004), as críticas que com maior frequência são mencionadas em relação ao critério de classificação do IMC são: a) para as crianças e adolescentes os percentis 85 e 90 foram escolhidos de forma arbitrária diferentemente dos adultos, na qual os pontos de corte reflectem uma variação de valores em que os factores de risco para doenças cardiovasculares tendem a aumentar; b) a população de referência, que é uma população pediatria dos EUA, não reflete as características das crianças e adolescentes de todas as partes do mundo, e não foi considerado as diferenças económicas, sociais, culturais e étnicas existentes e c) a forma arbitrária da escolha do tempo, pois o critério de classificação foi feito com base em uma amostra selecionada entre os anos de 1971 e 1974. Adicionalmente, os estudos de tendência secular

(LYNCH et al., 2000; WESTERSTAHL et al., 2003; LOBSTEN et al., 2004), evidenciam que os níveis de IMC tem aumentado ao longo do tempo. Frente a todas estas adversidades, parece que a estratégia mais adequada seria a criação de critérios para a classificação do IMC que levassem em consideração as características sociais, económicas, culturais e étnicas da população em questão.

O desenvolvimento da composição corporal durante os anos da infância e adolescência tem haver com as particularidades referentes ao sexo e ao tipo de componente “massa”. Por exemplo a massa magra possui um padrão de crescimento semelhante ao apresentado pela estatura e as diferenças entre os sexos são praticamente inexistentes antes do estirão do crescimento, sendo que após este evento, as meninas passam a ter, em média, dois terços da massa magra do que os meninos (MALINA, 1990). Por conseguinte a massa gorda também aumenta durante a infância, mas permanece aumentando durante a adolescência apenas nas meninas. Nos meninos, a adolescência é caracterizada pela estabilização ou pequena redução da massa gorda (MALINA, 1990). Em termos de gordura relativa, as meninas apresentam valores praticamente estáveis com tendência a aumentos durante a infância e adolescência, enquanto os meninos apresentam uma marcada redução dos valores da percentagem da gordura dos anos de infância para a adolescência (MALINA, 1990; DAI et al., 2002).

O desenvolvimento do IMC durante os anos de infância e adolescência parece ter um padrão semelhante ao da estatura e massa corporal, ou seja, incrementa com o passar dos anos (BERGMANN et al., 2005b; DAI et al., 2002). Por apresentar comportamento crescente ao longo dos anos, pode se inferir que a massa corporal aumenta proporcionalmente mais que a estatura, ocasionando assim aumento dos níveis de IMC.

O interesse pelo estudo da composição corporal sustenta-se principalmente pelo facto de a gordura estar intimamente ligada a doenças de coração e a todos os factores de risco (GOING, 1988). As baterias de teste de *ApFRS Physical Best* (AAHPERD, 1988), e *Fitnessgram* (INSTITUTE FOR AEROBIC RESEARCH, 1987), incluem a medida da composição corporal principalmente

por esta razão. Esta justificativa é fortemente suportada em adultos por uma vasta quantidade de estudos epidemiológicos a demonstrarem uma clara relação entre excesso de peso e obesidade com doença arterial coronariana e todos os seus factores de risco (BOUCHARD e DESPRÉS,1995; LEE et al., 1999). Outra forte razão, pela qual o estudo da composição corporal apoia-se, é o assustador aumento do sobrepeso e da obesidade em todas as partes do mundo. Estes aumentos não atingem só países da Europa, (MILEWICZ et al., 2005; RENNIE e JEBB, 2005) e EUA (FLEGAL et al., 1998), mas também se alastra para os países periféricos que antes se preocupavam prioritariamente com a desnutrição (FILOZOF et al., 2001; ISMAIL et al., 2002).

Estudos que demonstram uma elevada prevalência de sobrepeso e de obesidade em crianças e adolescentes são facilmente encontrados na literatura. Por exemplo, Lobstein e Frelut (2003), realizaram um estudo de revisão sobre o tema em países da Europa. Os resultados demonstraram elevada proporção de crianças e adolescentes classificados como estando acima do peso ou obesos, com os valores variando de 10% a 35% dependendo do país. Em outro estudo, mas desta vez revisando o assunto de uma forma mais geral, Lobstein et al. (2004), relataram estar em 10% a prevalência de sobrepeso e obesidade nas crianças e adolescentes em todo o mundo, sendo os países da América com maior proporção (35%), seguidos dos países Europeus (20%), do oriente médio (17%), e por fim os países africanos (3%).

No Brasil, estudos sobre a prevalência de sobrepeso e obesidade tem tido alguma atenção, estudando crianças e adolescentes com idades entre 2 e 17 anos. Abrantes et al. (2002), encontraram prevalência de obesidade em aproximadamente 12% e 8% das crianças da região sudoeste e nordeste, respectivamente. Os adolescentes do sudoeste e nordeste apresentaram uma prevalência de 10,5% e 6,5% de sobrepeso e 1,7% e 4,4% de obesos, respectivamente. Guedes e Guedes (1998), analisando alunos dos 7 aos 17 anos do município de Londrina/PR, constataram que 11% de meninas e 7,5% de meninos apresentavam excesso de peso. Com os dados obtidos pelo PROESP-RS, Bergmann et al. (2005b), encontraram que aproximadamente 24% dos

meninos e 17% das meninas gaúchas dos 7 aos 17 anos apresentavam excesso de peso.

Frente a estes preocupantes resultados de elevada prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, levando em consideração que este estado tem grande chance de permanecer activa na idade adulta, cresce a necessidade de se elaborar estratégias para a prevenção deste problema (GORTMARKER et al., 1987; LOHMAN, 1987). Nesta linha de pensamento, autores como Lobstein et al. (2004) e Mullis et al. (2004), apontam que a prevenção do sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes devem ocorrer, principalmente, no ambiente familiar e escolar.

O ambiente familiar configura-se como um importante local para a prevenção do excesso de peso das crianças e adolescentes por ser o lugar onde se pode criar os primeiros hábitos alimentares associados a prática regular de exercícios físicos. As interações entre os membros da família determinam o padrão alimentar (*número de refeições, horário das refeições, composição e tamanho das refeições*), e o hábito de realizar as actividades físicas nos tempos livres. Os pais devem ser os principais incentivadores para a prática de exercícios e para uma alimentação equilibrada e de qualidade, contribuindo assim para a prevenção do excesso de peso dos seus filhos (MULLIS et al., 2004).

A escola é um importante local de prevenção do excesso de peso das crianças e adolescentes, por se tratar de um ambiente em que elas passam grande parte da sua vida em actividades educativas. Além das aulas de educação física, que proporcionam a prática regular de exercícios físicos e desportos com orientação pedagógica, também na escola as crianças e adolescentes recebem esclarecimentos referentes aos benefícios da alimentação saudável para manter o peso adequado (MULLIS et al., 2004).

Ferrari et al. (2017), estudaram crianças em idade escolar, tendo avaliado o peso, altura, IMC, actividade física; factores individuais (comportamentais), aspectos familiares, ambiente familiar e escolar, etnia, número de irmãos e renda familiar total anual. Os resultados indicaram que 51,8% das crianças estavam com excesso de peso (50,3% meninos, 53,4% meninas,  $p = 0,014$ ). Considerando todos os participantes, os factores associados ao IMC foram o

percentual da gordura corporal ( $\beta = 0,0216$ ;  $p < 0,001$ ) e tempo sentado ( $\beta = 0,0050$ ;  $p = 0,006$ ). Nos meninos, os factores associados foram percentual da gordura corporal ( $\beta = 0,0209$ ;  $p < 0,001$ ), tempo sentado ( $\beta = 0,006$ ;  $p = 0,036$ ) e políticas ou práticas de alimentação saudável ( $\beta = 0,0276$ ;  $p = 0,025$ ). Nas meninas, apenas o percentual da gordura corporal foi associado ( $\beta = 0,0221$ ;  $p < 0,001$ ) ao IMC.

Oliveira et al. (2016), levaram a cabo um estudo transversal com 403 adolescentes de 10 a 14 anos, avaliando indicadores antropométricos, clínicos, bioquímicos, AF e estágio de maturação sexual. Os resultados indicaram que, para ambos os sexos, o índice de massa gorda era maior nos adolescentes que apresentavam triglicéridos séricos. Adicionalmente, os adolescentes com características antropométricas, clínicas e bioquímicas de risco para o desenvolvimento de doença cardiovascular apresentaram maiores valores de índice de massa gorda.

Minatto et al. (2016), conduziram um estudo epidemiológico transversal com 1.223 adolescentes dos 10 aos 17 anos de idade da rede pública de ensino, tendo avaliado a maturação sexual (pré-púbere, púbere e pós-púbere) auto avaliada, o nível económico (alto e baixo), a adiposidade corporal (normal e elevada) por dobras cutâneas do tríceps e subescapular e aptidão cardiorrespiratória. Os resultados indicaram uma prevalência de aptidão cardiorrespiratória baixa na ordem de 51,3%, a qual se associou a todas as outras variáveis do estudo ( $p < 0,001$ ). Por conseguinte os adolescentes com adiposidade corporal alta associaram-se à aptidão cardiorrespiratória baixa, quando comparados com aquelas adiposidades normais.

Malina (1966), num estudo comparativo entre crianças europeias e afro-americanas de ambos os sexos dos 6 aos 12 anos avaliando as pregas tricipital, subescapular e mediaxilar, verificaram um aumento progressivo em todas as pregas até aos 10 anos. Com meninas europeias a apresentarem maiores valores em todas as pregas em relação aos afro-americanos. Em relação aos meninos, esses apresentaram maiores valores nas pregas tricipital e mediaxilar em relação aos seus pares afro-americanos. Dados idênticos em relação às meninas também foram encontrados por Johnston (1991), em que as meninas

indianas evidenciaram maiores quantidades de gordura corporal que os meninos. Na comparação entre crianças e jovens indianos com americanos, os autores constataram que as crianças indianas apresentam um IMC elevado quando ajustado à gordura centralizada e o rácio cintura-anca. Na mesma linha de pesquisa, Rebato et al. (1998), também verificaram maior plasticidade da gordura ao nível do tronco nas meninas do país Basco.

No continente africano, embora os estudos sobre a composição corporal não sejam abundantes, os mesmos começam a ter expressão a partir da década de 80, com destaque para o estudo conduzido nas Seychelles por Stettler et al. (2002). Esses autores avaliaram a altura, peso e IMC de 5514 crianças e jovens, onde observaram uma elevada prevalência de excesso de peso entre as crianças em idade escolar, com valores superiores aos de alguns países industrializados. Os autores sugerem que o ambiente esteja fortemente associado a ganhos de peso durante os primeiros anos de vida e, conseqüentemente, a obesidade na infância.

Na Nigéria, Owa e Adejuyigbe (1997), numa amostra de 454 homes e 454 mulheres dos 5 a 15 anos de idade, verificaram que o peso da massa gorda, percentual da massa gorda, IMC e circunferência de braço foram significativamente maiores no sexo feminino que no masculino, com o percentual de massa gorda a aumentar ligeiramente com a idade, mas significativamente nas mulheres e diminuiu ligeiramente com a idade nos homens. Cameron e Getz (1997), num estudo envolvendo 447 adolescentes sul-africanas dos 7 aos 19 anos, observaram maior prevalência da obesidade nas meninas, sendo notória após a menarca. Os autores associam esses resultados a possíveis alterações hormonais importantes que ocorrem na fase da menarca. Resultados idênticos também foram observados por Kruger et al. (2004), onde as meninas negras sul-africanas dos 10 aos 15 anos apresentaram altos níveis de gordura corporal com maior concentração na região da cintura nas meninas com condição de *stunting*, um traço característico do desenvolvimento da obesidade entre as mulheres negras sul-africanas.

Bénéfice et al. (2001), observaram um potencial para o *catch up* durante a puberdade em meninas rurais senegalesas com condições de *stunting*. Os

autores associam a maior acumulação de gordura subcutânea na parte superior do corpo das meninas com condição de *stunting* a factores hormonais complexos que ocorrem na puberdade. Na última década, no continente africano, Cameron et al. (2009), realizaram um estudo transversal envolvendo crianças Sul-africanas negras pré-púberes com faixa etária de 8,8 – 11,0 anos (n = 227; meninos = 127), tendo avaliado a altura, peso, circunferência da cintura, massa magra, gordura total e troncular. Os resultados indicaram que a circunferência da cintura foi independente da altura quando a estatura foi elevada para uma potência de 0.8. IMC e índice cintura tronco por altura foram significativamente associados com gordura total, troncular e massa magra em ambos os sexos. O IMC mostrou ser consistente com a composição corporal do que o índice da circunferência da cintura. Esta realidade foi significativamente associada a massa gorda do que massa magra.

Senbanjo et al. (2014), estudaram 570 crianças nigerianas com idades entre 5 e 19 anos, tendo avaliado o peso, altura, circunferência do braço, espessura da prega tricipital, IMC, área muscular do braço, área de gordura do braço e percentual de gordura. Os resultados indicaram que a espessura da prega tricipital e o percentual de gordura foram significativamente maiores nas mulheres do que nos homens em cada faixa etária. A circunferência do braço e a área muscular do braço foram significativamente maiores em crianças do sexo feminino entre 10 e 14 anos, enquanto a área muscular do braço foi significativamente maior em crianças do sexo masculino com idade entre 15 e 19 anos.

Griffiths et al. (2008), num estudo de corte longitudinal mista com uma subamostra da corte *Birth to Twenty* (Bt20) (n = 281) em crianças Sul-africanas dos 9 aos 10 anos, com as variáveis estatuto socioeconómico, índice de massa gorda, índice da massa magra, (IMC), sexo, idade, altura, peso ao nascer e estado puberal, constataram que na comparação com o terço mais baixo do estatuto socioeconómico, verificou-se uma associação com aumento da massa magra aos 9 ou 10 anos (b = 0,43, estatuto económico = 0,21 para crianças brancas e negras eb = 0,50, estatuto económico = 0,23 para negros apenas crianças), enquanto as crianças do terço alto do estatuto socioeconómico, aos 9

ou 10 anos de idade, aumentaram o índice de massa gorda ( $b = 0,46$ , estatuto económico =  $0,22$  para crianças brancas e negras eb =  $0,65$ , estatuto económico =  $0,23$  para crianças negras somente). O estatuto socioeconómico no nascimento e com idades de 9 ou 10 anos representaram 8% e 6% da variação no índice de massa gorda e IMC, respectivamente (crianças negras). Ainda no mesmo ano, Lundeen et al. (2015), num estudo com 1172 participantes da coorte de nascimento da África do Sul aos 20 anos, constataram que entre as meninas, o sobrepeso e a obesidade aumentaram ao longo da infância e que o sobrepeso e a obesidade não foram amplamente prevalentes entre os meninos.

Akinsola et al. (2018), num estudo quantitativo, transversal de amostragem estratificada com 1000 alunos nigerianos, tendo como variáveis as características sociodemográficas, peso, altura e IMC, constataram que o IMC foi positivamente relacionado ao género feminino, mas negativamente relacionado à idade e nível de escolaridade. O modo de cozinhar, com quem os participantes moram e como chegam à escola também contribuem para mudanças no IMC. Outras variáveis, como a ocupação da mãe e o modo de transporte da família, também foram associados às mudanças no IMC, enquanto o nível de escolaridade do pai, o nível de escolaridade da mãe, a ocupação do pai e o tipo de residência não tiveram qualquer relação estatística com o IMC. Este estudo torna evidente que o IMC dos alunos estudados é influenciado pelas características sociodemográficas que os cercam.

Maia et al. (1995), verificaram em meninas pré e pós pubertárias moçambicanas, elevados valores das pregas de adiposidade nas meninas pós-púberes. Maia et al. (2002), incluíram na análise as variáveis socioeconómico, tendo constatado que os meninos e meninas de estatuto socioeconómico mais elevado não só revelaram maiores valores de IMC e percentagem de gordura, como também maiores valores de gordura centralizada.

Em síntese, os estudos acima relatam aumento progressivo das pregas das crianças e jovens estudadas, com as meninas a apresentarem maiores valores em todas as pregas em relação aos meninos. Em relação às meninas após a menarca os estudos associam a prevalência da obesidade a possíveis alterações hormonais importantes que ocorrem nesta fase. Tanto meninas tal

como meninos de estatuto socioeconómico mais elevado não só revelam maiores valores de IMC e percentagem de gordura como também maiores valores de gordura centralizada.

### 2.3. Aptidão física das crianças e jovens em idade escolar

A aptidão física é o foco de investigações científicas há muito tempo, tanto que no início da década de 80 a Aliança Americana para a Saúde Educação Física Recreação e Dança (AAHPERD, 1980), baseada na ideia de que níveis adequados de aptidão física deveriam ser perseguidos e alcançados durante a infância e adolescência, e mantidos na idade adulta, propôs uma bateria de testes para a aptidão física relacionada à saúde (ApFRS) e aptidão física relacionada ao desempenho motor (ApFRDM).

A bateria de teste da AAHPERD (1980), foi designada para avaliar aqueles componentes da aptidão física associados à prevenção de doenças e promoção da saúde física. Assim, ApFRS foi definida como um contínuo de múltiplas características, que se estende do nascimento à morte. A aptidão física é afectada pela AF e é diferenciada em três níveis de capacidade: alto, ótimo e baixo, até as limitações severas de doenças e disfunções (AAHPERD, 1980).

Os componentes seleccionados para a avaliação foram: resistência cardiorrespiratória, composição corporal e função neuromuscular da região inferior do troco (força/resistência muscular e flexibilidade). Os testes designados para cada item foram os seguintes:

**Quadro nº 1. Componentes e testes sugeridos pela AAHPERD (1980), para determinação da ApFRS**

<b>Componentes da Aptidão Física Relacionados à Saúde</b>	<b>Testes</b>
Aptidão Cardiorrespiratória	Corrida de uma milha ou de nove minutos
Composição Corporal	Somatório das dobras cutâneas triceps e subescapular
Força de resistência da musculatura abdominal	Abdominais em um minuto (sit up)
Flexibilidade da parte inferior das costas e posterior de costas	Sentar e alcançar (sit-and-reach)

AAHPERD=American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance e ApFRS=Aptidão Física Relacionada à Saúde

Tomando em consideração a bateria de testes anteriormente referenciada, uma série de estudos, principalmente nos Estados Unidos de América (EUA), foram desenvolvidos para determinar o perfil de ApFRS de crianças e adolescentes, contudo, foi somente nos anos de 1985 e 1987, que os dois grandes estudos referentes à aptidão física de crianças e adolescentes americanas foram realizados. O estudo nacional de aptidão de crianças e jovens I (*National Children and Youth Fitness Study I*- NCYFS I, Ross e Gilbert 1985), que contou com participantes dos 10 aos 18 anos de idade. E o estudo nacional de aptidão de crianças e jovens II (*National Children and Youth Fitness Study II*- NCYFS II, Ross e Pate, 1987), que contou com crianças dos 6 aos 9 anos de idade. Estes dois estudos foram realizados a partir de amostras representativas dos EUA, diferente de outros estudos, além de crianças e adolescentes das escolas públicas, contou com crianças e adolescentes de escolas privadas e paróquias.

Os resultados dos estudos referentes à ApFRS de crianças e adolescentes, mas principalmente os resultados do NCYFS I e do NCYFS II, afluíram na comunidade científica da área uma série de ações, comentários, discussões e reflexões centradas em saúde, aptidão física em crianças (BAR-OR, 1987; ROSS et al., 1985; SIMONS-MORTON et al., 1987; SIMONS-MORTON et al., 1988). Uma das acções, devido a tradicional interpretação da ApFRS mediante a confrontação com dados normativos, foi feita a partir dos estudos de Ross et al. (1985), na qual propuseram a actualização das normas de referência para a avaliação da ApFRS de crianças e adolescentes a partir dos dados provenientes do NCYFS I e NCYFS II.

A avaliação por normas de referência permite saber como um aluno ou um grupo de alunos se situa em relação à média, ou valores percentis, dos resultados de um grupo maior (cidade, estado ou país) em cada teste, estratificado por idade e sexo. As análises deste tipo são importantes quando o objectivo é a comparação intra e inter-grupos, permitindo assim, uma visualização mais precisa da magnitude das diferenças que eventualmente possam existir (GUEDES, 1994). Contudo, esta forma de avaliação não permite saber se os níveis de ApFRS são satisfatórios ou não, ou seja, se podem

assegurar algum grau de protecção contra o aparecimento de doenças hipocinéticas e a capacidade de realizar tarefas do quotidiano.

Nesta perspectiva, Simons-Morton et al. (1987), dentre outras reflexões sobre aptidão física, saúde e crianças, realizaram o seguinte questionamento: “como saber quando uma criança é apta fisicamente?” Esta questão fundamenta-se no facto de que a comparação com normas de referência não profere esta resposta, e sim como esta criança se posiciona frente ao resultado do grande grupo. Já que o pressuposto da ApFRS não é atingir os resultados mais altos possível, e sim obter e manter níveis desejáveis, que assegurem uma vida saudável e afastem o risco de doenças degenerativas a crianças e adolescentes, surgiu a necessidade da elaboração de outra forma de avaliar a ApFRS.

Partindo da hipótese de que existe associação entre as componentes da ApFRS e a redução na incidência de fatores de risco relacionados a algumas doenças, o que já está bem estabelecido em adultos para as doenças de ordem cardiovasculares, e que foi a suposição da AAHPERD (1989) ao criar a bateria de testes de ApFRS para crianças e adolescentes, foram criados o *Fitnessgram* (Institute For Aerobics Research, 1987) e o *Physical Best* (AAHPERD, 1988). Tanto os *Fitnessgram* quanto o *Physical Best* propõem a avaliação da ApFRS mediante a utilização de critérios de referência. Estes critérios utilizam padrões específicos para cada sexo e idade, em cada componente da ApFRS. Contudo, mesmo ambos utilizando critérios de referência e tendo os componentes de ApFRS medidos partitamente da mesma forma, os padrões sugeridos não são similares. Esta discrepância pode estar vinculada na forma pela qual os critérios de referência para cada sexo e idade em cada componente da ApFRS foram criados. Estes padrões foram gerados de pesquisas experimentais, achados clínicos e designações arbitrárias.

Devido a diferenças no contexto sócio-cultural, uma vez que os padrões de critérios de referência de ambos, *Fitnessgram* e *Physical Best*, são provenientes da população americana, mas principalmente devido às designações arbitrárias e falta de comprovação da sua validade, muitas vezes a utilização destes critérios é posta em causa (MURIA et al., 1999; CORBIN e PANGRAZI, 1992; LOONEY e PLOWMAN, 1990). Bergmann et al. (2005a) e Guedes (1994),

também recomendam cautela na utilização e interpretação dos resultados de ApFRS de crianças e adolescentes quando comparados com critérios de referência internacionais. Não obstante, mediante as discussões acima realizadas, parece mais coerente a utilização de critérios de referência para a avaliação da ApFRS. Todavia, é importante salientar que os critérios mais utilizados até o momento (*Fitnessgram* e *Physical Best*) são oriundos da população americana, o que já constitui um obstáculo para o uso sem questionamentos em outras realidades. Além disto, como exposto anteriormente, os critérios para alguns componentes da ApFRS foram criados de forma arbitrária, através do julgamento de especialistas, o que não lhes garante validade científica. Contudo, não dispondo de critérios de referência para ApFRS formulados a partir das populações locais, este facto conduz os investigadores de forma forçoso e incontornável à utilização dos critérios de referência internacionais quando estes desejam avaliar os níveis de aptidão física de crianças e adolescentes em relação à saúde.

Pesquisas reunindo todos os componentes da ApFRS, abrangendo várias idades e os dois sexos não são raras na literatura internacional. No âmbito das pesquisas internacionais, destacam-se, como mencionado anteriormente, os estudos de Ross e Gilbert (1985) e Ross e Pate (1987), nos quais delinearam o perfil de ApFRS na população americana dos 10 aos 18 anos de idade no primeiro estudo e dos 6 aos 9 anos no segundo estudo. Também nos Estados Unidos, o estudo de Davis et al. (1994), causou ampla repercussão na área. Os autores realizaram uma comparação dos níveis de ApFRS de crianças e adolescentes do estado da Carolina do Norte com os níveis de ApFRS da população americana da mesma faixa etária, identificando desempenho inferior para as crianças e adolescentes do estado da Carolina do Norte em praticamente todas as idades em todos os componentes da ApFRS.

No Sul do continente americano, concretamente no Brasil, a ApFRS tem sido estudada, com pesquisas centradas em várias regiões. Dentre alguns destes e de forma inequívoca, destacam-se o estudo de Barbanti (1982), no qual realizou uma comparação de 2.200 crianças e adolescentes dos 6 aos 14 anos de idade da cidade de Itaipira/SP com as referências da época da população jovem dos

EUA, o trabalho de Nahas et al. (1992), no qual os autores acompanharam longitudinalmente a ApFRS de 84 escolares dos 7 aos 10 anos de idade do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, o estudo de Guedes (1994), realizada com cerca de 4.000 escolares de 7 a 17 anos da cidade de Londrina/PR, o estudo de Böhme (1996b), no qual estudou uma amostra composta por cerca de 1.500 escolares de 7 a 17 anos da cidade de Viçosa/MG.

Outros estudos neste domínio são de Gaya et al. (1997; 1998), que sem dúvida alguma, revestem-se de uma grande importância. Nestes estudos, os autores avaliaram 929 crianças e adolescentes escolares de 7 a 15 anos de idade provenientes de famílias de baixa renda do município de Porto Alegre, descrevendo o desenvolvimento e realizando comparações entre as idades, os sexos, e com critério do *Physical Best* em cada um dos componentes da ApFRS. A tamanha relevância destes estudos emergiu pelo facto de além das informações anteriormente descritas, também discutir, reflectir e sugerir, a partir dos resultados obtidos, indicadores de carácter didáctico-pedagógico capazes de orientar estratégias para a planificação de programas de educação física que contemple a promoção da saúde.

Assim como os estudos de Gaya et al. (1998), Guedes (2002), também estudou a ApFRS de crianças e adolescentes escolares de baixo nível socioeconómico, mas em relação aos estudos anteriores, acrescentou informações sobre a ApFRS de (adolescentes) escolares de alto nível socioeconómico. Com propriedade destas informações, Guedes (2002), visou associar os níveis de ApFRS de escolares de 10 a 14 anos de idade da cidade de Porto Alegre com o nível socioeconómico. Os seus resultados na globalidade, indicaram melhores desempenhos para crianças e adolescentes escolares de baixo nível socioeconómico em todos os componentes da ApFRS, com excepção da flexibilidade.

Bergmann et al. (2005b), analisando os dados colectados pelo PROESP-BR em todo o estado do Rio Grande do Sul sobre a ApFRS de crianças e adolescentes de 7 a 17 anos, demonstraram como se desenvolve cada um dos componentes da ApFRS, as diferenças que existem entre as idades e sexo, e

como os resultados dos gaúchos se comportam frente aos critérios internacionais de saúde.

No quadrante europa, alguns estudos tem chamado atenção da comunidade científica da área pelas suas relevantes contribuições. Dentre estes, destacam-se o estudo de Beunen et al. (1992), realizado com crianças e adolescentes belgas e o estudo de Kemper e Verschuur (1985), com crianças e adolescentes holandeses.

Informações sobre os níveis de ApFRS de crianças e adolescentes asiáticos e africanos também são encontradas na literatura. Na Ásia, os estudos de Huang e Malina (2002), com crianças e adolescentes taiwaneses, e o estudo de Perry et al. (2002), com crianças japonesas, constituem-se como importantes fontes de informação referente aos níveis de ApFRS de crianças e adolescentes deste continente.

Relativamente ao continente africano e num reconhecimento das fortes assimetrias socioeconómicas e de pressão ambiental entre as áreas urbanas e rurais, facto que inegavelmente potencia a presença de indivíduos com dimensões corporais distintas entre o campo e a cidade há por destacar em Moçambique o estudo de Nhantumbo et al. (2012), os autores conduziram um estudo alométrico da aptidão física de 840 crianças e jovens rurais de Moçambique (456 meninos e 384 meninas) dos 7 aos 16 anos de idade, visando averiguar a variabilidade da aptidão funcional de crianças e jovens Moçambicanos por meio do contraste entre expoentes alométricos teóricos e empíricos, tendo constatado o efeito da idade nas provas físicas com maiores médias dos meninos. Os coeficientes alométricos encontrados são distintos dos esperados teoricamente, sendo maior nas meninas do que nos meninos em quase todas as provas. Os autores concluíram que existe um dimorfismo sexual nas diferenças de médias na aptidão funcional ao longo da idade e que os expoentes alométricos encontrados em ambos os sexos são antagónicos aos esperados teoricamente, salientando a ausência do pressuposto da similaridade geométrica, ainda concluíram que para as meninas, os expoentes alométricos são em todas as provas maiores do que dos meninos.

Ainda em Moçambique, estudos comparativos revelam que os rapazes são

mais capazes em tarefas de força e resistência, enquanto as raparigas sobressaem em termos de flexibilidade e ambos com performances marcadamente superiores às normas da AAHPERD e de estudos com Europeus (PRISTA, 1994). Esta constatação é também testemunhada por Muria et al. (1999), que verificaram uma elevada proporção de sujeitos moçambicanos a superar o limite de aptidão física associada à saúde, para além da presença de valores percentuais superiores a 50% de crianças de ambos os sexos com valores iguais e/ou superiores aos critérios adoptados pelo *Fitnessgram*, particularmente na aptidão cardiorrespiratória. A par, Nhantumbo (2007) e Nhantumbo et al. (2007a), verificaram valores da mediana da performance de crianças moçambicanas mais elevados do que os das referências americana e belga nas provas da milha e de flexibilidade, respectivamente, sendo favoravelmente comparáveis aos valores de referência belga nas demais provas, à excepção do teste de força de preensão manual, em que em ambos os sexos os valores da mediana se situaram abaixo do percentil 25 (P25) nas idades iniciais.

Por sua vez, estudos visando averiguar o efeito da área geográfica, bem como o contraste dos níveis de aptidão física entre crianças e jovens rurais com seus pares residentes na área urbana, indicam que quase em todas as provas, os rapazes da área urbana apresentaram médias superiores em relação aos seus pares da área rural, exceptuando a prova de flexibilidade, em que se observa o inverso, assim como a prova da milha, em que não se encontra diferenças nas raparigas, ainda, a área geográfica revela um efeito significativo nas provas de flexibilidade, força abdominal, corrida de velocidade e corrida da milha, sendo que as da área urbana apresentam melhores performances em relação aos seus pares da área rural nas provas de força abdominal e velocidade, enquanto os seus pares da área rural sobressaem nas provas de flexibilidade e da milha e nas demais provas não se encontra diferenças significativas entre as áreas geográficas em contraste (NHANTUMBO et al., 2007a).

No domínio da aptidão física e influência de factores genéticos e ambientais, os estudos indicam que a agregação familiar é mais elevada nas irmãs

comparativamente ao observado no seio de irmãos do mesmo sexo e sexo oposto, com evidência de factores genéticos moderados na flexibilidade, capacidade aeróbia e força explosiva, enquanto a variância entre irmãos nos outros fenótipos é explicada por factores de natureza ambiental (SARANGA et al., 2010a e 2010b).

Ainda, no contexto moçambicano, estudos de tendência secular em aptidão física na população escolar moçambicana, indicam uma redução abrupta e tendência negativa em alguns indicadores de aptidão física (SARANGA et al., 2002; TIVANE, 2012 e Dos SANTOS et al., 2014b). Enquanto os estudos interculturais comparando a população moçambicana e portuguesa em idade escolar, apontam para um perfil cardiometabólico, de aptidão cardiorrespiratória e de desempenho motor melhor no seio de adolescentes portugueses em relação os moçambicanos, mesmo com maiores taxas de sobrepeso e/ou obesidade, no entanto, esse favoritismo reduz se quando ajustado as diferenças no tamanho corporal, chegando mesmo a se inverter na variável força de preensão manual (Dos SANTOS et al., 2015b e 2015a).

Em síntese, das informações até aqui relatadas e discutidas, podemos inferir que a utilização de critérios de referência parece ser a forma mais adequada para a avaliação da ApFRS. Porém, urge a necessidade da criação de critérios de referência adequados à realidade de cada continente, região e país. No entanto, até que isto ocorra, a literatura sugere a utilização dos critérios internacionais. Outra constatação da qual chegamos, é a carência de estudos sobre a ApFRS de natureza longitudinal. Dentre os estudos acima abordados, apenas os de Beunen et al. (1992) e o de Nahas et al. (1992), possuem esta característica. Este tipo de estudo permite monitorar as alterações individuais ao longo do tempo, possibilitando a visualização mais sensível de determinadas questões, o que pode auxiliar para a melhor compreensão deste fenómeno em crianças e adolescentes. Além do que foi abordado anteriormente, para estudar e compreender a ApFRS de crianças e adolescentes, é necessário um aprofundamento em cada um dos seus componentes. Justificar o porquê da presença de cada um deles como integrante da ApFRS, ressaltar a maneira como se comportam ao longo dos anos e as diferenças existentes entre os

sexos. No contexto africano, a maioria dos estudos centra-se em crianças e jovens dos escalões etários dos 6 aos 17 anos, indicando um claro domínio do desempenho de crianças rurais em relação às urbanas e do sexo masculino em relação a feminino, um cenário antagónico observa-se em estudos de carácter alométrico, onde a condição de residir em uma área urbana ou rural parece não influenciar o desempenho motor de crianças e jovens.

## 2.4. Actividade física habitual

A actividade física (AF) é entendida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulte em dispêndio energético (CASPERSEN et al., 1985). Baranowski et al. (1992), interpretam a AF como sendo um comportamento intencional aberto, sendo todo o movimento volitivo do corpo no espaço. Por conseguinte, um procedimento geralmente utilizado na decomposição ou divisão da AF em categorias consiste em segmentá-la em porções identificáveis da vida diária (CASPERSEN et al., 1985). Autores como LaPorte et al. (1979) e Jacobs et al. (1993), dividem a AF em leves, moderadas, pesadas, semanal, no final de semana; nos tempos livres, de lazer e desportivas.

Todas as categorias são aceites no contexto multidimensional da expressão da AF de acordo com a validade lógica ou de conteúdo, desde que as subdivisões sejam mutuamente exclusivas e aditivas para se estimar o dispêndio energético total da actividade (CASPERSEN et al., 1985; JACOBS et al., 1993). A este propósito, Baecke et al. (1982), procuraram identificar as componentes da AF a partir de um conjunto de itens expressos num questionário aplicado a uma amostra Holandesa do sexo masculino (n = 139) e feminino (n = 167) em três grupos etários (20 a 22, 25 a 27 e 30 a 32 anos). O recurso à análise em componentes principais permitiu distinguir três componentes: a AF no trabalho, nos tempos livres e no desporto.

Kenyon (1968), procurou conhecer os factores que atraem os adultos de ambos os sexos (n = 756) e adolescentes (n = 100) para a prática da AF, tendo postulado que a AF como um todo poderia ser dividida em sub-domínios independentes ou quase independentes, entendido como classes de AF que forneceriam diferentes fontes de satisfação “*a perceived instrumentality*”. O uso da análise ao item e da análise factorial justificou a suposta multidimensionalidade da AF através da identificação de seis sub-domínios: (1) aspectos sociais, (2) saúde e aptidão, (3) risco e excitação, (4) beleza, (5) catarse ou alívio de tensão e (6) experiência competitiva.

As dimensões básicas da AF são geralmente definidas através do acrónimo *FITT*: frequência (*número de vezes por semana*), intensidade (*taxa de dispêndio*

*energético expresso em quilocalorias ou equivalentes metabólicos*), tempo ou duração (*minutos, horas*) e tipo (*ocupacional e ou tempos livres; anaeróbio ou aeróbio; correr ou andar*) (WASHBURN e MONTOYE, 1986). O número de dimensões a avaliar depende dos objectivos do estudo e em alguns casos são desejáveis todas as dimensões *FITT*, enquanto noutros parece ser suficiente avaliar o volume ou quantidade de AF (SALLIS e OWEN, 1999).

A AF tem sido expressa em termos de dispêndio energético, utilizando-se as unidades de produção de calor joule ou caloria por kg de peso corporal. Em alguns casos, recorre-se também a mililitros de  $O_2$  por quilograma de peso corporal. Ainda na expressão do dispêndio energético em relação ao peso corporal há por destacar o uso de equivalentes metabólicos (*METs*). Em alternativa, a AF pode ser expressa em termos de quantidade de trabalho (*Watts*), período de tempo na actividade (minutos), unidades de movimento (*conts*) ou mesmo, como um (score) numérico baseado nas respostas de um questionário. No domínio comportamental, a AF, pode, ser expressa em termos de contactos sociais (SARIS, 1986).

Estudos epidemiológicos utilizam os questionários para avaliar/medir a Actividade Física (AF). A riqueza deste instrumento define-se pelo (1) período de actividade coberto, 5 minutos; (2) na informação solicitada, frequência, duração e intensidade das actividades específicas ou simplesmente, uma actividade ou grupo de actividades; (3) no procedimento de administração, auto-administração ou preenchido por entrevistador) e (4) na forma como os resultados são expressos (calorias, escala ordinal e tempo) (FREEDSON, 1991; PAFFENBARGER et al., 1993). Estas características acrescem outras vantagens na utilização dos questionários, nomeadamente: (1) facilidade de administração, (2) custos relativamente baixos, (3) não interferência com actividade das crianças e adolescentes e (4) o próprio gosto associado à descrição/relato das AF (BARANOWSKI, 1988). As desvantagens prendem-se com a capacidade do sujeito em descrever/relatar as suas actividades, nomeadamente: (1) problemas de enfraquecimento de memória ou memória selectiva e (2) valorização excessiva de actividades vigorosas ou socialmente aceites e desvalorização de actividades leves e moderadas (SIMONS-MORTON

e BARANOWSKI, 1991). Ainda nesta linha de raciocínio, Sallis (1991), refere que os dados obtidos dos questionários “*self reports*” são memórias de comportamento de interesse que foram “enfraquecidas”, filtradas através de percepções e influências manchadas ou alteradas por memórias competitivas, desejos sociais e instruções equivocadas.

Dado ao crescente estudo dos instrumentos de avaliação de AF, os questionários tem sido alvos de comparação com medidas objectivas da AF, tais como os monitores de actividade e aptidão aeróbica. Jacobs et al. (1993), na avaliação simultânea de dez questionários de AF, verificaram que nenhum instrumento estava correlacionado com as leituras do acelerómetro e as correlações com a capacidade vital foram, geralmente, baixas.

Na mesma perspectiva, Aaron et al. (1995), procuraram conhecer a reprodutibilidade e validade de um questionário sobre a AF realizadas no ano anterior (“*past yer physical activity questionnaire*”) em 100 adolescentes com idades entre os 15 e 18 anos. Como medida, os critérios foram utilizados num questionário cobrindo o período de uma semana (“*7-days recalls*”), o teste de corrida de uma milha (aptidão física) e índice de massa corporal. O coeficiente de correlação de Speaman para as diferentes medidas de actividade entre o questionário e a medida das quatro aplicações do “*7-day recalls*” variou entre 0.55 a 0.67 no sexo masculino e entre 0.73 a 0.83 no sexo feminino ( $p < 0.01$ ).

Em geral, não houve uma associação entre os resultados do questionário de actividade no último ano e as medidas objectivas. No entanto, foi encontrada uma correlação fraca entre o questionário e o teste de corrida de milha nas meninas ( $r = -0.47$ ). A fiabilidade teste-reteste foi mais elevada no período de um mês ( $r = 0.79$ ) do que num ano ( $r = 0.60$ ). Os autores concluíram, contrariamente às limitações acima referidas, que este questionário fornece uma estimativa razoável das actividades realizadas no ano anterior ou da AF habitual nos adolescentes.

É inequívoca a proliferação de técnicas, métodos e instrumentos para avaliar/medir a AF e dispêndio energético e é evidente que nenhuma das técnicas, métodos e/ou instrumentos por si só, são inteiramente satisfatório. Sallis et al. (1996b), referem que quanto mais fácil for a administração menor

parece ser a performance na medição/avaliação da AF. De igual modo, à medida que a precisão aumenta, as exigências colocadas aos sujeitos são maiores e resultam em limitações dos seus comportamentos (LAPORTE et al., 1985). Neste sentido, a selecção ou escolha de um método deve contemplar aspectos relativos à dimensão da amostra, tipo de estudo (*terreno ou laboratório*) e população alvo (*crianças ou adultos*). Como referido anteriormente, as pesquisas de natureza epidemiológica na sua maioria ou quase na totalidade utilizam os questionários para avaliar/medir a AF.

Telama et al. (1985) e Sallis et al. (1993a), afirmam que a qualidade destes instrumentos parece ser razoável em adultos, mas decresce nos anos pré-pubertários e no início da puberdade. Concordando com estas limitações dos questionários, os monitores de frequência cardíaca e de actividade apresentam-se como alternativa aos “*self-reports*” em amostras mais reduzidas (WILSON et al., 1986; MURGATROYD et al., 1993; FREEDSON e MELANSON, 1996). Entre os monitores de actividade, o *Caltrac* é o mais utilizado (NOLAND et al., 1990; SALLIS et al., 1990b; BRAY et al., 1992). Em amostras pequenas e em crianças, a observação e a técnica “*doubly labeled water*” parecem ser superiores aos restantes métodos (SARIS, 1986; FREEDSON e ROWLAND, 1992; SALLIS et al., 1993a), embora coloquem sérios problemas de ordem financeira e sejam limitados na extensão ou informação obtida.

Apesar do trabalho considerável neste campo, o potencial de cada método na medição/avaliação da AF e dispêndio energético ainda não está clarificado. Os estudos de validade tem sido dificultados pela inexistência de um “*gold standard*”, ou seja, de um instrumento sem erro contra o qual os vários métodos possam ser comparados (BARANOWSKI, 1988; DIPIETRO et al., 1993), embora o melhor candidato seja actualmente o “*doubly labeled water*”. A questão fundamental consiste em determinar o que é que cada método mede/avalia e a precisão com que o faz (BLAIR e CONNELLY, 1996). LaPorte et al. (1985), frisam que a AF medida/avaliada em alguns estudos não é do mesmo tipo do que aquela medida/avaliada por outros. Esta discrepância vinca de certa forma os problemas associados à avaliação inter e intra-individual no padrão de AF (SALLIS et al., 1985, SLATTERY e JACOBS, 1987; JACOBS et al., 1989).

Os determinantes da AF tem sido utilizados para expressar uma associação reprodutível ou preditiva para um conjunto de variáveis biológicas, demográficas, teóricas, estas que por sua vez incluem (*psicológicas, sociais e de envolvimento físico*) e algumas características da própria actividade (DISHMAN et al., 1985; DISHMAN e SALLIS, 1994). As ideias basilares à investigação assentam em dois pressupostos: (1) de que a identificação dos factores que influenciam a AF permitirá compreender as forças que afectam este comportamento, ou seja, por que é que algumas pessoas são activas e outras não; e (2) de que os achados dos estudos podem ser utilizados no delineamento de investigações comunitárias com a finalidade de ajudar grupos de elevado risco e ou orientar os seus conteúdos (SALLIS et al., 1996a).

Em suma, há métodos mais apropriados para estudos particulares (LaPORTE et al., 1985; BARANOWSKI, 1988; BARANOWSKI e SIMONS-MORTON, 1991). LaPorte et al. (1984), defendem o uso de medidas simples na perspectiva de que estas sejam menos reactivas e mais precisas, mas a tendência actual foca-se no uso simultâneo de vários métodos desde que o delineamento de pesquisa assim o permita.

#### **2.4.1. Actividade física das crianças e jovens em idade escolar**

O uso de diferentes instrumentos, variabilidade associada às características do sujeito, envolvimento e estação do ano, de certa forma, dificultam o estudo da Actividade Física (AF), mesmo em crianças e adolescentes. Não obstante estas limitações, vários esforços foram efectuados para definir quão activas são as crianças e adolescentes nos seus tempos livres e descrever o curso natural da AF (SALLIS et al., 1992c). Os estudos realizados nos Estados Unidos, Canadá e Holanda, dão um contributo alargado acerca da temática.

Ross e Gilbert (1985), Ross e Pate (1987), conduziram nos Estados Unidos, o *National Children and Youth Fitness Study I e II* (NCYFS I e II) com o objectivo de estudar a aptidão física e hábitos de AF das crianças e adolescentes dos 6 aos 17 anos de idade. Os resultados permitiram observar que 84.3% das crianças dos 6 aos 9 anos (NCYFS II) e 81.85% das crianças e adolescentes

dos 10 aos 17 anos (NCYFS I) participaram em AF organizadas pela comunidade. Aos 6-9 anos as actividades mais dominantes para ambos os sexos foram a natação e a corrida, enquanto aos 10-17 anos nos meninos foram andar de bicicleta e jogar basquetebol, e nas meninas a natação e andar de bicicleta. As crianças mais jovens (6-9 anos) tem, em média, 2h02 minutos de tela nos dias de semana versus 3h26 minutos nos dias de final de semana. Na idade dos 10-17 anos, cerca da metade dos meninos e meninas alcançaram o mínimo de AF semanal apropriada (*período de exercício de 20 minutos, três ou mais vezes por semana, a uma intensidade de 60% de capacidade aeróbia*). No entanto, esta percentagem apresentou grandes oscilações com a estação do ano, caindo no Outono e Inverno e subindo novamente na Primavera e Verão (ROSS e GILBERT, 1985). Pate et al. (1994), ao estimarem o tempo total de actividade física diária, referem que as crianças e adolescentes do NCYFS-I participaram numa média de 1.5-2.0 horas de AF por dia.

No Canada, Stephens e Carig (1990), com base no “1988 Campbell Survey,” observaram que a percentagem de crianças e adolescentes activos aos 10-14 anos foi mais elevada do que a dos adolescentes e jovens adultos (15-19 anos). Com os meninos a apresentarem níveis de intensidade da AF consistentemente mais elevados do que os das meninas. Ainda na população Canadiana, os resultados do “Canada Fitness Survey 1983” permitiram concluir que: os meninos foram ligeiramente mais activos do que as meninas e que a percentagem de meninos na categoria de activos permanece estável até aos 16-17 anos e depois decresceu em relação às meninas, o decréscimo foi mais regular.

Van Mechelen e Kemper (1995) e Kemper et al. (1995), apresentaram os resultados do “Estudo do Crescimento de Amesterdão” de adolescentes e jovens adultos dos 13 aos 27 anos, acompanhados ao longo de 15 anos num total de 6 avaliações entre 1977 e 1991. O tempo total despendido em AF nas meninas apresentou um decréscimo de 9.1 para 8.4 horas/semana e nos meninos de 10.6 para 7.3 horas/semana. Ao longo deste período (13-27 anos) o padrão foi similar aos dois sexos e não foram encontradas diferenças com significado estatístico. No entanto, quando a AF semanal total, dividida por níveis de

intensidade, foram encontradas diferenças significativas entre os dois sexos nas actividades vigorosas ( $>10$  METs). Os meninos passaram mais tempo neste tipo de actividade do que as meninas. Ambos, meninos e meninas, mostraram um aumento gradual de cerca de 60% no tempo despendido em actividades leves (4-7 METs), dos 13 aos 21 anos seguidos de um decréscimo de 39% nas meninas 95.5 horas/semana e de 29% nos meninos (6.8 horas/semana) até aos 27 anos. Nas leves a moderadas (7-10 METs) não foram encontradas diferenças significativas entre os meninos e as meninas. Quando o dispêndio energético das AF foi considerado, os meninos apresentaram padrões de actividade física mais elevados do que as meninas, assumindo estas diferenças com significado estatístico. Estes resultados realçam a necessidade de quantificar não apenas o tempo total de actividade mas também a sua intensidade (KEMPER et al., 1995).

Armstrong et al. (1990), observaram que os adolescentes Britânicos do sexo masculino (11-16 anos) passaram, em média, 6.2% das horas do tempo que estavam acordados a realizar AF apropriadas (*frequência cardíaca*  $\geq 140$  batimentos/minuto) nos dias de semana e 5.6% aos sábados. Nas meninas, as taxas foram de 4.3% e 2.6%, respectivamente. Não foi registado nenhum decréscimo nos níveis de AF ao longo da idade em ambos os sexos. Ainda no Reino Unido, Livingstone et al. (1992), verificaram que os meninos despendiam cerca de 462 mais ou menos 108 minutos/dia em AF e as meninas 318 mais ou menos 120 minutos/dia. Aos 7-9 anos os meninos apresentaram uma participação em AF de intensidade moderada para o vigoroso ( $91 \pm 33$  minutos/dia) e vigorosa ( $35 \pm 15$  minutos/dia) mais elevada do que as meninas ( $39 \pm 16$  e  $10 \pm 4$  minutos/dia, respectivamente). Resultados similares foram observados aos 12-15 anos: os meninos apresentaram uma participação em actividades de intensidade moderada para a vigorosa de  $52 \pm 21$  minutos/dia e de actividade vigorosa de  $30 \pm 18$  minutos/dia quando comparados com  $15 \pm 10$  minutos/dia e  $8 \pm 5$  minutos/dia das meninas, respectivamente.

Nos Estados Unidos da América, Kelly (2000), avaliou o padrão de AF em 40 crianças com idades compreendidas entre os 9-10 anos através de um monitor de frequência cardíaca. Os resultados revelaram que quase a totalidade da amostra (92.5%) acumulou 30 minutos de AF moderada na maioria dos dias da

semana e cerca de 52.5% atingiu este nível para os 7 dias da semana. Os meninos foram mais activos do que as meninas nos diferentes exercícios considerados.

Informação suplementar sobre o estado de hábitos de AF de vários grupos tem sido fornecida a partir da técnica de observação, diários e questionários. Rutenfranz et al. (1974), investigaram a AF diária em jovens Alemães dos 11-12 anos. Ao nível das actividades leves não foram encontradas diferenças entre os sexos, mas à medida que a intensidade aumentava, as diferenças tornavam-se maiores. Especificamente, 25% dos meninos realizaram actividades de intensidade elevada, enquanto apenas 10% das meninas o fizeram. Em média, 50% dos meninos e meninas vão para a escola a pé ou de bicicleta. Os meninos dormem mais uma hora ao domingo relativamente aos outros dias da semana e tendem, também, a passar mais uma hora dentro de casa. O tempo despendido ao dormir no inverno foi superior ao verão e as actividades no exterior e dentro de casa aumentaram no verão.

Em crianças do Quebec (Canadá), Shephard et al. (1980), concluíram que as meninas (10-12 anos) despenderam mais tempo em tarefas domésticas do que os meninos (1.22 h/dia contra 0.70h/dia), mas passavam menos tempo em actividades de intensidade leve (2.50 versus 2.70h/dia, ao fim de semana) e em actividades vigorosas (0.87 contra 1.23 h/dia, quer nos dias de semana quer aos fins de semana), As crianças das zonas urbanas passavam menos tempo em actividades de intensidade muito leve (9.78 versus 10.29 h/dia, nos dias de semana) relativamente aos colegas da área rural.

Telama et al. (1985), concluíram que a maioria das crianças e adolescentes Filandeses dos 3 aos 18 anos eram fisicamente activas durante os seus tempos livres e que o padrão de AF habitual foi significativamente determinado pelo envolvimento. Numa análise aprofundada dos resultados, os autores verificaram que mais de metade das crianças e adolescentes (9-18 anos) relatou participar em AF, pelo menos, duas vezes por semana. Ambos, frequência e número de indivíduos, passando os seus tempos livres de forma activa decrescem com a idade, sobretudo aos 12-15 anos. O total de inactivos foi 1.5% dos meninos e 2.5% das meninas. Aos 3-6 anos as crianças preferem as actividades no exterior

e a sua maioria participa em jogos e desportos fisicamente activos. No verão, o número de horas no exterior duplicou relativamente ao inverno (7 horas e 3.5 horas, respectivamente). Embora um grande número de crianças e adolescentes participem em AF, a percentagem daqueles que realizam exercício intenso pelo menos quatro vezes por semana, foi de 55% nos meninos e 15% nas meninas. A maioria da AF nos tempos livres teve lugar em actividades não organizadas, no entanto, 37% dos meninos e 27% das meninas eram membros de um clube. As actividades mais praticadas foram o *jorging*, andar de bicicleta, esqui e natação. Até aos 12 anos, o caminhar e o andar de bicicleta foram as duas formas mais comuns para se deslocar para a escola. Nas zonas rurais a proporção de crianças inactivas foi superior às áreas com grande densidade populacional. As diferenças entre as zonas rurais e urbanas foram mais aparentes na participação em actividades desportivas no clube e em exercício intenso.

Weymans e Reybrouck (1989), observaram um aumento gradual do nível de AF em meninos Belgas dos 6 aos 18 anos de idade. Nas meninas, este aumento foi visível até aos 12 anos. Os meninos alcançaram níveis de AF habitual significativamente mais elevados do que as meninas. Aaron et al. (1993), descreveram a AF nos tempos livres em adolescentes Norte-Americanos (12-16 anos) que participaram no "*Adolescent Injury Control Study*". Os meninos foram consideravelmente mais activos que as meninas em todas as medidas de actividade (exercício pesado e participação em desportos competitivos). Nas meninas foi observado um decréscimo significativo ( $p < 0.01$ ) em horas por semana na AF entre a idade dos 12 e 14 anos (8.9 horas/semana versus 4.9 horas/semana).

Alguns estudos centrados em variáveis biológicas revelam uma redução dos níveis de AF ao longo da idade, com os indivíduos do sexo masculino a revelarem-se mais activos do que os do sexo feminino (STEPHENS e CRAIG, 1990). Numa visão genotípica, Pérusse et al. (1989), sugerem que as crianças podem adquirir dos seus progenitores alguns hábitos de exercício e que a predisposição para ser espontaneamente activas pode ser influenciada pelo genótipo. Esta visão nasce de um estudo realizado em 375 famílias da área

citadina do Quebec. A separação do efeito transmissível entre gerações ( $t^2$ ) em componentes de herança genética ( $h^2$ ) e cultura ( $b^2$ ), a partir do modelo BETA de “*path analysis*” permitiu estimar os factores genéticos relativos à variação dos valores de AF habitual em 29%.

Aspectos demográficos, tais como raça/etnia e estrutura socioeconómico tem sido estudados como factores de influência nos níveis de AF. Andersen et al. (1998), no estudo ‘*Third National Health and Nutricional Examination Survey*’ revelaram que a taxa de participação em três ou mais “bouts” de actividade vigorosa das meninas negras não Hispano-Americanas ( $n = 716$ ) e das meninas negras de origem Mexicana mas que se encontravam a viver nos Estados Unidos ( $n = 704$ ), era inferior à taxa de participação de crianças Norte-Americanas ( $n = 1985$  meninos e  $2071$  meninas dos 8 aos 16 anos) (69%, 73% e 80%, respectivamente). Baranowsky et al. (1993), num estudo com 191 crianças de três etnias diferentes (Afro-Americanas, Anglo-Americanas e Mexicano Americanas), observaram resultados contraditórios, com os três grupos étnicos a apresentarem níveis de AF semelhantes. Resultados similares, também, foram alcançados por Sallis et al. (1996a), numa amostra multi-étnica em crianças e adolescentes dos 11 aos 18 anos de idade em São Diego, Califórnia. Face a estes resultados, Sallis e Owen (1999), sugerem que as diferenças na AF por raça e etnia são pouco claras ou praticamente reduzidas a zero se lhe associarmos aos conteúdos culturais da actividade.

No domínio psicológico, alguns autores tem referenciado a influência da auto-eficácia (*a confiança na capacidade de realizar exercício em situações específicas*) na AF. Sallis et al. (1992b), estudaram a relação entre o comportamento e as determinantes da AF vigorosa numa amostra de 1739 adultos seguidos ao longo de 24 meses. Os autores verificaram que a auto-eficácia, no primeiro momento de avaliação, foi um preditor significativo para ambas as variáveis dependentes (*mudança no exercício e meses de actividade*). Resultados idênticos também foram encontrados e sustentados em estudo prospectivo de Trost et al. (1997), isto é, os autores confirmaram que as alterações na AF foram preditas pela auto-eficácia.

Além da auto-eficácia, o gosto pela AF (prazer/satisfação) parece estar relacionado com o exercício físico. Na tentativa de apurar essa relação, Sallis et al. (1989), levaram a cabo um estudo no qual verificaram uma correlação negativa moderada entre o item “falta de gosto ou prazer no exercício” e a frequência na AF ( $r = 0,22$ ). Resultados similares, também, foram encontrados por Zakarian et al. (1994), em jovens do sexo feminino entre o item “não gostar de educação física” e a participação no exercício.

No domínio das variáveis sociais, o apoio social para o exercício a partir da família, amigos e profissionais de saúde pode moldar a AF (DISHMAN et al., 1985). Esta influência assume contornos directos ou indirectos no sentido de uma prática conjunta do exercício (POWELL e PAFFENBERGER, 1985; PATE et al., 1995). Sallis et al. (1992a), aliam-se a estas observações, após terem levado a cabo um estudo cujo apoio da família e dos amigos foram variáveis preditoras da alteração do exercício vigoroso.

Uma outra variável social de relevo é o envolvimento físico, ela tem a capacidade de facilitar ou colocar obstáculos à participação no exercício. Envolvimentos ricos em passeios, parques, campos de jogos, ginásios podem contribuir para que as pessoas sejam fisicamente activas. Em oposto, a falta de recursos, climas rigorosos e elevadas taxas de criminalidade dificultam a AF (SALLIS e OWEN, 1999). Sallis et al. (1997), estudaram o efeito das facilidades (*equipamentos, programas e arredores atrativos*) e barreiras (*taxa de criminalidade elevada*) na AF. Os autores verificaram uma correlação entre os equipamentos em casa, a soma das 18 facilidades (*facilidades de convivência*) com o exercício vigoroso e exercício de força. Numa amostra de 191 crianças em idade pré-escolar, Baranowski et al. (1993), observaram que os níveis de AF foram consistentemente mais elevados no exterior do que dentro de casa. A combinação do sexo, local e mês do ano explicou cerca de 75% da variância na AF destas crianças.

Em relação às características da própria actividade, a literatura revisada reporta associações entre formas particulares de exercício, nomeadamente exercício vigoroso, variáveis psicológicas determinantes e variáveis de envolvimento (SALLIS et al., 1997). Numa revisão extensiva, Dishman et al.

(1985), referem que as actividades programadas e de estilo de vida/rotineiras diferem ligeiramente por idade e sexo. Com os adultos e jovens do sexo masculino a apresentarem uma tendência de participar mais em actividades vigorosas e os do sexo feminino em actividades de rotina.

No contexto moçambicano, Prista et al. (1997), conduziram um estudo com 277 rapazes e 316 raparigas dos 8 aos 15 anos, cujo um dos objectivos era caracterizar a actividade física habitual dessa população. Os autores constataram que a população estudada era muito activa devido as actividades domésticas, jogos ao ar livre e deslocamento a pé.

Prista et al. (2003), realizaram um estudo envolvendo 1094 rapazes e 1222 raparigas dos 6 aos 18 ano, cujo objectivo era de avaliar a influência do estado nutricional na actividade física. Os autores verificaram que a classificação nutricional não expressou nenhuma diferenciação na actividade física

Nhantumbo et al. (2008), realizaram um estudo com 458 rapazes e 387 raparigas dos 7 aos 16 numa zona rural visando avaliar a associação dos níveis de actividade física com a idade, sexo e estado nutricional (questionário). Os resultados indicaram não haver associação do estado nutricional com a actividade física, os autores ainda constataram elevada actividade, crescendo com a idade e com estabilização aos 16 anos nas raparigas, ainda, as raparigas apresentaram maior actividade que os rapazes.

Aida na zona rural, Prista et al. (2009), com uma amostra de 139 rapazes e 117 raparigas, visando comparar o dispêndio energético entre crianças moçambicanas e portuguesas usando acelerometria, constataram que os rapazes eram mais activos que as raparigas. Na mesma população e com a mesma amostra, Lopes et al. (2010), objectivaram descrever e interpretar a actividade física habitual e comparar entre sexos e grupos etários com recurso a acelerometria e questionário, constataram também maior actividade a favor dos rapazes, declínio da intensidade mas não na quantidade e que actividades domésticas e agrícola eram determinantes nos níveis de actividade.

Saranga et al. (2008), realizaram um estudo com 1058 rapazes e 1236 raparigas dos 8 aos 15 anos, visando avaliar o impacto das alterações socioeconómicas nos hábitos da actividade física das crianças e jovens da

cidade de Maputo (questionário). Os autores verificaram uma redução abrupta dos níveis de actividade física associado a um crescente urbanismo que se refletiu no aumento da mecanização e na redução dos espaços livre para a prática de actividade lúdicas bem como das actividades de sobrevivência e jogos ao ar livre.

Estudos recentes visando avaliar a associação do estado nutricional com os níveis de actividade física; associação da actividade física com a síndrome metabólico na zona rural e da tendência secular nos hábitos de actividade física nas zonas urbana e suburbana, não reportam nenhuma associação entre a actividade física e síndrome metabólico (NANTUMBO et al., 2013; DOS SANTOS et al., 2013), e em relação a tendência secular revelam decréscimo nas actividades domésticas, jogos activos e deslocações activas ao longo dos anos em todas as categorias socioeconómicas.

Em suma, os estudos revisados acima revelam que a AF apresenta variações de acordo com a idade, sexo, características da própria actividade e estação do ano. Os níveis de AF e dispêndio energético decrescem com a idade durante a infância e adolescência; os meninos são mais activos do que as meninas; caminhar, andar de bicicleta e desporto com bola são as actividades mais praticadas; a maioria das actividades realizam-se fora da escola e as crianças passam cerca de 2-3 horas/dia a ver televisão. Não se detecta relação significativa em ambos os sexos entre a quantidade de AF, FC e a espessura das dobras cutâneas, ainda, o estado pubertário e a gordura corporal não parecem ser indicadores sensíveis a AF.

A estes, embora sejam visíveis resultados contraditórios em alguns trabalhos, poderão juntar-se outros, nomeadamente: a AF no verão é superior ao inverno; os meninos parecem participar em actividades de maior intensidade do que as meninas; o principal meio de transporte para a escola é o andar a pé e de bicicleta; a participação em AF apropriada parece ser elevada em crianças e adolescentes; a AF em crianças caracteriza-se por período (minutos curtos) de actividade intensa; aos 16-20 anos observa-se um decréscimo menor ou mesmo um ligeiro aumento da AF, relativamente aos anos anteriores e na idade de jovem adulto.

Embora algum cuidado deva ser tido na interpretação dos traços referidos, face às diferentes metodologias e à própria representatividade das amostras, o decréscimo de AF ao longo da idade é visto pela comunidade científica com alguma preocupação. Baseados na suposição atractiva mas não comprovada de que o aumento e manutenção da actividade física na infância e adolescência irá traduzir-se em benefícios de saúde na vida adulta, muitos estudos tem sugerido a modificação dos padrões de AF das crianças de modo a favorecer a AF moderada para o vigoroso, certos autores comungam da ideia de que a AF para toda a vida deve ser reforçada nas aulas de Educação Física, isto é, aquela que pode ser facilmente transportada para a vida adulta e que exigem apenas uma ou duas pessoas para a sua realização. A literatura refere, também, que aqueles que são mais activos na sua infância e adolescência são mais prováveis de se tornarem activos na vida adulta e que é mais fácil estabelecer estilos de vida activos na infância do que os alterar após completamente estabelecidos e resistente à mudança.

## **CAPÍTULO III - METODOLOGIA**

### **3.1. Descrição do local**

O presente estudo foi realizado em Inhaca, uma ilha situada à entrada da baía de Maputo, no sul de Moçambique, com as coordenadas geográficas de 26°S de latitude, e 33°E de longitude. Com uma área de 42 Km<sup>2</sup> e dimensões norte-sul de 12,5 Km (entre a Ponta Mazondue, a norte, e a Ponta Torrres, a Sul) e este-oeste de 7 km. A ilha de Inhaca está situada a 32 Km a leste da cidade de Maputo, da qual faz parte administrativamente, como um distrito municipal, o distrito KaNyaka, com características tri facetadas de uma zona urbana, periurbana e rural, o que proporciona uma mútua convivência similar aos locais da parte continental, potenciando desta forma a circulação de imigrantes, visitantes e turistas, o que contribui para uma diversidade de hábitos e costumes. A pesca de pequena escala e agricultura de consumo familiar constituem actividades típicas desta região insular.

Segundo o censo de 2017, a população da ilha de Inhaca é composta por 5216 habitantes, correspondente a uma densidade populacional de 145 habitantes por Km<sup>2</sup>. Os dados preliminares do censo 2017 indicam que há 1 498 casas, 1 324 agregados familiares, um total de 6 095 habitantes dos quais 2918 homens e 3177 mulheres.

Em relação à rede escolar o distrito conta com 5 escolas públicas, abrangendo um universo de 2133 alunos dos quais 1019 meninas e 1114 meninos.

#### **3.1.1. Tipo de estudo e delineamento metodológico**

O estudo é de carácter transversal descritivo e hipotético dedutivo.

### 3.1.2. Amostra

Foram recrutadas para o presente estudo um total de 740 crianças e jovens de ambos os sexos (378 meninos e 362 meninas), de forma não probabilística por conveniência, com idades compreendidas entre os 6 e os 17 anos, todas matriculadas nas escolas públicas da Ilha (Escolas primárias e completas de: Inhaca Noge; Inhaca Mandende, Inhaca Malhangalene e Escola Secundária geral de Inhaca Sede). A amostra corresponde a 35% do total da população escolar da Ilha.

**Quadro nº 2. Distribuição do tamanho da amostra em função da idade e sexo**

Idade (anos)	Meninos		Meninas		Total (H e M)	%
	N	%	N	%		
6	32	8,5%	28	7,7%	60	8,1%
7	43	11,4%	49	13,5%	92	12,4%
8	44	11,6%	39	10,8%	83	11,2%
9	51	13,5%	54	14,9%	105	14,2%
10	41	10,8%	44	12,2%	85	11,5%
11	40	10,6%	53	14,6%	93	12,6%
12	40	10,6%	39	10,8%	79	10,7%
13	32	8,5%	25	6,9%	57	7,7%
14	23	6,1%	11	3,0%	34	4,6%
15	13	3,4%	9	2,5%	22	3,0%
16	9	2,4%	5	1,4%	14	1,9%
17	10	2,6%	6	1,7%	16	2,2%
<b>Total</b>	<b>378</b>	<b>100,0%</b>	<b>362</b>	<b>100,0%</b>	<b>740</b>	<b>100,0%</b>

N = Número; % = Percentagem; H = Meninos e M = Meninas

Previamente ao trabalho de campo, promoveu-se o contacto com os encarregados de educação na reunião da abertura solene do ano lectivo 2019. Aos encarregados de educação foram expostos os propósitos do estudo, os seus benefícios imediatos e resultados a longo prazo. As direcções das escolas e as autoridades locais ajudaram na divulgação do projecto. O estudo foi aprovado pelo Comité Nacional de Bioética do Ministério da Saúde de Moçambique com o número 95/CNBS/19.

### **3.1.3. Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão no estudo foram: (1) estar matriculado em uma das escolas seleccionadas para o efeito; (2) ter idade compreendida entre 06 à 17 anos; (3) não apresentar, nos dias de avaliação, sinais e sintomas de doença que afectem o desempenho, como febre, tosse, náuseas ou outro mal-estar; (4) não ter restrições médicas para a prática de AF; (5) estar em condições de poder entender e executar os testes de desempenho motor e (6) ambos, encarregado de educação e o seu educando concordar de forma voluntária a participar no estudo assinando o consentimento informado.

## **3.2. Variáveis de estudo**

As variáveis do estudo incluíram dados demográficos, crescimento somático, actividade física habitual e aptidão física.

### **3.2.1. Dados demográficos**

Os dados sociodemográficos recolhidos foram a idade, sexo e local de nascimento. Esta informação foi confrontada com os dados disponíveis nas escolas com posterior confirmação dos pais e encarregados de educação a quando da assinatura do consentimento informado.

#### **3.2.2.1. Crescimento somático e composição corporal**

As variáveis do crescimento somático avaliadas no presente estudo foram a altura, peso, pregas e perímetros. A Altura foi medida entre o vertex e o plano de referência do solo com recurso ao estadiómetro de marca SECA 213 com uma altura de 2m10cm. O avaliado foi orientado a distribuir o seu peso por ambos os pés e a posicionar a cabeça no plano horizontal de Frankfurt, com os membros superiores pendentes ao lado do tronco, palmas das mãos voltadas para as coxas, calcanhares juntos e a tocar a base do estadiómetro. O Peso foi medido

com uma balança digital da marca TANITA BF-350 com capacidade máxima de 200 kg. O avaliado foi orientado a estar com o mínimo de roupa possível.

A prega tricipital foi mensurada na face posterior do braço, sobre a sua linha média, a meia distância entre os pontos acromial e o olecrâneo, com recurso a adipómetro de marca HARPENDEN com uma precisão de 0.2 mm. O avaliado foi orientado a estar de pé com os membros superiores pendentes e relaxados. A Prega subescapular foi medida imediatamente abaixo do vértice inferior da omoplata com o mesmo instrumento descrito anteriormente. O avaliado foi orientado a estar de pé e com os membros superiores pendentes e relaxados.

O Perímetro de braço relaxado foi mensurado na linha média, a meia distância entre os pontos acromial e o olecrânio com recurso à fita métrica plástica flexível, com uma precisão de  $\pm 3$  mm. O avaliado foi orientado a estar com os membros superiores pendentes e relaxados. O Perímetro da cintura foi medido no plano horizontal na zona umbilical, com o mesmo instrumento descrito anteriormente. A fita foi tencionada de forma a traduzir a medida exacta e a uma precisão de  $\pm 3$  mm.

A composição corporal foi avaliada, para além das pregas de adiposidade subcutânea (tricipital e subescapular) e padrão de distribuição de adiposidade, com base no calculado o índice da massa corporal (IMC) recorrendo-se à fórmula de Lohman  $P/h^2$  (P=peso e h=altura).

### **3.2.2.2. Aptidão física**

A aptidão física foi avaliada através de bateria de testes que medem a força dos membros superiores, força dos membros inferiores, resistência muscular, flexibilidade, velocidade de deslocamento e corrida da malha.

A força dos membros superiores (preensão manual) foi mensurada com dinamómetro de preensão manual modelo T.K.K.5401. Previamente o teste foi descrito, demonstrado pelo avaliador e de seguida experimentado pelo avaliado de pé em posição equilibrada com o dinamómetro ligeiramente afastado do corpo, braço que executa em extensão e pega do dinamómetro ajustado em função do avaliado. Durante o teste, foi concedido duas tentativas ao avaliado,

com uma pausa entre as tentativas.

A força dos membros inferiores (impulsão horizontal) foi avaliada com recurso a uma fita métrica com o avaliado de pé, pernas ligeiramente afastadas atrás da linha de partida (à mínima distância desta). O movimento inicia-se com um balanço através da flexão dos joelhos e da acção dos braços, pressionando os pés sobre o solo e esticando as pernas propulsionando o corpo para cima e para frente, balanceando os braços para frente durante a impulsão mantendo os elevados durante o voo e fazendo a recepção do salto com os dois pés em simultâneo projectando o peso do corpo para frente. A medição foi feita a partir da linha do salto até a marca do primeiro contacto do corpo com o solo e expressa em metros e centímetros.

A resistência muscular (resistência abdominal), foi avaliada com o participante deitado de decúbito dorsal sobre o tapete, joelhos flectidos a 90°, pés ligeiramente afastados e apoiados no solo, braços e as mãos mantidos em extensão ao lado com as palmas em contacto com o tapete tocando o extremo da faixa ao lado do executante. Um dos avaliadores colocava as duas mãos no tapete por baixo da cabeça do executante apoiando-a, o executante elevava o tronco até tocar com os dedos no outro extremo da faixa baixando depois o tronco até tocar com a cabeça nas mãos do avaliador. Os calcanhares ficam em permanente contacto com o colchão durante a execução. Cada execução era validada quando a cabeça do avaliado tocava as mãos do avaliador. As repetições foram executadas a uma cadência de 3 Seg por ciclo completo. O avaliado executou as repetições até à exaustão ou até a um máximo de 75. A realização mal feita não contava.

A flexibilidade foi avaliada com o recurso ao banco de *sit and reach*, um banco graduado em centímetros de 0 à 50. O teste foi previamente executado pelo avaliador para o conhecimento dos avaliados, de seguida o avaliado foi orientado a sentar-se no chão com pernas estendidas. O teste consistia em alcançar o ponto mais à frente possível com ambas as mãos. O avaliador assegurava as pernas para evitar a flexão dos joelhos. No máximo da amplitude o avaliado deveria permanecer 2 segundos sem insistência.

A velocidade de deslocamento foi avaliada pelo teste de corrida vai vem

(10x5m). Foi marcado um percurso de 5 metros com cones e traçada uma linha em cada extremidade, ainda em cada uma das extremidades foi colocado 5 mecos, criando pistas com intervalos de 1,5 metros cada. Os avaliados colocaram-se atrás da linha de partida e ao sinal do avaliador correm à máxima velocidade até à outra extremidade do percurso marcado regressando à linha de partida, transpondo as linhas de ambas as extremidades com os dois pés. Este ciclo de vaivém é repetido 5 vezes. O cronómetro foi accionado pelo avaliador no momento do sinal de partida e parado no momento em que o aluno transpôs a linha de partida pela quinta vez. A leitura foi feita em segundos.

A aptidão cardiorrespiratória foi avaliada com recurso à corrida da milha, realizada num percurso plano de corrida circular delimitado por mecos, com um distância que permitia a marcação de números de voltas para perfazer 1600m. Os alunos começaram o teste com as vozes de comando “Preparar, Partir”, a medida que completavam cada volta eram informados do número de voltas dadas e por dar. Foi permitido andar durante o teste, com os avaliadores a incentivar os alunos a andarem a um ritmo mais rápido. O registo era feito mediante a marcação do tempo gasto para percorrer os 1600 metros em segundos com recurso ao cronómetro.

### **3.2.2.3. Actividade física habitual**

A Actividade Física habitual foi avaliada através da administração do questionário de Prista et al., (2000), desenvolvido e validado especificamente para a população de crianças e jovens em idade escolar. O questionário foi aplicado em português, no formato questionário-entrevista, em que o entrevistador lê a pergunta e regista a resposta. O questionário contém perguntas fechadas sobre o número de vezes que o sujeito pratica, por semana, cada uma das actividades listadas, que foram estabelecidas com base nos hábitos da população estudada e agregadas em quatro grupos, nomeadamente: actividades domésticas (oito tarefas, por exemplo, cozinhar, carregar água, cultivar); jogos recreativos (oito jogos, por exemplo, pular corda, correr); desporto (seis modalidades, por exemplo, voleibol, futebol, ginástica), também

inclui aulas de educação física; andar (três intervalos, como duração de menos de 30 minutos, entre 30 minutos e 1 hora e mais de 1 hora); ver TV (três alternativas, como raramente, até 1 hora por dia e mais de 1 hora por dia) e meio de transporte para a escola (três alternativas, a pé, transporte pessoal e transporte público. O questionário hierarquiza os sujeitos pela atribuição de um coeficiente de actividade que é estabelecido, em cada grupo de actividades, pela soma da estimativa do valor, em equivalente metabólico (MET), do custo energético de cada actividade multiplicada pelo número de vezes por semana declarado.

Uma sub-amostra em cada uma das escolas foi submetida a uma avaliação da quantidade de movimento, através da utilização de pedómetros modelo STEP<sub>MVX</sub> que foi colocado por um período de 7 dias consecutivos a nível da cintura, do lado esquerdo. Os participantes foram instruídos para remover o pedómetro apenas quando estiverem a tomar banho, estiverem envolvidos em outro tipo de actividade que o obrigue a estar em contacto com água e quando estiverem a dormir.

### **3.3. Processamento e análise dos dados**

Os dados foram, inicialmente, lançados, separadamente e por operadores diferentes, em duas planilhas do programa Excel. O processo de limpeza dos erros de lançamento foi realizado com o recurso ao pacote estatístico Epi info, versão 7.1.3.3 utilizando a técnica de comparação das duas planilhas. De seguida os dados foram exportados para o pacote estatístico SPSS versão 22.0, tendo sido realizadas as seguintes operações: (1) a inspecção da normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov; (2) a comparação das médias dos dados dos meninos e das meninas em idade escolar residentes na ilha de Inhaca através da ANOVA One-Way e (3) a comparação das médias dos dados com os dados constantes na base de dados do projecto VBH referentes aos estudos realizados em Calanga (NHAMTUMBO et al., 2008 e 2010; SARANGA et al., 2008, 2010b e 2012 e MAIA et al., 2010b), e Maputo (DOS SANTOS et al.,

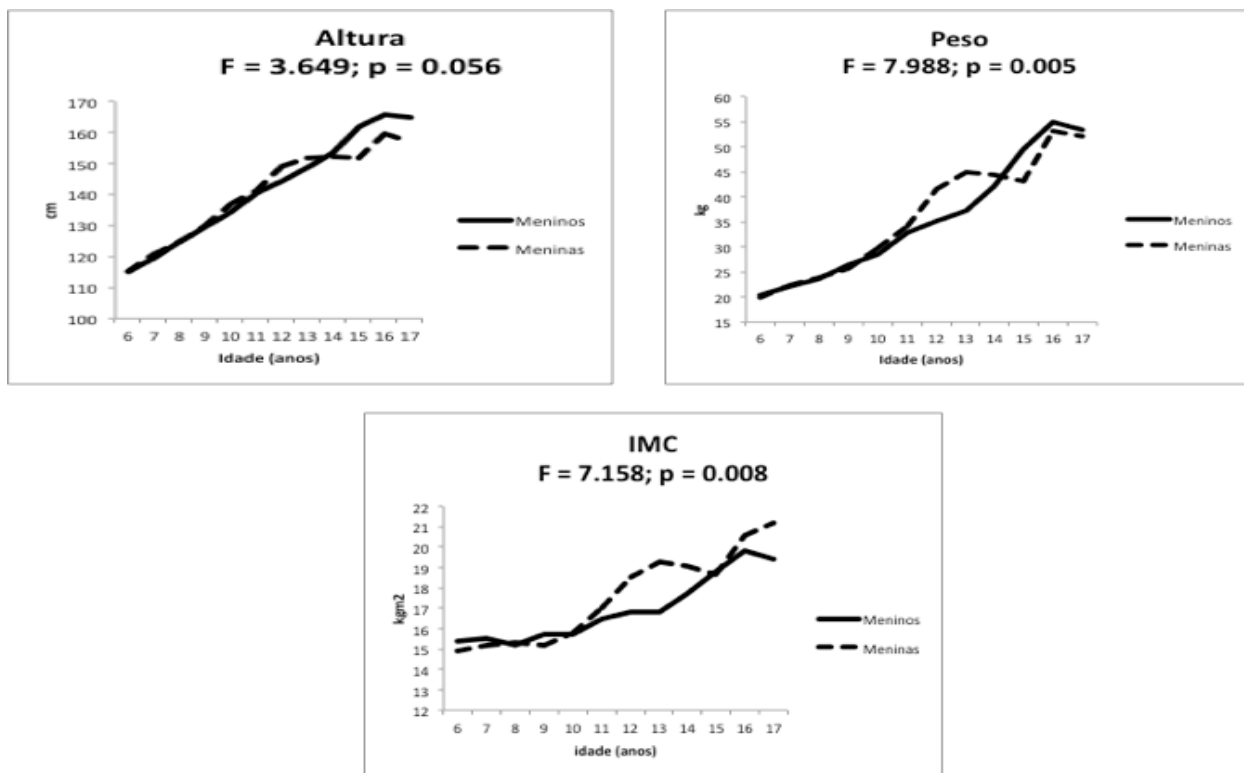
2014b e 2015b), através da ANCOVA considerando a idade como covariável. O nível de significância foi mantido em 5%.

## CAPITULO IV - RESULTADOS

### 4. Apresentação dos resultados

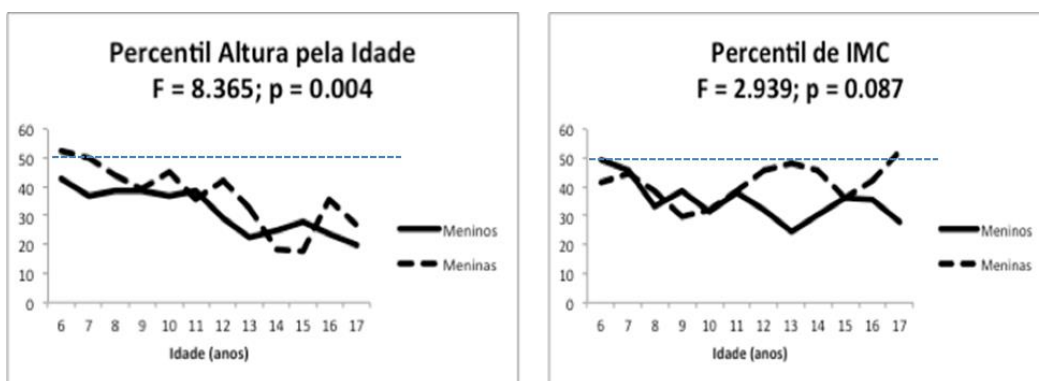
#### 4.1. Antropometria

Na figura 1 estão ilustrados graficamente os resultados da estatura, peso e índice de massa corporal das crianças e jovens dos 6 aos 17 anos de idade, residentes na ilha de Inhaca. Na estatura, as diferenças estatísticas entre os sexos foram observadas nas idades mais avançadas. Por exemplo, aos 12 anos de idade, as meninas se apresentam mais altas do que os seus pares do sexo masculino, e aos 15 anos de idade observa-se o contrário, com os meninos a apresentar maiores valores. O peso e o IMC, na generalidade, apresentam diferenças estatísticas significativas entre os sexos.



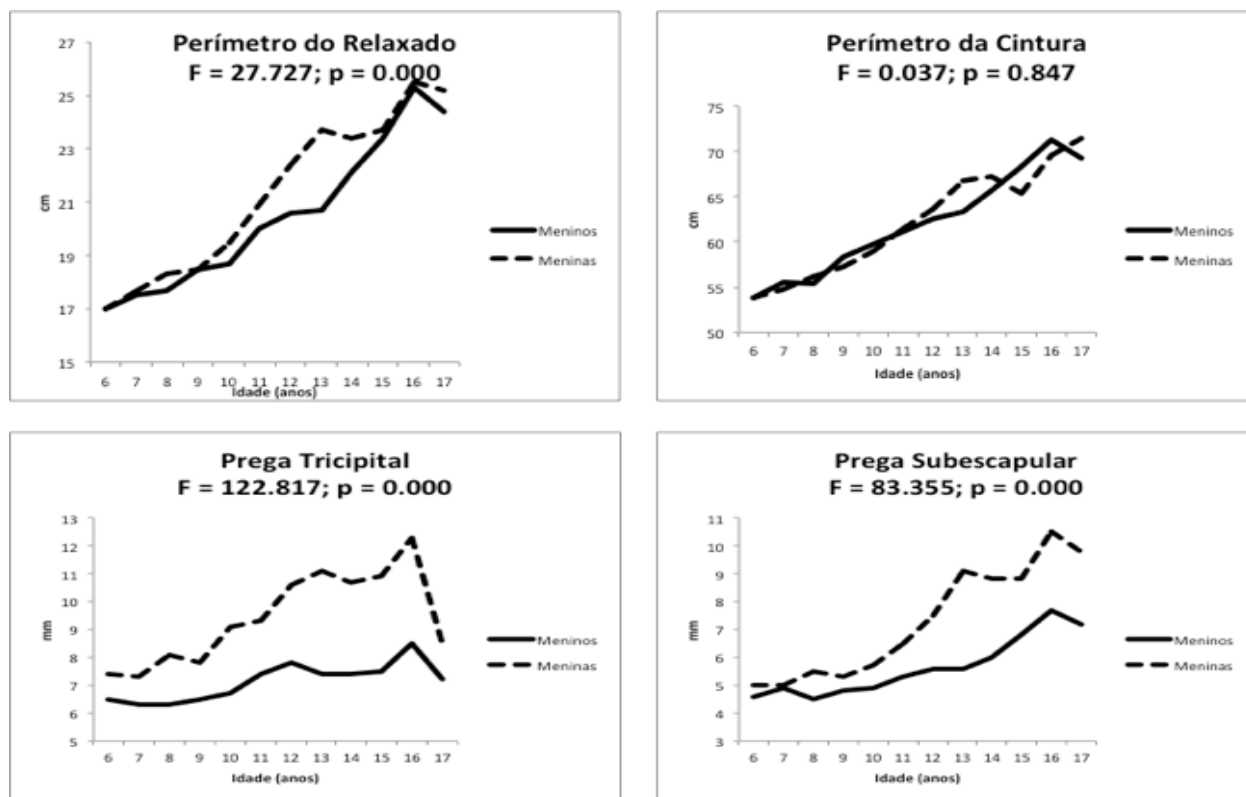
**Figura 1.** Resultados de altura, Peso e Índice da massa corporal das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.

Na figura 2 estão ilustrados graficamente os valores dos percentis da altura para a idade e percentil do IMC das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca. As médias observadas expressam que, salvo aos 6 e 7 anos no percentil de altura pela idade e aos 17 anos no percentil de IMC das meninas, os valores médios das crianças e jovens de Inhaca encontram-se abaixo do percentil 50 das normas adoptadas pela OMS. Este fenómeno aumenta com a idade na altura mas apresenta-se mais homogéneo ao longo da idade, no IMC.



**Figura 2.** Resultado dos percentís de altura pela idade e do índice da massa corporal das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.

Na figura 3 estão ilustrados graficamente os valores dos perímetros e das pregas de adiposidade das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca. Na generalidade as meninas apresentam valores superiores do perímetro do braço e das pregas tricípital e subescapular do que os seus pares do sexo oposto. Especificamente, a superioridade das meninas no perímetro do braço foi evidente aos 8, 10, 12, e 13 anos de idade. Na prega tricípital a superioridade das meninas foi notória dos 6 aos 15 anos de idade. Na prega subescapular a superioridade das meninas foi observada aos 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14 e 17 anos de idade.

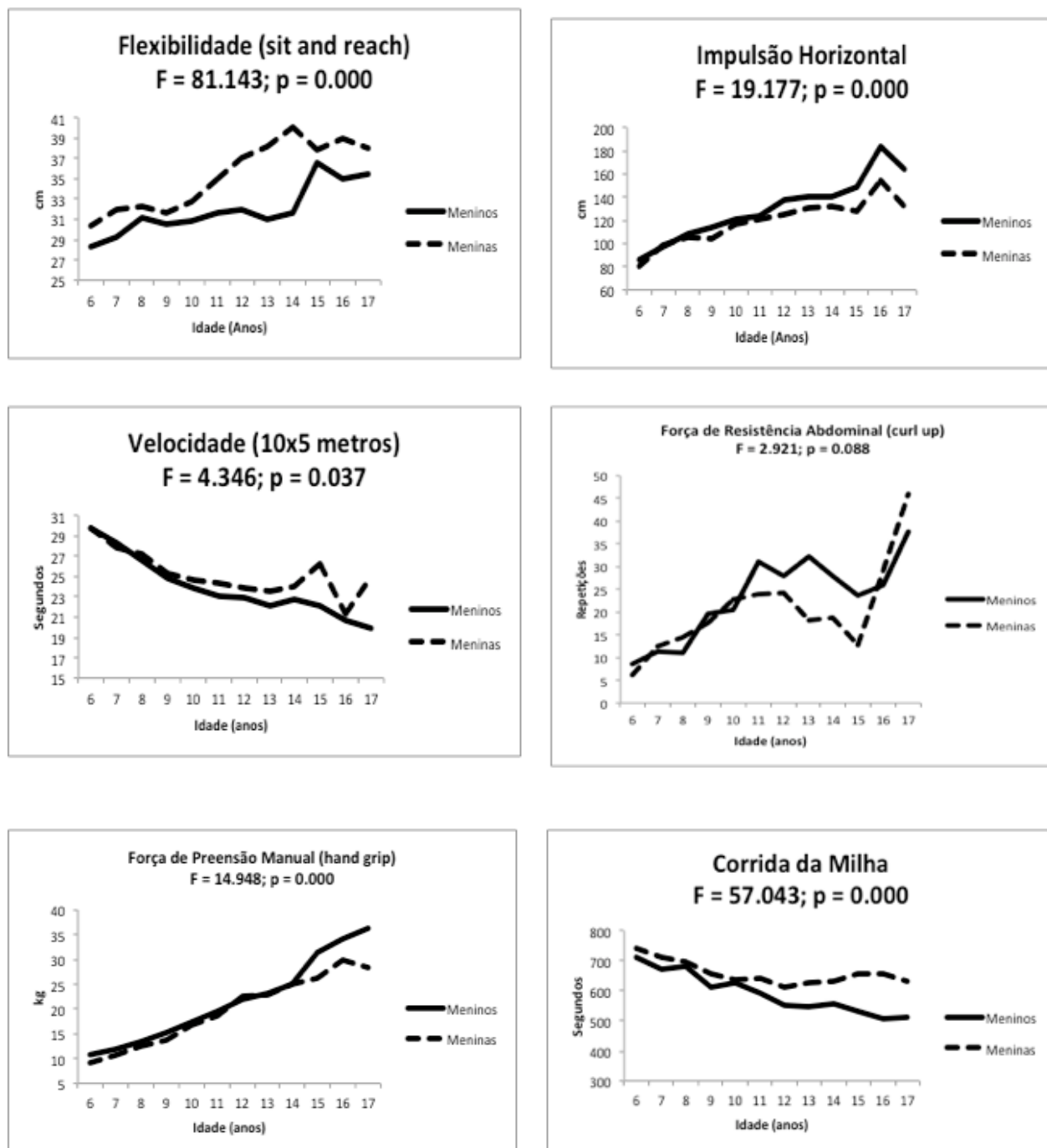


**Figura 3.** Resultado dos perímetros e pregas de adiposidade das crianças e jovens em idade escolar residente na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.

## 4.2. Aptidão física

Na figura 4 estão ilustrados os resultados das componentes da aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca. Na generalidade, as meninas superaram os meninos no teste de flexibilidade. Por sua vez, os meninos superaram os seus pares do sexo oposto nos testes da força de preensão manual, força de impulsão horizontal, corrida de velocidade (vai-vem 10x5m), força de resistência abdominal e na corrida da milha.

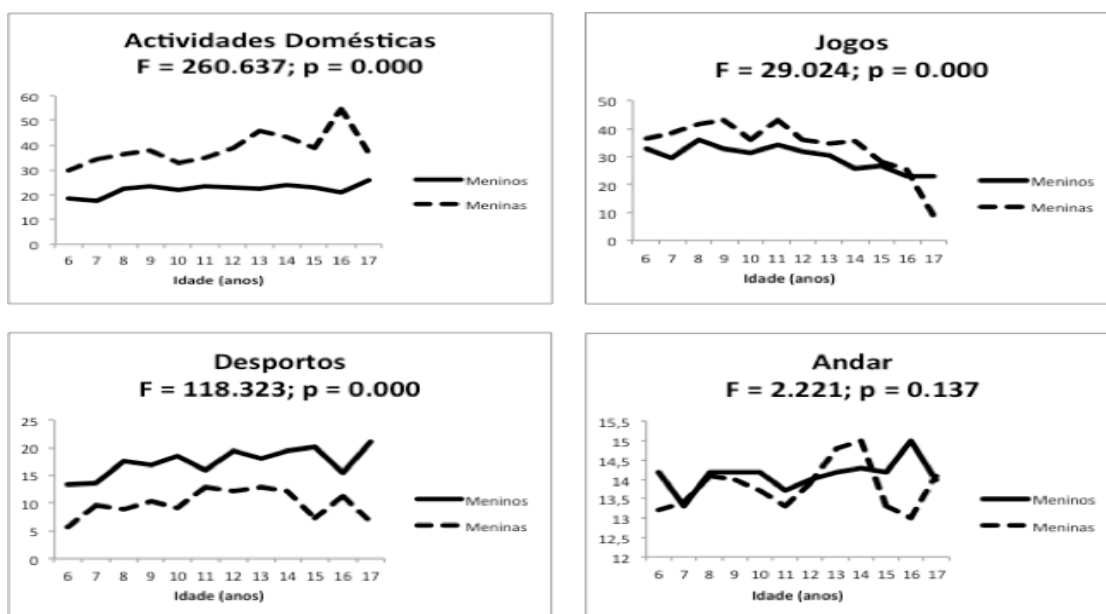
A exploração dos dados indica que, de forma específica, as meninas superaram os meninos no teste de flexibilidade aos 6, 7, 10, 11, 12, 13 e 14 anos de idade e os meninos superam as meninas nos testes de: (1) força de impulsão horizontal aos 9, 12 e 17 anos; (2) corrida de velocidade (vai-vem 10x5m) aos 17 anos; (3) força de resistência abdominal aos 13 anos; (4) força de preensão manual aos 6, 7 e 9 anos e finalmente (5) na corrida da Milha aos 7, 9, 11, 12, 13, 14,15 e 17 anos de idade.



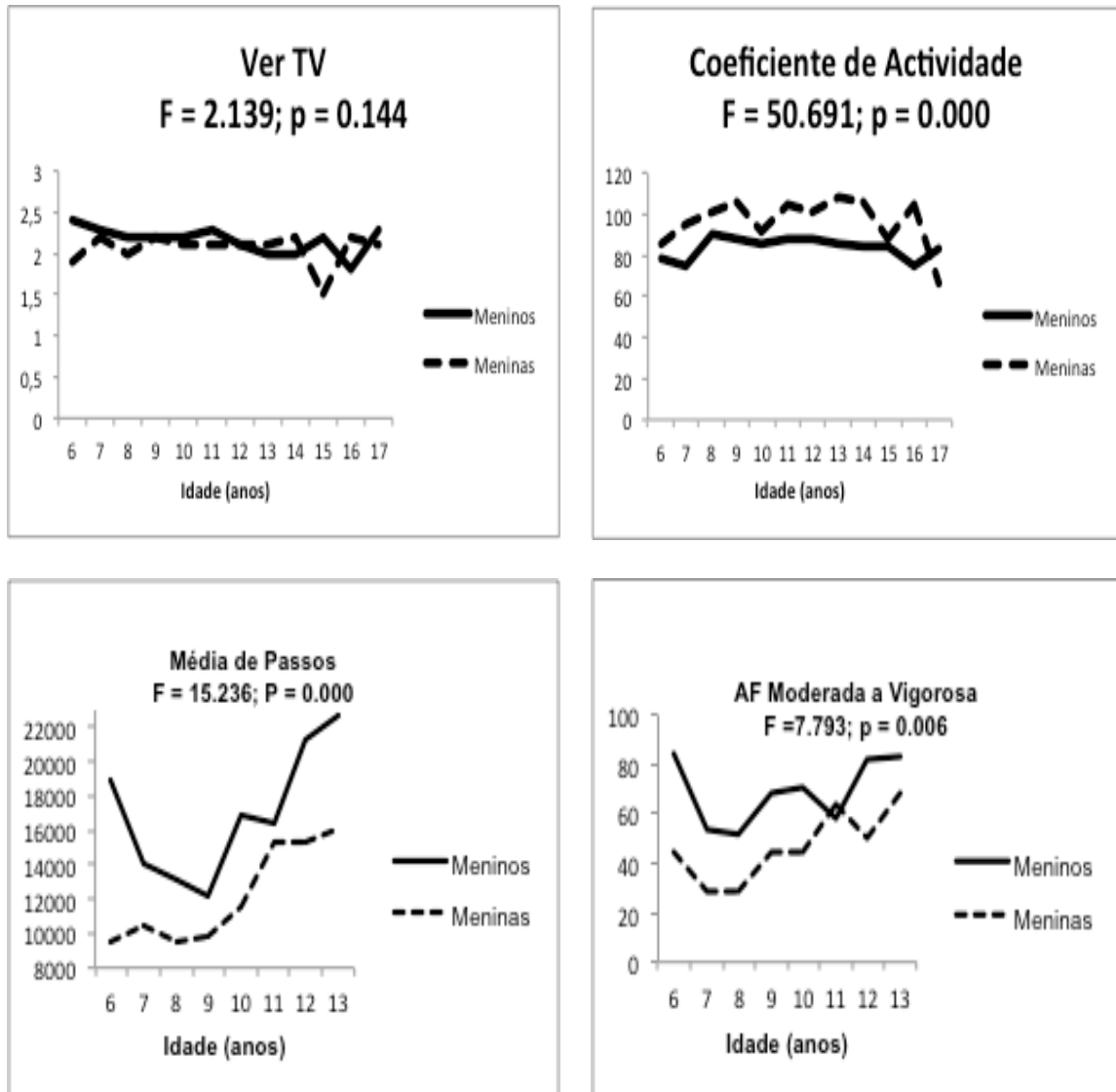
**Figura 4.** Resultados de testes de aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na Ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.

### 4.3. Actividade física habitual

Nas figuras 5 e 6 estão ilustrados graficamente os valores médios da actividade física habitual das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca. De forma geral as meninas superam os seus pares do sexo oposto nas actividades domésticas, jogos e no coeficiente da actividade. Os meninos superam as meninas nos desportos, número de passos e na actividade física moderada e vigorosa. Especificamente, as diferenças estatísticas são observadas nas Actividades Domésticas com superação das meninas dos 6 aos 17 anos de idade. Nos Jogos as meninas superam os seus pares do sexo oposto aos 7, 9, 11, 14 e aos 17 anos de idade. Nos Desportos os meninos superam as meninas aos 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14 e 17 anos de idade. No Andar os meninos superam as meninas aos 16 anos. No Ver TV os meninos superam as meninas aos 6 anos. No Coeficiente de Actividade as meninas superam os meninos aos 7, 9, 12, 13, 14 e aos 16 anos de idade. Na média de passos os meninos superam as meninas aos 10, 12 e aos 13 anos de idade. Finalmente na Actividade Física Moderada a Vigorosa os meninos superam as meninas aos 10 e 12 anos de idade.



**Figura 5.** Resultados da actividade física habitual (actividades domésticas, jogos, desportos e andar) das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.

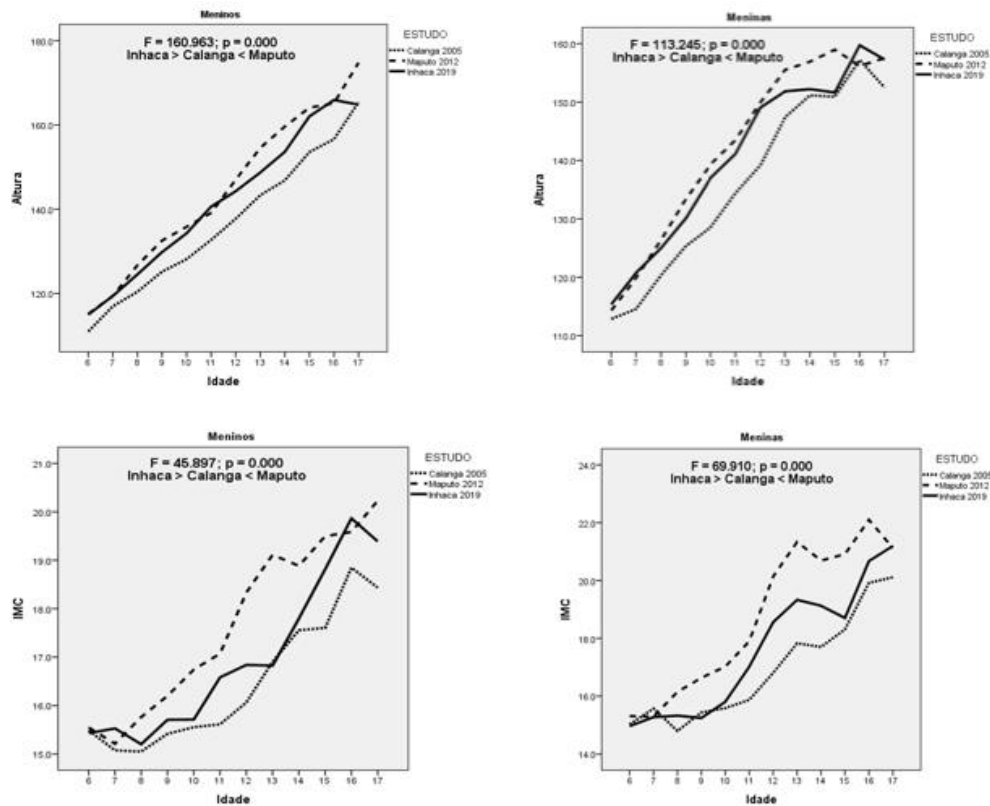


**Figura 6.** Resultados de actividade física habitual (ver TV, coeficiente de actividade, média de passos e AF moderada a vigorosa) das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca em função do sexo e de idade.

#### 4.4. Resultados da comparação entre amostras da Inhaca e do continente

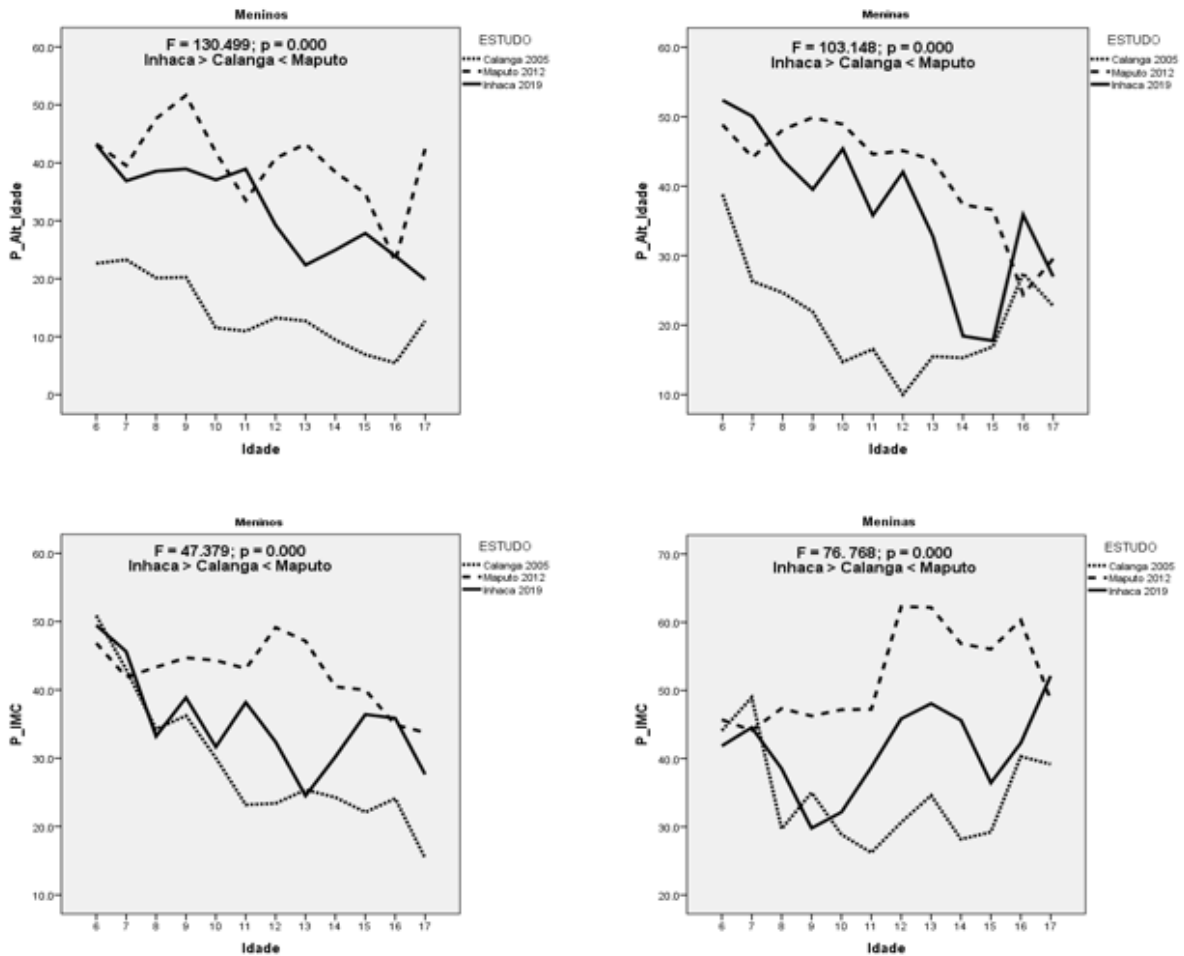
##### 4.4.1. Antropometria e composição corporal

Os valores médios da estatura e de IMC para ambos os sexos das crianças e jovens residentes em Inhaca, Calanga e Maputo, estão ilustrados na figura 7. A análise estatística indica diferenças entre as três amostras. De forma geral, as crianças e jovens residentes na Ilha de Inhaca apresentam maior estatura (meninos,  $F=160.963$ ;  $p=0.000$ ; meninas,  $F=113.245$ ;  $p=0.000$ ) e maior IMC, em ambos os sexos em relação a Calanga e menor em relação a Maputo.



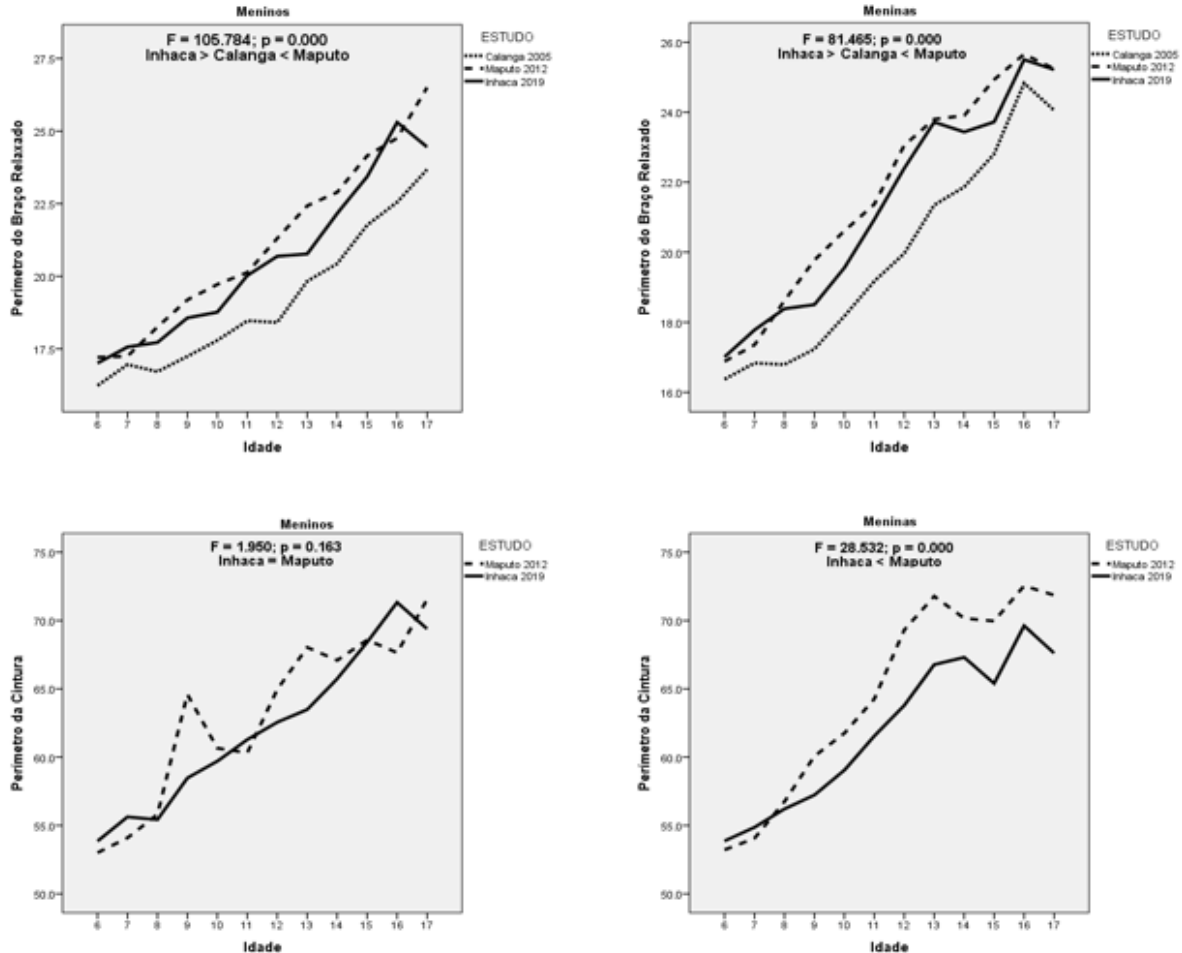
**Figura 7.** Resultados da estatura e IMC das crianças e jovens em idade escolar das três amostras, Inhaca, Calanga e Maputo.

Os valores de percentil da estatura pela idade e do IMC das crianças e dos jovens residentes em Inhaca, Calanga e Maputo, estão ilustrados na figura 8. Os meninos e as meninas da Ilha de Inhaca apresentam valores superiores em relação a Calanga e menor em relação a Maputo.

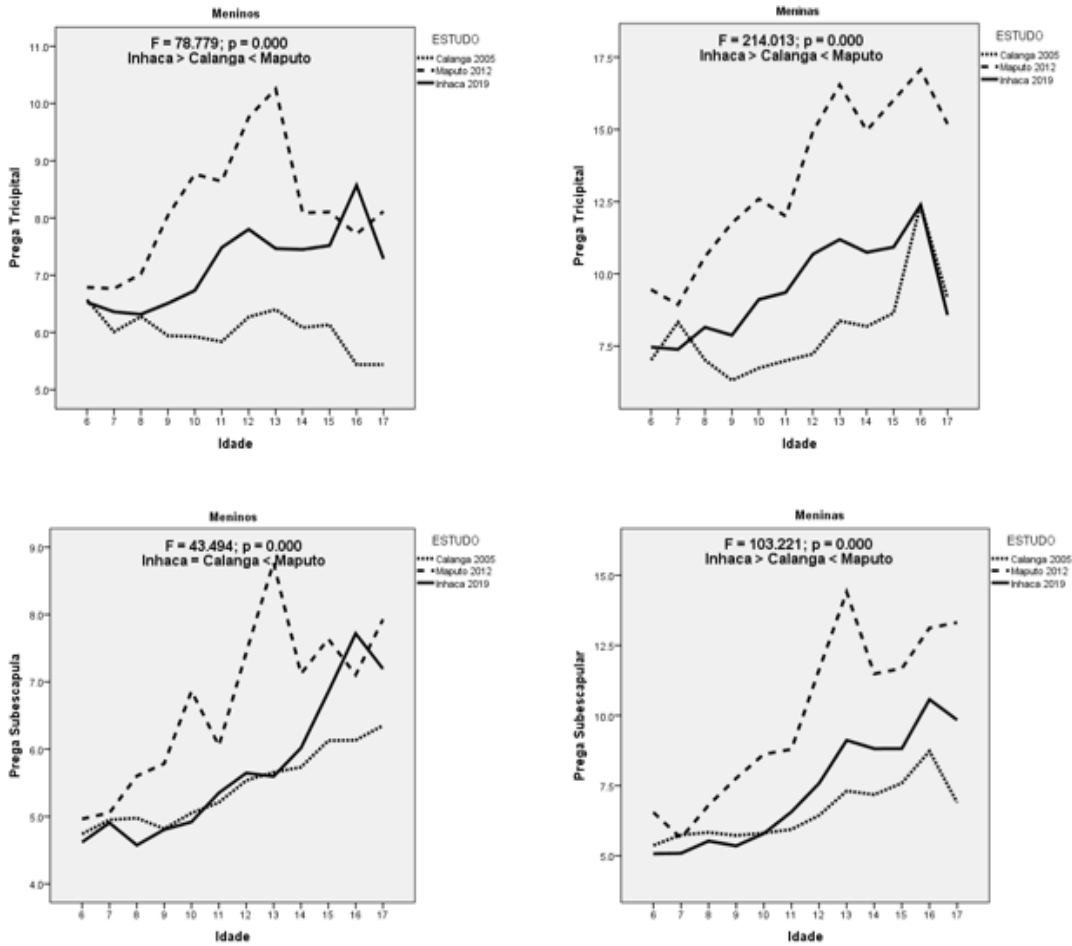


**Figura 8.** Resultado do percentil da estatura para a idade e percentil do IMC das crianças e jovens em idade escolar residentes em Inhaca, Calanga e Maputo.

Os perímetros e pregas de adiposidade das crianças e dos jovens residentes em Inhaca, Calanga e Maputo, estão ilustrados graficamente nas figuras 9 e 10. As meninas e os meninos residentes na Ilha de Inhaca superam os seus pares de Calanga em todos os perímetros e pregas com excepção da prega subescapular onde se regista similaridades de valores em ambos os sexos. Em relação a Cidade de Maputo, as crianças e jovens da Ilha de Inhaca apresentam menores valores médios em todos os perímetros e pregas com excepção do perímetro da cintura nos meninos em que os valores foram similares.



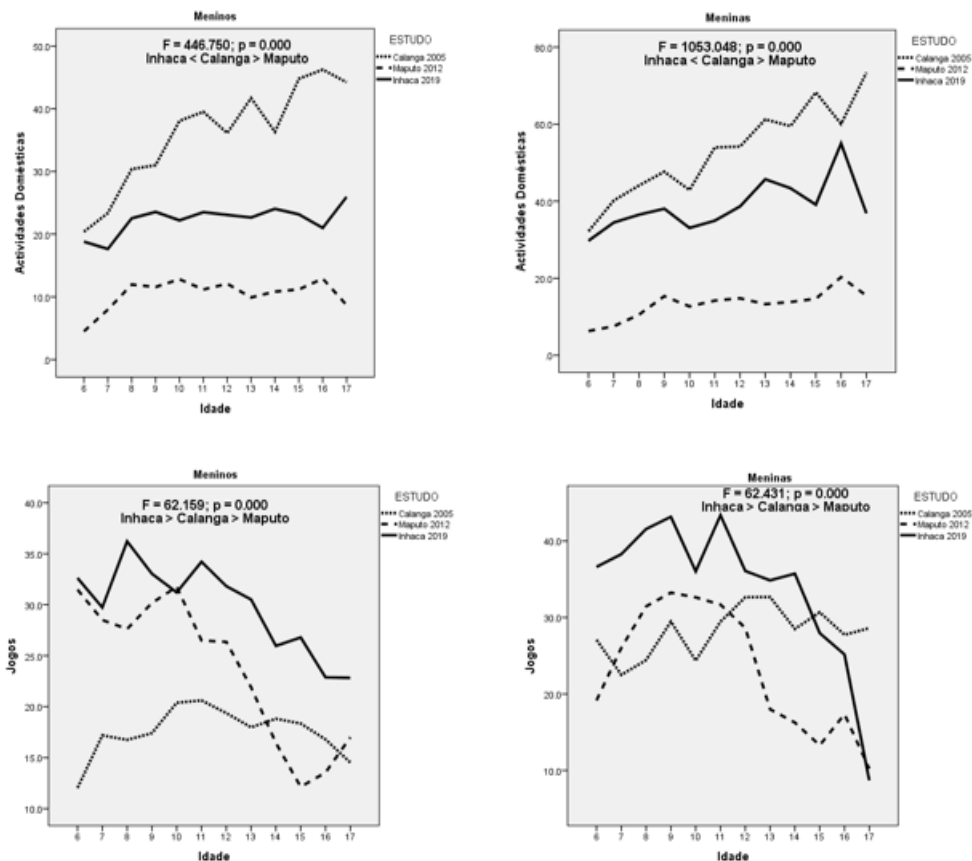
**Figura 9.** Resultados de perímetros das crianças e jovens em idade escolar residentes em Inhaca, Calanga e Maputo.



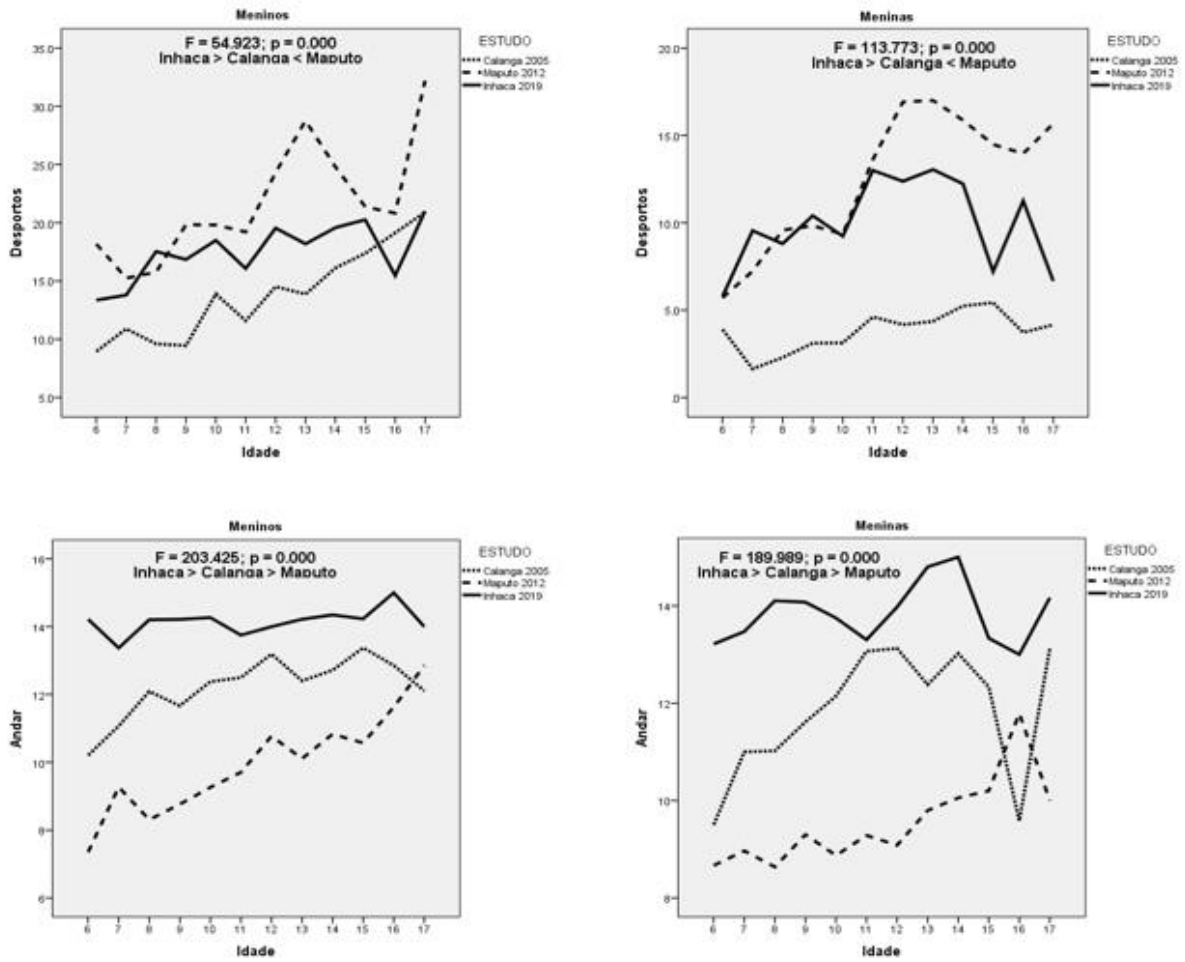
**Figura 10.** Resultados das pregas de adiposidade das crianças e jovens em idade escolar residentes em Inhaca, Calanga e Maputo.

#### 4.4.2. Actividade física habitual

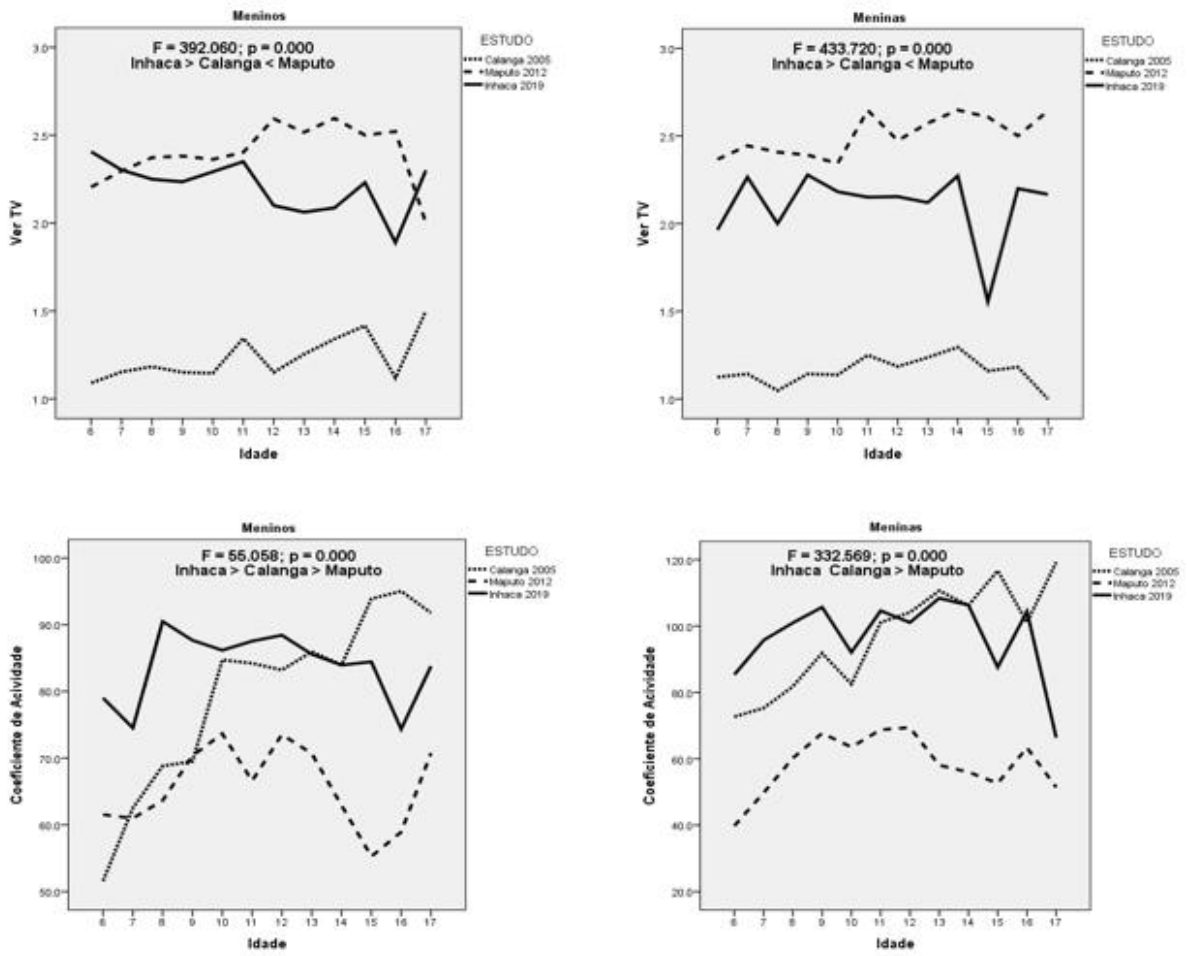
As actividades físicas habituais das crianças e dos jovens em idade escolar da ilha de Inhaca, Calanga e Maputo, estão ilustradas graficamente nas figuras 11, 12 e 13. As crianças e os jovens da ilha de Inhaca superam as de Maputo e Calanga nos jogos e em andar o que lhes confere um coeficiente da actividade total mais elevado. As crianças e os jovens de Calanga superam os seus pares nas actividades domésticas também em ambos os sexos. As crianças e os jovens de Maputo superam os seus pares em ambos os sexos nos desportos e no tempo a ver TV.



**Figura 11.** Resultados da actividade física habitual (actividades domésticas e jogos) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.



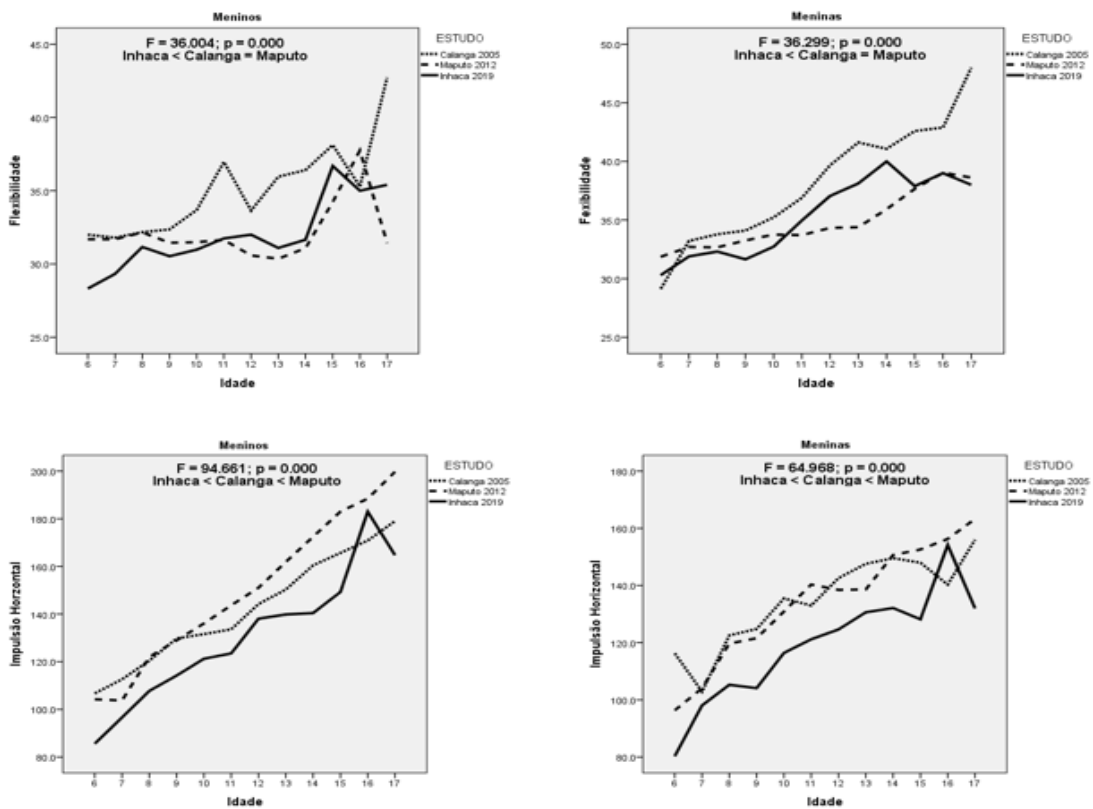
**Figura 12.** Resultados da actividade física habitual (desportos e andar) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.



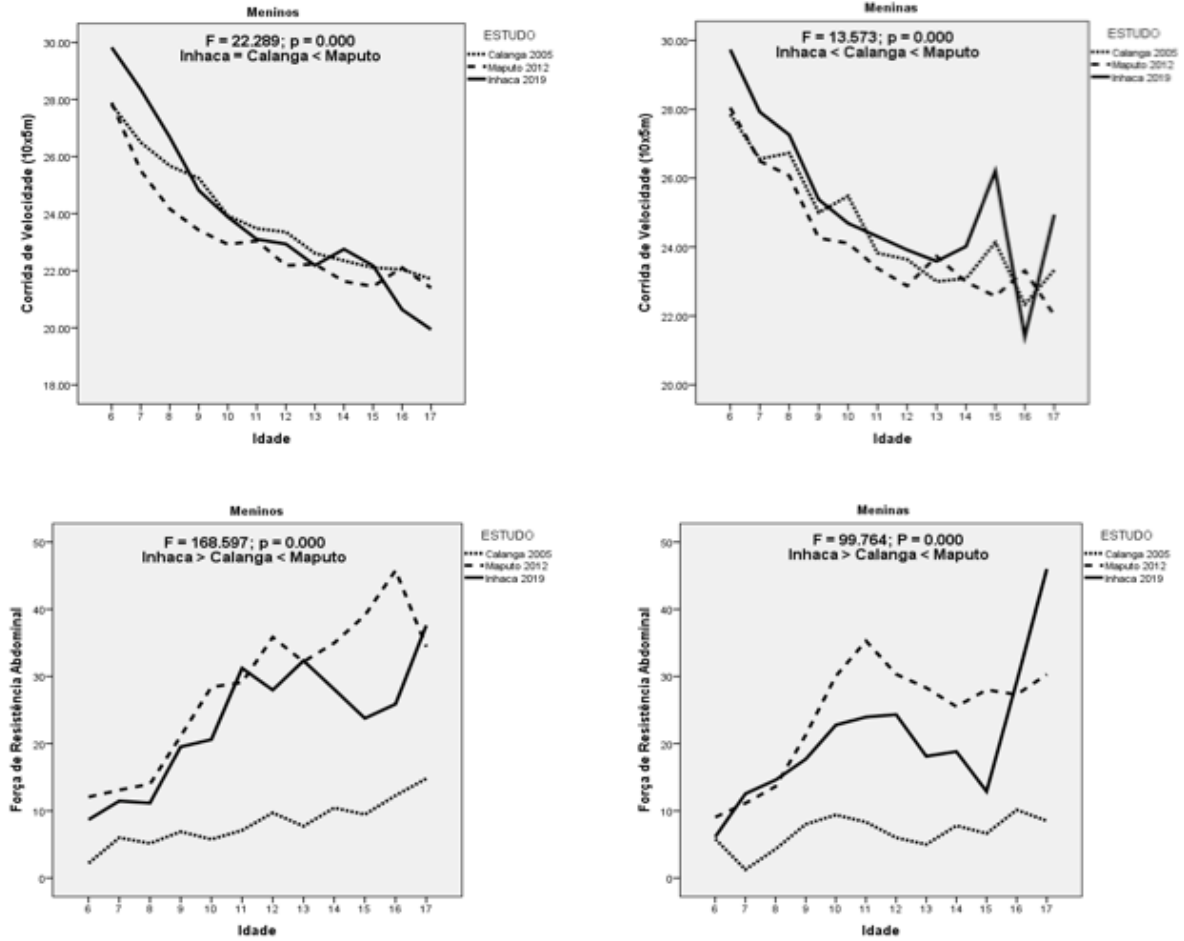
**Figura 13.** Resultados da actividade física habitual (ver TV e coeficiente de actividade) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.

#### 4.4.3. Aptidão física

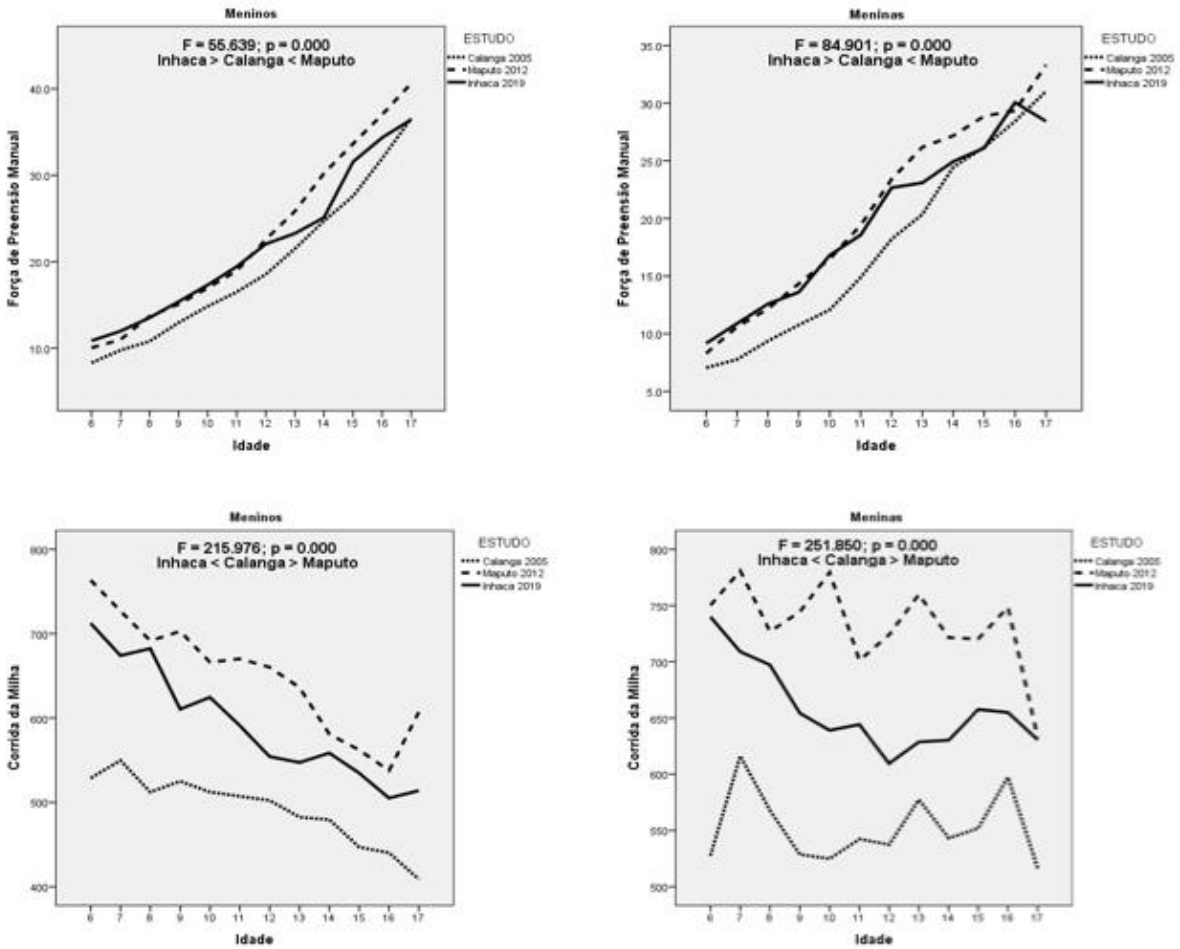
A aptidão física das crianças e dos jovens em idade escolar da ilha de Inhaca, Calanga e Maputo, está ilustrada nas figuras 14, 15 e 16. As crianças e os jovens da ilha de Inhaca superam os seus pares de Calanga nos testes de força de resistência abdominal e de prensão manual. No teste de corrida de velocidade (vai vem 10x5m) os valores são similares em ambos os sexos e nos restantes testes, os melhores resultados pertencem as crianças e os jovens de Calanga. Em relação às crianças e os jovens de Maputo as crianças e os jovens da ilha de Inhaca apresentam melhores valores no teste da corrida da milha, similaridade no teste de flexibilidade em ambos os sexos e na força de prensão manual para os meninos. Nos restantes testes as crianças e os jovens de Maputo apresentam valores superiores.



**Figura 14.** Resultados de testes de aptidão física (flexibilidade e impulsão horizontal) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.



**Figura 15.** Resultados de testes de aptidão física (corrida de velocidade e força de resistência abdominal) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.



**Figura 16.** Resultados de testes de aptidão física (força de peensão manual e corrida da milha) das crianças e jovens em idade escolar de Inhaca, Calanga e Maputo.

## **CAPITULO V – DISCUSSÃO**

O presente estudo teve como objectivo avaliar os indicadores antropométricos, composição corporal, actividade física habitual e aptidão física das crianças e jovens em idade escolar residentes na ilha de Inhaca. Os valores comparados de estatura entre as meninas e os meninos apresentam um padrão similar ao descrito na literatura. Em relação à massa corporal, IMC, percentis, perímetros e pregas, as meninas apresentaram valores médios superiores do que os meninos, o que corresponde igualmente ao padrão normalmente descrito (MALINA e BOUCHARD, 1991; PRISTA et al., 2002; DOS SANTOS et al., 2015b). Na generalidade as meninas da Ilha foram mais activas do que os meninos com melhores indicadores nas actividades domésticas e Jogos. Em relação a aptidão física as meninas foram mais flexíveis do que meninos, tendo sido superadas nas provas de força de preensão manual, impulsão horizontal, agilidade e na aptidão cardiorrespiratória.

Na comparação com as amostras do continente, a população em idade escolar da ilha de Inhaca apresentou um padrão da estatura mais baixo do que a cidade de Maputo (zona urbana) e mais elevado que o distrito de Calanga (zona rural). Em termos de actividade física habitual e das componentes de aptidão física as crianças e jovens de Inhaca apresentaram-se como sendo mais activas e aptas do que as de Maputo e de Calanga. Estes resultados sugerem que a dupla coabitação socio-ambiental (características urbanas e rurais) prevalente na Ilha pode ser um potencial explicador do crescimento somático, actividade física habitual e aptidão física funcional das crianças e jovens em relação ao continente, que em detalhe se apresenta de seguida.

### **5.1. Crescimento somático**

O crescimento linear da estatura foi similar entre os meninos e as meninas residentes na Ilha de Inhaca, não obstante aos 12 anos de idade se observar uma diferença estatística significativa, com vantagem para as meninas. Estes

resultados corroboram com o estudo de Freita (2001), no qual justifica que o crescimento linear da estatura não tem tido diferença evidente entre os sexos, principalmente nas primeiras idades, devido ao natural ritmo e pico de velocidade. Mesmo assim, o ganho máximo da estatura entre os meninos e as meninas pode ser observado aos 12 e 14 anos de idade pois cada sujeito tem o seu próprio potencial para desenvolver o seu ritmo de crescimento. Neste sentido, as meninas, até certo ponto, podem apresentar maior estatura do que os meninos (particularmente, entre os 10 e 13 anos), por elas apresentarem uma maturação precoce (salto pubertário) 2 anos mais cedo (aos 10 anos de idade), do que os meninos (KEMPER, 1985).

As meninas da ilha de Inhaca, no presente estudo, apresentaram mais massa corporal e IMC do que os meninos, facto que tem sido demonstrado também em outras populações (KEMPER, 1985; OWA e ADEJUYIGBE, 1997; FREITA, 2001). A exploração dos dados, do presente estudo, indicou a existência de diferenças evidentes da massa corporal aos 12 e 13 anos de idade. Neste sentido, os resultados obtidos da altura, peso e IMC, reforçam, a ideia de que as meninas crescem mais depressa na idade dos 12 anos, como reflexo do seu avanço maturacional. Este dado parece seguir um padrão universal na qual com o aumento da idade e estatura as crianças e os jovens do sexo feminino residentes na ilha de Inhaca tendem a ser mais pesadas do que os seus pares do sexo oposto. Tal fenómeno pode ser explicado pelas diferentes expressões maturacionais que, como já se referiu, ocorrem mais cedo nas meninas. Resultados similares (diferenças entre sexos), foram encontrados por Owa e Adejuyigbe (1997), na qual estudaram também crianças e jovens em idade escolar nigerianas. Portanto, sabe-se que com o aumento da estatura do indivíduo há um concomitante aumento de massa corporal (Bar-Or, 1989; MALINA, 1990; FREITAS, 2001), sendo mais acentuado logo após o pico de velocidade em estatura. A responsabilidade deste aumento significativo da massa corporal que ocorre após o pico de velocidade em estatura tem sido atribuída a diferenças hormonais existentes entre os meninos e as meninas

(BERGMANN et al., 2005a), uns mais para o aumento da massa muscular e outros mais para incremento de tecido gorduroso (FREITAS, 2001).

As meninas da ilha de Inhaca apresentam valores superior do que os seus pares do sexo oposto no percentil da estatura para a idade e no percentil do IMC. O destaque da superioridade das meninas, no percentil da altura para a idade, foi aos 7 e 12 anos de idade enquanto que no percentil do IMC foi aos 9, 12, 13 e 17 anos de idade. A superioridade das meninas, em relação a composição corporal, está associada as diferenças hormonais existentes entre os sexos, que são responsáveis pelo aumento significativo da massa corporal que ocorre logo após o pico de velocidade em estatura, com as meninas a experimentar incremento de tecido gorduroso e os meninos a aumentar a massa muscular (DOS SANTOS et al., 2015b).

Os meninos apresentam valores médios oscilatórios ao longo da idade em todas as pregas e as meninas apenas na prega tricipital. A prega subescapular para as meninas apresenta valores médios com tendência de crescimento linear até aos 13 anos. Os perímetros do braço e da cintura para os meninos apresentam um crescimento linear ao longo de todas as idades e as meninas até aos 13 e 14 anos respectivamente. Os resultados da comparação em função da idade e sexo, revelaram diferenças em todas as pregas mais evidente aos 7 e 14 anos e para o perímetro do braço aos 12 e 13 anos, com as meninas a superaram os meninos.

A presença do dimorfismo sexual na distribuição das pregas de adiposidade com as meninas a revelarem maiores valores médios, é sempre comum na literatura, indicando se os factores ambientais (habitos nutricionais, nível do exercício físico, forma do corpo, condições socio-económicas) e genéticos como os principais responsáveis (MALINA e BOUCHARD, 1988; OWA e ADEJUYIGBE, 1997; SENBANJO, 2014; MAIA et al., 2002). Um aumento de adiposidade em função da idade em crianças moçambicanas também foi testemunhado por (MAIA et al., 2002). Estes autores verificaram um incremento ao longo da idade em todas as pregas nas meninas e decréscimo na prega tricipital nos meninos. Estes dados reforçam a ideia de que as meninas tendem a apresentar maior

massa corporal do que os meninos. Portanto, Malina e Bouchard (1988), referem que o incremento dos valores das pregas de adiposidade, é uma realidade biológica bem conhecida dos auxologistas, pelo facto da passagem da infância à adolescência implicar um aumento de massa isenta de gordura e de adiposidade, regulados por mecanismos de natureza endócrina.

Resultados similares foram também observados nos estudos de Owa e Adejuyigbe (1997) e Senbanjo (2014), nos quais as meninas tendem a apresentar maior massa corporal do que os meninos. Por exemplo, Ferrari et al. (2017), estudaram crianças em idade escolar, tendo encontrado que 51,8% das crianças do sexo feminino estavam com excesso de peso (50,3% meninos, 53,4% meninas, associado ao tempo sentado ( $\beta = 0,0050$ ;  $p = 0,006$ ) e práticas de alimentação saudável ( $\beta = 0,0276$ ;  $p = 0,025$ ). Contudo, a literatura reconhece que o excesso de peso (sobrepeso e obesidade) é um problema mundial crescente também nas crianças e nos jovens em idade escolar, em ambos os sexos, sendo viável a sua prevenção, principalmente, no ambiente familiar e escolar (GOING, 1988; LOHMAN, 1987; MALINA, 1966, 1990).

## **5.2. Aptidão física**

Os valores médios das provas de aptidão física apresentam um padrão incremental ao longo da idade a exceção da prova de resistência muscular para ambos os sexos. Os meninos apresentam os melhores valores médios em todas as provas com a exceção da prova de flexibilidade em que as meninas superam em todas as idades. Este quadro de resultado é idêntico ao estudo de Nhantumbo et al. (2012), em que concluíram haver dimorfismo sexual ao longo das idades e que os expoentes alométricos encontrados eram antagónicos aos esperados teoricamente e a ausência do pressuposto da similaridade geométrica indicava que os meninos eram superiores do que as meninas em todas as provas da aptidão física com a exceção do teste de sentar e alcançar.

As meninas da ilha de inhaca apresentaram os melhores indicadores no teste de flexibilidade do tronco ou dos membros inferiores e força de preensão dos

membros superiores do que os meninos. Estes resultados estão a par com os de estudos já realizados com as crianças e os jovens moçambicanos de ambos os sexos em idade escolar residentes na capital do país, cidade de Maputo (PRISTA, 1994; MURIA et al., 1999; MAIA et al., 2002) e em Maputo província na zona rural de Calanga (NHANTUMBO et al., 2012). Os valores elevados a favor das meninas no testes de sentar e alcançar também foram verificados em Florianópolis por (NAHAS et al., 1992).

Os autores associam este quadro de resultados ao reflexo da vantagem dimensional e da massa corporal dos meninos, visto que o salto pubertário das meninas ocorrer antes dos meninos, resultando no maior ganho da massa corporal que está intimamente associado ao incremento da massa gorda que representa uma forte desvantagem em termos de eficiência motora (PRISTA, 1994; MURIA et al., 1999; MAIA et al., 2002; NHANTUMBO et al., 2012).

### **5.3. Actividade física habitual**

No presente estudo, e observando os dados específicos do questionário, os valores médios de todos os grupos de AF apresentam uma oscilação ao longo das idades e sexo, com uma tendência crescente, com a idade, dos valores das actividades domésticas para as meninas e desportos para os meninos. Os valores médios dos jogos são estáveis para os meninos dos 6 aos 13 anos e decrescentes nas meninas a partir dos 12 anos. Os valores similares para ambos os sexos são observados no andar e ver TV. Os valores médios do coeficiente de AF mostram uma oscilação, mas com uma ligeira estabilidade dos 9 aos 15 anos e dos 11 aos 14 anos para os meninos e as meninas respectivamente.

Uma tendência crescente da actividade física ao longo da idade e com as meninas a apresentar maiores valores, também foi constatada na população rural moçambicana por (NHANTUMBO et al., 2008). Ainda em crianças moçambicana, resultados similares foram encontrados por Lopes et al. (2010), com as meninas realizar mais actividades domésticas e jogos do que os meninos. Estes autores não apresentam uma justificação plausível apenas salientam que com o aumento

da idade o número de tarefas domésticas e jogos realizados pelas meninas também aumentam diferentemente dos meninos.

Ross e Gilbert (1985) e Ross e Pate (1987), também apresentaram resultados similares com os do presente estudo, tendo observado que 84.3% (6 aos 9 anos) e 81.85% (10 aos 17 anos) de crianças e jovens participaram em AF organizadas pela comunidade. Neste cenário as crianças e jovens dos 6-9 anos, de ambos os sexos, participavam em natação e na corrida, enquanto aos 10-17 anos nos meninos andavam de bicicleta e jogavam basquetebol.

As diferenças entre os sexos nos níveis de actividade física estão bem documentadas na literatura (GUERRA et al., 2003; KLASSON-HEGGEBØ e ANDERSSON, 2003), no qual indicam que os meninos tendem a ser mais activos do que as meninas. Mesmo assim, os resultados do coeficiente por nós encontrados são contraditórios aos de Weymans e Reybrouck (1989); Aaron et al. (1993); Stephens e Carig (1990) e Kelly (2000), em que as meninas foram mais activas do que os meninos testemunhado por um aumento gradual da AF.

Tanto para os meninos como para as meninas os valores médios de passos e da actividade física moderada a vigorosa (AFMV) são oscilatórios ao longo da idade, com os meninos a apresentar maiores valores. Todos os meninos com excepção aos 9 anos e meninas dos 6 aos 9 anos de idade, em termos de média de passos, atenderam os critérios propostos por (TUDOR LOCKE et al., 2011).

No presente estudo os meninos realizaram mais passos por dia do que as meninas (ver tabelas 13, 14 e 15). Os resultados similares foram constatados por Armstrong (1990) em que os meninos apresentaram valores elevados de AFM em relação às meninas.

Num estudo realizado na zona urbana de Moçambique, Prista et al. (1997), verificaram que as meninas eram mais activas do que os meninos. Na mesma população, mas numa zona rural Lopes et al. (2010), não observaram diferenças na quantidade de AF dos meninos e meninas, apesar de as meninas desempenharem mais actividades domésticas do que os meninos os autores referem que este facto pode ser sustentado pelo maior envolvimento dos meninos no desporto do que as meninas, não descurando também da ideia de

que algumas actividades associadas à rotina diária das meninas não são adequadamente captadas pelos sensores de movimento tal como o pedómetro (ex: pilar, cortar lenha, lavar loiça, cultivar, cartar água devido a retirada do aparelho).

Stephens e Carig (1990), observaram que os meninos apresentaram níveis de intensidade da AF consistentemente mais elevados do que os das meninas. Van Mechelen e Kemper (1995) e Kemper et al. (1995), no estudo de Crescimento de Amesterdão, encontraram diferenças significativas entre os dois sexos nas actividades vigorosas (>10 *METs*), em que os meninos superam as meninas. Relativamente a AF leve (4-7 *Mets*) os meninos e as meninas mostraram um aumento gradual de cerca de 60% no tempo despendido em actividades. Nas leves a moderada (7-10 *METs*) não foram encontradas diferenças significativas entre os meninos e meninas.

O coeficiente de actividade expresso pelo questionário e a quantidade de movimento registado pelo pedómetro, mostram-se díspares, uma vez que o questionário indica maior actividade para as meninas e o pedómetro para os meninos. Estes resultados nos levam a duas suposições: (1) estarem a insinuar uma provável necessidade de actualização do questionário dada as diversas transformações ocorridas na população para qual foi concebida e (2) a provável limitação do pedómetro em registar certas actividades do quotidiano das meninas.

#### **5.4. Comparação entre as amostras de Inhaca e do Continete**

##### **5.4.1. Antropometria e composição corporal**

Na comparação com a parte continental as crianças e os jovens da ilha de Inhaca apresentaram elevada estatura, massa corporal o que fez localizar acima do percentil de referencia de altura para a idade e de IMC do que os seus pares de Calanga, em ambos os sexos, diferentemente com a de Maputo. A dupla coabitação socio-ambiental (características urbanas e rurais) prevalecentes na

Ilha pode ser um potencial explicador desta resultado que revela a heterogeneidade ou assimetrias nutricionais entre o meio urbano, semiurbano e rural, estes resultados encontra suporte no estudo de Prista (2002), onde o autor salienta que as crianças do meio rural revelam-se menos pesadas e com menor percentagem de gordura corporal em relação as do meio urbano.

A Composição corporal das amostras estudadas, embora de forma tímida, parece pronunciar assimetrias nutricionais entre as zonas urbana, semiurbana e rural, à semelhança do crescimento somático. A amostra de Inhaca, apresenta valores médios do perímetro do braço relaxado e da prega tricipital superiores a amostra de Calanga à excepção da prega subescapular em meninos onde se regista similaridade. Em relação à amostra de Maputo, os participantes de Inhca apresentam valores médios inferiores em todas as componentes avaliadas a excepção do perímetro da cintura em masculino em que os valores são similares.

#### **5.4.2. Aptidão física**

Na comparação dos estudos, as diferenças estatísticas foram observadas em todas as variáveis da aptidão física a excepção do teste da agilidade em que se verificou igualdade entre as amostras de Calanga e Inhaca. A amostra de Maputo revelou os valores médios mais elevados em ambos os sexos nos testes da força de impulsão horizontal, agilidade, força de resistência abdominal e força de prensão manual em relação as amostras de Calanga e Inhaca e na flexibilidade apenas para a amostra de Inhaca. A amostra de Calanga apresentou os melhores valores que a das amostras de Maputo e Inhaca nos testes de flexibilidade e na corrida da milha em ambos os sexos, na força de prensão manual e de impulsão horizontal com a amostra de Inhaca em meninos.

Em relação a amostra de Inhaca, esta apenas apresentou superioridade dos valores nos testes da corrida da milha com a amostra de Maputo em ambos os sexos e nos testes da força de resistência abdominal e de prensão manual com amostra de Calanga nas meninas. Resultados similares em que a área geográfica joga um papel fundamental na aptidão física, também foram

reportados por Nhantumbo et al. (2007), quando estudaram o efeito da idade, do sexo e da área geográfica no crescimento somático e aptidão física das crianças e jovens rurais de Calanga, os autores constataram um nítido efeito da área geografia, com clara vantagem dos sujeitos da área urbana na maioria das provas.

#### **5.4.3. Actividade física habitual**

A actividade física habitual das crianças e dos jovens em idade escolar parece estar relacionada ao local de residência. Contudo, as crianças e os jovens de Maputo, em ambos os sexos, apresentaram domínio em actividades desportivas e em estar a frente da TV. As crianças e os jovens de Calanga apresentaram domínio nas actividades domésticas enquanto as da Ilha de Inhaca tiveram domínio nos jogos e em actividade de caminhar (andar) o que lhes conferiu um coeficiente da actividade elevado do que os seus pares de Calanga e Maputo

O presente estudo, não obstante a sua validade, destaca-se algumas limitações que pudessem ajudar, principalmente na discussão e interpretação dos resultados a destacar a falta de estudos prévios realizados nas ilhas e a não avaliação do estatuto socioeconómico desta população, assuntos que deverão ter uma atenção especial nos estudos futuros.

## CAPITULO VI - CONCLUSÕES

Dos resultados do presente estudo e à luz dos objectivos definidos emergem as seguintes conclusões:

1. Sob o ponto de vista do crescimento somático, o dimorfismo sexual da população em idade escolar da Ilha da Inhaca segue os padrões normais para crianças e jovens de todo o mundo;
2. Os valores médios de perímetros e pregas das crianças e jovens da Ilha da Inhaca, são comuns as da literatura, com maior domínio das meninas
3. A actividade habitual e níveis de aptidão física das crianças e jovens da Ilha de Inhaca padrões distintos, com meninas a apresentar maiores valores médios na maioria das actividades e meninos na maioria das provas de aptidão, padrões comumente reportados na literatura;
4. As crianças e jovens da Ilha de Inhaca apresentam, relativamente aos seus pares do continente, uma estatura maior que calanga e menor em relação a cidade de Maputo;
5. A aptidão física desta população apresenta-se, relativamente aos seus pares do continente, com um padrão elevado;
6. Os níveis de actividade física da população em idade escolar da Ilha de Inhaca distinguem-se dos seus pares do continente tendo apresentado domínio nos jogos e caminhadas.

Em resultado destas constatações o presente estudo concluiu de forma genérica que a população da Ilha de Inhaca apresenta características específicas, determinadas pelo impacto sócio ambiental particular desta região.

## CAPÍTULO VII - REFERÊNCIAS

AAHPERD. *Health Related Physical Fitness Test Manual*. Reston, VA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, EUA, 1980.

AAHPERD. *The AAHPERD Physical Best Program*. Reston, AV: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, EUA, 1988.

AAHPERD. *The American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance*, Virginia, EUA, 1989.

AARON, Deborah et al. *Reproducibility and Validity of an epidemiologic questionnaire to assess past year physical activity in adolescents*. American Journal of Epidemiology, Vol. 142, nº 2, 191-201, Pittsburgh, EUA, 1995.

AARON, Deborah et al. *The epidemiology of leisure physical activity in an adolescent population*. Medicine and Science in Sports and Exercise, Vol. 25, nº 7, 847-53, Pittsburgh, EUA, 1993.

ABRANTES, Marcelo; LAMOUNIER, Joel e COLOSIMO, Enrico. *Prevalência de Sobrepeso e Obesidade de Crianças e Adolescentes das Regiões Sudoeste e Nordeste*. Jornal de pediatria, Vol. 78, nº 4, 335-40, Rio de Janeiro, Brasil, 2002.

AFONSO, Gil et al. *Desempenho motor. Um estudo normativo e criterial em crianças da Região Autónoma da Madeira, Portugal*. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, Vol. 9, nº 2-3, 160-174, Madeira, Portugal, 2009.

AKINSOLA, Henry et al. *Socio-demographic determinants of body mass index among school children in Ebonyi State, Nigeria*. African Journal of Primary Health care and Family Medicine, Vol. 10, nº 1, 1450, Abakaliki, Nigéria, 2018.

ANDERSEN, Ross et al. *Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey*. JAMA, Vol. 279, nº 12, 938-42, EUA, 1998.

ANTUNES, António. *Crescimento somático e desempenho motor. Um estudo com crianças da região autónoma da madeira*. Dissertação apresentada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Educação Física e Desporto. Madeira, Portugal, 2007.

ARMISTRONG, Neil et al. *Patterns of physical activity among 11 to 16 year old British children*. British Medical Journal, Vol. 301, nº 6745, 203-5, Devon, Inglaterra, 1990.

AYATOLLAHI, Seyed e CARPENTER, Robert. *Growth of school children of Southern Iran in relation to the nchs standard*. Journal Annals of Human Biology, Vol. 18, nº 6, 515-522, Shiraz, Irão, 1991.

BAECKE, Jos; BUREMA, Jan e FRIJTERS, Jan. *A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies*. The American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 36, nº 6, 936-42, Holanda, 1982.

BARANOWSKI, Tom e SIMONS-MORTON, Bruce. *Dietary and physical activity assessment in school-aged children: measurement issues*. Journal of School Health. Vol. 61, nº 5, 195-197, EUA, 1991.

BARANOWSKI, Tom et al. *Assessment, prevalence, and cardiovascular benefits of physical activity and fitness in youth*. Medicine and Science in Sports and Exercise, Vol. 24, nº 6, S237-47, EUA, 1992.

BARANOWSKI, Tom et al. *Observations on Physical Activity in Physical Locations: Age, Gender, Ethnicity, and Month Effects*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 64, nº 2, 127-33, Galveston, Texas, EUA, 1993.

BARANOWSKI, Tom. *Validity and reliability of self-report measures of physical activity: an information-processing perspective*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 59, nº 4, 314-327, EUA, 1988.

BARBANTI, Valdir. *A comparative study of selected anthropometric and physical fitness measurements of Brazilian and American school children*. Dissertation of Doctor. Iowa, University of Iowa, EUA, 1982.

BAYLEY, Nancy. *Growth curves of height and weight by age for boys and girls, scaled according to physical maturity*. The Journal of Pediatrics. Vol. 48, nº 2, 187-194, California, EUA, 1956.

BELAHSEN, Reikia; MZIWIRA, Mohamed and FERTAT, Fatima. *Anthropometry of women of childbearing age in Morocco: body composition and prevalence of overweight and obesity*. Public Health Nutrition. Vol. 7, nº 4, 523-30, El Jadida, Marocos, 2004.

- BÉNÉFICE, Eric et al. *Relationship between stunting in infancy and growth and fat distribution during adolescence in Senegalese girls*. European Journal of Clinical Nutrition. Vol. 55, nº 1, 50-8, Niakhar, Senegal, 2001.
- BERGMANN, Gabriel et al. *Alteração Anual no Crescimento e na Aptidão Física Relacionada à Saúde de Escolares*. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 7, nº 2, 55-61, Canoas, Brasil, 2005a.
- BERGMANN, Gabriel et al. *Aptidão Física Relacionada à Saúde de Escolares do Estado do Rio Grande do Sul*. nº 7, Brasil, 2005b.
- BERGMANN, Gabriel et al. *Crescimento somático de crianças e adolescentes brasileiros*. Revista Brasileira de Saúde Materna Infantil. Vol. 9, nº 1, 85-93, Brasil, 2009.
- BERKEY, Catherine; REED, Robert e VALADIAN, Isabelle. *Longitudinal growth standards for preschool children*. Journal Annals of Human Biology. Vol. 10, nº 1, 57-67, Harvard, EUA, 1983.
- Beunen, Gaston e BORMS, Jan. *Kinanthropometry. roots, developments and future*. Journal of Sports Sciences. Vol. 8, nº 1, 1-15, Inglaterra, 1990.
- BEUNEN, Gaston et al. *Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study*. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 24, nº 5, 576-85, Bélgica, 1992.
- BEUNEN, Gaston. *Physical growth, maturation and performance*. IN: Kinanthropometry and Exercise Physiology Laboratory Manual: Tests, Procedures and Data. E. Roger e T. Reilly. E e FN SPON, 2. ed. Vol. 1, Michingan, EUA, 1996.
- BLAIR, Steven and CONNELLY, Jon. *How much physical activity should we do? The case for moderate amounts and intensities of physical activity*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 67, nº 2, 193-205, EUA, 1996.
- BOGIN, Barry. *Patterns of Human Growth*. Cambridge Studies in Biological Anthropology, Cambridge University Press, 2. ed. nº 3, 314-321, EUA 1988.
- BÖHME, Maria. *Aptidão Física e Crescimento Físico de Escolares de 7 à 17 Anos de Viçosa-MG – Parte V*. Revista Mineira de Educação Física. Vol. 4, nº 1, 45-60, Viçosa-Minas Gerais, Brasil, 1996b.

BOUCHARD, Claude e DESPRÉS, Jean. *Physical Activity and Health: Atherosclerotic, Metabolic, and Hypertensive Disease*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 66, nº 4, 268-275, Inglaterra, 1995.

BRAY, Molly et al. *Growth curves of height and weight by age for boys and girls, scaled according to physical maturity*. The Journal of Pediatrics, Vol. 48, nº 2, 187-194, EUA, 1956.

BUTLER, Gaary; McKIE, Mark and RATCLIFFE, Shirley. *The cyclical nature of prepubertal growth*. Annals of Human Biology. Vol. 17, nº 3, 177-198, Edimburgo, Escócia, 1990.

CAMERON, Noël and GETZ, Barbara. *Sex difference in the prevalence of obesity in rural African adolescent*. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. Ubono-Mpumalanga, Africa do Sul, 1997.

CAMERON, Noël et al. *Body fat patterning in rural South African black children*. American Journal of Human Biology. nº 4, 353-364, Africa do Sul, 1992.

CAMERON, Noël et al. *How well do waist circumference and body mass index reflect body composition in pre-pubertal children?* European Journal of Clinical Nutrition. Vol. 63, nº 9, 1065-1070, Soweto-Joanesburgo, Africa do sul, 2009.

CAMERON, Noël. *Measurement and assessment*. In: The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. S. J. Ulijaszek, F. E. Johnston and M. A. Preece. Cambridge University Press, Part One – Measurement and assessment, Africa do Sul, 1998a.

CANADA FITNESS SURVEY. *Canadian Youth and Physical Activity*. Ottawa, ON: Government of Canada, Fitness and Amateur Sport, Canada, 1983.

CASPERSEN, Carl; POWELL, Kenneth and CHRISTENSON, Gregory. *Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. Public Health Reports. Vol. 100, nº 2, 126-131, EUA, 1985.

CDC. Center For Disease Control and Prevention and National Center for Health Statistics. 2000 CDC growth charts: United States [on line] yaltsville; 2005 [cited 2019 november 17]. Available from: <http://www.cdc.gov/growthcharts>.

COELHO, Paula. *Prevalência de sobrepeso e obesidade em jovens escolares femininos da ilha terceira*. Dissertação para obtenção do grau de mestre em

Treino Desportivo para Crianças e Jovens, na área científica de Ciências do Desporto, especialidade de Treino Desportivo, Ilha Terceira, Portugal, 2009.

COLE, Tim. *Conditional growth references*. In: The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. S.J. Ulijaszek, F.E. Johnston and M.A. Preece. Cambridge University Press, Part One: Measurement and assessment, Inglaterra, 1998d.

COLE, Tim. *Statistical constructs of human growth: new growth charts for old*. In: Anthropometry: the Individual and the Population. S.J. Ulijaszek e C.G. Mascie-Taylor. Cambridge Studies in Biological Anthropology – Cambridge University Press, Inglaterra, 1994.

COLE, Tim. *The use of growth references*. In: The Cambridge Encyclopedia of Human Growth and Development. S.J. Ulijaszek. F.E. Johnston and M.A. Preece. Cambridge University Press, Part One: Measurement and assessment, Inglaterra, 1998c.

CORBIN, Charles and PANGRAZI, Robert. *Are American Children and Youth Fit?* Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 63, nº 2, 96-106, EUA, 1992.

DAI, Shifan et al. *Longitudinal Analysis of Changes in Indices of Obesity from Age 8 Years to Age 18 Years*. American Journal of Epidemiology. Vol. 156, nº 8, 720-9, Texas, EUA, 2002.

DAMASCENO, Albertino e PRISTA, António. *Prevalência de factores de risco cardiovascular nas crianças da cidade de Maputo*. In PRISTA A., MAIA J., SARANGA S., MARQUES A. T. (eds). Saúde, crescimento e desenvolvimento: um estudo epidemiológico em crianças e jovens de Moçambique. Porto: FCDFD-Universidade do Porto, 2002.

DAVIS, Kathryn et al. *North Carolina Children and Youth Fitness Study*. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 65, nº 8, 65-72, Carolina, EUA, 1994.

DIETZ, William and ROBINSON, Thomas. *Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents*. Journal of Pediatric. Vol. 132, nº 2, 191-3, EUA, 1998.

DiPIETRO, Loretta et al. *A survey for assessing physical activity among older adults*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 25, nº 5, 628-42, EUA, 1993.

DISHMAN, Rod; SALLIS, James and ORENSTEIN, Diane. *The determinants of physical activity and exercise*. *Public Health Reports*. Vol. 100, nº 2, EUA, 1985.

DOCHERTY, David. *Field tests and test batteries*. In: *Measurement in Pediatric Exercise Science*. D. Docherty. Canadian Society for Exercise Physiology. Champaign, IL: Human Kinetics, Inglaterra, 1996.

DÓREA, Valfredo et al. *Aptidão Física Relacionada à Saúde em Escolares de Jequié, BA, Brasil*. *Rev. Bras. Med. Esporte*. Vol. 14, nº 6, Jequié, Brasil, 2008.

DOS, Santos et al. *Body mass index, cardiovascular fitness and cardiometabolic risk factors in youth from Portugal and Mozambique*. *International Journal of Obesity*. Vol. 39, nº 10, 1-8, Portugal e Moçambique, 2015b.

DOS, SANTOS et al. *Differences in motor performance between children and adolescents in Mozambique and Portugal: impact of allometric scaling*. *Journal Annals of Human Biology*. Vol. 43, nº 3, 191-200, Portugal e Moçambique, 2015a.

DOS, SANTOS et al. *Physical activity, fitness and the metabolic syndrome in rural youths from Mozambique*. *Ann. Hum. Biol.* Vol. 40, nº 1, 15-22, Moçambique, 2013.

DOS, SANTOS et al. *Secular trends in habitual physical activities of Mozambican children and adolescents from Maputo City*. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Vol. 11, nº 10, 10940-50, Moçambique, 2014a

DOS, SANTOS et al. *Secular trends in growth and nutritional status of Mozambican school-aged children and adolescents*. *PLoS One*. Vol. 9, nº 12, 114068, Moçambique, 2014b.

DUBROVA, Yuri et al. *Secular Growth Trend in Two Generations of the Russian Population*. *Human Biology*. Vol. 67, nº 5, 755-767, Moscovo, Rússia, 1995.

EVELETH, Phyllis e TANNER, James. *Worldwide Variation in Human Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2. ed. Inglaterra, 1990.

EVELETH, Phyllis. *Population differences in growth: environmental and genetic factors*. In: *Human Growth: a Comprehensive Treatise – Methodology Ecological,*

Genetic, and Nutritional Effects on Growth. F. Falkner e J. Tanner. New York: Plenum Press, 2 ed, Vol. 3, Inglaterra, 1986.

FERRARI, Gerson et al. *Prevalence and factors associated with body mass index in children aged 9-11 years*. Journal de Pediatria. Rio de Janeiro. Vol. 93, nº 6, 5001-9, Brasil, 2017.

FILHO, Naomar e BARETO, Maurício. *Desenho de pesquisa em epidemiologia*. in: (Org.). Epidemiologia e Saúde: fundamentos, métodos, aplicações. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, Brasil, 2012.

FILIZOZOF, Claudia et al. *Obesity Prevalence and Trends in Latin-American Countries*. Obesity Reviews. Vol. 2, nº 2, 9-106, Argentina, 2001.

Fitnessgram. *User's Manual*. Institute for Aerobics Research. Dallas, EUA, 1987.

FLEGAL, Katherine et al. *Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960-94*. International Journal of Obesity and Metabolic Disorders. Vol. 22, nº 1, 39-47, EUA, 1998.

FREEDSON, Patty and ROWLAND, Thomas. *Youth activity versus youth fitness: let's redirect our efforts*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 63, nº 2, 133-136, EUA, 1992.

FREEDSON, Patty. *Electronic motion sensors and heart rate as measures of physical activity in children*. Journal of School Health. Vol. 61, nº 5, 2020-223, EUA, 1991.

FREITAS, Duarte et al. *Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses*. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Vol. 3, nº 1, 61-75, Madeira, Portugal, 2003.

FREITAS, Duarte. *Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, actividade física e estatuto sócio-económico de crianças e adolescentes madeirenses. O estudo do crescimento da madeira*. Dissertação apresentada às provas de Doutoramento no ramo de Ciências do Desporto, Madeira, Portugal, 2001.

GARLIPP, Daniel. *Estudo descritivo dos resultados de desenhos transversais, longitudinais e longitudinais mistos em variáveis do crescimento somático em uma mesma população de crianças e jovens*. Tese apresentada para a obtenção

do título de doutor em Ciências do Movimento Humano no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da UFRGS, Brasil, 2011.

GAYA, Adroaldo et al. *Crescimento e Desempenho Motor em Escolares de 7 a 15 anos provenientes de Famílias de Baixa Renda*. Movimento, Temas Polêmicos, nº 6, Porto Alegre, Brasil, 1997.

GAYA, Adroaldo et al. *Projeto Esporte Brasil: Padrões do Crescimento da Estatura da População Brasileira entre 10 a 15 anos de Idade Cronológica*. Anais do II Congresso Internacional de Treinamento Esportivo da Rede CENESP, Perfil. Brasil, 2005b.

GAYA, Adroaldo et al. *Projeto Esporte Brasil: Padrões do Crescimento da Massa Corporal da População Brasileira entre 10 a 15 anos de Idade Cronológica*. Anais do II Congresso Internacional de Treinamento Esportivo da rede CENESP. Perfil. Brasil, 2005c.

GAYA, Adroaldo; TORRES, Lisiane e CARDOSO, Marcelo. *Dados, Interpretações e Implicações: Acordos e Desacordos (2ª parte: As questões conceituais)*. Movimento. Temas Polêmicos. Vol. 5, nº 9, Brasil, 1998.

GAYA, Adroaldo et al. *Estabilidade do Crescimento Somático de Crianças e Adolescentes: Estudo Longitudinal da Cidade de Parobé – RS*. Acta do Movimento Humano. Brasil, 2005a.

GILLETT, Rhonda and TUBIAS, Phillip. *Human growth in Southern Zambia: A first study of Tonga children predating the Kariba Dam (1957-1959)*. American Journal of Human Biology. Vol. 14, nº 1, 50-60, Zambia, 2002.

GOING, Scott. *Physical Best – Body composition in the assessment of youth fitness*. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 59, nº 7, 32-36, EUA, 1988.

GOLDSTEIN, Harvey and TANNER, James. *Ecological considerations in the creation and the use of child growth standards*. The Lancet. Vol. 315, nº 8168, 582-585, Inglaterra, 1980.

GOON, Daniel; TORIOLA, Abel and SHAW, Brandon. *Screening for body-weight disorders in Nigerian children using contrasting definitions*. Obesity reviews. Vol. 11, nº 7, 508-515, Makirdi, Nigéria, 2010.

GORTMARKER, Steven et al. *Increasing pediatric obesity in the United States*. American Journal of Disease of Children. Vol. 141, nº 5, 535-540, EUA, 1987.

GOVEIA, Élvio et al. *Atividade física, aptidão e sobrepeso em crianças e adolescentes: “o estudo de crescimento da Madeira”*. Revista Brasileira de Educação Física e Esport. São Paulo. Vol. 21, nº 2, 95-106, Madeira, Portugal, 2007.

GRIFFITHS, Paula et al. *Socio-economic status and body composition outcomes in urban South African children*. Arch. Dis. Child. Vol. 93, nº 10, 862-867, Johannesburg-Soweto, África do Sul, 2008.

GUEDES, Christiano. *Estudo Associativo do Nível Sócio Econômico com os Hábitos de Vida, Indicadores de Crescimento e Aptidão Física Relacionada à Saúde*. Porto Alegre: UFRGS, Dissertação (Mestrado em Ciência do Movimento Humano), Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, 2002.

GUEDES, Dartagnar e GUEDES, Joana. *Prevalência de Sobrepeso e Obesidade em Crianças e Adolescentes do Município de Londrina (PR), Brasil*. Motriz. Vol. 4, nº 1, Londrina, Brasil, 1998.

GUEDES, Dartagnar et al. *Aptidão física relacionada à saúde e fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares em adolescentes*. Revista Portuguesa de Ciências do Desporto. Vol. 2, nº 5, 31-46, Brasil, 2002.

GUEDES, Dartagnar. *Crescimento, composição corporal e desempenho motor de escolares e adolescentes do município de Londrina/PR*. São Paulo: USP, 1994. Tese (Doutorado em Educação Física), Escola de Educação Física e Esportes, Universidade de São Paulo, Londrina, Brasil, 1994.

HAMILL, Peter et al. *Physical growth: National center for Health Statistic Percentiles*. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 32, nº 3, 607-29, EUA, 1979.

HENNEBERG, Maciej and LOUW, Graham. *Cross-sectional survey growth of urban and rural “Cape Coloured” Schoolchildren: Anthropometry and functional tests*. American Journal of Human Biology. Vol. 10, nº 1, 73-85, África do Sul, 1998.

HUANG, Yi-Ching and MALINA, Robert. *Physical Activity and Health Related Physical Fitness in Taiwanese Adolescents*. Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science. Vol. 21, n° 1, 11-9, Taiwan, 2002.

INSTITUTE FOR AEROBIC RESEARCH. *Fitnessgram User's Manual*. Dallas, Texas, Institute for aerobics Research, Texas, EUA, 1987.

ISMAIL, Mohd et al. *Obesity in Malaysia*. Obesity Reviews. Vol. 3, n° 3, 203-208, Malásia, 2002.

JACOBS, David et al. *A simultaneous evaluation of 10 commonly used physical activity questionnaires*. Medicine and Science in Sport and Exercise. Vol. 25, n° 1, 81-91, Arizona, EUA, 1993.

JACOBS, David et al. *Validity and reliability of a short physical activity history: Cardia and the Minnesota Heart Health Program*. Journal Cardiopulmonary Rehabil. Vol. 9, n° 11, 448-459, EUA, 1989.

JAMES and WHITEHOUSE, Reginald. *Standards for subcutaneous fat in British children. Percentiles for thickness of skinfolds over triceps and below scapula*. British Medical Journal. Vol. 1, n° 5276, 446-50, Inglaterra, 1962.

JOHNSTON, Francis et al. *A comparison of International standards versus local reference data for the triceps and subscapular skinfolds of Guatemalan children and youth*. Human Biology. Vol. 52, n° 1, Guatemala, 1984.

JOHNSTON, Francis et al. *Fatness and fat patterning in 12-17-year-old youth from the Chandigarh zone of Northwest India*. American Journal of Human Biology. Vol. 3, n° 6, 587-597, India, 1991.

JORDAN, Jeffrey et al. *The 1972 Cuban national child growth study as an example of population health monitoring: design and methods*. Journal Annals of Human Biology. Vol. 2, n° 2, 153-171, Cuba, 1975.

KARLBERG, Johan. *A biologically-oriented mathematical model (ICP) for human growth*. Acta Paediatrica, Nurturing the Child. Vol. 78, n° S350, 70-94, Suecia, 1989.

KELLY, Linda. *Patterns of physical activity in 9-10-year-old American children as measured by heart rate monitoring*. Pediatric Exercise Science. Vol. 12, n° 1, 101-110, EUA, 2000.

KEMPER, Han and VERSCHUUR, Robbert. *Motor performance fitness tests*. In: Growth, Health and Fitness of Teenagers. Longitudinal Research in International Perspective. H. Kemper. Medicine and Sport Science. Karger, Basel. Vol. 20, Holanda, 1985.

KEMPER, Han et al. *Conclusions of the Amsterdam Growth Study*. In: The Amsterdam Growth Study: a Longitudinal Analysis of Health, Fitness, and Lifestyle. H. Kemper. HK Sport Science Monograph Series, Vol. 6. Champaign, IL: Human Kinetics, Amesterdão, Holanda, 1995.

KEMPER, Han et al. *The Amsterdam growth and health longitudinal study. The past (1976-1996) and future (1997-?)*. In: Problems and Solutions in Longitudinal Research – Proceedings of a Symposium. H.C. Kemper, W. Van Mechelen e G.J. Mellenbergh. International Journal of Sports Medicine, Supplement, Amesterdão, Holanda, 1997.

KEMPER, Han. *Growth, health and fitness of teenagers: longitudinal research in international perspective*. Medicine and Sport Science. Vol. 20, Holanda, 1985.

KEMPER, Han. *The Amsterdam Growth Study: a Longitudinal Analysis of Health, Fitness, and Lifestyle*. HK Sport Science Monograph Series, Vol. 6. Champaign, IL: Human Kinetics, Amesterdão, Holanda, 1995.

KENYON, Gerald. *A conceptual model for characterizing physical activity*. The Research Quarterly. Vol. 39, nº 1, 96-105, EUA, 1968.

KRUGER, Salome; MARGETTS, Barrie and VORSTER, Hester. *Evidence for relatively greater subcutaneous fat deposition in stunted girls in the North West province, South Africa, as compared with non-stunted girls*. Nutrition. Vol. 20, nº 6, 564-569, North West, Africa do Sul, 2004.

LaPORTE, Ronald et al. *An objective measure of physical activity for epidemiologic research*. American Journal of Epidemiology. Vol. 109, nº 2, 158-168, EUA, 1979.

LaPORTE, Ronald et al. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic*. American Journal of Epidemiology. Vol. 120, nº 4, 507-17, EUA, 1984.

- LaPORTE, Ronald; MONTOYE, Henry and CASPERSEN, Carl. *Assessment of physical activity in epidemiologic research: problems and prospects*. Public Health Reports. Vol. 100, nº 2, 131-146, EUA, 1985.
- LEE, Chan-Do; BLAIR, Steven and JAKSON, Andrews. *Cardiorespiratory fitness, body composition, and all-cause and cardiovascular disease mortality in men*. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 69, nº 3, 373-380, EUA, 1999.
- LIVINGSTONE, Barbara et al. *Daily energy expenditure in free-living children: comparison of heart-rate monitoring with the doubly labeled water ( $^2\text{H}_2^{18}\text{O}$ ) method<sup>1-3</sup>*. The American Journal Clinical Nutrition. Vol. 56, nº 2, 343-352, Irlanda, 1992.
- LOBSTEIN, Tim and FRELUT, Marie. *Prevalence of Overweight among Children in Europe*. Obesity Reviews. Vol. 4, nº 4, 95-200, Reino Unido, 2003.
- LOBSTEIN, Tim; BAUR, Louise and UAUY, Ricardo. *Obesity in Children and Young People: A Crisis in Public Health*. Obesity Reviews. Vol. 5, nº 1, 4-85, Londres, Reino Unido, 2004.
- LOHMAN, Timothy. *The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth*. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 58, nº 9, 98-103, EUA, 1987.
- LOONEY, Marilyn and PLOWMAN, Sharon. *Passing Rates of American Children and Young on The Fitnessgram Criterion Referenced Physical Fitness Standards*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 61, nº 3, 215-23, EUA, 1990.
- LOPES, Victor et al. *Níveis e padrões de actividade física de jovens e crianças de Calanga: da simples descrição à sua relevância em termos funcionais*. In: PRISTA, A. et al. *O desafio de Calanga: do lugar e das pessoas à aventura da ciência*. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade de Porto, 2010.
- LOPEZ-BLANCO, Mercedes et al. *Growth in stature in early, average, and late maturing children of the Caracas Mixed-Longitudinal Study*. American Journal of Human Biology. Vol. 7, nº 4, 517-527, Caracas, Venezuela, 1995.

LUNDEEN, Elizabeth et al. *Sex differences in obesity incidence: 20-year prospective cohort in South Africa*. *Pediatric Obesity*. Vol. 11, nº 1, 75-80, Africa do Sul, 2015.

LYNCH, Judith; WANG, Xing and WILCKN, David. *Body mass index in Australian children: recent changes and relevance of ethnicity*. *Archives of Disease of Children*. Vol. 82, nº 1, 16-20, Australia, 2000.

MAIA, José et al. *Crescimento e desenvolvimento de crianças e jovens açorianos*. Direcção Regional de Educação Física e Desporto da Região Autónoma dos Açores. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto. Direcção Regional de Ciência e Tecnologia, Portugal, 2007.

MAIA, José et al. *Do somatótipo-Somatótipo, composição corporal e desempenho motor de crianças e jovens de Calanga*. Revisitando complexidades relacionais através de procedimentos estatísticos multivariados. In: PRISTA, A. e col. *O desafio de Calanga – do lugar e das pessoas à aventura da ciência*. Porto: Faculdade de Educação Física e Desporto, cap. IV, p. 81-104, Calanga, Moçambique, 2010b.

MAIA, José et al. *Estudo univariado e multivariado dos níveis de aptidão física. Efeitos da maturação biológica, do tamanho do corpo, do estatuto sócio-económico e da percentagem de gordura corporal*. In: Prista, A., Maia, J., Saranga, S. e Marques, A. *Saúde, Crescimento e Desenvolvimento. Um Estudo Epidemiológico em Crianças e Jovens de Moçambique*. Lisboa. Ed. Multitema, Moçambique, 2002.

MAIA, José et al. *Modelação da estabilidade do somatótipo em crianças e jovens dos 10 aos 16 anos de idade do estudo de crescimento da madeira (Portugal)*. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 6, nº 1, 36-45, Madeira, Portugal, 2004.

MAIA, José, PRISTA, António and MARQUES, António. *Fat patterning in pre-and-post-pubertal girls from Maputo, Mozambique: an exploratory study*. In COESTSEE, M.F., HEERDEN, H.J., ed. lit. – ICPAER (International Council for Physical Activity and Physical Fitness Research) Symposium – Nutrition and

Physical Activity Proceedings. University of Zululand, South Africa: Department of Human Movement Science, Maputo, Moçambique, 1995.

MALINA, Robert e BOUCHARD, Claude. *Atividade Física do Atleta Jovem: do Crescimento à Maturação*. São Paulo: Roca, 1. ed. Brasil, 2002.

MALINA, Robert. e BOUCHARD, Claude. *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, IL: Human Kinetics, EUA, 1991.

MALINA, Robert. *Growth, Exercise, Fitness and Later Outcomes*. In: Bouchard, C., Shephard, R. J., Stephens, T., Sutton, J. R. e McPherson, B. D. *Exercise, Fitness and Health: A Consensus of Current Knowledge*. Illinois, Campaign, Human Kinetics Books, EUA, 1990.

MALINA, Robert. *Patterns of development in skinfolds of negro and white Philadelphia children*. Human Biology. Vol. 38, nº 2, 89-103, EUA, 1966.

MARSHALL, William and TANNER, James. *Growth and physical development during adolescence*. Annual Review of Medicine. Vol. 19, 283-300, London, Inglaterra, 1968.

MARSHALL, William. *Individual variations in rate of skeletal maturation*. Nature. Vol. 221, nº 91, London, Inglaterra, 1969.

MILEWICZ, Andrzej et al. *Prevalence of Obesity in Poland*. Obesity Reviews. Vol. 6, nº 2, 113-114, Polônia, 2005.

MINATTO, Giseli et al. *Relação entre aptidão cardiorrespiratória e adiposidade corporal em meninas*. Revista Paulista de Pediatria. Vol. 34, nº 4, 469-475, Brasil, 2016.

MONYEKI, Kotsedi; CAMERONO, Noël and GETZ, Brittney. *Growth and nutritional status of rural South African children 3-10 years old: The Ellisras growth study*. American Journal of Human Biology. Vol. 12, nº 1, 42-49, Africa do Sul, 2000.

MONYEKI, Kotsedi; VAN LENTHE, Frank and STEYN, Nelia. *Obesity: does it occur in African children in rural community in South Africa?* International Journal of Epidemiology. Vol. 28, nº 2, 287-292, Africa do Sul, 1999.

MULLIS, Rebeca et al. *Prevention Conference VII Obesity, a Worldwide Epidemic Related to Heart Disease and Stoke Group IV: Prevention/Treatment*.

American Heart Association Conference Proceedings. Vol. 110, nº 18, 484-8, EUA, 2004.

MURGATROYD, Peter; SHETTY, Prakash and PRENTICE, Andrew. *Techniques for the measurement of human energy expenditure: a practical guide*. International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders. Vol. 17, nº 10, 549-568, Nova Zelandia, 1993.

MURIA, Angelo; PRISTA, António e MAIA, José. *Estudo da validação das medidas de critério Fitnessgram para a população escolar de Maputo*. Revista da Sociedade Portuguesa de Educação Física. Vol. 17, nº 18, 111-116, Moçambique, 1999.

MURIA, Angelo. *Efeito das condições sócio-económicas, maturação e do crescimento somático na aptidão física de crianças e jovens da cidade de Maputo de ambos os sexos com idades compreendidas entre 8 aos 11 anos*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal, Maputo, Moçambique, 1998.

MUST, Aviva; DALLAL, Gerard and DIETZ, William. *Reference data for obesity: 85<sup>th</sup> and 95<sup>th</sup> percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness*. The American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 53, nº 4, 839-46, EUA, 1991.

NAHAS, Markus et al. *Crescimento e aptidão física relacionada à saúde em escolares de 7 a 10 anos – um estudo longitudinal*. Revista Brasileira de Ciências do Esport. Brasil, 1992.

NEOVIUS, Martin et al. *Discrepancies between classification systems of childhood obesity*. Obesity Reviews. Vol. 5, nº 2, 105-114, Suécia, 2004.

NHANTUMBO, Leonardo et al. *Atividade física em crianças e jovens residentes em uma comunidade rural moçambicana: efeitos da idade, sexo e estado nutricional*. Revista Panamericana de Saúde Pública. Vol. 23, nº 3, 171-8, Moçambique, 2008.

NHANTUMBO, Leonardo et al. *Do crescimento somático-crescimento somático da população escolar de Calanga. Informação descritiva, importância epidemiológica e impactos em termos de saúde pública*. In: PRISTA, A. et al. O

desafio de Calanga do lugar e das pessoas à aventura da ciência. Porto: Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Pedagógica de Maputo; Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, Cap II, 47-58, 2010.

NHANTUMBO, Leonardo et al. *Estudo alométrico da aptidão funcional de crianças e jovens rurais de Moçambique*. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 14, nº 5, 507-516, Moçambique, 2012.

NHANTUMBO, Leonardo et al. *Efeito da idade, do sexo e da área geográfica no crescimento somático e aptidão física nas crianças e jovens rurais de Calanga, Moçambique*. Revista Brasileira de Educação e Esporte. Vol. 21, nº 4, 271-89, Moçambique, 2007a.

NHANTUMBO, Leonardo. *Variabilidade no crescimento somático, funcionalidade, actividade física e parâmetros de saúde: estudo em crianças e jovens rurais de Calanga, Moçambique*. Tese apresentada às provas de doutoramento. Porto: Faculdade de Ciência de Desporto e Educação Física. Universidade de Porto, Moçambique, 2007.

NOLAND, Melody et al. *The measurement of physical activity in young children*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 61, nº 2, 146-53, EUA, 1990.

OLDS, Tim and HARTEN, Nathan. *One Hundred Years of Growth: The Evolution of Height, Mass, and Body Composition in Australian Children, 1899-1999*. Human Biology. Vol. 73, nº 5, 727-38, Australia, 2001.

OLIVEIRA, Patrícia et al. *Association between fat mass index and fat-free mass index values and cardiovascular risk in adolescents*. Revista Paulista de Pediatria. Vol. 31, nº 1, 30-37, Brasil, 2016.

OSTYN, Michel et al. *Somatic and Motor Development of Belgian Secondary Schoolboys: Norms and Standards*. Leuven: University Press, Bélgica, 1980.

OWA, Joshua and ADEJUYIGBE, Omolade. *Fat Mass, Fat Mass Percentage, Body Mass Index, and Mid-upper Arm Circumference in a Healthy Population of Nigerian Children*. Journal of Tropical Pediatrics. Vol. 43, nº 1, 13-9, Nigéria, 1997.

PADEZ, Cristina and JOHNSTON, Francis. *Secular trends in male adult height 1904-1996 in relation to place of residence and parent's educational level in*

Portugal. *Journal Annals of Human Biology*. Vol. 26, nº 3, 287-298, Portugal, 1999.

PAFFENBARGER, Ralph et al. *Measurement of physical activity to assess health effects in free-living populations*. *Medicine and Sports and Exercise*. Vol. 25, nº 1, 60-70, EUA, 1993.

PASQUET, Patrick et al. *Prevalence of overweight and obesity for urban adults in Camerron*. *Journal Annals of Human Biology*. Vol. 30, nº 5, 551-562, Camarões, 2003.

PATE, Russell et al. *Physical activity and public health: a recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine*. *JAMA*. Vol. 273, nº 5, 402-7, EUA, 1995.

PATE, Russell; LONG, Barbara and HEATH, Greg. *Discriptive epidemiology of physical activity in adolescents*. *Pediatric Exercise Science*. Vol. 6, nº 4, 434-447, EUA, 1994.

PAWLOSKI, Lisa. *Mixed-longitudinal analysis of growth data from Malian adolescent girls: Evidence for compensatory gain?* *American Journal of Human Biology*. Vol. 15, nº 2, 178-186, Malí, 2003.

PERRY, Arlette et al. *A comparison of health and fitness-related variables in a small sample of children of Japanese descent of two continentes*. *Archives of Pediatric and Adolescent Medicine*. Vol. 156, nº 4, 362-8, Japão, 2002.

PÉRUSSE, Louis et al. *Genetic and eviromental influences on level of habitual physical activity and exercise participation*. *American Journal of Epidemiology*. Vol. 129, nº 5, 1012-22, Quebec, Canadá, 1989.

PETROSKI, Edio; SILVA, Rebato e PELEGRINI, Andreia. *Crescimento físico e estado nutricional de crianças e adolescentes da região de Cotinguiba, Sergipe*. *Revista Paulista de Pediatria*. Vol. 25, nº 3, 206-11, Cotinguiba, Brasil, 2008.

PIRES, Mario e LOPES, Adair. *Crescimento Físico e Características Sócio-Demográficas em Escolares no Município de Florianópolis–SC, Brasil*. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. Vol. 6, nº 2, 17-26, Florianópolis, Brasil, 2004.

POWELL, Kenneth and PAFFENBARGER, Ralph. *Workshop on epidemiologic and public health aspects of physical activity and exercise: a summary*. Public Health Reports. Vol. 100, nº 2, 118-126, EUA, 1985.

PRADO, Juliana. *A Criança Pré-Escolar em Ilha Bela: crescimento e atividade motora*. Dissertação de Mestrado apresentada à Pós-Graduação da Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Mestre em Educação Física, Ilhabela, Brasil, 2005.

PRAHL-ANDERSEN, Birte and KOWALSKI, Charles. *A mixed longitudinal interdisciplinary study of the growth and development of Dutch children*. Growth. Vol. 37, nº 3, 281-95, Holanda, 1973.

PRAHL-ANDERSEN, Birte, KOWALSKI, Charles and HEYDENDAEL, Paul. *A Mixed-Longitudinal Interdisciplinary Study of Growth and Development*. New York: Academic Press, Holanda, 1979.

PRENTICE, Andrew and JEBB, Susan. *Beyond body mass index*. Obesity Reviews. Vol. 2, nº 3, 141-7, London, Inglaterra, 2001.

PRISTA, António et al. *Anthropometric indicators of nutritional status: implications for fitness, activity, and health in school-age children and adolescents from Maputo, Mozambique*. American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 77, nº 4, 952-959, Maputo, Moçambique, 2003.

PRISTA, António et al. *Crescimento somático na população escolar de Maputo: tendência e significado bio-social*. In: Prista, A., Maia, J., Saranga, S. e Marques, A. Saúde, Crescimento e Desenvolvimento. Um Estudo Epidemiológico em Crianças e Jovens de Moçambique. Lisboa. Ed. Multitema, cap II, 19-32, Moçambique, 2002b.

PRISTA, António et al. *Indicadores antropométricos do estado nutricional: implicações para a aptidão física, atividade física e saúde na população em idade escolar da cidade de Maputo*. In: PRISTA, A. et al. Saúde, Crescimento e Desenvolvimento-Um estudo epidemiológico em crianças e jovens de Moçambique, Maputo: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Porto/Faculdade de Ciência de Educação Física e Desporto da Universidade Pedagógica de Moçambique, cap. VIII, 102-115, 2002a.

PRISTA, António et al. *Physical activity assessed by accelerometry in rural African school-age children and adolescents*. *Pediatr. Exerc. Sci.*, Vol. 21, nº 4, 384-99, Moçambique, 2009.

PRISTA, António et al. *Variação de Curta Duração do Crescimento Somático, Composição Corporal e Aptidão Física*. In: Prista, A., Maia, J., Saranga, S. e Marques, A. *Saúde, Crescimento e Desenvolvimento. Um Estudo Epidemiológico em Crianças e Jovens de Moçambique*. Lisboa. Ed. Multitema, Moçambique, 2002.

PRISTA, António; MARQUES, António e MAIA, José. *Empirical Validation of an Instrument to Measure Habitual Physical Activity in Youth From Maputo, Mozambique*. *American Journal of Human Biology*. Vol. 12, nº 4, 437-446, Maputo, Moçambique, 2000.

PRISTA, António; MARQUES, António e MAIA, José. *Relationship Between physical activity, socioeconomic status, and physical fitness of 8-15-year-old youth from Mozambique*. *American Journal of Human Biology*. Vol. 9, nº 4, 449-457, Moçambique, 1997.

PRISTA, António. *Crescimento, actividade física e aptidão física em países não industrializados: abordagem biocultural em crianças e jovens de Moçambique*. *Revista Ágon*. Vol. 2, 85-101, Universidade de Coimbra, Moçambique, 1995.

PRISTA, António. *Influência da Actividade Física e dos Factores Sócio-Económicos Sobre as Componentes da Estrutura do Valor Físico Relacionadas com a Saúde – Estudo em Crianças e Jovens Moçambicanos*. Dissertação apresentada às provas de doutoramento. Porto: Faculdade de Ciência de Desporto e Educação Física. Universidade de Porto, Moçambique, 1994.

REBATO, Ester et al. *Fat distribution in relation to sex and socioeconomic status in children 4-19 years*. *American Journal of Human Biology*. Vol. 10, nº 6, 799-806, Biscaia, País Bascos, 1998.

RENNIE, Kirsten e JEBB, Susan. *Prevalence of Obesity in Great Britain*. *Obesity Reviews*. Vol. 6, nº 1, 11-2, Inglaterra, 2005.

ROCHE, Alex and MALINA, Robert. *Manual of Physical Status and Performance in Childhood*. *Physical Status*. Plenum Press: Vol. 2, nº 1, New York, EUA, 1983.

ROCHE, Alex. *Growth, Maturation, and Body Composition: The Fels Longitudinal Study 1929-1991*. Cambridge Studies in Biological Anthropology. Cambridge University Press, EUA, 1992.

ROSS, James and GILBERT, Glen. *The National Children and Youth Fitness Study: a Summary of findings*. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 56, nº 1, 45-50, EUA, 1985.

ROSS, James and PATE, Russell. *The National Children and Youth Fitness Study II: A Summary of Findings*. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 58, nº 9, 51-56, EUA, 1987.

ROSS, James et al. *New Standards for Fitness measurements*. Journal of Physical Education, Recreation and Dance. Vol. 56, nº 1, 62-66, EUA, 1985.

RUTENFRANZ, Joseph; BERNDT, Igor and KNAUTH, Peter. *Daily physical activity investigated by time budget studies and physical performance capacity of school boys*. Acta Paediatrica Beldica (supplément). Vol. 28, 79-86, Alemanha, 1974.

SALLIS, James and OWEN, Neville. *Physical Activity and Behavioral Medicine*. California: SAGE Publications, EUA, 1999.

SALLIS, James et al. *A multivariate study of determinants of vigorous exercise in a community sample*. Preventive Medicine. Vol. 18, nº 1, 20-34, EUA, 1989.

SALLIS, James et al. *Assessing perceived physical environmental variables that may influence physical activity*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 68, nº 4, 345-351, EUA, 1997.

SALLIS, James et al. *Determinants of physical activity and interventions in youth*. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 24, nº 6, S248-57, EUA, 1992c.

SALLIS, James et al. *Ethnic, socioeconomic, and sex differences in physical activity among adolescents*. Journal of Clinical Epidemiology. Vol. 49, nº 2, 125-34, Califórnia, EUA, 1996a.

SALLIS, James et al. *Explanation of vigorous physical activity during two years using social learning variables*. Social Science and Medicine. Vol. 34, nº 1, 25-32, Califórnia, EUA, 1992b.

SALLIS, James et al. *Physical activity assessment methodology in the five-city project*. American Journal of Epidemiology. Vol. 121, nº 1, 91-106, Califórnia, EUA, 1985.

SALLIS, James et al. *Seven-day recall and other physical activity self-reports in children and adolescents*. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 25, nº 1, 99-108, Califórnia, EUA, 1993a.

SALLIS, James et al. *The Caltrac accelerometer as a physical activity monitor for school-age children*. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 22, nº 5, 698-703, EUA, 1990b.

SALLIS, James et al. *Validation of interviewer-and self-administered physical activity checklists for fifth grade students*. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 28, nº 7, 840-51, EUA, 1996b.

SALLIS, James, HOVELL, Melbourne and HOFSTETTER, Richard. *Predictors of adoption and maintenance of vigorous physical activity in men and women*. Preventive Medicine. Vol. 21, nº 2, 237-51, Califórnia, EUA, 1992a.

SALLIS, James. *Self-report measures of children's physical activity*. Journal of School Health. Vol. 61, nº 5, 215-219, EUA, 1991.

SARANGA, Sílvio et al. *Alterações no padrão de atividade física em função da urbanização e determinantes socioculturais: um estudo em crianças e jovens de Maputo (Moçambique)*. R. bras. Ci. e Mov. Vol. 16, nº 2, 17-24, Maputo, Moçambique, 2008.

SARANGA, Sílvio et al. *Crescimento somático na população africana em idade escolar. Estado actual do conhecimento*. Revista Portuguesa de Ciências de Desporto. Vol. 6, nº 1, 81-93, Moçambique, 2006.

SARANGA, Sílvio et al. *Heritabilities of Somatotype Components in a Population from Rural Mozambique*. American Journal of Human Biology. Vol. 20, nº 6, 642-6, Moçambique, 2008.

SARANGA, Sílvio et al. *Padrão de adiposidade em crianças e jovens de Moçambique: um estudo de genética quantitativa*. Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano. Vol. 114, nº 2, 164-173, Moçambique, 2012.

SARANGA, Sílvio et al. *Semelhança fraterna nos níveis de aptidão física: um estudo na população rural de Calanga, Moçambique*. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte, São Paulo. Vol. 24, nº 3, 363-72, Calanga, Moçambique, 2010a.

SARANGA, Sílvio. *Variação de curta duração no crescimento somático e aptidão física de crianças e jovens da cidade de Maputo, Moçambique. Influência das alterações sócio-económicas*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal, Maputo, Moçambique, 2001.

SARANGA, Sílvio et al. *Influência de factores genéticos e ambientais em diferentes aspectos do crescimento somático e da aptidão física*. In: PRISTA, A.; NHANTUMBO, L., SARANGA, S.; MAIA, J. (eds). O desafio de Calanga: do lugar e das pessoas à aventura da ciência. Maputo, FADF-UP, 2010b.

SARANGA, Sílvio; PRISTA, António e MAIA, José. *Mudanças nos níveis de aptidão física em função de alterações políticas e sócio-económicas de 1992-1999*. In: PRISTA, A.; MAIA, J.; SARANGA S.; MARQUES A. Saúde, crescimento e desenvolvimento. Um estudo epidemiológico em crianças e jovens de Moçambique. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2002.

SARIS, Wim. *Habitual physical activity in children: methodology and findings in health and disease*. Medicine and Science in Sport and Exercise. Vol. 18, nº 3, 253-263, Bélgica, 1986.

SCHAIE, Warner. *A general model for the study of developmental problems*. Psychological bulletin. Vol. 64, nº 2, 92-107, EUA, 1965.

SELLEN, Daniel. *Growth patterns among seminomadic pastoralists (Datoga) of Tanzânia*. American Journal of Physical Anthropology. Vol. 109, nº 2, 187-209, Tanzânia, 1999.

SENBANJO, Idowu; OSHIKOYA, Kazeem and NJOKANMA, Olisamedua. *Upper arm composition and nutritional status of school children and adolescents in Abeokuta, Southwest Nigeria*. World Journal Pediatrics. Vol. 10, nº 4, 336-342, Nigéria, 2014.

SHEPHARD, Roy et al. *Habitual physical activity: effects of sex, milieu, season and required activity*. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. Vol. 20, nº 1, 55-66, Canadá, 1980.

SILVA, Diego et al. *Comparação do crescimento de crianças e adolescentes brasileiros com curvas de referência para o crescimento físico: dados do Projeto Esporte Brasil*. Jornal de Pediatria. Vol. 86, nº 2, 115-120, Brasil, 2010.

SILVA, Roberto; SILVA JÚNIOR, Agostinho e OLIVEIRA, Antônio. *Crescimento em crianças e adolescentes: um estudo comparativo*. Revista Brasileira de Cineantropometria de Desempenho Humano. Vol. 7, nº 1, 12-20, Brasil, 2005.

SIMONS-MORTON, Bruce and BARANOWSKI, Tom. *Observation in assessment of children's dietary practices*. Journal of School Health. Vol. 61, nº 5, 204-207, EUA, 1991.

SIMONS-MORTON, Bruce et al. *Children and Fitness: A Public Health Perspective*. Research Quarterly for Exercise and Sport. Vol. 58, nº 4, 295-303, EUA, 1987.

SLATTERY, Martha and JACOBS, David. *The inter-relationships of physical activity, physical fitness, and body measurement*. Medicine and Science in Sports and Exercise. Vol. 19, nº 6, 564-9, EUA, 1987.

STEPHENS, Thomas and CRAIG, Cora. *The well-being of Canadians: Highlights of the 1988 Campbell's Survey*. Ottawa: Canadian Fitness and Lifestyle Research Institute, Canadá, 1990.

STETTLER, Nicolas et al. *Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children from Seychelles, a country in rapid transition: the importance of early growth*. International Journal of Obesity. Vol. 26, nº 2, 214-9, Seychelles, 2002.

TANNER, James and DAVIES, Peter. *Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children*. Journal of Pediatrics. Vol. 107, nº 3, 317-329, EUA, 1985.

TANNER, James and WHITEHOUSE, Reginald. *Clinical longitudinal standards for height, weight, height velocity, weight velocity, and stages of puberty*. Archives of Disease in Childhood. Vol. 51, nº 3, 170-179, Inglaterra, 1976.

TANNER, James. *Foetus into Man – Physical Growth From Conception to Maturity (Revised and Enlarged Edition)*. Cambridge: Harvard University Press. Vol. 3, nº 2, 217-218, Inglaterra, 1990.

TANNER, James. *Normal growth and techniques of growth assessment*. Clinics in Endocrinology and Metabolism. Vol. 15, nº 3, 411-51, Inglaterra, 1986a.

TANNER, James. *Some notes on the reporting of growth data*. Human Biology. Vol. 23, nº 2, 93-159, Inglaterra 1951.

TELAMA, Risto et al. *Atherosclerosis precursors in Finnish children and adolescents. X. Leisure-time physical activity*. Acta Paediatrica Nurturing the Child. Vol. 24, nº s318, 169-180, Filandia, 1985.

TIVANE, José. *Tendência secular no crescimento somático e aptidão física de crianças e jovens dos 10 aos 17 anos da cidade de Maputo*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Educação Física e Desporto, Universidade Pedagógica, Moçambique, 2012.

TROST, Stewart et al. *A protective study of the determinants of physical activity in rural fifth-grade children*. Preventive Medicine. Vol. 26, nº 2, 257-63, Carolina, EUA, 1997.

TUDOR-LOCKE, Catrine. *How Many Steps/Day are Enough? for Children and Adolescents*. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. Vol. 8, nº 78, 2011.

TWISK, Jos and KEMPER, Han. *Design of the Amsterdam Growth Study*. In: The Amsterdam Growth Study: a Longitudinal Analysis of Health, Fitness, and Lifestyle. H. Kemper. HK Sport Science Monograph Series, Vol. 6. Champaign, IL: Human Kinetics, Amesterdão, 1995.

VAN LOON, Herman et al. *Local versus universal growth standards: the effect of using NCHS as universal reference*. Annals of Human Biology. Vol. 13, nº 4, 347-357, África e Ásia 1986.

VAN MECHELEN, William and KEMPER, Han. *Habitual physical activity in longitudinal perspective*. In: The Amsterdam Growth Study: a Longitudinal Analysis of Health, Fitness, and Lifestyle. H. Kemper. HK Sport Science Monograph Series, Vol. 6. Champaign, IL: Human Kinetics, Amesterdão, 1995.

VAN MECHELEN, William and MELLEBERGH, Gideon. *Problems and solutions in longitudinal research: from theory to practice*. In: Problems and Solutions in Longitudinal Research – Proceedings of a Symposium. H.C. Kemper, W. Van Mechelen e G.J. Mellenbergh. International Journal of Sport Medicine, Supplement, Amesterdão 1997.

WASHBURN, Richard and MONTOYE, Henry. *The assessment of physical activity by questionnaire*. American Journal of Epidemiology. Vol. 123, nº 4, 563-76, EUA, 1986.

WATTS, Elizabeth. *Evolution of the growth curve*: In: Human Growth: a Comprehensive Treatise – Developmental Biology Prenatal Growth. F. Falkner e J. Tanner. New York: Plenum Press, Second Edition, Vol. 1, EUA, 1986.

WESTERSTAHL, Maria et al. *Secular Trends in Body Dimensions and Physical Fitness among adolescents in Sweden From 1974 to 1995*. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. Vol. 3, nº 2, 128-137, Suécia, 2003.

WEYMANS, Maria and REYBROUCK, Tony. *Habitual level of physical activity and cardiorespiratory endurance capacity in children*. European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology. Vol. 58, 803-807, Lovaina, Bélgica, 1989.

WHO. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO, 1995.

WILSON, Darrell et al. *Growth curves and adult height estimation for adolescents*. AJDC. Vol. 141, nº 5, 565-570, EUA, 1987.

WILSON, Peter et al. *Assessment methods for physical activity and physical fitness in population studies: Report of a NHLBI workshop*. American Heart Journal. Vol. 111, nº 6, 1177-1192, EUA, 1986.

ZAKARIAN, Joy et al. *Correlates of vigorous exercise in a predominantly low SES and minority high school population*. Preventive Medicine. Vol. 23, 314-321, EUA, 1994.

ZVEREV, Yuriy and GONDWE, Macpherson. *Growth of urban school children in Malawi*. Annals of Human Biology. Vol. 28, nº 4, 384-94, Malawi, 2001.