



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências Sociais e Humanas

**Efeitos da Atividade Física na Composição Corporal  
e nos Parâmetros Fisiológicos com Impacto no Estado de  
Saúde, de Alunos do Ensino Superior**

**Rui Miguel Duarte Paulo**

Tese para obtenção do Grau de Doutor em  
**Ciências do Desporto**  
(3º ciclo de estudos)

Orientadores: Prof. Doutor Júlio Manuel Cardoso Martins  
Prof. Doutor João Manuel Patrício Duarte Petrica

**Covilhã, junho de 2014**

## Composição do júri

### Presidente do júri

Professor Doutor José Ramos Pires Manso  
Professor Catedrático da Universidade da Beira Interior

### Vogais

Professor Doutor Jorge Augusto Pinto Silva Mota  
Professor Catedrático da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Professora Doutora Maria Isabel Martins Mourão Carvalhal  
Professora Associada aposentada da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Professor Doutor João Paulo Reis Gonçalves Moreira de Brito  
Professor Coordenador do Instituto Politécnico de Santarém

Professor Doutor João Júlio de Matos Serrano  
Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Professor Doutor Daniel Almeida Marinho  
Professor Auxiliar da Universidade da Beira Interior

Professor Doutor Júlio Manuel Cardoso Martins  
Professor Auxiliar da Universidade da Beira Interior

Paulo, R. (2013). Efeitos da Atividade Física na Composição Corporal e nos Parâmetros Fisiológicos com Impacto no Estado de Saúde, de Alunos do Ensino Superior. Universidade da Beira Interior.

PALAVRAS CHAVE: ATIVIDADE FÍSICA; PARÂMETROS FISIOLÓGICOS; COMPOSIÇÃO CORPORAL; SEDENTARISMO.

Dissertação académica apresentada com vista à obtenção do grau de doutor em Ciências do Desporto de acordo com o disposto no Decreto-Lei 107/2008 de 25 de Junho.

## Dedicatória

A todos os que acreditaram em mim e que sempre me apoiaram, incondicionalmente, neste trajeto de realização pessoal e académica.

Martim, para ti meu filho...

# Agradecimentos

É deveras estimulante chegar a esta fase e efetuar um *exercício* de memória para me lembrar de todos aqueles que, de uma forma direta ou indireta, contribuíram para a realização deste trabalho.

Vou ser injusto, pois com certeza não conseguirei agradecer a todos aqueles (nem sei bem quantos) que, ao longo do período da elaboração deste estudo, foram “importunados” para me auxiliar a vencer todas as adversidades e a transpor todos os obstáculos. Certamente, teria sido impossível chegar a esta fase sem o contributo e a cooperação de todos eles.

Apresento seguidamente os agradecimentos, no plano institucional e pessoal:

- Institucionalmente, a primeira menção deve ser dirigida ao Instituto Politécnico de Castelo Branco e à Universidade da Beira Interior, digníssimas instituições que permitiram a realização deste estudo, garantindo e proporcionando todas as condições necessárias para o seu desenvolvimento.

- No plano pessoal, é importante referir um conjunto de pessoas que, ao longo deste período, foram imprescindíveis para tornar possível a conclusão deste documento e consequente etapa, a nível académico:

Aos orientadores, Prof. Doutor João Manuel Petrica e Prof. Doutor Júlio Manuel Cardoso Martins, pelo inesgotável conhecimento transmitido durante todo este percurso, pelo profissionalismo, destacando a utilidade das suas recomendações e a cordialidade com que sempre desempenharam essa função. Importante destacar também a liberdade de ação que permitiu fomentar a autonomia, tendo sido este aspeto preponderante para o desenvolvimento profissional e pessoal;

Aos colegas e amigos, Prof. João Manuel Petrica, Prof. João Serrano, Prof. António Faustino e Pedro Mendes, pelo acompanhamento no desenrolar deste percurso. O seu apoio foi fundamental e as suas palavras de incentivo preponderantes para ultrapassar os obstáculos, e a sua experiência, conhecimento e sabedoria foram decisivos na estabilidade emocional;

Uma palavra muito especial para o Prof. Doutor João Machado, amigo sempre presente, nos momentos bons e menos bons, sempre com uma palavra de conforto, sempre com uma motivação, sempre um ombro amigo. Obrigado também pelas sempre pertinentes correções de texto.

Ao Prof. Paulo Silveira pela disponibilidade mostrada e pela preciosa ajuda no tratamento estatístico. Brilhantes minutos que valeram por horas.

Aos alunos do curso de DAF e MAF da ESECB, pela preciosa ajuda na fase de recolha de dados, Nuno Dâmaso, Hélder Rodrigues, José Henriques, entre outros.

A todos os colegas que sempre me incentivaram e sempre se mostraram disponíveis para o que fosse necessário.

Apesar de ser impossível, a tarefa de agradecer a todos adequadamente, da forma merecida, e para não correr o risco de me alongar em demasia, guardo as últimas palavras para a minha família:

A meus pais e irmão, porto de abrigo da minha pessoa, pelas lições de honestidade, humildade e tantos outros valores que não consigo enumerar;

À Sara, companheira, confidente, amante e amiga, pela sua bondade e por ser o ponto de equilíbrio ao longo dos últimos 10 anos;

Ao meu filho Martim, minha fonte de inspiração, meu mais que tudo na vida. Tantos foram os momentos que não lhe dei a atenção devida e merecida, envolvido em intermináveis tarefas dirigidas para este trabalho;

Aos restantes elementos da minha grande e fantástica família que sempre me apoiam no que vou fazendo ao longo da vida.

A todos o meu bem-hajam...

# Lista de Publicações

Esta Tese de Doutoramento originou as seguintes publicações:

- Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J.C. (2013). Physical activity and respiratory function: corporal composition and spirometric values analysis. *Acta Médica Portuguesa*, 26(3), 258-264.

- Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J.C. (2013). Effects of physical activity in ventilation function: analysis of corporal composition and spirometric values. *Atención Primaria*, 45(Espec Cong 1), 85.

- Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J.C. (2012). Physical inactivity and respiratory dysfunction: analysis of corporal composition and spirometry values. *Physical activity - Abstracts: injuries. Acta Médica Portuguesa*, 25(S3), 4.

- Paulo, R.M., Petrica, J.M. e Martins, J. (2012). Efeitos da actividade física e desportiva extracurricular na aptidão física, no Índice de Massa Corporal e nos parâmetros fisiológicos (com impacto no estado de saúde) nos alunos do ensino secundário de Castelo Branco. In: Sociedade Científica de Pedagogia do Desporto. Desporto e Pedagogia: Formação e Investigação. pp.251-262.

Paulo, R.M., Petrica, J.M. e Martins, J.C. (2012). Efeitos da atividade física e desportiva extracurricular na aptidão física, na composição corporal e nos parâmetros fisiológicos, dos alunos do ensino secundário do Concelho de Castelo Branco. In: Pereira, B.O., Silva, A.N., Carvalho, G.S. Atividade física, Saúde e Lazer. O valor formativo do jogo e da brincadeira. pp.255-263.

- Paulo, R.M., Petrica, J.M. e Martins, J. (2013). Physical Activity and physiological parameters: association with body composition variable. Artigo submetido e em revisão para publicação na revista *Ágora Para La Educación Física*, em 22 de maio de 2013.

- Paulo, R.M., Petrica, J.M., Martins, J.C., Pichetto, F., Faure, F. e Magno, F. (2013). Physical Activity and respiratory function: analysis of corporal composition and spirometric values of Portuguese and Italian students. Artigo submetido e em revisão para publicação na revista *Motricidade* em 15 de julho de 2013.

# Resumo

**Objetivo:** A presente investigação tem como principal objetivo verificar os efeitos da prática da atividade física (AF) ao nível da composição corporal e dos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, de sujeitos sedentários e com prática diferenciada de AF, estudantes do Ensino Superior. Objetivou-se também correlacionar os indicadores mensurados.

**Material e Métodos:** estudo transversal com amostra constituída por 132 estudantes, com média de idade de  $21,08 \pm 2,23$  anos, de ambos os géneros, divididos em 3 grupos:  $G_{\text{ESCOLA+EXERCÍCIO}}$  - 58 estudantes praticantes de AF supervisionada e periodizada, letiva e extracurricular;  $G_{\text{ESCOLA}}$  - 44 estudantes praticantes de AF letiva, supervisionada e periodizada;  $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$  - 30 estudantes sedentários. Para caracterizar a amostra quanto ao tipo de AF, aplicámos uma adaptação do questionário de Telama et al. (1997). Avaliaram-se os valores de composição corporal (IMC, perímetro da cintura (PC), índice cintura/anca e % massa gorda (%MG)), os valores de espirometria (DEMI,  $VEF_1$  e CVF), os valores de pressão arterial (sistólica e diastólica), os valores de  $FC_{\text{REPOUSO}}$  e os valores de glicemia, colesterol e triglicéridos. Os dados obtidos foram tratados no S.P.S.S. 19.0, através dos testes: U de Mann-Whitney; análise de variância - ANOVA (LSD); teste de correlação de Pearson e Spearman, adotando-se um nível de significância de 0,05.

**Resultados:** O  $G_{\text{ESC+EXERC}}$  obteve resultados estatisticamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ) e mais favoráveis nas variáveis de composição corporal (IMC, PC e %MG), nos parâmetros Pressão Arterial Sistólica e Diastólica, nos Triglicéridos, na  $FC_{\text{REPOUSO}}$  e em todos os valores espirométricos (CVF,  $VEF_1$  e DEMI), comparativamente ao  $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$ . Verificou-se correlação positiva entre as variáveis de composição corporal (IMC, PC e %MG), e entre algumas variáveis avaliadas. Verificámos também que há uma tendência para correlação negativa entre os valores da composição corporal e os valores espirométricos, apenas observável em algumas variáveis, ou seja, parece que quanto maiores os valores da composição corporal, menores os valores espirométricos.

**Conclusão:** A prática de exercício supervisionado e periodizado parece contribuir para a melhoria de alguns parâmetros fisiológicos avaliados, promovendo maior funcionalidade e diminuindo a apetência para patologias metabólicas e cardiovasculares e respiratórias.

## Palavras-chave

Atividade Física; Parâmetros Fisiológicos; Composição Corporal; Sedentarismo.

# Abstract

**Objective:** The main aim of this research project was to measure the effects of physical activity (PA) on corporal composition and physiological parameters with an impact on health of sedentary subjects and differentiated practice of PA, students of Higher Education. This study also aimed to correlate the measured indicators.

**Material and Methods:** A cross-sectional study with a sample of 132 adults with a mean age of  $21.08 \pm 2.23$  years, of both sexes, divided into 3 groups:  $G_{\text{SCHOOL+EXERCISE}}$  - 58 students practitioners of PA supervised doing curricular and extracurricular activities;  $G_{\text{SCHOOL}}$  - 44 students practitioners of PA supervised in curricular activities;  $G_{\text{SEDENTARY}}$  - 30 sedentary students. To characterize the sample of the type of PA, we used an adaptation of the questionnaire Telama et al. (1997). We assessed the values of body composition (BMI, waist circumference (WC), index waist/hip and % of fat mass (%FM)), the values of spirometry (PEF, FVC and FEV<sub>1</sub>), the values of blood pressure (systolic and diastolic), the values of HR<sub>RESTING</sub> and blood glucose levels, cholesterol and triglycerides. The data were treated in S.P.S.S. 19.0 using the tests: Mann-Whitney test, analysis of variance - ANOVA (LSD), the Pearson and Spearman correlation test, adopting a significance level of 0,05.

**Results:** The  $G_{\text{SCHOOL+EXERCISE}}$  obtained results statistically different ( $p \leq 0.05$ ) and the most favorable body composition variables (BMI, WC and %FM), in the Systolic and Diastolic Blood Pressure parameters, in the Triglycerides, in the HR<sub>RESTING</sub> and in all spirometric values (FVC, FEV<sub>1</sub> and PEF) compared to  $G_{\text{SEDENTARY}}$ . There was a positive correlation between body composition variables (BMI, WC and %FM), and among some variables. We also found that there is a tendency for a negative correlation between body composition values and spirometric values, only observable in some variables, i.e., the higher the values of body composition, the lower the spirometric values.

**Conclusions:** The practice of supervised exercise and periodization appears to contribute to the improvement of some physiological parameters, promoting greater functionality and decreasing the likelihood of metabolic, cardiovascular and respiratory diseases.

## Keywords

Physical activity; Physiological Parameters; Body Composition; Physical inactivity.

# Índice

Dedicatória	iv
Agradecimentos	v
Lista de Publicações	vii
Resumo	viii
Abstract	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>6</b>
2.1. Atividade Física	7
2.1.1. Atividade Física formal e informal	8
2.1.2. Atividade Física em jovens	9
2.2. Atividade Física e Promoção da Saúde	11
2.2.1. Atividade Física, Sedentarismo e Índice de Massa Corporal	13
2.2.2. Relação entre Índice de Massa Corporal e atividade física	14
2.2.3. Índice de Massa Corporal como critério de obesidade	15
2.3. Composição corporal e meios de avaliação: IMC, Perímetro da Cintura, Relação entre Cintura e Anca e % de Gordura por Bioimpedância	17
2.4. Parâmetros Fisiológicos com Impacto no Estado de Saúde	20
2.4.1. Efeitos da AF na Pressão Arterial	20
2.4.2. Efeitos da AF no Colesterol, Triglicérides e Glicemia	22
2.4.3. Avaliação do fluxo pulmonar: Espirometria	27
2.4.3.1. Associação entre IMC e volumes pulmonares	30
2.5. Estado da arte	30
<b>3. OBJETO DE ESTUDO</b>	<b>33</b>
3.1. Introdução	34
3.2. Objetivos e Questões de Investigação	34
3.3. As Hipóteses Fundamentais/Gerais	35
3.4. Identificação das variáveis	37
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>39</b>
4.1. Introdução	40
4.2. Descrição do estudo	40
4.3. Descrição da população acessível e da amostragem utilizada	42
4.4. Procedimentos para recolha de dados	43
4.5. Instrumentos e materiais utilizados para a coleta de dados.	44
4.6. Forma de contacto / Princípios éticos	51
4.7. Estudo-piloto dos instrumentos	52
4.8. Considerações sobre a fiabilidade e validade dos instrumentos	54
4.9. Tratamento estatístico dos dados	55

4.10. Descrição da metodologia (design) seguida no trabalho	56
<b>5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>58</b>
5.1. Análise descritiva	59
5.2. Análise inferencial	66
<b>6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b>	<b>79</b>
<b>7. CONCLUSÕES</b>	<b>84</b>
7.1. Verificação das hipóteses de estudo formuladas	85
7.2. Perspetivas de Investigação: limitações e sugestões	87
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>89</b>
<b>PUBLICAÇÕES DECORRENTES DO PROJETO DE DOUTORAMENTO</b>	<b>118</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>147</b>

# Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> - Espirómetro Cosmed MicroQuark PC	50
<b>Figura 2</b> - Gráficos referentes à correlação do IMC com as variáveis de composição corporal (PC e %MG), para o total da amostra	72
<b>Figura 3</b> - Gráficos referentes à correlação entre o IMC e as variáveis espirométricas (CVF, DEMI e VEF <sub>1</sub> ), para o total da amostra	73
<b>Figura 4</b> - Gráficos referentes à correlação do PC com as variáveis de composição corporal (%MG e ÍNDICE <sub>CINT/ANCA</sub> ), para o total da amostra	74
<b>Figura 5</b> - Gráficos referentes à correlação entre as variáveis espirométricas (CVF, DEMI e VEF <sub>1</sub> ), para o total da amostra	77

# Lista de Tabelas

<b>Tabela 1:</b> Complicações da obesidade e relação com outros parâmetros fisiológicos que influenciam o estado de saúde	31
<b>Tabela 2:</b> Influência da atividade física em vários parâmetros fisiológicos que influenciam o estado de saúde	32
<b>Tabela 3:</b> Síntese das etapas para recolha de dados	44
<b>Tabela 4:</b> Caracterização da amostra (n=132)	59
<b>Tabela 5:</b> Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos	60
<b>Tabela 6:</b> Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos (Género Masculino)	61
<b>Tabela 7:</b> Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos (Género Feminino)	62
<b>Tabela 8:</b> Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, divididas pelas categorias, quanto aos hábitos tabágicos	62
<b>Tabela 9:</b> Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, divididas pelas categorias, quanto aos hábitos de consumo de álcool	63
<b>Tabela 10:</b> Percentuais da distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos tabágicos, pelos três grupos da amostra, quanto aos hábitos de AF	63
<b>Tabela 11:</b> Percentuais da distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos alcoólicos, pelos três grupos da amostra, quanto aos hábitos de AF	64
<b>Tabela 12:</b> Percentuais da distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos tabágicos, pelos dois géneros	65
<b>Tabela 13:</b> Percentuais da distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos de consumo de álcool, pelos dois géneros	66
<b>Tabela 14:</b> Nível de significância das comparações entre grupos (IMC, percentagem de massa gorda, PC, glicemia, PAS, PAD, FC <sub>REPOUSO</sub> , CVF e VEF <sub>1</sub> ). Total da amostra	67
<b>Tabela 15:</b> Nível de significância das comparações entre grupos (IMC, percentagem de massa gorda, PC, glicemia, PAS, PAD, FC <sub>REPOUSO</sub> , CVF e VEF <sub>1</sub> ). Género Masculino	68
<b>Tabela 16:</b> Nível de significância das comparações entre grupos (IMC, percentagem de massa gorda, PC, glicemia, PAS, PAD, FC <sub>REPOUSO</sub> , CVF e VEF <sub>1</sub> ). Género Feminino	69
<b>Tabela 17 -</b> Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Índice Cintura/Anca, Triglicerídeos, Colesterol e DEMI. Total da Amostra	70
<b>Tabela 18:</b> Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Índice Cintura/Anca, Triglicerídeos, Colesterol e DEMI. Género Masculino	71
<b>Tabela 19:</b> Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Índice Cintura/Anca, Triglicerídeos, Colesterol e DEMI. Género Feminino	71
<b>Tabela 20:</b> Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre o IMC e as variáveis de estudo, para os elementos da amostra e divididos pelo género	73
<b>Tabela 21:</b> Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre o PC e as variáveis de estudo, para os elementos da amostra e divididos pelo género	75
<b>Tabela 22:</b> Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre o %MG e as variáveis de estudo, para os elementos da amostra e divididos pelos grupos	76
<b>Tabela 23:</b> Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre as variáveis espirométricas, para os elementos da amostra	77
<b>Tabela 24:</b> Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre os hábitos tabágicos e as variáveis espirométricas, para os elementos da amostra	78

# Lista de Acrónimos

UBI	Universidade da Beira Interior
IPCB	Instituto Politécnico de Castelo Branco
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PAD	Pressão Arterial Diastólica
AF	Atividade Física
VEF <sub>1</sub>	Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo
DEMI	Débito Expiratório Máximo Instantâneo
CVF	Capacidade Vital Forçada
OMS	Organização Mundial de Saúde
WHO	World Health Organization
ACSM	American College of Sport Medicine
PC	Perímetro da Cintura
ATS	American Thoracic Society
ERS	European Respiratory Society
IMC	Índice de Massa Corporal
DCV	Doença Cardiovascular
G <sub>ESCOLA+EXERCÍCIO</sub>	Grupo de alunos praticantes de atividade física supervisionada, letiva e extracurricular
G <sub>ESCOLA</sub>	Grupo de alunos praticantes de atividade física letiva, supervisionada e periodizada
G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	Grupo de alunos sedentários
LDL	Very Low Density Lipoproteins
LDL	Low Density Lipoproteins
HDL	High Density Lipoproteins

**CAPÍTULO 1**  
**INTRODUÇÃO**

# 1. INTRODUÇÃO GERAL

A importância da atividade física (AF) para a população adolescente e jovem adulta é hoje inquestionável, proporcionando a prática regular destas atividades efeitos positivos sobre o organismo, não querendo com esta afirmação desvalorizar a sua importância na população infanto-juvenil e sénior, ou seja, reportamo-nos à sua importância ao longo de toda a vida. A preocupação com a questão da AF e saúde para todas as faixas etárias e, conseqüentemente, a longevidade da espécie humana, tem sido constante. Prova disso, são as investigações realizadas nesta área, as informações rotineira e massivamente veiculadas nos meios de comunicação e o próprio interesse e preocupação das pessoas sobre esta temática.

A "evolução" da sociedade, a industrialização e a mecanização das tarefas têm provocado alterações nos padrões de vida e, conseqüentemente, o aparecimento de uma série de fatores preocupantes. Um dos fatores que despertam essa preocupação é a inatividade física, com conseqüências desastrosas para o organismo, entre elas a obesidade, a diabetes, a hipertensão, entre outras. Mota e Sallis (2002) referem que a nossa sociedade evidencia uma tendência preocupante para a inatividade física, nomeadamente entre as crianças, adolescentes e jovens adultos, associados aos graves problemas de saúde pública que proliferam na sociedade. No quotidiano, as crianças, os jovens e os adultos vivem num ambiente que contém um conjunto de fatores difíceis de modificar, que influenciam e aumentam o risco de se tornarem obesos, diabéticos, hipertensos, hipercolesterolémicos, dislipidémicos e com perturbações respiratórias, colocando-os em risco de desenvolver um acentuado número de patologias (Sönmez et al., 2003; Wallace, 2003; Auer et al., 2004; Cercato et al., 2004; Oliveira et al., 2004; Pescatello et al., 2004; Schocken et al., 2008).

Quando falamos de sobrepeso, incluindo a obesidade, podemos ter por base uma definição mais elementar, que consiste na percentagem de gordura corporal acima da qual aumenta o risco de doença associada, ou como um aumento excessivo das reservas lipídicas armazenadas no tecido adiposo. Contudo, por ser uma definição, levanta várias questões (Cole & Rolland-Cachera, 2002), nomeadamente: como se avaliam e mensuram as quantidades de gordura corporal e qual o ponto de corte utilizado e mais ajustado para definir "sobrepeso" e "obesidade"?

Relativamente à hipertensão arterial, a bibliografia refere uma tendência dos valores verificados na infância e adolescência, se manterem até à idade adulta (Chen & Wang, 2008), preocupação acrescida por ser esta uma patologia multifatorial (Labarthe et al., 2009), logo, de interesse relevante para a nossa investigação.

Quanto aos níveis de colesterol, a literatura refere que podem advir de fatores genéticos, como a hipercolesterolemia familiar (Leon, 1995) e de fatores do envolvimento, como o estilo

de vida adotado, o tabagismo, as dietas ou o sedentarismo, aumentando o risco de aterosclerose (Mayo Clinic Health Letter, 1998), ou mesmo de ambos os fatores. Está postulada a relação entre o colesterol total e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Hopper et al., 2001) e, de acordo com a World Health Organization (WHO, 1990), a ocorrência de doenças cardiovasculares nos adultos tem relação com os valores de colesterol total existentes em idades precoces.

No que diz respeito à espirometria, é crucial referir a importância deste exame que ajuda no diagnóstico, na prevenção e na quantificação dos distúrbios ventilatórios dos pacientes com sintomas respiratórios ou doença respiratória. As patologias respiratórias, como a asma, a apneia do sono e a intolerância ao exercício, são constantes em adolescentes e jovens adultos obesos e podem limitar a prática de AF e desportiva, dificultando o controlo do peso (Chinn, 2006; Pinto, Holanda, Radu, Vilares, & Lima, 2006). Com o aumento da deposição de gordura, revestindo a cavidade torácica, tanto dentro como sobre a cavidade abdominal, progressivas alterações poderão ocorrer na funcionalidade pulmonar (Fung, Lau, Chow, Lee, & Wong, 1990).

A intolerância à glicose e a hiperinsulinemia estão também diretamente associadas à obesidade durante a juventude (Heinze et al., 2002; Kaufman, 2002). Os mecanismos pelos quais a obesidade potencia o aparecimento da diabetes mellitus tipo II nos adolescentes poderão ser comparáveis aos observados em adultos, onde a gordura visceral está diretamente relacionada com a resistência à insulina (Caprio, 2002). A diabetes mellitus tipo II em adolescentes e jovens adultos, que até à entrada do novo século era praticamente inexistente e irreconhecível nestas fases da vida, é observada em aproximadamente 50% dos novos casos de diabetes diagnosticados em algumas populações (Fagot-Campagna et al., 2000).

É imprescindível orientar o adolescente e o jovem adulto para o valor inquestionável das atividades físicas na melhoria da sua qualidade de vida, sabendo quais os riscos que acarreta a inatividade física e, principalmente, para a preservação da espécie humana salutar e fisicamente apta. Torna-se necessária a mudança no papel do profissional da área do desporto e educação física. Que não seja basicamente a de orientação de técnicas desportivas, mas sim, a consciencialização do aluno, mesmo no Ensino Superior, na procura de melhor aproveitamento das suas capacidades motoras, tanto na componente letiva, como no tempo livre fora da escola, bem como os benefícios que um estilo de vida ativo acarreta para o estado de saúde. “É de reconhecimento geral que todo e qualquer processo educacional procura na sua essência, atender adequadamente às necessidades biológicas, sociais e culturais da população a que se reporta” (Tani et al., 1988:1).

Nesta perspetiva, o principal objetivo da presente investigação consiste em verificar quais os efeitos da prática da AF diferenciada, comparativamente aos estilos de vida sedentários, na

melhoria da composição corporal e nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, dos alunos do ensino superior do Concelho de Castelo Branco.

## **Pertinência do estudo**

Apesar da bibliografia ser quase unânime em considerar que a AF é sinónimo de saúde, é necessário perceber de que forma os diferentes estilos de vida ativos, bem como a frequência semanal, podem provocar alterações e melhorias na composição corporal e em alguns parâmetros fisiológicos, comparativamente a estilos de vida sedentários.

Esta investigação, na nossa opinião, assume relevância científica devido à pertinência que tem na realidade da nossa sociedade, pois, saber quais os efeitos da prática de AF diferenciada na composição corporal e nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde da população adolescente e jovem adulta, pode auxiliar em estudos futuros e na elaboração de estratégias de intervenção, que conduzam ao aumento de hábitos de vida saudáveis, apresentando-se a prática da AF como determinante na prevenção de diversos fatores que contribuem para o sedentarismo e obesidade.

São vários os motivos que justificam a realização do presente estudo. De entre estes, podemos destacar cinco que se nos afiguram fundamentais:

1. O facto de usarmos uma metodologia diferente possa contribuir para um melhor conhecimento sobre a problemática em estudo, visto que a maioria das pesquisas disponíveis na literatura serem realizadas com metodologias diferentes da utilizada neste estudo, sendo que apesar de algumas limitações, esta nos parece bastante assertiva.
2. O facto de em Portugal se constatar uma reduzida incidência sobre esta faixa etária e este nível de ensino, na investigação sobre este domínio de pesquisa.
3. A actualidade da temática em questão, face ao acentuado número de instituições de ensino superior e número de alunos que nele se inserem, acrescentando a este facto a necessidade de produzir mais informação relevante sobre este fenómeno, para poder reivindicar a necessidade da prática supervisionada de AF neste nível de ensino, mostrando a sua importância e efeitos, para todos os alunos.
4. A avaliação da AF, da composição corporal e dos parâmetros fisiológicos, encarada numa perspectiva de saúde, é uma área em plena expansão, que se constitui como a base da compreensão dos efeitos benéficos da AF.

5. O caráter multifacetado deste estudo permite construir uma referência e ser, simultaneamente, ponto de partida para a realização de mais estudos neste contexto.

## **Estrutura da Dissertação**

Esta dissertação é composta por sete capítulos. O primeiro capítulo é preenchido pela introdução geral, centrando-se na fundamentação e pertinência do estudo, apresentando os temas fundamentais e os objetivos. O segundo capítulo centra-se na revisão de literatura, salientando a importância do estudo, evidenciando a importância do(s) tema(s), identificando a linha de investigação em que se insere, mostrando a importância das variáveis de estudo, dando conta do estado da arte, para podermos fundamentar as opções tomadas ao longo do estudo.

No terceiro capítulo, reportamo-nos ao objecto de estudo, onde apresentamos os objetivos e questões de investigação, as hipóteses fundamentais/gerais e específicas, bem como a identificação das variáveis. Relativamente ao quarto capítulo, referente ao Material e Métodos, identificamos aspetos nucleares, como, por exemplo: descrição do estudo; descrição da população acessível e da amostragem utilizada; procedimentos para recolha de dados; instrumentos e materiais utilizados para a coleta de dados; forma de contacto/princípios éticos; estudo-piloto dos instrumentos; considerações sobre a fiabilidade e validade dos instrumentos; tratamento estatístico dos dados; e descrição da metodologia (design) seguida no trabalho.

Seguidamente, no capítulo cinco, apresentamos os nossos resultados através de uma análise descritiva e, seguidamente, de uma análise inferencial. No seguimento deste surge o sexto capítulo que consiste na discussão dos resultados apresentados. O sétimo capítulo sumaria as principais conclusões do estudo, salientando ainda a verificação das hipóteses de estudo, bem como a referência a algumas perspectivas de investigação, nomeadamente a limitações e sugestões decorrentes deste estudo. No final, apresentamos as referências bibliográficas atinentes a esta dissertação, onde utilizámos as normas de referência bibliográfica da APA (2010, 6ª edição).

Importante salientar que introduzimos ainda duas seções, as publicações decorrentes do projeto de doutoramento e os anexos. Na primeira, integramos os estudos empíricos, sendo apresentados, sob forma de artigo, em concordância com as normas das revistas nas quais foram submetidos (inclusive referências bibliográficas), vários estudos que isolada e/ou conjuntamente procuram responder aos principais propósitos desta dissertação. Relativamente aos anexos, colocámos todos os documentos que julgámos preponderantes para poder complementar o corpo de texto.

**CAPÍTULO 2**

**REVISÃO DE LITERATURA**

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Atividade Física

O conceito de AF é utilizado, muitas vezes, sem uma clareza conceitual e confundido com outros conceitos, que, apesar de relacionados com o movimento humano, são definitivamente diferentes nas suas especificidades.

Desta forma, Caspersen (1985), entende por AF qualquer movimento voluntário produzido pelos músculos esqueléticos, que resulta num gasto energético acima dos níveis de repouso, enquanto que, para o mesmo autor, o exercício físico é uma subcategoria da AF que é planeada, estruturada e repetitiva, com a intenção de melhorar ou manter um ou mais elementos da aptidão física. Este conceito de AF foi utilizado pelo Center for Disease Control and Prevention e o American College of Sports Medicine (CDC/ACSM, 1995).

Já para Barata (2006), que apresenta outro conceito, afirma que AF é tudo aquilo que implique movimento, força ou manutenção da postura corporal contra a gravidade, resultando num consumo de energia, devendo, segundo Pitanga e Pitanga (2001) este gasto energético ser contínuo. Alargando a abrangência, para Pinho (1999), a AF é um comportamento de grande importância para a promoção de estilos de vida saudáveis, tanto na infância quanto na juventude e também na idade adulta.

Todavia, de acordo com Devís e Velert (2001:299), o movimento humano só deverá ser considerado como AF se houver intencionalidade, devendo por tal excluir-se todos os movimentos reflexos. Desta forma, o autor define AF como “todo o movimento corporal intencional que se realiza com os músculos esqueléticos, originando um consumo energético e uma experiência pessoal, que permite interactuar com os seres e o ambiente que nos rodeia”. O termo *atividade física* está muito em voga nos nossos dias, no entanto, pode levantar muitas dúvidas quando se trata de o definir de uma forma consistente (Serrano, 2003).

Segundo Heyward (2006), a AF pode ser classificada em seis categorias (Muito leve, Leve, Moderada, Elevada, Muito elevada e Máxima), consoante a intensidade, tendo em conta o percentual de frequência cardíaca máxima ( $FC_{MÁX.}$ ). Também o *American College of Sport Medicine* (ACSM, 2010) propõe seis categorias (Muito leve, Leve, Moderada, Vigorosa, Muito vigorosa e Máxima), com referência ao percentual do volume de oxigénio residual ( $VO_{2RES}$ ), da frequência cardíaca residual ( $FC_{RES}$ ), e da  $FC_{MÁX.}$ , apresentando, para este parâmetro, algumas diferenças, comparativamente a Heyward (2006) (anexo 1 e 2).

### 2.1.1. Atividade Física formal e informal

De uma forma geral, as atividades físicas praticadas por pessoas jovens podem ser classificadas como organizadas (atividades desportivas em clubes, programas de exercício formais, atividades desportivas na escola) e atividades não organizadas (caminhadas, andar de bicicleta ou outras atividades físicas não orientadas por treinadores/professores) (Mota & Esculcas, 2002; Santos, Gomes, & Mota, 2005).

No que respeita às atividades informais, a participação espontânea é um critério fundamental, visto que estas atividades não são condicionadas por regras estabelecidas, regulamentos ou formas de competição desportiva. Cada vez mais, as atividades devem proporcionar prazer aos jovens, indo ao encontro dos seus interesses e necessidades, sendo um contributo para a promoção do seu desenvolvimento integral. Perceber as opções da realização de atividades organizadas ou não organizadas, é uma área de pesquisa interessante, contribuindo para desenvolver intervenções de AF efetiva em idades jovens (Mota, 2003).

Alguns estudos revelam que a participação em atividades organizadas aumenta com a idade, em ambos os géneros. Contrariamente, existe uma tendência para o decréscimo das atividades não organizadas durante a adolescência (Sallis, 2000; Mota & Esculcas, 2002). O envolvimento em atividades desportivas e estruturadas na adolescência está associado a um maior envolvimento em desportos organizados na idade adulta (Dovey, Reeder, & Chalmers, 1998).

Mas a investigação não é unânime, pois, de acordo com Pate, Long, e Heath (1994) de um modo geral, parece ocorrer uma diminuição na participação em atividades organizadas com a idade e que muitos adolescentes manifestam uma baixa participação em atividades estruturadas. Também Smoll e Smith (1996) verificaram uma prática significativamente mais elevada nas atividades informais por oposição às formais. Tal facto parece estar associado ao efeito positivo da espontaneidade associado à livre escolha, característica da participação em atividades informais.

Desta forma, as atividades físicas informais, apelidadas na literatura de atividades não organizadas, não apoiadas pela escola, pelos clubes desportivos, empresas ou por qualquer outra organização comercial, parecem ter ganho uma importância crescente no domínio da prática de AF das populações (Sallis & Owen, 1999). Considera-se como AF não formal todo o tipo de AF não planeada, nem supervisionada. A AF habitual é um bom exemplo de AF não formal (Paulo, 2010). Silva, Paiva, Pinto Neto, Braga, e Morais (2006) resumem AF habitual como sendo movimentos realizados no quotidiano de forma moderada.

De acordo com Barata (2006), AF habitual é aquela que está integrada nos hábitos da vida diária: deslocações a pé, subir escadas, passatempos ou profissões fisicamente ativas, levar os

filhos ou os animais a passear, etc. As suas vantagens são: estar sempre acessível, podendo ser praticada todos os dias e a qualquer momento do dia; não obrigar a custos económicos significativos, nem a deslocações.

Desta forma, não é consensual a definição deste relevante conceito, que, na nossa opinião, por abranger um tão grande número de atividades e de movimentos, dificilmente poderá ser avaliado na sua totalidade.

### **2.1.2. Atividade Física em jovens**

Tanto nas crianças, como nos jovens adolescentes e adultos, a AF é uma construção multidimensional, ou seja, o seu conceito abrange todas as atividades realizadas nas tarefas do quotidiano, nas deslocações, no trabalho, na escola e nas atividades de lazer (Pate, 1995), englobando, desde o mais elementar movimento, até ao esforço mais intenso que o organismo consegue suportar (Vaquero & Ruiz, 2002).

O género e a idade parecem ter grande influência no nível de AF habitual das crianças e jovens, pois várias investigações indicam que a AF declina rapidamente com a idade (Sallis, 1993; Trost et al., 2002), sendo o género feminino menos ativo que o masculino, em todas as fases de crescimento e desenvolvimento (Pate et al., 1994; Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000; Hussey, Gormley, & Bell, 2001). Também com base em alguns estudos (Myers, Strikmiller, Webber, & Berenson, 1996; Hovell, Sallis, Kolody, & Mckenzie, 1999; Sallis & Owen, 1999; Van Mechelen, Twisk, Post, Snel, & Kemper, 2000) verificamos que os rapazes preferem jogos competitivos, com níveis de intensidade elevados, enquanto as raparigas preferem atividades de carácter individual e de intensidades mais moderadas. De realçar que as raparigas são mais regulares nas suas práticas, com o aumento da idade, com particular relevância no período pós-pubertário (Van Mechelen et al., 2000).

Em idade escolar, o objetivo da AF não é somente evitar doenças, mas, sobretudo, incrementar o crescimento e desenvolvimento saudável e normal e também a componente de socialização, para criar nos jovens um estilo de vida com hábitos de AF, que os acompanhe ao longo de toda a vida (Telama, 1998). Desta forma, corroboramos Ganley e Sherman (2000), quando afirmam que todos os adolescentes e jovens necessitam de exercício físico, uma vez que a AF é um dos pré-requisitos para que haja um crescimento e desenvolvimento ótimo.

Esta fase caracteriza-se por momentos ótimos para a obtenção de hábitos e comportamentos de saúde, originando também o desenvolvimento de estilos de vida ativos e saudáveis (Maia, Lefrève, Beunen, & Claessens, 1998). Neste sentido, é fundamental que se promova a AF regular desde idades precoces, por forma a que um estilo de vida sedentário não se apodere

dos jovens contribuindo para a perda de qualidade de vida. É nesta fase que o adolescente e jovem constroem uma importante parte do seu futuro, através do desenvolvimento das atitudes mais ou menos favoráveis à prática regular da AF, que permanecerão até à idade adulta (Calfas & Taylor, 1994; Piéron, 1998). Posteriormente, deveriam manter elevados níveis de AF, para desfrutarem de uma vida saudável e produtiva, quando adultos (Troost, 2001).

Mota e Sallis (2002) indicam que um número ainda bastante significativo de jovens necessita de ser mais ativo no seu quotidiano, porque, durante o dia-a-dia, não realiza AF em quantidades e intensidades suficientes, capaz de promover efeitos positivos e benéficos sobre a saúde. Cada vez mais, os adolescentes e jovens estão a adotar os estilos de vida sedentários dos adultos, e também, a forma de encarar o exercício físico, designadamente, apresentando as mesmas razões para não o realizarem (Sallis & Owen, 1999; Crespo, Smith, Andersen, Carter-Pokras, & Ainsworth, 2000; WHO, 2004). As oportunidades de escolha de comportamentos sedentários são cada vez maiores, e os jovens crescem e vivem rodeadas por elas.

Estes factos devem-se, em parte, à redução drástica dos esforços físicos na deslocação para a escola e nos passatempos, ao aumento acentuado do tempo despendido a ver televisão, a jogar consola e no computador, comunicar e navegar na Internet, às rotinas de trabalho dos pais, ao aumento do trânsito e da urbanização e aos problemas de segurança (Sallis & Owen, 1999; Marshall, Biddle, Sallis, & McKenzie, 2002; WHO, 2004).

Com esta realidade, a forma mais óbvia e acessível para a consecução de criar estilos de vida saudável, aumentando a probabilidade de os jovens se tornarem adultos ativos, serão as aulas de Educação Física, em todos os níveis de ensino, incluindo aulas de cariz prático no ensino superior. Apesar de, na nossa opinião, o tempo passado nessas aulas ser pouco, estas constituem, na maior parte dos casos, a única experiência de AF organizada e regular, para muitos jovens (Mckenzie et al., 2004).

Apesar de serem óbvios os benefícios resultantes da prática regular de AF nos jovens, existiam algumas lacunas na investigação, acerca dos níveis de AF que sirvam de referência e padrão para este grupo etário (Sallis, 1993; Pate et al., 1994; Bungum, Dowda, Weston, Trost, & Pate, 2000). Se até final do século anterior continuava a subsistir um debate constante, acerca da quantidade e tipo de AF necessários para promover efeitos positivos e benéficos ao nível da saúde dos jovens (Sallis et al., 2000; Cavill, Biddle, & Sallis, 2001), atualmente, de acordo com o American College of Sports Medicine as evidências científicas demonstram claramente que acumular 30 minutos ou mais de AF de intensidade moderada, preferencialmente todos os dias da semana, fornece benefícios substanciais para a saúde. Também a Health Education Authority recomenda uma hora de AF para jovens, de intensidade, pelo menos, moderada.

Têm sido indicados problemas, no que se refere aos níveis de AF habitual e de aptidão física, de distintas camadas populacionais. No que diz respeito a adolescentes e jovens, Bergmann, Araújo, Garlipp, Lorenzi, e Gaya (2005) e Hallal, Victora, Azevedo, e Wells (2006) referem que, mesmo estando em idade escolar, frequentando aulas de educação física, adolescentes e jovens não têm atingido níveis satisfatórios de aptidão física e nem tão pouco têm desenvolvido a prática regular de atividades físicas.

O panorama em questão evidencia que as ações docentes nas aulas de educação física têm apresentado fatores preocupantes, no que se refere à promoção da saúde. De entre os problemas relativos às ações docentes na educação física escolar, podem ser indicados a maciça presença de desportos, em detrimento de outros conteúdos de ensino (Guedes & Guedes, 1997, Pereira & Silva, 2004), a falta de temáticas de caráter cognitivo (Alves, 1990; Pereira, 2006, Silveira & Silva 2011) e a baixa intensidade dos exercícios efetuados durante as aulas (Hino, Reis, & Añez, 2007, Kremer, 2010).

## **2.2. Atividade Física e Promoção da Saúde**

É consensual na literatura, a existência de uma relação complexa entre AF e saúde, pelo que aparenta ser consistente o impacto positivo da AF sobre a saúde em jovens e adultos. Assim sendo, a AF é referida como um comportamento de saúde positivo para estes escalões etários. O conceito de saúde definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 1989) refere não apenas a ausência de doença, como também o bem-estar físico, mental e social, bem como a manutenção de um estilo de vida saudável.

Segundo Caspersen (1989) e Dishman, Washburn, e Heath (2004), esta área de investigação tem alguns propósitos de pesquisa: estudar a associação da AF, enquanto comportamento relacionado com a saúde, com a doença e com outros problemas de saúde; aplicar o conhecimento na prevenção e controlo da doença bem como na promoção da saúde. A AF é um comportamento complexo que tem por base hábitos e práticas individuais e que variam consideravelmente de dia para dia, de estação para estação e de ano para ano. De facto, nenhum indivíduo tem dois dias de AF exatamente iguais. De qualquer forma, para ter um impacto positivo na saúde, a AF deve ser regular, e, de preferência, diária (Lopes, Maia, Oliveira, Seabra, & Garganta, 2003).

Segundo Sallis e Patrick (1994), existem duas análises racionais relacionadas com a saúde para a AF dos adolescentes e jovens. A primeira está relacionada com a promoção da saúde física e psicológica e do bem-estar durante a adolescência. A segunda refere-se à promoção da AF para melhorar a saúde futura, aumentando a probabilidade de continuar ativo ao longo de toda a vida. Parece ser verdade que um jovem que desenvolva hábitos de AF durante a

adolescência pode ser levado a continuar essas atividades durante a vida. A prática de AF durante a vida e o estabelecimento de padrões de estilos de vida saudáveis na infância tendem a gerar adultos ativos (Malina, 1996; Riddoch & Boreham, 2000; Cavill et al., 2001).

A promoção da saúde visa assegurar a igualdade de oportunidades e proporcionar os meios que permitam a todas as pessoas realizar completamente o seu potencial de saúde. Os indivíduos e as populações devem ter oportunidade de conhecer e controlar os fatores determinantes da sua saúde, como ambientes favoráveis, o acesso à informação, habilidades para viver melhor, oportunidades para fazer escolhas mais saudáveis, entre outros (Minayo, Hartz, & Buss, 2000).

A educação física escolar e as atividades letivas com prática de AF representam um meio ideal e privilegiado para a promoção da saúde e de estilos de vida fisicamente ativos. Porém, o tempo disponível para a educação física e a diferença evidente entre as atividades físicas e desportivas eleitas pelos jovens representam obstáculos que limitam inevitavelmente as escolas na influência positiva para a criação de estilos de vida ativos (Welsman & Armstrong, 2000).

A promoção da saúde representa uma estratégia promissora para enfrentar os múltiplos problemas de saúde que afetam as populações, demandando uma ação coordenada entre todas as partes envolvidas: governo; setores sociais, económicos e de saúde; organizações voluntárias e não-governamentais; autoridades locais; indústria e meios de comunicação social. Nessa ação coordenada, destaca-se o debate em torno das políticas públicas saudáveis, da governabilidade, da gestão social integrada, das estratégias dos municípios e do desenvolvimento local, que constituem mecanismos operacionais concretos para a implementação da estratégia da promoção da saúde e da qualidade de vida, com ênfase no contexto regional (Buss, 2000).

Relativamente aos programas mundiais de promoção da saúde, a AF surge como um meio de prevenção e minimização dos efeitos prejudiciais do sedentarismo, reforçada por evidências epidemiológicas que sustentam o efeito positivo de um estilo de vida ativo e/ou do envolvimento dos indivíduos em programas de AF ou exercício regular (ACSM, 2000). Neste contexto, o estilo de vida ativo tem um papel fundamental na promoção da saúde e da qualidade de vida da população.

De acordo com o American College of Sports Medicine as evidências científicas demonstram claramente que a AF regular, de intensidade moderada, fornece benefícios substanciais para a saúde (Pate et al., 1995). Após uma extensa revisão das evidências fisiológicas, epidemiológicas e clínicas, os médicos especialistas formularam a seguinte recomendação (Heath, 2001): cada indivíduo deve acumular 30 minutos ou mais de AF de intensidade moderada, preferencialmente todos os dias da semana.

Para os jovens, a Health Education Authority recomenda uma hora de AF, de intensidade, pelo menos, moderada. Esta recomendação vem na sequência de um conjunto de conhecimentos que referem existir um aumento da prevalência de obesidade na maior parte das nações em desenvolvimento e de muitas crianças e jovens já possuírem um fator de risco modificável para as doenças cardiovasculares (Cavill et al., 2001). Sendo a AF tão importante e fator determinante na diminuição dos riscos de inúmeras doenças, parece-nos relevante incrementar a mesma em populações jovens (Telama et al., 2005), e enfatizá-la ao longo da vida.

### **2.2.1. Atividade Física, Sedentarismo e Índice de Massa Corporal**

Um comportamento sedentário está associado a maior risco para obesidade, enquanto que, a AF, mesmo leve, implica uma substancial redução deste risco (Hu, Li, Colditz, Willett, & Manson, 2003). Também Canavan (2001) refere que está confirmado, por diversas pesquisas científicas, o relacionamento entre estilo de vida sedentário e os fatores de risco nas doenças crónicas. Na realidade, um comportamento sedentário (pouca AF orientada, recreacional, ocupacional ou nas tarefas domésticas) constitui-se num dos mais fortes fatores de risco para o aparecimento de doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, obesidade, osteoporose, entre outras (Eden, Orleans, Mulrow, Pender, & Teutsch, 2002; Martins, Marialva, Afonso, Gameiro, & Costa, 2011).

A investigação sobre o sedentarismo tem sido fortemente intensificada nos últimos 50 anos, dando origem ao aparecimento de um novo campo de estudo que é a Epidemiologia da AF. Segundo Caspersen (1989) e Dishman et al. (2004), esta área de investigação, com cerca de três décadas de existência, é um ramo da Epidemiologia, cujos propósitos de pesquisa são, genericamente os seguintes: (1) estudar a associação da AF, enquanto comportamento relacionado com a saúde, com a doença e com outros problemas de saúde; (2) estudar a distribuição e os determinantes dos níveis e padrões de AF; (3) estudar a relação da AF com outros comportamentos; (4) aplicar o conhecimento na prevenção e controlo da doença bem como na promoção da saúde.

Indivíduos regularmente ativos tendem a diminuir a percentagem de gordura, em relação aos sedentários, tal facto ocorrendo fundamentalmente devido ao aumento do gasto energético. A combinação de dieta e AF regular forma o meio mais efetivo do controlo do peso (Slentz et al., 2004). É de certa forma surpreendente que maior atenção não seja dedicada ao problema da obesidade entre jovens. Nestes grupos, a obesidade tem efeitos quantitativamente diferentes em mortalidade e morbidade, se comparado a faixas etárias maiores.

Até aproximadamente 1980, os padrões de peso ideal baseavam-se em tabelas de peso e altura específicas para cada género, produzidas pela Metropolitan Life Insurance Company. O alerta para a necessidade de um método que permitisse determinar, em estudos populacionais de grande escala, quais as crianças, adolescentes ou adultos obesos ou em risco de se tornarem obesos, tornou o índice de Massa Corporal (IMC) o método mais utilizado na generalidade dos estudos, devido ao seu baixo custo e facilidade de determinação, mas que tem sofrido modificações no que diz respeito aos pontos de corte e número de categorias para diagnósticos por diferentes organizações como a World Health Organization, a National Center of Health Statistics/Centers for Disease Control and Preventions e National Heart, Lung, and Blood Institute (Kuczmarski & Flegal, 2000).

Uma avaliação clinicamente útil da obesidade deverá refletir o excesso de massa gorda e, simultaneamente, ser fácil de usar. Assim, o IMC, expresso como o peso corporal em quilogramas dividido pelo quadrado da altura em metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), é um índice de peso-por-altura que satisfaz os critérios (Garrow & Webster, 1985; Barlow & Dietz, 1998; Dietz & Robinson, 1998; Kuczmarski & Flegal, 2000; Siani et al., 2002; Vikram et al., 2003; Woo, Shin, Yun, Yoo, & Huh, 2004). A utilização de pontos de corte reconhecidos internacionalmente (WHO, 2002) de 25 e 30  $\text{kg}/\text{m}^2$ , como definição do excesso de peso e obesidade nos adultos, tornam o IMC o parâmetro de referência para a avaliação da obesidade na população adulta.

Ao longo da vida, o IMC tende a aumentar gradualmente, atingindo um pico por volta dos 60 anos, com tendência a declinar após esse período. A massa muscular passa por um processo de perda gradual, que se inicia por volta dos 30 a 40 anos, persistindo até idades avançadas. Em contrapartida, a gordura corporal aumenta por toda a vida adulta. O IMC e o percentual de gordura elevados associam-se positivamente à incapacidade (por exemplo, limitação em atividades da vida diária, subida de escadas), doenças pulmonares, diabetes, etc. (Elia, 2001).

### **2.2.2. Relação entre Índice de Massa Corporal e atividade física**

A relação que se estabelece entre a AF e a obesidade em termos de causalidade ainda não está bem definida, nem é bem conhecida, visto que ainda não foi bem determinado se é a obesidade que provoca a falta de AF, ou se é a falta de AF que origina a obesidade (Bar-Or & Baranowsky, 1994). Grande parte dos estudos aponta uma relação inversa entre a AF e o índice de massa do corpo. Contudo, o impacto da obesidade nesta relação está pouco claro (Hemmingsson & Ekelund, 2007).

Os resultados da investigação, quer em jovens, quer em adultos, são pouco esclarecedores sobre o facto de os indivíduos obesos serem mais ou menos ativos do que os indivíduos

considerados dentro dos valores critério de normalidade (Mota & Sallis, 2002). Mas, vários estudos longitudinais apresentaram, com alguma clareza, evidências fortes de uma relação significativa e inversa, entre os valores de AF e os do IMC (Obarzanek et al., 1994; Dionne, Alméras, Bouchard, & Tremblay, 2000; Vincent, Pangrazi, Raustorp, Tomson, & Cuddihy, 2003; Sulemana, Smolensky, & Lai, 2006). Num estudo realizado por Dowda, Ainsworth, Addy, Saunders, e Riner (2001), onde participaram 2791 jovens, verificou-se que os jovens que participaram em programas de treino ou em desportos apresentavam menor probabilidade de terem sobrepeso. Um estudo de Hemmingsson e Ekelund (2007) corrobora esta relação, dado que verificou que a associação entre AF e IMC era fraca em indivíduos não obesos. Em oposição, a associação entre IMC e AF em indivíduos obesos, foi altamente significativa. Este estudo foi realizado com adultos.

Sulemana et al., (2006), numa investigação com uma amostra de 172 raparigas, verificaram que o nível de AF total era menor no grupo com sobrepeso (10%) e no grupo com risco de sobrepeso (6%), comparativamente ao grupo com peso normal. Desta forma, jovens obesos, evidenciam ser fisicamente menos ativos que os não obesos (Troost, 2001; Patrick et al., 2004).

Segundo os dados da OMS (1998), todos os países industrializados, e mesmo os países em desenvolvimento, apresentam uma proporção crescente de crianças, jovens e adultos com excesso de peso ou obesidade. Devemos ter em conta que as crescentes taxas de obesidade têm implicações alarmantes para a saúde das populações. Desta forma, é essencial avaliar os jovens, de forma a identificar aqueles que apresentam obesidade e excesso de peso, alertando-os para a importância de alterarem o seu estilo de vida, objetivando melhorias na sua saúde. Esta deve ser uma intervenção precoce, no sentido de ser mais fácil modificar comportamentos associados ao desenvolvimento da obesidade em idades precoces, prevenindo assim a obesidade na idade adulta.

Segundo o Grupo de Estudo da Obesidade Pediátrica, é necessário começar a encarar a obesidade em jovens como uma doença crónica, à semelhança de outros países. Esta patologia tem uma forte estabilidade da idade pediátrica para a idade adulta e está associada a uma elevada morbilidade, já registada e verificada em idade pediátrica (Freedman et al., 2005; Singhal et al., 2010).

### **2.2.3. Índice de Massa Corporal como critério de obesidade**

A obesidade infantil apresenta-se como um sério problema público de saúde que é surpreendentemente difícil de definir, mesmo assim, Cole, Bellizzi, Flegal, e Dietz (2000),

propõem uma definição standard para a desmesura de peso e obesidade em jovens, adaptada em função do género e da idade, com base nos valores do IMC.

Devemos enfatizar que, apesar do IMC ter demonstrado boa correlação com medidas mais precisas de avaliação da gordura corporal (Nahas, 1999), foi também considerado um prognosticador débil da gordura corporal, pelo facto de muitas vezes classificar erradamente os sujeitos como obesos, quando estes apenas contêm uma massa músculo-esquelética acima da média, em vez de excesso de peso (ACSM, 2003). De qualquer forma, a utilidade deste índice está na sua relação direta com a mortalidade, ou seja, à medida que o IMC aumenta através do moderado e acentuado excesso de peso, o mesmo acontece com o aumento do risco para complicações cardiovasculares, alguns cancros, diabetes mellitus, cálculos vesiculares, osteoartrite e doença renal (McArdle, 2011), daí advindo a sua importância em termos epidemiológicos. Sequencialmente à importância do IMC, e embora ele demonstre algumas debilidades, trata-se de um método barato, de fácil aplicação, mesmo com grandes amostras, revelando-se razoavelmente sensível e específico na identificação de sujeitos com adiposidade corporal excessiva, tornando-se o índice clínico mais utilizado para a definição da obesidade (Coutinho, 1998).

Classificar a obesidade tendo por base uma única medida que relaciona a massa corporal com a estatura, apesar de problemático, tem sido grandemente utilizado em estudos epidemiológicos com amostras grandes. Estudos atuais têm usado como referência os valores de corte definidos por Cole et al. (2000), dado que anteriormente eram utilizados valores de referência diferentes para a definição de sobrepeso e obesidade, dificultando dessa forma possíveis comparações entre países. Também a WHO (2002) determinou pontos de corte, reconhecidos internacionalmente, de 25 e 30 kg/m<sup>2</sup>, como definição do excesso de peso e obesidade nos adultos, tornando o IMC o parâmetro de referência para a avaliação da obesidade na população adulta. No nosso estudo, consideramos os referidos valores de corte, que se tornaram consensuais e aceites em diversos estudos internacionais.

Segundo Padez, Fernandes, Mourão, Moreira, e Rosado (2004), já em Dublin, em 1997, os participantes dum seminário concluíram que o IMC era uma medida aceitável na avaliação da massa gorda em adolescentes e jovens. Desta forma, entre diversas medidas de peso, o IMC, atendendo à sua facilidade de interpretação e execução, é aceite como padrão de medida internacional, sendo deste modo um indicador usado com frequência para estimar o excesso de peso e obesidade. Uma das principais vantagens deste índice reporta-se à simples, e pouco, dispendiosa aplicação, pois a estatura e a massa corporal são relativamente fáceis de mensurar. Esta classificação, segundo o IMC, baseia-se num grande número de estudos epidemiológicos e clínicos, constituindo, desta forma, um utensílio útil para: i) Estabelecer comparações a nível internacional; ii) Verificar as mudanças ao longo do tempo em cada país ou população; iii) Registar modificações associadas às principais alterações no estilo de vida,

implementação de novas políticas de saúde ou outras intervenções relevantes (Cole et al., 2000; Padez et al., 2004; McArdle, 2011).

A limitação nuclear deste método está relacionada com a débil sensibilidade para determinar a quantidade de gordura corporal, pois o peso corporal é influenciado pela massa muscular, pelos órgãos e pela massa esquelética. Visto que há um elevado erro (cerca de 5%) para determinar a percentagem de massa gorda, o IMC não deve ser usado para esse efeito (ACSM, 2003). Apesar de tal limitação, o IMC tem mostrado boa correlação com medidas mais precisas de gordura corporal em adultos (a partir dos 19/20 anos). Verificadas as constantes mudanças no peso e estatura, e o aumento da massa muscular, mais evidentes nos rapazes, durante a fase de crescimento, os valores de corte determinados para adultos não são os mais apropriados para jovens.

### **2.3. Composição corporal e meios de avaliação: Índice de Massa Corporal, Perímetro da Cintura, Relação entre Cintura e Anca e Percentual de Gordura por Bioimpedância**

A composição do corpo humano pode ser dividida em dois constituintes, a Massa Isenta de Gordura e Massa Gorda. A Massa Isenta de Gordura engloba a massa de células corporais (músculo, vísceras, sistema imunológico) e o tecido conjuntivo intercelular (ossos, ligamentos, tendões, água extra celular e vários tecidos conjuntivos). Por sua vez, a Massa Gorda inclui as células adiposas subcutâneas e viscerais e o seu conteúdo de gordura.

Se, por um lado, a Massa Isenta de Gordura aumenta em resposta ao exercício, por outro, a Massa Gorda aumenta em resposta a um balanço energético positivo (Saltzman & Roubenoff, 2001). A Massa Gorda subdivide-se em gordura essencial, que tem um papel importante no crescimento, na maturação, no sistema nervoso e reprodutivo, no transporte e armazenamento de determinadas vitaminas lipossolúveis, e em gordura armazenada, composta pelos depósitos de tecido adiposo que serve essencialmente como fonte de reserva energética (McArdle, Katch, & Katch, 1994).

Segundo a OMS (2002), a obesidade consiste no excesso de gordura corporal acumulada no tecido adiposo, cujas implicações podem prejudicar a saúde. Por outro lado, para a ACSM (1995), a obesidade reporta-se à quantidade percentual de gordura corporal ou massa gorda acima da qual o risco de doença aumenta. Assim, um indivíduo obeso caracteriza-se por um excesso de adiposidade correspondente a um aumento exagerado de reservas lipídicas armazenadas no tecido adiposo, que, quando instalada, tende a propagar-se, constituindo-se como uma doença crónica (Bar-Or, 1993; Bouchard, 2000).

Estudos desenvolvidos indicam que, para permanecer dentro da faixa ideal de percentual de gordura, o indivíduo deve equilibrar o consumo dietético de calorias com o gasto energético (Powers & Howley, 2000; Bar-Or, 2002).

### **2.3.1. Avaliação da composição corporal: Índice de Massa Corporal**

O IMC, calculado pela divisão do peso (kg) pelo quadrado da altura (m), é um dos indicadores mais utilizados para mensurar a composição corporal. Os riscos para o aparecimento de problemas de saúde relacionados com o sobrepeso e a obesidade aumentam para um IMC superior a 25 kg/m<sup>2</sup> para a maioria das pessoas, estando definido excesso de peso para um IMC entre 25 e 29,99 kg/m<sup>2</sup> e obesidade para valores superiores a 30 kg/m<sup>2</sup>. Todavia, devido a um elevado erro de estimativa para determinar a percentagem de gordura (cerca de 5%) este índice não deve ser utilizado para esse efeito (ACSM, 1995).

Existem várias tabelas (anexo 3 e 4) onde podemos verificar os valores de referência para o IMC quanto aos riscos de saúde (Corbin & Lindey, 1994) e onde podemos analisar a classificação Internacional para adultos com baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade, de acordo com o IMC (WHO, 2000, 2004).

### **2.3.2. Avaliação da composição corporal: Perímetro da Cintura**

Por seu lado, o perímetro da cintura (PC) permite avaliar a distribuição central da gordura corporal, tendo recebido esta medida importante atenção na avaliação do risco cardiovascular, pelo facto de ser forte preditora da quantidade de gordura visceral, a principal responsável pelo aparecimento de alterações metabólicas e de doenças cardiovasculares (Pereira, Sichieri & Marins, 1999).

Na realidade, o PC pode ser utilizado isoladamente como indicador de risco de saúde já que a sua essência é a mensuração da gordura abdominal. Este parâmetro pode ser um indicador do aumento de riscos para a saúde, uma vez que se associa à massa gorda total (Sarría et al., 2001), e, essencialmente, à acumulação de gordura na região intra-abdominal (Higgins, Gower, Hunter, & Goran, 2001). A obesidade e o sobrepeso estão também relacionados com o aumento do risco da disfunção respiratória, sendo que a prevalência dos sintomas aumenta, quanto maior for o IMC ou o PC (Sahenjami, 1998).

A *World Health Organization Consulting on Obesity* identificou, para adultos, valores de corte específicos para o PC (anexo 5). Os valores de referência para o PC quanto ao risco de saúde aumentado, é de 80 cm para o género feminino e de 94 para o género masculino (WHO, 1997; Direção Geral de Saúde, 2013).

### **2.3.3. Avaliação da composição corporal: Relação entre Cintura e Anca**

Também o padrão de distribuição de gordura corporal é reconhecido como um fator relevante de predição dos riscos de saúde associados à obesidade. Quanto à distribuição da gordura corporal, verificamos dois modelos: o andróide, modelo predominantemente masculino, em forma de maçã, onde a concentração de gordura ocorre maioritariamente no tronco e abdómen e o genóide, modelo predominantemente feminino, em forma de pêra com concentração de gordura preferencialmente nos quadris e nas coxas. Em termos de risco de saúde, o tipo andróide está estreitamente associado a doenças cardiovasculares e metabólicas (Howley & Franks, 1992).

Tradicionalmente, o índice cintura-anca, divisão do PC pelo perímetro da anca, tem sido utilizado como simples modo de determinar o padrão de deposição de gordura. Os riscos de saúde aumentam com esse índice, de acordo com o género e a idade. Desta forma, existem tabelas de referência para a relação entre a cintura e a anca, para a classificação do risco para homens e mulheres (anexo 6 e 7), tendo em conta a idade (Applied Body Composition Assessment, 1996).

### **2.3.4. Avaliação da composição corporal: Percentual de Gordura por Bioimpedância**

A mensuração da composição corporal por meio da bioimpedância elétrica é baseada na condução de uma corrente elétrica indolor, de baixa intensidade, aplicada por meio de eletrodos ou superfícies condutoras colocados em contacto com a pele. A impedância, obtida pelos valores de reactância e resistência, é reduzida no tecido magro onde se encontram, principalmente os líquidos intracelulares e eletrólitos, e elevada no tecido adiposo (Román, Torres, & Bellido, 1999).

A bioimpedância elétrica, apesar da facilidade de aplicação técnica e alta reprodutibilidade, pode originar estimativas menos precisas nas situações em que o balanço hidroeletrólítico está alterado. Desta forma, fatores como ingestão de bebidas alcoólicas e AF intensa antes da avaliação, bem como presença de edema ou retenção hídrica em certos períodos do ciclo menstrual, devem ser mensurados (Kushner, Gudivaka, & Schoeller, 1996). Outros fatores, como a ingestão de alimentos antes da avaliação (Slinde & Rossander-Huthén, 2001) e a obesidade (Deurenberg, 1996), podem prejudicar a fiabilidade do teste.

Para este tipo de avaliação, os aparelhos utilizados fornecem valores de massa gorda, massa magra e água corporal, por meio de equações preditivas ajustadas para género, idade, peso, altura e nível de AF. A não conformidade entre os estudos pode ser originada pela variabilidade dos equipamentos e equações utilizadas, da adoção de distintos protocolos e

frequências, de diferenças étnicas e de composição corporal e de influências no estado de hidratação. Com relação à bioimpedância elétrica bipolar, vários estudos demonstram resultados favoráveis ao seu uso. No estudo de Swartz, Evans, King, e Thompson (2002), não houve diferença significativa entre o percentual de gordura corporal obtido pela bioimpedância elétrica bipolar (Tanita TBF-305®) e o determinado pela pesagem hidrostática, em homens, quando a intensidade da AF foi tida em consideração.

Jebb, Cole, Doman, Murgatroyd, e Prentice (2000) e Cable, Mieman, Austin, Hogen, e Utter (2001) também verificaram que a bioimpedância elétrica bipolar (Tanita TBF-305 e TBF-105®), se mostrou válida na estimativa da composição corporal de homens adultos. Utter, Nieman, Ward, e Butterworth (1999), avaliando mulheres eutróficas e obesas, não verificaram diferenças significativas entre o percentual de gordura obtido por bioimpedância elétrica bipolar (Tanita TBF- 105®) e pesagem hidrostática nos dois grupos.

Vários estudos (Stolarczyk et al., 1997; Jebb et al., 2007) objetivando a comparação de métodos demonstraram que, comparando com as equações antropométricas, como as de Durnin e Wormersley (1974) e as de Jackson e Pollock (1978), a bioimpedância elétrica tetrapolar gera menores erros de estimativa. Os estudos divergem bastante nos métodos padrão utilizados, nas características da amostra e no tempo de intervenção, complexificando o estabelecimento de um consenso acerca da utilização da bioimpedância elétrica na mensuração da composição corporal, demonstrando a necessidade de mais e melhores investigações.

Também para este indicador existem classificações do percentual de gordura na composição corporal (anexo 8 e 9), para homens e mulheres (Pollock & Wilmore, 1993).

## **2.4. Parâmetros Fisiológicos com Impacto no Estado de Saúde**

### **2.4.1. Efeitos da atividade física na Pressão Arterial**

É necessário salientar que os adolescentes e jovens adultos, que até há algum tempo atrás se encontravam fora das preocupações e da prevenção das enfermidades cardiovasculares, situam-se presentemente entre as preocupações centrais dos profissionais da área da saúde (Lauer, Burns, Clarke, & Mahoney, 1991; Cook, Gillman, Rosner, Taylor, & Hennekens, 2000).

A Hipertensão Arterial (HTA) está correlacionada com a interação de um variado número de fatores: genéticos, biológicos e ambientais. A obesidade infantil é, presumivelmente, o mais importante preditor do desenvolvimento da HTA na infância e na adolescência (Oliveira et al., 2004), doença relacionada com diversas perturbações psicossociais, disfunções respiratórias,

desordens ortopédicas, diabetes mellitus, dislipidemias, entre outras (Bastos, Macedo, & Riyuso, 1994; Rosa & Ribeiro, 1999).

A avaliação do comportamento de algumas variáveis e fatores de risco, relacionados às doenças cardiovasculares, na etapa de crescimento e desenvolvimento dos adolescentes, bem como a preponderância do processo de maturação sexual, é desta forma relevante, particularmente, se ponderarmos os argumentos e evidências científicas, que apontam as alterações sucedidas neste período, como variáveis intervenientes de significativa importância, nos padrões de saúde durante o resto da vida. As complicações associadas ao desenvolvimento da HTA, neste escalão etário, correspondem às causas mais frequentes de morbidade e mortalidade, nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (Saldanha, Lima, & Neto, 1983; Walb & Burini, 1994). No entanto, a prevalência infantil desta doença é ainda baixa (1% a 11%), comparada aos adultos (10% a 30%) (Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure, 1997; Rosa & Ribeiro, 1999).

Porém, parece cada vez mais óbvia a preocupação em controlar estes valores na infância, devido às muitas confirmações, resultantes de um número elevado de estudos, de que os valores encontrados neste escalão etário ostentam relação com os encontrados, posteriormente, na vida adulta (Cook et al., 2000).

Desta forma, investigar os valores de pressão arterial (PA) em adolescentes e jovens adultos e os seus possíveis fatores intervenientes, caracteriza-se como uma medida preventiva de alta importância, para a sociedade contemporânea (Leccia et al., 1999; Okasha, McCarron, McEwen, & Smith, 2000). Ao longo dos anos, foram criadas e adaptadas várias tabelas com valores de referência (anexo 10 e 11) e de classificação dos indicadores de PA (National Institutes of Health, 1996; Weber & Laragh, 1993).

De acordo com vários estudos, um dos muitos efeitos da AF e do exercício parece ser a diminuição da pressão arterial (Nied & Franklin, 2002; Lopes, Barreto-Filho, & Riccio, 2003). Parece também que a pressão arterial tende a baixar após uma sessão isolada de exercício, após um programa de exercício regular ou como mera consequência do aumento da AF habitual (Wallace, 2003; Auer et al., 2004; Pescatello et al., 2004).

Embora, na generalidade, seja aceite que a AF e o exercício atenuem a pressão arterial, são ainda insuficientes as investigações com populações diversas ou com protocolos de exercício diferentes. Mesmo assim, parece ser consensual que o exercício aeróbio é o tipo de exercício mais eficiente para diminuir os valores de pressão arterial (Mancia et al., 2003; Pescatello et al., 2004).

Os exercícios resistidos, para o treino de resistência muscular, são também aconselhados, embora a sua eficiência na redução da pressão arterial seja menor do que a obtida pelo

exercício aeróbio generalizado e, por isso, devem ser usados como complemento do mesmo (Wallace, 2003; Pescatello et al., 2004; Baster & Baster-Brooks, 2005).

A HTA sistemática é caracterizada pela presença de níveis tensionais elevados, associados a alterações metabólicas, hormonais e a fenômenos anatomofisiológicos que se constituem, normalmente, numa hipertrofia miocárdica (Juonala et al., 2006). O aumento da prevalência do sobrepeso/obesidade (He, Ding, Fong e Karlberg, 2000; Falkner et al., 2006) e os reduzidos níveis de AF e aptidão cardiorrespiratória (Brodersen, Steptoe, Boniface, & Wardle, 2007) são sugeridos como fenômenos relevantes associados ao aumento do número de adolescentes e jovens com fatores de risco das doenças cardiovasculares, incluindo a hipertensão arterial primária ou essencial (Rizzo, Ruiz, Hurting-Wennlof, Ortega, & Sjostrom, 2007). Apesar de a hipertensão arterial essencial ser considerada uma doença frequente apenas na população adulta, atualmente é reconhecido na literatura o aumento da sua prevalência, superando os casos de hipertensão arterial secundária, nos adolescentes e jovens (Din-Dzietham, Liu, Bielo, & Shamsa, 2007; McNiece et al., 2007).

Não obstante, os valores de tensão arterial parecem estar associados a um leque de fatores consideráveis: influências do crescimento, altura e do peso (Leccia et al., 1999), modificações em resposta ao processo maturacional - que parecem apresentar alguma dependência das modificações da altura e do peso corporal (Cho, Mueller, Meininger, Liehr, & Chan, 2001), género e a idade (Guerra, Ribeiro, Costa, Duarte, & Mota, 2002), influência do processo intra-uterino, raça (Li, Huang, Cruz, & Goran, 2006; Chen & Wang, 2009), entre outros.

#### **2.4.2. Efeitos da atividade física no Colesterol, Triglicéridos e Glicemia**

O Colesterol é uma substância que, juntamente com os lípidos, se encontra na corrente sanguínea e em todas as células do corpo humano. Tem uma função importante, pois é usado para formar membranas celulares, algumas hormonas (por exemplo, adrenalina, estrogénio e testosterona), a vitamina D e a bÍlis, podendo também exercer uma função protetora relativamente às células nervosas (Tortora & Derrickson, 2012). À semelhança do que acontece com outras substâncias lipídicas, não é solúvel na água, sendo necessários “transportadores especiais” de lípidos e proteínas, denominados de lipoproteínas, para transportar o colesterol no sangue (American Heart Association, 2000).

A porção do colesterol VLDL (Very Low Density Lipoproteins) é caracterizada por conter maior proporção de proteína; a porção LDL (Low Density Lipoproteins) é a maior portadora de colesterol, sendo responsável por transportar cerca de 2/3 de todo o colesterol sanguíneo; a porção HDL (High Density Lipoproteins) é, na generalidade, apelidada de “bom colesterol”,

visto que recolhe o colesterol depositado nas paredes das artérias, transportando-o para o fígado para ser “reciclado”.

É referido que os elevados níveis de colesterol podem advir de fatores genéticos, do estilo de vida adotado, ou mesmo de ambos os fatores. Um dos fatores genéticos é, por exemplo, a hipercolesterolemia familiar (Leon, 1995). Relativamente às escolhas do estilo de vida, o tabagismo, as dietas ou a inatividade física/sedentarismo são apontados como causadores de elevados níveis de colesterol, que, conseqüentemente, aumentam o risco de aterosclerose (Mayo Clinic Health Letter, 1998).

Embora com uma conotação negativa, o colesterol é essencial para podermos viver (Mayo Clinic Health Letter, 1998). Não obstante, e apesar das suas importantes funções no corpo humano, o excesso de colesterol é um fator de risco para as doenças cardiovasculares, principalmente devido aos níveis elevados de LDL-C. De acordo com Barata (1997), é a fração LDL do colesterol total que é aterogénea. Segundo a American Heart Association (2000), um nível elevado de LDL-C reflete um aumento do risco de doenças cardiovasculares, enquanto que um nível elevado de HDL-C parece proteger contra os ataques cardíacos e retardar o processo aterosclerótico. Esta associação refere ainda que há uma evidência crescente de que o processo aterosclerótico tem início na infância e evolui lentamente para a vida adulta, levando, com frequência, ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares, onde os níveis elevados de colesterol sanguíneo desempenham um papel nuclear.

O painel de especialistas desta associação refere, ainda, que há evidências de que os níveis elevados de colesterol na fase inicial da vida, desempenham um papel nuclear no desenvolvimento da aterosclerose na vida adulta. Os padrões de alimentação, a genética e o nível de AF afetam os níveis de colesterol sanguíneo e o risco de doença coronária, sendo que, baixar os níveis de colesterol em jovens, poderá ser benéfico.

Está postulada a relação entre o Colesterol Total e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Hopper et al., 2001). A WHO (1990) refere que a ocorrência de doenças cardiovasculares nos adultos tem relação com os valores de colesterol total existentes na infância. O perfil lipídico plasmático relaciona-se com o crescimento e maturação sexual, sofrendo alterações acentuadas nos dois primeiros anos de vida e durante a puberdade. Em jovens obesos, os problemas típicos relativamente ao perfil lipídico são valores elevados de Colesterol total, LDL-C, de triglicérides e níveis baixos de HDL-C (Zwiazuer, Pakosta, Müller, & Widhalm, 1992; Caprio, 1999).

Os níveis de colesterol variam consoante o género, a idade e a raça, levando à discussão acerca dos seus níveis para adolescentes e jovens adultos. Segundo, Stone, Blum e Winslow (1998) e a American Heart Association (2000), os valores de referência do colesterol total variam de “aceitável” (<170 mg/dl) até “alto risco” (>200 mg/dl). Várias tabelas têm sido

criadas e adaptadas (anexo 12, 13 e 14), com valores de referência e de classificação para os níveis de colesterol, triglicerídeos e glicemia (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2006; Sposito, Caramelli, Fonseca, & Bertolami, 2007).

Visto que a hipercolesterolemia é um fator de risco modificável, é imprescindível que se dê relevância à sua alteração, no sentido de uma prevenção primária e secundária. A dieta e a AF são as principais armas contra níveis lipídicos indesejáveis e descontrolados, podendo mesmo reduzir os níveis de colesterol sanguíneo até 15% (Mayo Clinic Health Letter, 1998).

Por sua vez, uma redução dos níveis de colesterol sanguíneo tenderá a reduzir o risco de doenças cardiovasculares. Numa experiência desenvolvida pelo Lipid Research Program (1984), os resultados indicam que, por cada 1% de redução dos níveis de colesterol sanguíneo, verificava-se uma redução de 2% do risco de doenças cardíacas. A benéfica influência que a AF desempenha nos níveis de colesterol sanguíneo é referida por vários autores em várias investigações realizadas, principalmente, nos últimos 30 anos (Durant, Linder, Harkess, & Gray, 1983; Blessing, Keith, Williford, Blessing, & Barksdale, 1995; Barata, 1997; Raitakari et al., 1997; Sarría et al., 1997; Mayo Clinic Health Letter, 1998; American Heart Association, 2000; Tolfrey, Jones, & Campbell, 2000, Durstine et al., 2001).

Os triglicerídeos refletem a forma química, na qual a maioria da gordura existe na comida e no nosso corpo. Os triglicerídeos no plasma podem ser provenientes da alimentação ou transformados a partir de outras fontes de energia, como os hidratos de carbono, principal fonte de energia do organismo. Uma quantidade excessiva de triglicerídeos no plasma, chamada de hipertrigliceridemia, surge em algumas pessoas, ligada à ocorrência de doença arterial coronária (American Heart Association, 2000). Os valores de referência para os triglicerídeos (anexo 15) referem que até aos 200 mg/dl é aceitável, mas a partir desse valor o risco é aumentado (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2006). A hipertrigliceridemia não é, por si só, um fator de risco, embora determine os níveis de HDL-C e LDL-C (Barata, 1997).

Por sua vez, Silva, Méndez, e Devesa (1999) referem que, por não se acumularem nas paredes arteriais, os triglicerídeos não são diretamente aterogênicos, mas existe uma correlação positiva entre os níveis elevados de triglicerídeos e o risco de doença aterosclerótica. Assim, continua a existir controvérsia sobre o facto de os níveis de triglicerídeos serem, ou não, relacionados com a severidade da aterosclerose e com o risco de doenças cardiovasculares (Hulley, Rosenman, Bawol, & Brand, 1980; National Research Council, 1989). De acordo com Stefanick e Wood (1994), os diversos estudos têm demonstrado que, quer o homem, quer a mulher, praticantes regulares de AF, são indivíduos mais magros e que apresentam altos níveis de HDL-C, comparativamente aos seus pares sedentários. Conforme Durstine et al. (2001), há algumas evidências científicas de que os indivíduos com baixos níveis de HDL-C no início de programas de AF são os que beneficiam de um maior aumento desta lipoproteína.

Sabe-se que os desportistas, sobretudo nas modalidades de resistência, tendem a possuir níveis mais baixos de triglicéridos, quando comparados com indivíduos sedentários (Stefanick & Wood, 1994; Durstine & Haskell, 1994). Durstine et al. (2001) referem-nos que a maior parte dos indivíduos sedentários possuirá uma redução de 7 a 20 mg/dl nos níveis de triglicéridos, aumentando a sua AF para um dispêndio energético de 1500 a 2200 Kcal por semana. Diminuições significativas nos níveis de triglicéridos dos homens têm sido verificadas após o exercício físico, sendo este desiderato menos frequente nas mulheres (Durstine et al., 2001). Deste modo, estes efeitos benéficos parecem ser mais evidentes no homem do que na mulher, sendo, no entanto, os estudos que reportam a diminuição destes níveis nas mulheres menos frequentes do que os realizados com homens.

No que respeita ao Colesterol Total, a literatura não é consistente quanto às diferenças entre indivíduos ativos e não ativos (Pérez & Cross, 1996). Ainda assim, alguns estudos (Durstine & Haskell, 1994; Stefanick, 1994) têm observado baixos níveis de Colesterol Total e LDL-C em indivíduos ativos, relativamente a indivíduos sedentários. Na generalidade dos estudos, não são geralmente observadas mudanças significativas nos níveis de Colesterol Total e LDL-C, com a prática de exercício físico. Resumindo, podemos referir que, de acordo com vários estudos, a AF não promove alterações nos níveis de Colesterol Total e LDL-C, enquanto que, relativamente aos triglicéridos e ao HDL-C, a prática de AF parece favorecer estes indicadores (Durstine et al., 2001).

De forma a termos energia disponível para as tarefas do nosso quotidiano, o indicador de glicemia é essencial para a manutenção da homeostase do nosso organismo, que possui vários mecanismos de controlo da glicemia, mesmo após prolongados períodos de jejum, sendo o mais conhecido a insulina (Garvey & Birnbaum, 1993). Os valores de referência para a glicemia (anexo 16) referem que até aos 110 mg/dl a classificação é normal, mas acima dos 126 mg/dl passa a diabetes (Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes, 2009).

A função mais importante da insulina é a de promover o transporte de glicose para o interior de quase todas as células do corpo, em especial, para as células musculares, adiposas e as hepáticas. A insulina é a hormona mais importante na regulação das concentrações de glucose no sangue (Khan & Pessin, 2002). Neste contexto, quando a concentração sanguínea de glucose aumenta acima do normal, o pâncreas segrega quantidades mais elevadas de insulina, e esta, por sua vez, promove o transporte rápido de glicose para o interior das células e torna-a disponível para as funções celulares (Guyton, 1988). Após uma refeição, quando existe excesso de glucose e excesso de insulina, a glucose é, muitas vezes, transportada para o interior das células hepáticas e musculares em quantidades muito maiores que as que podem ser utilizadas para energia. Como resultado, uma grande parte dessa glucose fica armazenada sob a forma de glicogénio, sendo que a concentração de glicogénio nas células hepáticas pode, por vezes, atingir até 5 a 6% e, nas células musculares, mais de 1% (Guyton, 1988). Durante os intervalos entre as refeições, as células musculares reconvertem o glicogénio de

volta a glicose, usando-a como energia. Quer dizer, o fígado é um dos depósitos temporários de glicose de maior importância.

Os indivíduos com resistência à insulina apresentam níveis plasmáticos elevados de insulina (Ford, 2002). A resistência à insulina afeta aproximadamente 25% da população ocidental e caracteriza-se por uma sensibilidade reduzida dos tecidos à sua ação, nomeadamente dos recetores específicos a esta, e tem sido considerada como uma figura central da síndrome metabólica, porque as dislipidémias e possivelmente a hipertensão podem ser consequências secundárias à hiperinsulinémia inicial (Bjorntorp & Rosmond, 2000). Nos adultos, estes indicadores impõem um risco substancial de contrair diabetes tipo 2 (Cook, Weitzman, Auinger, Nguyen, & Dietz, 2003) e de desenvolver doença cardiovascular (DCV) (Hill & Bessesen, 2003). Terapias que visem a perda de peso corporal, incluindo dieta e exercício, podem ter indubitavelmente um papel importante no tratamento da diabetes (Adler, 2002), estando comprovado que comportamentos sedentários estão associados a um significativo risco elevado de obesidade e diabetes do tipo 2 (Hu et al., 2003).

O sedentarismo é um outro fator que tem estado associado à resistência à insulina (Eriksson & Lindgard, 1996), comprovando que a inatividade física contribui negativamente para a sensibilidade à insulina. São evidentes os efeitos benéficos da AF ao nível do controlo glicémico (Kirk, Mutrie, MacIntyre, & Fisher, 2003), mais concretamente no que se refere à sensibilidade à insulina, prevalecendo as evidências de que a AF aumenta o transporte da glicose no músculo-esquelético (Brozinick, Etgen, Yaspelkis, Kang, & Ivy, 1993). O aumento da massa muscular e a redução da gordura corporal favorecem a sensibilidade à insulina, considerando a importância do músculo-esquelético na captação da glicose estimulada pela insulina (Borghouts & Keiser, 2000).

Os benefícios do exercício são, desde logo, evidentes a nível de controlo glicémico e sensibilidade à insulina e nos fatores de risco cardiovascular (Tudor-Locke, Bell, & Meyers, 2000), sendo que atividades como andar de bicicleta e jardinagem podem contribuir de forma positiva para a prevenção da tolerância à glicose em jovens adultos (Van Dam, Schuit, Feskens, Seidell, Kromhout, 2002).

Desde 1945, onde foi sugerida pela primeira vez a associação entre o baixo nível de AF e a resistência à insulina (Blotner, 1945), estudos transversais e de intervenção têm demonstrado relação direta entre os índices de AF e a sensibilidade à insulina (Schneider, 1995; Rennie, McCarthy, Yazdgerdi, Marmot, & Brunner, 2003; Lakka et al., 2003). Estudos transversais demonstram menores níveis e maior sensibilidade à insulina em atletas, quando comparados com os seus congéneres sedentários (Richter, Turcotte, Hespel, & Kiens, 1992; Nuutila et al., 1994). Da mesma forma, a prática de AF por períodos reduzidos está associada a uma baixa sensibilidade à insulina e o repouso prolongado está associado ao aumento da resistência à insulina (Rennie et al., 2003; Lakka et al., 2003).

Os efeitos do exercício físico sobre a sensibilidade à insulina verificam-se entre, aproximadamente, as 12 a as 48 horas após a sessão de exercício, voltando aos níveis pré-atividade em três a cinco dias após a última sessão de exercício físico (Eriksson & Koivisto, 1997), o que reforça a necessidade de praticar AF com frequência e regularidade.

A evidência de que apenas uma sessão de exercício físico pode melhorar a sensibilidade à insulina e que o efeito proporcionado pelo exercício regride em poucos dias de inatividade levanta a hipótese de que o efeito do exercício físico sobre a sensibilidade à insulina é somente agudo. No entanto, foi demonstrado que indivíduos com resistência à insulina melhoram a sua sensibilidade em 22% após a primeira sessão de exercício e em 42% após seis semanas de prática continuada (Persghin et al., 1996), o que demonstra que o exercício físico apresenta, tanto um efeito agudo, como um efeito crônico sobre a sensibilidade à insulina.

Os benefícios do exercício físico sobre a sensibilidade à insulina são demonstrados, não só com o exercício aeróbico, mas também com exercício localizado (Persghin et al., 1996; Ciolac, 2002). Os mecanismos pelos quais esses tipos de exercício melhoram a sensibilidade à insulina parecem ser diferentes (Pollock et al., 2000), o que sugere que a sua combinação poderá proporcionar a potenciação dos efeitos benéficos.

#### **2.4.3. Avaliação do fluxo pulmonar: Espirometria**

O termo espirometria deriva do latim spirare, que corresponde a respirar, e metrum, que significa medida. Verifica o grau de obstrução das vias aéreas, mensurando os volumes e fluxos de ar que entram e saem dos pulmões (Costa, 2002, Oliveira & Jardim, 2003). Representa uma importante maneira de verificação da função pulmonar, sendo considerada o exame complementar de maior utilidade fisiodiagnóstica, muito útil para a elaboração de um programa terapêutico (Azeredo, 2002).

A espirometria é um exame que ajuda no diagnóstico, na prevenção e na quantificação dos distúrbios ventilatórios, e pode ser realizada durante a respiração lenta ou durante uma manobra expiratória forçada (Pereira et al., 2002). De acordo com Rodrigues et al. (2002), é o exame que mensura capacidades e fluxos pulmonares, a partir de manobras respiratórias padronizadas. Possibilita averiguar se existe obstrução ao fluxo de ar, ou seja, se as vias aéreas estão anormalmente contraídas, ou se o volume dos pulmões está normal. Apesar de as primeiras técnicas de avaliação da função pulmonar terem tido início há mais de um século, só nas últimas duas décadas estes testes evidenciaram maior validade e fiabilidade.

A espirometria deve fazer parte da avaliação, principalmente de pacientes com sintomas respiratórios ou doença respiratória<sup>1</sup>. Este exame exige a compreensão e a colaboração do paciente na sua realização, equipamento calibrado e utilização de técnicas padronizadas aplicadas por pessoal especializado. Os valores obtidos devem ser comparados aos previstos para determinado grupo populacional, e a sua interpretação feita à luz dos dados clínicos e epidemiológicos. O espirómetro mensura o volume de ar inspirado e expirado e os fluxos respiratórios, mas é especialmente útil na análise dos dados derivados da manobra expiratória forçada.

Os elementos mais importantes da espirometria são a capacidade vital (CV) ou capacidade vital forçada (CVF), o volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e a relação entre o volume expiratório forçado no primeiro segundo e a capacidade vital forçada ou capacidade vital ( $VEF_1/CVF$  ou  $VEF_1/CV$ ), conhecido também como “índice de Tiffeneau”, sendo estes parâmetros expressos em valores absolutos e percentuais (Oliveira & Jardim, 2003).

Apresentam-se seguidamente algumas definições de importância para o nosso estudo<sup>1</sup>:

- Capacidade pulmonar total (CPT) é a quantidade de ar nos pulmões após uma inspiração máxima. A quantidade de ar que permanece nos pulmões após a exalação e o volume residual (VR); a CPT e o VR não podem ser medidas por espirometria.
- Capacidade vital forçada (CVF) é o volume eliminado em manobra expiratória forçada desde a capacidade pulmonar total (CPT) até ao volume residual (VR).
- Débito Expiratório Máximo Instantâneo (DEMI) é uma medida indireta de resistência das vias aéreas, sendo um parâmetro expiratório esforço-dependente, frequentemente usado para monitorizar pacientes asmáticos e sua resposta ao tratamento.
- Volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ): é a quantidade de ar eliminada no primeiro segundo da manobra expiratória forçada.
- CVF é um teste importante porque, num indivíduo, durante a expiração, pode atingir o limite do fluxo máximo. Como a curva define o limite para o fluxo, ela é altamente reprodutível num indivíduo, e, mais importante, o fluxo máximo é muito sensível na maioria das doenças comuns que afectam o pulmão.

É importante a avaliação da curva fluxo-volume para verificar a colaboração do paciente no início da manobra expiratória e da curva volume-tempo para análise dos critérios do final do teste. Uma vez treinado, o paciente pode reproduzir razoavelmente o esforço máximo

---

<sup>1</sup> Manual de Utilizador Quark, VII Edição 01/2010, COSMED

expiratório inicial. A Capacidade Vital Forçada é medida solicitando-se ao indivíduo que, depois de inspirar até à CPT, expire tão rápido e intensamente quanto possível no espirômetro (Pereira et al., 2002)

Todas as medidas resultantes das mensurações dos testes de função pulmonar estão sujeitas a influências técnicas relacionadas com o instrumento e ao modo de fazer o exame. O objetivo rígido do protocolo está na avaliação da influência de fatores não-técnicos (isto é, biológicos) sobre as diferenças observadas nos valores individual ou populacional. O uso efetivo da espirometria objetiva a compreensão dos fatores que influenciam os valores obtidos. O objetivo dessa compreensão é realizar medidas espirométricas mais precisas.

Como foi referenciado anteriormente, a inatividade física/sedentarismo tem influência na obesidade. A prevalência do sobrepeso e obesidade na infância tem crescido ao longo das últimas duas décadas em países desenvolvidos (Padez et al., 2004). Por sua vez, a obesidade, pode provocar uma síndrome restritiva pelo acumular de gordura peritorácica e abdominal, diminuindo os volumes pulmonares. Exemplos destes volumes são: o volume de reserva expiratório (VRE) e a capacidade residual funcional (CRF) (Silva, Boin, Pareja, & Magna, 2007).

As dificuldades respiratórias, como a asma, a apneia do sono e a intolerância ao exercício, são constantes em adolescentes e jovens obesos e podem limitar a prática de atividade física e desportiva, dificultando a perda de peso (Chinn, 2006; Pinto et al., 2006). Com a crescente deposição de gordura, revestindo a cavidade torácica, tanto dentro, como sobre a cavidade abdominal, progressivas alterações poderão ocorrer na funcionalidade pulmonar (Fung et al., 1990).

Diversos mecanismos foram propostos como possíveis efeitos da obesidade na função pulmonar (Jones & Nzekwu, 2006; Pires, Oliveira, Parreira & Britto, 2007; Gontijo et al., 2011). As anomalias geralmente mais referidas são a redução do volume expiratório de reserva e a capacidade residual funcional, devido à diminuição da parede torácica, da complacência pulmonar e da maior resistência respiratória (Zerah et al., 1993). Modificações na função pulmonar são mais habituais na obesidade central, em que a acumulação de tecido adiposo se localiza, principalmente, na região da cintura. Tem-se questionado se o efeito da obesidade nesta função será simplesmente mecânico ou se haverá também alterações no metabolismo celular e na utilização de substratos originados pela obesidade central (Collins, Hoberty, Walker, Fletcher, & Peiris, 1995; Sue, 1997).

Divergências nos padrões de distribuição da gordura corporal também fomentam alterações nos volumes pulmonares. A gordura armazenada na cavidade abdominal (ginóide) exerce, provavelmente, um efeito mecânico direto na caixa torácica e no diafragma, por um mecanismo de compressão, que, por sua vez, limita a expansibilidade pulmonar, causando

diminuição dos volumes pulmonares (Sue, 1997). De forma geral, a obesidade e o padrão de distribuição da gordura corporal podem conter resultados independentes na função ventilatória (Lazarus, Sparrow, & Weiss, 1997). Desta forma, a espirometria é fundamental para a avaliação, para o acompanhamento e para a gestão de doenças respiratórias, representando a ferramenta principal de diagnóstico da doença pulmonar obstrutiva crônica.

O sobrepeso e a obesidade estão também relacionados ao aumento do risco dos sintomas respiratórios. A prevalência dos sintomas aumenta, quanto maior for o IMC ou a circunferência da cintura (Sahenjami, 1998; Jones & Nzekwu, 2006).

#### **2.4.3.1. Associação entre IMC e as capacidades e volumes pulmonares**

Diversos estudos que relacionam o desempenho respiratório dos sujeitos e a prevalência de sobrepeso e obesidade (Luce, 1980; Surratt, Wilhoit, Hsiao, Atkinson, & Rochester, 1984; Rubinstein, Zamel, DuBarry, & Hoffstein, 1990) afirmam ter identificado alterações ao nível do sistema respiratório, especialmente a redução dos volumes pulmonares: volume de reserva expiratória (VRE), volume residual (VR) e volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ); das capacidades pulmonares: capacidade residual funcional (CRF), capacidade vital (CV), capacidade pulmonar total CPT e capacidade vital forçada (CVF) e das taxas de fluxo expiratório. Porém, Li et al. (2003), concluíram que as alterações nos volumes e capacidades pulmonares verificadas com populações pediátricas são limitadas e não concordantes.

Não é evidente que o aumento do IMC contribua de forma relevante para a diminuição das medidas espirométricas, verificando-se inclusive o aumento de algum dos parâmetros ventilatórios, como demonstram os estudos de Dockery, Berkey, Ware, Speizer, e Ferris (1983), Bosisio, Sergi, Di Natale, e Chiumello (1984) e Fung et al. (1990). Estes resultados contrariam, assim, os estudos de Dontas, Jacobs, Corcondilas, Keys, e Hannan (1984), Mallory, Fiser, e Jackson (1998), Chen, Horne, e Dosman (1993), Inselman, Milanese, e Deurloo (1993) e Jones e Nzekwu (2006) que verificaram que as elevações do IMC poderiam acarretar diminuição na função pulmonar.

## **2.5. Estado da arte**

Uma das etapas relevantes de um trabalho científico é o designado estado da arte, em que se deve aludir ao que já foi desenvolvido e investigado sobre a temática em causa, precavendo a perda de tempo com indagações supérfluas. Para além disso, a boa percepção deste, auxilia no desenvolvimento de novos conceitos, axiomas, e paradigmas. Apresenta-se como uma tarefa

complexa, sendo crítica e reflexiva, não se devendo utilizar informações concebidas por outros autores, sem referenciar os mesmos. Com efeito, é imperioso refletir sobre a informação recolhida, relacioná-la com a temática em estudo, criando um texto original, argumentativo e com conclusões adquiridas a partir da reflexão (Bennett, Campbell, Hogarth, & Lubben, 2005).

Relativamente ao Estado da Arte para o nosso trabalho, o esclarecimento científico faz-se, numa primeira, fase através da revisão de literatura apresentada anteriormente e, numa segunda fase, através da apresentação de uma sistematização de alguns estudos que, apesar de terem metodologias e características algo distintas, acabam por ser um alicerce para nos ajudar ao longo desta investigação e suportar as nossa conceção teórica.

Desta forma, o primeiro estudo realizado em Portugal sobre obesidade reporta-se a 1995-1998, por Carmo et al. (2000), onde se demonstrou a existência de uma alta prevalência de obesidade em adultos com idades compreendidas entre os 18 e os 64 anos de idade (49,6%). Também num estudo realizado pela WHO (2007) sobre a prevalência do sobrepeso e obesidade em crianças, adolescentes e adultos em 46 países da União Europeia, verificou-se que a prevalência de excesso de peso variou entre 32% e 79%, nos homens, e 28% e 78% nas mulheres.

Creemos ser de extrema importância dar ênfase à composição corporal, pois este relevante indicador influencia, devido à sua relação com outros parâmetros fisiológicos, o estado de saúde. Apresentamos de seguida um quadro onde tal se verifica, ou seja, a relação entre a obesidade e alguns indicadores de saúde.

**Tabela 1:** Complicações da obesidade e relação com outros parâmetros fisiológicos que influenciam o estado de saúde (Dietz, 1998; Fontanive, Costa, & Soares, 2002; Mota & Sallis, 2002; Mello, 2003; Hu et al., 2003; McArdle, 2011)

<b>Cardiovasculares</b>	Hipertensão arterial sistemática; Hipertrofia cardíaca
<b>Endocrino-metabólicas</b>	Resistência à insulina e maior predisposição à diabetes; Hipertrigliceridemia e hipercolesterolemia
<b>Respiratórias</b>	Tendência à hipoxia, devido ao aumento de falta ventilatória, aumento do esforço respiratório, diminuição da eficiência muscular, diminuição da reserva funcional, apneia do sono; Infecções; Asma; Redução do volume expiratório de reserva
<b>Mortalidade</b>	Aumento do risco de mortalidade
<b>Neoplásicas</b>	Maior frequência do cancro do endométrio, mama, vesícula biliar, cólon/reto e próstata
<b>Psicossociais</b>	Descriminação social e isolamento; Afastamento de atividades sociais; Dificuldades de expressar sentimentos

Por outro lado, indo ao encontro do cerne do nosso estudo, apresentamos alguns indicadores de que a AF provoca alterações ou efeitos positivos sobre vários parâmetros fisiológicos que têm influência direta no estado de saúde, começando pela composição corporal. Apresentamos seguidamente um quadro demonstrativo, com base em vários estudos.

**Tabela 2:** Influência da atividade física em vários parâmetros fisiológicos que influenciam o estado de saúde (Durstine et al., 2001; Sarría et al., 2001; Mota & Sallis, 2002; Van Dam et al., 2002; Lakka et al., 2003; Auer et al., 2004; Pescatello et al., 2004; Slentz et al., 2004; Freedman et al., 2005; Pinto et al., 2006; Silva et al., 2007; Singhal et al., 2010; McArdle, 2011)

<b>Composição corporal</b>	Melhor perfil lipídico; Aumento da massa isenta de gordura; Diminuição da massa adiposa
<b>Cardiovasculares</b>	Controlo da pressão arterial; Menor probabilidade de doenças cardíacas; Diminuição da FC <sub>REPOUSO</sub>
<b>Endocrino-metabólicas</b>	Diminuição da resistência à insulina e menor predisposição à diabetes; Tendência para manter melhores valores de colesterol e triglicédeos
<b>Respiratórias</b>	Manutenção ou aumento dos volumes pulmonares funcionais; Menor probabilidade de doença pulmonar obstrutiva crónica e outras patologias respiratórias (Asma, apneia do sono)
<b>Mortalidade</b>	Redução do risco de mortalidade
<b>Neoplásicas</b>	Menor probabilidade de contrair vários tipos de cancro
<b>Psicossociais</b>	Redução da ansiedade, da depressão e do isolamento; Participação em atividades sociais; Maior auto-estima e capacidade de aprendizagem.

Após a revisão de literatura e esta sinopse referente às temáticas de estudo, ficámos com uma conceção acerca do estado do trabalho referente ao domínio do tema em que se insere esta investigação e das principais referências nesta área de investigação.

**CAPÍTULO 3**  
**OBJETO DE ESTUDO**

## 3. OBJETO DE ESTUDO

### 3.1. Introdução

Ambicionando abordar e simplificar as fases conceituais que estiveram na origem e constituíram a razão de ser desta investigação, neste capítulo procederemos à apresentação dos objetivos que se pretendem alcançar e respetivas questões de investigação, passando, *a posteriori*, para a formulação das hipóteses, particularizando as variáveis presentes nas hipóteses.

### 3.2. Objetivos e Questões de Investigação

Numa época de grandes mudanças em distintos setores da sociedade, é de extrema importância ter a percepção de que forma podemos dar algum tipo de contributo. Na posse desta informação específica, apresentada ao longo deste estudo, pretendemos contribuir para um corpo de conhecimentos especializados, sendo que a busca pelo sucesso referente aos benefícios das atividades físicas e desportivas no bem-estar, qualidade de vida e ausência de doença, possam levar ao aparecimento e desenvolvimento de metodologias, estratégias, experiências ou programas que possam contribuir para alterar, não só, a conceção que as pessoas têm sobre esta temática, mas também para melhorar as competências dos mediadores (professores, treinadores, técnicos, instrutores, etc.).

Foram definidos os seguintes objetivos para este estudo:

#### **Objetivo geral:**

- Averiguar se a AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, tem relação com a melhoria da composição corporal e nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, de alunos do ensino superior, comparativamente à inatividade física/sedentarismo.

#### **Objetivos específicos:**

- Averiguar se a AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, tem relação com o IMC, perímetro da cintura, perímetro da anca, índice cintura/anca e percentual de gordura de alunos do ensino superior, comparativamente à inatividade física/sedentarismo.

- Averiguar se a AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício (2 níveis de frequência semanal e atividades letivas e extracurriculares), tem relação com os valores de glicemia, triglicéridos, colesterol, pressão arterial,  $FC_{\text{REPOUSO}}$  e espirometria ( $VEF_1$ , CVF e DEMI), de alunos do ensino superior, comparativamente à inatividade física/sedentarismo.
- Averiguar se existe associação/relação entre os valores espirométricos medidos e diferentes categorias de composição corporal (IMC, PC e % de gordura), de alunos do ensino superior.
- Averiguar se existe associação/relação entre as diferentes categorias de composição corporal (IMC, PC e % de gordura) e os parâmetros fisiológicos (glicemia, colesterol, triglicéridos e pressão arterial) de alunos do ensino superior.
- Averiguar se existe associação/relação, relativamente à composição corporal, entre o Índice de Massa Corporal, o perímetro da cintura e o percentual de gordura, de alunos do ensino superior.
- Averiguar, entre os sujeitos da amostra, se os alunos que apresentam estilos de vida ativos apresentam melhores indicadores de consumo de tabaco e de bebidas alcoólicas.

A presente investigação pretende dar resposta à seguinte questão:

**Será que a AF orientada, com exercícios supervisionados, tem relação com a melhoria da composição corporal e dos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde de alunos do ensino superior, comparativamente à inatividade física/sedentarismo?**

Desta forma, após termos ficado com uma conceção acerca do estado do trabalho referente ao domínio do tema em que se insere o presente estudo, das principais referências em que pretendemos abranger e apoiar o estudo e também acerca das variáveis e das relações que se poderão estabelecer entre elas, parece-nos exequível formular um conjunto de hipóteses que pretendemos verificar, ao longo da presente investigação.

### **3.3. As Hipóteses Fundamentais/Gerais**

Antes de passarmos à enumeração das hipóteses, é muito importante explicar o que levou a que fossem formuladas as hipóteses gerais. As hipóteses que apresentaremos de seguida foram formuladas com base na revisão da bibliografia, em que, de acordo com vários autores (Dietz, 1998; Durstine et al., 2001; Sarría et al., 2001; Fontanive et al., 2002; Mota & Sallis,

2002; Van Dam et al., 2002; Lakka et al., 2003; Mello, 2003; Hu et al., 2003; Auer et al., 2004; Pescatello et al., 2004; Slentz et al., 2004; Freedman et al., 2005; Pinto et al., 2006; Silva et al., 2007; Singhal et al., 2010; McArdle, 2011), somos levados a crer que os alunos que praticam atividades supervisionadas, de uma forma regular e com maior frequência semanal, tendem a apresentar melhores resultados ao nível da composição corporal e de vários parâmetros fisiológicos que influem no estado de saúde, comparativamente a alunos que recorrem sistematicamente a estilos de vida sedentários. Por outro lado, os problemas metodológicos associados com a comparação de diferentes tipos e modos de AF, foram também preponderantes na projeção deste estudo.

Também a nossa sensibilidade e até experiência, foram determinantes para encaminharmos as hipóteses neste sentido. Para tentar dar resposta às questões levantadas ao longo do estudo, formulámos as seguintes hipóteses gerais:

**Hipótese 1** - Praticantes de AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, participantes em atividades letivas e atividades extracurriculares, e os praticantes de AF orientada em atividades letivas apresentam resultados significativamente diferentes e mais favoráveis, na composição corporal (IMC, PC, %MG e  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINTURA/ANCA}}$ ), comparativamente a sujeitos sedentários.

**Hipótese 2** - Praticantes de AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, participantes em atividades letivas e atividades extracurriculares, e os praticantes de AF orientada em atividades letivas apresentam resultados significativamente diferentes e mais favoráveis, nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde (PAS, PAD, Glicemia, Triglicédeos, Colesterol,  $\text{VEF}_1$ , DEMI e CVF), comparativamente a sujeitos sedentários.

**Hipótese 3** - Existe uma correlação positiva, relativamente à composição corporal, entre o Índice de Massa Corporal, o perímetro da cintura e o percentual de gordura, de alunos do ensino superior.

**Hipótese 4** - Existe uma correlação negativa entre os valores de composição corporal avaliados (IMC, PC e % MG) e os valores espirométricos avaliados ( $\text{VEF}_1$ , DEMI e CVF), de alunos do ensino superior.

**Hipótese 5** - Existe uma correlação positiva entre os valores de composição corporal (IMC, PC e %MG) e os parâmetros fisiológicos (glicemia, colesterol, triglicédeos, pressão arterial e  $\text{FC}_{\text{REPOUSO}}$ ) de alunos do ensino superior.

### **3.4. Identificação das variáveis**

A nossa pesquisa foi enriquecida com a introdução de diversas variáveis que permitirão uma melhor e mais profunda abordagem da temática. Desta forma, de acordo com Tuckman (2000), poderemos identificar algumas destas variáveis presentes nas nossas hipóteses de estudo.

#### **Variáveis independentes**

A variável independente é o motivo que selecionamos para determinar a sua relação para com o fenómeno observado, constituindo aquilo a que chamamos de condição antecedente. Designa-se variável independente porque estamos interessados em conhecer o seu efeito, o resultado da sua atuação, sobre outras variáveis, as variáveis dependentes ou de controlo, fatores que observamos e que mensuramos para determinar aquele efeito. Tendo isto em conta, torna-se crucial identificar e explicitar as diferentes variáveis presentes nesta investigação.

**As variáveis independentes são:**

- O género;
- O tipo de prática de AF.

#### **Variáveis dependentes**

De acordo com Tuckman (2000: 122), “a variável dependente é o fator que é observado e medido, para determinar o efeito da variável independente ou seja, o fator que se manifesta, desaparece ou varia, à medida que o investigador introduz, remove ou faz variar a variável independente. [...] É considerada dependente, porque o seu valor depende do valor da variável independente. [...] representa o efeito pressuposto da variável independente.”

**As variáveis dependentes são:**

- A composição corporal:
  - Índice de Massa Corporal;
  - Percentual de Massa Gorda;
  - Perímetro da cintura;
  - Índice Cintura/anca.

- Os parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde:
  - Pressão arterial (sistólica e diastólica);
  - $FC_{\text{REPOUSO}}$ ;
  - Glicemia;
  - Colesterol;
  - Triglicéridos;
  - Valores espirométricos (DEMI, CVF,  $VEF_1$ ).

### **Variáveis parasitas**

Finalmente, estamos conscientes que existem vários fatores que podem afetar o estudo, cujos efeitos podem influenciar os resultados. São as variáveis que intervêm mas que não são controladas e que, por isso, convém estarmos conscientes da sua influência. Segundo Sousa (2005), as variáveis parasitas são variáveis exteriores à investigação que influenciam os seus resultados. São assim designadas porque interferem negativamente nas relações entre as variáveis independentes e as dependentes.

Assim, como principais **variáveis parasitas** poderemos considerar:

- Vivências dos alunos de ambos os grupos da amostra;
- Estilos de vida (tabagismo, alcoolismo, etc.) dos alunos;
- Estado nutricional e hábitos/dieta alimentar;
- Outras atividades não previstas (agricultura, atividades domésticas, meio de deslocação, etc.).

**CAPÍTULO 4**  
**MATERIAL E MÉTODOS**

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Introdução

Neste capítulo, descreveremos os principais procedimentos adotados, do ponto de vista do trajeto a percorrer no processo de investigação, para podermos tirar conclusões acerca das variáveis propostas, ou seja, explicaremos minuciosamente os procedimentos adotados neste estudo, para podermos encontrar as respostas para as questões formuladas e apresentar as respectivas conclusões. Trata-se, assim, de descrever o plano de investigação, sobre o qual pretendemos efetuar o estudo, a identificação dos sujeitos participantes no presente estudo, os métodos, técnicas e instrumentos de recolha de dados, e os métodos e técnicas de análise dos dados.

### 4.2. Descrição do estudo

Há aproximadamente três anos, no início deste nosso estudo, aquando da tentativa de fixar definitivamente uma área de interesse que nos permitisse dar um contributo válido no avanço da investigação na área das ciências do desporto, mais concretamente sobre a temática da AF e saúde, pensámos na relação próxima entre AF e desportiva, antropometria, epidemiologia e fisiologia. Tentámos, então, dar resposta ao que Tuckman (2000: 54) chama “as exigências específicas para a escolha de um problema de investigação”, para aferir da pertinência deste estudo. O autor, que as subdivide em cinco, considera-as de extrema importância, dizendo mesmo que são “critérios essenciais para aplicar na escolha do problema”, antes de se avançar com um estudo.

Assim,

- Ao nível da *praticabilidade*, considerámos que o estudo estava dentro dos nossos limites, recursos e constrangimentos temporais e que tínhamos acesso à amostra necessária;
- Ao nível da *amplitude crítica*, o problema apresentava, para nós, um alcance e uma magnitude suficientes para preencher a exigência que o motivou;
- Ao nível do *interesse*, o estudo estava incluído na nossa área de formação e estávamos interessados na potencial solução;
- Ao nível do *valor teórico*, julgámos que o problema tinha uma importância reconhecida e iria contribuir para melhorar o estado atual da compreensão dos indicadores de AF letiva e

extracurricular, e dos hábitos de vida pouco ativos, bem como dos seus efeitos na saúde e bem-estar;

- Ao nível do *valor prático*, pensámos que os estudiosos destas matérias se interessariam por saber a que conclusões chegaríamos e que este estudo poderia ajudar a impulsionar o investimento nas soluções na área da AF e saúde.

As respostas a tais questões levaram-nos à realização deste estudo que passamos, seguidamente a apresentar e no qual, por métodos empíricos, vamos tentar verificar se existe uma relação entre as atividades físicas e desportivas, a composição corporal e os parâmetros fisiológicos, como já referenciámos. Para Tuckman (2000: 39), “[...] deve ser possível construir uma solução potencial para o problema que possa verificar-se pela recolha de determinada informação factual, ou então, que possa pôr-se em causa pela recolha de outros dados desse tipo”.

Sabemos que este tipo de estudo, que se prende com o que Tuckman (2000: 49) chama de “*conhecimento e compreensão gerais*”, terá sempre lacunas que especialistas poderão apontar, pois existem variáveis individuais que não estarão contempladas, por nos ser impossível medi-las e controlá-las. Falamos, nomeadamente, em aspetos como “as rotinas diárias dos alunos, estilo de vida, alimentação, tabagismo ou alcoolismo, etc.” Deixamos esses aspetos mais abrangentes para um outro estudo para quem por estas temáticas se interessar.

Esta investigação enquadra-se num estudo do tipo transversal. Utilizámos o método quantitativo que, segundo Reichardt e Cook (1986), se baseia no positivismo lógico e procura factos ou causas dos fenómenos sociais, prestando pouca atenção ao estado subjetivo dos sujeitos, fazendo uma medição penetrante e controlada e é objetivo. Para os autores, este método centra-se na comprovação de hipóteses, sendo inferencial e hipotético-dedutivo. Orienta-se para o resultado e apresenta, normalmente, dados fiáveis (sólidos e confirmáveis); pode ser generalizado e assume uma realidade estável. “Por métodos cuantitativos, los investigadores se refieren a las técnicas experimentales aleatorias, cuasi-experimentales, testes «objetivos» de lápiz e papel, análisis estadísticos multivariados, estudios de muestras, etc..” (Reichardt & Cook, 1986: 25).

Neste estudo foi avaliado o tipo de AF e várias características da amostra, através de um questionário. Depois foi avaliada a composição corporal (IMC, PC, % MG, ÍNDICE<sub>C/A</sub>) e vários parâmetros fisiológicos (glicemia, triglicérideos, colesterol, PA, FC<sub>REPOUSO</sub>, valores espirométricos).

Relativamente às atividades letivas e extracurriculares, todas as sessões de exercício supervisionado foram dirigidas por profissionais com formação na área das ciências do

desporto, tendo cada uma das sessões a duração de 60 minutos, no mínimo, e de 90 minutos no máximo. Relativamente à intensidade das sessões de exercício, depois de questionamento oral, com o intuito de verificar o nível de exigência dos exercícios, partimos do pressuposto que todas as sessões, quer letivas, quer extracurriculares, se enquadravam em atividades acíclicas com intensidade preferencialmente moderada/elevada.

#### **4.3. Descrição da população acessível e da amostragem utilizada**

Após várias análises e reflexões, decidiu-se que a população a investigar seria a população escolar portuguesa, integrada no ensino superior. Mas, devido a algumas limitações de integrar todos os estudantes do território nacional, optámos pelo Concelho de Castelo Branco, sendo a escolha desta região do interior motivada pela facilidade de acesso aos sujeitos e pelo facto de o investigador a ela se encontrar ligado, uma vez que é natural desta região, exercendo a docência na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB).

Em Castelo Branco, há ensino superior e a sua população não parece ser muito distinta da que existirá noutras instituições, visto que os concursos são nacionais e os alunos são de várias proveniências (de norte a sul do país, de cidades, mas também de aldeias), o que nos permitiu obter uma amostra de alunos de várias procedências e com vivências diversificadas. Trata-se, assim, de um estudo de caso sobre os alunos do ensino superior do concelho de Castelo Branco com base numa amostragem não casual, por conveniência, por ser mais acessível à condução da presente investigação, estando nós conscientes das limitações e de como isso pode condicionar as conclusões do estudo.

A população de alunos deste nível de Ensino, no Concelho de Castelo Branco, era de 3055 alunos, distribuídos por 5 escolas e 32 cursos de Licenciatura (excluíram-se os Cursos de Especialização Tecnológica e a formação pós-graduada), sendo que a amostra foi constituída por 132 sujeitos, a frequentar as escolas superiores do concelho de Castelo Branco.

A seleção dos alunos e das turmas não foi completamente aleatória, pois, após entrega do pedido de autorização à direção das escolas, aquando do parecer positivo para recolha de dados, solicitámos para o estudo as turmas que mostraram maior disponibilidade para participar, bem como os alunos com características essenciais (alunos com prática de AF e desportiva letiva). Para além disso, fornecemos, em cada uma das escolas, indicações e instruções claras para que não houvesse qualquer possibilidade de identificar os alunos. Foram indicados os procedimentos e a garantia de confidencialidade dos sujeitos que participaram no estudo.

Foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão a fim de se selecionar os sujeitos da amostra:

- Indivíduos alunos do Ensino Superior no Concelho de Castelo Branco;
- Preenchessem os requisitos para um dos três grupos distintos;
- Não apresentassem contra-indicações para a prática de exercício físico;
- Termo de consentimento positivo para a participação no estudo (incluindo a realização de todas as avaliações).

Neste estudo transversal, a amostra foi dividida em três grupos:  $G_{ESC+EXERC}$  - grupo de praticantes de AF e desportiva com exercício supervisionado e com intensidade periodizada, em atividades letivas e extracurriculares,  $n=58$  alunos (média±DP, idade  $20,93 \pm 2,85$  anos) com 4 sessões/semana no mínimo;  $G_{ESCOLA}$ : grupo de praticantes de AF e desportiva curricular com exercício supervisionado com intensidade periodizada (mínimo 2 sessões/semana),  $n=44$  alunos (média±DP, idade  $20,77 \pm 1,49$  anos);  $G_{SEDENTÁRIOS}$ : grupo de alunos sedentários,  $n=30$  alunos (média±DP, idade  $21,80 \pm 1,58$  anos).

#### 4.4. Procedimentos para recolhas de dados

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, através de um parecer emitido para o efeito (anexo 17). Também a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, da mesma Universidade, aceitou a realização deste projeto de investigação.

Os sujeitos participaram no estudo de livre vontade, dando para tal o seu consentimento através da assinatura de um termo de consentimento e de informação (anexo 18). Foram antecipadamente informados do âmbito e objetivos do estudo, bem como da salvaguarda dos dados individuais resultantes dos testes realizados. Todas as instruções relativas aos procedimentos foram apresentadas por escrito e oralmente, de forma que cada sujeito recebesse as mesmas indicações.

Os dados foram recolhidos em seis visitas a cada grupo das Instituições de Ensino Superior de Castelo Branco (tabela 3). Na primeira visita, foram apresentados os esclarecimentos referentes ao estudo e aos procedimentos a executar nas etapas de recolha de dados. Decorreu também o preenchimento do termo de consentimento informado e de voluntariedade;

Na segunda visita, iniciou-se a recolha de dados, desta feita com o preenchimento do questionário (Questionário de Atividade Física adaptado de Telama et al., 1997);

Na terceira visita, foi realizada uma sessão prática de familiarização com o protocolo experimental e procedemos à avaliação de antropometria e composição corporal;

Na quarta visita, operacionalizámos o protocolo experimental, com a avaliação dos valores de glicemia, de colesterol e de triglicéridos;

Na quinta visita, continuámos com o protocolo experimental, desta vez com a avaliação dos valores de pressão arterial, de  $FC_{\text{REPOUSO}}$  e os valores espirométricos;

Finalmente, na sexta e última visita, procedemos a uma sessão de mostragem dos valores das avaliações realizadas, bem como algumas recomendações. Como não poderia deixar de ser, agradamos a todos pela disponibilidade e pela participação no estudo.

**Tabela 3** - Síntese das etapas para recolha de dados

<b>1ª Visita</b>	Esclarecimentos relativos ao estudo e procedimentos nas etapas de recolha. Preenchimento do termo de consentimento e voluntariedade
<b>2ª Visita</b>	Recolha de dados: Preenchimento do Questionário - <i>Questionário de Atividade Física</i> , adaptado de Telama et al. (1997)
<b>3ª Visita</b>	Sessão prática de familiarização com o protocolo experimental Recolha de dados: Avaliação de Antropometria e Composição Corporal
<b>4ª Visita</b>	Protocolo experimental - Avaliação: Glicemia, colesterol e triglicéridos
<b>5ª Visita</b>	Protocolo experimental - Avaliação: Pressão arterial, $FC_{\text{REPOUSO}}$ e valores espirométricos
<b>6ª Visita</b>	Sessão de mostragem dos valores das avaliações e recomendações. Agradecimentos.

#### 4.5. Instrumentos e materiais utilizados para a coleta de dados

**4.5.1 Questionário de Atividade Física**, adaptado de Telama, Yang, Laakso, & Viikari (1997), e cuja aplicação à população portuguesa foi publicada (Ledent et al., 1997; Mota & Esculcas, 2002; Santos, 2004).

Na ausência de um instrumento apropriado para quantificar e caracterizar as vivências habituais de AF e desportiva dos alunos de acordo com o objetivo pretendido, optámos pela adaptação de um questionário que fosse relativamente fácil de preencher, objetivo, exequível, sensível, com interesse, valor teórico e valor prático (Tuckman, 2000), evitando assim os inconvenientes relativos a cada uma destas qualidades e que pudesse ser suficientemente moldável para ser utilizado noutras situações de análise, eventualmente com

outros itens, mas que nos permitisse elaborar uma espécie de perfil de aluno, nomeadamente obter uma imagem do tipo e quantidade de AF e desportiva realizada habitualmente.

O documento (anexo 19) foi previamente apresentado a especialistas das áreas das Ciências do Desporto e Ciências da Motricidade da Faculdade de Motricidade Humana, da Universidade da Beira Interior e do Instituto Politécnico de Castelo Branco, que sugeriram algumas alterações que considerámos por bem introduzir.

Este questionário tem como principal objetivo constituir critério para a divisão e seleção da amostra pelos diferentes grupos. Teve também como objetivo qualificar e quantificar as atividades físicas e desportivas extracurriculares dos sujeitos da amostra em estudo.

Os questionários são, porventura, um dos instrumentos mais utilizados na investigação para inquirir pessoas. Não deixará de ser fundamental que nos coloquemos, inicialmente, uma questão primordial que é a de perceber em que situações se devem utilizar este instrumento. Embora, muitas vezes, se associe o questionário a uma investigação de carácter qualitativo, a sua abrangência é muito maior.

Segundo Tuckman (2000: 321-322), o método de respostas por questionário, tem várias vantagens: um só “funcionário” pode passar um largo número de provas; consegue-se alcançar um vasto número de sujeitos; não há interferência direta com os sujeitos, as “fontes de erro” limitam-se ao instrumento e à amostra; possui uma vasta “fidelidade total”; apresenta uma vasta “ênfase na capacidade de expressão escrita”.

É importante ainda mencionar que, tendo em conta a nossa amostra, e que este instrumento tem como principal função dividi-la pelos diferentes grupos, esta seria uma das técnicas mais adequadas, pois, na opinião de Almeida e Madureira Pinto (1995: 113), “[...] esta técnica [inquérito por questionário, é] adequada ao estudo extensivo de grandes conjuntos de indivíduos (normalmente através da medida de certos atributos de uma sua amostra representativa) [...]”

Desta forma, para permitir o acesso aos níveis de AF e desportiva letiva e extracurricular, adotou-se a estratégia de solicitar aos sujeitos o preenchimento de um inquérito por questionário, pois este instrumento facilita a compreensão de fenómenos como “as atitudes, as opiniões as preferências, as representações, etc., que só são acessíveis de uma forma prática pela linguagem, e que só raramente se exprimem de forma espontânea” (Ghiglione & Matalon, 1993: 15).

A aplicação deste questionário teve dois objetivos distintos: numa primeira fase, pretendeu-se constituir critério para agrupar os sujeitos nos diferentes grupos da amostra; numa segunda

fase, caracterizar qualitativamente e quantitativamente a AF e desportiva que os sujeitos da amostra efetuam no dia-a-dia.

Como pretendíamos que o questionário fosse também de fácil codificação e que evitasse fatores como o esquecimento, optámos pela utilização de questões fechadas, menos ricas, mas muito mais seguras, e especialmente dirigidas para obter a informação que este pretendia recolher (Hill & Hill, 2000).

### **Estrutura do questionário**

O questionário contempla, em primeiro lugar, as variáveis género e idade, importantíssimas para o estudo, pois, na opinião de Ferreira (1986: 176), “o sexo e a idade, por exemplo, são veículos privilegiados das classificações biológico-fisiológicas adoptadas [...] verificando as diferenças entre mulheres e homens e entre jovens e velhos, nas diferentes sociedades.”

A **pergunta 1**. [Participas em atividades físicas e desportivas extra-curriculares orientadas por um especialista (modalidade num clube, ginásio, etc.)?] e a **pergunta 2**. [Participas em atividades físicas e desportivas extracurriculares de lazer ou auto-recreação sem orientação ou prescrição de um especialista (caminhadas, correr, andar de bicicleta, etc.)?] permitiram aferir o tipo e a quantidade de vezes por semana que os sujeitos participavam em atividades extracurriculares. Estas perguntas serviram de critério para mensurar as atividades extracurriculares, permitindo incluir os sujeitos no  $G_{ESCOLA+EXERCÍCIO}$ .

A **pergunta 3**. [Quantas vezes e quanto tempo praticas atividades físicas e desportivas supervisionadas, durante o tempo letivo (aulas práticas)?] permitiram conferir o tipo e a quantidade de vezes por semana que os sujeitos participavam em atividades letivas. Era necessário realizar este tipo de atividades para poderem ser incluídos no  $G_{ESCOLA+EXERCÍCIO}$  (caso cumprissem o requisito das atividades extracurriculares), ou ao grupo  $G_{ESCOLA}$  (caso apenas realizassem este tipo de atividades).

A **pergunta 4**. [Para além das atividades letivas, quanto tempo por semana praticas atividades físicas e desportivas ao ponto de ficares ofegante (respirar depressa e com dificuldade) ou transpirares?] e a **pergunta 5**. [Participas em competições desportivas?] permitiram averiguar a coerência às respostas da pergunta 1. e quantificar e qualificar o tipo de atividade.

A **pergunta 6**. [Quais as atividades de lazer/entretenimento que mais realizas no dia-a-dia?] permitiu averiguar a coerência às respostas da pergunta 2. e quantificar e qualificar o tipo de atividade. Estas perguntas serviram de critério para enquadrar os sujeitos da amostra pelos diferentes grupos.

A **pergunta 7**. [Como te deslocas para a escola, para casa e para outros locais, no dia-a-dia?], apenas serviu para caracterizar a amostra quanto ao tipo de AF realizada no cotidiano e hábitos de vida.

A **pergunta 8**. [Com que frequências fumas?] e a **pergunta 9**. [Com que frequências consumes bebidas alcoólicas?], serviram para caracterizar a amostra quanto aos hábitos de vida, tentando relacionar os mesmos com algumas variáveis de estudo.

Logicamente, os sujeitos que não apresentavam condições para pertencer ao  $G_{\text{ESCOLA+EXERCÍCIO}}$  e ao  $G_{\text{ESCOLA}}$  ficavam, automaticamente, incluídos no  $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$  a não ser que houvesse algum impedimento que o justificasse, sendo excluídos na amostra.

#### **4.5.2. Composição Corporal**

À avaliação da composição corporal tem-se atribuído uma importância cada vez maior, devido à influência que os componentes corporais causam na saúde humana. O excesso de gordura corporal e a sua distribuição centralizada destacam-se pela influência no aparecimento de doenças crônicas não-transmissíveis, principalmente as doenças cardiovasculares (Cercato et al., 2004).

Existe uma série de métodos para a avaliação da composição corporal, que variam segundo as suas bases físicas, custo, fiabilidade, facilidade de utilização e de transporte do equipamento. De entre vários métodos, utilizámos os que de seguida se apresentam.

##### **4.5.2.1. Índice de Massa Corporal**

A massa corporal, ou peso corporal, é a variável antropométrica mais controlada no quotidiano e normalmente é medida com suficiente precisão. É de grande importância para observar/avaliar o crescimento, a obesidade e a subnutrição. Esta variável foi medida em kg com aproximação às 100 gramas, através de uma balança digital, SECA 708 (Germany, Hamburg) com aproximação às centésimas, conforme técnica descrita pelo Council of Europe (1988), estando os sujeitos descalços e com roupa leve. O avaliado devia estar totalmente imóvel sobre a balança e manter o olhar direcionado para a frente. A balança estava apoiada numa plataforma rígida e estável. O aluno apenas subia para a balança quando esta apresentava a escala zero e apoiava a totalidade da superfície plantar dos pés na balança, mantendo-os paralelos. Foram realizadas duas avaliações e calculou-se a média aritmética. Caso houvesse uma diferença superior a 0,2 Kg, realizava-se uma terceira medição.

Os valores de estatura, ou altura total do corpo, foram mensurados em metros com aproximação aos milímetros através de um estadiómetro SECA (Germany, Hamburg). Considerando o plano de referência do solo e o vértex, conforme a técnica proposta pelo Council of Europe (1988). Esta medida é um importante indicador geral do tamanho do corpo, do crescimento ósseo, e é essencial para o diagnóstico de subnutrição, atrasos esqueléticos, entre outros fatores. Os alunos posicionavam-se com os pés juntos, numa posição ereta, olhando em frente, sobre a balança com estadiómetro acoplado, com graduação ao centímetro e resultado na mesma unidade de medida. Foram realizadas duas avaliações e calculou-se a média aritmética. Caso houvesse uma diferença superior a 2 mm, realizava-se uma terceira medição.

O IMC estabelece uma relação entre a massa corporal e a estatura, relação essa, que indica se a massa corporal está, ou não, adequada à estatura. Este índice é determinado através da fórmula:  $IMC = \text{Massa corporal (Kg)} / \text{Estatura (m)}^2$ . Com vista à obtenção dos dados referentes à estatura e peso, para estimação do IMC, o protocolo adoptado foi o descrito anteriormente.

#### **4.5.2.2. Perímetro da cintura e Índice Cintura/Anca**

Relativamente ao perímetro da cintura, os valores foram mensurados com uma fita métrica (Rosscraft) de fibra de vidro, com dois metros e resolução de 1 mm, de acordo com procedimentos recomendados (Callaway et al., 1991). Foram realizadas duas medições, com limite de tolerância de 1 cm, para a sua diferença. O PC foi medido imediatamente acima da crista ilíaca direita, com os sujeitos em posição antropométrica.

O Índice Cintura/Anca estabelece uma relação entre o perímetro da cintura e o perímetro da anca, predizendo o padrão de distribuição de gordura corporal. Este índice é determinado através da seguinte fórmula:  $ÍNDICE_{CINTURA/ANCA} = P_{CINTURA} \text{ (cm)} / P_{ANCA} \text{ (cm)}$ .

#### **4.5.2.3. Percentagem de Massa Gorda por Bio-impedância**

Para a avaliação do percentual de massa gorda, utilizámos o aparelho de bioimpedância Tetrapolar Tanita BC-601. Antes do contacto dos elérodos na pele dos sujeitos, foi feita a limpeza dos pontos de contacto. Antes da avaliação, os indivíduos ficavam em repouso, durante cinco minutos.

As medidas de bioimpedância foram avaliadas de acordo com a bibliografia, retirando aos sujeitos o relógio ou qualquer outro objeto metálico (Heyward & Stolarczyk, 1996; NIH, 1996; Kushner, 1992).

#### **4.5.3. Parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde**

Também a avaliação dos parâmetros fisiológicos que influem no estado de saúde tem recebido uma importância crescente na investigação devido à influência desses parâmetros na saúde humana. Valores desajustados desses indicadores fisiológicos têm influência direta no aparecimento de doenças crônicas não-transmissíveis, principalmente as doenças cardiovasculares, endócrino-metabólicas, respiratórias, neoplásicas e psicossociais (Fontanive et al., 2002; Mota & Sallis, 2002; Mello, 2003; Hu et al., 2003; McArdle, 2011).

Existe um largo número de métodos para a avaliação destes parâmetros, que variam de acordo com o seu custo, a sua fiabilidade, a facilidade de utilização e de transporte do equipamento. De entre distintos métodos, utilizámos os que apresentamos de seguida.

##### **4.5.3.1. Procedimentos de avaliação da Pressão Arterial e $FC_{\text{REPOUSO}}$**

Para a avaliação da PA, importante indicador do estado de saúde, nomeadamente em termos cardiorrespiratórios, utilizámos o monitor Omron Digital Blood Pressure HEM-907, o qual foi validado internacionalmente (El Assaad, Topouchian, Darné, & Asmar, 2002). Este dispositivo passou nas duas fases do protocolo de validação internacional.

A avaliação da pressão arterial realizou-se conforme sugerido na literatura (Gillman & Cook, 1995). Os sujeitos da amostra encontravam-se em jejum, sentados, com o braço direito exposto e apoiado ao nível do coração. Utilizou-se um esfigmomanómetro eletrónico da marca Omron, modelo HEM-907, com braçadeiras adequadas. As medições foram efetuadas após os sujeitos permanecerem em repouso durante, pelo menos, 5 minutos (1ª medição), e após um repouso de 10 minutos (segunda medição). Ocorrendo uma diferença superior a 2 mmHg entre as medições, efetuava-se, após 5 minutos extra de repouso, uma terceira medição. O valor final foi auferido através da média aritmética dos valores das medições.

Relativamente à avaliação da  $FC_{\text{REPOUSO}}$ , utilizámos o mesmo aparelho e o mesmo protocolo, que para a PA. Estamos cientes de que este não é o protocolo nem o aparelho mais indicado e rigoroso para a obtenção deste indicador, mas, visto que tínhamos estes dados, pensámos por bem utilizá-los, pois pensamos ser mais um contributo.

#### 4.5.3.2. Procedimentos de avaliação da Glicemia, Colesterol e Triglicéridos

Relativamente a estes parâmetros fisiológicos, tão relevantes, como indicadores referentes ao estado de saúde, especificamente em relação à composição sanguínea, a mensuração dos valores de glicemia, colesterol e triglicéridos realizou-se conforme sugerido na literatura (Pérez & Cross, 1996). Os sujeitos da amostra encontravam-se em jejum, sentados, com um dos braços exposto e apoiado numa mesa. Utilizou-se o aparelho Cobas Accutrend Plus, as tiras reativas específicas para cada parâmetro, as lancetas, as luvas, e todos o material para este protocolo de punção capilar (micro-coleta) tão rigoroso (National Committee for Clinical Laboratory Standards).

As medições foram efetuadas após os sujeitos permanecerem em repouso durante, pelo menos, 5 minutos (1ª medição), e após um repouso de 5 minutos (segunda medição). Ocorrendo uma diferença superior a 2 mg/dl entre as medições, efetuava-se, após 5 minutos de repouso, uma terceira medição. O valor final foi auferido através da média aritmética dos valores das medições. Com a mesma punção capilar, o investigador recolheu 3 amostras de sangue, pois possuía 3 aparelhos prontos, com respetivas tiras reativas (uma para cada parâmetro).

#### 4.5.3.3. Procedimentos de avaliação espirométrica

Finalmente, para a mensuração dos valores espirométricos (DEMI, VEF<sub>1</sub> e CVF), recorreu-se ao espirómetro Microquark da Cosmed (figura 1). A espirometria é um teste que auxilia no diagnóstico, na prevenção e na quantificação dos distúrbios ventilatórios, sendo realizada durante uma manobra expiratória forçada. Pela sua complexidade, a sua realização exige a compreensão e colaboração do paciente, equipamento calibrado e utilização de técnicas padronizadas empregues por pessoal especializado. Os valores obtidos devem ser comparados aos previstos para determinado grupo populacional, e a sua interpretação feita à luz dos dados clínicos e epidemiológicos. O espirómetro mensurou o volume de ar expirado, especialmente útil na análise dos dados derivados da manobra expiratória forçada, seguindo o protocolo de acordo com as recomendações (Salas et al., 2011).

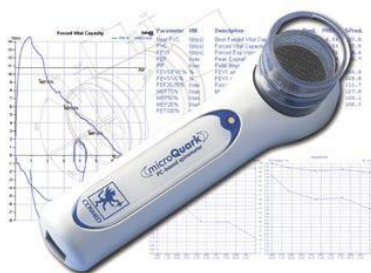


Figura 1 - Espirómetro Cosmed MicroQuark PC

A turbina fluxómetra do espirómetro certifica a máxima precisão através da larga margem de fluxos (até 20 l/s), com um fluxo de baixa resistência (menos de 0.7 cmH<sub>2</sub>O/l/s por 12 l/s) e está de acordo com as recomendações do ATS (*American Thoracic Society*) e ERS (*European Respiratory Society*). O MicroQuark tem um sensor de temperatura, de fábrica, para corrigir automaticamente os resultados. Para a realização do teste, os sujeitos permaneceram em posição ortostática, com a cabeça em posição neutra e fixa, utilizando clipe nasal, com o objetivo de evitar a perda de ar durante a expiração máxima forçada, pelo nariz. Os protocolos usados visaram determinar: Capacidade vital forçada (CVF); Volume expiratório forçado no 1 segundo (VEF<sub>1</sub>); Débito Expiratório Máximo Instantâneo (DEMI).

Cada sujeito realizou, no mínimo, três e no máximo seis manobras. Para aceitação final do teste, o aparelho selecionava os maiores valores obtidos de qualquer curva e não necessariamente provenientes da mesma manobra. Contudo, vários factores, técnicos e biológicos, interferem, quer na função pulmonar, quer na interpretação dos valores espirométricos. Desta forma, para se determinar a aceitabilidade e a reprodutibilidade, só foram aceites os três maiores picos de fluxo expiratório de cada sujeito avaliado, pelo que, as curvas seleccionadas não podiam divergir em mais de 5% (ATS, 1995).

Para cada sujeito avaliado, era esterilizada a turbina e introduzido um bocal de cartão novo, embalado. Os bocais usados eram imediatamente depositados no lixo. No final de cada sessão de avaliação, procedeu-se à calibração da turbina do espirómetro, com a respetiva seringa (3 litros) de calibração.

#### **4.6. Forma de contacto / Princípios éticos**

Adotando as regras éticas e legais, procedemos às diligências formais, necessárias, quer nos contactos, quer no estabelecimento dos protocolos.

Numa primeira fase, solicitámos autorização para procedermos à distribuição dos inquéritos pelas escolas, bem como da avaliação e recolha de todos os parâmetros e variáveis de estudo (apresentados anteriormente). A autorização foi concedida pelos diretores das escolas superiores do concelho de Castelo Branco.

O primeiro contacto com os alunos foi realizado, inicialmente, acompanhado por um profissional da instituição, em alguns casos pela direção, já informados sobre o estudo a desenvolver. Foram expostos e explicados, em pequeno grupo, os objetivos da pesquisa, os procedimentos de recolha de dados, a importância da sua participação, colaboração e da confidencialidade dos dados, tendo em atenção todos os princípios éticos. Todos os indivíduos que participaram na amostra preencheram um termo individual de consentimento informado, manifestando autorização para recolha de todos os indicadores a avaliar.

#### **4.6.1. Aplicabilidade da pesquisa**

*Local e dia:* Os instrumentos foram aplicados no(s) dia(s) definido(s) pelo investigador, em coordenação com os responsáveis das instituições.

Na 1ª sessão, realizou-se o preenchimento do termo de consentimento informado e do questionário de AF. Esta aplicação realizou-se, individualmente, pelo mesmo investigador. Nas sessões de testes laboratoriais, mediram-se todas as variáveis de estudo, tendo em conta que todas as avaliações foram realizadas e analisadas pelo mesmo operador.

#### **4.7. Estudo-piloto dos instrumentos**

Após esta fase, procedemos a um estudo piloto, para atestarmos da aceitação e aplicabilidade dos instrumentos e termos um *feedback* em relação ao tempo de aplicação dos protocolos e às dificuldades levantadas pelo seu conteúdo e estrutura, com o intuito de, como defende Tuckman (2000: 336), “remover as deficiências diagnosticando e corrigindo [as] imperfeições.”

Neste estudo-piloto, participaram 9 alunos de diferentes cursos, que deram resposta ao questionário e realizaram todos os protocolos na presença do investigador, sendo os mesmos, obviamente, excluídos da amostra que participou no estudo.

##### **4.7.1. Clareza dos instrumentos**

Durante a aplicação do Estudo-Piloto, em todos os instrumentos aplicados (inclusive o questionário), os sujeitos não apresentaram dúvidas pertinentes, que levassem a perda de tempo, digna de registo. Desta forma, podemos considerar que a explicação e todas as questões apresentadas, se mostraram claras e de fácil compreensão. Houve sempre a preocupação de ter calma para proceder às perguntas, não induzindo o resultado e, em caso de dúvida ou demora na resposta, repetir ou explicar a pergunta.

##### **4.7.2. Tempo de resposta e aplicação dos instrumentos**

O estudo-piloto pretende ser útil na deteção de pormenores que possam tornar morosa ou inviável alguma das respetivas aplicações e avaliações. Em relação ao tempo de resposta ao questionário, verificámos que o primeiro aluno a completar o questionário o fez em 1 minuto e 20 segundos e que o último aluno a entregar o fez, aproximadamente, 2 minutos após o

início da sua aplicação. Assim, com um tempo médio de menos de 2 minutos, podemos assegurar que, ao nível do tempo de resposta, o questionário aplicado se encontra dentro do que é recomendado por Tuckman (2000) quando afirma que estes não devem ultrapassar os 15 minutos de resposta, porque, acima deste limite de tempo, a aceitabilidade e a fiabilidade do questionário diminui.

Para a recolha das medidas antropométricas (peso e altura), demorámos, em média, 1 minuto e 10 segundos, enquanto, para recolher os dados do perímetro da cintura e do perímetro da anca, demorámos, em média, 2 minutos e 5 segundos por aluno. Ainda para a composição corporal, no que se reporta à avaliação dos valores de bioimpedância, demorámos, em média, 7 minutos (5 de repouso, mais 2 para aplicação e aferição dos valores).

Finalmente, para recolher os valores dos parâmetros fisiológicos (glicemia, colesterol, triglicéridos, pressão arterial e espirometria), demorámos:

- Para as medições da glicemia, colesterol e triglicéridos (punção capilar), os sujeitos permanecerem em repouso durante, pelo menos, 5 minutos (1ª medição), e após um repouso de 5 minutos (2ª medição). Não havendo necessidade de 3ª repetição, esta mensuração demorou, em média, 14 minutos por cada sujeito avaliado (já a contar com o tempo de leitura do aparelho);

- Para as medições da pressão arterial, os sujeitos permaneceram em repouso durante, pelo menos, 5 minutos (1ª medição), e após um repouso de 10 minutos (segunda medição). Não havendo necessidade de 3ª repetição, esta avaliação demorou, em média, 17 minutos por cada sujeito avaliado;

- Para as medições dos valores espirométricos, foi necessário contemplar o tempo utilizado na explicação da manobra, a introdução dos dados do sujeito avaliado no computador, bem como as 3 repetições do teste (mínimo). Para além deste tempo, contemplámos ainda o tempo para proceder à esterilização do equipamento. Para todos estes procedimentos, esta avaliação demorou, em média, 21 minutos por cada sujeito avaliado;

Com base nestes valores apresentados, verificámos que, para a recolha de todos os dados necessários para o estudo, demoraríamos, em média, 64 minutos para avaliar cada um dos sujeitos, individualmente (caso todas as avaliações não necessitassem de repetição). De todos os instrumentos aplicados, apenas o questionário é aplicado em grupo, todos os outros são de forma individual.

#### 4.7.3. Homogeneização da conduta do investigador

Para a aplicação dos instrumentos de pesquisa, realizou-se o treino do investigador, para uma homogeneização das suas condutas. Pretendeu-se que o investigador, e todos os colaboradores, realizassem todas as diligências e todos os procedimentos, desde a apresentação dos objetivos de estudo até aos protocolos de recolha, de uma forma idêntica.

#### 4.8. Considerações sobre a fiabilidade e validade dos instrumentos

Quanto nos reportamos à fidelidade podemos referir que é o processo que permite obter resultados idênticos quando aplicamos um instrumento várias vezes ao mesmo indivíduo, ou grupos de indivíduos, num certo espaço de tempo, em condições semelhantes (Ghiglione & Matalon, 1993; Hill & Hill, 2000). Trata-se de um parâmetro de afinação do instrumento de recolha de dados que, no nosso estudo, foi tido em conta no estudo piloto, apresentado anteriormente.

Relativamente à validade, ao nível das condições de realização do estudo, com o cuidado de controlar algumas variáveis, influenciam inevitavelmente algumas dificuldades de generalização, porque, quando procuramos aumentar a validade interna dum estudo, diminuimos consideravelmente a sua validade externa (Tuckman, 1978). Reverenciar a validade dos testes e dos questionários é uma tarefa de extrema dificuldade, com o auxílio de métodos estatísticos, como refere Freeman (1980).

Quando falamos de validade podemos reportar-nos a vários tipos:

- A validade facial constitui o primeiro passo para a validação de um instrumento. É utilizada para caracterizar os testes e os questionários que parecem medir aquilo que o autor visa efetivamente medir, isto é, os itens que o constituem apresentam-se relacionados com a variável que medem, apesar de ser mais recomendada para o estudo dos conhecimentos e da personalidade, do que para estudos de aptidões e competências (Freeman, 1980).

- A validade aparente é também um meio de verificar se o instrumento pode medir o que na realidade se pretende medir (Safrit & Wood, 1987). Apesar de ser uma forma de validade bastante superficial, não deixa de ser igualmente importante, porque a análise da validade deve ser realizada por passos, pelo que uma abordagem superficial ou impressionista deve ser sempre tida em consideração (Petrica, 2003).

- A validade de construção, resulta da execução rigorosa de todos os procedimentos recomendados por diversos especialistas na construção e elaboração de um instrumento de recolha de dados pela interrogação (Ghiglione & Matalon, 1993; Hill & Hill, 2000).

- A validade de conteúdo permite concluir que o conteúdo do instrumento reflete exatamente o que se pretende estudar (Safrit e Wood, 1987). É a validade obtida através de procedimentos dedutivos e indutivos expressos na opinião de especialistas, experiência e conhecimento do investigador e referências da literatura (Freeman, 1980). A validade de conteúdo, como o próprio nome indica, é estimada avaliando a relevância dos itens do teste, individualmente e em conjunto. Cada item deve ser uma amostra do que o teste ou o questionário se propõe medir. No conjunto, devem constituir uma amostra representativa da variável (Freeman, 1980; Safrit & Wood, 1987).

- A validade pragmática refere-se à utilidade da investigação, ou seja, qualquer estudo deve obedecer a um propósito (Petrica, 2003).

Considerando que os principais instrumentos de medida, utilizados no presente estudo (balança, estadiómetro, esfigmomanómetro, espirómetro, fita, aparelho avaliação de glicemia, triglicéridos e colesterol), são instrumentos constantes para medir os respetivos parâmetros, pelo que são válidos de acordo com os manuais de procedimentos, a partir do momento em que se respeitem essas condutas de utilização e que, uma vez que foram seguidos e treinados (demonstrando que foram respeitados), constituem prova de validade.

#### **4.9. Tratamento estatístico dos dados**

Para assegurar a qualidade na entrada de dados, efetuou-se o controle automático dos erros de digitação, assim como a conferência manual, após a digitação de todos os dados do questionário e das variáveis mensuradas, sendo elaborada uma base de dados. A organização e registo dos dados foram realizados com o programa Excel 2010. A elaboração dos relatórios estatísticos foi efetuada utilizando o programa SPSS, versão 20.0.

O tratamento estatístico dos dados realizado em cada instrumento de recolha de dados fez-se a partir de:

- **Questionário de Atividade Física** (adaptado de Telama et al., 1997)

Após a seriação dos dados, estes foram analisados a partir da estatística descritiva, mediante a frequência de ocorrências e percentuais relativos e absolutos.

- **Parâmetros fisiológicos - comparação entre os 3 grupos da amostra.**

Primeiramente, para a análise entre as variáveis categóricas, serão apresentados os resultados através da média e desvio padrão. Seguidamente, procedeu-se à verificação da normalidade da amostra através do Kolmogorov-Smirnov test. Para as variáveis que não a

demonstraram, procedeu-se à utilização do teste U de Mann-Whitney. Para as restantes variáveis, que demonstraram normalidade, utilizou-se a análise de variância (One-Way Anova), usada para testar as diferenças entre os grupos. As diferenças foram localizadas através do Teste de Comparações Múltiplas Post-Hoc LSD. Adoptou-se um nível de significância com uma margem de erro de 5% ou com um nível de confiança de 95%.

**- Parâmetros fisiológicos - correlação entre variáveis.**

Para a análise da correlação, utilizámos o teste de correlação de Pearson e o teste não-paramétrico de Spearman.

O coeficiente de correlação de Pearson ( $r$ ), ou coeficiente de correlação produto-momento ou o  $r$  de Pearson, mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice adimensional com valores situados entre -1,0 e 1,0 inclusive, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados. Este coeficiente, normalmente representado pela letra "r", assume apenas valores entre -1 e 1.

-  $r = 1$  significa uma correlação perfeita positiva entre as duas variáveis.

-  $r = -1$  significa uma correlação negativa perfeita entre as duas variáveis - Isto é, se uma aumenta, a outra diminui.

-  $r = 0$  Significa que as duas variáveis não dependem linearmente uma da outra, no entanto, pode existir uma outra dependência que seja "não linear".

O coeficiente de correlação de postos de Spearman, denominado pela letra grega  $\rho$  (rho), é uma medida de correlação não-paramétrica. Ao contrário do coeficiente de correlação de Pearson, não requer a suposição que a relação entre as variáveis é linear, nem requer que as variáveis sejam quantitativas; pode ser usado para as variáveis medidas no nível ordinal.

#### **4.10. Descrição da metodologia (design) seguida no trabalho**

Com o intuito de alcançar os distintos objetivos já referidos anteriormente, optou-se pela utilização de uma metodologia de índole quantitativa, correlacional e transversal. Quantitativa, pois, com refere Fortin (1999), utiliza dados numéricos para obter informações, descrever, comparar e testar relações.

Esta investigação seguiu uma estrutura de estudo transversal, sendo semelhante à de estudo de corte, no entanto, nos estudos transversais as medições são feitas num único "momento", não se verificando, assim, período de acompanhamento/prosseguimento dos sujeitos. Na

realização de um estudo transversal, o investigador tem de, em primeiro lugar, definir a(s) questão(ões) de estudo, elegendo *a posteriori* a população a estudar, bem como a seleção da amostra e, por último, definir os fenómenos a estudar, bem como os métodos de medição das variáveis de estudo (Tuckman, 2000).

Este tipo de metodologia é apropriado para descrever características das populações relativamente a determinadas variáveis, bem como os seus padrões de distribuição. Os estudos transversais podem, também, ser usados para descrever associações/correlações entre variáveis. Neste caso, a definição das variáveis independentes e das dependentes, ao contrário dos estudos de coorte, depende da hipótese de causalidade estabelecida pelo investigador e não pelo design de estudo. É relativamente fácil decidir se uma variável é dependente ou independente, no caso de certos fatores constitucionais como a idade, género ou etnia, uma vez que não são alterados por outras variáveis e são, desta forma, geralmente, variáveis independentes. Porém, para grande parte das variáveis, a escolha é um pouco mais complexa (Tuckman, 2000).

Por exemplo, se, num estudo transversal, se verifica uma associação entre a prática de AF e a presença de patologia respiratória, esta pode dever-se ao facto de os sujeitos que praticam pouca AF desenvolverem mais frequentemente patologia respiratória, ou ao facto de os sujeitos com patologia respiratória praticarem com menos frequência AF, devido à doença.

**CAPÍTULO 5**

**APRESENTAÇÃO DOS**

**RESULTADOS**

## 5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo do trabalho, procedemos, em primeiro lugar, a uma análise descritiva dos resultados, caracterizando a amostra, quer na sua divisão pelos diferentes grupos (hábitos de AF; hábitos tabágicos e hábitos de consumo de álcool), quer na divisão dos sujeitos pelo género (masculino e feminino). Recorremos à estatística descritiva (percentuais relativos e absolutos; média e desvio padrão), apresentando os resultados em tabelas e gráficos, comentados posteriormente.

Numa segunda fase, realizámos uma análise inferencial, para verificar o nível de significância entre as variáveis de estudo, bem como várias análises de correlação entre variáveis utilizando, também aqui, tabelas e gráficos demonstrativos, seguidos de comentários.

### 5.1. Análise descritiva

Podemos verificar na tabela 4 uma caracterização geral da amostra, relativamente aos indicadores avaliados, mas também relativamente aos três grupos da amostra, divididos pelos hábitos de AF. Importante ressaltar que os dados são bastante dispersos, o que indica uma amostra bastante heterogénea.

Tabela 4: Caracterização da amostra (n=132)

	Mínima	Máxima	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	18	31	21,08	2,23
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,2	34,1	23,83	2,82
Per. Cintura (cm)	65	104	79,58	7,87
ÍNDICE <sub>CINTURA/ANCA</sub>	0,65	0,94	0,86	0,03
Massa Gorda (%)	6,5	40,6	20,11	7,99
Glicem. mg/dl	59	102	80,48	7,59
Triglic. mg/dl	71	261	125,36	52,09
Colest. mg/dl	150	271	182,23	24,63
PAS mmHg	104	148	124,23	10,89
PAD mmHg	47	100	65,41	8,89
FVC (% prev.)	89	123	99,79	6,98
PEF (% Prev.)	90	129	101,94	7,99
FEV 1 (% Prev.)	90	123	99,74	6,82
FC REP. (Bpm)	45	85	64,38	11,08
		Média± DP	Masculino	Feminino
<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>Idade (anos)</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
G <sub>ESCOLA+EXERCÍCIO</sub>	58	20,93 ± 2,85	42	16
G <sub>ESCOLA</sub>	44	20,77 ± 1,49	30	14
G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	30	21,80 ± 1,58	8	22
TOTAL	132	21,08 ± 2,23	80	52

Na tabela 5, e numa primeira análise, relativamente aos três grupos da amostra, divididos pelos hábitos de AF, verifica-se que o  $G_{\text{ESC+EXERC}}$  apresenta valores médios absolutos mais favoráveis em todos os indicadores avaliados, excetuando na variável “Glicemia”, comparativamente ao  $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$ . Por sua vez, o  $G_{\text{ESCOLA}}$  apresenta valores intermédios em quase todas as variáveis (exceção “Glicemia” e “Triglicérideos”), comparativamente aos outros dois grupos da amostra ( $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$  e  $G_{\text{ESC+EXERC}}$ ).

Tabela 5: Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos

Grupo	$G_{\text{ESC+EXERC}}$ $\bar{X} \pm dp$	$G_{\text{ESCOLA}}$ $\bar{X} \pm dp$	$G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$ $\bar{X} \pm dp$	Total $\bar{X} \pm dp$
Idade (anos)	20,93 $\pm 2,85$	20,77 $\pm 1,49$	21,80 $\pm 1,58$	21,08 $\pm 2,23$
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	<b>22,99</b> $\pm 2,05$	23,33 $\pm 2,29$	<b>26,20</b> $\pm 3,52$	23,83 $\pm 2,82$
MG (%)	<b>16,06</b> $\pm 5,89$	19,44 $\pm 6,61$	<b>28,92</b> $\pm 6,44$	20,11 $\pm 7,99$
PC (cm)	<b>77,24</b> $\pm 5,39$	79,00 $\pm 5,80$	<b>84,93</b> $\pm 11,47$	79,58 $\pm 7,87$
ÍNDICE <sub>C/A</sub>	<b>0,82</b> $\pm 0,06$	0,83 $\pm 0,06$	<b>0,83</b> $\pm 0,09$	0,83 $\pm 0,06$
Glicem mg/dl	80,24 $\pm 7,09$	81,73 $\pm 9,29$	79,13 $\pm 5,37$	80,48 $\pm 7,59$
Triglic mg/dl	<b>118,41</b> $\pm 51,19$	114,41 $\pm 40,01$	<b>154,87</b> $\pm 59,58$	125,36 $\pm 52,09$
Coolest. mg/dl	<b>178,93</b> $\pm 15,74$	183,59 $\pm 26,09$	<b>186,60</b> $\pm 34,63$	182,23 $\pm 24,63$
PAS mmHg	<b>121,48</b> $\pm 9,25$	123,27 $\pm 12,03$	<b>130,93</b> $\pm 9,47$	124,23 $\pm 10,89$
PAD mmHg	<b>62,83</b> $\pm 7,59$	65,86 $\pm 6,61$	<b>69,73</b> $\pm 12,07$	65,41 $\pm 8,89$
FC <sub>REP</sub> Bpm	<b>60,45</b> $\pm 11,18$	64,23 $\pm 9,27$	<b>72,20</b> $\pm 9,35$	64,38 $\pm 11,08$
CVF %Prev	<b>104,72</b> $\pm 6,70$	96,27 $\pm 3,92$	<b>95,40</b> $\pm 4,62$	99,79 $\pm 6,98$
DEMI %Prev	<b>106,38</b> $\pm 8,48$	100,86 $\pm 5,46$	<b>94,93</b> $\pm 3,41$	101,94 $\pm 7,99$
VEF <sub>1</sub> %Prev	<b>104,28</b> $\pm 6,84$	97,41 $\pm 4,28$	<b>94,40</b> $\pm 3,46$	99,74 $\pm 6,82$

A análise estatística levou-nos a constatar que a variável género poderia influenciar os resultados. Desta forma, decidimos analisar os dados para o total da amostra e separando pela variável género. Para esse efeito, passámos a analisar separadamente os dados do total da amostra e, seguidamente, apresentamos os valores médios e de desvio padrão das variáveis avaliadas, para ambos os géneros (masculino e feminino).

Relativamente aos três grupos da amostra, divididos pelos hábitos de AF, para os elementos do género masculino, verificamos na tabela 6 que o  $G_{ESC+EXERC}$  apresenta valores médios absolutos mais favoráveis em todos os indicadores avaliados, excetuando na variável “Triglicerídeos” e “Colesterol”, comparativamente ao  $G_{SEDENTÁRIOS}$ . Por sua vez, o  $G_{ESCOLA}$  apresenta valores intermédios em quase todas as variáveis, excetuando as variáveis “IMC”, “Glicemia” e “Colesterol”, comparativamente aos outros dois grupos da amostra ( $G_{SEDENTÁRIOS}$  e  $G_{ESC+EXERC}$ ).

**Tabela 6:** Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos (Género Masculino)

Grupo	$G_{ESC+EXERC}$ $\bar{x} \pm dp$	$G_{ESCOLA}$ $\bar{x} \pm dp$	$G_{SEDENTÁRIOS}$ $\bar{x} \pm dp$	Total $\bar{x} \pm dp$
Idade (anos)	20,48 $\pm 2,31$	20,87 $\pm 1,43$	21,25 $\pm 1,17$	20,70 $\pm 1,93$
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	<b>23,31</b> $\pm 1,71$	23,30 $\pm 2,66$	<b>26,38</b> $\pm 3,61$	23,61 $\pm 2,47$
MG (%)	<b>13,47</b> $\pm 4,02$	15,79 $\pm 3,59$	<b>21,65</b> $\pm 5,12$	15,16 $\pm 4,62$
PC (cm)	<b>79,76</b> $\pm 3,33$	80,87 $\pm 5,18$	<b>89,50</b> $\pm 9,02$	81,15 $\pm 5,57$
ÍNDICE <sub>C/A</sub>	<b>0,85</b> $\pm 0,04$	0,86 $\pm 0,03$	<b>0,89</b> $\pm 0,04$	0,86 $\pm 0,03$
Glicem mg/dl	<b>81,81</b> $\pm 6,83$	82,33 $\pm 10,07$	<b>84,25</b> $\pm 3,58$	82,25 $\pm 7,94$
Triglic mg/dl	109,95 $\pm 46,98$	103,00 $\pm 25,29$	102,75 $\pm 20,16$	106,63 $\pm 37,79$
Coolest. mg/dl	174,24 $\pm 12,61$	178,80 $\pm 18,12$	159,75 $\pm 1,75$	174,50 $\pm 15,24$
PAS mmHg	<b>123,38</b> $\pm 9,34$	127,07 $\pm 12,19$	<b>132,63</b> $\pm 5,04$	125,69 $\pm 10,51$
PAD mmHg	<b>62,00</b> $\pm 7,84$	65,47 $\pm 7,54$	<b>68,50</b> $\pm 4,18$	63,95 $\pm 7,70$
FC <sub>REP</sub> Bpm	<b>58,48</b> $\pm 10,48$	60,53 $\pm 7,83$	<b>61,25</b> $\pm 6,86$	59,53 $\pm 9,22$
CVF %Prev	<b>106,29</b> $\pm 6,26$	96,73 $\pm 3,96$	<b>95,00</b> $\pm 2,00$	101,58 $\pm 7,18$
DEMI %Prev	<b>107,90</b> $\pm 7,42$	101,33 $\pm 5,63$	<b>94,00</b> $\pm 3,55$	104,05 $\pm 7,89$
VEF <sub>1</sub> %Prev	<b>106,05</b> $\pm 5,98$	98,00 $\pm 4,35$	<b>94,00</b> $\pm 3,29$	101,82 $\pm 6,91$

Relativamente aos sujeitos do género feminino, divididos pelos três grupos, quanto aos hábitos de AF, podemos constatar na tabela 7 que o  $G_{ESC+EXERC}$  apresenta valores médios absolutos mais favoráveis em todos os indicadores avaliados, comparativamente ao  $G_{SEDENTÁRIOS}$ . Por sua vez, o  $G_{ESCOLA}$  apresenta valores intermédios em quase todas as variáveis, excetuando as variáveis “Glicemia”, “Triglicerídeos”, “PAS” e “CVF”, comparativamente aos outros dois grupos da amostra ( $G_{SEDENTÁRIOS}$  e  $G_{ESC+EXERC}$ ).

Tabela 7: Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos (Género Feminino)

Grupo	G <sup>ESC+EXERC</sup> $\bar{x} \pm dp$	G <sup>ESCOLA</sup> $\bar{x} \pm dp$	G <sup>SEDENTÁRIOS</sup> $\bar{x} \pm dp$	Total $\bar{x} \pm dp$
Idade (anos)	22,13 ±3,78	20,57 ±1,65	22,00 ±1,69	21,65 ±2,55
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	<b>22,14</b> ±2,63	23,40 ±1,24	<b>26,14</b> ±3,57	24,17 ±3,29
MG (%)	<b>22,86</b> ±4,47	27,24 ±4,39	<b>31,56</b> ±4,59	27,72 ±5,77
PC (cm)	<b>70,63</b> ±3,96	75,00 ±5,11	<b>83,27</b> ±11,99	77,15 ±10,07
ÍNDICE <sub>C/A</sub>	<b>0,76</b> ±0,04	0,76 ±0,05	<b>0,80</b> ±0,09	0,78 ±0,07
Glicem mg/dl	<b>76,13</b> ±6,21	80,43 ±7,54	<b>77,27</b> ±4,68	77,77 ±6,14
Triglic mg/dl	<b>140,63</b> ±56,57	138,86 ±54,09	<b>173,82</b> ±57,92	154,19 ±57,94
Colest. mg/dl	<b>191,25</b> ±16,83	193,86 ±36,79	<b>196,36</b> ±35,78	194,12 ±30,99
PAS mmHg	<b>116,50</b> ±7,10	115,14 ±6,55	<b>130,32</b> ±10,67	121,98 ±11,18
PAD mmHg	<b>65,00</b> ±6,63	66,71 ±4,07	<b>70,18</b> ±13,95	67,65 ±10,12
FC <sub>REP</sub> Bpm	<b>65,63</b> ±11,63	72,14 ±6,94	<b>76,18</b> ±6,54	71,85 ±9,48
CVF %Prev	<b>100,63</b> ±6,24	95,29 ±3,79	<b>95,55</b> ±5,29	97,04 ±5,70
DEMI %Prev	<b>102,38</b> ±9,93	99,86 ±5,13	<b>95,27</b> ±3,38	98,69 ±7,08
VEF1 %Prev	<b>99,63</b> ±6,93	96,14 ±3,98	<b>94,55</b> ±3,58	96,54 ±5,31

Relativamente aos hábitos tabágicos, subdividindo a amostra em três categorias (Nunca, Ocasionalmente e Diariamente), podemos constatar na tabela 8 que os sujeitos que fumam “Diariamente” apresentam valores médios absolutos menos favoráveis em todos os indicadores avaliados, comparativamente aos que afirmaram “Nunca” fumar. Por sua vez, os que dizem fumar “Ocasionalmente” apresentam valores intermédios em quase todas as variáveis, excetuando a variável “PAS”, comparativamente aos outros dois grupos da amostra (“Nunca” e “Diariamente”).

Tabela 8: Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, divididas pelas categorias, quanto aos hábitos tabágicos

FUMADOR		PAS mmHg	PAD mmHg	FC <sub>REP</sub> Bpm	CVF %Prev	DEMI %Prev	VEF <sub>1</sub> %Prev
NUNCA	$\bar{x} \pm dp$	<b>123,30</b> ±11,93	<b>65,00</b> ±10,71	<b>62,94</b> ±10,48	<b>102,45</b> ±6,47	<b>104,79</b> ±7,46	<b>102,27</b> ±6,72
OCASIONALMENTE	$\bar{x} \pm dp$	126,19 ±11,00	65,46 ±7,48	63,54 ±12,31	99,08 ±8,06	100,23 ±10,32	98,54 ±6,19
DIARIAMENTE	$\bar{x} \pm dp$	<b>124,48</b> ±8,90	<b>66,05</b> ±6,11	<b>67,30</b> ±10,93	<b>95,85</b> ±4,86	<b>98,35</b> ±5,01	<b>96,35</b> ±5,71
Total	$\bar{x} \pm dp$	124,23 ±10,89	65,41 ±8,89	64,38 ±11,08	99,79 ±6,98	101,94 ±7,82	99,74 ±6,82

Analisando os hábitos de consumo de bebidas alcoólicas, subdividindo a amostra em três categorias (Nunca, Ocasionalmente e Diariamente), podemos constatar na tabela 9 que os dados não são consensuais, pois verificamos que, para as três categorias, os resultados oscilam entre as variáveis avaliadas.

**Tabela 9:** Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, divididas pelas categorias, quanto aos hábitos de consumo de álcool

ÁLCOOL		IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	MG (%)	PC (cm)	IND <sub>C/A</sub>	Glicem mg/dl	Triglic mg/dl	Colest. mg/dl
NUNCA	$\bar{x} \pm dp$	24,40 ±2,80	23,40 ±8,51	78,78 ±10,01	0,82 ±0,08	79,44 ±8,06	144,22 ±62,09	196,22 37,78
OCASIONALMENTE	$\bar{x} \pm dp$	23,66 ±2,91	19,47 ±8,09	79,26 ±7,61	0,82 ±0,06	80,53 ±7,62	122,85 ±51,75	180,53 ±21,05
DIARIAMENTE	$\bar{x} \pm dp$	24,80 ±0,65	21,20 ±1,47	85,50 ±1,93	0,89 ±0,01	82,25 ±6,39	116,25 ±11,37	173,25 ±24,55
TOTAL	$\bar{x} \pm dp$	23,83 ±2,82	20,11 ±7,99	79,58 ±7,87	0,83 ±0,06	80,48 ±7,59	125,36 ±52,09	182,23 24,63

Seguidamente, analisamos a distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos tabágicos, pelos três grupos da amostra, quanto aos hábitos de AF. Verificamos na tabela 10 que 62,1% dos elementos do G<sub>ESC+EXERC</sub> nunca fuma e apenas 13,8% dos elementos desse grupo fumam diariamente. Por outro lado, verificamos que 46,7% dos sujeitos do G<sub>SEDENTÁRIOS</sub> fumam diariamente.

Estes resultados parecem evidenciar que os sujeitos que recorrem sistematicamente a estilos de vida sedentários, demonstram piores hábitos tabágicos, consumindo diariamente tais substâncias. Contrariamente, os sujeitos que recorrem a estilos de vida ativos, com AF supervisionada, letiva e extracurricular, demonstram melhores resultados relativamente aos hábitos tabágicos.

**Tabela 10:** Percentuais da distribuição dos sujeitos pelas categorias relativas aos hábitos tabágicos

		GRUPO			Total
		G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	
Nunca	N	36	18	12	66
	% do grupo	62,1%	40,9%	40,0%	50,0%
	% da amostra	27,3%	13,6%	9,1%	50,0%
FUMADOR	Ocasionalmente	14	8	4	26
	% do grupo	24,1%	18,2%	13,3%	19,7%
	% da amostra	10,6%	6,1%	3,0%	19,7%
Diariamente	N	8	18	14	40
	% do grupo	13,8%	40,9%	46,7%	30,3%
	% da amostra	6,1%	13,6%	10,6%	30,3%
Total	N	58	44	30	132
	% do grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
	% da amostra	43,9%	33,3%	22,7%	100,0%

Ao analisarmos a distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos de consumo de bebidas alcoólicas, pelos três grupos da amostra, quanto aos hábitos de AF, verificamos na tabela 11 que o valor mais representativo relativamente ao consumo diário de bebidas alcoólicas, recai no  $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$ , com 13,3% dos sujeitos. O  $G_{\text{ESCOLA}}$  aparenta ser o grupo mais homogéneo para este indicador, visto que 95,5% dos sujeitos desse grupo afirmam beber ocasionalmente. Finalmente, para os sujeitos que indicaram nunca consumir tais bebidas, o melhor resultado, com 20,7% dos sujeitos, recai sobre o  $G_{\text{ESC+EXER}}$ .

Também relativamente a este indicador, os resultados parecem evidenciar que os sujeitos que recorrem a estilos de vida ativos, com AF supervisionada, letiva e extracurricular, demonstram melhores resultados no que concerne ao consumo diário de bebidas alcoólicas. Contrariamente, os sujeitos que recorrem sistematicamente a estilos de vida sedentários demonstram piores hábitos de consumo diário de bebidas alcoólicas.

**Tabela 11:** Percentuais da distribuição dos sujeitos pelas categorias relativas aos hábitos alcoólicos

		GRUPO			Total	
		$G_{\text{ESC+EXERC}}$	$G_{\text{ESCOLA}}$	$G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$		
ÁLCOOL	Nunca	N	12	0	6	18
		% do grupo	20,7%	0,0%	20,0%	13,6%
		% da amostra	9,1%	0,0%	4,5%	13,6%
	Ocasionalmente	N	44	42	20	106
		% do grupo	75,9%	95,5%	66,7%	80,3%
		% da amostra	33,3%	31,8%	15,2%	80,3%
	Diariamente	N	2	2	4	8
		% do grupo	3,4%	4,5%	13,3%	6,1%
		% da amostra	1,5%	1,5%	3,0%	6,1%
Total	N	58	44	30	132	
	% do grupo	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% da amostra	43,9%	33,3%	22,7%	100,0%	

Podemos verificar na tabela 12 que, na distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos tabágicos, pelos dois géneros, o valor mais representativo relativamente ao consumo diário de tabaco recai sobre o género masculino, com 32,5% dos sujeitos desse género.

Por outro lado, para os sujeitos que indicaram nunca consumir tabaco, o melhor resultado, com 53,8% dos sujeitos, recai sobre o género feminino. Para este indicador, os resultados parecem evidenciar que os sujeitos do género feminino demonstram melhores resultados relativamente ao consumo diário de tabaco. Contrariamente, os sujeitos do género masculino demonstram piores hábitos de consumo diário de tabaco.

**Tabela 12:** Percentuais da distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos tabágicos, pelos dois géneros

		GÉNERO		Total	
		MASCULINO	FEMININO		
FUMADOR	Nunca	N	38	28	66
		% variável género	47,5%	53,8%	50,0%
		% da amostra	28,8%	21,2%	50,0%
	Ocasionalmente	N	16	10	26
		% variável género	20,0%	19,2%	19,7%
		% da amostra	12,1%	7,6%	19,7%
	Diariamente	N	26	14	40
		% variável género	32,5%	26,9%	30,3%
		% da amostra	19,7%	10,6%	30,3%
	Total	N	80	52	132
		% variável género	100,0%	100,0%	100,0%
		% da amostra	60,6%	39,4%	100,0%

Na distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos de consumo de álcool, pelos dois géneros, podemos constatar na tabela 13 que o valor mais representativo relativamente ao consumo diário de bebidas alcoólicas recai sobre o género masculino, com 10,0% dos sujeitos, comparativamente aos elementos do género feminino, que apresentam 0%, ou seja, nenhuma das mulheres da amostra bebe diariamente.

Por outro lado, para os sujeitos que indicaram nunca consumir bebidas alcoólicas, o melhor resultado, com 23,1% dos sujeitos, recai sobre o género feminino. Para este indicador, os resultados parecem evidenciar que os sujeitos do género feminino demonstram melhores resultados relativamente ao consumo diário de bebidas alcoólicas. Contrariamente, os sujeitos do género masculino demonstram piores hábitos de consumo diário de álcool.

Tabela 13: Percentuais da distribuição dos sujeitos das categorias relativas aos hábitos de consumo de álcool, pelos dois géneros

		GÉNERO		Total	
		MASCULINO	FEMININO		
ÁLCOOL	Nunca	N	6	12	18
		% variável género	7,5%	23,1%	13,6%
		% da amostra	4,5%	9,1%	13,6%
	Ocasionalmente	N	66	40	106
		% variável género	82,5%	76,9%	80,3%
		% da amostra	50,0%	30,3%	80,3%
	Diariamente	N	8	0	8
		% variável género	10,0%	0,0%	6,1%
		% da amostra	6,1%	0,0%	6,1%
	Total	N	80	52	132
		% variável género	100,0%	100,0%	100,0%
		% da amostra	60,6%	39,4%	100,0%

## 5.2. Análise inferencial

Nesta parte da apresentação dos resultados, procedemos à análise inferencial, que nos permitirá verificar a confirmação, ou não, das hipóteses de estudo. Desta forma, recorreremos à análise estatística inferencial, paramétrica e não paramétrica. Assim, relativamente à comparação entre os 3 grupos da amostra, para as variáveis analisadas, que demonstraram distribuição normal, na tabela 14 constatamos que:

- Para as variáveis “IMC”, “P<sub>CINTURA</sub>”, “FC<sub>REPOUSO</sub>” e “PAS” verificam-se diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ ;
  - Para a variável “%MG”, existem diferenças estatisticamente significativas na comparação entre os 3 grupos da amostra, e que na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ , essas diferenças são estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ );
  - Para a variável “Glicemia”, não se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) na comparação entre os 3 grupos da amostra;
  - Para a variável “PAD”, apenas se verificam diferenças estatísticas, muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre o  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$ ;
  - Finalmente, para as comparações entre as duas variáveis espirométricas “CVF” e “VEF1”, verificam-se diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e entre o  $G_{ESC+EXERC}$  e  $G_{ESCOLA}$ .
- Desta forma, constatamos que apenas não se verificam diferenças estatísticas entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ , para estas duas variáveis.

**Tabela 14:** Nível de significância das comparações entre grupos (IMC, percentagem de massa gorda, PC, glicemia, PAS, PAD, FC<sub>REPOUSO</sub>, CVF e VEF<sub>1</sub>). Total da amostra

Variável Dependente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença de médias (I-J)	Erro Padrão	p.
IMC	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,346	0,505	0,792
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	3,214	0,568	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	2,868	0,598	<b>0,000</b>
%MG	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	3,378	1,252	<b>0,029</b>
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	12,861	1,409	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	9,483	1,483	<b>0,000</b>
P <sub>CINTURA</sub>	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	1,759	1,465	0,488
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	7,692	1,648	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	5,933	1,735	<b>0,004</b>
Glicemia	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	1,486	1,515	0,619
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	1,108	1,705	0,810
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	2,594	1,795	0,355
PAS	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	1,790	2,060	0,686
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	9,451	2,317	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	7,661	2,440	<b>0,009</b>
PAD	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	3,036	1,705	0,209
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	6,906	1,918	<b>0,002</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	3,870	2,020	0,164
FC <sub>REPOUSO</sub>	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	3,779	2,034	0,182
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	11,752	2,288	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	7,973	2,409	<b>0,005</b>
CVF	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	8,451	1,091	<b>0,000</b>
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	9,324	1,227	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,873	1,292	0,796
VEF <sub>1</sub>	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	6,867	1,085	<b>0,000</b>
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	9,876	1,220	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	3,009	1,285	0,068

Seguidamente, depois de verificarmos que a variável género poderia influenciar os resultados, realizámos uma comparação entre os 3 grupos da amostra, para as variáveis mensuradas (com distribuição normal), mas fazendo a discriminação pela variável género. Desta forma, podemos verificar na tabela 15 que, para os elementos do género masculino:

- Para todas as variáveis de composição corporal “IMC”, “P<sub>CINTURA</sub>” e “%MG”, existem diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre G<sub>ESC+EXERC</sub> e o G<sub>SEDENTÁRIOS</sub> e entre o G<sub>ESCOLA</sub> e G<sub>SEDENTÁRIOS</sub>;
- Para as variáveis “Glicemia”, “PAS”, “PAD” e “FC<sub>REPOUSO</sub>”, não se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ) na comparação entre os 3 grupos da amostra;
- Finalmente, para as comparações entre as duas variáveis espirométricas “CVF” e “VEF<sub>1</sub>”, podemos constatar que, também aqui, se verificam diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre G<sub>ESC+EXERC</sub> e o G<sub>SEDENTÁRIOS</sub> e entre o G<sub>ESC+EXER</sub> e

$G_{ESCOLA}$ . Desta forma, constatamos que apenas não se verificam diferenças estatísticas entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ , para estas duas variáveis.

**Tabela 15:** Nível de significância das comparações entre grupos (IMC, percentagem de massa gorda, PC, glicemia, PAS, PAD,  $FC_{REPOUSO}$ , CVF e VEF<sub>1</sub>). Género Masculino

Variável Dependente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença de médias (I-J)	Erro Padrão	P.
IMC	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	0,009	0,555	1,00
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	3,066	0,896	<b>0,004</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	3,075	0,924	<b>0,006</b>
%MG	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	2,327	0,951	0,056
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	8,183	1,535	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	5,857	1,583	<b>0,002</b>
P <sub>CINTURA</sub>	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	1,105	1,157	0,636
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	9,738	1,868	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	8,633	1,927	<b>0,000</b>
Glicemia	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	0,524	1,914	0,963
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	2,440	3,089	0,733
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	1,917	3,187	0,835
PAS	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	3,686	2,445	0,326
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	9,244	3,946	0,071
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	5,558	4,070	0,398
PAD	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	3,467	1,784	0,158
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	6,500	2,879	0,085
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	3,033	2,970	0,596
$FC_{REPOUSO}$	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	2,057	2,215	0,651
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	2,774	3,575	0,741
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	0,717	3,687	0,981
CVF	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	9,552	1,244	<b>0,000</b>
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	11,286	2,008	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	1,733	2,071	0,706
VEF <sub>1</sub>	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	8,048	1,245	<b>0,000</b>
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	12,048	2,010	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	4,000	2,073	0,162

Da mesma forma, como é patente na tabela 16, realizámos uma comparação entre os 3 grupos da amostra, para as variáveis mensuradas (com distribuição normal), para os elementos do género feminino, onde constatamos que:

- Para as variáveis “IMC” e “P<sub>CINTURA</sub>”, verificam-se diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ . Também para a variável “PAS”, verificamos diferenças entre os mesmos grupos, mas com diferenças estatísticas muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) para ambas as comparações.

- Para a variável “%MG”, verificam-se diferenças estatísticas na comparação entre os 3 grupos da amostra, salientando que, na comparação entre o  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$ , essas diferenças são estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ).
- Para as variáveis “ $FC_{REPOUSO}$ ” e “ $VEF_1$ ”, apenas se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$ ;
- Para as variáveis “Glicemia” e “PAD”, não se verificam diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) entre os grupos da amostra;
- Finalmente, para a variável “CVF”, podemos constatar que se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ), na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e entre o  $G_{ESC+EXER}$  e  $G_{ESCOLA}$ .

**Tabela 16:** Nível de significância das comparações entre grupos (IMC, percentagem de massa gorda, PC, glicemia, PAS, PAD,  $FC_{REPOUSO}$ , CVF e  $VEF_1$ ). Género Feminino

Variável Dependente	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença de médias (I-J)	Erro Padrão	P.
IMC	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	1,263	1,035	0,480
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	3,999	0,929	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	2,736	0,967	<b>0,024</b>
% MG	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	4,380	1,646	<b>0,037</b>
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	8,701	1,478	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	4,321	1,538	<b>0,026</b>
P <sub>CINTURA</sub>	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	4,375	3,135	0,385
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	12,648	2,815	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	8,273	2,929	<b>0,025</b>
Glicemia	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	4,304	2,204	0,160
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	1,148	1,979	0,846
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	3,156	2,059	0,318
PAS	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	1,357	3,182	0,913
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	13,818	2,857	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	15,175	2,973	<b>0,000</b>
PAD	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	1,714	3,683	0,898
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	5,182	3,306	0,302
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	3,468	3,440	0,605
$FC_{REPOUSO}$	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	6,518	3,116	0,123
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	10,557	2,798	<b>0,002</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	4,039	2,911	0,389
CVF	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	5,339	1,928	<b>0,028</b>
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	5,080	1,731	<b>0,019</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	0,260	1,801	0,990
$VEF_1$	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	3,482	1,807	0,167
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	5,080	1,623	<b>0,011</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	1,597	1,688	0,642

Seguidamente, apresentamos a comparação entre os 3 grupos da amostra, para as variáveis avaliadas que não demonstraram distribuição normal, onde, na tabela 17 podemos constatar que:

- Para as variáveis “Colesterol” e “Índice Cintura/Anca”, não se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ), na comparação entre os 3 grupos da amostra;
- Para a variável “Triglicérideos”, constatamos que se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ), na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ ;
- Finalmente, para a variável “DEMI”, verificamos diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre os 3 grupos da amostra.

**Tabela 17:** Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Índice Cintura/Anca, Triglicérideos, Colesterol e DEMI. Total da Amostra

Variável Dependente	(I) Grupo	(J) Grupo	p.
ÍNDICE <sub>CINT/ANCA</sub>	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	0,710
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	0,526
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	0,692
Triglicérideos	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	0,534
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	<b>0,013</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	<b>0,008</b>
Colesterol	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	0,829
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	0,622
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	0,724
DEMI	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{ESCOLA}$	<b>0,000</b>
	$G_{ESC+EXERC}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	<b>0,000</b>
	$G_{ESCOLA}$	$G_{SEDENTÁRIOS}$	<b>0,000</b>

Na mesma ordem de raciocínio, depois de verificarmos que a variável género poderia influenciar os resultados, realizámos uma comparação entre os 3 grupos da amostra, para as variáveis mensuradas (sem distribuição normal), com a discriminação da variável género. Desta forma, para os elementos do género masculino, verificamos na tabela 18 que:

- Para a variável “Triglicérideos”, não se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ), na comparação entre os 3 grupos da amostra;
- Para as variáveis “Colesterol” e “Índice Cintura/Anca”, verificam-se diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) e significativas ( $p \leq 0,05$ ), respetivamente, na comparação entre  $G_{ESC+EXERC}$  e o  $G_{SEDENTÁRIOS}$  e entre o  $G_{ESCOLA}$  e  $G_{SEDENTÁRIOS}$ ;
- Finalmente, para a variável “DEMI”, verificamos diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ), na comparação entre os 3 grupos da amostra.

**Tabela 18:** Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Índice Cintura/Anca, Triglicerídeos, Colesterol e DEMI. Género Masculino

Variável Dependente	(I) Grupo	(J) Grupo	p.
ÍNDICE <sub>CINT/ANCA</sub>	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,444
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,013</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,045</b>
Triglicerídeos	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,507
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,832
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	1,000
Colesterol	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,493
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,002</b>
DEMI	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	<b>0,000</b>
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,000</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,001</b>

Da mesma forma, como verificamos na tabela 19, realizámos uma comparação entre os 3 grupos da amostra, para as variáveis mensuradas (sem distribuição normal), para os elementos do género feminino, onde constatamos que:

- Para as variáveis “Triglicerídeos”, “Colesterol” e “Índice Cintura/Anca”, não se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ), na comparação entre os 3 grupos da amostra;
- Finalmente, para a variável “DEMI”, constatamos que se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ), na comparação entre G<sub>ESC+EXERC</sub> e o G<sub>SEDENTÁRIOS</sub> e diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre o G<sub>ESCOLA</sub> e G<sub>SEDENTÁRIOS</sub>;

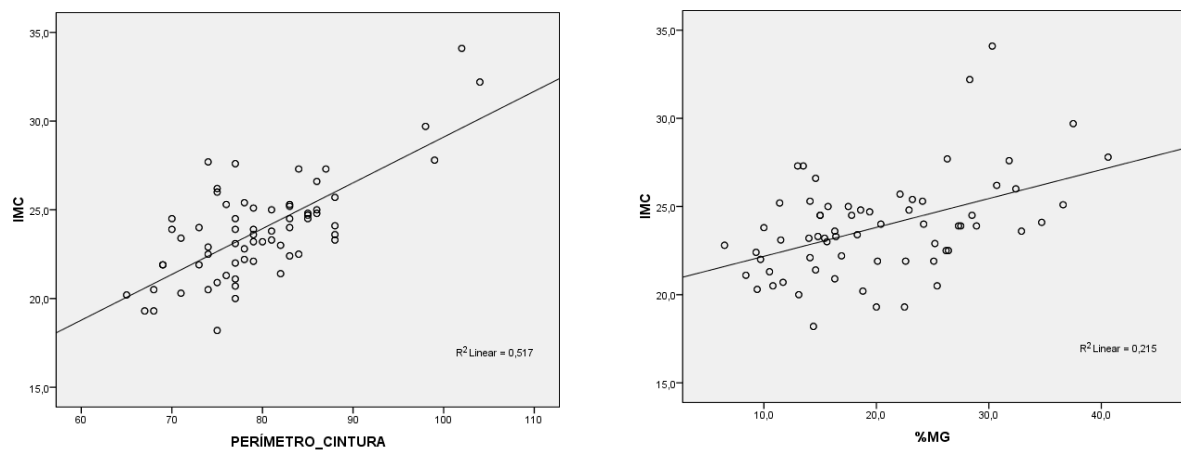
**Tabela 19:** Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Índice Cintura/Anca, Triglicerídeos, Colesterol e DEMI. Género Feminino

Variável Dependente	(I) Grupo	(J) Grupo	p.
ÍNDICE <sub>CINT/ANCA</sub>	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,405
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,286
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,269
Triglicerídeos	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,868
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,155
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,135
Colesterol	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,739
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,953
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	0,745
DEMI	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>ESCOLA</sub>	0,617
	G <sub>ESC+EXERC</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,037</b>
	G <sub>ESCOLA</sub>	G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	<b>0,004</b>

## Correlação

Um dos objetivos deste estudo pretendia verificar a correlação entre as variáveis de estudo. Assim, para os elementos da amostra, verifica-se uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o IMC e outras variáveis da composição corporal (PC e %MG). Desta forma, há uma tendência para que, à medida que aumenta o IMC, também aumentem esses mesmos indicadores (tabela 20 e figura 2).

**Figura 2** - Gráficos referentes à correlação do IMC com as variáveis de composição corporal (PC e %MG), para o total da amostra



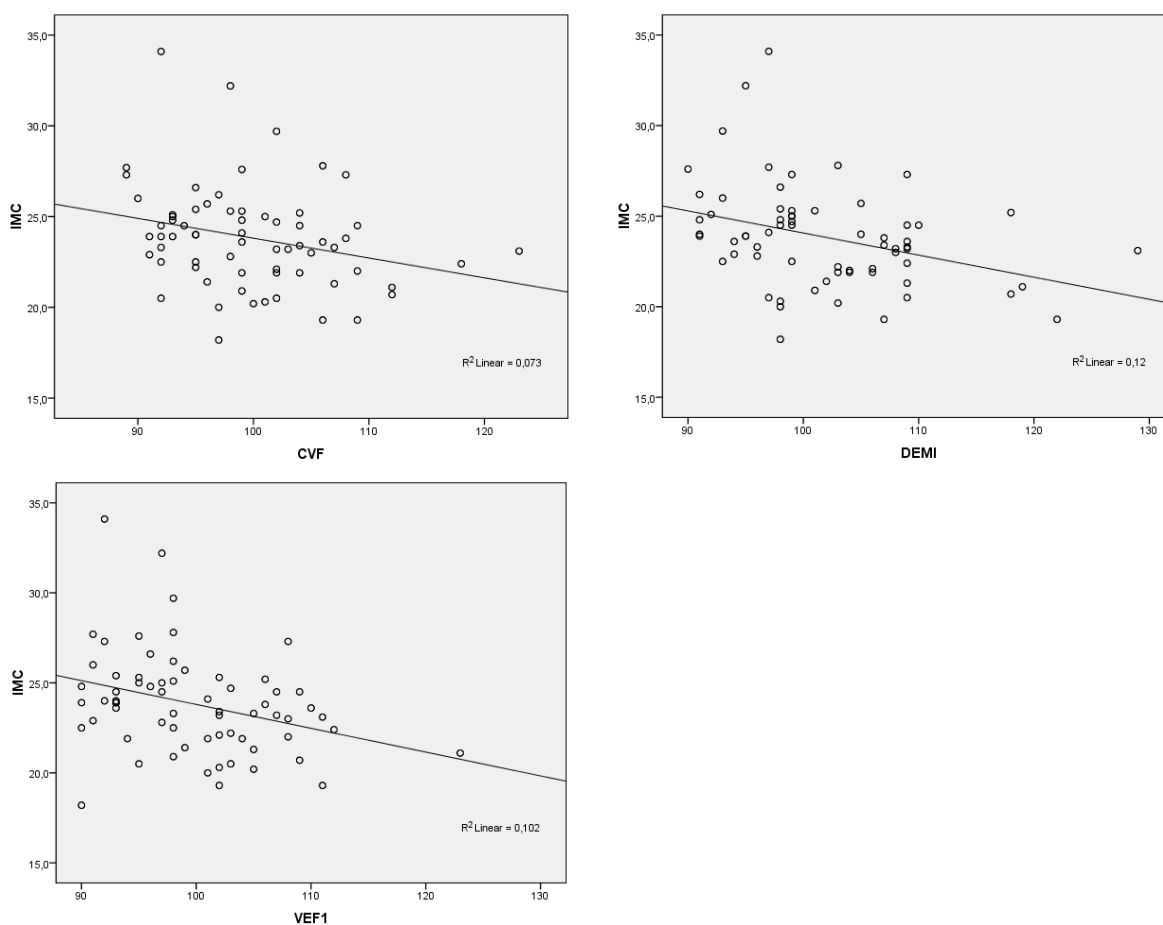
Verificamos ainda que, na relação do IMC com as restantes variáveis, apenas se verificam correlações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) desta variável com a PAD e com a  $F_{\text{CREPOUSO}}$ , e correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) na correlação com a variável Colesterol, PAS, CVF, DEMI e  $VEF_1$ .

Importante salientar que, na correlação entre o IMC e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas, em que, para todas elas (CVF, DEMI e  $VEF_1$ ), os níveis de significância são aceites estatisticamente ( $p \leq 0,01$ ), como podemos confirmar na tabela 20 e na figura 3.

**Tabela 20:** Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre o IMC e as variáveis de estudo, para os elementos da amostra e divididos pelo gênero

	Masculino		Feminino		AMOSTRA		
	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	
IMC	PC	0,811	<b>0,000</b>	0,760	<b>0,000</b>	0,719	<b>0,000</b>
	ÍNDICE <sub>CINT/ANC</sub>	0,245	<b>0,028</b>	0,245	0,080	0,129	0,140
	%MG	0,581	<b>0,000</b>	0,646	<b>0,000</b>	0,464	<b>0,000</b>
	Triglic	0,072	0,524	-0,032	0,820	0,055	0,533
	Colest	0,056	0,619	0,375	<b>0,006</b>	0,270	<b>0,002</b>
	Glicem	0,064	0,572	0,198	0,159	0,080	0,361
	PAS	0,429	<b>0,000</b>	0,248	0,076	0,318	<b>0,000</b>
	PAD	0,238	<b>0,033</b>	0,154	0,276	0,208	<b>0,017</b>
	FC <sub>REP</sub>	0,156	0,167	0,224	0,110	0,208	<b>0,017</b>
	CVF	-0,240	<b>0,032</b>	-0,292	<b>0,036</b>	-0,270	<b>0,002</b>
	DEMI	-0,226	<b>0,044</b>	-0,489	<b>0,000</b>	-0,346	<b>0,000</b>
	VEF <sub>1</sub>	-0,243	<b>0,030</b>	-0,433	<b>0,001</b>	-0,319	<b>0,000</b>
N	80		52		132		

**Figura 3 -** Gráficos referentes à correlação entre o IMC e as variáveis espirométricas (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>), para o total da amostra

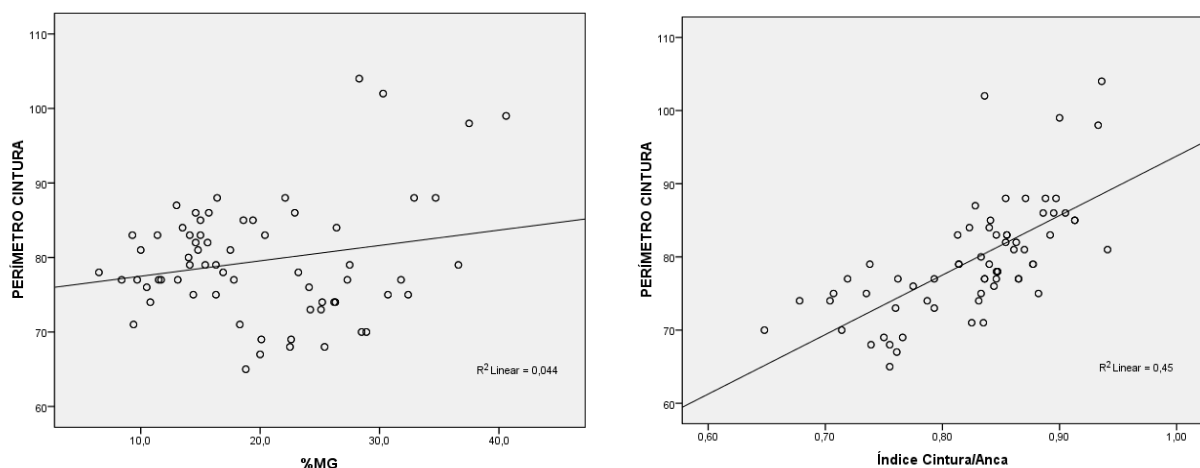


Também nesta análise, optámos por realizar o tratamento dos dados, separando os elementos da amostra pelos géneros (Masculino - Feminino). Desta forma, para os elementos do género masculino verificamos na tabela 20 que se verifica uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o IMC e as outras variáveis da composição corporal (PC e %MG), e significativa ( $p \leq 0,05$ ) na correlação com o  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ . Na relação do IMC com as restantes variáveis, apenas se verificam correlações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) desta variável com a PAD e com os três valores espirométricos (CVF, DEMI e  $\text{VEF}_1$ ), e correlação estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) na correlação com a variável PAS. Importante referir que, na correlação entre o IMC e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas, em que para todas elas (CVF e DEMI), os níveis de significância são aceites estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ).

Para os elementos do género feminino, podemos constatar na mesma tabela que se verifica uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o IMC e outras variáveis da composição corporal (PC e %MG). Na relação do IMC com as restantes variáveis, apenas se verificam correlações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) desta variável com CVF e correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) na correlação com a variável Colesterol e os valores espirométricos DEMI e  $\text{VEF}_1$ . Importante referir que, na correlação entre o IMC e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas, em que para todas elas (CVF, DEMI e  $\text{VEF}_1$ ), os níveis de significância são aceites estatisticamente, como podemos confirmar na tabela 20.

Quando correlacionamos a variável PC com as restantes variáveis, para os elementos da amostra, verificamos uma correlação positiva estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ) e muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o PC e as variáveis da composição corporal (%MG e  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ ), respetivamente. Desta forma, há uma tendência para que, à medida que aumenta o PC, também aumentem as outras medidas, como podemos observar na figura 4.

**Figura 4** - Gráficos referentes à correlação do PC com as variáveis de composição corporal (%MG e  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ ), para o total da amostra



Verificamos ainda que, na relação do PC com as restantes variáveis, apenas se verificam correlações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) desta variável com o Colesterol, com a PAD e com o DEMI, e correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) na correlação com a variável Glicemia e PAS. Salientamos ainda que, na correlação entre o PC e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas, apesar de só uma delas (DEMI) apresentar níveis de significância aceites estatisticamente ( $p \leq 0,05$ ), como podemos confirmar na tabela 21.

**Tabela 21:** Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre o PC e as variáveis de estudo, para os elementos da amostra e divididos pelo género

	Masculino		Feminino		AMOSTRA		
	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	
PC	ÍNDICE <sub>CINT/ANC</sub>	0,544	<b>0,000</b>	0,737	<b>0,000</b>	0,671	<b>0,000</b>
	%MG	0,527	<b>0,000</b>	0,755	<b>0,000</b>	0,209	<b>0,016</b>
	Triglic	0,018	0,877	0,101	0,476	-0,050	0,568
	Colest	0,087	0,442	0,448	<b>0,001</b>	0,206	<b>0,018</b>
	Glicem	0,044	0,699	0,393	<b>0,004</b>	0,250	<b>0,004</b>
	PAS	0,366	<b>0,001</b>	0,226	0,108	0,307	<b>0,000</b>
	PAD	0,159	0,160	0,308	<b>0,027</b>	0,182	<b>0,037</b>
	FC <sub>REP</sub>	0,141	0,214	0,102	0,471	-0,042	0,629
	CVF	-0,288	<b>0,010</b>	-0,002	0,988	-0,048	0,588
	DEMI	-0,326	<b>0,003</b>	-0,304	<b>0,028</b>	-0,189	<b>0,030</b>
	VEF <sub>1</sub>	-0,301	<b>0,007</b>	-0,205	0,145	-0,190	0,190
N	80		52		132		

Nesta análise, para os elementos do género masculino, verificamos na tabela 21 que se verifica uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o PC e as outras variáveis da composição corporal (ÍNDICE<sub>CINT/ANCA</sub> e %MG). Na relação do PC com as restantes variáveis, verificam-se ainda correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) para a variável PAS e para todos os valores espirométricos (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>). Importante referir que, na correlação entre o PC e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas, em que, para todas elas (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>), os níveis de significância são aceites estatisticamente ( $p \leq 0,01$ ).

Para os elementos do género feminino, podemos constatar, na mesma tabela, uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o PC e as outras variáveis da composição corporal (ÍNDICE<sub>CINT/ANCA</sub> e %MG). Na relação do IMC com as restantes variáveis, apenas se verificam correlações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) desta variável com PAD e DEMI, e correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) na correlação com a variável Colesterol e Glicemia, como podemos confirmar na tabela 21.

Na correlação entre a variável %MG com as restantes variáveis, para os elementos da amostra, constatamos uma correlação negativa, estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ), entre o %MG e o  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ .

Constatamos ainda que, na relação do %MG com as restantes variáveis, apenas não se verificam correlações estatisticamente significativas ( $p > 0,05$ ), entre esta variável e a PAS, e que, à exceção da Glicemia, todas as restantes correlações com a variável %MG apresentam diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ). Enfatizamos ainda que, na correlação entre o %MG e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas para as três variáveis (CVF, DEMI e  $\text{VEF}_1$ ), com níveis muito significativos ( $p \leq 0,01$ ), como podemos verificar na tabela 22.

**Tabela 22:** Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre o %MG e as variáveis de estudo, para os elementos da amostra e divididos pelos grupos

	Masculino		Feminino		AMOSTRA		
	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	Coeficiente correlação	<i>p.</i>	
%MG	$\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$	0,296	<b>0,008</b>	0,388	<b>0,004</b>	-0,303	<b>0,000</b>
	Triglic	0,009	0,934	0,311	<b>0,025</b>	0,445	<b>0,000</b>
	Colest	-0,126	0,264	0,280	<b>0,045</b>	0,373	<b>0,000</b>
	Glicem	-0,004	0,969	0,160	0,256	-0,189	<b>0,030</b>
	PAS	0,091	0,424	0,201	0,152	-0,040	0,647
	PAD	0,219	0,051	0,311	<b>0,025</b>	0,324	<b>0,000</b>
	$\text{FC}_{\text{REP}}$	0,311	<b>0,005</b>	0,283	0,042	0,579	<b>0,000</b>
	CVF	-0,475	<b>0,000</b>	-0,170	0,228	-0,456	<b>0,000</b>
	DEMI	-0,461	<b>0,000</b>	-0,552	<b>0,000</b>	-0,549	<b>0,000</b>
	$\text{VEF}_1$	-0,468	<b>0,000</b>	-0,324	<b>0,019</b>	-0,530	<b>0,000</b>
N	80		52		132		

Relativamente a esta análise, para os elementos do género masculino, verificamos na tabela 22 que se verifica uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o %MG e o  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ .

Na relação do %MG com as restantes variáveis, verificam-se ainda correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) para a variável  $\text{FC}_{\text{REPOUSO}}$  e para todos os valores espirométricos (CVF, DEMI e  $\text{VEF}_1$ ). Importante referir que, na correlação entre o %MG e as variáveis espirométricas, verificamos tendência para correlações negativas, em que, para todas elas (CVF, DEMI e  $\text{VEF}_1$ ), os níveis de significância são aceites estatisticamente ( $p \leq 0,01$ ). Para os elementos do género feminino, podemos constatar na mesma tabela que se verifica uma correlação positiva estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o %MG e o  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ .

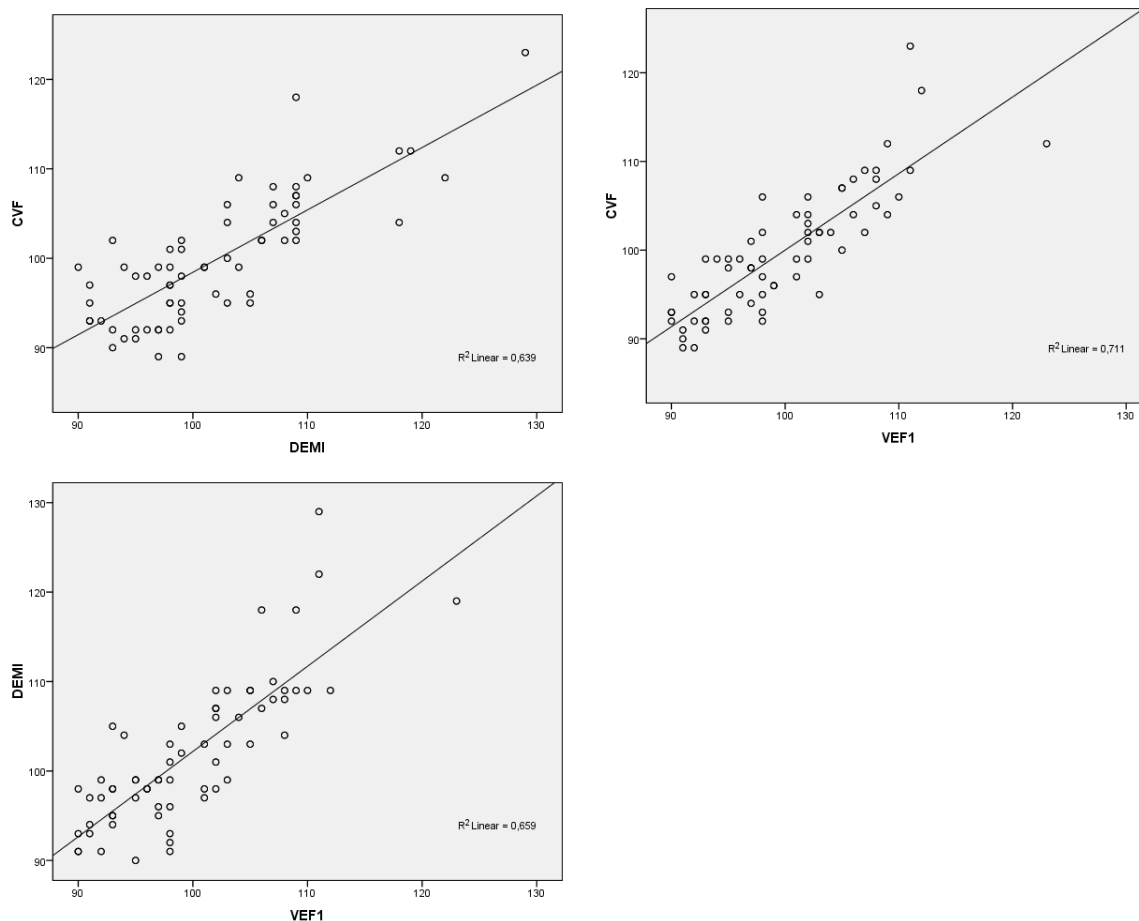
Na relação do %MG com as restantes variáveis, verificam-se correlações estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) desta variável com os Triglicéridos, o Colesterol, a PAD e o  $VEF_1$ , e correlações estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) na correlação com a variável DEMI, como podemos confirmar na tabela 22.

Analisando a correlação entre as três variáveis espirométricas avaliadas (CVF, DEMI e  $VEF_1$ ), para os elementos da amostra, constatamos que todas elas apresentam uma correlação positiva entre si, correlação essa estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ), observável na tabela 23 e na figura 5. Desta forma, verificamos: à medida que qualquer uma das variáveis espirométricas aumenta, as restantes têm também tendência para aumentar.

**Tabela 23:** Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre as variáveis espirométricas, para os elementos da amostra

		Coeficiente correlação	<i>p.</i>
CVF	DEMI	0,800	0,000
	$VEF_1$	0,843	0,000
DEMI	$VEF_1$	0,812	0,000
N		132	

**Figura 5 -** Gráficos referentes à correlação entre as variáveis espirométricas (CVF, DEMI e  $VEF_1$ ), para o total da amostra



Numa última observação, analisando a correlação entre o consumo de tabaco (hábitos tabágicos) e as três variáveis espirométricas avaliadas (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>), para os elementos da amostra, constatamos que há uma correlação negativa, estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ), entre estes indicadores, como constatamos na tabela 24. Desta forma, os dados apontam para uma diminuição dos valores espirométricos, quanto maior o consumo de tabaco.

**Tabela 24:** Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre os hábitos tabágicos e as variáveis espirométricas, para os elementos da amostra

		<b>Coeficiente correlação</b>	<b><i>p.</i></b>
<b>Hábitos tabágicos</b>	<b>CVF</b>	-0,416	<b>0,000</b>
	<b>DEMI</b>	-0,361	<b>0,000</b>
	<b>VEF<sub>1</sub></b>	-0,386	<b>0,000</b>
<b>N</b>		132	

**CAPÍTULO 6**  
**DISCUSSÃO DOS**  
**RESULTADOS**

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Um dos objetivos do presente estudo pretendeu verificar se a AF e desportiva periodizada, curricular e extracurricular, demonstra impacto na melhoria da composição corporal (IMC, PC, %MG e  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$ ) e de vários parâmetros fisiológicos, como a Glicemia, o Colesterol, os Triglicéridos, a PAS e a PAD, a  $\text{FC}_{\text{REPOUSO}}$ , bem como os valores espirométricos ( $\text{CVF}$ ,  $\text{DEMI}$  e  $\text{VEF}_1$ ) de alunos do ensino superior do concelho de Castelo Branco. Os resultados obtidos parecem reforçar a importância da prática de exercícios físicos, orientados e supervisionados, quanto ao volume e intensidade, na manutenção e melhoria dos valores de composição corporal e de alguns parâmetros fisiológicos, como os valores espirométricos, comparando com atividades e estilos de vida sedentários, como também outros estudos verificaram (Lean, Han, & Morrison, 1995; Pereira et al., 1999; McArdle, Katch, & Katch, 2003; Padez et al., 2004; Chinn, 2006; Pinto et al., 2006; Silva et al., 2007; Dias et al., 2008; Martins et al., 2011).

Relativamente à composição corporal, procurou-se verificar se os indivíduos regularmente ativos apresentavam valores inferiores e mais ajustados em relação aos sedentários, encontrando-se diferenças significativas no IMC, PC e %MG, comparando o " $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$ " com os restantes dois grupos da amostra. Uma explicação plausível será a de haver um maior gasto energético, no grupo dos praticantes de AF com prescrição periodizada, pois, de acordo com Slentz et al. (2004), a combinação de uma dieta equilibrada e AF regular formam o meio mais efetivo do controlo do peso. Apesar da dieta alimentar não ter sido controlada, nem prescrita aos sujeitos da amostra, sabemos que é um dos fatores que pode influenciar alguns indicadores avaliados.

Verificámos ainda uma correlação positiva, muito significativa, entre as variáveis da composição corporal, ou seja, entre o IMC, o PC, o  $\text{ÍNDICE}_{\text{CINT/ANCA}}$  e %MG. Desta forma, os nossos resultados indicam que, à medida que aumenta cada uma das variáveis da composição corporal, há também uma tendência para aumentarem todas as outras, podendo indicar, entre outros aspetos, uma maior possibilidade de deposição de gordura na região abdominal, predizendo um aumento da quantidade de gordura visceral, principal responsável pelo aparecimento de patologias cardiovasculares (Pereira et al., 1999; Lean et al., 1995), e refletindo a propensão para o aparecimento de DCV e metabólicas (Sönmez et al., 2003; Cercato et al., 2004; Oliveira et al., 2004). De acordo com Sahenjani (1998), a prevalência destes sintomas aumenta, quanto maior for o IMC ou o PC.

Também, relativamente aos valores espirométricos avaliados ( $\text{CVF}$ ,  $\text{DEMI}$  e  $\text{VEF}_1$ ), encontrámos diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos da amostra, principalmente quando comparamos o  $G_{\text{ESC+EXERC}}$  com o  $G_{\text{SEDENTÁRIOS}}$ . Desta forma, parece que a prática de exercício supervisionado se traduz na manutenção de valores espirométricos

adequados, diminuindo assim o risco de patologias respiratórias (Sue, 1997; Pires et al., 2007). Constatámos também uma correlação positiva, muito significativa, entre as variáveis espirométricas, ou seja, entre a CVF, o DEMI e o VEF<sub>1</sub>. Desta forma, os nossos resultados indicam que, à medida que aumenta cada umas das variáveis espirométricas, há também uma tendência para aumentarem todas as outras, mostrando de certa forma a coerência dos dados recolhidos para esta investigação.

No nosso estudo, não é totalmente evidente que o aumento das diversas variáveis de composição corporal (IMC, PC e %MG) contribuem de forma relevante para a diminuição de todos os valores espirométricos avaliados. Isto é porque não se verificou correlação negativa entre alguns dos valores, o que é corroborado por outros estudos (Dockery et al., 1983; Bosisio et al., 1984; Fung, 1990). Mas, por outro lado, houve algumas variáveis que revelaram correlação negativa muito significativa, mostrando assim, tal como noutros estudos (Chen et al., 1993; Inselman & Milanese, 1993; Jones & Nzekwu, 2006), que as elevações dos valores de composição corporal poderiam acarretar diminuição na função respiratória (Paulo, Petrica, & Martins, 2012). O sobrepeso e a obesidade estão também relacionados com o aumento do risco dos sintomas respiratórios (Sahenjami, 1998; Jones & Nzekwu, 2006), ou seja, a prevalência dos sintomas aumenta, quanto maior for o IMC, o %MG ou a circunferência da cintura.

Diversos mecanismos têm sido propostos como possíveis efeitos da obesidade na função respiratória. As anomalias comumente mais referidas são a redução da capacidade residual funcional e do volume expiratório de reserva, devido à diminuição da parede torácica, da compliance pulmonar e da maior resistência das vias aéreas (Zerah et al., 1993; Pires et al., 2007; Gontijo et al., 2011).

No que diz respeito aos restantes parâmetros fisiológicos avaliados, o  $G_{ESC+EXERC}$  apresenta diferenças estatisticamente significativas e muito significativas relativamente ao  $G_{SEDENTÁRIOS}$ , para os valores de PAS, de PAD, de  $FC_{REPOUSO}$  e de Triglicérideos. Apesar de, no nosso estudo, os valores de PAS e PAD dos sujeitos da amostra não estarem fora dos valores de normalidade, ou seja, sem entrar em estágios de hipertensão, a pressão arterial desajustada representa um fator de risco para as DCV, que podem resultar no desenvolvimento de patologias crónicas (Lewington et al., 2002). Parece também que a pressão arterial tende a baixar após uma sessão isolada de exercício, após um programa de exercício regular ou, meramente, como consequência do aumento da AF habitual (Wallace, 2003; Auer et al., 2004; Pescatello et al., 2004). Conforme Schocken et al. (2008), a PAS desajustada é responsável, em média, por 30% das mortes em indivíduos adultos no mundo.

De acordo com alguns estudos, praticantes de AF e desportistas tendem a possuir níveis mais baixos de triglicérideos, quando comparados com indivíduos sedentários (Stefanick & Wood, 1994; Durstine & Haskell, 1994), sendo este indicador corroborado pelos nossos resultados.

Durstine et al. (2001) referem-nos que a maior parte dos indivíduos sedentários poderá obter uma redução de 7 a 20 mg/dl nos níveis de triglicéridos, aumentando a sua AF para um dispêndio energético de 1500 a 2200 Kcal por semana.

Para as variáveis Glicemia e Colesterol, não se verificam diferenças estatisticamente significativas ( $p \geq 0,05$ ) entre os grupos da amostra. No que respeita ao Colesterol Total, a literatura não é consistente quanto às diferenças entre indivíduos ativos e não ativos (Pérez & Cross, 1996). Já no que diz respeito à intolerância à glucose e à insensibilidade à insulina, autores, como Lopes e Maia (2004) e Eden et al. (2002), são quase unânimes em concordar que a AF tem um papel benéfico, apesar de, no nosso estudo, não se constatar estatisticamente essa relação.

Verificámos ainda que, das três variáveis de composição corporal (IMC, PC e %MG) que correlacionámos com outros parâmetros fisiológicos, o PC foi o que menos ostentou correlações estatisticamente significativas, não apresentando correlação aceitável em termos estatísticos com as variáveis Triglicéridos,  $FC_{\text{REPOUSO}}$ , CVF e  $VEF_1$ . Apesar de, segundo Tavares (2006), o PC parecer influenciar a agregação de fatores de risco de doenças cardiovasculares, no nosso estudo, isso apenas se verificou em alguns parâmetros fisiológicos analisados. Desta forma, não há uma grande consistência na generalização. Para as duas restantes variáveis de composição corporal (IMC e %MG), quando correlacionadas com os diversos parâmetros fisiológicos, verificamos que o % MG apenas não apresenta valores aceitáveis estatisticamente com a PAS, enquanto que o IMC apenas não se correlaciona com as variáveis Triglicéridos e Glicemia (Tavares, 2006).

A AF é um fator de prevenção de diversas doenças associadas ao sedentarismo, ajudando a melhorar os indicadores de composição corporal e a estabilizar/melhorar vários outros parâmetros fisiológicos (Lopes & Maia, 2004). São vários os autores que referem que o aumento da AF está associado à redução da incidência de patologias coronárias (Powell, Thompson, Caspersen, & Kendrick, 1987; Ricardo & Araújo, 2006), hipertensão (Wallace, 2003) diabetes mellitus (Frish, Wyshak, Albright, Albright, & Schiff, 1986; Silva, Themudo Barata, & Teixeira, 2013), entre outras. Segundo Eden et al. (2002), um comportamento sedentário, ou seja, pouca AF orientada, recreacional ou ocupacional, constitui um dos maiores fatores de risco para, entre outras doenças, a hipertensão arterial, a diabetes e a obesidade.

Finalmente, apesar de não ser uma variável de estudo, mas apenas um indicador de saúde, pertinente na atualidade, verificámos, para os sujeitos da nossa amostra, que há uma tendência para que sejam os elementos do género masculino a consumir bebidas alcoólicas e tabaco de uma forma mais frequente. Estes resultados vão ao encontro do verificado pelo Inquérito Nacional de Saúde (2009). Também verificámos que os sujeitos que praticam mais AF supervisionada, independentemente do género, ostentam melhores indicadores de

consumo destas substâncias, comparativamente aos que recorrem a estilos de vida sedentários, assumindo estes últimos um maior consumo de tabaco e bebidas alcoólicas. Quando correlacionámos os hábitos tabágicos dos sujeitos da amostra, verificamos que há uma correlação negativa, estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ), com todos os parâmetros espirométricos avaliados (CVF, DEMI e  $VEF_1$ ). Desta forma, há uma clara evidência para que, quanto maiores forem os hábitos tabágicos, piores os resultados espirométricos, acarretando redução e limitação da função respiratória, delimitando a perda de funcionalidade, não só para a prática da AF estruturada, mas também para as tarefas do quotidiano (Botelho, Barbosa, & Jardim, 1989; Godoy et al., 2007).

**CAPÍTULO 7**  
**CONCLUSÕES**

## 7. CONCLUSÕES GERAIS

Conclui-se que o grupo dos alunos praticantes de exercício supervisionado, com intensidade periodizada, curricular e extracurricular, apresenta valores mais favoráveis a um bom/melhor estado de saúde, valores esses estatisticamente significativos para algumas variáveis, comparativamente ao grupo dos alunos praticantes de exercício supervisionado, mas apenas em termos curriculares, e ainda mais acentuadamente, quando comparados com o grupo de alunos sedentários. Essas diferenças dizem respeito a todas as variáveis de estudo (IMC, PC, %MG,  $P_{ANCA}$ , PAS, PAD, Triglicérides,  $FC_{REPOUSO}$ , CVF, DEMI e  $VEF_1$ ), à exceção das variáveis Glicemia e Colesterol.

As atividades físicas supervisionadas e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, de forma continuada e regular, consolidam uma melhoria na composição corporal e nos parâmetros fisiológicos (composição corporal, metabólicos, cardiovasculares e respiratórios), com impacto no estado de saúde dos alunos, comparativamente a alunos sedentários que recorrem sistematicamente a estilos de vida pouco ativos.

Há alguns indicadores que nos levam a poder evidenciar que, quanto maior o IMC, o %MG e o PC, piores os resultados espirométricos, ou seja, quanto mais desajustados os valores de composição corporal, mais reduzidos/baixos são os volumes pulmonares, evidenciando uma alteração da função respiratória, limitadora na funcionalidade do quotidiano e, porventura, também da prática de atividades físicas.

Por outro lado, há evidências de que, quanto maior o IMC, o %MG e o PC, piores os valores das variáveis metabólicas e cardiovasculares avaliadas, ou seja, quanto mais desajustados os valores de composição corporal, mais débeis são os indicadores biológicos, evidenciando uma lacuna no estado de saúde, limitadora da prática de AF e potenciadora da probabilidade de aquisição de determinadas patologias metabólicas e cardiovasculares.

### 7.1. Verificação das hipóteses de estudo formuladas

Nesta fase, passaremos a uma verificação individual de todas as hipóteses de estudo formuladas, apresentando um sucinto esclarecimento. Desta forma:

**Hipótese 1:** Os praticantes de AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, participantes em atividades letivas e atividades extracurriculares, e os praticantes de AF orientada em atividades letivas apresentam resultados significativamente diferentes e mais favoráveis, na composição corporal, comparativamente a sujeitos sedentários.

**Verificação:** A hipótese 1 verifica-se parcialmente, pois o  $G_{ESC+EXER}$  e o  $G_{ESCOLA}$  apresentam, para as variáveis de composição corporal (IMC, PC e %MG), à exceção do Índice Cintura/Aanca, resultados estatisticamente diferentes e mais favoráveis, comparativamente ao  $G_{SEDENTÁRIOS}$ .

**Hipótese 2:** Os praticantes de AF orientada, com exercícios supervisionados e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, participantes em atividades letivas e atividades extracurriculares, e os praticantes de AF orientada em atividades letivas apresentam resultados significativamente diferentes e mais favoráveis, nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, comparativamente a sujeitos sedentários.

**Verificação:** A hipótese 2 verifica-se parcialmente, pois o  $G_{ESC+EXER}$  e o  $G_{ESCOLA}$  só apresentam para alguns dos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde (Triglicerídeos, PAS e DEMI), resultados estatisticamente diferentes e mais favoráveis, comparativamente ao  $G_{SEDENTÁRIOS}$ .

**Hipótese 3:** Existe uma correlação positiva, relativamente à composição corporal, entre o Índice de Massa Corporal, o perímetro da cintura e o percentual de gordura, de alunos do ensino superior do concelho de Castelo Branco.

**Verificação:** A hipótese 3 verifica-se totalmente, pois constata-se uma correlação positiva, estatisticamente aceitável, entre as 3 variáveis de composição corporal (IMC, PC e %MG).

**Hipótese 4:** Existe uma correlação negativa entre os valores de composição corporal avaliados (IMC, PC e % de gordura) e os valores espirométricos avaliados ( $VEF_1$ , DEMI e CVF), de alunos do ensino superior do Concelho de Castelo Branco.

**Verificação:** A hipótese 4 verifica-se parcialmente, pois só se constata uma correlação negativa, estatisticamente aceitável, entre algumas das variáveis de composição corporal avaliadas (IMC e %MG) e os valores espirométricos avaliados. O PC não apresenta correlação negativa com todas as variáveis espirométricas.

**Hipótese 5:** Existe uma correlação positiva entre os valores de composição corporal (IMC, PC e % de gordura) e os parâmetros fisiológicos (glicemia, colesterol, triglicerídeos, pressão arterial e  $FC_{REPOUSO}$ ) de alunos do ensino superior do Concelho de Castelo Branco.

**Verificação:** A hipótese 5 verifica-se parcialmente, pois apenas se constata uma correlação positiva, estatisticamente aceitável, entre algumas das variáveis de composição corporal avaliadas e alguns dos parâmetros fisiológicos (glicemia, colesterol, triglicerídeos, pressão arterial e  $FC_{REPOUSO}$ ).

## 7.2. Perspetivas de Investigação: limitações e sugestões

Depois de uma reflexão exaustiva sobre os resultados e experiências retiradas da consecução deste trabalho, apresentamos algumas limitações e propomos algumas sugestões para futuros estudos, nesta área de investigação. Pensamos que, utilizando instrumentos semelhantes, os estudos longitudinais, com grupo de controlo e grupo(s) experimental(ais), com pré-teste e pós-teste, podem ser mais efetivos, se o programa de exercício for ajustado, visto que este tipo de estudo (experimental) controla mais variáveis que podem influenciar os resultados, podendo levar a conclusões mais concretas.

Neste estudo, a amostra representa apenas os alunos do IPCB, mas acreditamos que estes alunos são iguais a outros, isto é, são mais ou menos da mesma idade, terão mais ou menos os mesmos hábitos, serão provenientes dos mesmos locais, terão o mesmo estatuto sócio-económico, e, por isso, se optou por uma amostra não casual de conveniência. Mas, se se verificar que não são iguais aos outros, as conclusões nunca poderão ser generalizáveis. Ora, foi na convicção de tal semelhança que se realizou o estudo e, por isso, as conclusões foram sempre tiradas com cautela.

Uma das problemáticas deste tipo de investigação passa pelas limitações ao nível da recolha de dados, mesmo depois de delimitar a amostra. Este tipo de estudo, com a aplicação destes instrumentos, com protocolos rígidos e morosos, leva a que muitos dos sujeitos (individualmente, ou aos que estão inseridos em instituições), muitas das vezes se recusem participar nas investigações, não dando consentimento. Outro problema, associado ao que acabamos de reportar, prende-se com o facto de, para sujeitos menores de idade, ser “obrigatório” o preenchimento de um termo de consentimento informado, assinado pelo encarregado de educação. Fica, para este indicador, uma chamada de atenção para, no momento da seleção da amostra, ter em conta todos estes possíveis alvitre, para evitar constrangimentos.

Outro aspeto interessante de estudar seria associar a estes parâmetros avaliados alguns indicadores de aptidão física/capacidade funcional, com a aplicação de uma bateria de testes específica, visto que também surge a possibilidade de variar as idades dos sujeitos da amostra, o que levaria a aplicar testes de baterias validadas, de acordo com a faixa etária a eleger.

Uma das variáveis que influencia este tipo de estudos prende-se com o facto de que, como referimos anteriormente, não termos tido em conta a dieta alimentar, sabendo nós que esta pode influenciar os resultados. Desta forma, projetar um estudo onde seja controlada a dieta alimentar, incluindo os hábitos tabágicos e de consumo de bebidas alcoólicas, pode tornar o estudo ainda mais pertinente.

Os aspetos que acabámos de referir são, naturalmente, apenas alguns, conscientes de que imensas perguntas sem resposta vagueiam neste preciso instante pela mente de variadíssimos investigadores e outros profissionais.

Este é mais um contributo nesse sentido, de um apaixonado pela atividade física, exercício e saúde.

# **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## A

- Adler, A. (2002). Obesity and target organ damage: Diabetes. *International Journal of Obesity*, 26(Suppl 4), 11 S-14 S.
- Almeida, J.F., & Pinto, J.M. (1995) *A Investigação nas Ciências Sociais*. 5ª Ed. Lisboa: Editorial Presença.
- Alves, J. (1990). *Inteligência e velocidade de processamento da informação: Contributo para a identificação das fases de processamento da informação mais influenciadas pela inteligência*. Dissertação de Doutoramento, Lisboa: FMH (documento não publicado).
- American College of Sports Medicine (1995). *Guidelines for exercise testing and prescription*. USA: Lea & Febiger.
- American College of Sports Medicine (2000). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription*. 6ª ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine (2003). *Manual de Pesquisa das Diretrizes do ACSM para Testes de Esforço e sua Prescrição (6ª Ed.)*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- American College of Sport Medicine (2010). *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição (8ª ed.)*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- American Heart Association (2000). Dietary Guidelines, Revision: A Statement for Healthcare Professionals From the Nutrition Committee of the American Heart Association, *Circulation*, 102, 2284-2299. doi: 10.1161/01.CIR.102.18.2284
- American Thoracic Society (1995). Standardization of spirometry. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 152(3), 1107-1136.
- Auer, J., Berent, R., Prenninger, M., Weber, T., Kritzinger, K., Veits, M. , et al. (2004). Short-term effects of a single exercise bout at moderate altitude on blood pressure. *Journal of Sport Rehabilitation*, 13(1), 19-30.
- Azeredo, C.A. (2002). *Fisioterapia Respiratória Moderna*. 4 ed. São Paulo: Manole.

## B

- Barata, T. (1997). *Actividade Física e Medicina Moderna*. Odivelas: Europress.
  
- Barata, T. (2006). *Efeitos dum Programa com Actividade Física na Síndrome Metabólica de Mulheres Pré-Menopáusicas, Pré-Obesas Ou Obesas*. Tese de Doutoramento à Faculdade de Medicina de Lisboa.
  
- Barlow, S.E., & Dietz, W.H. (1998), Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. *Pediatrics*, 102(3), E29.
  
- Bar-Or, O. (1993). Physical activity and physical training in childhood obesity. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(4), 323-329.
  
- Bar-Or, O. (2002). Obesidade Juvenil, Actividade Física e Mudança do Estilo de Vida - Pedras chave da Prevenção e do Tratamento. *The Physician and Sportsmedicine*, 4(6), 4-10.
  
- Bar-Or, O., & Baranowsky, T. (1994). Physical activity, adiposity and obesity among adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 348-360.
  
- Baster, T., & Baster-Brooks, C. (2005). Exercise and hypertension. *Australian Family Physician*, 34(6), 419-424.
  
- Bastos, H., Macedo, C.S., & Riyuso, M.C. (1994). Hipertensão arterial na criança. *Revista Doenças Cardiovasculares*, 35, 23-26.
  
- Bennett, J., Campbell, R., Hogarth, S., & Lubben, F. (2005). Systematic reviews of research in science education: rigour or rigidity. *International Journal of Science Education*. 27(4), 387-406.
  
- Bento, J. (2007). Em defesa do Desporto, In B. Jorge, & Constantino, J.M. *Em defesa do Desporto. Mutações e valores em conflito* (pp.9-55) Coimbra: Almedina.
  
- Bergmann, G. G., Araújo, M. L, Garlipp, D.C., Lorenzi, T.D., & Gaya, A. (2005). Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 7(2), 55-61.
  
- Bjorntorp, P., & Rosmond, R. (2000). The metabolic syndrome: a neuroendocrine disorder? *British Journal of Nutrition*, 83(Suppl.1): 49 S-57 S.

- Blessing, D., Keith, R., Williford, H., Blessing, M., & Barksdale, J. (1995). Blood Lipid and Physiological Responses to Endurance Training in Adolescents, *Journal of Pediatric Exercise Science*, 7, 192-202.
  
- Blotner, H. (1945). Effects of prolonged physical inactivity on tolerance sugar. *Archives of Internal Medicine*, 75(1), 39-44.
  
- Borghouts, L.B., & Keiser H.A. (2000). Exercise and insulin sensitivity: A review. *International Journal of Sports Medicine*, 21, 1-12.
  
- Bosisio, E., Sergi, M., Di Natale, B., & Chiumello G. (1984). Ventilatory volume flow rates, transfer factor and its components (membrane component, capillary volume) in obese adults and children. *Respiration*, 45, 321-326.
  
- Botelho, C., Barbosa, L.S., & Jardim, J.R. (1989). Sintomas respiratórios, espirometria e tabagismo em adultos. *Jornal de Pneumologia*, 15(2), 74-78
  
- Bouchard, C. (2000). *Atividade Física e Obesidade*. S. Paulo: Manole.
  
- Brodersen, N.H., Steptoe, A., Boniface, D.R., & Wardle, J. (2007). Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. *British Journal of Sports Medicine*, 41(3), 140-144.
  
- Brozinick, J.T., Etgen, G.J., Yaspelkis, B.B., Kang, H.Y., & Ivy, J.L. (1993). Effects of exercise training on muscle GLUT4 protein content and translocation in obese Zucker rats. *The American Journal of Physiology*, 265(3 Pt 1): E419-E427.
  
- Bungum, T., Dowda, M., Weston, L., Trost, S., & Pate, R. (2000). Correlates of Physical Activity in Male and Female Youth. *Pediatric Exercise Science*, 12: 71-79.
  
- Buss, P.M. (2000). Promoção da saúde e qualidade de vida. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 5(1), 163-177.

## C

- Cable, A., Mieman, D.C., Austin, M., Hogen, E., & Utter, A.C. (2001). Validity of leg-to-leg bioelectrical impedance measurement in males. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(3), 411-414.

- Calfas, K.J., & Taylor, W.C. (1994). Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6: 406-423.
  
- Callaway, C.W., Chumlea, W.C., Bouchard, C., Himes, J.H., Lohman, T.G., Martin, A.D., ... Seefeldt, V.D. (1991). Circumferences. In T.G. Lohman, A.F. Roche, R. Martorell (Eds.) *Anthropometric standardization reference manual* (pp. 39-54) Champaign: Abridged Edition-Human kinetics.
  
- Canavan, P.K. (2001). *Reabilitação em Medicina Desportiva*. São Paulo: Manole.
  
- Caprio, S. (1999). Relationship between abdominal visceral fat and metabolic risk factors in obese adolescents. *American Journal of Human Biology*, 11(2), 259-266.
  
- Caprio, S. (2002). Insulin resistance in childhood obesity. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 15(Suppl 1), 487-492.
  
- Carmo, I., Carreira, M., Almeida, M.D., Gomes, L., Almeida Ruas M., Lima Reis J.P., ... Galvão-Teles, A. (2000). Estudo da prevalência da Obesidade em Portugal (EPOP). *Notícias de Obesidade*. 8(1), 3-9.
  
- Caspersen, C.J. (1989): Physical activity epidemiology: concepts, methods and applications to exercise science. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 17, 423-473.
  
- 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 Reviews*, 100(2), 126-131.
  
- Cavill, N., Biddle, S., & Sallis, J.F. (2001). Health Enhancing Physical Activity for Young People: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatric Exercise Science*, 13: 12-25.
  
- Cercato, C., Mancini, M.C., Arguello, A.M., Passos, V.Q., Vilares, S.M., & Halpern, A. (2004). Systemic hypertension, diabetes mellitus, and dyslipidemia in relation to body mass index: evaluation of a Brazilian population. *Revista dos Hospitais das Clínicas da Faculdade de Medicina de São Paulo*, 59(3), 113-118.
  
- Chaussain, M., Gamain, B., La Torre, A.M., Vaida, P., & De Lattre, J. (1977). Respiratory function at rest in obese children. *Bulletin Européen the Physiopathologie Respiratoire*, 13(5), 599-609.

- Chen, X., & Wang, Y. (2008). Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*, 117(25), 3171-3180.
  
- Chen, X., & Wang, Y. (2009). The influence of sexual maturation on blood pressure and body fatness in African-American adolescent girls and boys. *American Journal of Human Biology*, 21(1), 105-112.
  
- Chen, Y., Horne, S.L., & Dosman, J.A. (1993). Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study. *Thorax*, 48(4), 375-380.
  
- Chinn, S. (2005). Concurrent trends in asthma and obesity. *Thorax*, 60(1), 3-4. doi:10.1136/thx.2004.031161
  
- Chinn, S. (2006). Obesity and asthma in children. *Thorax*, 56, 845-850.
  
- Cho, S.D., Mueller, W.H., Meininger, J.C., Liehr, P., & Chan, W. (2001). Blood pressure and sexual maturity in adolescents: the Heartfelt study. *American Journal of Human Biology*, 13(2), 227-234.
  
- Ciolac, E.G., & Guimarães, G. (2002). Importância do exercício resistido para o idoso. *Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo*, 12(6), 15-26.
  
- Cole, T., Bellizzi, M.C., Flegal, K.M., & Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *British Medical Journal* 320(7244), 1240-1243.
  
- Cole, J.J., & Rolland-Cachera, M.F. (2002). Measurement and definition. In W. Burniat, T. Cole, I. Lissau, & E. Poskitt (Eds), *Child and adolescent obesity - causes and consequences, prevention and management*. (pp. 3-22). Cambridge: University Press.
  
- Collins, L.C., Hoberty, P.D., Walker, J.F., Fletcher, E.C., & Peiris, A.N. (1995). The Effect of Body Fat Distribution on Pulmonary Function Tests. *Chest Journal*, 107(5), 1298-1302.
  
- Control and Prevention and the American College of Sport Medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273, 402-407.
  
- Cook, N.R., Gillman, M.W., Rosner, B.A., Taylor, J.O., & Hennekens, C.H. (2000). Combining annual blood pressure measurements in childhood to improve prediction of young adult blood pressure. *Statistics in Medicine*, 19(19), 2625-2640.

- Cook, S., Weitzman, M., Auinger, P., Nguyen, M., & Dietz, W.H. (2003). Prevalence of a Metabolic Syndrome Phenotype in Adolescents. *Archives Pediatric Adolescent Medical* 157, 821-827.
- Costa, D. (2002). *Fisioterapia Respiratória Básica*. São Paulo: Atheneu.
- Council of Europe (1988). *Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine*. Convention on Human Rights and Biomedicine.
- Council of Europe (1988). *The Eurofit test battery*. Strasburg: Council of Europe.
- Coutinho, W. (1998). Obesidade: Conceito e Classificação. In M.A. Nunes, J.C. Appolinário (Eds.), *Transtornos alimentares e obesidade* (pp.197-202). Porto Alegre: Artes Médias.
- Crespo, C.J., Smith, E., Andersen, R.E., Carter-Pokras, O., & Ainsworth, B.E. (2000). Race/ethnicity, social classe and their relation to physical inactivity during leisure time: Results from the Third National Health and Nutritional Examination Survey, 1988-1994. *American Journal of Preventive Medicine*, 18(1), 46-55.

## D

- Declaration of Helsinki (1975). *Ethical Principles for Clinical Research Involving Human Subjects*. General Assembly of the World Medical Association Helsinki, Finland.
- Declaração de Helsínquia (1975). *Princípios Éticos para Pesquisa Clínica Envolvendo Seres Humanos*. Assembleia Geral da Associação Médica Mundial, Helsinque, Finlândia.
- Devís, J., & Velert, C. (2001). Fundamentos para la promoción de la actividad física relacionada com la Salud. In J.D. Devís (Eds.), *La Educación Física, el Deporte y la Salud en el siglo XXI* (pp. 295-318) Alicante: Editorial Marfil, Sa.
- Deurenberg, P. (1996). Limitations of the bioelectrical impedance method for the assessment of body fat in severe obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 64(3 Suppl), 449 S-452 S.
- Dias, D.F., Reis, I.C., Reis, D.A., Cyrino, E.S., Ohara, D., Carvalho, F.O.,... Loch, M.R. (2008). Comparison of the health related physical fitness of adults of different ages. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 10(2), 123-128.

- Dietz, W.H., & Robinson, T.N. (1998), Use of the body mass index (BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. *Journal of Pediatrics*, 132(2), 191-193.
  
- Din-Dzietham, R., Liu, Y., Bielo, M.V., & Shamsa, F. (2007). High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*, 116(13), 1488-1496.
  
- Dionne, I., Alméras, N., Bouchard, C., & Tremblay, A. (2000). The association between vigorous physical activities and fat deposition in male adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(2), 392-395.
  
- Direção Geral de Saúde, Ministério da Saúde (2013). Indicador de risco metabólico, perímetro abdominal. Acesso em fevereiro de 2013:  
<http://www.plataformacontraoobesidade.dgs.pt/PresentationLayer/calculadores.aspx?menuid=161&exmenuid=245&calc=2>
  
- Dishman, R.K., Washburn, R.A., & Heath, G.W. (2004). *Physical activity epidemiology*. Champaign: Human Kinetics.
  
- Dockery, D.W., Berkey, C.S., Ware, J.H., Speizer, F.E., & Ferris, B.G. Jr. (1983). Distribution of forced vital capacity and expiratory volume in one second in children 6 to 11 years of age. *The American Review of Respiratory Disease*, 128(3), 405-412.
  
- Dontas, AS., Jacobs, DR., Corcondilas, A., Keys, A., & Hannan, P. (1984). Longitudinal versus cross-sectional vital capacity changes and affecting factors. *Journal of Gerontology*. 39(4), 430-438.
  
- Dovey, S.M., Reeder, A.I., & Chalmers, D.J. (1998). Continuity and change in sporting and leisure time physical activities during adolescence. *British Journal of Sports Medicine*, 32(1), 53-57
  
- Dowda, M., Ainsworth, B.E., Addy, C.L., Saunders, R., & Riner, W. (2001). Environmental influences, physical activity, and weight status in 8 to 16 years-old. *Archives Pediatric Adolescent Medicine*, 155(6), 711-717.
  
- Durant, R., Linder, C., Harkess, J., & Gray, R. (1983). The relationship between physical activity and serum lipids and lipoproteins in black children and adolescents. *Journal Adolescent Health Care*, 4(1), 55-60.

- Durnin, J.V., & Wormersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *British Journal of Nutrition*, 32(1), 77-97.

- Durstine, J.L., Grandjean, P.W., Davis, P.G., Ferguson, M.A., Alderson, N.L., & DuBose, K.D. (2001). Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise. A quantitative analysis. *Sports Medicine*, 31(15), 1033-1062.

- Durstine, J.L., & Haskell, W.L. (1994). Effect of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. In J.O. Holloszy, (Eds.), *Exercise and Sport Science Reviews*. (pp. 477-521). Baltimore: Williams & Wilkins.

## E

- Eden, K.B., Orleans, C.T., Mulrow, C.D., Pender, N.J., & Teutsch, S.M. (2002). Does counseling by clinicians improve physical activity? A summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Annals of Internal Medicine*, 137(3), 208-215.

- El Assaad, M.A., Topouchian, J.A., Darné, B.M., & Asmar, R.G. (2002). Validation of the Omron HEM-907 device for blood pressure measurement. *L'Institut CardioVasculaire, Blood Pressure Monitoring*, 7(4), 237-241.

- El-Gamal, H., Khayat, A., Shikora, S., & Unterborn, J. (2005). Relationship of dyspnea to respiratory drive and pulmonary function tests in obese patients before and after weight loss. *Chest*, 128(6), 3870-3874.

- Elia, M. (2001) Obesity in the elderly. *Obesity Research*, 9 (S11), 244 S-248 S.

- Eriksson, J., Taimela, S., & Koivisto, V.A. (1997). Exercise and the metabolic syndrome. *Diabetologia*, 40, 125-135.

- Eriksson, K.F., & Lindgard, F. (1996). Poor physical fitness, and impaired early insulin response but late hyperinsulinaemia, as predictors of NIDDM in middle-aged Swedish men. *Diabetologia*, 39, 573-579

## F

- Fagot-Campagna, A., Pettitt, D.J., Engelgau, M.M., Burrows, N.R., Geiss, L.S., Valdez, R., ...Narayan, K.M. (2000). Type 2 diabetes among North American children and adolescents: an epidemiologic review and a public health perspective. *Journal of Pediatrics*, 136(5), 664-672.

- Falkner, B., Gidding, S.S., Ramirez-Garnica, G., Wiltrout, S.A., West, D., & Rappaport, E.B. (2006). The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *Journal of Pediatrics*, 148(2), 195-200.
  
- Ferreira, V. (1986). O inquérito por questionário na construção de dados sociológicos. In A.S. Silva, J.M. Pinto (Eds.) *Metodologia das Ciências Sociais*. (8.<sup>a</sup> Ed.). Porto: Edições Afrontamento.
  
- Ford, E.S., Giles, W.H., & Dietz, W.H. (2002). Prevalence of Metabolic Syndrome Among US Adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*, 287(3), 356-359.
  
- Fortin, M.F. (1999). *O processo e etapas de investigação*. Loures: Lusodidacta.
  
- Freedman, D.S., Khan, L.K., Serdula, M.K., Dietz, W.H., Srinivasan, S.R., Berenson, G.S. (2005). The relation of childhood BMI to adult adiposity: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 115(1), 22-27.
  
- Freeman, F. (1980). *Teoria e Prática dos Testes Psicológicos*. 2<sup>a</sup> ed., Porto: Fundação Calouste Gulbenkian.
  
- Frish, R.E., Wyshak, G., Albright, T.E., Albright, N.L., & Schiff, I. (1986). Lower prevalence of diabetes in female former college athletes compared with nonathletes, *Diabetes*. 35(10), 1101-1105.
  
- Fung, K.P., Lau, S.P., Chow, O.K., Lee, J., & Wong, T.W. (1990). Effects of overweight on lung function. *Archives of Disease in Childhood*, 65(5), 512-515.

## G

- Ganley, T., & Sherman, C. (2000). Exercise and Children's health: A little Counseling can pay dividends. *Physician and Sports Medicine*, 28(2), 85-92.
  
- Garrow, J.S., & Webster, J. (1985). Quetelefs index (W/H<sup>2</sup>) as a measure of fatness. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 9, 147-153.
  
- Garvey, W.T., & Birnbaum, M. (1993). Cellular insulin action and insulin resistance. *Journal: Baillière's Clinical Endocrinology and Metabolism*, 7, 785-873.

- Gaya, A.R., Cardoso, M., Gaya, A., Santos, P., Oliveira, J., Ribeiro, J., ... Mota, J. (2005). Effects of sexual maturation on blood pressure of male children and adolescents with different body mass, height and chronological age, *Brazilian Journal of Physical Education and Sport*. 19(3):199-207.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (1993). *O inquérito: Teoria e Prática*. 2ª Ed., Oeiras: Celta Editora.
- Gillman, M.W., & Cook, N.R. (1995). Blood pressure measurement in childhood epidemiological studies. *Circulation*. 92, 1049-1057.
- Godoy, I., Tanni, S.E., Coelho, L.S., Martin, R.S., Parenti, L.C., Andrade, L.M., & Godoy, I. (2007). Programa de cessação de tabagismo como ferramenta para o diagnóstico precoce de doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 33(3), 282-286)
- Gontijo, P.L., Lima, T.P., Costa, T.R., Reis, E.P., Cardoso, F.P., & Neto, F.F. (2011). Correlação da espirometria com o teste de caminhada de seis minutos em eutróficos e obesos. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 57(4), 387-393.
- Guedes, D.P., & Guedes, J.E. (1997). Características dos programas de Educação Física Escolar. *Revista Paulista de Educação Física*. *Revista Paulista de Educação Física*, 11(1), 49-62.
- Guerra, S., Ribeiro, J.C., Costa, R., Duarte, J., & Mota, J. (2002). Relationship between cardiorespiratory fitness, body composition and blood pressure in school children. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 42(2), 207-213.
- Guyton, A.C. (1988). *Tratado de Fisiologia Médica* (6ª ed). Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.

## H

- Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., & Wells, J.C. (2006). Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Medicine*, 36(12), 1019-1030.
- He, Q., Ding, Z.Y., Fong, D.Y., & Karlberg, J. (2000). Blood pressure is associated with body mass index in both normal and obese children. *Hypertension*, 36(2), 165-170.
- Heath, G.W. (2001) Quantidade e qualidade da atividade física para a saúde e o condicionamento: uma abordagem comportamental para a prescrição de exercícios. In W. Frontera, D.E. Dawson, & D. Slovik (Eds.). *Exercício físico e reabilitação* (pp. 133-150) Porto Alegre: Artmed.

- Heinze, E., Horn, T., Wabitsch, M., Wudy, S., Sorgo, W., & Homoki, J. (2002). Determination of insulin resistance and sensitivity in children and adolescents. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 150(9), 1095-1100.
  
- Hemmingsson, E., & Ekelund, U. (2007). Is the association between physical activity and body mass index dependent? *International Journal of Obesity*, 31(4), 663-668.
  
- Heyward, V.H., & Stolarczyk, L. (1996). *Applied body composition assessment* (1st Ed). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
  
- Heyward, V.H. (2006). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription*, Fifth Edition, Champaign, Illinois: Human Kinetics.
  
- Hill, J.O., & Bessesen, D. (2003). What to do about the Metabolic Syndrome. *Archives of Internal Medicine*, 163(4), 395-397.
  
- Hill, M., & Hill, A. (2000). *Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Silabo.
  
- Hino, A.A., Reis, R.S., & Añez, C.R. (2007). Observação dos níveis de atividade física, contexto das aulas e comportamento do professor em aulas de Educação Física do Ensino Médio da Rede Pública. *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 12(3), 21-30.
  
- Hopper, C., Gruber, M., Munoz, K., MacConnie, S., Pflingston, Y., & Nguyen, K. (2001). Relationship of blood cholesterol to body composition, physical fitness, and dietary intake measures in third grade children and their parents. *Research Quarterly Exercise & Sport*, 72, 182-188.
  
- Hovell, M., Sallis, J., Kolody, B., & McKenzie, L. (1999). Children's Physical Activity Choices: A development analysis of gender, intensity levels and time. *Pediatric Exercise Science*, 11: 158-168.
  
- Howley, E.T., & Franks, B.D. (1992). *Health Fitness Instructor's Handbook* (2nd Ed). Champaign, Illinois: Human Kinetics.
  
- Hu, F.B., Li, T.Y., Colditz, G.A., Willett, W.C., & Manson, J.E. (2003). Television watching and other sedentary behaviors in relation to risk of obesity and type 2 Diabetes Mellitus in women. *JAMA*, 289(14), 1785-1791.

- Hulley, S., Rosenman, R., Bawol, R., & Brand, R. (1980). Epidemiology as a guide to clinical decisions. The Association between triglyceride and coronary heart disease. *The New England Journal of Medicine*. 302(25), 1383-1389.

- Hussey, J., Gormley, J., & Bell, C. (2001). Physical activity in Dublin children aged 7-9 years. *British Journal of Sports Medicine*, 35(4), 268-272.

## I

- Inquérito Nacional de Saúde (2009). *Inquérito Nacional de Saúde 2005/2006*. Instituto Nacional de Estatística e Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.

- Inselman, L.S., Milanese, A., & Deurloo, A. (1993). Effects of obesity on pulmonary function in children. *Pediatric Pulmonology*, 16(2), 130-137. DOI: 10.1002/ppul.1950160209

## J

- Jackson, A.S., & Pollock, M.L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497-504.

- Jebb, S.A., Cole, T.J., Doman, D., Murgatroyd, P.R., & Prentice, A.W. (2000). Evaluation of the novel Tanita body-fat analyzer to measure body composition by comparison with a four-compartment model. *British Journal of Nutrition*, 83(2), 115-122.

- Jebb, S.A., Siervo, M., Murgatroyd, P.R., Evans, S., Frühbeck, G., Prentice, A.M. (2007). Validity of the leg-to-leg bioimpedance to estimate changes in body fat during weight loss and regain in overweight women: a comparison with multi-compartment models. *International Journal of Obesity*, 31, 756-62.

- Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure (1997). The sixth report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure. *Archives of Internal Medicine*, 157(21), 2413-2446.

- Jones, R.L., & Nzekwu, M.U. (2006). The effects of body mass index on lung volumes. *Chest*, 130(3), 827-833.

- Juonala, M., Viikari, J.S., Ronnema, T., Helenius, H., Taittonen, L., & Raitakari, O.T. (2006). Elevated blood pressure in adolescent boys predicts endothelial dysfunction: the cardiovascular risk in young Finns study. *Hypertension*, 48(3), 424-430.

## K

- Kaufman, F.R. (2002). Type 2 diabetes mellitus in children and youth: A new epidemic. *Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 15(Suppl 2), 737-744.
- Khan, A.H., & Pessin, J.E. (2002). Insulin regulation of glucose uptake: a complex interplay of intracellular signalling pathways. *Diabetologia*, 45, 1475-1483.
- Kirk, A., Mutrie, N., MacIntyre, P., & Fisher, M. (2003). Increasing physical activity in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 26(4), 1186-1192.
- Kremer, M.M. (2010). *Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física curriculares*. 2010. Dissertação de Mestrado - Curso de Mestrado em Educação Física. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- Kuczmarski, R.J., & Flegal, K.M. (2000). Criteria for definition of overweight in transition: background and recommendations for the United States. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72(5), 1074-1081.
- Kushner, R.F., Gudivaka, R., & Schoeller, D.A. (1996). Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 64:(3 Suppl), 423 S-427 S.
- Kushner, R.F. (1992). Bioelectrical impedance analysis: a review of principles and applications. *Journal of the American College of Nutrition*, 11(2), 199-209.

## L

- Labarthe, D.R., Dai, S., Fulton, J.E., Harrist, R.B., Shah, S.M., & Eissa, M.A. (2009). Systolic and fourth- and fifth-phase diastolic blood pressure from ages 8 to 18 years: Project Heartbeat. *American Journal of Preventive Medicine*, 37(1 Suppl), S86-96.
- Lakka, T.A., Laaksonem, D.E., Laaka, H.M., Männikö, N., Niskanen, L.K., Raumramaa, R., & Salonen, J.T. (2003). Sedentary life style, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35, 1279-1286.
- Lauer, R.M., Burns, T.L., Clarke, W.R., & Mahoney, L.T. (1991). Childhood predictors of future blood pressure. *Hypertension*, 18(3 Suppl), 174-181.

- Lazarus, R., Sparrow, D., & Weiss, S.T. (1997). Effects of Obesity and Fat Distribution on Ventilatory Function: the normative aging study. *Chest Journal*, 111(4), 891-898.
- Lean, M.E., Han, T.S., & Morrison, C.E. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *British Medical Journal*, 311(6998), 158-161.
- Leccia, G., Marotta, T., Masella, M.R., Mitrano, G., Golia, F., Capitanata, P. ... Ferrara, L.A. (1999). Sex-related influence of body size and sexual maturation on blood pressure in adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 53(4), 333-337.
- Ledent, M., Cloes, M., Telama, R., Almond, L., Diniz, J., & Piéron, M. (1997). Participation des jeunes Européens aux activités physique et sportives. *Administration de l'Éducation physique et du Sport*, 159-160, 61-71.
- Leon, A. (1995). Scientific Rationale for Preventive Practices in Atherosclerotic and Hypertensive Cardiovascular Disease. In M. Pollock, & D. Schmidt (Eds.): *Heart Disease and Rehabilitation* (3<sup>a</sup> ed., pp. 115-143). Champaign, Il: Human Kinetics.
- Lewington, S., Clarke, R., Qizilbash, N., Peto, R., Collins, R., & Prospective studies Collaboration. (2002). Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet*. 360(9349):1903-1913.
- Li, C., Huang, T.K., Cruz, M.L., & Goran, M.I. (2006). Birth weight, puberty and systolic blood pressure in children and adolescents: a longitudinal analysis. *Journal of Human Hypertension*, 20(6), 444-450.
- Lopes, H., Barreto-Filho, J., & Riccio, G. (2003). Tratamento não-medicamentoso da hipertensão. *Ver Soc Cardiol Estado São Paulo*, 13(1), 148-155.
- Lopes, V.P., Maia, J.A., Oliveira, M.M., Seabra, A., & Garganta, R. (2003). Caracterização da Atividade Física Habitual em Adolescentes de Ambos os Sexos Através de Acelerometria e Pedometria. *Revista Paulista de Educação Física*, 17(1), 51-63.
- Lopes, V.P., & Maia, J.A. (2004). Physical activity in children and youngsters. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 6(1), 82-92.
- Luce, J.M. (1980). Respiratory Complication of Obesity. *Chest Journal*, 78(4), 626-631. doi:10.1378/chest.78.4.626.

## M

- Mancia, G., Rosei, E., Cifkova, R., DeBacker, G., Erdine, S., Fagard, R., ... Zannad, F. (2003). European Society of Hypertension - European Society of Cardiology Guidelines for the management of arterial Hypertension. *Journal of Hypertension*, 21(6), 1011-1053.
  
- Maia, J., Lefréve, J., Beunen, G., & Claessens, A. (1998). A estabilidade da Aptidão Física. O problema, essência analítica, insuficiência e apresentação de uma proposta metodológica baseada em estudos de painel com variáveis latentes. *Movimento*, 5(9), 58-79.
  
- Malina, R.M. (1996). Tracking of Physical Activity and Physical Fitness Across the Lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67 (Suppl.3): 48-57.
  
- Mallory, Jr., G.B., Fiser, D.H., & Jackson, R. (1998). Sleep-associated breathing disorders in morbidly obese children and adolescents. *Journal of Pediatrics*, 115(6), 892-897.
  
- Marshall, S.J., Biddle, S.J., Sallis, J.F., & McKenzie, T.L. (2002). Clustering of sedentary behaviors and physical activity among youth: a cross-national study. *Pediatric Exercise Science*, 14(4), 401-417.
  
- Martins, J.C., Marialva, A.F., Afonso, M., Gameiro, N.F., & Costa, A.M. (2011). Effects of an 8-Week physical activity program on body composition and physical fitness on obese and female students. *Journal of Physical Education and Sport*, 11, 226-234.
  
- Mayo Clinic Health Letter (1998). *Cholesterol*. Mayo Clinic Health Letter. September 1998.
  
- McArdle, W.D., Katch, F. I., & Katch, V.L. (1994), *Essential of exercise physiology*. USA: Lea & Fabiger.
  
- McArdle, W., Katch, F., & Katch, V. (2003). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 5ª edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
  
- McArdle, W., Katch, F., & Katch, V. (2011). *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano* (7ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
  
- McKenzie, T., Sallis, J.F., Prochaska, J.J., Conway, T.L., Marshall, S.J., & Rosengard, P. (2004). Evaluation of a Two-Year Middle-School Physical Education Intervention: M-SPAN. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(8), 1382-1384.

- McNiece, K.L., Poffenberger, T.S., Turner, J.L., Franco, K.D., Sorof, J.M., & Portman, R.J. (2007). Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *Journal of Pediatrics*, 150(6), 640-644.
  
- Minayo, M.C., Hartz, Z.M., & Buss, P.M. (2000). Qualidade de vida e saúde: um debate necessário. *Ciência & Saúde Coletiva*, 5(1), 7-18.
  
- Mion Jr, D., Kohlmann Jr, O., Machado, C.A., Amodeo, C., Gomes, M.A., Praxedes, J.N., et al / Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. (2006). V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 89(3), e24-e79.
  
- Morrison, J.A., James, F.W., Sprecher, D.L., Khoury, P.R., & Daniels, S.R. (1999). Sex and race differences in cardiovascular risk factor changes in schoolchildren, 1975-1990: The Princeton School Study. *American Journal of Public Health*, 89(11), 1708-1714.
  
- Mota, J. (2003). Age and Gender Differences in Patterns and Types of Physical Activity in Youth. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 3(2), 25-26.
  
- Mota, J., & Esculcas, C. (2002). Leisure Time Physical Activity Behavior Structured and Unstructured Choices According gender, age and level of physical activity. *International Journal of Behavioral Medicine*, 9(2), 111-121.
  
- Mota, J., & Sallis, J.F. (2002). *Atividade Física e saúde. Factores de influência da actividade física nas crianças e nos adolescentes*, Porto: Campo das Letras.
  
- Myers, L., Strikmiller, P., Webber, L., & Berenson, G. (1996). Physical and Sedentary Activity in School Children Grades 5-8: the Bogalusa Heart Study. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 28(7), 852-859.

## N

- Nahas, M.V. (1999). *Obesidade, controle de peso e atividade física*. Londrina: Midiograf.
  
- Namboodiri, K.K., Green, P.P., Walden, C., Kaplan, E.B., Dawson, D., Kelly, K., ... et al. (1984). The Collaborative Lipid Research Clinics Program Family Study. II. Response rates, representativeness of the sample, and stability of lipid and lipoprotein levels. *Am J Epidemiol*; 119(6), 944-958.

- National Institutes of Health (1996). Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 64(3 Suppl), 524S - 532S.

- National Research Council (1989). *Diet and Health. Implications for reducing chronic disease risk*. Washington, DC: National Academy Press, 1-749.

- Nied, R.J., & Franklin, B. (2002). Promoting and Prescribing Exercise for the Elderly. *American Family Physician*, 65(3), 419-427.

- Nuutila, P., Knuuti, M.J., Heinonem, O.J., Ruotsalainen, U., Teras, M., Bergman, J., et al. (1994). Different alterations in the insulin-stimulated glucose uptake in the athlete's heart and skeletal muscle. *The Journal of Clinical Investigation*, 93, 2267-2274.

## O

- Obarzanek, E., Schreiber, G.B., Crawford, P.B., Goldman, S.R., Barrier, P.M., Frederick, M.M., & Lakatos, E. (1994). Energy intake and physical activity in relation to indexes of body fat: the National Heart Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 60:15-22.

- Okasha, M., McCarron, P., McEwen, J., & Smith, G.D. (2000). Determinants of adolescents blood pressure: findings from the Glasgow University student cohort. *Journal of Human Hypertension*, 14(2), 117-124.

- Oliveira, A.M., Oliveira, A.C., Almeida, M.S., Almeida, F.S., Ferreira, J.B., Silva, C.E., & Adan, L.F. (2004). Fatores ambientais e antropométricos associados à hipertensão arterial infantil. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 48(6), 849-854.

- Oliveira, J.C., & Jardim, J.R. (2003) *DPOC*. Spiriva Banco de Dados. Disponível em: <http://www.pneumoatual.com.br>. Acesso em 17 de mar. 2005.

- Organização Mundial de Saúde (1998). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Genova.

- Organização Mundial de Saúde (2002). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*, Geneve: World Health Organization.

## P

- Padez, C., Fernandes, T., Mourão, I., Moreira, P., & Rosado, V. (2004). Prevalence of Overweight and Obesity in 7-9-Year-Old Portuguese Children: Trends in Body Mass Index from 1970-2002. *American Journal of Human Biology*, 16(6), 670-678.
  
- Pate, R.R., Long, B.J., & Heath, G. (1994). Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6(8), 434-447.
  
- Pate, R.R., Pratt M., Blair, S.N., Haskell, W.L., Macera, C.A., Bouchard, C., ... Wilmore, J.H. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease
  
- Rasslan, Z., Saad Junior R., Stirbulov, R., Fabbri, R.M., & Lima, C.A. (2004). Avaliação da função pulmonar na obesidade graus I e II. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 30(6), 508-514.
  
- Patrick, K., Norman, G., Calfas, K., Sallis, J., Zabinski, M., Rupp, J., & Cella, J. (2004). Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors of overweight in adolescence. *Archives Pediatric Adolescence Medicine*, 158(4), 385-390.
  
- Paulo, R.M. (2010). *Efeitos da actividade física não formal na capacidade funcional e no IMC da população idosa*. Tese de Mestrado não publicada. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco.
  
- Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J.C. (2013). Physical Activity and respiratory function: corporal composition and spirometric values analysis. *Acta Médica Portuguesa*, 26(3), 258-264.
  
- Pereira, C.A., Jansen, J.M., Barreto, S.S., Marinho, J., Sulmonett, N., & Dias, R.M. (2002). Espirometria. In: Diretrizes para testes de função pulmonar. *Journal of Pneumology*, 28(3), S1-S82.
  
- Pereira, F.M. (2006). A favor da ginástica no quotidiano da Educação Física no Ensino Médio, *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 11(2), 47-58.
  
- Pereira, F.M., & Silva, A.C. (2004). Sobre os Conteúdos da Educação Física no Ensino Médio em diferentes redes educacionais do Rio Grande do Sul, *Revista da Educação Física UEM*, 15(1), 68-77.
  
- Pereira, R.A., Sichieri, R., & Marins, V.M. (1999). Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cadernos de Saúde Pública*, 15(2), 333-344.

- Pérez, A., & Cross, M. (1996). Ejercicio físico en diversos transtornos metabólicos: diabetes, dislipemia y obesidade. In J. Serra Grima, (Eds.) *Prescripción de ejercicio físico para la salud* (pp. 307-340). Barcelona: Editorial Paidotribo.
  
- Persghin G, Price, T.B., Petersen, K.F., Roden, M., Cline, G.W., Gerow, K., et al. (1996). Increased glucose transport-phosphorylation and muscle glycogen synthesis after exercise training in insulin-resistant subjects. *The New England Journal of Medicine*, 335, 1357-1362.
  
- Pescatello, L.S., Franklin, B.A., Fagard, R., Farquhar, W.B., Kelley, G.A., & Ray, C.A. (2004). Exercise and hypertension. American College of Sports Medicine Position Stand. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 533-553.
  
- Petrica, J.M. (2003). A formação de professores de educação física: Análise da dimensão visível e invisível do ensino em função de modelos distintos de preparação para a prática. Tese de doutoramento não publicada. UTAD: Vila Real.
  
- Piéron, M. (1998). Actividade Física e Saúde - Um desafio para os profissionais de Educação Física. In L. Rocha & J. Barata (Eds) *A Educação para a saúde - O papel da Educação Física na Promoção de Estilos de vida Saudáveis* (pp 41-80). Lisboa: Omniserviços.
  
- Pinho, R.A. (1999). *Nível Habitual de Actividade Física e Hábitos Alimentares de Adolescentes Durante Período de Férias Escolares*. Dissertação de Mestrado. Centro de Desportos, Universidade Federal de Santa Catarina.
  
- Pinto, A.L., Holanda, P.M., Radu, A.S., Vilares, S.M., & Lima, F.R. (2006). Musculoskeletal findings in obese children. *Journal of Pediatrics and Child Health*, 42(6), 341-344.
  
- Pires, S.R., Oliveira, A.C., Parreira, V.F., & Britto, R.R. (2007) Teste de caminhada de seis minutos em diferentes faixas etárias e índices de massa corporal. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(2), 147-151.
  
- Pitanga, F.J., & Pitanga, C.P. (2001). Epidemiologia da Actividade Física Saúde e Qualidade de Vida. *Revista Baiana de Educação Física*, 2(2), 22 - 28.
  
- Pollock, M.L., Franklin, B.A., Balady, G.J., Chaitman, B.L., Fleg, J.L., Fletcher, B., ... Bazzarre, T. (2000). Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the committee on exercise, rehabilitation, and prevention, council on clinical cardiology. American Heart Association. *Circulation*, 101, 828-833.

- Pollock, M.L., & Wilmore, J. (1993). *Exercício na Saúde e na Doença - Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação*. Rio de Janeiro: Ed. Medsi.

- Powell, K.E., Thompson, P.D., Caspersen, C.J., & Kendrick, J.S. (1987). Physical activity and the incidence of coronary hearth disease. *Annual Review of Public Health*, 8, 253-287. (Croes Ref)(Medline).

- Powers, S.K., & Howley, E.T. (2000). *Fisiologia do exercício*. (3ªed.) São Paulo: Manole.

## R

- Raitakari, O., Taimela, S., Porkka, K., Telama, R., Välimäki, I., Akerblom, H., & Viikari, J. (1997). Associations between physical activity and risk factors for coronary heart disease: The cardiovascular risk in young Finns study. *Medicine & Science in Sports Exercise*, 29(8), 1055-1061.

- Reichardt, C.S., & Cook, T.D. (1986) Hacia una superacion del enfrentamiento entre los metodos cualitativos y los cuantitativos. In C.S. Reichardt, & T.D. Cook (Eds.) *Metodos cualitativos y cuantitativos em investigación evaluativa*. Madrid: Ediciones Morata.

- Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes (2009). *Diabetes: factos e números*. Portugal.

- Rennie, K.L., McCarthy, N., Yazdgerdi, S., Marmot, M., & Brunner, E. (2003). Association of metabolic syndrome with both vigorous and moderate physical activity. *International Journal of Epidemiology*, 32, 600-606.

- Ricardo, D.R., & Araújo, C.G. (2006). Exercise-based cardiac rehabilitation: a systematic review. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 12(5), 279.

- Richter, E.A., Turcotte, L., Hespel, P., & Kiens, B. (1992). Metabolic responses to exercise. Effects of endurance training and implications for diabetes. *Diabetes Care*, 15(11), 1767-1776.

- Riddoch, C., & Boreham, C. (2000). Physical activity, physical fitness and children's health: Current concepts. In: N. Armstrong, & W. Van Mechelen (Eds.), *Pediatric Exercise Science and Medicine* (p. 243-252). Oxford: Oxford University Press.

- Rizzo, N.S., Ruiz, J.R., Hurting-Wennlof, A., Ortega, F.B., & Sjostrom, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *Journal of Pediatrics*, 150(4), 388-394.
- Rodrigues, J.C., Cardieri, J.M., Bussamra, M.H., Nakaie, C.M., Almeida, M.B., Silva Filho, L.V., & Adde, F.V. (2002). Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 28(3), 207-221.
- Román, M.C., Torres, S.P., & Bellido, M.C. (1999). Bases físicas del análisis de la impedância bioeléctrica. *Vox Paediatric*, 7(2), 139- 43.
- Rosa, A.A., & Ribeiro, J.P. (1999). High blood pressure in children and adolescents: Determinant factors. *Journal of Pediatrics*, 75(2), 75-82.
- Rubinstein, I., Zamel, N., DuBarry, L., & Hoffstein, V. (1990). Airflow limitation in morbidly obese subjects nonsmoking men. *Annals of Internal Medicine*, 112(11), 828-832. doi:10.7326/0003-4819-112-11-828

## S

- Safrit, M., & Wood, T. (1987). The Test Battery Reliability of the Health-Related Physical Fitness Test. *Research Quarterly*, 58, 160-167.
- Sahenjami, H. (1998). Dyspnea in Obese Healthy Men. *Chest Journal*, 114(5), 1373-1377.
- Salas, T., Rubies, C., Gallego, C., Muñoz, P., Burgos, F., & Escarrabill, J. (2011). Technical Requirements of Spirometers in the Strategy for Guaranteeing the Access to Quality Spirometry. *Archivos de Bronconeumología*, 47(9), 466-469
- Saldanha, R.V., Lima, J.J., & Neto, J.M. (1983). Hipertensão arterial sistêmica. In R. Marcruz, & R. Snitcowsky (Eds.), *Cardiologia pediátrica* (pp. 589-599). São Paulo: Sarvier.
- Sallis, J.F. (1993). Epidemiology of Physical Activity and Fitness in Children and Adolescents. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 33, 403-408.
- Sallis, J.F. (2000). Age related decline in physical activity: a synthesis of human and animal studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32 (9), 1598-1600.

- Sallis, J.F., & Owen, N. (1999). *Physical Activity & Behavioral Medicine*. London: Sage Publications, Inc.
  
- Sallis, J.F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement, *Pediatric Exercise Science*, 6:302-314.
  
- Sallis, J.F., Prochaska, J., & Taylor, W. (2000). A review of Correlation of Physical Activity of Children and Adolescents. *Medicine Science and Sports Exercise*, 32(5), 963-975.
  
- Saltzman, E., & Roubenoff, R. (2001), Obesidade In W.R. Frontera, D.M. Dawson & D.M. Slovik (Eds.) *Exercício físico e reabilitação* (pp.331-334). Champaign: Human Kinetics IL.
  
- Santos, M. (2004). *Factores de influência da Actividade Física em Adolescentes. Estudo da Influência da Posição Sócio-Económica, Comportamentos Sedentários e Características do Ambiente*. Dissertação apresentada às provas de Doutoramento no ramo de Ciências do Desporto. Universidade do Porto, FCDEF.
  
- Santos, M.P., Gomes, H., & Mota, J. (2005). Physical Activity and Sedentary Behaviors in Adolescents. *Annals of Behavioral Medicine*, 30(1), 21-24.
  
- Sarría, C., Martin, N., Lomba, G., Moreno, A., Lázaro, A., & Bueno, S. (1997). Lipoprotein profile determinants in children and adolescents from a lipid consultation clinic. The impact of diet, body composition and physical activity. *Spanish Annals of Pediatrics*, 47(4), 357-362.
  
- Sarría, A., Moreno, L.A., García-Llop, L.A., Fleta, J., Moréllon, M.P., & Bueno, M. (2001). Body Mass Index, tríceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. *Acta Pediátrica*, 90(4), 387-392.
  
- Schneider, S.H., Morgado, A. (1995). Effects of fitness and physical training on carbohydrate metabolism and associated cardiovascular risk factors in patients with diabetes. *Diabetes Reviews*, 3, 378-407.
  
- Schocken, D.D., Benjamin, E.J., Fonarow, G.C., Krumholz, H.M., Levy, D., Mensah, G.A., ... Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Group. (2008). Prevention of Heart Failure: a Scientific Statement From the American Heart Association Councils on Epidemiology and Prevention, Clinical Cardiology, Cardiovascular Nursing, and High Blood Pressure Research; Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group; and Functional Genomics and Translational Biology Interdisciplinary Working Group, *Circulation*, 117(19), 2544-2565.

- Serrano, J.J. (2003). Mudanças sociais e estilos de vida no desenvolvimento da criança. Dissertação de Doutoramento não publicada. FMH. Universidade Técnica de Lisboa.
  
- Siani, A., Cappuccio, F.P., Barba, G., Trevisan, M., Farinero, E., Iacone, R., ... Strazzullo, P. (2002). The relationship of waist circumference to blood pressure: The Olivetti Herat Study. *American Journal of Hypertension*, 15(9), 780-6.
  
- Silva, A.M., Boin, I.F., Pareja, J.C., & Magna, L.A. (2007). Análise da função respiratória em pacientes obesos submetidos à operação fobi-capella. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 34(5), 314-320.
  
- Silva, J., Méndez, M., & Devesa, N. (1999). Hipertrigliceridemias. *Revista Portuguesa de Cardiologia*. 18(4), 419-429.
  
- Silva, R.B., Paiva, L.C., Pinto Neto, A.M., Braga, A.A., & Moraes, S.S. (2006). Actividade Física Habitual e Risco Cardiovascular na Pós-Menopausa. *Revista Associação Médica Brasileira*, 52(4), 242-246.
  
- Silva, M.N., Themudo Barata, J.L. ; & Teixeira, P.J. (2013). Exercício físico na diabetes: missão impossível ou uma questão de motivação? *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 2013, 32, 35-43.
  
- Silveira, E.F., & Silva, M.C. (2011). Conhecimento sobre atividade física dos estudantes de uma cidade do sul do Brasil. *Revista Motriz*, 17(3), 456-467.
  
- Singhal, A., Kennedy, K., Lanigan, J., Fewtrell, M., Cole, T., Stephenson, T., ... Lucas, A. (2010). Nutrition in infancy and long-term risk of obesity: evidence from 2 randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92(5), 1133-1144.
  
- Slentz, C.A., Duscha, B.D., Johnson, J.L., Ketchum, K., Aiken, L.B., Samsa, G.P., ... Kraus, W.E. (2004). Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Archives of Internal Medicine*, 164(1), 31-39.
  
- Slinde, F., & Rossander-Huthén, L. (2001). Bioelectrical impedance: effect of 3 identical meals on diurnal impedance variation and calculation of body composition. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 74(4), 474-478.

- Smoll, F.L., & Smith, R.E. (1996). *Children and youth in Sport - A Biopsychosocial Perspective*. University of Washington: The McGraw-Hill companies, Inc.
  
- Sönmez, K., Akçakoyun, M., Akçay, A., Demir, D., Duran, N.E., Gençbay, M., ... Turan, F. (2003). Which method should be used to determine the obesity, in patients with coronary artery disease? (Body mass index, waist circumference or waist-hip ratio). *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 2003; 27(3), 341-6.
  
- Sousa, A.B. (2005). *Investigação em Educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
  
- Sposito, A.C., Caramelli, B, Fonseca, F.A., & Bertolami, M.C. (2007). IV Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose: Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 88(Suppl 1), 2-19.
  
- Stefanick, M.L. (1994). Exercise, lipoproteins and cardiovascular disease. In G. Fletcher, (Eds.) *Cardiovascular response to exercise* (pp. 325-345). Mount Kisco, NY: Futura Publishing Company, Inc.
  
- Stefanick, M.L., & Wood, P. (1994). Physical activity, lipid and lipoprotein metabolism and lipid transport. In C. Bouchard, R. Shephard, & T. Stephens, (Eds.), *Physical activity, fitness and health: International proceeding and consensus statement* (pp. 417-431). Champaign, IL: Human Kinetics.
  
- Stolarczyk, L.M., Heyward, V.H., Loan, M.D., Hicks, V.L., Wilson, W.L., & Reano, L.M. (1997). The fatness-specific bioelectrical impedance analysis equations of Segal et al: are they generalizable and practical? *American Journal of Clinical Nutrition*, 66(1), 8-17.
  
- Stone, N.J., Blum, C.B., & Winslow, E. (1998). Pathophysiology of hyperlipoproteinemias. In *Management of Lipids in Clinical Practice*. Available online at Medscape.
  
- Strauss, R.S., & Pollack, H.A. (2001). Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *Journal of the American Medical Association*, 286(22), 2845-2848.
  
- Sue, D.Y. (1997). Obesity and Pulmonary Function: more or less? *Chest Journal*, 111(4), 844-845.
  
- Sulemana, H., Smolensky, M.H., & Lai, D. (2006). Relationship between physical activity and body mass index in adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38(6), 1182-1186.

- Surratt, P.M., Wilhoit, S.C., Hsiao, H.S., Atkinson, R.L., & Rochester, D.F. (1984). Compliance of chest wall in obese subjects. *Journal of Applied Physiology*, 57, 403-407.

- Swartz, A.M., Evans, M.J., King, G.A., & Thompson, D.L. (2002). Evaluation of a foot-to-foot bioelectrical impedance analyzer in highly active, moderately active and less active young men. *British Journal of Nutrition*, 88(2), 205-10.

## T

- Tani, G., Manoel, E.J., Kokubun, E., & Proença, J.E. (1988). *Educação física escolar: fundamentos de uma abordagem desenvolvimentista*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

- Tavares, J. C. (2006). Perímetro da cintura e agregação de factores de risco de doenças cardiovasculares. Tese de Mestrado não publicada. FADEUP. Porto.

- Telama, R. (1998). A Saúde e o Estilo de Vida Activo dos Jovens. In N. Armstrong, J.M. Constantino, M. Piéron, A. Marques, J.A. Dinis, R. Telama (Eds.), *A Educação para a Saúde - O Papel da Educação Física na Promoção de Estilos de Vida Saudáveis*. Lisboa: Omniserviços.

- Telama, R., Yang, X., Laakso, L., & Viikari, J. (1997). Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *American Journal of Preventive Medicine*, 13(4), 317-323.

- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Välimäki, I., Wanne, O., & Raitakari, O (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(3), 267-273.

- Trost, S. (2001). Objective Measurement of Physical Activity in Youth. Current Issues, Future Directions. *Medicine Science Sports Exercise*, 29(1), 32-36.

- Trost, S., Pate, R., Sallis, J., Freedson, P., Taylor, W.C., Dowda, M., & Sirard, J. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine Science Sports Exercise*, 34(2), 350-355.

- Tolfrey, K., Jones, A., & Campbell, I. (2000). The effect of Aerobic Exercise Training on the Lipid-lipoprotein profile of children and adolescents. *Sports Medicine*, 29(2), 73-146.

- Tortora, G.J., & Derrickson, B. (2012). *Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia*. 8ª edição. Artmed

- Tuckman, B.W. (1978). *Conducting Educational Research*. Harcourt Brace Jovanovich, 2<sup>a</sup> Ed., USA.
- Tuckman, B.W. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Coimbra: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tudor-Locke, C.E., Bell, R.C., & Meyers, A.M. (2000). Revisiting the role of physical activity and exercise in the treatment of type 2 diabetes. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 25(6), 466-492.

## U

- Utter, A.C., Nieman, D.C., Ward, A.N., & Butterworth, D.E. (1999). Use of the leg-to-leg bioelectrical impedance method in assessing body composition change in obese women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69(4), 603-607.

## V

- Van Dam, R.M., Schuit, A.J., Feskens, E.J., Seidell, J.C., Kromhout, D. (2002). Physical activity and glucose tolerance in elderly men: the Zutphen elderly study. *Medicine Science Sports Exercise*, 34(7), 1132-1136.
- Van Mechelen, W., Twisk, J., Post, G., Snel, J., & Kemper, H. (2000). Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 32(9), 1610-1616.
- Vaquero, A.F., & Ruiz, M.P. (2002). Benefícios de la actividad física regular sobre los sistemas orgânicos. In L. Mojares, S. Laín, A. Vaquero, J. Chicharo, A. Mulas, & M. Ruiz (Eds.), *Actividad física y salud. Para ejecutivos e profesionales*. España: Cie Inversiones Dossat.
- Vikram, N.K., Pandey, R.M., Misra, A., Sharma, R., Devi, J.R., Khana, N. (2003). Non-obese (body mass index < 25kg/m<sup>2</sup>) Asian Indians with normal waist circumference have high cardiovascular risk. *Nutrition*, 19(6), 560-62.
- Vincent, S.D., Pangrazi, R.P., Raustorp, A., Tomson, L.M., & Cuddihy, T.F. (2003). Activity levels and body mass index of children In the United States, Sweden and Australia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1367-1373.

## W

- Walb, P.H., & Burini, R.C. (1994). Efeitos do condicionamento físico aeróbico no controle da pressão arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 64(3).
- Wallace, J. (2003). Exercise in hypertension: a clinical review. *Sports Medicine*, 33(8), 585-598.
- Weber, M.A., & Laragh, J.H. (1993). Hypertension: steps forward and steps backward: The Joint National Committee Fifth Report. *Archives of Internal Medicine*, 153(2), 149-152.
- Welsman, J., & Armstrong, N. (2000). Physical Activity Patterns in Secondary School Children. *European Journal of Physical Education*, 5(2), 147-157.
- Higgins, P.B., Gower, B.A., Hunter, G.R., & Goran, M.I. (2001). Defining health-related obesity in prepubertal children. *Obesity Research*. 9(4), 233-240.
- Hill, M.M., & A. Hill (2000). *Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Woo, S., Shin, S., Yun, Y.H., Yoo, T., Huh, B. (2004). Cut-off point of BMI and obesity-related comorbidities and mortality in middle-aged. *Obesity Research*, 12(12), 2031-40.
- World Health Organization (1990). *Prevention in Childhood and Youth of Adult cardiovascular disease: Time for Action*. Report of a WHO expert Committee. Technical Report Series, 792.
- World Health Organization (1997). *Obesity, preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consulting on obesity*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (1998). *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation on obesity*. Division of Noncommunicable Diseases. Programme of Nutrition Family and Reproductive Health. Geneva.
- World Health Organization (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. *World Health Organ Technical Report Series*, 894(i-xii), 1-253.
- World Health Organization (2004). *Children, Physical Activity and environment health*. Disponível em: <http://www.who.int/ceh/risks/otherisks/en/index.html> acesso em 12 de Setembro de 2012

- World Health Organization (2007). The challenge of obesity in the WHO European region and the strategies for response - summary: edited by Francesco Banca, Haik Nikogosian and Tim Lobstein.

## Z

- Zerah, F., Harf, A., Perlemuter, L., Lorino, H., Lorino, A. M., & Atlan, G. (1993). Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest Journal*, 103(5), 1470-1476.

- Zwiauer, K., Pakosta, R., Müller, T., & Widhalm, K. (1992). Cardiovascular risk factors in obese children in relation to weight and body fat distribution. *Journal of the American College of Nutrition*. 11(Suppl), 41 S-50 S.

**PUBLICAÇÕES DECORRENTES DO  
PROJETO DE DOUTORAMENTO**

**Parte do nosso trabalho foi suportado pela seguinte publicação (artigo ISI):**  
Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J.C. (2013). Physical activity and respiratory function: corporal composition and spirometric values analysis. *Acta Médica Portuguesa*, 26(3), 258-264.

# Atividade Física e Função Respiratória: Análise da Composição Corporal e dos Valores Espirométricos



## Physical Activity and Respiratory Function: Corporal Composition and Spirometric Values Analysis

Rui PAULO<sup>1</sup>, João PETRICA<sup>1</sup>, Júlio MARTINS<sup>2,3</sup>  
Acta Med Port 2013 May-Jun;26(3):258-264

### RESUMO

**Objetivo:** A presente investigação tem como principal objetivo verificar os efeitos da atividade física na composição corporal (índice de massa corporal e perímetro da cintura), nos valores espirométricos e relacionar esses indicadores com a função respiratória.

**Material e Métodos:** A amostra, constituída por 86 indivíduos, alunos do ensino superior, com média de idade de  $21,3 \pm 2,4$  anos, foi dividida em dois grupos: grupo de controlo constituído por 28 sujeitos sedentários ( $20,9 \pm 1,3$  anos), e grupo experimental constituído por 58 sujeitos ( $21,5 \pm 2,8$  anos) praticantes de exercício supervisionado. Para caracterizar a amostra quanto ao tipo de atividade física, aplicámos uma adaptação do questionário de Telama et al. Avaliaram-se os valores de espirometria (DEMI,  $VEF_1$  e CVF) com o espirometro Microquark da Cosmed e os valores de índice de massa corporal e perímetro da cintura. Os dados obtidos foram tratados no S.P.S.S. 19.0, através do t-test, do teste de Levene, do teste Mann-Whitney e do teste de correlação de Spearman, adotando-se um nível de significância de 5%.

**Resultados:** O grupo experimental obteve resultados significativamente melhores ( $p \leq 0,05$ ) nos valores de índice de massa corporal, do perímetro da cintura e em todos os valores avaliados pela espirometria (DEMI,  $VEF_1$  e CVF), comparativamente ao grupo de controlo. Verificámos também que há uma tendência para correlação negativa entre os valores da composição corporal e os valores espirométricos, apenas observável em algumas variáveis (DEMI,  $VEF_1$ ), ou seja, quanto maiores os valores da composição corporal, menores os valores espirométricos.

**Conclusão:** Os alunos com prática de exercício supervisionado, apresentaram melhores índices de composição corporal e de função respiratória. Valores de índice de massa corporal e de perímetro da cintura desajustados poderão provocar disfunção respiratória, ao nível da ventilação e respetivos volumes pulmonares, limitando a prática de atividade física e aumentando a apetência para patologias respiratórias.

**Palavras-chave:** Atividade Motora; Estudantes; Espirometria; Exercício Físico; Função Respiratória.

### ABSTRACT

**Objective:** The main aim of this research project was to measure the effects of physical activity on corporal composition (BMI and waist circumference) on spirometric values and relate these indicators to the respiratory/ventilator function.

**Material and Methods:** The sample consisted of 86 individuals, higher education students, with an average age of  $21.3 \pm 2.4$  years, who were divided into two groups: the control group consisted of 28 sedentary subjects ( $20.9 \pm 1.3$  years), and the experimental group consisting of 58 subjects ( $21.5 \pm 2.8$  years) who undertook supervised exercise. To characterize the sample of the type of physical activity, we used an adaptation of the questionnaire Telama et al.19 We assessed the value of spirometry (PEF, FVC and  $FEV_1$ ) with a Microquark Cosmed spirometer and the BMI and waist circumference. The figures obtained were processed with the S.P.S.S. 19.0, the t-test, the Levene test, the Mann-Whitney test and the Spearman correlation test, adopting a significance level of 5%.

**Results:** The experimental group achieved significantly better BMI and waist circumference results ( $p \leq 0.05$ ) and in all of the values assessed by spirometry (PEF, FVC and  $FEV_1$ ) compared to the control group. We also found that there is a tendency for a negative correlation between the values of body composition and spirometric values, only observable in some variables (PEF,  $FEV_1$ ), i.e., the higher the values of body composition, the lower the spirometric values.

**Conclusion:** The students that performed supervised exercise had higher levels of body composition and lung function. Poor BMI and waist circumference values may lead to respiratory dysfunction in terms of ventilation and the respective lung volumes, limiting the practice of physical activity and increasing the probability of respiratory pathologies.

**Keywords:** Exercise; Exercise Test; Motor Activity; Respiration; Spirometry; Students; Vital Capacity.

### INTRODUÇÃO

A prática regular de atividade física (AF) proporciona efeitos positivos sobre o organismo,<sup>1</sup> por sua vez, a inatividade física/sedentarismo tem influência na obesidade,<sup>2</sup> podendo provocar uma síndrome restritiva pelo acumular de gordura peritorácica e abdominal, diminuindo os volumes pulmonares.<sup>3</sup>

Apesar do Índice de Massa Corporal (IMC) ser considerado um prognosticador débil da gordura corporal, a uti-

lidade deste índice está na sua relação direta com a mortalidade, ou seja, à medida que o IMC aumenta através do moderado e acentuado excesso de peso, aumenta também o risco de complicações cardiovasculares, alguns cancros, diabetes mellitus, osteoartrite e doença renal, daí a sua importância em termos epidemiológicos.<sup>4</sup> Por outro lado, o perímetro da cintura (PC) permite avaliar a distribuição central da gordura corporal, tendo recebido esta medida importan-

1. Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Castelo Branco. Castelo Branco. Portugal.

2. Departamento de Ciências do Desporto. Universidade da Beira Interior. Covilhã. Portugal.

3. CIAFEL - Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer. Faculdade de Desporto. Universidade do Porto. Portugal.

Recebido: 21 de Setembro de 2012 - Aceite: 15 de Abril de 2013 | Copyright © Ordem dos Médicos 2013

te atenção na avaliação do risco cardiovascular pelo facto de ser forte preditora da quantidade de gordura visceral, principal responsável pelo aparecimento de alterações metabólicas e de doenças cardiovasculares.<sup>5,6</sup> A obesidade e o sobrepeso estão também relacionados com o aumento do risco da disfunção respiratória. A prevalência dos sintomas aumenta, quanto maior for o IMC ou o PC.<sup>7</sup>

A espirometria é o exame que mensura capacidades e débitos pulmonares, a partir de manobras respiratórias padronizadas, comparando-os com padrões de referência para a altura, o sexo e a idade.<sup>8</sup> Averigua a existência de obstrução ao débito de ar, ou seja, se as vias aéreas têm alguma anormalidade, ou se o volume dos pulmões está normal.

Distintos estudos que relacionam o desempenho respiratório dos sujeitos e a prevalência de sobrepeso e obesidade,<sup>9,10</sup> afirmam ter identificado, alterações ao nível do sistema respiratório, especialmente a redução dos volumes e capacidades pulmonares: volume de reserva expiratória, volume expiratório forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>), capacidade vital forçada (CVF) e das taxas de débito expiratório.

As dificuldades respiratórias, como a asma, a apneia do sono e a intolerância ao exercício, são constantes em adolescentes e jovens obesos, e podem limitar a prática de AF e desportiva, dificultando a perda de peso.<sup>11,12</sup> Com a crescente deposição de gordura revestindo a cavidade torácica, tanto dentro, como sobre a cavidade abdominal, progressivas alterações podem ocorrer na função respiratória.<sup>13</sup> Tais modificações nesta função são mais usuais na obesidade central, em que a acumulação de tecido adiposo se localiza, principalmente, na região da cintura.<sup>14,15</sup> Divergências entre os padrões de distribuição da gordura corporal, também provocam alterações nos volumes pulmonares. A gordura armazenada na cavidade abdominal, designada de ginóide, exerce provavelmente um efeito mecânico direto na caixa torácica e no diafragma, por um mecanismo de compressão, que, por sua vez, limita a expansibilidade pulmonar, causando diminuição dos volumes pulmonares.<sup>15</sup>

Desta forma, a obesidade e o padrão de distribuição da gordura corporal podem influenciar os resultados da função respiratória.<sup>16</sup>

Assim sendo, a espirometria é fundamental para a avaliação, representando a ferramenta principal de diagnóstico de patologias pulmonares. A CVF é o volume eliminado em manobra expiratória forçada desde a capacidade pulmonar total até ao volume residual. A CVF é um teste importante porque, durante a expiração, um indivíduo pode atingir o limite do débito máximo, mas como a curva define o limite para o débito, ela é altamente reprodutível, e, mais importante, o débito máximo é muito sensível na maioria das patologias comuns que afetam o pulmão.<sup>17</sup> Outro volume avaliado e de extrema importância, é o VEF<sub>1</sub>, que corresponde à quantidade de ar eliminada no primeiro segundo da manobra expiratória forçada. Também o Débito Expiratório Máximo Instantâneo (DEMI) é um indicador importante da espirometria.

A presente investigação teve como principal objetivo verificar quais os efeitos da AF na composição corporal (IMC e PC) e nos valores espirométricos, e verificar se há correlação entre os valores da composição corporal e os volumes pulmonares dos sujeitos da amostra.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra foi composta por 86 indivíduos voluntários de ambos os sexos, aparentemente saudáveis, com idades compreendidas entre os 18 e os 31 anos, com uma média de idades de 21,3 ± 2,4 anos. Todos os sujeitos da amostra são alunos do ensino superior público.

Neste estudo transversal, a amostra foi dividida em dois grupos: 1) grupo experimental: alunos praticantes de exercício supervisionado, preferencialmente acíclico (aeróbio/anaeróbio), com objetivo quanto à melhoria da aptidão física e de intensidade planificada,  $n = 58$  (média ± DP, idade 21,5 ± 2,8 anos); 2) grupo de controlo: alunos sedentários,  $n = 28$  (média ± DP, idade 20,9 ± 1,3 anos) sem realização de qualquer tipo de AF orientada (Tabela 1).

Relativamente ao protocolo de treino, todas as sessões

Tabela 1 - Caracterização da amostra ( $n = 86$ ) e constituição dos grupos

	Mínima	Máxima	Média	Desvio Padrão
Idade (anos)	18	31	21,28	2,41
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	18,2	34,1	23,75	2,50
PC (cm)	65	102	78,56	6,53
CVF % Prev.	82,00	112,00	99,00	7,01
DEMI % Prev.	87,00	118,00	101,53	7,35
VEF <sub>1</sub> % Prev.	82,00	110,00	98,79	7,29
Grupos	n	Média ± DP Idade (anos)	Masculino n	Feminino n
G <sub>EXERCÍCIO</sub>	58	21,48 ± 2,79	40	18
G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	28	20,86 ± 1,27	14	14
TOTAL	86	21,28 ± 2,41	54	32

de exercício supervisionado foram dirigidas por profissionais credenciados da área do exercício, tendo cada uma das sessões a duração de 60 minutos, no mínimo, e de 90 minutos no máximo. A duração do protocolo durou 30 semanas e cada um dos sujeitos realizou duas sessões/semana, no mínimo. Para a determinação da intensidade das sessões de exercício foi utilizada uma escala de percepção de esforço por questionamento oral, com o intuito de avaliar o nível de dificuldade dos exercícios, por forma a manter a intensidade moderada/elevada.

### Instrumentos e medidas

Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Medicina da Beira Interior, Covilhã, Portugal. Foi obtida autorização por escrito dos sujeitos avaliados, por meio do termo de consentimento livre e informado, sendo estes antecipadamente informados do âmbito e objetivos do estudo, bem como da salvaguarda dos dados individuais. Todas as instruções relativas aos procedimentos foram apresentadas por escrito, de forma que cada sujeito recebesse as mesmas indicações. Foram respeitadas as normas internacionais de experimentação com humanos.<sup>18</sup>

Os critérios subjacentes à seleção dos sujeitos dos dois grupos estudados eram comparáveis nas suas principais variáveis socioeconómicas e biológicas (confirmado com a aplicação do questionário), além dos testes terem sido aplicados com a mesma técnica e os mesmos aplicadores.

### Questionário de AF

De forma a caracterizar os sujeitos quanto à prática de AF, foi aplicada uma adaptação de um questionário validado<sup>19</sup> cuja aplicação à população portuguesa foi publicada,<sup>20,21</sup> que permitiu organizar a constituição dos grupos da amostra.

### Estatura

Os valores de estatura foram mensurados em metros com aproximação aos milímetros através de um estadiómetro SECA (Germany, Hamburg), considerando o plano de referência do solo e o vértex, conforme a técnica proposta pelo Council of Europe.<sup>22</sup> Foram realizadas duas avaliações e calculou-se a média aritmética. Caso houvesse uma diferença superior a 2 mm, realizava-se uma terceira medição.

### Massa corporal

A massa corporal foi medida em Kg através de uma balança digital, SECA 708 (Germany, Hamburg) com aproximação às centésimas,<sup>22</sup> estando os sujeitos descalços com roupa leve. Foram realizadas duas avaliações e calculou-se a média aritmética. Caso houvesse uma diferença superior a 0,2 Kg realizava-se uma terceira medição.

Para o IMC (kg/m<sup>2</sup>), as classificações utilizadas foram as da World Health Organization.<sup>23</sup>

### Perímetro da cintura

Relativamente ao PC, os valores foram mensurados com uma fita Métrica (Rosscraft) de fibra de vidro, com dois metros e com resolução de 1 mm, de acordo com procedimentos recomendados.<sup>24</sup>

### Valores espirométricos

Finalmente, para a mensuração dos valores espirométricos (DEMI, VEF<sub>1</sub> e CVF), recorreu-se ao espirómetro Microquark da Cosmed. A espirometria é um teste que auxilia no diagnóstico, na prevenção e na quantificação dos distúrbios ventilatórios, sendo realizada durante uma manobra expiratória forçada. Pela sua complexidade, a sua realização exige a compreensão e colaboração do paciente, equipamento calibrado e utilização de técnicas padronizadas empregadas por pessoal especializado. Os valores obtidos

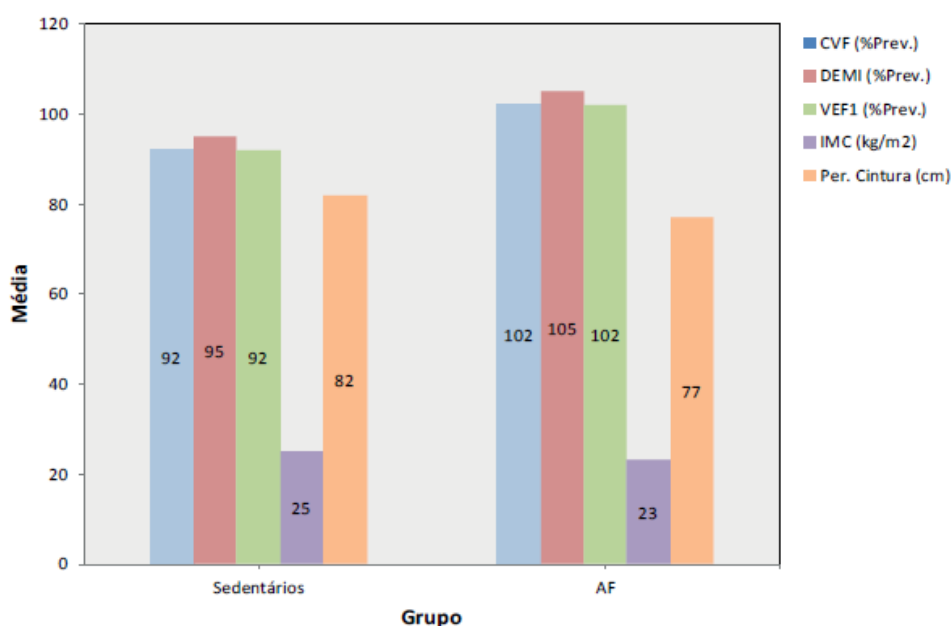


Figura 1 – Média dos resultados das variáveis avaliadas, nos dois grupos da amostra

Tabela 2 - Média e desvio padrão dos resultados das variáveis avaliadas, dividida pelos grupos

Grupo		Idade (anos)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	PC(cm)	CVF %Prev.	DEMI %Prev.	VEF <sub>1</sub> %Prev.
G <sub>EXERCÍCIO</sub>	$\bar{x} \pm dp$	21,48 ± 2,79	23,10 ± 2,11	76,83 ± 5,42	102,28 ± 5,49	104,79 ± 6,35	101,86 ± 6,46
G <sub>SEDENTÁRIOS</sub>	$\bar{x} \pm dp$	20,86 ± 1,27	25,10 ± 2,74	82,14 ± 7,24	92,21 ± 4,51	94,79 ± 3,82	92,43 ± 4,10
Total	$\bar{x} \pm dp$	21,28 ± 2,41	23,75 ± 2,50	78,56 ± 6,53	99,00 ± 7,01	101,53 ± 7,35	98,79 ± 7,29

Tabela 3 - Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis Idade, IMC, PC e VEF<sub>1</sub>

	Idade	IMC	PC	VEF <sub>1</sub>
Mann-Whitney U	744,00	420,00	442,00	206,00
Wilcoxon W	1150,00	2131,00	2153,00	612,00
Z	-0,64	-3,62	-3,42	-5,60
p	0,523	0,000	0,001	0,000

Tabela 4 - Nível de significância das comparações entre grupos, para as variáveis CVF e DEMI

		Teste Levene		t-test				
		F	Sig.	t	Df	p	Diferença de médias	Diferença erro padrão
CVF	Assumem-se variâncias iguais	2,11	0,150	-8,421	84	0,000	-10,06	1,19
	Não se assumem variâncias iguais			-9,018	63,93	0,000	-10,06	1,12
DEMI	Assumem-se variâncias iguais	5,16	0,026	-7,679	84	0,000	-10,01	1,30
	Não se assumem variâncias iguais			-9,077	79,89	0,000	-10,01	1,10

devem ser comparados aos previstos para determinado grupo populacional, e a sua interpretação feita à luz dos dados clínicos e epidemiológicos. O espirometro mensurou o volume de ar expirado, especialmente útil na análise dos dados derivados da manobra expiratória forçada, seguindo o protocolo de acordo com as recomendações.<sup>17</sup>

#### Tratamento estatístico dos dados

Relativamente aos procedimentos estatísticos, recorrendo ao Software SPSS 19.0, na primeira análise procedeu-se à verificação da normalidade da amostra (Kolmogorov-Smirnov), confirmando-se que apenas duas variáveis (CVF e DEMI) a demonstraram. Para estas duas variáveis, utilizou-se o *t-test* para duas amostras independentes e o teste de Levene para verificar se as variâncias assumiam igualdade. Para as restantes variáveis (Idade, IMC, PC e VEF<sub>1</sub>) da amostra, que não apresentam normalidade, pro-

cedeu-se à utilização do teste Mann-Whitney. Adotou-se um nível de significância de 5%. Para a análise da correlação, utilizámos o teste de correlação não-paramétrico de Spearman.

#### RESULTADOS

Para a análise entre as variáveis categóricas são apresentados, numa primeira fase, os resultados através da média e desvio padrão. Na Tabela 2, e numa primeira análise, verifica-se que o G<sub>EXERCÍCIO</sub> apresenta valores médios absolutos mais elevados em todos os indicadores avaliados, comparativamente ao G<sub>SEDENTÁRIOS</sub> (observável na Fig. 1).

Para verificar se existem diferenças significativas entre os grupos nas diferentes variáveis avaliadas e na idade, utilizou-se, para duas delas (CVF e DEMI), o *t-test* para duas amostras independentes. Para as restantes variáveis (Ida-

de, IMC, PC e VEF<sub>1</sub>) mensuradas, procedeu-se à utilização do teste Mann-Whitney. Para ambos os testes, adotou-se um nível de significância de 5%.

Os dois grupos apresentaram uma média de idades homogénea, ou seja, não apresentam diferenças estatisticamente significativas ( $p \geq 0,05$ ). Na comparação dos valores do IMC e PC, verificam-se diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre o G<sub>EXERCÍCIO</sub> e o G<sub>SEDENTÁRIOS</sub>. Também para a variável VEF<sub>1</sub>, verificamos diferenças desta ordem (Tabela 3).

Para as duas últimas variáveis, CVF e DEMI, verificaram-se diferenças estatisticamente muito significativas ( $p \leq 0,01$ ) entre o G<sub>EXERCÍCIO</sub> e o G<sub>SEDENTÁRIOS</sub> (Tabela 4).

### Correlação

Um dos objetivos deste estudo pretendia verificar a correlação entre as variáveis de estudo. Numa primeira análise, constatámos que a variável sexo influenciava as correlações entre as restantes variáveis. Desta forma, decidimos analisar as correlações, separando a variável sexo. Assim, podemos observar na Tabela 5 que, para os elementos do sexo masculino, verifica-se uma correlação positiva muito significativa estatisticamente ( $p \leq 0,01$ ) entre o IMC e o PC. Desta forma, à medida que aumenta o IMC, também aumenta o PC.

Relativamente às restantes variáveis, apenas se verifica uma correlação negativa, estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ), entre o IMC e o VEF<sub>1</sub>. Assim, à medida que aumenta o IMC, diminuem os valores do VEF<sub>1</sub>. Verifica-se ainda uma tendência para correlações negativas entre as variáveis de composição corporal (IMC e PC) e valores espirométricos (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>), mas com níveis de

significância não aceites estatisticamente ( $p \geq 0,05$ ), como podemos confirmar na Tabela 5.

Relativamente aos elementos do sexo feminino, como podemos observar na Tabela 6, verifica-se também uma correlação positiva muito significativa estatisticamente ( $p \leq 0,01$ ) entre o IMC e o PC, em tudo semelhante aos homens: à medida que aumenta o IMC, também aumenta o PC das mulheres.

Relativamente às restantes variáveis, verificam-se correlações negativas estatisticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre o IMC e o VEF<sub>1</sub> e entre o PC e o DEMI. Verifica-se ainda, correlação negativa estatisticamente muito significativa ( $p \leq 0,01$ ) entre o IMC e DEMI. Assim, relativamente a estas variáveis, à medida que aumentam os valores de composição corporal (IMC e PC), diminuem os valores espirométricos identificados.

### DISCUSSÃO

Um dos objetivos do presente estudo, pretendeu verificar se a AF supervisionada e planificada tem impacto na melhoria da composição corporal (IMC e PC) e dos valores espirométricos (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>) dos alunos do ensino superior. Os resultados obtidos parecem reforçar a importância da prática de exercícios físicos, orientados e supervisionados, quanto ao volume e intensidade, na manutenção e melhoria dos valores espirométricos e da composição corporal, comparando com atividades e estilos de vida sedentários.<sup>1-3,11,12</sup>

Relativamente à composição corporal, procurou-se verificar se os indivíduos regularmente ativos apresentavam valores inferiores e mais ajustados em relação aos sedentários, encontrando-se diferenças significativas em rela-

Tabela 5 - Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre as variáveis IMC, PC, CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>, para os elementos do sexo masculino da amostra

Spearman		Coeficiente de correlação	p.
IMC	PC	0,62	0,000
	CVF	-0,178	0,198
	DEMI	-0,112	0,418
	VEF <sub>1</sub>	-0,326	0,016
PC	CVF	-0,002	0,990
	DEMI	-0,089	0,521
	VEF <sub>1</sub>	-0,157	0,257
N		54	

**Tabela 6** - Nível de significância das correlações e coeficiente de correlação entre as variáveis IMC, PC, CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>, para os elementos do sexo feminino da amostra

Spearman		Coeficiente de correlação	p.
IMC	PC	0,653	0,000
	CVF	-0,161	0,379
	DEMI	-0,541	0,001
	VEF <sub>1</sub>	-0,408	0,021
PC	CVF	0,226	0,214
	DEMI	-0,366	0,040
	VEF <sub>1</sub>	0,096	0,602
N		32	

ção aos dois grupos da amostra, para esta variável. Uma explicação plausível, será um maior gasto energético, no grupo dos praticantes de atividades físicas com prescrição planificada. Apesar da dieta alimentar não ter sido controlada nem prescrita aos sujeitos da amostra, sabemos que esta, é um fator que pode influenciar alguns indicadores avaliados, mas, de acordo com Slentz et al,<sup>25</sup> a combinação de uma dieta equilibrada e AF regular formam o meio mais efetivo do controlo do peso.<sup>25</sup>

Também relativamente aos valores espirométricos avaliados (CVF, DEMI e VEF<sub>1</sub>), encontramos diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos da amostra. Desta forma, parece que a prática de exercício supervisionado se traduz na manutenção de valores espirométricos adequados, diminuindo assim o risco de patologias respiratórias.<sup>15</sup>

Verificámos ainda uma correlação positiva, muito significativa, entre as variáveis da composição corporal, ou seja, entre o IMC e o PC. Desta forma, os nossos resultados indicam que à medida que aumenta o IMC, o PC tem também tendência para aumentar, podendo indicar uma maior possibilidade de deposição de gordura na região abdominal, predizendo um aumento da quantidade de gordura visceral, principal responsável pelo aparecimento patologias cardiovasculares.<sup>5,6</sup>

No nosso estudo, não é evidente que o aumento do IMC e do PC contribuem de forma relevante para a diminuição de todos os valores espirométricos avaliados, isto porque não se verificou correlação negativa entre alguns dos valores, o que também se verificou em outros estudos.<sup>13,26,27</sup> Mas, por outro lado, houve algumas variáveis que revelaram correlação negativa, mostrando assim, tal como noutros estudos,<sup>28,29</sup> que as elevações dos valores de composição corporal (IMC e PC) poderiam acarretar diminuição na função respiratória. O sobrepeso e a obesidade estão também relacionados com o aumento do risco dos sintomas respiratórios,<sup>30</sup> ou seja, a prevalência dos sintomas aumenta, quanto maior for o IMC ou a circunferência

da cintura.

Diversos mecanismos têm sido propostos como possíveis efeitos da obesidade na função respiratória. As anomalias comumente mais referidas são a redução da capacidade residual funcional e do volume expiratório de reserva, devido à diminuição da parede torácica, da compliance pulmonar e da maior resistência das vias aéreas.<sup>31</sup>

## CONCLUSÕES

Conclui-se que o grupo dos alunos praticantes de exercício supervisionado e com intensidade planificada apresenta valores mais favoráveis a um bom estado de saúde, valores esses estatisticamente significativos, comparativamente ao grupo dos alunos sedentários. Essas diferenças dizem respeito à composição corporal e aos valores espirométricos avaliados.

As atividades físicas supervisionadas e com objetivos quanto à intensidade e tipo de exercício, de forma continuada e regular, consolidam uma melhoria na composição corporal e nos valores espirométricos dos alunos, comparativamente a alunos sedentários que recorrem sistematicamente a estilos de vida pouco ativos.

Por outro lado, há alguns indicadores que nos levam a poder evidenciar que, quanto maior o IMC e o PC, piores os resultados espirométricos, ou seja, quanto mais desajustados os valores de composição corporal, mais reduzidos/baixos são os volumes pulmonares, evidenciando uma alteração da função respiratória, limitadora na funcionalidade do quotidiano e, porventura, também da prática de atividades físicas.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não existir qualquer conflito de interesses relativamente ao presente artigo.

## FONTES DE FINANCIAMENTO

Não existiram fontes externas de financiamento para a realização deste artigo.

## REFERÊNCIAS

1. Dias DF, Reis ICB, Reis DA, Cyrino ES, Ohara D, Carvalho F, et al. Comparação da aptidão física relacionada à saúde de adultos de diferentes faixas etárias. *Rev Bras Cineantropom Desemp Hum*. 2008;10:123-8.
2. Padez C, Fernandes T, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence of overweight and obesity in 7-9-year-old portuguese children: trends in body mass index from 1970-2002. *Am J Hum Biol*. 2004;16:670-8.
3. Silva AM, Boin IF, Pareja JC, Magna LA. Análise da função respiratória em pacientes obesos submetidos à operação fobi-capella. *Rev Col Bras Cir*. 2007;34:314-20.
4. McArdle W, Katch F, Katch V. *Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
5. Pereira RA, Sichieri R, Marins VM. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. *Cad Saude Pública*. 1999;15:333-44.
6. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Braz Med J*. 1995; 311:158-61.
7. Sahenjami H. Dyspnea in Obese Healthy Men. *Chest*. 1998;114:373-7.
8. Rodrigues JC. Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *J Pneumol*. 2002;28:207-21.
9. Luce JM. Respiratory Complication of Obesity. *Chest*. 1980;78:626-31.
10. Rubinstein I, Zamel N, Dubarry L, Hoffstein V. Airflow limitation in morbidly obese subjects nonsmoking men. *Ann Intern Med*. 1990;112:828-32.
11. Chinn S. Obesity and asthma in children. *Thorax*. 2006;56:845-50.
12. de Sá Pinto AL, de Barros Holanda PM, Radu AS, Villares SM, Lima FR. Musculoskeletal findings in obese children. *J Pediatr Child Healt*. 2006;42:341-4.
13. Fung KP. Effects of overweight on lung function. *Arch Dis Child*. 1990;65:512-5.
14. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF, Fletcher EC, Peiris AN. The effect of body fat distribution on pulmonary function tests. *Chest*. 1995;107:1298-302.
15. Sue DY. Obesity and pulmonary function: more or less? *Chest*. 1997;111:844-5.
16. Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. *Chest*. 1997;111:891-8.
17. Salas T, Rubies C, Gallego C, Muñoz P, Burgos F, Escarrabill J. Technical requirements of spirometers in the strategy for guaranteeing the access to quality spirometry. *Arch Bronconeumol*. 2011;20:47:466-9.
18. Declaração de Helsinquia. Princípios éticos para pesquisa clínica envolvendo seres humanos. Helsinquia: Assembleia Geral da Associação Médica Mundial; 1975.
19. Telama R, Yang X, Laakso L, Viikari J. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med*. 1997;13:317-23.
20. Ledent M, Cloes M, Telama R, Diniz J, Piéron M. Participation des jeunes Européens aux activités physique et sportives. *ADEPS*. 1997;159-160:61-71.
21. Mota J, Esculcas C. Leisure time physical activity behavior structured and unstructured choices according gender, age and level of physical activity. *Int J Behav Med*. 2002;9:111-21.
22. Council of Europe. Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine. Geneve: CE; 1988.
23. World Health Organization. Obesity Status: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneve: WHO; 1998.
24. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C. Circunferencias. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R, editors. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
25. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE-a randomized controlled study. *Arch Intern Med*. 2004;164:31-9.
26. Dockery DW, Berkey CS, Ware JH, Speizer FE, Ferris BG Jr. Distribution of forced vital capacity and expiratory volume in one second in children 6 to 11 years of age. *Am Rev Respir Dis*. 1983;128:405-12.
27. Bosisio E, Sergi M, di Natale B, Chiumello G. Ventilatory volume flow rates, transfer factor and its components (membrane component, capillary volume) in obese adults and children. *Respiration*. 1984;45:321-6.
28. Chen Y, Home SL, Dosman JA. Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study. *Thorax*. 1993;48:375-80.
29. Inselman LS, Milanese A. Effects of obesity on pulmonary function in children. *Pediatr Pulm*. 1993;16:130-7.
30. Sahenjami H. Dyspnea in Obese Healthy Men. *Chest*. 1998;114:1373-7.
31. Zerah F, Harf A, Perlemuter L, Lorino H, Lorino AM, Atlan G. Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest*. 1993;103:1470-6.

**Parte do nosso trabalho foi suportado pelo seguinte artigo:**

Paulo, R.M., Petrica, J.M., Martins, J., Pichetto, F., Faure, F. e Magno, F. (2013). Physical Activity and respiratory function: analysis of corporal composition and spirometric values of Portuguese and Italian students.

ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA *MOTRICIDADE* EM 15 DE JULHO DE 2013

## Physical Activity and respiratory function: analysis of corporal composition and spirometric values of Portuguese and Italian students

Rui PAULO<sup>1</sup>; João PETRICA<sup>1,2</sup>; Júlio MARTINS<sup>3,4</sup>; Filippo PICHETTO<sup>5</sup>; Flavio FAURE<sup>5</sup>; Francesca MAGNO<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal. ruipaulo@ipcb.pt

<sup>2</sup>FCT and CI&DETS (Pest-OE/CED/UI4016/2011)

<sup>3</sup>Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal

<sup>4</sup> CIAFEL-Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer, Faculdade de Desporto, Universidade do Porto, Portugal

<sup>5</sup> University School of Motor and Sport Science, University of Torino, Italy

<sup>6</sup> Motor Science Research Center, University School of Motor and Sport Science (SUISM), University of Torino, Italy

### ABSTRACT

The objective of this cross-sectional study was to verify the effects of physical activity (PA) on corporal composition and on spirometric values, associating these indicators with the respiratory function of sedentary subjects and those doing various types of PA. The sample consisted of 179 individuals (85 Italians; 94 Portuguese) who were higher education students, and they were divided into three groups:  $G_{SCH+EXER}$ — 64 students doing supervised exercise, curricular and extra-curricular, at least 4 sessions/week;  $G_{SCHOOL}$ — 66 students doing supervised curricular PA, at least 2 sessions/week;  $G_{SEDENTARY}$ — 49 sedentary students. To categorize the sample, we applied a questionnaire by Telama *et al.* (1997). Their spirometry values (PEF, FEV<sub>1</sub> and FVC) were measured with the COSMED Microquark, and with the BMI and Waist Circumference (WC) measurements. We used for data analysis: variance analysis, the Mann-Whitney test, and the Spearman correlation test, using a level of significance of 5%.

The  $G_{SCH+EXER}$  of both nationalities achieved significantly better BMI, WC and spirometric values (PEF and FEV<sub>1</sub>), compared to  $G_{SEDENTARY}$ . We also confirmed there was a positive correlation between BMI and WC, and a tendency for a negative correlation between corporal composition and spirometric values. Italians had better corporal composition values, while the Portuguese had better spirometric values.

The evidence was that the students who did supervised exercise had better corporal composition and respiratory function figures. Maladjusted BMI and WC figures could lead to respiratory dysfunction, in terms of pulmonary and lung capacity, limiting the amount of PA and increasing the possibility of respiratory problems.

**Keywords** - Physical Activity; Respiratory Function; Corporal Composition; Spirometry

## INTRODUCTION

Scientific literature is unanimous in advocating regular physical activity (PA) for the positive effects it has on the body, on various organs and systems,<sup>1</sup> and in turn, that physical inactivity or sedentariness makes being overweight or obese<sup>2</sup> more likely, which can lead to a restrictive syndrome, an increase in perithoracic and abdominal fat, and a decrease in lung capacity.<sup>3</sup>

Despite being considered a weak predictor of body fat, Body Mass Index (BMI) is very important due to its direct relationship with mortality, that is, with increasing BMI the risk of cardiovascular complications, some cancers, diabetes, osteoarthritis, and renal disease increase, hence its undeniable importance in epidemiological terms.<sup>4</sup> Meanwhile, waist circumference (WC) allows the evaluation of the central distribution of body fat, and has received attention as an important measure in the evaluation of cardiovascular risk, by being a strong predictor of visceral fat, primarily responsible for the appearance of metabolic changes and cardiovascular diseases.<sup>5,6</sup> Excess weight and obesity are also associated with an increased risk of respiratory problems, and the prevalence of symptom increases, when the BMI and the PC are greater.<sup>7</sup>

Spirometry is a test that measures lung capacity and debts from standardized respiratory maneuvers, comparing them with reference standards for height, sex and age.<sup>8</sup> It ascertains the existence of obstructions to the air flow, that is, if the airway has an abnormality, or the volume of the lungs is normal. Several studies that relate the respiratory performance to the prevalence of overweight and obesity<sup>9,10</sup> claim to have identified changes in the respiratory system, especially the reduction of lung volumes and capacities: expiratory reserve volume, forced expiratory volume in the first second (FEV<sub>1</sub>), Forced Vital Capacity (FVC) and the rates of expiratory debt.

Respiratory difficulties: exercise intolerance, asthma, and sleep apnea are constant in obese adolescents and young people, which can limit the practice of PA and sports, reducing the chances of weight loss.<sup>11,12</sup> With the increased deposition of fat in the thoracic cavity and the abdominal cavity, progressive changes may occur in respiratory function.<sup>13</sup> Such modifications to this function are common in central obesity, in which accumulation of adipose tissue is found mainly in the waist region.<sup>14,15</sup>

The fat stored in the abdominal cavity, called the gynoid, probably has a direct mechanical effect on the ribcage and diaphragm, by means of a compression mechanism, which, in turn, limits lung expansion, causing decreased lung capacity.<sup>15,16</sup> Thus, obesity and the pattern of body fat distribution may influence the results of the respiratory function.<sup>17</sup>

Therefore, evaluation of spirometric values is an essential tool for the diagnosis of pulmonary diseases. The FVC is the volume removed in forced expiratory maneuver from total lung capacity up to the residual volume. The FVC is an important test because, during expiration, an individual can reach the limit of maximum debt, but, as the curve defines the limit for debt, it is highly reproducible and, more importantly, the maximum debt is very sensitive in most common pathologies affecting the lung.<sup>18</sup> Another volume assessed and of utmost importance is the FEV1, which corresponds to the amount of air removed in the first second of forced expiratory maneuver. Also the peak expiratory flow (PEF) is an important indicator of spirometry.

This research aimed to ascertain what the effects of PA on body composition (BMI and WC) and spirometric values (FVC, PEF and FEV1) are, checking if there is any correlation between the values of corporal composition and lung volumes of the subjects from the sample, to investigate any differences between the two nationalities.

## **MATERIAL AND METHODS**

The sample consisted of 179 volunteers of both sexes (85 Italians and 94 Portuguese), apparently healthy, aged between 18 and 31, with a mean age of

21.94±2.56 years. All the subjects in the sample are higher education students from Italy or Portugal.

**Table 1:** Characterization of the sample (n=179) and constitution of groups

	ITALY			PORTUGAL		
	Minimum	Maximum	Mean ± SD	Minimum	Maximum	Mean ±SD
<b>Age</b> (years)	19	30	22,60 ± 2,60	18	31	21,35 ± 2,38
<b>BMI</b> (kg/m <sup>2</sup> )	17,8	38,6	22,30 ± 3,28	18,2	34,1	23,98 ± 2,71
<b>WC</b> (cm)	57	115	75,17 ± 9,10	65	104	79,26 ± 7,58
<b>FVC</b> % Pred.	60	115	90,55 ± 9,14	79	115	97,85 ± 9,71
<b>PEF</b> % Pred.	43	145	95,66 ± 21,97	63	144	106,23 ± 16,90
<b>FEV<sub>1</sub></b> % Pred.	58	133	93,89 ± 12,28	74	119	100,05 ± 11,10

Groups	N	Mean ± SD Age (years)	Sex	
			Male N	Female N
G <sub>SEDENTARY</sub> _ITALY	27	22,15 ± 2,57	10	17
G <sub>SCHOOL</sub> _ITALY	36	23,14 ± 2,82	19	17
G <sub>SCH+EXER</sub> _ITALY	22	22,27 ± 2,19	18	4
G <sub>SEDENTARY</sub> _PORTUGAL	22	21,23 ± 1,80	7	15
G <sub>SCHOOL</sub> _PORTUGAL	30	20,87 ± 1,33	16	14
G <sub>SCH+EXER</sub> _PORTUGAL	42	21,76 ± 3,09	32	10
TOTAL	179	21,94 ± 2,56	102	77

In this study, the sample was divided into three groups - G<sub>SCH+EXER</sub>: group of 64 students (22 Italians and 42 Portuguese), practitioners of PA and supervised exercise of periodized intensity, participating in curricular and extracurricular activities, with 4 sessions per week minimum; G<sub>SCHOOL</sub>: a group of 66 students (36 Italians and 30 Portuguese) practitioners of PA and sporting curriculum with supervised intensity periodized exercise, with 2 sessions per week minimum; G<sub>SEDENTARY</sub>: a group of 49 inactive students (27 Italians and 22 Portuguese) (table 1).

### Instruments and procedures

This study was approved by the Ethics Commission of the Health Sciences Faculty at the University of Beira Interior, Covilhã, Portugal. We obtained the written consent of the evaluated subjects by means of free and informed consent, as they were informed beforehand of the scope and objectives of the study as well as of the safeguarding of individual data.

All instructions concerning the procedures were presented so that each subject received the same information. They were in compliance with the applicable norms for international human experimentation.<sup>19</sup> The criteria underlying the selection of subjects of both groups were comparable in terms of their main socio-economic and biological variables (confirmed by the questionnaire), and the tests have been applied with the same technique and the same monitors.

### PA Questionnaire

In order to characterize the subjects as to the practice of PA, an adaptation of a questionnaire validated by Telama *et al.*<sup>20</sup> was used. and its application to the Portuguese population has been published,<sup>21,22</sup> which allowed the organization to form the groups of the sample.

### Height

The height values were measured in meters to the nearest millimeter using a SECA stadiometer (Germany, Hamburg), taking into account the reference plane and the vertex of the soil, according to the technique proposed by the Council of Europe.<sup>23</sup>

Two evaluations were performed and the arithmetic mean was calculated. If there was a difference of more than 2mm, we performed a third measurement.

### Body Mass

Body weight was measured in kg, via a digital scale, SECA 708 (Germany, Hamburg), to an accuracy of two decimal places,<sup>23</sup> subjects being barefoot with light clothing.

Two measurements were taken and the arithmetic mean was calculated. If there was a difference of more than 0.2 kg, we took a third measurement. For BMI ( $\text{kg/m}^2$ ), the classifications used were those of the WHO.<sup>24</sup>

### Waist circumference

Regarding the WC values, they were measured with a fiberglass tape-measure (Rosscraft), of two metres, and with a resolution of 1 mm, according to recommended procedures.<sup>25</sup>

### Spirometric values

Finally, for the measurement of spirometric values (PEF, FEV1 and FVC), we used a Microquark Cosmed spirometer. Spirometry is a test that aids in the diagnosis, prevention and quantification of respiratory disorders, and is undertaken during a forced expiratory maneuver. Because of its complexity, its implementation requires the understanding and cooperation of the patient, using calibrated equipment and standardized techniques employed by skilled personnel. The values obtained should be compared to those of a determined population group and their interpretation made in the light of clinical and epidemiological data. The spirometer measures the volume of air expired, which is particularly useful in the analysis of data derived from a forced expiratory maneuver, following the protocol in accordance with the recommendations.<sup>18</sup>

### **Statistical analysis**

As regards the statistical procedures, we used SPSS 19.0 software in the first analysis, and then verified the normality of the sample (Kolmogorov-Smirnov). For the variable that showed a normal distribution (FEV1), we used the analysis of variance (ANOVA) through the LSD test. For the remaining variables, which did not show normal distribution (BMI, WC, FVC and PEF), we used the Mann-Whitney test.

For the analysis of correlation, we used the Spearman non-parametric correlation test. A significance level of 5% was adopted for both analyzes,

## **RESULTS**

For the analysis between the categorical variables they are presented in their first stage, the results expressed as mean and standard deviation. In Table 2, and in the first analysis, it was confirmed that the  $G_{SCH+EXER\_PORTUGAL}$  had more

favorable absolute average values in all of the assessed indicators compared to  $G_{\text{SCHOOL\_PORTUGAL}}$ , and the same effect was observed in comparison with the  $G_{\text{SEDENTARY\_PORTUGAL}}$ , except with the FVC, which is similar.

Regarding the  $G_{\text{SCH+EXER\_ITALY}}$ , this only shows values more favorable in terms of spirometric values compared to  $G_{\text{SEDENTARY\_ITALY}}$  and  $G_{\text{SCHOOL\_ITALY}}$  because they had higher values for the indicators of corporal composition, especially with the WC.

**Table 2:** Mean and standard deviation of the results of variables, divided by groups

Group		BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	WC (cm)	Age (years)	FVC %Pred.	PEF %Pred.	FEV <sub>1</sub> %Pred.
$G_{\text{SEDENTARY\_ITALY}}$	$\bar{x} \pm \text{sd}$	22,08 ±4,88	73,94 ±12,54	22,15 ±2,57	90,78 ±6,13	91,51 ±19,31	92,64 ±8,23
$G_{\text{SCHOOL\_ITALY}}$	$\bar{x} \pm \text{sd}$	22,21 ±2,62	74,64 ±7,69	23,14 ±2,82	87,73 ±10,37	91,61 ±25,38	89,39 ±13,28
$G_{\text{SCH+EXER\_ITALY}}$	$\bar{x} \pm \text{sd}$	22,72 ±1,38	77,55 ±5,47	22,27 ±2,19	94,87 ±8,69	107,38 ±14,21	102,79 ±10,29
ITALIAN	$\bar{x} \pm \text{sd}$	22,30 ±3,28	75,17 ±9,10	22,60 ±2,60	90,55 ±9,14	95,66 ±21,97	93,89 ±12,28
$G_{\text{SEDENTARY\_PORTUGAL}}$	$\bar{x} \pm \text{sd}$	26,02 ±3,54	84,09 ±11,20	21,23 ±1,79	99,77 ±8,92	99,02 ±15,42	97,58 ±10,57
$G_{\text{SCHOOL\_PORTUGAL}}$	$\bar{x} \pm \text{sd}$	24,23 ±1,77	78,67 ±5,57	20,87 ±1,33	94,46 ±11,03	101,61 ±18,10	96,16 ±11,66
$G_{\text{SCH+EXER\_PORTUGAL}}$	$\bar{x} \pm \text{sd}$	22,73 ±2,03	77,14 ±5,17	21,76 ±3,09	99,28 ±8,63	113,30 ±14,13	104,13 ±9,73
PORTUGUESE	$\bar{x} \pm \text{sd}$	23,98 ±3,28	79,26 ±7,58	21,35 ±2,38	97,85 ±9,71	106,23 ±16,90	100,05 ±11,10
TOTAL	$\bar{x} \pm \text{sd}$	23,18 ±3,10	77,32 ±8,56	21,94 ±2,56	94,38 ±10,10	101,21 ±20,13	97,13 ±12,04

To check whether there are significant differences between the groups in the different evaluated variables, we used for one (FEV<sub>1</sub>), the analysis of variance (LSD test). For all the other measured variables (BMI, WC, FVC and PEF), the Mann-Whitney test was used. For both tests, we adopted a significance level of 5%.

**Table 3:** Level of significance of differences between groups for the variables BMI, WC, FVC, PEF and FEV<sub>1</sub>

Dependent Variable	(I) Group	(J) Group	AGE	BMI	WC	FVc	PEF	FEV <sub>1</sub>
			<i>p.</i>	<i>p.</i>	<i>p.</i>	<i>p.</i>	<i>p.</i>	<i>p.</i>
	G <sub>SEDENTARY_ITALY</sub>	G <sub>SCHOOL_ITALY</sub>	0,166	0,104	0,120	0,246	0,632	0,241
	G <sub>SEDENTARY_ITALY</sub>	G <sub>SCH+EXER_ITALY</sub>	0,708	<b>0,008</b>	<b>0,007</b>	0,172	<b>0,003</b>	<b>0,001</b>
	G <sub>SCHOOL_ITALY</sub>	G <sub>SCH+EXER_ITALY</sub>	0,275	0,109	0,073	<b>0,018</b>	<b>0,005</b>	<b>0,000</b>
	G <sub>SEDENTARY_PORTUGAL</sub>	G <sub>SCHOOL_PORTUGAL</sub>	0,473	0,182	0,114	<b>0,042</b>	0,795	0,641
	G <sub>SEDENTARY_PORTUGAL</sub>	G <sub>SCH+EXER_PORTUGAL</sub>	0,954	<b>0,000</b>	<b>0,013</b>	0,865	<b>0,001</b>	<b>0,023</b>
	G <sub>SCHOOL_PORTUGAL</sub>	G <sub>SCH+EXER_PORTUGAL</sub>	0,456	<b>0,002</b>	0,409	<b>0,027</b>	<b>0,001</b>	<b>0,002</b>
	G <sub>SEDENTARY_ITALY</sub>	G <sub>SEDENTARY_PORTUGAL</sub>	0,324	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,000</b>	0,260	0,115
	G <sub>SCHOOL_ITALY</sub>	G <sub>SCHOOL_PORTUGAL</sub>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,013</b>	<b>0,039</b>	<b>0,043</b>	<b>0,012</b>
	G <sub>SCH+EXER_ITALY</sub>	G <sub>SCH+EXER_PORTUGAL</sub>	0,109	0,611	0,921	<b>0,033</b>	0,073	0,639
	ITALIAN	PORTUGUESE	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,001</b>	<b>0,001</b>

Except for G<sub>SCHOOL</sub> of Portugal and Italy, all of the groups had an homogeneous mean age among themselves, i.e., there were no statistically significant differences ( $p \geq 0.05$ ).

In comparing the 3 groups of each country, with each other, we can observe in Table 3 that, in terms of corporal composition, the BMI and WC for either the Portuguese or the Italians showed statistically significant differences ( $p \geq 0.05$ ) which were very significant ( $p \geq 0.01$ ) between G<sub>SEDENTARY</sub> and G<sub>SCH+EXER</sub>. As for the assessed spirometric values, we can see that here, too, for the FEV<sub>1</sub> and PEF, both countries exhibit statistically significant differences ( $p \geq 0.05$ ) between G<sub>SCH+EXER</sub> compared to G<sub>SEDENTARY</sub> and G<sub>SCHOOL</sub>. Regarding the FVC, the two countries have significant differences when comparing G<sub>SCH+EXER</sub> and G<sub>SEDENTARY</sub>.

To compare equivalent groups of the two countries, we can see that, for body composition (BMI and WC), only the two G<sub>SCH+EXER</sub> show similar values. The G<sub>SEDENTARY</sub> and the G<sub>SCHOOL</sub> groups have either statistically significant ( $p \geq 0.05$ ) or very significant differences ( $p \geq 0.01$ ) for this indicator. In this comparison, Italian students have apparently more favorable results, with lower BMI and WC.

With regard to spirometric values evaluated for the FVC, we found statistically significant differences between the three groups of the two countries, showing the Portuguese students results had more favorable

indicators. For the other indicators (PEF and FEV1), the only statistically significant differences occur between the  $G_{\text{SCHOOL}}$  groups, again with the Portuguese students having results which appear more favorable.

### Correlation

One of the objectives of this study was to investigate the correlation between the variables under review. Thus, we can observe in Table 4 that students, whether Portuguese or Italians, showed a positive correlation which was statistically very significant ( $p \leq 0.01$ ) between BMI and WC. Thus, an increase in BMI also means an increase in WC.

**Table 4:** Level of significance of the correlations and correlation coefficient between variables BMI, WC, FVD, PEF and FEV<sub>1</sub>, for the elements of the sample, according to the country

		PORTUGAL		ITALY	
Pearson		Correlation coefficient	<i>p.</i>	Correlation coefficient	<i>p.</i>
BMI	WC	0,727	<b>0,000</b>	0,824	<b>0,000</b>
	FVC	0,079	0,448	0,255	<b>0,018</b>
	PEF	-0,293	<b>0,004</b>	0,280	<b>0,009</b>
	FEV <sub>1</sub>	-0,061	0,559	0,182	0,096
WC	FVC	0,075	0,470	0,180	0,098
	PEF	-0,336	<b>0,001</b>	0,244	<b>0,024</b>
	FEV <sub>1</sub>	-0,036	0,729	0,182	0,096
N		94		85	

For the remaining variables, for Portuguese students we found negative correlations, which were statistically significant ( $p \leq 0.05$ ) and very significant ( $p \leq 0.01$ ) between BMI and PEF and between WC and PEF respectively. Thus, with an increase in BMI and WC, there is a tendency to decrease the values of PEF. There is still a trend for negative correlations between corporal composition variables (BMI and WC) and FEV1, but not with statistically accepted levels of significance ( $p \geq 0.05$ ), as we confirmed in Table 4.

With regard to Italian students, we found a positive correlation, which was statistically significant ( $p \leq 0.05$ ) between the BMI and FVC and between the

BMI and PEF, as well as for the WC and PEF. In all the comparisons we found a tendency for positive correlations, indicating that, as the BMI and WC increase, there is a tendency for the evaluated spirometric values to increase.

## DISCUSSION

One objective of this study was to verify if the supervised and planned PA had an impact on the improvement of body composition (BMI and WC) and spirometric values (FVC, PEF and FEV1) of Portuguese and Italian students. The results seem to reinforce the importance of guided and supervised (in terms of volume and intensity) physical exercise for the maintenance and improvement of spirometric values and corporal composition, compared with sedentary activities and lifestyles.<sup>1,2,3,11,12,16</sup>

As regards body composition, we sought to confirm whether regularly active individuals showed lower and more appropriate values relative to sedentary people, finding significant differences with some comparisons between the groups in each country. Comparing the two nationalities for the values of corporal composition, we found that only the  $G_{SCH+EXER}$  showed similar values. For the other two groups, Italian students have more favorable values. A plausible explanation is the greater energy expenditure in a group of physically active individuals under an organized regime, and also the type of diet and lifestyle habits, both culturally determined, which may influence the statistics. Although the diets of individuals in the sample were not controlled or prescribed, we know that this is a factor that can influence some of the evaluated indicators, because, according to Slentz *et al.*,<sup>26</sup> the combination of a balanced diet and regular PA act as the most effective means of weight control.

With regard to spirometric values (FVC, PEF and FEV1), the  $G_{SCH+EXER}$  had the best results for both nationalities, showing statistically significant differences in some comparisons between groups. Thus, it seems that the practice of supervised exercise results in the maintenance of healthy spirometric values, thereby decreasing the risk of respiratory diseases.<sup>15</sup> Comparing the two nationalities' assessed spirometric values, the Portuguese students have higher and more favorable values, with marked differences between the  $G_{SCHOOL}$  groups. This may, however, be because the formula for

calculating the predicted value is influenced by the anthropometric characteristics of the subjects, since they are from different countries.

We found a very significant positive correlation between the corporal composition variables for the two countries. Thus, our results indicate that, with increasing BMI, the WC also has a tendency to increase, which may indicate a greater possibility of fat deposition in the abdominal region, predicting an increase in visceral fat, the main reason for the appearance of cardiovascular pathologies.<sup>5,6,16</sup>

In our study, for students of both nationalities it is evident that increasing BMI and WC contribute significantly to the reduction of all evaluated spirometric values because there was no negative correlation between some of the values, which is also found in other studies.<sup>13,27</sup> On the other hand, there were some spirometric values that showed a negative correlation with the corporal composition, showing, as in other studies,<sup>16,28,29</sup> that increased values of body composition (BMI and WC) could result in a decrease in respiratory function. Excess weight and obesity are also associated with increased risk of respiratory problems,<sup>7</sup> i.e. the symptom prevalence increases with higher levels of BMI and WC.

Different mechanisms have been proposed as possible effects of obesity on respiratory function. The anomalies more commonly referred are the reduction in the functional residual capacity and the expiratory reserve volume, due to a reduced chest wall and lung compliance, and increased airway resistance.<sup>30</sup>

## **CONCLUSIONS**

We conclude that, in the comparison between the two nationalities, Italian students have better results in the indicators of evaluated corporal composition (BMI and WC), whereas for measured spirometric values, the Portuguese students have better results.

We also found that both the Portuguese students and the Italian students who regularly do supervised and intensely planned, have values which are more favorable for a healthy state, and these values are statistically significant

compared to sedentary students. These differences relate to body composition and some evaluated spirometric values .

There seems to be evidence that supervised physical activities and objectives regarding the intensity and type of exercise when undertaken on a long-term and regular basis result in an improvement in corporal composition and lung function compared to those who systematically lead sedentary lifestyles, regardless of nationality.

On the other hand, there are some indicators that enable us to show that the higher the BMI and WC, the worse the spirometric results, i.e., the more dysfunctional the values of corporal composition, the lower/more reduced are the lung volumes, indicating abnormalities of respiratory function, limiting the functionality in everyday life, and perhaps also for PA.

## REFERENCES

1. Dias DF, Reis ICB, Reis DA, et al. Comparação da aptidão física relacionada À saúde de adultos de diferentes faixas Etárias. Rev Bras Cineantropom Desemp Hum 2008;10(2):123-128.
2. Padez C, Fernandes T, Mourão I, Moreira P, Rosado V. Prevalence of Overweight and Obesity in 7-9-Year-Old Portuguese Children: Trends in Body Mass Index from 1970-2002. Am J Hum Biol 2004;16:670-678.
3. Silva AM, Boin IF, Pareja JC, Magna LA. Análise da função respiratória em pacientes obesos Submetidos à operação fobi-capella. Rev Col Bras Cir 2007;34(5):314-320.
4. McArdle W, Katch F, Katch V. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. Rio de Janeiro; 2003.
5. Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de hipertensão arterial. Cad Saude Pública 1999;15(2):333-344.

6. Lean MEJ, Han TS, Morrison CE. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Braz Med J* 1995; 311(6998):158-161.
7. Sahenjami H. Dyspnea in Obese Healthy Men. *Chest* 1998;114(5):1373-1377.
8. Rodrigues, J.C., Cardieri, J.M., Bussamra, M.H., Nakaie, C.M., Almeida, M.B., Silva Filho, L.V., & Adde, F.V. (2002). Provas de função pulmonar em crianças e adolescentes. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 28(3), 207-221.
9. Luce JM. Respiratory Complication of Obesity. *Chest* 1980;78:626-631.
10. Rubinstein I, Zamel N, Dubarry L, Hoffstein V. Airflow limitation in morbidly obese subjects nonsmoking men. *Ann Intern Med* 1990;112:828-832.
11. Chinn S. Obesity and asthma in children. *Thorax* 2006;56:845-850.
12. Pinto ALS, Holanda PMB, Radu AS, et al. Musculoskeletal findings in obese children. *J Pediatr Child Health* 2006;42:341-344.
13. Fung KP. Effects of overweight on lung function. *Arch Dis Child* 1990;65(5):512-515.
14. Collins LC, Hoberty PD, Walker JF, et al. The Effect of Body Fat Distribution on Pulmonary Function Tests. *Chest* 1995;107(5):1298-1302.
15. Sue DY. Obesity and Pulmonary Function: more or less? *Chest* 1997;111(4):844-845.
16. Paulo RM, Petrica JM, Martins J. (2012). Physical inactivity and respiratory dysfunction: analysis of corporal composition and spirometry values, *Acta Méd Port* 2012; 25(S3):1-11.

17. Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of Obesity and Fat Distribution on Ventilatory Function: the normative aging study. *Chest* 1997;111(4):891-898.
18. Salas T, Rubies C, Gallego C, Muñoz P, Burgos F, Escarrabill J. Technical Requirements of Spirometers in the Strategy for Guaranteeing the Access to Quality Spirometry. *Arch Bronconeumol* 2011;20;47(9):466-469
19. Declaração de Helsínquia. Princípios Éticos para Pesquisa Clínica Envolvendo Seres Humanos. Assembleia Geral da Associação Médica Mundial Helsinque, Finlândia; 1975.
20. Telama R, Yang X, Laakso L, Viikari J. Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood. *Am J Prev Med* 1997;13(4):317-323.
21. Ledent M, Cloes M, Telama R, et al. Participation des jeunes Européens aux activités physique et sportives. *ADEPS* 1997;159-160:61-71.
22. Mota J, Esculcas C. Leisure Time Physical Activity Behavior Structured and Unstructured Choices According gender, age and level of physical activity. *Int J Behav Med* 2002;9(2):111-121.
23. Council of Europe. Convention for the Protection of Human Rights and Dignity of the Human Being with regard to the Application of Biology and Medicine: Convention on Human Rights and Biomedicine; 1988.
24. WHO, World Health Organization. Obesity Status: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva; 1998.
25. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, et al. Circunferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorel R. Anthropometric Standardization Reference Manual. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books; 1991.

26. Slentz CA, Duscha BD, Johnson JL, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Arch Intern Med* 2004;164:31-39.
27. Dockery DW, Berkey CS, Ware JH, Speizer FE, Ferris BG Jr. Distribution of forced vital capacity and expiratory volume in one second in children 6 to 11 years of age. *Am Rev Respir Dis* 1983;128:405-412.
28. Chen Y, Horne SL, Dosman JA. Body weight and weight gain related to pulmonary function decline in adults: a six year follow up study. *Thorax* 1993;48:375-380.
29. Inselman LS, Milanese A. Effects of obesity on pulmonary function in children. *Pediatr Pulm* 1993;16:130-137.
30. Zerah F, Harf A, Perlemuter L, et al. Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest* 1993;103:1470-1476.

**Parte do nosso trabalho foi suportado pela seguinte publicação:**

Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J.C. (2013). Effects of physical activity in ventilation function: analysis of corporal composition and spirometric values. *Atención Primaria*, 45(Espec Cong 1), 85.



## PARALLEL SESSIONS: ORAL COMMUNICATIONS

### 1<sup>st</sup> World Congress of Children and Youth Health Behaviors / 4<sup>th</sup> National Congress on Health Education

Viseu-Portugal, 23-25 May 2013

Faculty of Health Sciences. University Fernando Pessoa.  
Oporto. Portugal.

Contact details: raquel@ufp.edu.pt

**Introduction:** People with Down syndrome have a very specific and body composition itself, as well as athletes with the same syndrome. The adapted swimming is a sport that promotes agility and self-esteem and encourages discipline for behavior patterns, as well as for eating habits.

**Objectives:** To evaluate the diet of an athlete of adapted swimming of international performance level.

**Participant and methods:** An athlete of adapted swimming, who trained five times a week ( $15.6 \pm 2.3$  hours/week). Weight and height were measured and body mass index was calculated as  $BMI(Kg/m) = Weight(kg)/Height^2(m)$ . It was applied a food record of the 24 hours before the interview and a food diary for three days, including one day of the weekend. Dietary energy intake was analyzed by Food Processor. Descriptive and linear regression analysis and the Spearman correlation coefficient were used. The significance level was 5% ( $p < 0.05$ ). Data was analyzed using SPSS, version 18.0.

**Results:** Energy intake was above ( $4635.9 \pm 897.2$  Kcal/day) the recommended and decreased with some changes in eating behavior ( $p < 0.05$ ). Eating habits were monotonous and nutritionally poor, mainly based on juices, sodas, cookies and chocolate intakes. Water consumption was reduced, as well as fruit intake.

**Conclusions:** Athlete's body weight decreased, contributing to the increase in athlete's sport performance and to raise his self esteem.

#### COMPLEMENTARY FEEDING IN A VEGETARIAN INFANT

Sofia Reis, Inês Marques, Elisabete Santos, Maria José Cáliz,  
Alexandra Pereira

Serviço de Pediatria. Centro Hospitalar Tondela-Viseu. Portugal.

Contact details: reis.carlasofia@gmail.com

**Introduction:** It is presumed that complementary feeding should be introduced between the 4th and 6th month of life, according to recommendations already set for the most common diet in our society. However, there are families whose beliefs or lifestyle

#### EFFECTS OF PHYSICAL ACTIVITY IN VENTILATION FUNCTION: ANALYSIS OF BODY COMPOSITION AND SPIROMETRIC VALUES

Rui Paulo<sup>a</sup>, João Petrica<sup>a,b</sup>, Júlio Martins<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Polytechnic Institute of Castelo Branco. Portugal.

<sup>b</sup>FCT and CI&DETS (PEst-OE/CED/UI4016/2011).

<sup>c</sup>University of Beira Interior. Covilhã. Portugal.

Contact details: ruipaulo@ipcb.pt

**Introduction:** The evidence that physical activity (PA) is extremely important for the young adult population is unquestionable, providing the regular practice of these activities a positive effect on the various systems of the body.

**Objectives:** The main aim of this research was to measure the effects of PA on corporal composition (BMI and waist circumference) on spirometric values and relate these indicators to the ventilation function.

**Methods:** The sample consisted of 132 adults, higher education students, of both sexes ( $21.08 \pm 2.23$  years), divided into 3 groups: GE1- 58 students doing curricular and extracurricular activities; GE2- 44 students doing curricular activities; GC- 30 sedentary students. To characterize the sample of the type of PA, we used the questionnaire Telama et al (1997). We assessed the value of spirometry (PEF, FVC and FEV1) with a Microquark Cosmed spirometer and the BMI and waist circumference. The data were processed with the S.P.S.S. 19.0, Mann-Whitney test, analysis of variance and Spearman's test, with  $p < 0.05$ .

**Results:** The GE1 achieved significantly better BMI and waist circumference results ( $p \leq 0.05$ ) and in all of the values assessed by spirometry (PEF, FVC and FEV1) compared to the CG. We also found that there is a tendency for a negative correlation between the values of body composition and spirometric values (FVC, PEF, FEV1), i.e., the higher the values of body composition, the lower the spirometric values.

**Conclusions:** The students that performed supervised exercise had best levels of body composition and lung function. Poor BMI and waist circumference values may lead to respiratory dysfunction in terms of ventilation and the respective lung volumes, limiting the practice of PA and increasing the probability of respiratory pathologies.

**Parte do nosso trabalho foi suportado pela seguinte publicação:**

Paulo, R.M., Petrica, J.M., & Martins, J. (2012). Physical inactivity and respiratory dysfunction: analysis of corporal composition and spirometry values. Physical activity - Abstracts: injuries. *Acta Méd Port*, 25(S3), 4.



## Physical Activity for the Elderly: Benefits in Terms of Functional Incapacity and Corporal Composition

Rui PAULO, João BRITO

**Introduction:** Physical activity contributes to an improved quality of life for the elderly and towards a decrease in the occurrence of health problems (Leenders, 2003).

This research attempted to determine the functional capacity (FC) and the body mass index (BMI) in sedentary elderly population compared to those having structured and unstructured physical activity practice. The sample was composed of 90 individuals with an average age of  $74.8 \pm 7.9$  years, divided into three groups: the control group (CG) composed of 26 sedentary elderly people (aged  $74.9 \pm 8.0$  years); experimental group 1 (EG1) composed of 26 elderly people (aged  $73.1 \pm 6.3$  years) doing unstructured PA (e.g. going for walks); and experimental group 2 (EG2) composed of 38 elderly people (aged  $75.8 \pm 8.8$  years) doing supervised exercise with moderate intensity.

**Methods:** FC was measured by the Fullerton's Functional Fitness Test (Rikli and Jones, 1999). BMI was measured by standard scale. SPSS 19.0 software was used for data validation, and descriptive statistics was used (means, standard deviation, frequencies and percentages). Analyses of variance (ANOVA) were used for baseline group comparison and Scheffé post-hoc analysis was performed when the analysis of variance showed statistical differences.

**Results:** The EG2 achieved significantly better results in all the functional tests ( $p \leq 0.05$ ), back scratch, chair sit-and-reach, 30-s chair stand, arm curl, 8-ft up-and-go and 6-min walk, when compared to the CG.

**Conclusions:** The results showed that regular supervised physical activity is more efficient improving functional fitness in the elderly population.

### REFERENCES

1. Leenders, N. (2003). 'The Elderly' in Ehrman, J., Gordon, P., Visich, P. and Keteyian, S. *Clinical Exercise Physiology*, pp. 571-87. Champaign: Human Kinetics.
2. Rikli, R. and Jones, C. (1999). 'Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults.' *J Aging Physical Activity*. 7:129-61.

R.P.: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Portugal.  
J.B.: Laboratório de Investigação em Desporto [Sports Research Laboratory], Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Instituto Politécnico de Santarém, & Centro de Investigação em Desporto [Sports Research Centre], Saúde e Desenvolvimento Humano [Human Health and Development], Vila Real, Portugal.

## Physical Inactivity and Respiratory Dysfunction: Analysis of Corporal Composition and Spirometry Values

Rui PAULO, João PETRICA, Júlio MARTINS

**Purpose:** This study was intended to compare sedentary subjects with physically active subjects in body composition and pulmonary volume capacity.

**Results:** The sample was composed of 86 students in higher education, with an average age of  $21.3 \pm 2.4$  years, divided into two groups: a control group (CG) made up of 28 sedentary students (aged  $20.9 \pm 1.3$  years), and an experimental group (EG) of 58 students (aged  $21.5 \pm 2.8$  years) doing supervised moderate to vigorous acyclic exercise (aerobic/anaerobic), with the aim of improving physical fitness.

**Methods:** To categorize the sample we used a questionnaire from Telama *et al.* (1997). We evaluated the Peak Expiratory Flow, the Forced Expiratory Volume in first second and the Forced Vital Capacity, with Cosmed's Microquark spirometer, the body mass index (BMI) and waist circumference (WC) values. SPSS 19.0 software was used for data validation, and descriptive statistics was used (means, standard deviation, frequencies and percentages). T-test was used for independent samples, and the Mann-Whitney test for non-parametric measurements, adopting a significance level of 5%.

**Results:** The EG achieved significantly better results ( $p \leq 0.05$ ) in BMI, WC and all of the assessed spirometric values, compared to the CG.

**Conclusions:** We found that students who did regular supervised exercise had lower indices of BMI and WC, and better pulmonary function. The values for those with unfavorable BMI and WC are likely to cause respiratory dysfunction, in terms of ventilation and pulmonary volume, restricting the amount of PA and increasing the chances of metabolic and respiratory diseases.

### REFERENCES

1. Dias, D., *et al.* (2008). 'Comparação da aptidão física relacionada   saúde de adultos de diferentes faixas etárias'. *Rev Bras Cineantrop Desemp. Hum.* 10(2):123-128.
2. Telama, R., *et al.* (1997). 'Physical activity in childhood and adolescence as predictor of physical activity in young adulthood'. *Am J Prev Med* 13 (4): 317-323.

R.P., J.P.: Escola Superior de Educa o do Instituto Pol cnico de Castelo Branco, Portugal.

J.M.: Universidade de Beira Interior, Covilhã, & CIAFEL – Centro de Investiga o em Atividade Física [Physical Activity Research Centre], Saúde e Lazer [Health and Leisure], Faculdade de Desporto [Sports Faculty], Universidade do Porto, Portugal.

# ANEXOS

## ANEXO 1

Categorias de intensidade, segundo Heyward (2006)

INTENSIDADE	MUITO LEVE	LEVE	MODERADA	ELEVADA	MUITO ELEVADA	MÁXIMA
$FC_{MÁX}$ (%)	<35	35 - 54	55 - 69	70 - 89	≥ 90	100

## ANEXO 2

Categorias de intensidade, segundo ACSM (2010)

INTENSIDADE	$VO_{2\text{ RES}}$ (%) $FC_{\text{ RES}}$ (%)	$FC_{MÁX}$ (%)
MUITO LEVE	< 20	< 50
LEVE	20 - 39	50 - 63
MODERADA	40 - 59	64 - 76
VIGOROSA	60 - 84	77 - 93
MUITO VIGOROSA (SUB-MÁX)	≥ 85	≥ 94
MÁXIMA	100	100

## ANEXO 3

Valores de referência para o IMC quanto aos riscos de saúde (Corbin & Lindey, 1994)

CLASSIFICAÇÃO	MASCULINO	FEMININO
RISCO BAIXO	17,9 A 18,9	15,0 A 17,9
IDEAL	19,0 A 24,9	18,0 A 24,4
RISCO MODERADO	25,0 A 27,7	24,5 A 27,2
RISCO ELEVADO	ACIMA DE 27,8	ACIMA DE 27,3

## ANEXO 4

Classificação Internacional para adultos com baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade, de acordo com o IMC (WHO, 2000, 2004)

CLASSIFICAÇÃO	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	
	PONTOS DE CORTE PRINCIPAIS	PONTOS DE CORTE ADICIONAIS
BAIXO PESO	<18,50	<18,50
Magreza grave	<16,00	<16,00
Magreza moderada	16,00 - 16,99	16,00 - 16,99
Magreza ligeira	17,00 - 18,49	17,00 - 18,49
PESO NORMAL	18,50 - 24,99	18,50 - 22,99
		23,00 - 24,99
SOBREPESO	≥25,00	≥25,00
PRÉ-OBESO	25,00 - 29,99	25,00 - 27,49
		27,50 - 29,99
OBESO	≥30,00	≥30,00
Obeso tipo I	30,00 - 34,99	30,00 - 32,49
		32,50 - 34,99
Obeso tipo II	35,00 - 39,99	35,00 - 37,49
		37,50 - 39,99
Obeso tipo III	≥40,00	≥40,00

## ANEXO 5

Valores de referência para o PC quanto aos riscos de saúde (WHO, 1997; DGS, 2013)

CLASSIFICAÇÃO	Feminino	Masculino
Risco aumentado	80 cm	94 cm
Risco muito aumentado	88 cm	102 cm

## ANEXO 6

Relação entre a cintura e a anca. Classificação do risco para homens (Applied Body Composition Assessment, 1996)

IDADE	BAIXO	MODERADO	ALTO	MUITO ALTO
20 A 29	< 0,83	0,83 A 0,88	0,89 A 0,94	> 0,94
30 A 39	< 0,84	0,84 A 0,91	0,92 A 0,96	> 0,96
40 A 49	< 0,88	0,88 A 0,95	0,96 A 1,00	> 1,00
50 A 59	< 0,90	0,90 A 0,96	0,97 A 1,02	> 1,02
60 A 69	< 0,91	0,91 A 0,98	0,99 A 1,03	> 1,03

## ANEXO 7

Relação entre a cintura e a anca. Classificação do risco para mulheres (Applied Body Composition Assessment, 1996)

IDADE	BAIXO	MODERADO	ALTO	MUITO ALTO
20 A 29	< 0,71	0,71 A 0,77	0,76 A 0,83	> 0,82
30 A 39	< 0,72	0,72 A 0,78	0,79 A 0,84	> 0,84
40 A 49	< 0,73	0,73 A 0,79	0,80 A 0,87	> 0,87
50 A 59	< 0,74	0,74 A 0,81	0,82 A 0,88	> 0,88
60 A 69	< 0,76	0,76 A 0,83	0,84 A 0,90	> 0,90

## ANEXO 8

Classificações do percentual de gordura na composição corporal, para homens (Pollock & Wilmore, 1993)

Nível /Idade	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65
Excelente	4 a 6 %	8 a 11%	10 a 14%	12 a 16%	13 a 18%
Bom	8 a 10%	12 a 15%	16 a 18%	18 a 20%	20 a 21%
Acima da Média	12 a 13%	16 a 18%	19 a 21%	21 a 23%	22 a 23%
Média	14 a 16%	18 a 20%	21 a 23%	24 a 25%	24 a 25%
Abaixo da Média	17 a 20%	22 a 24%	24 a 25%	26 a 27%	26 a 27%
Mau	20 a 24%	20 a 24%	27 a 29%	28 a 30%	28 a 30%
Muito Mau	26 a 36%	28 a 36%	30 a 39%	32 a 38%	32 a 38%

## ANEXO 9

Classificações do percentual de gordura na composição corporal, para mulheres (Pollock & Wilmore, 1993)

Nível /Idade	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65
Excelente	13 a 16%	14 a 16%	16 a 19%	17 a 21%	18 a 22%
Bom	17 a 19%	18 a 20%	20 a 23%	23 a 25%	24 a 26%
Acima da Média	20 a 22%	21 a 23%	24 a 26%	26 a 28%	27 a 29%
Média	23 a 25%	24 a 25%	27 a 29%	29 a 31%	30 a 32%
Abaixo da Média	26 a 28%	27 a 29%	30 a 32%	32 a 34%	33 a 35%
Mau	29 a 31%	31 a 33%	33 a 36%	35 a 38%	36 a 38%
Muito Mau	33 a 43%	36 a 49%	38 a 48%	39 a 50%	39 a 49%

## ANEXO 10

Valores de referência e classificação da pressão arterial para adultos (maiores de 18 anos).  
(National Institutes of Health, 1996)

CATEGORIA	Pressão Sistólica	Pressão Diastólica
ÓTIMA	< 120	< 80
NORMAL	120 - 129	80 - 84
NORMAL ALTA	130 - 139	85 - 89
HIPERTENSÃO		
Estágio 1 (Leve)	140 - 159	90 - 99
Estágio 2 (Moderada)	160 - 179	100 - 109
Estágio 3 (Grave)	Maior ou igual a 180	Maior ou igual a 110

## ANEXO 11

Valores de referência e classificação da pressão arterial para adultos (maiores de 18 anos)  
(Weber & Laragh, 1993)

Pressão Sistólica	Pressão Diastólica	CATEGORIA
< 130	< 85	Normal
130 - 139	85 - 89	Normal Alta
140 - 159	90 - 99	Hipertensão branda (Estágio 1)
160 - 179	100 - 119	Hipertensão moderada (Estágio 2)
180 - 209	110 - 119	Hipertensão grave (Estágio 3)
> ou = 210	> ou = 120	Hipertensão muito grave (Estágio 4)

## ANEXO 12

Valores de referência para o Colesterol (American Heart Association, 2000)

	Aceitável	“borderline”	Alto risco
Colesterol Total	< 170 mg/dl	> 170 mg/dl	200 mg/dl
Colesterol LDL	< 110 mg/dl	> 110 mg/dl	> 130 mg/dl

## ANEXO 13

Valores de referência para o Colesterol (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2006)

CLASSIFICAÇÃO	COLESTEROL (mg/dl)
Desejável	até 200 mg/dl
Limiar	de 201 até 239 mg/dl
Elevado	a partir de 240 mg/dl

## ANEXO 14

Valores de referência para adultos. Lípidos e suas frações (Adaptado de Sposito, Caramelli, Fonseca, & Bertolami, 2007)

LÍPIDIOS E SUAS FRAÇÕES	DESEJÁVEL	LIMÍTROFE	ALTO	MUITO ALTO
COLESTEROL TOTAL	<200 mg/dl	200-239 mg/dl	240 mg/dl	
LDL - Colesterol	<130 mg/dl	130-159 mg/dl	160-189 mg/dl	≥ 190 mg/dl
VLDL - Colesterol	<30 mg/dl	30-67 mg/dl	> 67 mg/dl	
HDL - Colesterol	Proteção	Padrão normal	Risco	
Homens	55 mg/dl	35-54 mg/dl	< 35 mg/dl	
Mulheres	65 mg/dl	45-64 mg/dl	< 35 mg/dl	
TRIGLICERÍDEOS	<150 mg/dl	150-200 mg/dl	200-499 mg/dl	≥ 500 mg/dl

## ANEXO 15

Valores de referência para os triglicerídeos (Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2006)

CLASSIFICAÇÃO	TRIGLICERÍDEOS (mg/dl)
Desejável	até 200 mg/dl
Aumentado	maior de 200 mg/dl

## ANEXO 16

Valores de referência para a glicemia (Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes, 2009)

CLASSIFICAÇÃO	GLICOSE (mg/dl)
Normal	< 110 mg/dl
Elevado	110 - 126 mg/dl
Diabetes	≥ 126 mg/dl

## ANEXO 17



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Faculdade de Ciências da Saúde

Exmo. Senhor  
Dr. Rui Miguel Duarte Paulo  
Escola Superior de Educação  
Rua Prof. Dr. Faria de Vasconcelos  
6000-266 Castelo Branco

Sua Referência	Sua Data	Nossa Referência	Nossa Data
000.000.000	0000.00.00	000.000.000	2012.11.28

**Assunto: Parecer da Comissão de Ética da FCS**

No seguimento da solicitação de apreciação do Projecto *“Efeitos da actividade física e desportiva na composição corporal e nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, dos alunos do Ensino Superior do concelho de Castelo Branco”*, por parte da Comissão de Ética da FCS, envio em anexo o parecer resultante da análise do referido projecto de investigação.

Cordiais cumprimentos

O Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde  
Prof. Doutor Luís Taborda Barata



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**PARECER**

**Processo:** CE-FCS-2012-024

**Data entrega processo:** 27/09/2012

**Data conclusão processo:** 28/11/2012

**Tema Projecto/Proponente:** *“Efeitos da actividade física e desportiva na composição corporal e nos parâmetros fisiológicos com impacto no estado de saúde, dos alunos do Ensino Superior do concelho de Castelo Branco”* – Exmo. Sr. Dr. Rui Miguel Duarte Paulo

Exmo. Sr. Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde

Apreciado o pedido referente ao processo acima mencionado esta Comissão não detectou matéria que ofenda os princípios éticos.

Covilhã, 28 Novembro 2012

O Presidente da Comissão de Ética  
*Prof. Doutor José Martinez de Oliveira*

O Vice-Presidente da Comissão de Ética  
*Prof. Doutor Joaquim Viana*

## ANEXO 18

### *Termo Individual de consentimento*

#### ***TERMO DE RESPONSABILIDADE***

Eu, \_\_\_\_\_, portador do B.I./cartão de cidadão nº \_\_\_\_\_, do Arq. de Identificação de \_\_\_\_\_, declaro que fui suficientemente informado das finalidades, benefícios e riscos associados à realização dos testes ou das atividades deste estudo. Foi-me dada a oportunidade de formular questões e colocar dúvidas e estou na posse de informação suficiente para poder assinar o termo de consentimento.

Assumo a responsabilidade da ocorrência de situações nefastas para a minha saúde, que resultem do não cumprimento das indicações técnicas do investigador.

Foi-me dada ainda a possibilidade de não participar no estudo, caso não o desejasse. É com base nestes pressupostos que assino o termo de responsabilidade e consentimento.

Castelo Branco \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Assinatura

\_\_\_\_\_

## ANEXO 19

**Questionário de Actividade Física** adaptado de Telama *et al.* (1997) e cuja aplicação à população portuguesa foi publicada (Ledent *et al.*, 1997; Mota e Esculcas, 2002).

Os dados deste inquérito são **confidenciais** e **anónimos**, cumprindo as regras éticas e princípios legais da investigação científica. **Se eventualmente não quiser responder a este inquérito, é livre de o fazer.**

**Sexo:**  - Masculino       - Feminino      **Idade:** \_\_\_\_\_

**Meio onde reside:**  - Urbano (cidade)       - Rural (campo; periferia)

**Na escola, participa em actividades físicas e desportivas, orientadas por um especialista** (unidades curriculares práticas)?

- Nunca       - Uma vez por semana  
 - Duas vezes por semana       - Três ou mais vezes por semana

**Participa em actividades físicas e desportivas de lazer ou auto-recreação, sem orientação ou prescrição de um especialista** (caminhadas, correr, andar de bicicleta, etc.)?

- Nunca       - Uma vez por semana  
 - Duas vezes por semana       - Três ou mais vezes por semana

**Para além das horas lectivas, quantas vezes pratica actividades físicas e desportivas orientadas por um especialista durante, pelo menos, vinte minutos?**

- Nunca       - Uma vez por semana  
 - Duas vezes por semana       - Três ou mais vezes por semana

**Para além das actividades lectivas, quanto tempo por semana dedica à prática de actividades físicas e desportivas orientadas, ao ponto de ficar ofegante (respirar depressa e com dificuldade) e transpirar?**

- Nenhum  - Entre meia hora e uma hora  
 - Entre 1 a 3 horas  - Entre 3 a 5 horas  - Mais de 5 horas

**Participa em competições desportivas?**

- Nunca participei  - Não participo, mas já participei  
 - Sim, a nível interescolar  - Sim, ao nível de um clube

**Quais as actividades de lazer/entretenimento que realiza frequentemente no dia-a-dia?**

- Ver TV/vídeo  - Jogar PC ou consola  - Ler  
 - Jogos na rua  - Andar de Bicicleta  - Caminhar/correr  
 - Trabalhar no PC / Internet  - Outra Qual? \_\_\_\_\_

**Como se desloca para a escola, para casa e para outros locais, no dia-a-dia?**

- De carro/mota/autocarro  - De bicicleta  - A pé (- de 10 minutos)  
 - A pé (10 a 15 min.)  - A pé (+ de 15 min.)

**8. Com que frequência...**

- ... fuma?  - Nunca  - Esporadicamente  - Diariamente  
...bebe álcool?  - Nunca  - Esporadicamente  - Diariamente

**Obrigado pela sua colaboração.**