UNIVERSIDADE da MADEIRA

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO

COMPOSIÇÃO CORPORAL, SOMATÓTIPO, ACTIVIDADE FÍSICA E APTIDÃO FÍSICA, EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES, EM DIFERENTES CONTEXTOS DE PARTICIPAÇÃO DESPORTIVA

Sara Micaela Correia de Almeida

2007

PROGRAMA OPERACIONAL
PLURIFUNDOS DA REGIÃO
AUTÓNOMA DA MADEIRA

CITMA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MADEIRA

CURSO CO-FINANCIADO
PELA UNIÃO EUROPEIA
FUNDO SOCIAL EUROPEU

UNIVERSIDADE da MADEIRA

DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTO

COMPOSIÇÃO CORPORAL, SOMATÓTIPO, ACTIVIDADE FÍSICA E APTIDÃO FÍSICA, EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES, EM DIFERENTES CONTEXTOS DE PARTICIPAÇÃO DESPORTIVA

Dissertação apresentada com vista à obtenção do grau de Mestre
em Educação Física e Desporto

Sara Micaela Correia de Almeida

Orientadora: Profª. Doutora Maria João Almeida

Julho de 2007

PROGRAMA OPERACIONAL
PLURIFUNDOS DA REGIÃO
AUTÓNOMA DA MADEIRA

CITMA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MADEIRA

CURSO CO-FINANCIADO
PELA UNIÃO EUROPEIA
FUNDO SOCIAL EUROPEU

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e às minhas irmãs,
sempre presentes no meu pensamento.

AGRADECIMENTOS

AGRADECIMENTOS

O concretizar deste trabalho não seria possível, sem o contributo e a colaboração de um conjunto de pessoas e entidades. A todos, desejo expressar o meu sentido agradecimento.

À Universidade da Madeira, Departamento de Educação Física e Desporto, pelo privilégio e pela honra de trabalhar convosco, nestes últimos quatro anos.

À Prof. Doutora Maria João Almeida, pela oportunidade concedida em ser minha orientadora. Por me ter aceite, nas circunstâncias menos propícias e, principalmente, por ter acreditado em mim.

Ao Prof. Doutor Luís Sena Lino (Departamento de Educação Física e Desporto), pelas suas indicações e correcções do português. Continuo e espero continuar, a aprender muito consigo.

À Prof. Doutora Minh Ha Nguyen Lo-Cicero (Departamento de Estudos Romanísticos), pela sua tradução do resumo em francês.

À Helena Vasconcelos, pela sua amizade e apoio infindáveis, nos bons e nos maus momentos.

A todos os que colaboraram directamente na recolha dos dados: Ana Joana da Silva, Andreia Vieira da Luz, Cátia Filipa Martins, Élvio Gouveia, Lídia Leça, Márcia Rodrigues dos Santos, Marco Tavares, Marlene Rodrigues, Noémia Agrela, Paulo Coelho, Sofia Freitas, entre outros.

A todos os participantes do estudo, seus encarregados de educação, professores e treinadores. A todas as escolas e clubes desportivos envolvidos no estudo, pelo seu valioso contributo.

Aos meus pais, Felisbela e Domingos, pela forma exemplar como fui educada, pelos princípios que transmitiram e que ainda hoje regem a minha vida, quer pessoal, quer

profissional, pelo seu apoio e amor incondicionáveis. Às minhas irmãs, Sofia e Sónia, por acreditarem em mim, pelo seu constante estímulo e carinho.

À Ana Neves e à Ana Rodrigues pelo apoio nos momentos derradeiros deste trabalho.

A todos os alunos que tive o privilégio de ensinar e com os quais aprendi muito.

A todos aqueles, que directa ou indirectamente, contribuíram para a consecução deste trabalho.

Ao Instituto do Desporto de Portugal, pelo co-financiamento deste projecto, através do Programa de Apoio Financeiro à Investigação no Desporto (PAFID).

Ao Centro de Ciência e Tecnologia da Madeira (CITMA), pela atribuição de uma Bolsa Individual de Formação (Mestrado – Dissertação), através do Programa Operacional Pluri-Fundos da Região Autónoma da Madeira III, vertente do Fundo Social Europeu.

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE GERAL

Dedicatória i

Agradecimentos iii

Índice Geral vi

Lista de Abreviaturas xi

Lista de Quadros xiii

Lista de Figuras xvi

Resumo xviii

Abstract xx

Résumé xxii

1 **Introdução** 2

1.1 Justificação e pertinência do estudo 2

1.1.1 O problema crescente do sedentarismo: implicações no estado de saúde 2

1.1.2 O papel da actividade física 3

1.2 Objectivos e hipóteses 5

1.3 Estrutura do trabalho 6

2. **Revisão da Literatura** 8

2.1 Actividade física 8

2.1.1 Actividade física, composição corporal e somatótipo 10

2.1.2 Actividade física, saúde e aptidão 15

2.1.3 Recomendações de Actividade Física 20

3. **Composição corporal e somatótipo em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva** 23

3.1 Introdução 23

3.2 Objectivos e Hipóteses 25

3.2.1 Objectivos 25

3.2.2 Hipóteses 25

3.3 Metodologia 26

3.3.1 Organização e preparação do estudo 26

3.3.2 Amostra 26

3.3.3 Delineamento 27

3.3.4 Variáveis de estudo e instrumentos de avaliação 28

3.3.5 Procedimentos estatísticos 30

3.4 Resultados 30

3.4.1 Composição corporal 30

3.4.2 Somatótipo 33

3.5 Discussão dos resultados 35

3.6 Conclusões 39

4. **Aptidão física em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva** 41

4.1 Introdução 41

4.2 Objectivos e Hipóteses 42

4.2.1 Objectivos 42

4.2.2 Hipóteses 43

4.3 Metodologia 43

4.3.1 Organização e preparação do estudo 43

4.3.2 Amostra 44

4.3.3 Delineamento 45

4.3.4 Variáveis de estudo e instrumentos de avaliação 45

4.3.5 Procedimentos estatísticos 46

4.4 Resultados 47

4.4.1 Aptidão física referenciada à norma 47

4.4.2 Aptidão física referenciada ao critério 49

4.5 Discussão dos resultados 53

4.6 Conclusões 56

5. Relação entre os níveis de actividade física habitual, a adiposidade e a aptidão física, em crianças e adolescentes 58

5.1 Introdução 58

5.2 Objectivos e Hipóteses 59

5.2.1 Objectivos 59

5.2.2 Hipóteses 60

5.3 Metodologia 60

5.3.1 Organização e preparação do estudo 60

5.3.2 Amostra 61

5.3.3 Delineamento 61

5.3.4 Variáveis de estudo e instrumentos de avaliação 61

5.3.4.1 Composição corporal 61

5.3.4.2 Aptidão física 62

5.3.4.3 Actividade física 63

5.3.5 Procedimentos estatísticos 63

5.4 Resultados 64

5.5 Discussão dos resultados 68

5.6 Conclusões 72

6 **Conclusões gerais** 74

7 **Referências Bibliográficas** 77

Lista de Abreviaturas

LISTA DE ABREVIATURAS

% MG – percentagem de massa gorda

ANOVA – 'Analysis of Variance'

BF – 'Body Fat'

cm – centímetros

CSA – 'Computer Science and Applications'

F – 'Fisher'

FL – Florida

g – gramas

HDL – 'High Density Lipoproteins'

Hz – Hertz

IL – Illinois

IMC – índice de massa corporal

Kcal – quilocalorias

Kg – quilogramas

KJ – quilojoules

LDL – 'Low Density Lipoproteins'

m – metros

m^2 – metros ao quadrado

MANOVA – 'Multivariate Analysis of Variance'

METs – 'metabolic equivalent units'

MG – massa gorda

MIG – massa isenta de gordura

p – valor de prova

PAFID - Programa de Apoio Financeiro à Investigação no Desporto

RUS – 'Radius, Ulna, Short Bones'

SPSS – 'Statistical Package for the Social Sciences'

UK – 'United Kingdom'

Lista de Quadros

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 Características genéricas da amostra. 27

Quadro 3.2 Pontos de corte para a % MG (adaptado de Lohman, 1987). 28

Quadro 3.3 Médias e desvios-padrão para a % MG, o IMC, o perímetro da cintura e a soma das pregas: sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva..... 32

Quadro 3.4 Médias e desvios-padrão para a endomorfia, a mesomorfia e a ectomorfia: sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva. 34

Quadro 4.1 Características genéricas da amostra. 45

Quadro 4.2 Bateria de testes 'Eurofit' e 'Prudential Fitnessgram' (componentes e testes)..... 46

Quadro 4.3 Médias e desvios-padrão para a dinamometria manual, o salto em comprimento sem corrida preparatória e o 'shuttle run': sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva. 48

Quadro 4.4 Médias e desvios-padrão para o vaivém, abdominais, extensão do tronco, extensões de braços e senta e alcança: sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva..... 50

Quadro 4.5 Resultados do teste de Kruskal-Wallis nas provas do 'Prudential Fitnessgram', em função do grupo de participação desportiva. 51

Quadro 4.6 Frequências de desempenho nas diferentes provas da 'Prudential Fitnessgram'.... 52

Quadro 5.1 Bateria de testes 'Prudential Fitnessgram' (componentes e testes). 62

Quadro 5.2 Média diária de minutos, nos diferentes níveis de intensidade de actividade física, por sexo, nos dias de semana e nos dias de fim-de-semana. 65

Quadro 5.3 Média diária semanal (minutos) em actividade física diária, de intensidade moderada a vigorosa, por sexo. 65

Quadro 5.4 Coeficientes de correlação (r) entre os níveis de actividade física nos dias de semana e os indicadores de adiposidade. 66

Quadro 5.5 Coeficientes de correlação (r) entre os níveis de actividade física no fim-de-semana e os indicadores de adiposidade. 67

Quadro 5.6 Valores dos 'odds ratio' entre os níveis de actividade física e os níveis de aptidão física..... 68

Lista de Figuras

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo descritivo das relações entre a actividade física habitual, a aptidão associada à saúde e o estado de saúde (Fonte: adaptado de Bouchard, Shepard & Stephens, 1994)…… 18

Figura 3.1 Distribuição dos valores percentuais em cada categoria (Lohman, 1987), por sexo..... 31

Figura 4.1 Valores percentuais dos sujeitos que obtiveram insucesso/sucesso, nas 5 provas da 'Prudential Fitnessgram': sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva. 53

Resumo

RESUMO

Face ao crescente problema do sedentarismo, a actividade física assume um papel preponderante no combate a este flagelo. Neste sentido, o presente trabalho integra três estudos, em diferentes contextos de participação desportiva, e com os seguintes objectivos: no primeiro estudo, determinar se há diferenças na composição corporal e no somatótipo, em crianças e adolescentes; no segundo estudo, recorrendo à amostra anterior, determinar se há diferenças na aptidão física; e no terceiro estudo, analisar a relação entre os níveis de actividade física habitual, os indicadores de adiposidade e os níveis de aptidão, numa sub-amostra.

A amostra foi constituída, nos dois primeiros estudos, por 465 sujeitos, com uma idade média de 13,72±1,64, e no terceiro estudo, por 36 sujeitos, com uma idade média de 15,25±1,03. As características somáticas foram avaliadas segundo o protocolo de Claessens et al. (1990). O índice de massa corporal (IMC) foi obtido pela razão entre o peso (kg) e a altura ao quadrado (m^2). No cálculo da percentagem de massa gorda (% MG) recorreu-se às equações de Slaughter et al. (1988). O somatótipo foi avaliado segundo o método antropométrico de Heath-Carter (Carter & Heath, 1990). A aptidão física foi avaliada através das baterias de testes 'Eurofit' (Adam et al., 1988) e 'Prudential Fitnessgram' (Cooper Institute for Aerobic Research, 1992) e a actividade física por acelerometria ('Computer Science and Applications', Inc.).

Os resultados do primeiro estudo indicam que não existem diferenças significativas ($p > 0,05$) na composição corporal e no somatótipo, em função da participação desportiva, enquanto o segundo estudo refere diferenças ($p < 0,05$), na aptidão física associada à saúde. No terceiro estudo, as crianças e os adolescentes cumprem com as recomendações internacionais de actividade física. De igual forma, a actividade física exibe uma relação negativa com os indicadores de adiposidade e positiva com a aptidão física associada à saúde.

Palavras-chave: participação desportiva, composição corporal, somatótipo, aptidão física, actividade física, crianças, adolescentes

Abstract

ABSTRACT

Due to the growing problem of sedentary lifestyles, physical activity shows an important. The present work consists of three studies, on different contexts of sport participation, and with the following objectifs: in the first one, to determine if there are differences on body composition and somatotype, in children and adolescents; in the second one, with the same sample as the previous, to determine if there are differences on physical fitness; and the third one, to analyse the relation between the levels of habitual physical activity and indicators of fat, and levels of physical fitness, on a sub-sample.

The sample comprised, in the first two studies, 465 subjects, with a mean age of 13,72±1,64, and in the last study, 36 subjects, with a mean age of 15,25±1,03. Somatic characteristics were evaluated following the protocol of Claessens et al. (1990). Body mass index (BMI) was obtained dividing weight (kg) by height to square (m^2). The percentage of body fat (% BF) was calculated by the equations of Slaughter et al. (1988). Somatotype was evaluated following the Heath-Carter anthropometric method (Carter & Heath, 1990). Physical fitness was assessed through the 'Eurofit' (Adam et al., 1988) and 'Prudential Fitnessgram' (Cooper Institute for Aerobic Research, 1992) battery tests, and physical activity by accelerometry ('Computer Science and Applications', Inc.).

The results from the first study, showed that there aren't significant differences ($p > 0,05$) on body composition and somatotype, in function of sport participation. Meanwhile, the second study points out differences ($p < 0,05$), only on physical fitness related to health. In the third study, the children and adolescents met the international recommendations for daily physical activity. Overmore, physical activity exhibits a negative relation with indicators of fat and a positive one with the levels of physical fitness.

Key-words: sport participation, body composition, somatotype, physical fitness, physical activity, children, adolescents

Résumé

RÉSUMÉ

Face au problème de sédentarisme croissant, l'activité physique joue un rôle prépondérant dans la lutte contre ce fléau. Dans ce sens, ce travail comporte trois études, dans de différents contextes de participation sportive, ayant les objectifs suivants: la première étude, détermine s'il y a des différences dans la composition corporelle et dans le somatotype, chez les enfants et adolescents; la seconde étude, en recourant à l'échantillon antérieur, détermine s'il y a des variations dans l'aptitude physique; et, finalement, la troisième étude analyse la relation entre les niveaux d'activité physique habituelle, les indicateurs d'adiposité et les niveaux d'aptitude physique dans le sous-échantillon.

L'échantillon est constitué, dans les deux premières études, de 465 sujets, dont l'âge moyen est 13,75±1,64, et dans celle de la troisième, de 36 sujets, 15,25±1,03. Les caractéristiques somatiques ont été évaluées selon le protocole de Claessens et al. (1990). L'indice de masse corporelle (IMC) a été obtenu par le quotient entre le poids (kg) et la hauteur au carré (m^2). En ce qui concerne le calcul du pourcentage de la masse graisseuse (% MG), on a recouru aux équations de Slaughter et al. (1988). Le somatotype s'évalue selon la méthode anthropométrique de Heath-Carter (Carter & Heath, 1990). L'aptitude physique s'évalue à travers des batteries de tests 'Eurofit' (Adam et al., 1988) et 'Prudential Fitnessgram' (Cooper Institute for Aerobic Research, 1992) et l'activité physique par l'accélérométrie ('Computer Science and Applications', Inc.).

Les résultats de la première étude indiquent qu'il n'existe pas de différences significatives ($p > 0,05$) dans la composition corporelle et dans le somatotype, en fonction de la participation sportive, alors que la seconde étude se révèle des différences ($p < 0,05$) dans l'aptitude physique liée à la santé. Dans la troisième étude, les enfants et les adolescents accomplissent leur activité physique selon les recommandations internationales. De la même manière, l'activité physique illustre une relation négative avec les indicateurs d'adiposité et une relation positive avec l'aptitude physique liée à la santé.

Les mots clés : participation sportive, composition du corps (ou corporelle), somatotype, aptitude physique, activité physique, enfants, adolescents

Introdução

1 INTRODUÇÃO

1.1 Justificação e pertinência do estudo

1.1.1 O problema crescente do sedentarismo: implicações no estado de saúde

A infância, a adolescência e o início da idade adulta, têm sido vistos, por epidemiologistas e especialistas em Ciências do Desporto, como períodos críticos da aquisição de hábitos e comportamentos de saúde, promotores de estilos de vida activos (Maia, 2001), embora, curiosamente, seja durante a infância e a adolescência, que ocorre um declínio nos níveis de actividade física (Kemper, Post, Twisk & van Mechelen, 1999; Sallis, Alcaraz, McKenzie & Hovell, 1999).

O sedentarismo tem implicações na alteração dos níveis de saúde das populações e, em particular, no incremento da obesidade infantil (Gulliford, Mahabir, Rocke, Chinn & Rona, 2001; Lake, Power & Cole, 1997; Trudeau, Shephard, Bouchard & Laurencelle, 2003), constituindo um factor de risco para as doenças cardiovasculares, num patamar de igualdade com a hipertensão, a hipercolesterolemia e o tabagismo (Andersen & Haraldsdottir, 1994), quer na infância, quer na adolescência (Manios et al., 2004; McMurray, Harrell, Bangdiwala & Hu, 2003).

Certas características, outrora julgadas como exclusivas dos adultos, são actualmente observadas em crianças e adolescentes, como: colesterol sérico total elevado, colesterol lipoproteíco de baixa densidade (LDL) elevado, colesterol de alta densidade (HDL) baixo, triglicéridos séricos elevados, intolerância à glicose, resistência à insulina, hiperinsulinémia, tensão arterial elevada, excesso de peso e obesidade, gordura abdominal excessiva, alimentação rica em calorias/gorduras, consumo alimentar rico em sal, longas horas em tarefas sedentárias e ausência de actividade física regular (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

Um dos aspectos mais focados na Saúde Pública, e já mencionado, tem sido o incremento no peso corporal, o que não é de estranhar, uma vez que as crianças com excesso de peso apresentam uma probabilidade 2,8 vezes maior, em se tornar adolescentes obesos (Wang, Ge & Popkin, 2000). De igual modo, o excesso de peso ou a obesidade durante a infância, é um factor de risco importante, para o excesso de peso e para a obesidade, quer na adolescência (Hulens et al., 2001), quer na idade adulta (Guo,

Chumlea, Roche & Siervogel, 1997; Guo et al., 2000). A este cenário, acresce o facto das crianças com maior peso corporal, apresentarem um risco mais elevado para a diabetes e níveis superiores de glucose e insulina (Lohman, Going & Metcalfe, 2004).

1.1.2 O papel da actividade física

Face a este quadro preocupante, um factor que parece actuar como protector destas características de risco, é a actividade física.

Neste domínio, um dos estudos de referência da relação da actividade física com a saúde, foi realizado por Paffenbarger, Hyde, Wing & Hsieh (1986). Neste estudo, procurou-se avaliar a actividade física e os comportamentos associados ao estilo de vida, em 16 936 alunos da Universidade de Harvard, entre os 35 e os 74 anos de idade. O objectivo foi estudar os factores relacionados com a taxa de mortalidade, resultante não só de todas as causas de morte, como da longevidade. Um total de 1 413 sujeitos (8%) faleceu durante o período do estudo (16 anos). Em termos gerais, a actividade física está inversamente relacionada com a mortalidade total, e em particular, com a mortalidade associada às doenças cardiovasculares e respiratórias. A taxa de mortalidade foi 1/4 a 1/3 mais baixa, entre os sujeitos que despenderam 2000 kcal ou mais, por semana, em actividade física. Mesmo tendo em consideração factores de risco, como a hipertensão, os hábitos tabágicos, a obesidade ou a morte parental precoce, a taxa de mortalidade foi significativamente inferior nos homens fisicamente activos. Os autores foram ainda mais longe, sustentando que aos 80 anos de idade, o tempo de vida adicional atribuído ao exercício, comparativamente com o sedentarismo, foi de um a dois, ou mais anos.

Além de actuar como factor protector, a actividade física assume um efeito preventivo, especialmente no que concerne à obesidade, visto que um aumento do dispêndio energético em conjunto com uma redução da ingestão calórica, pode conduzir a uma redução do peso corporal (Bouchard & Despres, 1995).

A mudança nos comportamentos e nos hábitos das crianças, desde o passar muito tempo a ver televisão e/ou em jogos de computador, ao não se deslocar a pé e/ou de bicicleta

para a escola, ao não brincar ao ar livre, entre outros, contribuíram para a percepção generalizada, de que a prevalência da inactividade física nestas, é elevada.

Neste sentido, a promoção da actividade física na infância e na juventude é fundamental, pois embora durante a infância, Pate, Baranowski, Dowda & Trost (1996) refiram correlações entre os 0,53 e os 0,63, da infância até ao início da idade adulta, Telama et al. (2005) observaram valores de correlações mais baixos, entre 0,31 nos rapazes e 0,21 nas raparigas, configurando a actividade física como um comportamento modificável.

Em termos gerais, as crianças e os jovens praticantes de desporto, tendem a apresentar níveis superiores de aptidão física. Esta ideia é reforçada por Baquet, Twisk, Kemper, Van Praagh & Berthoin (2006), ao salientarem que um nível de actividade física alto está associado, nos rapazes, a uma melhor 'performance' na força explosiva, na agilidade, na força funcional e na resistência cardiorespiratória, enquanto nas raparigas, na força explosiva, na resistência cardiorespiratória, na agilidade, na flexibilidade e na força funcional.

Neste sentido, um meio importante a considerar na promoção da actividade física, poderá ser a prática desportiva, não só porque engloba práticas culturalmente reconhecidas e veiculadas pelos meios de comunicação social, mas também pelo grupo de amigos.

O desenvolvimento de um estilo de vida saudável, é um objectivo a alcançar para qualquer criança. No global, os desportos de competição promovem a prática de actividades, num número seleccionado de jovens, enquanto os desportos não competitivos e as actividades físicas de recreacção, oferecem mais oportunidades, a todos, para serem fisicamente activos. Adicionalmente, o divertimento e o ganho de competência daí resultantes podem, eventualmente, aumentar as probalidades de adopção de um estilo de vida activo. De igual modo, Washington et al. (2001) referem que, a participação em actividades desportivas organizadas, possibilita que os jovens aumentem a actividade física e desenvolvam as competências físicas e sociais.

1.2 Objectivos e hipóteses

O objectivo central do presente estudo é :

1 Avaliar a composição corporal, o somatótipo, a aptidão física e a actividade física, em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva.

Os objectivos específicos são os seguintes:

1 Determinar se há diferenças no domínio da composição corporal, do somatótipo, da aptidão física e da actividade física, em crianças e adolescentes que não participam em actividades desportivas organizadas e aqueles que participam em actividades desportivas organizadas, quer ao nível do desporto escolar, quer ao nível do desporto federado. Este objectivo subdivide-se em quatro:

1.1 Determinar se as crianças e os adolescentes não-participantes em actividades desportivas organizadas, em comparação com os alunos do desporto escolar e atletas federados da mesma idade, apresentam diferenças na composição corporal;

1.2 Determinar se as crianças e os adolescentes não-participantes em actividades desportivas organizadas, em comparação com os alunos do desporto escolar e atletas federados da mesma idade, apresentam diferenças no somatótipo;

1.3 Determinar se as crianças e os adolescentes não-participantes em actividades desportivas organizadas, em comparação com os alunos do desporto escolar e atletas federados da mesma idade, apresentam diferenças na aptidão física;

1.4 Verificar se as crianças e os adolescentes cumprem com as recomendações internacionais de actividade física diária;

1.5 Determinar o grau de associação entre os níveis de actividade física habitual, os indicadores de adiposidade e os níveis de aptidão física, em crianças e adolescentes.

O quadro de objectivos proposto, conduz ao seguinte conjunto de hipóteses:

1. As crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, apresentam níveis de adiposidade inferiores às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva;

2. As crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, possuem valores de mesomorfia superiores e de endomorfia inferiores às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva;

3. As crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, demonstram níveis de aptidão física superiores às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva;

4. As crianças e os adolescentes cumprem as recomendações internacionais de actividade física diária;

5. Existe uma associação negativa entre os níveis de actividade habitual e os indicadores de adiposidade;

6. Existe uma associação positiva entre os níveis de actividade física habitual e os níveis de aptidão.

1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho encontra-se dividido em três partes sequenciais. A 1ª parte engloba os capítulos da introdução e da revisão da literatura. A 2ª parte integra três capítulos com uma estrutura idêntica: introdução, objectivos e hipóteses, metodologia, apresentação dos resultados, discussão dos resultados e conclusões. Os capítulos são os seguintes: (1) Composição corporal e somatótipo em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva; (2) Aptidão física em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva; (3) Relação entre os níveis de actividade física habitual, a adiposidade e a aptidão física, em crianças e adolescentes. A 3ª e última parte incide nas conclusões e nas referências bibliográficas gerais.

Revisão da Literatura

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Actividade física

Na sua aplicação, quer teórica, quer prática, actividade física e exercício físico, são muitas vezes utilizados como sinónimos. Todavia, os seus conceitos devem ser entendidos de forma distinta, visto que divergem no papel que desempenham na vida diária dos sujeitos. Assim, actividade física descreve qualquer movimento corporal produzido pela contracção do músculo esquelético, e que resulte num aumento de gasto energético, relativamente à taxa metabólica de repouso (ACSM, 2005; Bouchard, Shepard & Stephens, 1994; Caspersen, Powell & Christenson, 1985), enquanto o exercício é uma subcategoria da actividade física que é planeada, estruturada e de movimentos repetitivos, no sentido de melhorar ou manter uma ou mais componentes da aptidão física (ACSM, 2005; Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

Dado que o organismo humano obedece à lei de conservação da energia e retira todo o 'combustível' (ingestão de alimentos) necessário à actividade física, a quantificação desta variável assume, normalmente, um valor de dispêndio energético. Mas, alternativamente, poderá ser traduzida em termos de trabalho ('watts'), em tempo de actividade (minutos, horas), em unidades de movimento (contagens), ou como resultados numéricos obtidos de inquéritos ou questionários (Maia, Lopes & Morais, 2001).

Por outro lado, a actividade física deve ser entendida como um comportamento multifacetado ou multidimensional, cuja caracterização é definida por 4 indicadores: (1) a duração (p.e. minutos, horas); (2) a frequência (p.e. número de vezes por semana); (3) a intensidade (p.e. quantidade de energia despendida em kcal por minuto ou KJ por hora); (4) e o tipo (p.e. actividade física no desporto, actividade física no trabalho), e inclusive, integrar variáveis como as circunstâncias e os fins da própria actividade física (Maia, Lopes & Morais, 2001).

Gavarry & Falgairette (2004) afirmam que os métodos para avaliar a actividade física habitual são diversificados e podem ser classificados em quatro grupos: 1º os que procuram quantificar o deslocamento (pedometria, acelerometria, geo-posicionamento por satélite); 2º os que utilizam um marcador fisiológico da actividade (calorimetria

indirecta, água duplamente marcada, registo da frequência cardíaca, medidas electromiográficas); 3º os que recorrem à observação directa (observadores, registo vídeo); e 4º os que assentam nas respostas dos indivíduos (questionário, actividade reportada, entrevista, diário de actividade).

Como os diferentes estudos recorrem, por vezes, a procedimentos distintos, na avaliação da actividade física (inquéritos, observação, monitores de actividade física, monitores da frequência cardíaca), dificulta, não só, a comparação dos resultados (Bauman, Sallis, Dzewaltowski & Owen, 2002), mas também o entendimento da 'verdadeira' relação entre a actividade física e os factores de risco cardiovasculares (Klesges, Eck, Isbell, Fulliton & Hanson, 1991; Rankinen & Bouchard, 2002).

Outro problema frequente é a avaliação da actividade física em crianças, visto que estas, no geral, manifestam uma clara incompreensão, no estimar da duração de uma dada actividade (Montoye, 1996; Shepard, 2003). Além disso, Guerra (2003) foca um outro aspecto importante, o facto de não ser unânime o valor critério (ponto de corte), a partir do qual as crianças podem ser classificadas como activas ou sedentárias.

A actividade física é, por inerência, um comportamento modificável ao longo da vida. Pate, Baranowski, Dowda & Trost (1996) referem que a actividade física tende a estabilizar no início da infância (valores de r entre 0,53 e 0,63), enquanto que da infância à idade adulta, os valores de correlação são mais baixos: 0,31 nos rapazes e 0,21 nas raparigas (Telama et al., 2005).

Embora as relações entre as experiências de actividade física na infância e na adolescência, e os hábitos adultos, sejam fracas, as mesmas sugerem papéis potencialmente importantes, na proficiência das habilidades motoras, quer na infância, quer na adolescência (Malina, 2001).

Gavarry & Falgairette (2004) referem igualmente que, a actividade física habitual decresce, anualmente, da infância à idade adulta, cerca de 7%, com uma redução marcante durante a puberdade e a adolescência. Assim, parece que a actividade física habitual não é estável durante o crescimento (valores de r entre 0,09 e 0,66), consequência provável de alterações ao nível comportamental. Os autores referem ainda, que o ser muito activo na infância e na adolescência, não reflecte necessariamente, um nível elevado de actividade física habitual na vida adulta.

O recurso a métodos mais objectivos de medição da actividade física, como a acelerometria, suporta este evidente declínio na actividade física. Lopes, Monteiro, Barbosa, Magalhães & Maia (2001) procuraram identificar o padrão de actividade física de pré-adolescentes, de ambos os sexos, durante uma semana. A actividade física foi avaliada através do monitor CSA ('Computer Science and Applications'), durante 4 dias: dois dias da semana (segunda e sexta-feira) e fim-de-semana (sábado e domingo). Os resultados exibiram um padrão de actividade física significativamente diferente, entre os dias da semana e do fim-de-semana. No fim-de-semana foi registado, significativamente, menos actividade física do que nos dias de semana, em ambos os sexos.

De igual modo, no estudo de Trost et al. (2002) foi avaliada a actividade física habitual, em 7 dias consecutivos, em 185 rapazes e 190 raparigas, entre os 6 e os 17 anos de idade. A informação recolhida por acelerometria (CSA), sugere uma diminuição significativa, com o decorrer da idade, nos períodos de actividade física moderada a vigorosa (entre 3 e 5,9 METs) e na actividade física vigorosa (igual ou superior a 6 METs). Os rapazes foram mais activos do que as raparigas mas, no seu conjunto, as diferenças foram reduzidas.

Malina (1996) reforça a importância desta envolvência, ao salientar que as actividades desportivas, competitivas ou recreativas, são provavelmente a expressão mais evidente de actividade física, na infância e na adolescência, e porventura, no início da idade adulta.

2.1.1 Actividade física, composição corporal e somatótipo

O estudo da composição corporal tem assumido especial importância, dada a crescente prevalência de estilos de vida sedentários (Varo et al., 2003) a que estão associados, entre outros factores, o aumento da adiposidade e a inactividade física (Katzmarzyk, Janssen & Ardern, 2003).

Os métodos utilizados para estimar e medir as componentes da composição corporal, incluem, entre outros, a antropometria, a hidrodensiometria e a bioimpedância (Siervogel et al., 2003). Heyward & Wagner (2004) referem a existência de vários

modelos de composição corporal: 1º modelo com duas componentes (parte corporal com gordura e sem gordura), 2º modelo com três componentes (gordura, água e sólidos), 3º modelo com quatro componentes (gordura, água, minerais e proteínas), 4º modelo com seis componentes (água, nitrogénio, cálcio, potássio, sódio e cloreto).

Uma das fases que exige especial atenção na análise da composição corporal é, sem dúvida, a fase pubertária. Durante a puberdade, a composição corporal é alvo de mudanças metabólicas, associadas a um aumento das suas principais componentes (gordura corporal total, massa isenta de gordura (MIG), conteúdo mineral ósseo) e a um considerável dimorfismo sexual. Além disso, o tecido adiposo é endocrinologicamente activo e está envolvido na interacção entre adipocitocinas, insulina e hormonas esteróides, aspectos que influenciam os processos cardiovascular e metabólico. A avaliação da composição corporal nesta fase é crucial, não só pela questão do estado nutricional, mas também pela ligação directa com o possível aparecimento de doenças crónicas na vida adulta (Siervogel et al., 2003).

Vários factores têm sido associados à taxa de desenvolvimento da adiposidade, entre eles, o sexo, o estatuto sócio-económico, o nível de instrução (Dekkers et al., 2004; Prista, Maia, Saranga & Marques, 2002; Rowland, 1998; Varo et al., 2003), a maturação (Guo, Chumlea, Roche & Siervogel, 1997) e as diferenças genéticas (Bouchard, Shepard & Stephens, 1994; Watanabe, Mutoh & Yamamoto, 2001). No entanto, um dos factores mais estudados e referenciados, tem sido a actividade física, dado que se presume que esta tem um efeito protector em certas características de risco.

Em termos gerais, os rapazes adolescentes são normalmente mais activos do que as raparigas e apresentam valores mais baixos na percentagem de massa gorda (% MG) (Gutin, Yin, Humphries & Barbeau, 2005; Klentrou, Hay & Plyley, 2003; Stone, McKenzie, Welk & Booth, 1998). Malina, Bouchard & Bar-Or (2004) referem que aos 18 anos de idade, o crescimento na MIG está completo, na maioria das raparigas, enquanto nos rapazes continua até início dos 20 anos de idade. Estas diferenças entre sexos são reflexo provável não só, do estado maturacional avançado nas raparigas, mas também das diferenças individuais no 'timing' e no tempo do salto de crescimento pubertário.

Um dos problemas actuais com que a sociedade se debate é o crescente sedentarismo. Dados do 'Third National Health and Nutrition Survey' (Andersen, Crespo, Bartlett, Cheskin & Pratt, 1998) indicam que as crianças que passam mais tempo a ver televisão têm, não só, uma participação menor em actividade física vigorosa, mas também um IMC mais elevado. Proctor et al. (2003) reforçam esta relação, visto que as crianças que vêem diariamente 3 horas ou mais de televisão, apresentam um incremento mais pronunciado na gordura corporal, com o decorrer do tempo. Adicionalmente, as crianças em maior risco de vir a ter excesso de gordura corporal, são as que apresentam níveis baixos de actividade física ou uma dieta rica em gorduras.

Deheeger, Rolland-Cachera & Fontvieille (1997) referem que, no geral, independentemente do nível de actividade física, as crianças não apresentam diferenças no peso corporal, na altura, no IMC e nas pregas de adiposidade subcutânea. No entanto, na composição corporal, as crianças classificadas como activas, apresentam uma maior proporção de MIG, uma menor quantidade de MG e um 'adiposity rebound' atrasado. A adiposidade é significativa e positivamente associada com o tempo passado a ver televisão e/ou em jogos de computador, enquanto a actividade física está associada a uma melhoria na composição corporal e no padrão de crescimento.

Barbeau et al. (1999) salientam que as crianças que despendem mais tempo em actividade física vigorosa, por semana, apresentam um maior decréscimo na % MG, decorrente porventura do aumento no dispêndio energético. Certas características, como o ser rapaz, ter um baixo consumo energético e um nível alto de actividade física vigorosa, estão associadas a mudanças mais salutares na composição corporal.

Guo et al. (2000) não detectaram diferenças significativas no IMC, na gordura corporal total e na % MG, em relação aos níveis de actividade física, em ambos os sexos. No geral, os rapazes apresentaram valores mais elevados no IMC, porventura justificados, parcialmente, pelo seu maior tamanho corporal. De igual modo, Hassapidou, Fotiadou, Maglara & Papadopoulou (2006) e Mota, Ribeiro, Santos & Gomes (2006) não observaram diferenças significativas na actividade fisica auto-reportada, em adolescentes normo-ponderais e com excesso de peso.

Embora no estudo de Ball et al. (2001) não existam diferenças significativas nos níveis de actividade física nas crianças (dos 6 aos 9 anos de idade), nos rapazes, os aumentos na MG, na % MG e no IMC, estão associados a níveis baixos de actividade física.

No estudo de Rogatto (2003) foram comparados indicadores de composição corporal, entre praticantes e não-praticantes de ginástica artística. Embora a amostra seja relativamente reduzida (n = 16), os resultados revelam que, para a mesma estatura, o grupo de ginastas apresentou valores do peso, do IMC, das pregas de adiposidade subcutânea e da % MG, significativamente menores, em relação aos não-praticantes. Neste sentido, a componente da participação desportiva é deveras importante para a manutenção de índices de adiposidade, adequados e apropriados, dado que Evans, Prior, Arngrimsson, Modlesky & Cureton (2001) observaram que os jovens atletas têm significativamente menores valores de MG e de % MG, e um maior valor de MIG, do que os não-atletas.

De igual modo, Godina, Khomyakova, Purundzhan, Tretyak & Zadorozhnaya (2007) verificaram que o nível de actividade física, tem um forte efeito nas componentes corporais. Neste estudo, os adolescentes foram divididos em 3 grupos: 1º os que não realizavam exercício físico regular; 2º os que participavam em programas desportivos especiais nas escolas; e 3º os que apresentavam um nível de actividade física e um 'ranking' desportivo elevados. Em termos gerais, os adolescentes do 3º grupo apresentaram um ligeiro aumento na MIG, e as raparigas, em particular, um decréscimo na MG.

Heyward & Wagner (2004) referem que, na maioria das modalidades desportivas, a composição corporal é importante para alcançar uma 'performance' óptima, e que os atletas têm um maior contéudo mineral ósseo e uma maior MIG.

Recorrendo a métodos mais directos de avaliar a actividade física, Mota & Esculcas (2002) procuraram comparar os níveis de actividade física diária, em crianças e adolescentes portugueses (entre os 8 e os 15 anos de idade), com o IMC. A actividade física foi avaliada por acelerometria (CSA). Os resultados sugerem que os rapazes passam mais tempo em actividade físicas moderadas a vigorosas, sendo por isso mais activos do que as raparigas. Foram encontradas diferenças significativas na actividade física moderada a vigorosa, mas apenas entre as raparigas não-obesas e obesas. Os

autores sugerem que a obesidade nas raparigas, pode estar ligada a níveis baixos de actividade física.

Rowlands et al. (2002) investigaram a relação entre a actividade física habitual e a gordura corporal em crianças chinesas, que utilizaram um acelerómetro uniaxial (CSA), durante 7 dias. Os resultados indicam que, a actividade física tem uma correlação significativamente negativa com a soma das 7 pregas, mas apenas nos rapazes.

Ekelund et al. (2004) referem que a relação entre a quantidade de tempo acumulado em actividade física moderada a vigorosa, obtida por acelerometria, e a adiposidade nas crianças, é fraca, embora Abbott & Davies (2004) e Gutin, Yin, Humphries & Barbeau (2005) observem que uma baixa % MG está associada a quantidades elevadas de actividade física vigorosa.

Duncan, Schofield & Duncan (2006) avaliaram os níveis da actividade física (pedómetro) e as possíveis associações entre as contagens durante a semana e o fim-de-semana, o IMC, o perímetro da cintura e a % MG, em crianças australianas, dos 5 aos 12 anos de idade. Os resultados apenas indicam diferenças significativas na % MG, entre os sexos. A actividade semanal (dias da semana e fim-de-semana) foi significativamente baixa nas crianças com uma elevada % MG. As diferenças significativas na actividade sugerem que os rapazes são 14,2 a 13,8% mais activos que as raparigas, nos dias de semana e fim-de-semana, respectivamente. Os resultados sugerem ainda, que crianças com maior gordura abdominal, têm valores de actividade semanal mais baixos, quando comparados com os que têm uma distribuição de gordura normal.

Por outro lado, o estudo da forma (somatótipo) permite não só identificar grupos de risco, através da associação das suas componentes, endomorfia, mesomorfia e ectomorfia (Katzmarzyk, Malina, Song, Theriault & Bouchard, 1998; Malina, Beunen, Lefevre & Woynarowska, 1997), como assume particular importância nas diferentes modalidades desportivas.

As auto-correlações entre o somatótipo individual nos primeiros anos de vida (2-5 anos) e na idade adulta, parecem ser moderadas nos dois sexos (valores de r entre 0,40 e 0,60) (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

Da infância à adolescência, o 'tracking' nas três componentes é moderado (Carter, Mirlwald, Heath-Roll & Bailey, 1997; Hebbelinck, Duquet, Borms & Carter, 1995), enquanto que da infância até ao início da idade adulta, é moderadamente alto, no sexo masculino (Walker & Tanner, 1980). Claessens, Beunen & Simons (1986) no 'Leuven Growth Study of Belgian Boys', sugerem um 'tracking' moderadamente alto da adolescência até ao início da vida adulta: r=0,79 na endomorfia, r=0,73 na mesomorfia e r=0,82 na ectomorfia. Zuk (1958) observou em adolescentes norte-americanas, correlações moderadas a altas: r=0,67 na endomorfia, r=0,83 na mesomorfia e r=0,84 na ectomorfia.

No estudo de Bolonchuk, Siders, Lykken & Lukaski (2000), o somatótipo dominante afecta a estrutura corporal, a resposta funcional ao exercício e o estado nutricional. Os resultados indicam que os endomorfos dominantes, apresentam valores superiores na altura sentada, no peso corporal, nas pregas de adiposidade subcutânea e nos perímetros musculares, em relação às outras dominâncias. A endomorfia está positivamente associada ao equivalente metabólico do dióxido de carbono, a mesomorfia com a taxa de ventilação e o consumo de oxigénio, e a ectomorfia com a taxa de ventilação, o consumo de oxigénio, o batimento cardíaco e os equivalentes ventilatórios do oxigénio e do dióxido de carbono. Contudo, a acumulação de lactato, durante o exercício, está positivamente associada à ectomorfia.

Da mesma forma, a componente genética assume particular importância, dado que Peeters et al. (2003) observaram um 'tracking' baixo a moderadamente alto nos rapazes (valores de r entre 0,16 e 0,88) e moderadamente alto nas raparigas (valores de r entre 0,36 e 0,89), da infância até ao início da idade adulta.

2.1.2 Actividade física, saúde e aptidão

Enquanto a actividade física, o exercício e o desporto, podem ser classificados como comportamentos, a aptidão física é classificada como um resultado relacionado com a capacidade em alcançar determinados valores de 'performance'. Algumas componentes da aptidão estão associadas à 'performance' desportiva e outras à saúde. Estas últimas incluem a resistência cardiovascular, a resistência ou força muscular, a composição corporal e a flexibilidade, e que reflectem não só, a idade e a heritabilidade genética,

mas também os níveis de actividade física (Lefevre et al., 2002; Livingstone, Robson, Wallace & McKinley, 2003).

A 'performance' nas tarefas motoras melhora, em média, durante a infância e a adolescência, e os rapazes, geralmente, são mais aptos do que as raparigas em tarefas que exigem força, velocidade e potência. A flexibilidade diminui, em média, durante a infância e a adolescência, para posteriormente aumentar. Os rapazes também apresentam saltos de crescimento adolescente na força, na velocidade, na potência e na flexibilidade. Exceptuando na força, as 'performances' das raparigas não apresentam saltos adolescentes definidos. As 'performances' dos rapazes continuam a melhorar até meio ou fim dos 20 anos de idade, enquanto nas raparigas é mais variável. A potência aeróbia tende a declinar com a idade nas raparigas e a permanecer estável, e nos rapazes, aumenta ligeiramente com a idade, na infância e na adolescência. Durante a vida adulta, esta componente declina com a idade, em ambos os sexos (Bouchard, Malina & Pérusse, 1997).

De acordo com Ramos, Frontera, Llopart & Feliciano (1998), as diferenças entre sexos no que diz respeito à força muscular absoluta, poderá resultar dos níveis de testosterona ou da hormona de crescimento, dado que esses níveis aumentam com a idade, mas apenas nos rapazes. Esta discrepância pode estar associada a vários factores, incluindo alterações no tamanho e na composição corporal. Antes da puberdade, rapazes e raparigas, da mesma idade, apresentam uma força muscular similar.

Malina, Bouchard & Bar-Or (2004) descrevem que, em termos médios, a 'performance' das raparigas', num grupo de tarefas (salto em comprimento sem corrida preparatória, salto vertical, 'shuttle run'), melhora de forma mais ou menos linear, dos 6 aos 14 anos de idade. Durante a infância, há uma clara diferenciação entre sexos, contrariamente à adolescência, onde as 'performances' dos rapazes revelam uma melhoria acentuada. Indicadores como a maturação biológica, a idade, a altura, o peso, o tipo físico e a composição corporal, contribuem, de uma forma não negligenciável, para uma variação da 'performance' nestes períodos.

O estudo das inter-relações entre a actividade física e a aptidão física é de extrema importância, visto que são factores da saúde cardiovascular, embora o primeiro seja, primeiramente, determinado pelo estilo de vida, e o segundo por uma forte componente

genética (Bouchard, Malina & Pérusse, 1997; MacAuley et al., 1998; Michaud, Narring, Cauderay & Cavadini, 1999; Peeters et al., 2005).

Com o crescente incremento do sedentarismo, a análise desta relação assume uma maior urgência, dado que Janz, Dawson & Mahoney (2000) referem que rapazes inicialmente classificados como sedentários, têm uma probabilidade 2,2 vezes maior em permanecer assim.

Deste modo, esta inter-relação entre aptidão física e actividade física, tem sido objecto frequente de estudo. Beunen et al. (1992) reforçam o pressuposto de que a aptidão física e a actividade física, quer na infância, quer na adolescência, são estáveis e continuam a sê-lo na idade adulta, reflectindo uma ligação benéfica para a saúde e para um estilo de vida activo. Falk et al. (2006) referem que as crianças apresentam um 'tracking' moderado a alto (valores de r entre 0,36 e 0,66) nas componentes de aptidão física, e que as meninas têm um valor mais baixo, causa provável da variação no tempo e 'timing' maturacionais.

Tal pressuposto é reforçado por Baquet, Twisk, Kemper, Van Praagh & Berthoin (2006), ao salientarem que um nível de actividade física consistentemente alto, está associado nos rapazes, a uma melhor 'performance' na força explosiva, na agilidade, na força funcional e na resistência cardiorespiratória, e nas raparigas, na força explosiva, na resistência cardiorespiratória, na agilidade, na flexibilidade e na força funcional. Os autores sugerem ainda, que as 'performances' na resistência cardiorespiratória, são dependentes do nível de actividade física.

A inclusão do conceito de saúde nesta inter-relação aumenta a sua complexidade e, de igual forma, apercebemo-nos da multiplicidade de factores que a condicionam (Bouchard, Shepard & Stephens, 1994; Freedson, Cureton & Heath, 2000; Vanhees et al., 2005), visto que a saúde reflecte "um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não meramente a ausência de doença ou enfermidade" (WHO, 2002).

O modelo abaixo descrito (Figura 2.1) torna mais claro a leitura de todo este processo, ao especificar que a actividade física habitual pode influenciar a aptidão, e que por sua vez, a aptidão pode modificar o nível da actividade física habitual. O modelo assinala também, que a aptidão actua da mesma forma em relação à saúde, ou seja, a aptidão não só influencia a saúde, como o estado de saúde influencia os níveis da actividade física

habitual e da aptidão. No entanto, é de notar que o nível de aptidão não é determinado, na totalidade, pelo nível de actividade física habitual do indivíduo. Os estilos de vida, as condições físicas e sociais do envolvimento, os atributos pessoais e as características genéticas, afectam igualmente as principais componentes do modelo e determinam as suas inter-relações.

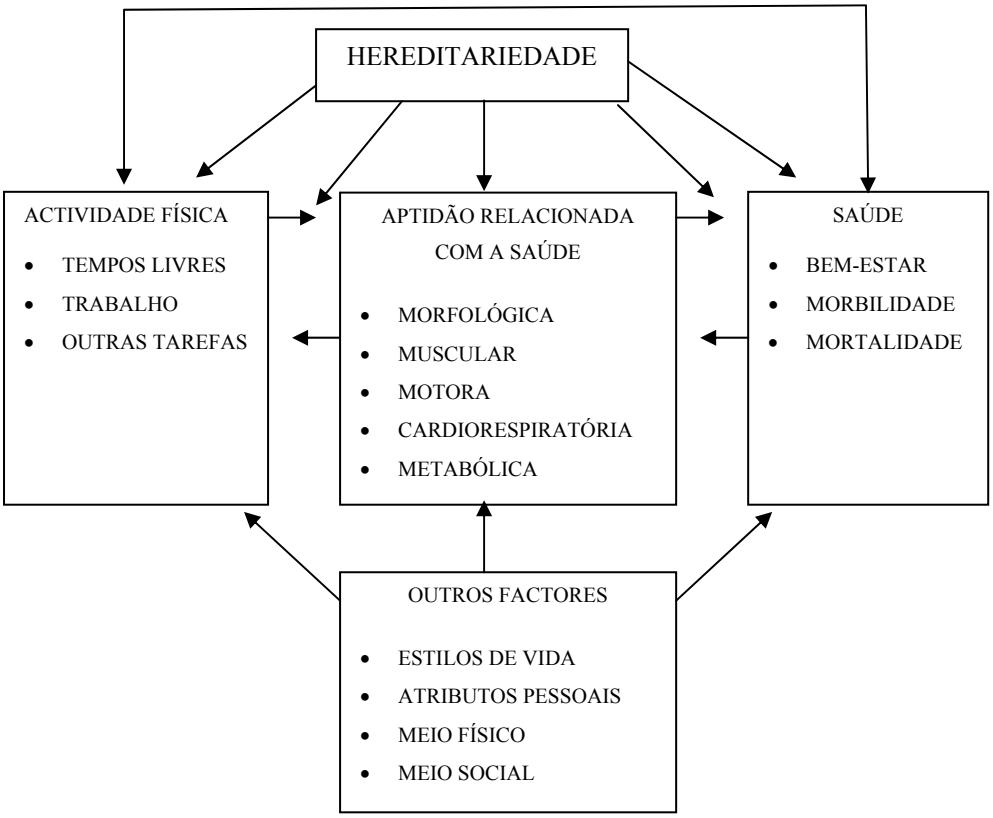

Figura 2.1 Modelo descritivo das relações entre a actividade física habitual, a aptidão associada à saúde e o estado de saúde (Fonte: adaptado de Bouchard, Shepard & Stephens, 1994).

Esta relação entre actividade física e aptidão não é assim tão linear. Welk & Blair (2000) alertam para a ideia pré-concebida, de que os indivíduos com excesso de peso ou obesos, são provavelmente sedentários ou não aptos, e nesta linha de pensamento, um indíviduo magro seria provavelmente fisicamente activo, fisicamente apto e saudável. Estes pressupostos não atendem às complexas relações metabólicas que influenciam a composição corporal, a aptidão e a saúde.

Contudo, com base no índice de trabalho, Lefevre et al. (2000) sustentam que o grupo dos sujeitos mais activos, têm valores mais baixos na soma das pregas e uma melhor 'performance' no teste de equilíbrio. Com base no índice dos tempos livres, o grupo dos sujeitos mais activos obteve melhores resultados, nas componentes de aptidão associada à saúde: soma das pregas, flexibilidade, força abdominal e aptidão cardiorespiratória. Dado que não foi observada interacção entre a idade e a actividade física, pode-se concluir que, provavelmente, as diferenças na aptidão não são causadas apenas pela actividade física, mas também por uma possível predisposição genética. De igual modo, Ekelund et al. (2004), com base na actividade física total e no tempo despendido em actividade física de intensidade moderada a alta, demonstraram que os adolescentes obesos são menos activos que os normo-ponderais.

Deforche et al. (2003) referem que os adolescentes obesos têm 'performances' inferiores, em todos os testes que requerem propulsão ou elevação da massa corporal (salto em comprimento sem corrida preparatória, abdominais, tempo de suspensão com os braços flectidos, 'shuttle run' e resistência), mas melhor desempenho em testes de força (dinanometria manual), atribuível porventura, à sua maior MIG. Ambos os grupos (obesos e não-obesos) têm valores similares na actividade física, embora os não-obesos apresentem um índice desportivo mais alto.

Matton et al. (2007) alertam para um aumento nos valores do peso, da estatura, do IMC e da soma das pregas, acompanhado por um evidente decrescer da 'performance', em vários testes motores, durante a adolescência.

Esta inter-relação entre actividade e aptidão é reforçada por Kemper, Twisk, Koppes, van Mechelen & Post (2001). Estes autores observaram uma relação significativa entre a actividade física habitual e a aptidão aeróbia, em adolescentes e adultos holandeses. Os resultados sugerem que, da adolescência à idade adulta, o desenvolvimento da aptidão aeróbia é independente e positivamente associada à actividade física. Contudo, a direcção desta relação permanece incerta, dado que um aumento nos valores da actividade física de 30%, no espaço de quinze anos, resulta num aumento de 2-5% na aptidão aeróbia, o que poderá reflectir uma maior envolvência dos factores genéticos, em relação aos factores do envolvimento.

Lee et al. (2005) referem que nos adultos do sexo masculino, níveis moderados a elevados de aptidão cardiorespiratória, estão associados a um baixo risco na síndrome metabólica e na mortalidade. Embora se desconheça para que valores da gordura abdominal total e regional, a aptidão cardiorespiratória atenua o perfil de risco, observa-se que o grupo com valores mais altos nesta componente, tem um menor nível dos triglicerídeos e um maior nível das HDL. Os riscos relativos para a síndrome metabólica foram 1,8 a 1,6 vezes maior, no grupo com níveis baixos a moderados de aptidão cardiorespiratória. Também Farrell, Cheng, & Blair (2004) observaram que aumentos modestos nesta componente, em mulheres adultas menos aptas, podem actuar positivamente no atenuar da síndrome metabólica.

Katzmarzyk, Church, Janssen, Ross & Blair (2005) sugerem um efeito protector da aptidão cardiorespiratória, enquanto Janssen et al. (2004) referem que sujeitos adultos, de ambos os sexos, com níveis moderados nesta componente, têm valores mais baixos de massa gorda total e de gordura subcutânea abdominal e visceral, em relação aqueles com níveis baixos. Após a aplicação de um programa de exercícios, durante 20 semanas, ocorreram reduções significativas na adiposidade total e local, na generalidade dos sujeitos. Os resultados indicam que, uma redução nos valores de adiposidade, pode ser um meio pelo qual, a aptidão cardiorespiratória atenua o perfil de risco de saúde, atribuível à obesidade, e que é determinada pelo IMC e pelo perímetro de cintura.

Pastor, Balaguer, Pons & Garcia-Merita (2003), num estudo em adolescentes espanhóis, verificaram que a participação desportiva afecta a auto-percepção de saúde, tanto directa como indirectamente, manifesta na redução do consumo de cigarros e álcool, de sentimentos de depressão e dos sintomas psicofisiológicos. Assim, quanto maior o nível de participação desportiva, maior a auto-percepção de aptidão e consequentemente, de saúde. De igual modo, Ward et al. (2006) sustentam que a participação desportiva é significativamente maior nas raparigas mais activas, independentemente da categoria do IMC e da etnia.

2.1.3 Recomendações de Actividade Física

Face à crescente problemática do sedentarismo, as recomendações de actividade física têm sido continuamente revistas. O que se tem mantido inalterado, é a convicção de que

a actividade física deve ser realizada de forma contínua e regular, para ter um impacto positivo no estado de saúde.

A partir do 'International Consensus Conference on Physical Activity Guidelines for Adolescents' (Sallis & Patrick, 1994), foram contempladas as seguintes recomendações:

a) os adolescentes devem, diariamente ou quase diariamente, ser fisicamente activos, quer seja em actividades lúdicas, quer no contexto da família, escola ou comunidade;

b) os adolescentes devem realizar actividade física moderada a vigorosa, três ou mais vezes por semana, com 20 minutos ou mais de duração.

E do 'Young and Active?' (Cavill, Biddle & Sallis, 2001):

a) as crianças e os jovens devem realizar actividades físicas moderadas a vigorosas, pelo menos, 60 minutos diariamente;

b) as crianças mais sedentárias devem realizar actividades físicas moderadas a vigorosas, pelo menos, 30 minutos diariamente.

A mais recente revisão de Strong et al. (2005), recomenda que as crianças e os jovens devem participar em actividades físicas moderadas a vigorosas, 60 minutos ou mais, diariamente, que sejam apropriadas ao seu desenvolvimento, divertidas e contemplem uma variedade de actividades.

Composição corporal e somatótipo em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva

3. COMPOSIÇÃO CORPORAL E SOMATÓTIPO EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES, EM DIFERENTES CONTEXTOS DE PARTICIPAÇÃO DESPORTIVA

3.1 Introdução

O estudo do crescimento físico humano e da multiplicidade de variáveis que o condicionam, são objecto de pesquisa da Auxologia (Molinari & Gasser, 2004). Por outro lado, o estudo da composição corporal, permite o entendimento das mudanças que ocorrem no crescimento e no desenvolvimento do indivíduo (Godina et al., 2007).

Actualmente, as condições mecanizadas e o avanço tecnológico, promovem um estilo de vida sedentário, associado ao aparecimento de graves problemas de saúde, como por exemplo, a aterosclerose, a obesidade, as fracturas associadas à idade e a diabetes, entre outros (Eaton & Eaton, 2003). Aspectos da síndroma metabólica são já evidentes nas crianças, e a diminuição da actividade física parece ser um importante factor etiológico (Brage et al., 2004; Strong et al., 2005).

A inactividade física e o excesso de adiposidade, são factores de risco persistentes nas doenças crónicas e responsáveis pela mortalidade prematura, na maioria dos países desenvolvidos ou em desenvolvimento (Katzmarzyk, Janssen & Ardern, 2003).

O incremento na prevalência do excesso de peso resulta de um desequilíbrio no balanço energético. Entre os adolescentes norte-americanos, esta prevalência tem aumentado (Troiano & Flegal, 1998; Flegal & Troiano, 2000), e no contexto nacional, pode-se observar um fenómeno semelhante, visto que, num total de 12 países, os adolescentes portugueses eram quartos a seguir aos norte-americanos, apresentando um maior índice de obesidade (Lissau et al., 2004). Entre outros, dois dos factores que controlam este equilíbrio, são a actividade física e o consumo calórico (Abbott & Davies, 2004).

Os resultados facultados pelos indicadores somáticos da gordura total dos sujeitos (índice de massa corporal (IMC), massa gorda e soma das pregas) e da sua adiposidade abdominal (perímetro da cintura), associados à inactividade física, permitem detectar eventuais situações de risco, dado que as crianças em maior risco de vir a ter excesso de gordura corporal, são as que têm níveis baixos de actividade física ou uma dieta rica em gorduras (Proctor et al., 2003).

O IMC é facilmente obtido e pode ser utilizado como um índice da composição corporal (adiposidade), enquanto a massa gorda e a soma das pregas são indicadores rigorosos e directos da adiposidade. O perímetro da cintura é uma medida indirecta e pode ser usada para caracterizar a distribuição da gordura abdominal e visceral, um importante factor de risco independente para a doença coronária e para a diabetes 'mellitus'.

Por outro lado, é importante salientar que o crescimento somático ocorre não só no sentido de incremento do tamanho do corpo, mas também nas alterações da sua forma tipificada pelo somatótipo (Carter & Heath, 1990). Tal como os indicadores de adiposidade, o estudo da forma (somatótipo) permite identificar grupos de risco, através da associação das suas componentes: endomorfia, mesomorfia e ectomorfia (Katzmarzyk et al., 1998; Malina et al., 1997).

Da infância à adolescência, o 'tracking' nas três componentes é moderado (Carter et al., 1997; Hebbelinck et al., 1995), enquanto da infância até início da idade adulta, é moderadamente alto no sexo masculino (Walker & Tanner, 1980).

Em termos gerais, o somatótipo dominante afecta a estrutura corporal, a resposta funcional ao exercício e o estado nutricional. Os endomorfos dominantes apresentam valores superiores na altura sentada, no peso corporal, nas pregas de adiposidade subcutânea e nos perímetros musculares, em relação às outras dominâncias (Bolonchuk, Siders, Lykken & Lukaski, 2000).

Da mesma forma, a componente genética assume particular importância nas componentes do somatótipo, dado que Peeters et al. (2003) observaram um 'tracking' baixo a moderadamente alto nos rapazes (valores de r entre 0,16 e 0,88) e moderadamente alto nas raparigas (valores de r entre 0,36 e 0,89), da infância até ao início da idade adulta.

Uma componente importante da actividade física é a prática desportiva, dado que esta pode desempenhar um papel importante na redução dos níveis de adiposidade corporal. Evans et al. (2001) e Rogatto (2003) referem que, os jovens atletas têm significativamente menor MG e % MG, e maior MIG, que os não-atletas.

Contudo, dentro do mesmo quadro competitivo, estão subjacentes diversos níveis de participação desportiva. Assim, neste estudo pretende-se explorar esta temática, ao

tentar verificar as diferenças que existem entre crianças e adolescentes, que não estão envolvidos em qualquer prática desportiva organizada e participantes em dois contextos distintos de prática desportiva (desporto escolar e desporto federado).

3.2 Objectivos e Hipóteses

3.2.1 Objectivos

O presente estudo insere-se num vasto projecto de investigação designado de "Participação Desportiva, Actividade Física e Aptidão em Crianças e Adolescentes - influência de factores intra-pessoais, psico-sociais e do envolvimento físico e ambiental". A procura de um melhor entendimento da dinâmica entre a composição corporal, o somatótipo e a participação desportiva, conduziu à definição dos seguintes objectivos:

1. Determinar se as crianças e os adolescentes não-participantes em actividades desportivas organizadas, em comparação com os alunos do desporto escolar e atletas federados da mesma idade, apresentam diferenças na composição corporal;

2. Determinar se as crianças e os adolescentes não-participantes em actividades desportivas organizadas, em comparação com os alunos do desporto escolar e atletas federados da mesma idade, apresentam diferenças no somatótipo.

3.2.2 Hipóteses

O quadro de objectivos proposto, conduz ao seguinte conjunto de hipóteses:

1. As crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, apresentam níveis de adiposidade inferiores às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva;

2. As crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, possuem valores de mesomorfia superiores e de endomorfia inferiores às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva.

3.3 Metodologia

3.3.1 Organização e preparação do estudo

O projecto "Participação Desportiva, Actividade Física e Aptidão em Crianças e Adolescentes - influência de factores intra-pessoais, psico-sociais e do envolvimento físico e ambiental", foi aprovado pelo Departamento de Educação Física e Desporto (Universidade da Madeira). Posteriormente, foi encaminhado para a Secretaria Regional de Educação, a fim de obter autorização do Governo da Região Autónoma da Madeira. Este projecto foi co-financiado pelo Instituto do Desporto de Portugal, através do Programa de Apoio Financeiro à Investigação no Desporto (PAFID).

Previamente ao estudo, foi realizado um levantamento nas escolas e nos clubes desportivos do Funchal, a fim de se aferir o número de inscritos, quer no desporto escolar, quer no desporto federado, por sexo, modalidade e escalão. Face a este levantamento, optou-se por incluir modalidades comuns ao desporto escolar e federado. Assim, como modalidades individuais, foram escolhidas o badminton e o ténis de mesa, e como colectivas, o futebol, o andebol e o voleibol. Foi enviado um convite de participação às Direcções Executivas das escolas e aos presidentes dos clubes, com maior representatividade nas modalidades anteriores. Por seu turno, os interessados em participar (alunos e atletas), receberam um consentimento informado, a ser entregue aos encarregados de educação para ser assinado.

3.3.2 Amostra

A amostra foi constituída por um total de 465 sujeitos (251 rapazes e 214 raparigas), entre os 10 e os 18 anos de idade, que estudavam e/ou treinavam em escolas e/ou clubes do Funchal. O estudo integrou sete escolas (quatro do 2º e 3º Ciclos e três do 3º Ciclo e Secundário) e oito clubes desportivos. A amostra seleccionada foi dividida em 3 sub-amostras: sujeitos que não estavam envolvidos em qualquer actividade desportiva organizada, participantes do desporto escolar e praticantes de desporto federado.

Todos os sujeitos realizavam as aulas normais de Educação Física (~ 2,30 horas semanais). Os alunos inscritos no desporto escolar tinham a mesma carga horária que a disciplina de Educação Física (~ 2,30 horas semanais), uma participação regular em

actividades internas (núcleos, campeonatos inter-turmas) e actividades externas (campeonatos regulares da modalidade, concentrações de escalão/modalidade).

Os atletas do desporto federado estavam inscritos em clubes e/ou associações, com ~ 4,30 a 5,30 horas semanais de treino e uma competição regular (jogos ao fim-de-semana). Os treinos eram geralmente caracterizados por uma grande intensidade, e normalmente, os escalões mais avançados, tinham treinos diários.

No Quadro 3.1, é possível observar a distribuição da amostra em função do sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

Quadro 3.1 Características genéricas da amostra.

		Grupo de participação desportiva			
	Grupo etário	EF	DE	DF	Total
Masculino	10-12,9 anos	10	14	25	49
	13-14,9 anos	21	39	45	105
	15-18 anos	20	30	47	97
					251
Feminino	10-12,9 anos	13	18	31	62
	13-14,9 anos	38	20	35	93
	15-18 anos	27	11	21	59
					214
	Total	129	132	204	465

Legenda: EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado

3.3.3 Delineamento

O estudo tem um delineamento transversal. Os grupos etários foram constituídos, tendo em consideração uma possível proximidade no estatuto maturacional: grupo 1, com idades compreendidas entre os 10 e os 12,9 anos (12,03±0,60); grupo 2, com idades compreendidas entre os 13 e os 14,9 anos (13,93±0,57); grupo 3, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos (16,02±0,65). Esta divisão teve em consideração os valores apresentados no estudo de Freitas et al. (2002) que indicam, com base nos 'scores' medianos RUS, que os rapazes madeirenses atingem o estado maturacional aos 15,8 anos de idade e as raparigas madeirenses aos 15,2 anos de idade.

3.3.4 Variáveis de estudo e instrumentos de avaliação

Neste estudo foram avaliados indicadores relativos à composição corporal e ao somatótipo. As medições antropométricas foram efectuadas de acordo com os procedimentos 'standards', que constam do protocolo usado no 'Leuven Growth Study of Flemish Girls' (Claessens, Vanden Eynde, Renson & Van Gerven, 1990).

Embora não sido tenha realizada 'in reliability field' neste estudo, como os avaliadores foram sempre os mesmos, a fiabilidade estava assegurada por dados de outro estudo (Freitas et al., 2004), com valores de r entre 0,950 e 1,000.

As medições foram efectuadas duas vezes e repetida uma terceira, se a diferença entre as duas primeiras fosse excessiva. A média das duas primeiras medições ou das duas mais próximas foi obtida para reduzir o erro de medida.

A análise da composição corporal inclui a percentagem de massa gorda (% MG), o índice de massa corporal (razão entre o peso (kg) e a altura ao quadrado (m^2)), o perímetro da cintura e a soma das pregas (bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaca, geminal e crural).

Na obtenção da % MG foram utilizadas as equações de Slaughter et al. (1988):

- rapazes, % MG = 0,735(∑PA) + 1,0;

- raparigas, % MG = 0,610(∑PA) + 5,1; ∑PA = somatório das pregas tricipital e geminal.

Com base na % MG, os sujeitos foram distribuídos por 6 grupos de risco, recorrendo ao sistema de categorias de Lohman (1987), abaixo descrito (Quadro 3.2).

Quadro 3.2 Pontos de corte para a % MG (adaptado de Lohman, 1987).

Categorias de risco	Rapazes (%)	Raparigas (%)
1 – Muito baixa	≤ 6	≤ 11.5
2 – Baixa	6 – 10	11.5 – 15
3 – Óptima	10 – 20	15 – 25
4 – Moderadamente alta	20 – 25	25 – 30
5 – Alta	25 - 31	30 – 36
6 – Muita alta	> 31	> 36

O somatótipo foi avaliado segundo o método antropométrico de Heath-Carter (Carter & Heath, 1990). De uma forma geral, 10 indicadores somáticos (altura, peso, diâmetros bicôndilo-umeral e bicôndilo-femural, perímetros braquial tenso e geminal, pregas de adiposidade subcutânea tricipital, subescapular, supraíliaca e geminal) foram utilizados nas equações. A endomorfia refere-se à gordura relativa, a mesomorfia diz respeito ao desenvolvimento relativo da massa muscular (ajustada pela altura) e a ectomorfia está relacionada com a linearidade do corpo.

O cálculo das três componentes (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia) foi efectuado com base nas equações propostas por Ross & Marfell-Jones (1983):

- Endomorfismo = $-0{,}7182 + 0{,}1451\ (X) - 0{,}00068\ (X^2) + 0{,}0000014\ (X^3)$, em que X é a soma das pregas de adiposidade tricipital, subescapular e suprailíaca. Para a endomorfia corrigida pela estatura, o valor de X é multiplicado pelo quociente 170,18/altura, sendo 170,18 uma constante que corresponde à altura de uma população de referência ('Unisex Phantom');

- Mesomorfismo = $[(0{,}858*H) + (0{,}601*F) + (0{,}188*B) + 0{,}161*G)] - (0{,}131*A) + 4{,}50$, em que H = Diâmetro bicôndilo-umeral (cm), F = Diâmetro bicôndilo-femural (cm), B = Perímetro braquial tenso corrigido (cm), G = Perímetro geminal corrigido (cm), A = Altura;

- IPR (Índice Ponderal Recíproco) = $\text{Altura}*(\text{Peso})^{-1/3}$:

- Se IPR $\geq$ 40,75, então o ectomorfismo = 0,732*IPR – 28,58;

- Se 38,25 < IPR < 40,75, então o ectomorfismo = 0,463*IPR – 17,63;

- Se IPR $\leq$ 38,25, então o ectomorfismo = 0,1.

A altura foi medida com um antropómetro portátil (Siber-Hegner, GPM) e registada até ao milímetro. O peso corporal foi medido numa balança (Tanita BF 679, Duo Model) com aproximação até 0,1 kg. Os diâmetros ósseos (bicôndilo-femural e bicôndilo-umeral) foram avaliados com um compasso de pontas redondas, com campo de aplicação de 300 mm e precisão de 1 milímetro (Siber-Hegner, GPM). Os perímetros musculares (braquial tenso, cintura e geminal) foram efectuados com uma fita flexível, com o zero afastado do início da fita (Holtain, UK) e com precisão de 1 milímetro. As

pregas de adiposidade subcutânea (bicipital, tricipital, subescapular, supraíliaca, geminal e crural) foram avaliadas com um adipómetro, com campo de aplicação de 0 – 40 mm, e registadas com a aproximação de 0,2 milímetros (Siber-Hegner, GPM).

3.3.5 Procedimentos estatísticos

Os dados foram introduzidos por duas pessoas distintas e aferidos os erros de entrada de informação. Foi realizada uma análise exploratória aos dados, com o objectivo de identificar os casos extremos ('outliers'), que depois de identificados, foram retirados da análise. A normalidade da distribuição nas variáveis dependentes, foi testada através da variante de 'Lilliefors' da prova Kolmogorov-Smirnov, para $p < 0,05$. As variáveis cujas distribuições apresentaram uma diferença significativa da distribuição normal, foram sujeitas a transformação logarítmica, de forma a melhor se ajustarem, facto que sucedeu com as variáveis % MG, perímetro da cintura, soma das pregas e endomorfia. As estatísticas usuais (média e desvio-padrão) foram utilizadas na descrição das variáveis. A MANOVA (sexo*grupo etário*grupo de participação desportiva) foi usada para avaliar as diferenças entre os grupos de participação desportiva, tendo em consideração o sexo e o grupo etário. A análise dos dados foi efectuada com o SPSS ('Statistical Package for the Social Sciences', versão 14.0, 2005; SPSS Inc., Chicago, IL).

3.4 Resultados

3.4.1 Composição corporal

Na Figura 3.1 é possível observar a distribuição das percentagens, por sexo, nas categorias de composição corporal propostas por Lohman (1987). A maioria dos rapazes (54,1%) encontra-se na categoria 3 (óptima). Nas categorias 5 (alta) e 6 (muito alta), os valores percentuais são de 12,3 e 15,6%, respectivamente. Na generalidade das raparigas, a situação é mais grave, dado que apenas 22,7% está na categoria 3 (óptima), em oposição a 30,9% que se encontram na categoria 6 (muito alta).

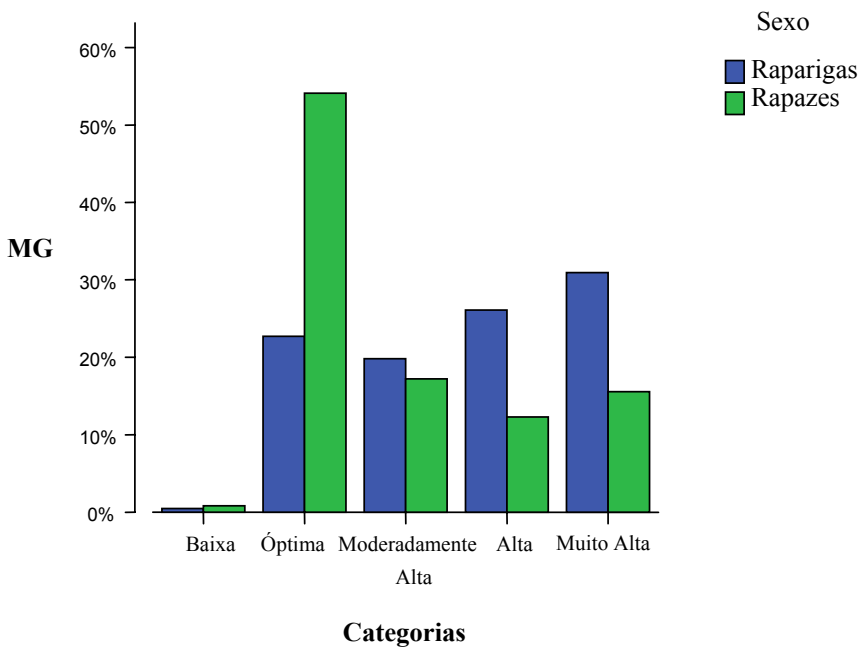

Figura 3.1 Distribuição dos valores percentuais em cada categoria (Lohman, 1987), por sexo.

As médias e os desvios-padrão para as variáveis da composição corporal (% MG, IMC, perímetro da cintura e soma das pregas), das crianças e dos adolescentes, são apresentados no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 Médias e desvios-padrão para a % MG, o IMC, o perímetro da cintura e a soma das pregas: sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

			% MG	IMC	Perímetro da cintura	Soma das Pregas
	Grupo etário	n	M±dp	M±dp	M±dp	M±dp
Masculino						
EF	10-12,9 anos (1)	10	18,14±6,90	18,62±2,98	64,29±4,29	66,04±27,47
	13-14,9 anos (2)	21	20,46±7,76	20,32±2,24	69,86±4,61	68,21±23,90
	15-18 anos (3)	20	17,21±8,25	21,88±2,76	73,56±7,03	64,35±30,09
DE	10-12,9 anos (1)	14	22,67±9,70	20,42±3,43	68,41±5,71	79,56±35,62
	13-14,9 anos (2)	39	17,00±7,68	19,98±2,58	67,73±4,65	58,29±23,22
	15-18 anos (3)	30	13,23±3,22	20,67±2,13	71,50±4,40	49,76±11,10
DF	10-12,9 anos (1)	25	19,23±6,94	19,69±3,18	67,32±6,93	71,20±33,47
	13-14,9 anos (2)	45	17,76±8,20	21,31±3,21	71,03±7,11	63,83±30,52
	15-18 anos (3)	47	13,97±4,39	21,63±3,03	73,33±6,51	51,32±19,12
Feminino						
EF	10-12,9 anos (1)	13	23,75±6,65	20,25±4,07	64,39±8,14	88,00±34,44
	13-14,9 anos (2)	38	25,59±5,86	21,04±2,94	66,70±6,64	90,49±27,90
	15-18 anos (3)	27	26,77±5,67	22,04±2,48	68,87±5,88	94,69±23,21
DE	10-12,9 anos (1)	18	24,74±5,21	21,04±2,80	68,70±8,61	88,44±24,46
	13-14,9 anos (2)	20	23,42±5,88	20,96±2,98	67,02±7,31	85,49±27,27
	15-18 anos (3)	11	25,29±5,89	22,92±2,60	70,00±6,32	98,97±29,24
DF	10-12,9 anos (1)	31	23,10±5,00	20,09±2,47	65,80±6,06	80,99±24,27
	13-14,9 anos (2)	35	24,96±6,48	21,41±2,94	66,40±5,29	87,99±26,72
	15-18 anos (3)	21	25,18±5,05	22,19±2,10	69,32±3,47	90,88±21,49

Legenda: % MG = percentagem de Massa Gorda; IMC = Índice de Massa Corporal; EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado; M = Média; dp = desvio-padrão; (1) grupo etário 1; (2) grupo etário 2; (3) grupo etário 3

Verificam-se diferenças significativas entre os sexos na % MG [F (1,436) = 155,21; p = 0,000], no IMC [F (1,436) = 8,90; p = 0,003], no perímetro da cintura [F (1,436) = 11,80; p = 0,001] e na soma das pregas de adiposidade subcutânea [F (1,436) = 120,64; p = 0,000].

Em termos médios, os rapazes apresentam valores mais elevados no perímetro da cintura (70,31±6,43), enquanto as raparigas na % MG (24,81±5,75), no IMC (21,26±2,86) e na soma das pregas (88,86±26,10).

Relativamente ao grupo etário, ocorrem diferenças na % MG [F (2,436) = 3,45; p = 0,033], no IMC [F (2,436) = 12,22; p = 0,000] e no perímetro da cintura [F (2,436) = 17,33; p = 0,000]. Na % MG, no IMC e no perímetro da cintura, constatam-se diferenças significativas entre os grupos etários 1 (10–12,9 anos) e 3 (15–18 anos) e entre os grupos etários 2 (13–14,9) e 3 (15–18 anos). Na soma das pregas de adiposidade subcutânea, verificam-se diferenças significativas entre os grupos etários 1 e 3.

O grupo etário 1 apresenta os valores mais altos na % MG (22,07±6,79) e na soma das pregas (79,19±29,81), enquanto o grupo etário 3 no IMC (21,73±2,64) e no perímetro da cintura (71,51±5,99). O grupo etário 1 apresenta os valores mais baixos no IMC (20,08±3,07) e no perímetro da cintura (66,66±6,87), enquanto o grupo etário 3 na % MG (18,72±7,71) e na soma das pregas (68,77±29,31).

No que diz respeito ao grupo de participação desportiva, constata-se que os testes estatísticos aos efeitos entre sujeitos, não indicam diferenças significativas em nenhuma das variáveis consideradas.

Os resultados da MANOVA indicam não haver efeitos significativos das interacções sexo*grupo de participação desportiva [Λ = 0,98; F (8,832) = 0,99; p = 0,443] e sexo*grupo etário*grupo de participação desportiva [Λ = 0,98; F (16,1271) = 0,63; p = 0,861]. Verificou-se um efeito estatisticamente significativo das interacções sexo*grupo etário [Λ = 0,90; F (8,832) = 5,78; p = 0,000] e grupo etário*grupo de participação desportiva [Λ = 0,94; F (16,1271) = 1,75; p = 0,033]. Ocorreu um efeito significativo do sexo [Λ = 0,54; F (4,416) = 88,85; p = 0,000], do grupo etário [Λ = 0,80; F (8,832) = 12,10; p = 0,001] e do grupo de participação desportiva [Λ = 0,95; F (6,832) = 2,45; p = 0,013].

Relativamente à interacção sexo*grupo etário, esta ocorre, apenas na % MG [F (2,436) = 9,71; p = 0,000] e na soma das pregas de adiposidade subcutânea [F (2,436) = 6,98; p = 0,001].

3.4.2 Somatótipo

As médias e os desvios-padrão para as componentes do somatótipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia), das crianças e dos adolescentes, são apresentados no Quadro 3.4.

Quadro 3.4 Médias e desvios-padrão para a endomorfia, a mesomorfia e a ectomorfia: sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

			Endomorfia	Mesomorfia	Ectomorfia
	Grupo etário	n	M±dp	M±dp	M±dp
Masculino					
EF	10-12,9 anos (1)	10	3,36±1,59	4,34±1,38	3,60±1,72
	13-14,9 anos (2)	21	3,35±1,52	4,23±1,22	3,40±1,32
	15-18 anos (3)	20	3,10±1,50	4,06±0,84	3,30±1,29
DE	10-12,9 anos (1)	14	3,81±1,70	5,09±1,43	2,83±1,28
	13-14,9 anos (2)	39	3,00±1,43	4,22±1,03	3,48±1,28
	15-18 anos (3)	30	2,45±0,60	3,75±1,10	3,84±1,11
DF	10-12,9 anos (1)	25	3,50±1,71	4,34±1,18	3,09±1,40
	13-14,9 anos (2)	45	3,12±1,49	4,46±1,09	3,07±1,39
	15-18 anos (3)	47	2,49±1,06	3,91±0,90	3,43±1,27
Feminino					
EF	10-12,9 anos (1)	13	4,38±1,41	3,88±0,96	2,95±1,61
	13-14,9 anos (2)	38	4,22±1,26	3,57±1,00	2,77±1,08
	15-18 anos (3)	27	4,53±1,18	3,83±0,89	2,41±1,02
DE	10-12,9 anos (1)	18	4,37±1,31	3,94±1,15	2,43±1,33
	13-14,9 anos (2)	20	4,22±1,30	3,55±1,11	2,78±1,29
	15-18 anos (3)	11	5,00±1,45	3,90±0,81	2,05±1,05
DF	10-12,9 anos (1)	31	3,97±1,21	4,03±0,86	2,92±1,01
	13-14,9 anos (2)	35	4,34±1,30	3,71±0,98	2,70±1,28
	15-18 anos (3)	21	4,51±1,06	3,65±0,86	2,53±1,00

Legenda: EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado; M = Média; dp = desvio-padrão; (1) grupo etário 1; (2) grupo etário 2; (3) grupo etário 3

Verificam-se diferenças significativas entre os sexos na endomorfia [F (1,450) = 106,87; p = 0,000], na mesomorfia [F (1,450) = 19,83; p = 0,000] e na ectomorfia [F (1,450) = 30,21; p = 0,000]. Em termos médios, os rapazes apresentam valores mais elevados na mesomorfia (4,20±1,11) e na ectomorfia (3,35±1,32), enquanto as raparigas têm valores mais altos na endomorfia (4,33±1,26).

Relativamente ao grupo etário, ocorrem diferenças na mesomorfia [F (2,450) = 4,91; p = 0,011]. Na endomorfia e na mesomorfia constatam-se diferenças significativas, entre o grupo etário 1 (10–12,9 anos) e o grupo etário 3 (15–18 anos). Não existem diferenças significativas entre os grupos etários na ectomorfia.

O grupo etário 1 apresenta os valores mais altos na endomorfia (3,90±1,48) e na mesomorfia (4,23±1,16), enquanto o grupo etário 3 na ectomorfia (3,10±1,28).

No que diz respeito ao grupo de participação desportiva, verifica-se que os testes estatísticos aos efeitos entre sujeitos, não indicam diferenças significativas em nenhuma das componentes consideradas.

Os resultados da MANOVA indicam não haver efeitos significativos das interacções grupo etário*grupo de participação desportiva [Λ = 0,99; F (12,1140) = 0,53; p = 0,899] e sexo*grupo etário*grupo de participação desportiva [Λ = 0,98; F (12,1140) = 0,99; p = 0,448]. Verificou-se um efeito estatisticamente significativo das interacções sexo*grupo etário [Λ = 0,96; F (6,862) = 3,07; p = 0,006] e sexo*grupo de participação desportiva [Λ = 0,95; F (6,862) = 3,61; p = 0,002]. Ocorreu um efeito significativo do sexo [Λ = 0,54; F (3,431) = 121,77; p = 0,000] e do grupo etário [Λ = 0,89; F (6,862) = 8,32; p = 0,000].

Relativamente à interacção sexo*grupo etário, esta ocorre nas três componentes: endomorfia [F (2,450) = 7,39; p = 0,001], mesomorfia [F (2,450) = 3,19; p = 0,042] e ectomorfia [F (2,450) = 3,27; p = 0,039] .

3.5 Discussão dos resultados

Nas crianças e nos adolescentes, que constituem a nossa amostra, verificam-se diferenças significativas entre os sexos, nos diferentes indicadores de adiposidade (%

MG, IMC, perímetro da cintura e soma das pregas) e nas componentes de somatótipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia).

Em termos médios, os rapazes apresentam valores mais elevados no perímetro da cintura, na mesomorfia e na ectomorfia, enquanto as raparigas na % MG, no IMC, na soma das pregas e na endomorfia. Nesta última variável, tal facto é justificado pelos valores mais elevados nas pregas subcutâneas, o que se reflecte na gordura relativa.

Os resultados da MANOVA indicam em relação ao grupo etário, que só existem diferenças no IMC entre os grupos etários 1 (10–12,9 anos) e 3 (15–18 anos), na soma das pregas, entre os grupos etários 1 (10–12,9 anos) e 2 (13–14,9 anos), na endomorfia e na mesomorfia, entre os grupos etários 1 (10–12,9 anos) e 3 (15–18 anos). No que diz respeito aos grupos de participação desportiva, não existem diferenças significativas em nenhuma das variáveis consideradas.

Tendo em consideração as nossas hipóteses, verificamos que as crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, não apresentam níveis de adiposidade inferiores, nem possuem valores de mesomorfia superiores e de endomorfia inferiores, em relação às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva. Estes resultados poderão ser justificados pelo número reduzido de sujeitos em cada grupo de participação desportiva, e em especial, no grupo de Educação Física (n = 129). O delineamento utilizado (transversal) decorre de apenas um momento de avaliação, o que dificulta a generalização dos resultados, e as médias de idades, entre os grupos etários, em particular, dos grupos 1 e 3, são muito próximas.

Outra questão que poderá ser colocada, está relacionada com a avaliação da composição corporal em atletas, dado que alguns autores, como Heyward & Wagner (2004), sugerem, não só, o método das pregas (soma de 4 ou 7 pregas) como o mais apropriado para jovens atletas, de ambos os sexos, mas também equações específicas para estimar os indicadores de adiposidade, como por exemplo, a % MG.

O facto de todos os sujeitos frequentarem as aulas de Educação Física, poderá, eventualmente, assumir um papel preponderante nos resultados encontrados e daí, não terem sido observadas diferenças significativas, entre os 3 grupos de participação desportiva. Outra justificação possível está relacionada com o facto de não se ter

controlado para o passado desportivo, pelo que alguns dos jovens do grupo de Educação Física, poderão ter sido atletas ou praticantes desportivos, em anos anteriores.

Os resultados encontrados no presente estudo, estão em consonância com os de Guo et al. (2000), que também não detectaram diferenças significativas no IMC, na gordura corporal total e na % MG, em relação aos níveis de actividade física, em ambos os sexos. Em termos globais, os rapazes apresentam valores mais elevados no IMC, podendo ser parcialmente explicado, pelo seu maior tamanho corporal. De igual modo, Hassapidou et al. (2006) e Mota et al. (2006) não observaram diferenças significativas na actividade fisica auto-reportada, em adolescentes normo-ponderais e com excesso de peso.

Contudo, no estudo de Deheeger, Rolland-Cachera & Fontvieille (1997), as crianças não apresentaram diferenças no peso corporal, na altura, no IMC e nas pregas, embora nas crianças classificadas como activas, foi observada uma maior proporção de MIG, uma menor quantidade de MG e um 'adiposity rebound' atrasado. A adiposidade foi significativa e positivamente associada com o tempo passado a ver televisão e/ou em jogos de computador, enquanto a actividade física a uma melhoria na composição corporal e no padrão de crescimento.

De igual modo, os nossos resultados estão em desacordo com os de Barbeau et al. (1999), que referem que as crianças que despendem mais tempo em actividade física vigorosa, por semana, apresentam um maior decréscimo na % MG, decorrente porventura do aumento no dispêndio energético.

Embora, de acordo com Ball et al. (2001), não existam diferenças significativas nos níveis de actividade física em crianças (dos 6 aos 9 anos de idade), nos rapazes, os aumentos na MG, na % MG e no IMC, estão associados a níveis baixos de actividade física, e neste sentido, Proctor et al. (2003) sustentam que as crianças em maior risco de vir a ter excesso de gordura corporal, são as que têm níveis baixos de actividade física ou uma dieta rica em gorduras.

Os estudos de Evans et al. (2001) e Rogatto (2003) suportam a importância da participação desportiva, na manutenção de índices de adiposidade adequados e apropriados, dado que os atletas apresentam, significativamente, valores mais baixos no IMC, na MG e na % MG, e em contrapartida, uma maior MIG, do que os não-atletas.

De igual modo, Godina et al. (2007) verificaram que o nível de actividade física tem um forte efeito nas componentes corporais, dado que o grupo dos adolescentes, com um nível de actividade física e um 'ranking' desportivo elevados, apresentou um ligeiro aumento na MIG, e as raparigas, em particular, um decréscimo na MG.

Recorrendo a métodos mais directos e objectivos de avaliar a actividade física, como a acelerometria, Mota & Esculcas (2002) referem que os rapazes, entre os 8 e os 15 anos de idade, passam mais tempo em actividade físicas moderadas a vigorosas, sendo por isso mais activos do que as raparigas. Foram encontradas diferenças significativas na actividade física moderada a vigorosa, somente entre raparigas não obesas e obesas. Os autores sugerem que, a obesidade nas raparigas, pode estar ligada a níveis baixos de actividade física.

De igual modo, Rowlands et al. (2002) investigaram a relação entre a actividade física habitual e a gordura corporal em crianças chinesas, que utilizaram um acelerómetro uniaxial (CSA), durante 7 dias. Os resultados sugerem uma correlação significativamente negativa, entre a actividade física e a soma das 7 pregas, mas apenas nos rapazes.

Ekelund et al. (2004) descrevem nas crianças, uma relação fraca entre a quantidade de tempo acumulado em actividade física moderada a vigorosa (acelerometria) e a adiposidade, embora Abbott & Davies (2004) e Gutin et al. (2005), tenham observado que uma baixa % MG está associada a quantidades elevadas de actividade física vigorosa.

Neste sentido, Duncan, Schofield & Duncan (2006) avaliaram os níveis da actividade física (pedómetro) e as possíveis associações entre as contagens (durante a semana e o fim-de-semana), o IMC, o perímetro da cintura e a % MG, em crianças australianas. Os resultados deste estudo indicam diferenças significativas, apenas na % MG, entre sexos. A actividade semanal (dias da semana e do fim-de-semana) foi significativamente baixa nas crianças com uma elevada % MG. As diferenças significativas encontradas na actividade física, sugerem que os rapazes são 14,2 a 13,8% mais activos do que as raparigas, em dias da semana e do fim-de-semana, respectivamente. Os resultados sugerem ainda que, crianças com maior gordura abdominal, apresentam valores de

actividade semanal mais baixos, quando comparados com os que têm uma distribuição de gordura normal.

O presente estudo demonstra que os rapazes têm valores de adiposidade geral (IMC e soma das pregas) mais baixos que as raparigas. Tal facto poderá ser justificado por um maior nível de participação desportiva nos rapazes, tal como é referido por vários autores, como Gutin et al. (2005), Klentrou, Hay & Plyley (2003) e Stone et al. (1998), ou pelas alterações biológicas associadas à maturação avançada nas raparigas e as diferenças individuais no 'timing' e no tempo do salto de crescimento pubertário (Guo et. al, 1997; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

Uma preocupação acrescida que o presente estudo suscita, diz respeito aos valores das raparigas, em particular, no que concerne às categorias de risco. Na globalidade da amostra, 30,9% das raparigas 'caem' na categoria 6 (indicador de risco máximo). Dada a menor participação desportiva e um decréscimo da actividade física com o avançar da idade, este segmento da população deve ser alvo de uma maior atenção.

Existem ainda outros factores que influenciam a taxa de desenvolvimento da adiposidade, como o estatuto sócio-económico, o nível de instrução (Dekkers et al., 2004; Prista et al., 2002; Rowland, 1998; Varo et al., 2003) e as diferenças genéticas (Bouchard, Shepard & Stephens, 1994; Watanabe et al., 2001), e que não foram considerados neste estudo.

3.6 Conclusões

No presente estudo, as crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, não apresentam diferenças na composição corporal e no somatótipo, em relação às crianças e aos adolescentes, com menor nível de prática desportiva. As raparigas parecem constituir um grupo de risco, em função dos valores de adiposidade, e em especial, da percentagem de massa gorda.

Aptidão física em crianças e adolescentes, em diferentes contextos de participação desportiva

4. APTIDÃO FÍSICA EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES, EM DIFERENTES CONTEXTOS DE PARTICIPAÇÃO DESPORTIVA

4.1 Introdução

Actualmente, o sedentarismo é considerado um factor de risco no aparecimento de uma série de doenças crónicas (ACSM, 2005). Contudo, sabe-se que uma actividade física contínua e regular, tem melhorias directas no estado de saúde e no perfil cardiovascular (Boreham & Riddoch, 2001), e que sujeitos activos em adultos, são mais aptos durante os anos de adolescência, e adolescentes inactivos permanecem adultos inactivos (Malina, 1996).

Uma componente da aptidão física que tem assumido especial atenção, dado o seu efeito protector no risco de saúde, tem sido a aptidão cardiorespiratória (Boreham & Riddoch, 2001; Kemper et al., 2001). Janssen et al. (2004) referem que indivíduos adultos, de ambos os sexos, com níveis moderados de aptidão cardiorespiratória, apresentam valores mais baixos de massa gorda total e de gordura subcutânea abdominal e visceral. Após a aplicação de um programa de exercícios, durante 20 semanas, ocorreram reduções significativas na adiposidade total e local, na generalidade dos indivíduos.

De igual forma, níveis moderados a elevados de aptidão cardiorespiratória, estão associados a um baixo risco na síndrome metabólica e na mortalidade, quer nos homens (Katzmarzyk et al., 2005; Lee et al., 2005), quer nas mulheres (Farrell et al., 2004). Neste sentido, a análise do desempenho motor individual de crianças e jovens não-atletas e atletas, tanto na escola como no treino, assume particular relevância, dada a forte relação entre a aptidão cardiorespiratória e o estado de saúde.

Independentemente da aplicação prática dos conceitos, é importante estudar e compreender as inter-relações entre a actividade física e a aptidão (Bouchard et al., 1994), não só por serem factores da saúde cardiovascular, mas também pelo facto, das actividades desportivas durante a infância e a juventude, poderem constituir a base para os hábitos de actividade física adulta (Malina, 1996).

O comportamento das componentes de aptidão é deveras variável, já que Falk et al. (2006) observam um 'tracking' moderado a alto (valores de r entre 0,36 e 0,66) durante a infância, em ambos os sexos, enquanto Malina et al. (2004) referem, em traços gerais,

correlações fracas a moderadas, da infância à adolescência (valores de r entre 0,26 e 0,74), e da adolescência à idade adulta (valores de r entre 0,26 e 0,75), em ambos os sexos.

Washington et al. (2001) sustentam que a participação em actividades físicas organizadas, possibilita que os jovens aumentem os níveis de actividade física e desenvolvam as suas competências físicas e sociais. Neste contexto, não podemos descurar o papel fundamental que a família e o grupo de amigos têm, quer na socialização das crianças e jovens, quer na aquisição de hábitos de prática de actividade física e desportiva regulares.

Assim, um aspecto determinante em todo este processo é a prática desportiva, dado que as crianças e os jovens praticantes, tendem a apresentar níveis superiores de aptidão física. Baquet et al. (2006) salientam que um nível de actividade física alto está associado, nos rapazes, a uma melhor 'performance' na força explosiva, na agilidade, na força funcional e na resistência cardiorespiratória, enquanto nas raparigas, na força explosiva, na resistência cardiorespiratória, na agilidade, na flexibilidade e na força funcional.

Contudo, qualquer iniciativa que vise melhorar o estado de saúde, deve idealmente envolver medidas que melhorem a aptidão e reduzam os níveis de adiposidade. Deforche et al. (2003) observaram que adolescentes obesos têm 'performances' inferiores, nos testes que requerem propulsão ou elevação da massa corporal (salto em comprimento sem corrida preparatória, abdominais, tempo em suspensão com os braços flectidos, 'shuttle run' e resistência) e 'performances' superiores, nos testes de força estática (dinamometria). De igual modo, Matton et al. (2007) alertam para um aumento nos valores do peso, da estatura, do IMC e da soma das pregas, acompanhado por um evidente decrescer da 'performance', em vários testes motores, durante a adolescência.

4.2 Objectivos e Hipóteses

4.2.1 Objectivos

O presente estudo insere-se num vasto projecto de investigação designado de "Participação Desportiva, Actividade Física e Aptidão em Crianças e Adolescentes -

influência de factores intra-pessoais, psico-sociais e do envolvimento físico e ambiental". A procura de um melhor entendimento da dinâmica entre a aptidão física e a participação desportiva, conduziu à definição do seguinte objectivo:

1. Determinar se as crianças e os adolescentes não-participantes em actividades desportivas organizadas, em comparação com os alunos do desporto escolar e atletas federados da mesma idade, apresentam diferenças na aptidão física.

4.2.2 Hipóteses

Com base no objectivo proposto, procurámos testar a seguinte hipótese:

1. As crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, demonstram níveis de aptidão física superiores às crianças e aos adolescentes com menor nível de prática desportiva.

4.3 Metodologia

4.3.1 Organização e preparação do estudo

O projecto "Participação Desportiva, Actividade Física e Aptidão em Crianças e Adolescentes - influência de factores intra-pessoais, psico-sociais e do envolvimento físico e ambiental", foi aprovado pelo Departamento de Educação Física e Desporto (Universidade da Madeira). Posteriormente, foi encaminhado para a Secretaria Regional de Educação, a fim de obter autorização do Governo da Região Autónoma da Madeira. Este projecto foi co-financiado pelo Instituto do Desporto de Portugal, através do Programa de Apoio Financeiro à Investigação no Desporto (PAFID).

Previamente ao estudo, foi realizado um levantamento nas escolas e nos clubes desportivos do Funchal, a fim de se aferir o número de inscritos, quer no desporto escolar, quer no desporto federado, por sexo, modalidade e escalão. Face a este levantamento, optou-se por incluir modalidades comuns ao desporto escolar e federado. Assim, como modalidades individuais, foram escolhidas o badminton e o ténis de mesa, e como colectivas, o futebol, o andebol e o voleibol. Foi enviado um convite de participação às Direcções Executivas das escolas e aos presidentes dos clubes, com

maior representatividade nas modalidades anteriores. Por seu turno, os interessados em participar (alunos e atletas), receberam um consentimento informado, a ser entregue aos encarregados de educação para ser assinado.

4.3.2 Amostra

A amostra foi constituída por um total de 465 sujeitos (251 rapazes e 214 raparigas), entre os 10 e os 18 anos de idade, que estudavam e/ou treinavam em escolas e/ou clubes do Funchal. O estudo integrou sete escolas (quatro do 2º e 3º Ciclos e três do 3º Ciclo e Secundário) e oito clubes desportivos. A amostra seleccionada foi dividida em 3 sub-amostras: sujeitos que não estavam envolvidos em qualquer actividade desportiva organizada, participantes do desporto escolar e praticantes de desporto federado.

Todos os sujeitos realizavam as aulas normais de Educação Física (~ 2,30 horas semanais). Os alunos inscritos no desporto escolar tinham a mesma carga horária que a disciplina de Educação Física (~ 2,30 horas semanais), uma participação regular em actividades internas (núcleos, campeonatos inter-turmas) e actividades externas (campeonatos regulares da modalidade, concentrações de escalão/modalidade).

Os atletas do desporto federado estavam inscritos em clubes e/ou associações, com ~ 4,30 a 5,30 horas semanais de treino e uma competição regular (jogos ao fim-de-semana). Os treinos eram geralmente caracterizados por uma grande intensidade, e normalmente, os escalões mais avançados, tinham treinos diários.

No Quadro 4.1, é possível observar a distribuição da amostra em função do sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

Quadro 4.1 Características genéricas da amostra.

	Grupo etário	Grupo de participação desportiva			Total
		EF	DE	DF	
Masculino	10-12,9 anos	10	14	25	49
	13-14,9 anos	21	39	45	105
	15-18 anos	20	30	47	97
					251
Feminino	10-12,9 anos	13	18	31	62
	13-14,9 anos	38	20	35	93
	15-18 anos	27	11	21	59
					214
	Total	129	132	204	465

Legenda: EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado

4.3.3 Delineamento

O estudo tem um delineamento transversal. Os grupos etários foram constituídos, tendo em consideração uma possível proximidade no estatuto maturacional: grupo 1, com idades compreendidas entre os 10 e os 12,9 anos (12,03±0,60); grupo 2, com idades compreendidas entre os 13 e os 14,9 anos (13,93±0,57); grupo 3, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos (16,02±0,65). Esta divisão teve em consideração os valores apresentados no estudo de Freitas et al. (2002) que indicam, com base nos 'scores' medianos RUS, que os rapazes madeirenses atingem o estado maturacional aos 15,8 anos de idade e as raparigas madeirenses aos 15,2 anos de idade.

4.3.4 Variáveis de estudo e instrumentos de avaliação

Neste estudo, as componentes de aptidão física foram avaliadas através de duas baterias de testes: uma referenciada à norma, a 'Eurofit' (Adam et al., 1988), e outra referenciada ao critério, a 'Prudential Fitnessgram' (Cooper Institute for Aerobic Research, 1999). Na bateria de testes 'Eurofit', está em causa a identificação de diferenças entre os sujeitos ou o traçar de perfis de aptidão individuais, de acordo com

os valores de referência da população, enquanto na bateria 'Prudential Fitnessgram', é a identificação da aptidão individual e a comparação com um intervalo óptimo (zona saudável). Como a amostra inclui atletas federados, optou-se por incluir três testes motores de aptidão física relacionada com a 'performance' (dinamometria manual, salto em comprimento sem corrida preparatória e 'shuttle run') e que integram a bateria 'Eurofit'. Os restantes cinco testes (vaivém, abdominais, extensão do tronco, extensões de braços e senta e alcança) estão incluídos na bateria 'Prudential Fitnessgram', e estão direccionados para a saúde.

As componentes e os testes de cada bateria, são apresentados no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 Bateria de testes 'Eurofit' e 'Prudential Fitnessgram' (componentes e testes).

Componentes	Testes
'Eurofit'	
Força estática	Dinamometria
Força explosiva	Salto em comprimento s/ corrida preparatória
Agilidade	'Shuttle-run'
'Prudential Fitnessgram'	
Força e flexibilidade do tronco	Senta e alcança
	Extensão do tronco
Força abdominal e resistência	Extensões de braços
	Abdominais
Aptidão aeróbia	Corrida vaivém

Legenda: s/ = sem

4.3.5 Procedimentos estatísticos

Os dados foram introduzidos por duas pessoas distintas e aferidos os erros de entrada de informação. Foi realizada uma análise exploratória aos dados, com o objectivo de identificar os casos extremos ('outliers'), que depois de identificados, foram retirados da análise. A normalidade da distribuição nas variáveis dependentes, foi testada através da variante de 'Lilliefors' da prova Kolmogorov-Smirnov, para $p < 0,05$. As variáveis cujas distribuições apresentaram uma diferença significativa da distribuição normal, foram sujeitas a transformação logarítmica, de forma a melhor se ajustarem, facto que

sucedeu com os resultados do teste de agilidade ('shuttle run'). Os valores dos testes da 'Prudential Fitnessgram' foram recodificados em 3 grupos: 0 – não apto, 1 – apto e 2 – super apto. As estatísticas usuais (média e desvio-padrão) foram utilizadas na descrição das variáveis. A MANOVA factorial (sexo*grupo etário*grupo de participação desportiva) foi usada para avaliar as diferenças entre os grupos de participação desportiva, tendo em consideração o sexo e o grupo etário, e o teste de Scheffe para as análises 'post-hoc'. No caso da aptidão física referenciada ao critério ('Prudential Fitnessgram') foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, para analisar as diferenças entre os grupos de participação desportiva nos níveis de aptidão física (não apto, apto e super apto). A análise dos dados foi efectuada no SPSS ('Statistical Package for the Social Sciences', versão 14.0, 2005; SPSS Inc., Chicago, IL).

4.4 Resultados

4.4.1 Aptidão física referenciada à norma

As médias e os desvios-padrão para os testes motores da bateria 'Eurofit', das crianças e dos adolescentes, são apresentados no Quadro 4.3.

Quadro 4.3 Médias e desvios-padrão para a dinamometria manual, o salto em comprimento sem corrida preparatória e o 'shuttle run': sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

			Dinamometria manual	Salto em comprimento s/ corrida preparatória	'Shuttle run'
	Grupo etário	n	M±dp	M±dp	M±dp
Masculino					
EF	10-12,9 anos (1)	10	20,00±4,40	149,20±18,20	21,05±2,24
	13-14,9 anos (2)	21	30,65±7,40	163,15±22,61	20,39±1,41
	15-18 anos (3)	20	41,39±11,66	184,68±18,57	19,10±1,07
DE	10-12,9 anos (1)	14	23,46±3,61	162,93±19,55	20,29±3,11
	13-14,9 anos (2)	39	27,60±7,51	168,15±25,38	20,07±1,58
	15-18 anos (3)	30	38,95±9,98	180,64±21,35	19,76±0,99
DF	10-12,9 anos (1)	25	22,72±7,15	148,28±25,74	21,00±1,42
	13-14,9 anos (2)	45	30,79±7,76	169,69±23,54	20,15±1,03
	15-18 anos (3)	47	40,01±8,34	191,23±19,46	19,00±0,96
Feminino					
EF	10-12,9 anos (1)	13	19,74±6,49	135,69±18,49	22,15±1,36
	13-14,9 anos (2)	38	24,77±5,20	143,16±18,45	21,93±1,52
	15-18 anos (3)	27	26,40±5,98	140,84±20,27	22,18±1,74
DE	10-12,9 anos (1)	18	20,31±5,69	139,75±14,14	22,45±1,21
	13-14,9 anos (2)	20	26,37±5,61	142,03±19,17	21,64±1,02
	15-18 anos (3)	11	27,68±4,30	144,09±16,50	22,25±1,66
DF	10-12,9 anos (1)	31	21,53±5,00	141,17±16,25	21,81±1,51
	13-14,9 anos (2)	35	25,57±4,82	148,69±21,32	21,15±1,57
	15-18 anos (3)	21	29,95±4,25	158,10±23,21	20,81±1,18

Legenda: EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado; M = Média; dp = desvio-padrão; (1) grupo etário 1; (2) grupo etário 2; (3) grupo etário 3

Verificam-se diferenças significativas entre os sexos na dinamometria manual [F (1,440) = 64,96; p = 0,000], no salto em comprimento sem corrida preparatória [F (1,440) = 127,80; p = 0,000] e no 'shuttle run' [F (1,440) = 127,40; p = 0,000]. Em termos médios, o sexo masculino apresenta um melhor desempenho na dinamometria manual (32,18±10,63), no salto em comprimento sem corrida preparatória (171,92±25,85) e no 'shuttle run' (19,94±1,56).

Relativamente ao grupo etário, ocorrem diferenças na dinamometria manual [F (1,440) = 91,20; p = 0,000], no salto em comprimento [F (1,440) = 26,57; p = 0,000] e no 'shuttle run' [F (1,440) = 10,06; p = 0,000]. Nos três testes motores, constatam-se diferenças significativas entre os 3 grupos etários. O grupo etário 3 (15 aos 18 anos) apresenta melhor 'performance' na dinamometria manual (35,46±10,03), no salto em comprimento sem corrida preparatória (171,73±28,12) e no 'shuttle run' (20,18±1,76).

Os resultados da MANOVA indicam não haver efeitos significativos das interacções sexo*grupo de participação desportiva [Λ = 0,98; F (6,842) = 1,54; p = 0,163], grupo etário*grupo de participação desportiva [Λ = 0,98; F (12,1114) = 0,75; p = 0,321] e sexo*grupo etário*grupo de participação desportiva [Λ = 0,97; F (12,1114) = 1,14; p = 0,704]. Verificou-se um efeito estatisticamente significativo da interacção sexo*grupo etário [Λ = 0,97; F (6,844) = 7,80; p = 0,000]. Ocorreu um efeito significativo do sexo [Λ = 0,67; F (3,421) = 68,31; p = 0,000] e do grupo etário [Λ = 0,68; F (6,844) = 29,14; p = 0,000]. Não se registaram efeitos significativos do grupo de participação desportiva [Λ = 0,97; F (6,842) = 1,96; p = 0,069].

Relativamente à interacção sexo*grupo etário, esta ocorreu na dinamometria manual [F (2,440) = 18,63; p = 0,000], no salto em comprimento sem corrida preparatória [F (2,440) = 9,41; p < 0,001] e no 'shuttle run' [F (2,440) = 5,62; p = 0,004].

4.4.2 Aptidão física referenciada ao critério

As médias e os desvios-padrão para os testes motores da bateria 'Prudential Fitnessgram', das crianças e dos adolescentes, são apresentados no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 Médias e desvios-padrão para o vaivém, abdominais, extensão do tronco, extensões de braços e senta e alcança: sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

			Vaivém	Abdominais	Ext. tronco	Ext. braços	Senta e alc.
	Grupo etário	n	M±dp	M±dp	M±dp	M±dp	M±dp
Masculino							
EF	10-12,9 anos (1)	10	34,30±20,48	10,90±9,86	23,20±4,89	7,80±5,61	28,91±9,35
	13-14,9 anos (2)	21	37,71±15,25	29,90±22,76	25,38±5,98	11,25±7,50	27,22±4,54
	15-18 anos (3)	20	47,37±14,82	53,32±25,13	25,55±6,14	19,53±7,75	26,60±6,68
DE	10-12,9 anos (1)	14	37,79±11,03	22,86±17,57	21,14±4,03	11,14±8,25	26,99±4,07
	13-14,9 anos (2)	39	43,74±16,14	23,05±18,53	22,33±4,72	13,51±7,36	29,07±6,40
	15-18 anos (3)	30	51,48±19,95	36,38±23,99	22,24±6,04	21,07±22,08	30,53±5,64
DF	10-12,9 anos (1)	25	35,80±14,95	18,48±13,00	23,88±4,74	10,00±7,54	25,21±5,89
	13-14,9 anos (2)	45	44,34±14,62	25,57±16,94	24,66±4,57	14,00±5,72	31,91±6,00
	15-18 anos (3)	47	61,98±17,81	29,38±22,07	26,96±4,78	17,28±5,51	33,47±6,60
Feminino							
EF	10-12,9 anos (1)	13	19,54±10,29	12,92±10,94	26,00±7,14	4,54±3,02	30,95±5,38
	13-14,9 anos (2)	38	25,62±12,03	17,08±17,73	24,45±5,78	7,39±5,64	35,85±23,02
	15-18 anos (3)	27	22,32±6,14	22,68±23,36	26,68±7,13	7,20±5,81	31,11±5,41
DE	10-12,9 anos (1)	18	25,06±8,95	10,78±7,86	23,85±3,11	4,67±2,50	31,80±5,67
	13-14,9 anos (2)	20	27,56±7,34	10,42±10,47	22,22±4,69	7,00±4,87	32,85±4,95
	15-18 anos (3)	11	34,73±11,63	16,36±12,92	25,63±6,33	6,91±5,05	32,34±7,51
DF	10-12,9 anos (1)	31	27,33±11,23	32,97±25,37	25,14±6,06	10,60±6,26	31,57±5,36
	13-14,9 anos (2)	35	34,09±13,01	40,91±27,49	28,27±5,75	13,14±6,21	36,01±5,53
	15-18 anos (3)	21	36,15±11,97	47,71±29,07	27,79±3,80	14,90±6,69	34,68±6,52

Legenda: EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado; Ext. = Extensão(ões); alc. = alcança; M = Média; dp = desvio-padrão; (1) grupo etário 1; (2) grupo etário 2; (3) grupo etário 3

Relativamente à aptidão física referenciada ao critério, o teste de Kruskal-Wallis indica que existem diferenças significativas, entre os 3 grupos de participação desportiva, em alguns itens da bateria 'Prudential Fitnessgram (Quadro 4.5). Nos rapazes, existem diferenças significativas nas provas do vaivém e dos abdominais, no grupo etário 3 (15–18 anos de idade), enquanto nas raparigas, na extensão do tronco no grupo etário 2, no

vaivém nos grupos etários 2 (13–14,9 anos de idade) e 3, e por fim, nos abdominais e na extensão do tronco, em todos os grupos etários.

Quadro 4.5 Resultados do teste de Kruskal-Wallis nas provas da 'Prudential Fitnessgram', em função do grupo de participação desportiva.

	Vaivém		Abdominais		Ext. tronco		Ext. braços		Senta e alc.	
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p
Masculino										
10-12,9 anos (1)	5,440	0,066	3,413	0,181	1,337	0,512	1,045	0,593	2,300	0,317
13-14,9 anos (2)	1,710	0,425	0,835	0,659	1,411	0,494	1,630	0,443	2,749	0,253
15-18 anos (3)	15,340	0,000†	11,741	0,003‡	5,536	0,063	2,007	0,367	0,913	0,633
Feminino										
10-12,9 anos (1)	3,783	0,151	17,421	0,000†	2,695	0,260	17,847	0,000†	0,103	0,950
13-14,9 anos (2)	12,880	0,002‡	19,617	0,000†	11,219	0,004‡	17,544	0,000†	3,548	0,170
15-18 anos (3)	14,621	0,001†	11,086	0,004‡	0,076	0,963	11,906	0,002‡	5,391	0,068

Legenda: Ext. = Extensão(ões); alc. = alcança; χ^2 = valor do qui-quadrado; †p ≤ 0,001; ‡ p < 0,05

Face às diferenças encontradas em alguns itens da 'Prudential Fitnessgram', é possível, através das frequências dos sujeitos que estão abaixo do intervalo da zona saudável (não aptos - valor 0), dos que estão contidos no intervalo (aptos - valor 1) e dos que ultrapassam esse intervalo (super aptos - valor 2), verificar qual o grupo de participação desportiva que apresenta melhores 'performances' (Quadro 4.6).

Quadro 4.6 Frequências de desempenho nas diferentes provas da 'Prudential Fitnessgram': sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva.

		Vaivém			Abdominais			Ext. tronco			Ext. braços			Senta e alc.		
	GE	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
M																
EF	GE1	50%	50%	0%	80%	20%	0%	0%	100%	0%	70%	30%	0%	10%	0%	90%
	GE2	52,4%	47,6%	0%	50%	25%	25%	5%	75%	20%	60%	40%	0%	5,3%	0%	94,7%
	GE3	68,4%	31,6%	0%	10,5%	31,6%	57,9%	5,3%	78,9%	15,8%	42,1%	57,9%	0%	10,5%	0%	89,5%
DE	GE1	7,1%	92,9%	0%	42,9%	42,9%	14,3%	7,1%	92,9%	0%	57,1%	28,6%	14,3%	0%	0%	100%
	GE2	35,9%	61,5%	2,6%	56,4%	33,3%	10,3%	0%	94,7%	5,3%	48,7%	46,2%	5,1%	7,7%	0%	92,3%
	GE3	69%	31%	0%	41,4%	34,5%	24,1%	10,3%	86,2%	3,4%	41,4%	55,2%	3,4%	6,9%	0%	93,1%
DF	GE1	28%	72%	0%	56%	28%	16%	4%	88%	8%	52%	44%	4%	16%	0%	84%
	GE2	40,6%	56,3%	3,1%	48,6%	40%	11,4%	0%	88,6%	11,4%	42,9%	54,3%	2,9%	0%	0%	100%
	GE3	27,9%	69,8%	2,3%	46,8%	34%	19,1%	0%	85,1%	14,9%	55,3%	44,7%	0%	4,3%	0%	95,7%
F																
EF	GE1	53,8%	46,2%	0%	76,9%	15,4%	7,7%	0%	76,9%	23,1%	76,9%	23,1%	0%	15,4%	0%	84,6%
	GE2	54,1%	43,2%	2,7%	59,5%	24,3%	16,2%	2,7%	89,2%	8,1%	55,6%	36,1%	8,3%	10,8%	0%	89,2%
	GE3	68%	32%	0%	60%	16%	24%	0%	84%	16%	52%	36%	12%	58,3%	0%	41,7%
DE	GE1	33,3%	61,1%	5,6%	83,3%	16,7%	0%	0%	100%	0%	77,8%	22,2%	0%	16,7%	0%	83,3%
	GE2	27,8%	72,2%	0%	78,9%	15,8%	5,3%	0%	94,7%	5,3%	47,4%	47,4%	5,3%	0%	0%	100%
	GE3	9,1%	81,8%	9,1%	54,5%	36,4%	9,1%	0%	81,8%	18,2%	54,5%	36,4%	9,1%	45,5%	0%	54,5%
DF	GE1	25,9%	63%	11,1%	30%	33,3%	36,7%	6,7%	76,7%	16,7%	26,7%	46,7%	26,7%	13,3%	0%	86,7%
	GE2	15,2%	72,7%	12,1%	25,7%	22,9%	51,4%	0%	65,7%	34,3%	14,3%	51,4%	34,3%	2,9%	0%	97,1%
	GE3	25%	65%	10%	19%	19%	61,9%	0%	81%	19%	19%	23,8%	57,1%	23,8%	0%	76,2%

Legenda: EF = Educação Física; DE = Desporto Escolar; DF = Desporto Federado; Ext. = Extensão; s/ = sem; alc. = alcança; M = Masculino; F = Feminino; GE = Grupo etário; GE1 = Grupo etário 1 (10-12,9 anos); GE2 = Grupo etário 2 (13-14,9 anos); GE3 = Grupo etário 3 (15-18 anos); 0 = não apto; 1 = apto; 2 = super apto

Da apreciação dos resultados do quadro anterior, observamos que, nos rapazes, o grupo do DF apresenta a taxa de insucesso mais baixa (27,9%) na prova do vaivém, enquanto nos abdominais é o grupo de EF (10,5%). Nas raparigas, os grupos do DE e do DF apresentam as taxas de insucesso mais baixas na prova do vaivém (entre 9,1 e 27,8%) e na extensão do tronco (0%), enquanto o grupo do DF tem valores percentuais de insucesso mais baixos, nas provas dos abdominais (entre 19 e 30%) e das extensões dos braços (entre 14,3 e 26,7%).

Na Figura 4.1 constam os valores percentuais dos sujeitos, que não obtiveram e obtiveram sucesso, nas cinco provas da bateria 'Prudential Fitnessgram'. A percentagem

de sujeitos, em ambos os sexos, que obtiveram sucesso em todas as provas é baixa (21,5%), sugerindo que a generalidade dos sujeitos da amostra, apresenta níveis de aptidão física baixos. No entanto, o grupo do DF (3) destaca-se em relação aos outros, e o grupo etário dos 13 aos 14,9 anos (2), apresenta os melhores resultados.

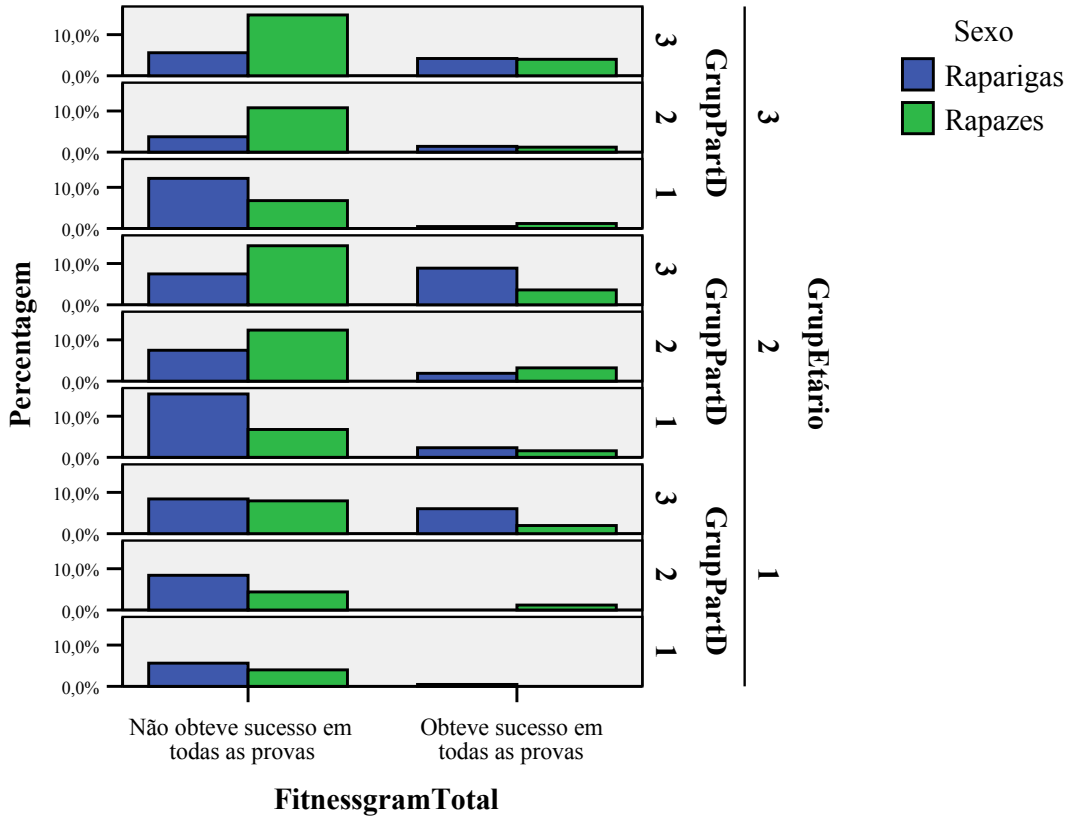

Figura 4.1 Valores percentuais dos sujeitos que obtiveram insucesso/sucesso, nas cinco provas da 'Prudential Fitnessgram': sexo, grupo etário e grupo de participação desportiva. Legenda: grupo etário 1 (10–12,9 anos), grupo etário 2 (13–14,9 anos), grupo etário 3 (15–18 anos), grupo de participação desportiva 1 (Educação Física), grupo de participação desportiva 2 (Desporto Escolar), grupo de participação desportiva 3 (Desporto Federado).

4.5 Discussão dos resultados

Nas crianças e nos adolescentes, que integram a nossa amostra, registaram-se diferenças significativas entre os sexos e os grupos etários, nos testes de aptidão física referenciados à norma e relacionados com a 'performance' (dinamometria manual, salto

em comprimento sem corrida preparatória e 'shuttle run'). Somente nos testes de aptidão física referenciados ao critério e relacionados com a saúde (vaivém, abdominais, extensão do tronco, extensões de braços e senta e alcança), existem diferenças entre os grupos de participação desportiva.

O grupo do Desporto Federado apresenta níveis superiores de aptidão associada à saúde. Tal não é de estranhar, dada a sua prática mais intensa e regular, relativamente aos grupos da Educação Física e do Desporto Escolar. O facto do grupo de Educação Física apresentar médias superiores (excepto nas provas do vaivém e das extensões de braços) ao grupo do Desporto Escolar, poderá reforçar o papel importante que esta disciplina escolar tem, na aquisição e promoção da actividade física regular.

Em termos médios, os rapazes obtiveram melhores resultados na 'performance' motora do que as raparigas. Bouchard et al. (1997) referem que os rapazes apresentam uma maior aptidão em tarefas que requerem força, velocidade e potência, enquanto Malina, Bouchard & Bar-Or (2004) reforçam que, durante a adolescência, a 'performance' dos rapazes revela uma melhoria acentuada. Contudo, no presente estudo, as raparigas destacam-se pela positiva, no teste senta e alcança.

Uma outra justificação possível para o melhor desempenho motor dos rapazes, poderá estar relacionada com o facto destes apresentarem valores mais baixos na % MG, no IMC e na soma das pregas, tal como foi observado no capítulo 3 deste trabalho.

Atendendo às nossas hipóteses, observamos que as crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, apresentam valores de aptidão superiores às crianças e adolescentes com menor nível de prática desportiva, mas apenas nos testes da 'Prudential Fitnessgram'. Estes resultados reforçam o papel da actividade física nas componentes de aptidão associada à saúde, dado que o grupo do Desporto Federado apresenta as taxas de insucesso mais baixas, na globalidade das provas.

Uma situação preocupante é a prova do vaivém (aptidão aeróbia), que assume valores acima dos 50% de insucesso, no grupo de Educação Física, em ambos os sexos. Esta componente da aptidão física tem um efeito protector no risco de saúde (Boreham & Riddoch, 2001; Janssen et al., 2004; Kemper et al., 2001) e está associada a um risco baixo na síndrome metabólica e na mortalidade, quer nos homens (Katzmarzyk et al., 2005; Lee et al., 2005), quer nas mulheres (Farrell et al., 2004).

Com base no índice dos tempos livres, Lefevre et al. (2000) sustentam que o grupo dos sujeitos mais activos tem melhores resultados nas componentes de aptidão associada à saúde: soma das pregas, flexibilidade, força abdominal e aptidão cardiorespiratória.

De igual modo, Kemper et al. (2001) observaram uma relação significativa entre a actividade física habitual e a aptidão aeróbia, em adolescentes e adultos holandeses. Os resultados indicam que, da adolescência à idade adulta, o desenvolvimento da aptidão aeróbia é independente e positivamente associada à actividade física.

Como a amostra inclui atletas federados, optou-se por incluir três testes de aptidão física relacionada com a 'performance'. O facto de não terem sido encontradas diferenças, poderá ser justificado, pelo facto dos testes incidirem na aptidão física geral em prol da aptidão física específica. Um estudo que engloba estes dois aspectos é o de Quintal et al., (2007), dado que em 4 modalidades distintas (voleibol, futebol, andebol e basquetebol) foram utilizados testes de aptidão geral e específica, subjacentes à natureza e exigência de cada modalidade, em atletas infanto-juvenis madeirenses.

Os resultados encontrados no presente estudo estão em desacordo com os de Baquet et al. (2006), pois independentemente da maior prática desportiva, não houve diferenças na força explosiva e na agilidade dos rapazes, nem na agilidade das raparigas. Contudo, os mesmos autores referem que um nível de actividade física consistentemente alto, está associado a uma melhor 'performance', na resistência cardiorespiratória, nos rapazes, e na resistência cardiorespiratória e na flexibilidade, nas raparigas, o que realmente observamos.

Num estudo em adolescentes espanhóis, Pastor et al. (2003) verificaram que a participação desportiva afecta a auto-percepção de saúde, tanto directa como indirectamente, manifesta na redução do consumo de cigarros e álcool, de sentimentos de depressão e dos sintomas psicofisiológicos. Quanto maior o nível de participação desportiva, maior a auto-percepção de aptidão e consequentemente, de saúde. De igual modo, Ward et al. (2006) sustentam que a participação desportiva é significativamente maior nas raparigas mais activas, independentemente da categoria do IMC e da etnia.

Note-se que a percentagem de sujeitos que obtiveram sucesso em todas as provas foi baixa (21,5%), sugerindo que a generalidade da amostra apresenta níveis baixos de aptidão física associada à saúde.

4.6 Conclusões

No presente estudo, as crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, apresentam maiores níveis de aptidão física associada à saúde, em relação às crianças e aos adolescentes com menor nível de prática desportiva. O grupo de Educação Física parece constituir um grupo de risco, em função das altas taxas de insucesso observadas, em ambos os sexos, e em particular, na componente cardiorespiratória.

Relação entre os níveis de actividade habitual, a adiposidade e a aptidão física, em crianças e adolescentes

5. RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE ACTIVIDADE HABITUAL, A ADIPOSIDADE E A APTIDÃO FÍSICA, EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

5.1 Introdução

O sedentarismo tem implicações na alteração dos níveis de saúde das populações e despoleta o aparecimento das doenças cardiovasculares (ACSM, 2005), encontrando-se num patamar de igualdade com a hipertensão, a hipercolesterolemia e o tabagismo (Andersen & Haraldsdóttir, 1994). Face a este flagelo, um factor que parece actuar como protector destas e outras características de risco, é a actividade física, visto que em termos gerais, a actividade física está inversamente relacionada com a mortalidade total, e em particular, com a mortalidade associada às doenças cardiovasculares e respiratórias (Paffenbarger et al., 1986).

Para além deste efeito protector, a actividade física é preventiva, por exemplo, em relação à obesidade, dado que a combinação entre o aumento do dispêndio energético e a redução da ingestão calórica, pode eventualmente reduzir o peso corporal (Bouchard & Despres, 1995).

A mudança nos comportamentos e hábitos das crianças, desde o passar muito tempo a ver televisão e/ou em jogos de computador, ao não brincar ao ar livre, entre outros, contribuíram para a percepção generalizada de que a prevalência da inactividade física nestas, é elevada. Aliada a estas mudanças, o declínio nos níveis de actividade física durante a infância e a adolescência (Gavarry & Falgairette, 2004; Kemper et al., 1999; Sallis et al., 1999), reflecte a necessidade óbvia de promover a aquisição de hábitos de vida saudáveis, que perdurem ao longo do tempo.

De igual modo, a actividade física não pode ser vista como um comportamento isolado, dado que, por si só, não é suficiente para atenuar os efeitos nefastos da adopção de comportamentos sedentários. Assim, os níveis de actividade física estão inversamente associados aos níveis de adiposidade (Andersen et al., 1998; Barbeau et al., 1999; Duncan, Schofield & Duncan, 2006; Proctor et al., 2003; Rogatto, 2003) e directamente associados às componentes de aptidão física (Baquet et al., 2006; Kemper et al., 2001; Lefevre et al., 2000).

O desenvolvimento de um estilo de vida saudável é um objectivo a alcançar para qualquer criança. No global, os desportos de competição promovem a prática de actividades, num número seleccionado de jovens. Por outro lado, os desportos não competitivos, assim como as actividades físicas de recreacção, oferecem mais oportunidades, a todos, para serem fisicamente activos. Adicionalmente, o divertimento e o ganho de competência daí resultantes podem, eventualmente, aumentar as probalidades de adopção de um estilo de vida activo. De igual modo, Washington et al. (2001) referem que a participação em actividades desportivas organizadas, possibilita que os jovens aumentem a actividade física e desenvolvam as competências físicas e sociais.

Há diferentes métodos para avaliar a actividade física habitual (Gavarry & Falgairette, 2004). Entre eles, um método eficaz e objectivo de medir a actividade física, e que tem sido frequentemente utilizado, é o recurso a monitores de movimento (Welk, 2002). Ao contrário dos questionários, os monitores de actividade são um indicador objectivo do movimento total do corpo. Em virtude do elevado custo destes aparelhos, a sua utilização é por vezes útil, em pequenos estudos de intervenção, na comparação de estudos transversais ou na validação de outras técnicas de avaliação (Welk, 2002; Almeida & Blair, 2002).

5.2 Objectivos e Hipóteses

5.2.1 Objectivos

O presente estudo insere-se num vasto projecto de investigação designado de "Participação Desportiva, Actividade Física e Aptidão em Crianças e Adolescentes - influência de factores intra-pessoais, psico-sociais e do envolvimento físico e ambiental". A procura de um melhor entendimento desta dinâmica entre a actividade física, a composição corporal e a aptidão física, conduziu ao estabelecer dos objectivos:

1. Verificar se as crianças e os adolescentes cumprem as recomendações internacionais de actividade física diária;

2. Determinar o grau de associação entre os níveis de actividade física habitual, os indicadores de adiposidade e os níveis de aptidão.

5.2.2 Hipóteses

O quadro de objectivos proposto conduz ao seguinte conjunto de hipóteses:

1. As crianças e os adolescentes cumprem as recomendações internacionais de actividade física diária;

2. Existe uma associação negativa entre os níveis de actividade física habitual e os indicadores de adiposidade;

3. Existe uma associação positiva entre os níveis de actividade física habitual e os níveis de aptidão física.

5.3 Metodologia

5.3.1 Organização e preparação do estudo

O projecto "Participação Desportiva, Actividade Física e Aptidão em Crianças e Adolescentes - influência de factores intra-pessoais, psico-sociais e do envolvimento físico e ambiental", foi aprovado pelo Departamento de Educação Física e Desporto (Universidade da Madeira). Posteriormente, foi encaminhado para a Secretaria Regional de Educação, a fim de obter autorização do Governo da Região Autónoma da Madeira. Este projecto foi co-financiado pelo Instituto do Desporto de Portugal, através do Programa de Apoio Financeiro à Investigação no Desporto (PAFID).

Previamente ao Estudo, foi realizado um levantamento nas escolas e nos clubes desportivos do Funchal, a fim de se aferir o número de inscritos, quer no desporto escolar, quer no desporto federado, por sexo, modalidade e escalão. Face a este levantamento, optou-se por incluir modalidades comuns ao desporto escolar e federado. Assim, como modalidades individuais, escolheu-se o badminton e o ténis de mesa, e como colectivas, o futebol, o andebol e o voleibol. Foi enviado um convite de participação às Direcções Executivas das escolas e aos presidentes dos clubes, com maior representatividade nas modalidades anteriores. Por seu turno, os interessados em participar (alunos e atletas), receberam um consentimento informado, a ser entregue aos encarregados de educação para ser assinado.

5.3.2 Amostra

Uma sub-amostra de 36 sujeitos (24 rapazes e 12 raparigas), entre os 10 e os 18 anos de idade, que estudavam e/ou treinavam em escolas e/ou clubes do Funchal, foram avaliados com acelerómetros, para averiguar os seus níveis de actividade física habitual. Todos os sujeitos realizavam as aulas normais de Educação Física (~ 2,30 horas semanais) e estavam integrados, quer no desporto escolar, quer no desporto federado. Face ao reduzido número de sujeitos, optamos por realizar uma análise global.

5.3.3 Delineamento

O estudo tem um delineamento transversal. Os grupos etários foram constituídos, tendo em consideração uma possível proximidade no estatuto maturacional: grupo 1, com idades compreendidas entre os 10 e os 12,9 anos (12,03±0,60); grupo 2, com idades compreendidas entre os 13 e os 14,9 anos (13,93±0,57); grupo 3, com idades compreendidas entre os 15 e os 18 anos (16,02±0,65). Esta divisão teve em consideração os valores apresentados no estudo de Freitas et al. (2002) que indicam, com base nos 'scores' medianos RUS, que os rapazes madeirenses atingem o estado maturacional aos 15,8 anos de idade e as raparigas madeirenses aos 15,2 anos de idade.

5.3.4 Variáveis de estudo e instrumentos de avaliação

Neste estudo são avaliados indicadores relativos à composição corporal, à aptidão física e à actividade física.

5.3.4.1 Composição corporal

A avaliação das características somáticas constam do protocolo usado no 'Leuven Growth Study of Flemish Girls' (Claessens et al., 1990). Na análise da composição corporal, os indicadores de adiposidade incluem a percentagem de massa gorda (% MG), o índice de massa corporal (razão entre o peso (kg) e a altura ao quadrado (m^2), o perímetro da cintura e a soma das pregas (bicipital, tricipital, subescapular, suprailíaca, geminal e crural).

Na obtenção da % MG utilizámos as equações de Slaughter et al. (1988):

- nos rapazes, % MG = 0,735(∑PA) + 1,0;

- nas raparigas, % MG = 0,610(∑PA) + 5,1; em que ∑PA = somatório das pregas tricipital e geminal.

A altura foi medida com um antropómetro portátil (Siber-Hegner, GPM) e registada até ao milímetro. O peso corporal foi medido numa balança (Tanita BF 679, Duo Model) com aproximação até 0,1 kg. O perímetro muscular da cintura foi efectuado com uma fita flexível (Holtain, UK), com precisão de 1 milímetro. As pregas de adiposidade subcutânea (bicipital, tricipital, subescapular, supraíliaca, geminal e crural) foram avaliadas com um adipómetro e registadas com a aproximação de 0,2 milímetros (Siber-Hegner, GPM).

5.3.4.2 Aptidão física

As componentes de aptidão física foram avaliadas através da 'Prudential Fitnessgram' (Cooper Institute for Aerobic Research, 1999). Foram escolhidos cinco testes (vaivém, abdominais, extensão do tronco, extensões de braços e senta e alcança) direccionados para a saúde.
As componentes e os testes são apresentados no Quadro 5.1 .

Quadro 5.1 Bateria de testes 'Prudential Fitnessgram' (componentes e testes).

Componentes	Testes
'Prudential Fitnessgram'	
Força e flexibilidade do tronco	Senta e alcança
	Extensão do tronco
Força abdominal e resistência	Extensões de braços
	Abdominais
Aptidão aeróbia	Corrida vaivém

5.3.4.3 Actividade física

Na avaliação da actividade física utilizámos o acelerómetro uniaxial CSA (Modelo 7164, 'Computer Science and Applications' Inc., Shalimar, FL). O monitor de actividade física CSA (5,1 x 4,1 x 1,5 cm, 43 g) é um acelerómetro uniaxial que mede a aceleração na direcção vertical. O monitor foi construído para detectar uma magnitude de aceleração entre 0,05 a 2,0 G, com uma frequência de resposta entre 0,25 e 2,5 Hz. O CSA contém um microprocessador que digitaliza e filtra o sinal de aceleração, converte o sinal num valor numérico e acumula este valor como contagens de movimento, ao longo de um intervalo que é determinado pelo investigador, e que no presente estudo foi de 30 segundos. Cada criança e cada adolescente foi monitorizada(o) ao longo de 7 dias (5 dias da semana, 2ª a 6ª feira, e 2 dias do fim-de-semana, sábado e domingo).

Os intervalos (em contagens por minutos) nos vários níveis de intensidade, foram os seguintes: < 100 para o tempo passado em actividades sedentárias, 100 a < 900 para a actividade leve, 900 a < 2200 para a actividade moderada e ≥ 2200 para a actividade vigorosa (Puyau, Adolph, Vohra & Butte, 2002).

Foram facultadas instruções de utilização do acelerómetro aos participantes, entre as quais: o acelerómetro deveria ser usado todo o dia, excepto para dormir, nadar, tomar banho/duche; o acelerómetro estaria sempre no cinto elástico e colocado do lado direito sobre o osso da bacia (crista ilíaca), com a marca colorida para cima e a etiqueta de identificação virada para dentro (contra o corpo). Cada participante registou num diário as suas actividades e as horas da colocação e do retirar do acelerómetro.

5.3.5 Procedimentos estatísticos

Os dados foram introduzidos por duas pessoas distintas e aferidos os erros de entrada de informação. Foi realizada uma análise exploratória aos dados, com o objectivo de identificar os casos extremos ('outliers'), que depois de identificados, foram retirados da análise. A normalidade da distribuição nas variáveis dependentes foi testada através da variante de 'Lilliefors' da prova Kolmogorov-Smirnov, para $p < 0,05$. As variáveis cujas distribuições apresentaram uma diferença significativa da distribuição normal, foram sujeitas a transformação logarítmica, de forma a melhor se ajustarem, facto que sucedeu com as variáveis actividade física moderada e vigorosa. As estatísticas usuais

(média e desvio-padrão) foram utilizadas na descrição das variáveis. O grau de associação entre os níveis de intensidade e os indicadores de adiposidade, foi obtido através do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson (r). Utilizando a mediana como valor de corte, dois grupos foram constituídos, em cada uma das situações: actividade sedentária nos dias de semana, actividade sedentária no fim-de-semana, actividade física nos dias de semana e actividade física no fim-de-semana. Foram construídas 4 tabelas de dupla entrada para cada uma das situações anteriores, com o insucesso/sucesso no conjunto das cinco provas do 'Prudential Fitnessgram' e cálculo posterior dos respectivos 'odds ratio'. O t-teste de medidas emparelhadas foi usado para avaliar as diferenças entre a actividade física nos dias de semana e no fim-de-semana, em função do sexo. A análise dos dados foi efectuada no SPSS ('Statistical Package for the Social Sciences', versão 14.0, 2005; SPSS Inc., Chicago, IL).

5.4 Resultados

As médias e os desvios-padrão para as diferentes intensidades de actividade física, por sexo, quer no dias de semana, quer nos dias de fim-de-semana, são apresentados no Quadro 5.2.

Quadro 5.2 Média diária de minutos, nos diferentes níveis de intensidade de actividade física, por sexo, nos dias de semana e nos dias de fim-de-semana.

	Níveis de Intensidade	Dias de semana M±dp	Fim-de-semana M±dp	p*
Masculino (n = 24)				
	Sedentária	1073,44±109,044	1219,67±82,24	0,000
	Moderada	57,80±23,88	37,63±26,14	0,011
	Vigorosa	29,36±19,31	11,54±12,99	0,000
	Moderada a vigorosa	87,20±40,75	49,00±36,83	0,001
Feminino (n = 12)				
	Sedentária	1154,46±85,05	1241,00±64,74	0,001
	Moderada	61,69±20,32	29,00±14,92	0,000
	Vigorosa	19,54±18,93	8,00±8,42	0,035
	Moderada a vigorosa	81,00±35,82	37,00±22,43	0,000

Legenda: M = Média; dp = desvio-padrão; *p < 0,05

Para as diferentes intensidades de actividade, existem diferenças significativas, entre os rapazes e as raparigas, na actividade física nos dias de semana e fim-de-semana, em todos os níveis ($p < 0,05$).

As médias e os desvios-padrão da média semanal (dias de semana e fim-de-semana), da actividade física de intensidade moderada a vigorosa, são apresentados no Quadro 5.3.

Quadro 5.3 Média diária semanal (minutos) em actividade física diária, de intensidade moderada a vigorosa, por sexo.

	Intensidade moderada a vigorosa M±dp
Masculino (n = 24)	66,21±28,79
Feminino (n = 12)	60,29±27,24

Legenda: M = Média; dp = desvio-padrão.

De acordo com os valores médios diários, em actividade física de intensidade moderada a vigorosa, ambos os sexos cumprem com as recomendações internacionais de Strong et

al. (2005). Os rapazes apresentam uma ligeira diferença, não significativa, relativamente às raparigas, na média semanal.

De forma a averiguar o grau de associação entre os níveis de actividade física e os indicadores de adiposidade, recorremos aos coeficientes de correlação de Pearson (r), quer nos dias de semana (Quadro 5.4), quer nos dias do fim-de-semana (Quadro 5.5).

Quadro 5.4 Coeficientes de correlação (r) entre os níveis de actividade física nos dias de semana e os indicadores de adiposidade.

	% MG	p	IMC	p	Per. Cintura	p	Soma Preg.	p
Sedentária	0,300	0,067	0,224	0,177	0,187	0,330	0,367	0,023*
Moderada	0,044	0,791	-0,091	0,586	-0,091	0,640	-0,011	0,949
Vigorosa	-0,206	0,222	-0,093	0,583	0,075	0,703	-0,220	0,190
Moderada a vigorosa	-0,044	0,795	-0,032	0,849	-0,006	0,975	-0,080	0,633

Legenda: % MG = percentagem de Massa Gorda; IMC = Índice de Massa Corporal; Per. = Perímetro; Preg. = Pregas; *p<0,05.

Em termos globais, nos dias de semana, a relação linear das intensidades de actividade física e dos indicadores de adiposidade foi significativa, entre a soma das pregas e a intensidade sedentária (r = 0,367; p = 0,023). Nos outros indicadores de adiposidade, existiu igualmente uma associação positiva, não significativa, com este nível de intensidade. Nos restantes níveis de intensidade (moderada, vigorosa, moderada a vigorosa), as correlações sugerem uma relação inversamente proporcional com os indicadores de adiposidade.

Quadro 5.5 Coeficientes de correlação (r) entre os níveis de actividade física no fim-de-semana e os indicadores de adiposidade.

	% MG	p	IMC	p	Per. Cintura	p	Soma Preg.	p
Sedentária	0,092	0,594	0,072	0,675	0,056	0,778	0,109	0,526
Moderada	-0,111	0,520	-0,091	0,599	-0,039	0,845	-0,121	0,481
Vigorosa	-0,062	0,734	-0,062	0,730	0,054	0,799	-0,071	0,694
Moderada+Vigorosa	-0,090	0,600	-0,094	0,584	-0,060	0,763	-0,102	0,553

Legenda: % MG = percentagem de Massa Gorda; IMC = Índice de Massa Corporal; Per. = Perímetro; Preg. = Pregas

Em termos globais, no fim-de-semana, a relação linear das intensidades de actividade física e dos indicadores de adiposidade não foi significativa ($p > 0,05$). As correlações sugerem uma relação inversamente proporcional, entre os níveis de intensidade e os indicadores de adiposidade.

De forma a estabelecer uma relação entre a actividade física e a aptidão física associada à saúde, foram calculados os 'odds ratio'. Utilizando a mediana como valor de corte, dois grupos foram constituídos, em cada uma das situações: actividade sedentária nos dias de semana, actividade sedentária no fim-de-semana, actividade física nos dias de semana e actividade física no fim-de-semana. Foram construídas 4 tabelas de dupla entrada para cada uma das situações anteriores, com o insucesso/sucesso no conjunto das 5 provas da 'Prudential Fitnessgram'.

No Quadro 5.6 são apresentados os valores do 'odds ratio', entre os níveis de actividade física e os níveis de aptidão física.

Quadro 5.6 Valores dos 'odds ratio' entre os níveis de actividade física e os níveis de aptidão física.

		'Odds ratio'	95% IC
Actividade sedentária *vs* 'Prudential Fitnessgram'	Dias de semana	1,59	0,24-10,82
	Fim-de-semana	1,41	0,21-9,62
Actividade física *vs* 'Prudential Fitnessgram'	Dias de semana	4,80	0,48-47,68
	Fim-de-semana	2,08	0,30-14,25

IC = intervalo de confiança; vs = versus.

Do Quadro 5.6 é possível retirar as seguintes ilações:

- Os sujeitos com maior tempo de actividade sedentária durante os dias de semana, têm um risco 1,59 vezes superior, aos que têm menos tempo de actividade sedentária nos dias de semana, em obterem insucesso nas cinco provas da 'Prudential Fitnessgram';

- Os sujeitos com maior tempo de actividade sedentária durante os dias de fim-de-semana, têm um risco 1,41 vezes superior, aos que tem menos tempo de actividade sedentária nos dias de fim-de-semana, em obterem insucesso nas cinco provas da 'Prudential Fitnessgram';

- Os sujeitos com menor tempo de actividade física durante os dias de semana, têm um risco 4,8 vezes superior, aos que tem mais tempo de actividade física nos dias de semana, em obterem insucesso nas cinco provas da 'Prudential Fitnessgram';

- Os sujeitos com menor tempo de actividade física durante os dias de fim-de-semana, têm um risco 2,08 vezes superior aos que têm mais tempo de actividade sedentária nos dias de fim-de-semana, em obterem insucesso nas cinco provas da 'Prudential Fitnessgram'.

5.5 Discussão dos resultados

Nas crianças e nos adolescentes, que constituem a nossa sub-amostra, só existem diferenças significativas, entre os sexos, na actividade física nos dias de semana e fim-de-semana.

Os resultados exibem um padrão de actividade física significativa, quer nos dias de semana, quer nos dias do fim-de-semana, visto que nestes últimos foi registada uma menor actividade física e um incrementar no nível de intensidade sedentária, em ambos os sexos. De igual modo, Lopes et al. (2001) observaram significativamente menos actividade física no fim-de-semana (sobretudo no domingo), comparativamente aos dias de semana, em ambos os sexos, mas sem diferenças significativas na quantidade de actividade física.

De forma generalizada, ambos os sexos cumprem com as recomendações internacionais de Strong et al. (2005), apresentando valores médios diários semanais, em actividade física de intensidade moderada a vigorosa, acima dos 60 minutos, com um ligeiro incremento, não significativo, nos rapazes.

Estes resultados estão em consonância com os de Mota & Esculcas (2002), que também observaram, que os rapazes passam mais tempo em actividades físicas moderadas a vigorosas, sendo por isso mais activos do que as raparigas. Estes autores apenas encontraram diferenças significativas na actividade física moderada a vigorosa, entre as raparigas não-obesas e obesas. Também Trost et al. (2002), recorrendo à acelerometria, verificaram que os rapazes foram mais activos do que as raparigas, embora no seu conjunto, as diferenças fossem reduzidas. Duncan, Schofield & Duncan (2006) observaram diferenças significativas na actividade semanal, sendo que os rapazes são 14,2 a 13,8% mais activos que as raparigas, em dias de semana e do fim-de-semana, respectivamente.

Neste sentido, alguns autores referem que, em termos gerais, os rapazes adolescentes são normalmente mais activos do que as raparigas e apresentam valores mais baixos de % MG (Gutin et al., 2005; Klentrou, Hay & Plyley, 2003; Stone et al. 1998).

Tendo ainda em consideração as nossas hipóteses, observamos que existe uma associação negativa, embora não significativa, entre os níveis de actividade física habitual e os indicadores de adiposidade, excepto na actividade física dos dias de semana de intensidade sedentária, o que não é de estranhar, dado que existe uma relação directamente proporcional entre a adiposidade e o sedentarismo (Andersen et al., 1998; Proctor er al., 2003; Rowlands et al., 2002).

Deheeger, Rolland-Cachera & Fontvieille (1997) verificaram que, no que diz respeito à composição corporal, as crianças classificadas como activas, apresentam uma maior proporção de MIG e uma menor quantidade de MG. Enquanto a adiposidade é significativa e positivamente associada, com o tempo passado a ver televisão e/ou em jogos de computador, a actividade física está associada a uma melhoria na composição corporal e no padrão de crescimento. De igual modo, Rowlands et al. (2002) observaram uma correlação significativamente negativa, entre a actividade física habitual e a gordura corporal, em crianças chinesas.

Os nossos resultados vão de encontro aos de Ekelund et al. (2002), que demonstram, com base na actividade física total e no tempo despendido em actividade física de intensidade moderada a alta, que os adolescentes obesos são menos activos que os normo-ponderais, enquanto Bouchard & Despres (1995) referem que um aumento do dispêndio energético, em conjunto com uma redução da ingestão calórica, pode conduzir a uma redução do peso corporal. De igual modo, Barbeau et al. (1999) referem que as crianças que despendem mais tempo em actividade física vigorosa, por semana, apresentam um maior decréscimo na % MG, decorrente porventura do aumento no dispêndio energético.

Embora no estudo de Ball et al. (2001) não existam diferenças significativas nos níveis de actividade física nas crianças (dos 6 aos 9 anos de idade), nos rapazes, os aumentos na MG, na % MG e no IMC, estão associados a níveis baixos de actividade física. Também os estudos de Evans et al. (2001) e Rogatto (2003) suportam a importância da participação desportiva, na manutenção de índices de adiposidade adequados e apropriados, dado que os atletas apresentam, significativamente, valores mais baixos no IMC, na MG e na % MG, e em contrapartida, uma maior MIG, do que os não-atletas.

Heyward & Wagner (2004) referem que, na maioria das modalidades desportivas, a composição corporal é importante para alcançar uma 'performance' óptima. Em termos gerais, os atletas têm um maior contéudo mineral ósseo e uma maior MIG. Contudo, Ekelund et al. (2004) referem uma relação fraca nas crianças, entre a quantidade de tempo acumulado em actividade física moderada a vigorosa e a adiposidade.

Duncan, Schofield & Duncan (2006) salientam que a actividade semanal (dias da semana e fim-de-semana) é significativamente baixa, em crianças australianas, que

apresentam uma elevada % MG. Os resultados sugerem que as crianças com maior gordura abdominal, têm valores de actividade semanal mais baixos, quando comparados com os que têm uma distribuição de gordura normal.

De igual modo, Godina et al. (2007) verificaram que o nível de actividade física tem um forte efeito nas componentes corporais. Neste estudo, os adolescentes foram divididos em 3 grupos: 1º os que não realizavam exercício físico regular; 2º os que participavam em programas desportivos especiais nas escolas; e 3º os que apresentavam um nível de actividade física e um 'ranking' desportivo elevados. Os adolescentes do 3º grupo apresentaram um ligeiro aumento na MIG, e as raparigas, em particular, um decréscimo na MG.

Os nossos resultados sugerem ainda, que existe uma associação positiva, entre os níveis de actividade física habitual e os níveis de aptidão física, comprovado pelos valores de 'odds ratio', dado que as crianças e os adolescentes com menor tempo de actividade física durante os dias de semana e fim-de-semana, têm um risco 4,8 e 2,08 vezes superior, aos que têm mais tempo de actividade física nos dias de semana e fim-de-semana, respectivamente, em obterem insucesso nas cinco provas da 'Prudential Fitnessgram'.

De igual modo, Lefevre et al. (2000), com base no índice dos tempos livres, sustentam que o grupo dos sujeitos mais activos tem melhores resultados nas componentes de aptidão associada à saúde: soma das pregas, flexibilidade, força abdominal e aptidão cardiorespiratória. Kemper et al. (2001) observaram uma relação significativa entre a actividade física habitual e a aptidão aeróbia, em adolescentes e adultos holandeses. Os resultados sugerem que da adolescência à idade adulta, o desenvolvimento da aptidão aeróbia é independente e positivamente associada à actividade física.

Pastor et al. (2003), num estudo em adolescentes espanhóis, verificaram que a participação desportiva afecta a auto-percepção de saúde, tanto directa como indirectamente. Quanto maior o nível de participação desportiva, maior a auto-percepção de aptidão e consequentemente, de saúde. De igual modo, Ward et al. (2006) sustentam que a participação desportiva é significativamente maior nas raparigas mais activas, independentemente da categoria do IMC e da etnia.

Estes resultados estão igualmente, em consonância com os de Baquet et al. (2006), que salientam que um nível de actividade física alto está associado, nos rapazes, a uma melhor 'performance' na força explosiva, na agilidade, na força funcional e na resistência cardiorespiratória, e nas raparigas, na força explosiva, na resistência cardiorespiratória, na agilidade, na flexibilidade e na força funcional.

5.6 Conclusões

No presente estudo, as crianças e os adolescentes cumprem as recomendações internacionais de actividade física diária. A actividade física tem uma relação negativa com os indicadores de adiposidade e positiva com os níveis de aptidão física. As crianças e os adolescentes com menor tempo de actividade nos dias de semana e fim-de-semana, têm um risco acrescido de 4,8 a 2,08 vezes mais, respectivamente, em obterem insucesso no conjunto das provas de aptidão física.

Conclusões gerais

6 CONCLUSÕES GERAIS

1) No primeiro estudo, nas crianças e nos adolescentes, que constituem a nossa amostra, verificaram-se diferenças significativas, entre os sexos, nos diferentes indicadores de adiposidade (% MG, IMC, perímetro da cintura e soma das pregas) e nas componentes de somatótipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia);

   a) em termos médios, os rapazes têm valores superiores no perímetro da cintura, na mesomorfia e na ectomorfia, enquanto as raparigas na % MG, no IMC, na soma das pregas e na endomorfia;

   b) as crianças e os adolescentes com maior nível de prática desportiva, não apresentam diferenças na composição corporal e no somatótipo, em relação às crianças e aos adolescentes com menor nível de prática desportiva;

   c) as raparigas parecem constituir um grupo de risco, em função dos valores de adiposidade, em especial, da % MG.

2) No segundo estudo, observam-se diferenças significativas, entre os sexos e os grupos etários, nos testes de aptidão física associada à performance (dinamometria manual, salto em comprimento sem corrida preparatória e 'shuttle run');

   a) somente nos testes de aptidão física associados à saúde (vaivém, abdominais, extensão do tronco, extensões de braços e senta e alcança), existem diferenças significativas nos grupos de participação desportiva;

   b) o grupo de Educação Física parece constituir um grupo de risco, em função das elevadas taxas de insucesso observadas, em ambos os sexos, e em particular, na componente cardiorespiratória.

3) No terceiro estudo, as crianças e os adolescentes cumprem as recomendações internacionais de actividade física diária;

   a) em termos gerais, existe uma associação negativa (não significativa) entre os níveis de actividade física habitual e os indicadores de adiposidade;

b) existe uma associação positiva entre os níveis de actividade física habitual e os níveis de aptidão física, dado que as crianças e os adolescentes com menor tempo de actividade física, nos dias de semana e fim-de-semana, têm um risco 4,8 a 2,08 vezes maior, em obterem insucesso nas provas de aptidão.

Referências bibliográficas gerais

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abbott, R. A., & Davies, P. S. (2004). Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *Eur J Clin Nutr, 58*(2), 285-291.

ACSM (2005). *American College of Sports Medicine guidelines for exercise testing and prescription.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Adam, C., Klissouras, V., Ravassolo, M., Renson, R., Tuxworth, W., Kemper, H., Van Mechelen, W., Hlobil, H., Beunen, G., Levarlet-Joye, H., & Van Lierde, A. (1988). *Eurofit. Handbook for the Eurofit Test of Physical Fitness.* Rome: Council of Europe, Committee for the Development of Sport.

Almeida, M. J., & Blair, S.N. (2002). Energy Assessment: Physical Activity. In C. D. Berdanier (Ed.), *Handbook of Nutrition and Food*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Andersen, L. B., & Haraldsdottir, J. (1994). Changes in CHD risk factors with age: a comparison of Danish adolescents and adults. *Med Sci Sports Exerc, 26*(8), 967-972.

Andersen, R. E., Crespo, C. J., Bartlett, S. J., Cheskin, L. J., & Pratt, M. (1998). 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, 279*(12), 938-942.

Ball, E. J., O'Connor, J., Abbott, R., Steinbeck, K. S., Davies, P. S., Wishart, C., et al. (2001). Total energy expenditure, body fatness, and physical activity in children aged 6-9 y. *Am J Clin Nutr, 74*(4), 524-528.

Baquet, G., Twisk, J. W., Kemper, H. C., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2006). Longitudinal follow-up of fitness during childhood: interaction with physical activity. *Am J Hum Biol, 18*(1), 51-58.

Barbeau, P., Gutin, B., Litaker, M., Owens, S., Riggs, S., & Okuyama, T. (1999). Correlates of individual differences in body-composition changes resulting from physical training in obese children. *Am J Clin Nutr, 69*(4), 705-711.

Bauman, A. E., Sallis, J. F., Dzewaltowski, D. A., & Owen, N. (2002). Toward a better understanding of the influences on physical activity: the role of determinants, correlates, causal variables, mediators, moderators, and confounders. *Am J Prev Med, 23*(2 Suppl), 5-14.

Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A. L., Lysens, R., Maes, H., Renson, R., et al. (1992). Age-specific correlation analysis of longitudinal physical fitness levels in men. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol, 64*(6), 538-545.

Bolonchuk, W. W, Siders, W. A., Lykken, G. I., & Lukaski, H. C. (2000). Association of dominant somatotype of men with body structure, function during exercise, and nutrional assessment. *Am J Clin Nutr, 12*, 167-180.

Boreham, C., & Riddoch, C. (2001). The physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci, 19*(12), 915-929.

Bouchard, C., Shepard, R., & Stephens, T. (1994). *Physical Activity, Fitness, and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Bouchard, C., & Despres, J. P. (1995). Physical activity and health: atherosclerotic, metabolic, and hypertensive diseases. *Res Q Exerc Sport, 66*(4), 268-275.

Bouchard, C., Malina, R., & Pérusse, L. (1997). *Genetics of fitness and physical performance.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Brage, S., Wedderkopp, N., Ekelund, U., Franks, P. W., Wareham, N. J., Andersen, L. B., et al. (2004). Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care, 27*(9), 2141-2148.

Carter, L., & Heath, B. (1990). *Somatotyping - Development and Applications.* Cambridge: University Press.

Carter, J. E. L., Mirwald, R. L., Heath-Roll, B. H., & Bailey, D. A. (1997). Somatotypes of 7- to 16 years-old boys in Saskatchewan, Canada. *Am J Human Biol 9*, 257-272.

Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep, 100*(2), 126-131.

Cavill, N., Bidlle, S., & Sallis, J. (2001). Health enhancing physical activity for young people: statement of United Kingdom expert consensus conference. *Pediatric Exercise Science, 13*, 12-25.

Claessens, A., Beunen, G., & Simons, J. (1986). Stability of anthroposcopic and anthropometric estimates of physique in Belgian boys followed longitudinally from 13 to 18 years of age. *Ann Hum Biol, 13*(3), 235-244.

Claessens, A. L., Vanden Eynde, B., Renson, R., & Van Gerven, D. (1990). The description of tests and measurements. In J. Simons, Beunen, G.P, Renson, R., Claessens, A.L, Vanreusel, B., Lefevre J.A. (Ed.), *Growth and fitness of Flemish girls – The Leuven Growth Study.* (pp. 21-39). Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Cooper Institute for Aerobic Research (1999). *FINTESSGRAM test administration manual.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Deforche, B., Lefevre, J., De Bourdeaudhuij, I., Hills, A. P., Duquet, W., & Bouckaert, J. (2003). Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. *Obes Res, 11*(3), 434-441.

Deheeger, M., Rolland-Cachera, M. F., & Fontvieille, A. M. (1997). Physical activity and body composition in 10 year old French children: linkages with nutritional intake? *Int J Obes Relat Metab Disord, 21*(5), 372-379.

Dekkers, J. C., Podolsky, R. H., Treiber, F. A., Barbeau, P., Gutin, B., & Snieder, H. (2004). Development of general and central obesity from childhood into early adulthood in African American and European American males and females with a family history of cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr, 79*(4), 661-668.

Duncan, J. S., Schofield, G., & Duncan, E. K. (2006). Pedometer-determined physical activity and body composition in New Zealand children. *Med Sci Sports Exerc, 38*(8), 1402-1409.

Eaton, S. B., & Eaton, S. B. (2003). An evolutionary perspective on human physical activity: implications for health. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol, 136*(1), 153-159.

Ekelund, U., Sardinha, L. B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S., Cooper, A. R., Andersen, L. B., Riddoch, C., & Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (The European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr, 80*, 584-590.

Evans, E. M., Prior, B. M., Arngrimsson, S. A., Modlesky, C. M., & Cureton, K. J. (2001). Relation of bone mineral density and content to mineral content and density of the fat-free mass. *J Appl Physiol, 91*(5), 2166-2172.

Falk, B., Cohen, Y., Lustig, G., Lander, Y., Yaaron, M., & Ayalon, J. (2006). Tracking of physical fitness components in boys and girls from the second to sixth grades. *Am J Hum Biol 13*, 65-70.

Farrell, S. W., Cheng, Y. J., & Blair, S. N. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome across cardiorespiratory fitness levels in women. *Obes Res, 12*(5), 824-830.

Flegal, K. M., & Troiano, R. P. (2000). Changes in the distribution of body mass index of adults and children in the US population. *Int J Obes Relat Metab Disord, 24*(7), 807-818.

Freedson, P., Cureton, K., & Heath, G. (2000). Status of Field-Based Fitness Testing in Children and Youth. *American Journal of Preventive Medicine, 31*, S77-S85.

Freitas, D .L., Maia, J. A., Beunen, G. P., Lefevre, J. A., Claessens, A. L., Marques, A. T., Rodrigues A. L., Silva, C. A., Crespo, M. T. (2002). *Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, actividade física e estatuto sócio-*

económico de crianças e adolescentes madeirenses. O Estudo de Crescimento da Madeira. Funchal: Universidade da Madeira.

Freitas, D., Maia, J., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Thomis, M., Almeida, S., Gouveia, E., Silva, R., & Almeida, M. J. (2004). *Estudo de Crescimento da Madeira. Delineamento e Preparação da 2ª Fase (2003-2004).* Poster presented at the X Congresso de Ciências do Desporto e de Educação Física dos Países de Língua Portuguesa, Porto.

Gavarry, O., & Falgairette, G. (2004). L'activité physique habituelle au cours du development. *Canadian Journal of Applied Physiology, 29* (2), 201-220.

Godina, E., Khomyakova, I., Purundzhan, A., Tretyak, A., & Zadorozhnaya, L. (2007). Effect of physical training on body composition in Moscow adolescents. *J Physiol Anthropol, 26*(2), 229-234.

Guerra, S. (2003). *Actividade física habitual e factores de risco das doenças cardiovasculares em idades pediátricas.* Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal.

Gulliford, M. C., Mahabir, D., Rocke, B., Chinn, S., & Rona, R. (2001). Overweight, obesity and skinfold thicknesses of children of African or Indian descent in Trinidad and Tobago. *Int J Epidemiol, 30*(5), 989-998.

Guo, S. S., Chumlea, W. C., Roche, A. F., & Siervogel, R. M. (1997). Age- and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: the Fels Longitudinal Study. *Int J Obes Relat Metab Disord, 21*(12), 1167-1175.

Guo, S. S., Huang, C., Maynard, L. M., Demerath, E., Towne, B., Chumlea, W. C., et al. (2000). Body mass index during childhood, adolescence and young adulthood in relation to adult overweight and adiposity: the Fels Longitudinal Study. *Int J Obes Relat Metab Disord, 24*(12), 1628-1635.

Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M. C., & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *Am J Clin Nutr, 81*(4), 746-750.

Hassapidou, M., Fotiadou, E., Maglara, E., & Papadopoulou, S. K. (2006). Energy intake, diet composition, energy expenditure, and body fatness of adolescents in northern Greece. *Obesity (Silver Spring), 14*(5), 855-862.

Hebbelinck, M., Duquet, W., Borms, J., & Carter, L. (1995). Stability of somatotypes: a longitudinal study of Belgian children age 6 to 17 years. *Am J Human Biol 7*(5), 575-588.

Heyward, H. V., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Hulens, M., Beunen, G., Claessens, A. L., Lefevre, J., Thomis, M., Philippaerts, R., et al. (2001). Trends in BMI among Belgian children, adolescents and adults from 1969 to 1996. *Int J Obes Relat Metab Disord, 25*(3), 395-399.

Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Ross, R., Leon, A. S., Skinner, J. S., Rao, D. C., et al. (2004). Fitness alters the associations of BMI and waist circumference with total and abdominal fat. *Obes Res, 12*(3), 525-537.

Janz, K. F., Dawson, J. D., & Mahoney, L. T. (2000). Tracking physical fitness and physical activity from childhood to adolescence: The Muscatine Study. *Med Sci Sports Exerc, 32*(7), 1250-1257.

Katzmarzyk, P. T., Malina, R. M., Song, T. M., Theriault, G., & Bouchard, C. (1998). Physique and echocardiographic dimensions in children, adolescents and young adults. *Ann Hum Biol, 25*(2), 145-157.

Katzmarzyk, P. T., Janssen, I., & Ardern, C. I. (2003). Physical inactivity, excess adiposity and premature mortality. *Obes Rev, 4*(4), 257-290.

Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Janssen, I., Ross, R., & Blair, S. N. (2005). Metabolic syndrome, obesity, and mortality: impact of cardiorespiratory fitness. *Diabetes Care, 28*(2), 391-397.

Kemper, H. C., Post, G. B., Twisk, J. W., & van Mechelen, W. (1999). Lifestyle and obesity in adolescence and young adulthood: results from The Amsterdam

Growth And Health Longitudinal Study (AGAHLS). *Int J Obes Relat Metab Disord, 23 Suppl 3*, S34-40.

Kemper, H. C., Twisk, J. W., Koppes, L. L., van Mechelen, W., & Post, G. B. (2001). A 15-year physical activity pattern is positively related to aerobic fitness in young males and females (13-27 years). *Eur J Appl Physiol, 84*(5), 395-402.

Klentrou, P., Hay, J., & Plyley, M. (2003). Habitual physical activity levels and health outcomes of Ontario youth. *Eur J Appl Physiol, 89*(5), 460-465.

Klesges, R. C., Eck, L. H., Isbell, T. R., Fulliton, W., & Hanson, C. L. (1991). Physical activity, body composition, and blood pressure: a multimethod approach. *Med Sci Sports Exerc, 23*(6), 759-765.

Lake, J. K., Power, C., & Cole, T. J. (1997). Child to adult body mass index in the 1958 British birth cohort: associations with parental obesity. *Arch Dis Child, 77*(5), 376-381.

Lee, S., Kuk, J. L., Katzmarzyk, P. T., Blair, S. N., Church, T. S., & Ross, R. (2005). Cardiorespiratory fitness attenuates metabolic risk independent of abdominal subcutaneous and visceral fat in men. *Diabetes Care, 28*(4), 895-901.

Lefevre, J., Philippaerts, R. M., Delvaux, K., Thomis, M., Vanreusel, B., Eynde, B. V., et al. (2000). Daily physical activity and physical fitness from adolescence to adulthood: a longitudinal study. *Am J Human Biol, 12*(4), 487-497.

Lefevre, J., Philippaerts, R., Delvaux, K., Thomis, M., Claessens, A. L., Lysens, R., et al. (2002). Relation between cardiovascular risk factors at adult age, and physical activity during youth and adulthood: The Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, Fitness and Health. *Int J Sports Med, 23 Suppl 1*, S32-38.

Lissau, I., Overpeck, M. D., Ruan, W. J., Due, P., Holstein, B. E., & Hediger, M. L. (2004). Body mass index and overweight in adolescents in 13 European countries, Israel, and the United States. *Arch Pediatr Adolesc Med, 158*(1), 27-33.

Livingstone, M. B., Robson, P. J., Wallace, J. M., & McKinley, M. C. (2003). How active are we? Levels of routine physical activity in children and adults. *Proc Nutr Soc, 62*(3), 681-701.

Lohman, T. G. (1987). The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *JOPERD*, 98-102.

Lohman, T. G., Going, S. B., & Metcalfe, M. S. (2004). Seeing ourselves through the obesity epidemic. *President's Council on Physical Fitness and Sports, 5*(3).

Lopes, V. P., Monteiro, A. M., Barbosa, T., Magalhães, P. M., & Maia, J. A. (2001). Actividade física habitual em crianças pré-púberes: diferenças entre rapazes e raparigas. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto, 1*(3), 53-60.

MacAuley, D., Mc Crum, E. E., Stott, G., Evans, A. E., Gamble, R. P., Mc Roberts, B., et al. (1998). Levels of physical activity, physical fitness and their relationship in The Northern Ireland Health and Activity Survey. *Int J Sports Med, 19*(7), 503-511.

Maia, J. (2001). Aspectos genéticos da actividade física. Um estudo univariado em gémeos. In J. Maia (Ed.), *Actas do Seminário Genética e Práticas Desportivo-Motoras* (pp. 65-83). Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.

Maia, J., Lopes, V., & Morais, F. (2001). *Actividade física e aptidão física associada à saúde. Um estudo em epidemiologia genética em gémeos e suas famílias realizado no arquipélago dos Açores.* Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física.

Malina, R. M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Res Q Exerc Sport, 67*(3 Suppl), S48-57.

Malina, R., Beunen, G., Lefevre, J., & Woynarowska, B. (1997). Maturity-associated variation in peak oxygen uptake in active adolescent boys and girls. *Ann Hum Biol, 24*(1), 19-31.

Malina, R. M. (2001). Physical activity and fitness: pathways from childhood to adulthood. *Am J Hum Biol, 13*(2), 162-172.

Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, Maturation and Physical Activity.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Manios, Y., Yiannakouris, N., Papoutsakis, C., Moschonis, G., Magkos, F., Skenderi, K., et al. (2004). Behavioral and physiological indices related to BMI in a cohort of primary schoolchildren in Greece. *Am J Hum Biol, 16*(6), 639-647.

Matton, L., Duvigneaud, N., Wijndaele, K., Philippaerts, R., Duquet, W., Beunen, G., et al. (2007). Secular trends in anthropometric characteristics, physical fitness, physical activity, and biological maturation in Flemish adolescents between 1969 and 2005. *Am J Hum Biol, 19*(3), 345-357.

McMurray, R. G., Harrell, J. S., Bangdiwala, S. I., & Hu, J. (2003). Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. *Med Sci Sports Exerc, 35*(11), 1914-1922.

Michaud, P. A., Narring, F., Cauderay, M., & Cavadini, C. (1999). Sports activity, physical activity and fitness of 9- to 19-year-old teenagers in the canton of Vaud (Switzerland). *Schweiz Med Wochenschr, 129*(18), 691-699.

Molinari, L., & Gasser, T. (2004). The human growth curve: distance, velocity and acceleration. In R. Hauspie, Cameron, N., & Molinari, L. (Ed.), *Methods in Human Growth Research*. Cambridge: Cambridge University Press.

Montoye, H. J., Kemper, H. C., Saris, W., & Washburn, R. A. (1996). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.

Mota, J., & Esculcas, C. (2002). Leisure-time physical activity behavior: structured and unstructured choices according to sex, age, and level of physical activity. *Int J Behav Med, 9*(2), 111-121.

Mota, J., Ribeiro, J., Santos M.P., & Gomes, H. (2006). Obesity, Physical Activity, Computer Use, and TV Viewing in Portuguese Adolescents. *Pediatric Exercise Science, 17*, 113-121.

Paffenbarger, R. S., Hyde, R. T., Wing, A. L., & Hsieh, C. C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med, 314*(10), 605-613.

Pastor, Y., Balaguer, I., Pons, D., & Garcia-Merita, M. (2003). Testing direct and indirect effects of sports participation on perceived health in Spanish adolescents between 15 and 18 years of age. *J Adolesc, 26*(6), 717-730.

Pate, R. R., Baranowski, T., Dowda, M., & Trost, S. G. (1996). Tracking of physical activity in young children. *Med Sci Sports Exerc, 28*(1), 92-96.

Peeters, M. W., Thomis, M. A., Claessens, A. L., Loos, R. J., Maes, H. H., Lysens, R., et al. (2003). Heritability of somatotype components from early adolescence into young adulthood: a multivariate analysis on a longitudinal twin study. *Ann Hum Biol, 30*(4), 402-418.

Peeters, M. W., Thomis, M. A., Maes, H. H., Loos, R. J., Claessens, A. L., Vlietinck, R., et al. (2005). Genetic and environmental causes of tracking in explosive strength during adolescence. *Behav Genet, 35*(5), 551-563.

Prista, A., Maia, J., Saranga, S., & Marques, A. (2002). *Saúde, Crescimento e Desenvolvimento. Um estudo epidemiológico em crianças e jovens de Moçambique.* Porto: Universidade do Porto, Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física. Universidade Pedagógica de Moçambique, Faculdade de Ciências de Educação Física e Desporto.

Proctor, M. H., Moore, L. L., Gao, D., Cupples, L. A., Bradlee, M. L., Hood, M. Y., et al. (2003). Television viewing and change in body fat from preschool to early adolescence: The Framingham Children's Study. *Int J Obes Relat Metab Disord, 27*(7), 827-833.

Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obes Res, 10*(3), 150-157.

Quintal, A. J., Teixeira, A. L., Freitas, M. A., Maia, J. A., Freitas, D. L., Valdivia, A. B., Seabra, A. F., Garganta, R. M., Almeida, S. M., & Gouveia, E. R. (2007). *O atleta infanto-juvenil madeirense. Selecção, performance motora e morfologia externa.* Universidade do Porto, Faculdade de Desporto. Universidade da Madeira, Departamento de Educação Física e Desporto.

Ramos, E., Frontera, W. R., Llopart, A., & Feliciano, D. (1998). Muscle strength and hormonal levels in adolescents: gender related differences. *Int J Sports Med, 19*(8), 526-531.

Rankinen, T., & Bouchard, C. (2002). Genetics and blood pressure response to exercise, and its interactions with adiposity. *Prev Cardiol, 5*(3), 138-144.

Rogatto, G. P. (2003). Composição corporal e perfil antropométrico de ginastas masculinos. *Revista Digital* (62).

Ross, W., & Marfell-Jones, M. (1983). Kinanthropometry. In J. MacDougall, Wenger, H., Green, H. (Ed.), *Physiological Testing of the Elite Athlete* (pp. 75-117). New York: Movement Publications.

Rowland, T. W. (1998). The biological basis of physical activity. *Med Sci Sports Exerc, 30*(3), 392-399.

Rowlands, A. V., Eston, R.G., Louie, L., Ingledew, D.K., Tong, K.K., & Fu, F.H. (2002). Physical Activity Levels of Hong Kong Chinese Children: Relationship with Body Fat. *Pediatric Exercise Science, 14*, 286-296.

Sallis, J. F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatric Exercise Science, 6*, 302-314.

Sallis, J. F., Alcaraz, J. E., McKenzie, T. L., & Hovell, M. F. (1999). Predictors of change in children's physical activity over 20 months. Variations by gender and level of adiposity. *Am J Prev Med, 16*(3), 222-229.

Shepard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Sports Medicine, 37*, 197-206.

Siervogel, R. M., Demerath, E. W., Schubert, C., Remsberg, K. E., Chumlea, W. C., Sun, S., et al. (2003). Puberty and body composition. *Horm Res, 60*(Suppl 1), 36-45.

Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Vanloan, M. D., & Bemben, D. A. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology, 60*(5), 709-723.

Stone, E. J., McKenzie, T. L., Welk, G. J., & Booth, M. L. (1998). Effects of physical activity interventions in youth. Review and synthesis. *Am J Prev Med, 15*(4), 298-315.

Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., et al. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr, 146*(6), 732-737.

Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Valimaki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med, 28*(3), 267-273.

Troiano, R. P., & Flegal, K. M. (1998). Overweight children and adolescents: description, epidemiology, and demographics. *Pediatrics, 101*(3 Pt 2), 497-504.

Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, P. S., Taylor, W. C., Dowda, M., et al. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc, 34*(2), 350-355.

Trudeau, F., Shephard, R. J., Bouchard, S., & Laurencelle, L. (2003). BMI in the Trois-Rivieres study: child-adult and child-parent relationships. *Am J Hum Biol, 15*(2), 187-191.

Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., et al. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 12*(2), 102-114.

Varo, J. J., Martinez-Gonzalez, M. A., De Irala-Estevez, J., Kearney, J., Gibney, M., & Martinez, J. A. (2003). Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *Int J Epidemiol, 32*(1), 138-146.

Walker, R. N., & Tanner, J. M. (1980). Prediction of adult Sheldon somatotypes I and II from ratings and measurements at childhood ages. *Ann Hum Biol 7*(3), 213-224.

Wang, Y., Ge, K., & Popkin, B. M. (2000). Tracking of body mass index from childhood to adolescence: a 6-y follow-up study in China. *Am J Clin Nutr, 72*(4), 1018-1024.

Ward, D. S., Dowda, M., Trost, S. G., Felton, G. M., Dishman, R. K., & Pate, R. R. (2006). Physical activity correlates in adolescent girls who differ by weight status. *Obesity (Silver Spring), 14*(1), 97-105.

Washington, R. L., Bernhardt, D. T., Gomez, J., Johnson, M. D., Martin, T. J., Rowland, T. W., et al. (2001). Organized sports for children and preadolescents. *Pediatrics, 107*(6), 1459-1462.

Watanabe, T., Mutoh, Y., & Yamamoto, Y. (2001). Genetic variance in age-related changes in running performance and growth during adolescence: a longitudinal twin study. *Am J Hum Biol, 13*(1), 71-80.

Welk, G., & Blair, S. (2000). Physical Activity Protects against the Health Risks of Obesity. *The President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest, 3*(12), 1-8.

Welk, G. J. (2002). *Physical activity assessments for health-related research.* Champaign, Illinois: Human Kinetics.

WHO (2002). Constitution of the World Health Organization. Geneva 2.

Zuk, G. H. (1958). The plasticity of the physique from early-adolescence through adulthood. *J Genet Psychol, 92*(2), 205-214.