



**ESTUDO DOS DETERMINANTES DA ATIVIDADE
FÍSICA OBJETIVAMENTE AVALIADA DURANTE AS AULAS
DE EDUCAÇÃO FÍSICA DE 45 E 90 MINUTOS.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, com vista à obtenção do 2º Ciclo em Atividade Física e Saúde, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de março.

Orientador: Professor Doutor Gustavo Marçal Gonçalves da Silva

Júlio César Rodrigues Dias Ribeiro

Porto, setembro de 2014

Ficha de catalogação

Ribeiro, J. C. R. D. (2014). *Estudo dos determinantes da atividade física objetivamente avaliada durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos*. Porto: Ribeiro, J. C. R. D. Dissertação apresentada com vista à obtenção do 2º ciclo em Atividade Física e Saúde. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

PALAVRAS-CHAVE: ATIVIDADE FÍSICA, EDUCAÇÃO FÍSICA, CRIANÇAS E ADOLESCENTES, ACELERÓMETROS, CONTEXTO DE AULA

Financiamento

Esta dissertação foi apoiada pela Fundação para Ciência e a Tecnologia, através do Projeto com a referência FCOMP-01-0124-FEDER-028619 (Ref. FCT: PTDC/DTP-DES/1328/2012), e o Centro de Investigação em Atividade Física Saúde e Lazer é suportado pelo PEst-OE/SAU/UI0617/2011



Dedicatória

Dedico este trabalho à Susana, ao Gabriel e ao Duarte.

Foram eles que sentiram em primeira instância o trabalho árduo colocado neste estudo, as tarefas em que não ajudei, o tempo que não brinquei e as primeiras palavras que não ouvi.

Mas também é por eles que tento ser cada vez melhor, um bom marido e amigo, um bom pai e companheiro.

Ao tornar-me um melhor profissional na minha área estou a garantir um melhor futuro para nós.

O meu amor por vocês não tem fim.

Agradecimentos

Este caminho que percorri, apesar das suas contingências, só foi possível com um conjunto alargado de pessoas sem as quais seria impossível concretizar os objetivos propostos. Para eles gostaria de deixar expresso o meu mais profundo reconhecimento, de onde saliento:

Ao Prof. Doutor Gustavo Silva pela confiança depositada em mim desde o início deste projeto, pela disponibilidade manifestada durante a realização deste estudo, e ainda, pelos conhecimentos transmitidos, correção estrutural e científica do texto, e particularmente pela boa disposição com que sempre me recebeu.

À Direção da Escola Básica 2, 3 Gil Vicente – Guimarães, aos encarregados de educação e aos alunos da escola, obrigado por terem participado neste desafio. Deixo de existir, como professor, sem os meus alunos e é por eles que tentamos ser melhores.

Aos colegas de Educação Física, Maria José Marques, Manuela Abreu, Natália Castro Mendes e Paulo Silva, muito obrigado, foram excecionais, foi a vossa disponibilidade total que permitiu a consecução deste estudo.

Às colegas Célia Fernandes e Teresa Santos, a vossa colaboração foi imprescindível.

Ao meu irmão, Zé Carlos, de quem muito me orgulho no que alcançou a nível académico e profissional. As sugestões e os incentivos permitiram-me manter no rumo certo.

Aos meus Pais que possibilitaram a construção de uma base sólida na minha educação.

Índice Geral

Ficha de catalogação	II
Dedicatória	V
Agradecimentos	VII
Índice Geral	IX
Índice de Figuras	XI
Índice de Quadros	XIII
Índice de Tabelas	XV
Resumo	XVII
Abstract	XIX
Lista de abreviaturas e símbolos	XXI
1. INTRODUÇÃO	23
2. REVISÃO DA LITERATURA	27
2.1. ATIVIDADE FÍSICA PARA A SAÚDE	27
2.1.1. Definição de atividade física	27
2.1.2. Recomendações de atividade física	29
2.1.3. Métodos de avaliação da atividade física	31
2.2. EXCESSO DE PESO E OBESIDADE	35
2.2.1. Definição e classificação	35
2.2.2. Fatores que contribuem para a obesidade	37
2.2.3. Aspetos clínicos associados	38
2.2.4. Estatísticas e estudos realizados	39
2.2.5. Estratégias de atuação	43
2.2.6. Relação entre a Atividade Física e a Obesidade	44
2.2.7. Avaliação da composição corporal	45
2.3. O CONTRIBUTO DA ESCOLA	51
2.3.1. A atividade física na escola	51
2.3.2. A aula de educação física	53
3. OBJETIVOS	59
4. METODOLOGIA	61
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	61

4.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	62
4.2.1. Variáveis antropométricas	62
4.2.2. Avaliação da atividade física	64
4.2.3. Aulas de Educação Física	66
4.2.4. Análise estatística.....	67
5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	71
5.1. Variáveis antropométricas	71
5.2. Variáveis referentes à aula de Educação Física	73
5.3. Caracterização da atividade física, de acordo com a duração da aula, 45 ou 90 minutos	74
5.4. Caracterização da atividade física, de acordo com a duração da aula, 45 ou 90 minutos e o sexo	77
5.5. Caracterização da atividade física, de acordo com a duração da aula, 45 ou 90 minutos, o sexo e a composição corporal	79
5.6. Correlações entre a idade e a composição corporal em relação à AFMV, de acordo com a duração da aula de Educação Física	83
5.7. Correlações entre o número de alunos, o espaço ocupado e o número de modalidades abordadas em relação à AFMV, de acordo com a duração da aula de Educação Física	84
6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	87
6.1. Prevalência do excesso de peso e obesidade	87
6.2. Tempo útil da aula de Educação Física (45min vs. 90min)	88
6.3. Tempo em AFMV na aula de Educação Física (45min vs. 90min)	90
6.4. AFMV de acordo com o sexo (45min vs. 90min)	93
6.5. AFMV de acordo com a composição corporal (45min vs. 90min).....	94
6.6. Correlações entre a idade, composição corporal e a AFMV (45min vs. 90min).....	96
6.7. Correlações entre o número de alunos, espaço ocupado, número de modalidades abordadas e a AFMV (45min vs. 90min)	97
7. CONCLUSÕES	101
8. BIBLIOGRAFIA.....	103

Índice de Figuras

Figura 1 - Evolução do excesso de peso e obesidade 1960 e 2005	41
Figura 2 - Prevalência do excesso de peso e obesidade nas crianças e adolescentes portugueses. Valores mínimos, máximos e de prevalência de acordo com os critérios da CDC, OMS e IOTF	42
Figura 3 – Caracterização da composição corporal, no total da amostra e em função do sexo, de acordo com os pontos de corte definidos por Cole & Lobstein (2012a) relativamente à idade.....	72
Figura 4 – Comparação dos resultados obtidos entre aulas de 45 min e 90 min, relativamente à média percentual da AF, sedentária, ligeira, moderada, vigorosa e moderada a vigorosa utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008).....	76
Figura 5 - Comparação dos resultados obtidos entre sexos, na aula de 45 min, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)	77
Figura 6 - Comparação dos resultados obtidos entre sexos, na aula de 45 min, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)	78
Figura 7 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo feminino na aula de 45 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008).....	79
Figura 8 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo masculino na aula de 45 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008).....	80
Figura 9 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo feminino na aula de 90 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008).....	81

Figura 10 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo masculino na aula de 90 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)	82
--	----

Índice de Quadros

Quadro 1 - Quantificação das intensidades moderadas e vigorosas da atividade física	29
Quadro 2 - Pontos de corte para a atividade física de Evenson et al. (2008)...	35
Quadro 3 - Definição de excesso de peso e obesidade de acordo com a OMS, IOTF e CDC	36
Quadro 4 – Pontos de corte definidos por McCarthy et al. (2006) para a composição corporal	48
Quadro 5 - Pontos de corte definidos por Cole & Lobstein (2012b) para a composição corporal	51
Quadro 6 – Variáveis recolhidas pelo acelerómetro wGT3X-BT	68

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Valores dos pontos de corte no percentil da gordura corporal de acordo com sexo e idade (McCarthy et al., 2006)	48
Tabela 2 - Valores dos pontos de corte no IMC de acordo com o sexo e idade (Cole & Lobstein, 2012a, 2012b).....	50
Tabela 3 - Distribuição dos alunos por ano de escolaridade, idade e sexo	62
Tabela 4 - Caracterização da idade e das variáveis antropométricas com a respetiva média (X), desvio padrão (DP) e significado estatístico (p).....	71
Tabela 5 - Caracterização da aula de 45 min e 90 min de acordo com o tempo regulamentar, tempo útil, % de tempo útil e número de alunos presentes na aula, utilizando a média (X) e desvio padrão (DP).....	73
Tabela 6 - Caracterização da aula de 45 min e 90 min de acordo com a percentagem de AFMV no tempo regulamentar, no tempo útil e acumulada para os 60 min diários recomendados. Tempo total em minutos da AFMV, utilizando a média (X) e desvio padrão (DP).....	75
Tabela 7 - Correlações entre a idade e a composição corporal em relação à percentagem de tempo, e ao tempo em minutos, em AFMV, nas aulas de 45 e 90 min.....	83
Tabela 8 - Correlações entre o número de alunos, o espaço ocupado e o número de modalidades abordadas em relação à percentagem de tempo, e ao tempo em minutos, em AFMV, nas aulas de 45 e 90 min	85

Resumo

O papel da Atividade Física (AF), no combate ao flagelo da obesidade, associada à Atividade Física Sedentária, nas crianças em idade escolar, é preponderante, já que através do dispêndio energético efetua um papel regulador no controlo do peso. A participação regular da AF, durante a infância, promove benefícios de saúde imediata e as atitudes relacionadas com a AF incutidas na infância e adolescência tendem a prolongar-se pela idade adulta. As atuais recomendações para a AF em crianças e adolescentes, em idade escolar, preconizam 60 minutos diários de AF com intensidade Moderada a Vigorosa (AFMV). A escola, através da disciplina de Educação Física desempenha um papel fundamental na promoção e prática da AF. Este estudo pretende analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física e a contribuição relativa das aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos para o cumprimento das recomendações diárias para as AFMV; Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física entre os sexos e conforme a composição corporal, durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos; Verificar as correlações entre a idade, variáveis antropométricas o número de alunos presentes, o espaço ocupado, o número de modalidades abordadas e os níveis de Atividade Física realizada durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos. A amostra foi constituída por 266 alunos, (masculino: n, 120; idade, 12.49 ± 1.67 ; peso, 48.12 ± 13.28 ; altura, 155.41 ± 12.07 ; IMC, 19.60 ± 3.34 e feminino: n, 146; idade, 12.46 ± 1.63 ; peso, 48.93 ± 11.31 ; altura, 154.05 ± 9.25 ; IMC, 20.42 ± 3.42) com idades compreendidas entre os 10 e 17 anos, pertencentes a um estabelecimento de ensino de Guimarães, Portugal. Foram recolhidos os valores do IMC e da percentagem da massa gorda a cada aluno. Foi utilizado o acelerómetro ActiGraph's Bluetooth® Smart wGT3X-BT durante uma aula de 45 minutos e uma aula de 90 minutos de cada turma, num total de 23 turmas. Foram utilizados os pontos de corte de Evenson et al. (2008). Os resultados encontrados permitem concluir que a percentagem dos níveis de atividade física moderada a vigorosa são aproximadamente iguais nas aulas de 45 e 90 minutos ($26.7 \pm 10.96\%$ vs. $26.6 \pm 8.61\%$). As aulas de 45 min contribuem com cerca de $13.3 \pm 5.4\%$ dos 60 minutos diários recomendados para AFMV e as aulas de 90 min com $33.3 \pm 10.7\%$; Nas aulas de 45 e de 90 min, os rapazes acumulam mais AFMV e menos atividade física sedentária em comparação com as raparigas; Nas aulas de 45 min, apenas nas atividades físicas ligeiras, os valores são estatisticamente superiores nas raparigas com excesso de peso/obesidade em comparação com aquelas de peso normal. Nos rapazes, nas atividades físicas moderadas, aqueles com excesso de peso/obesidade apresentaram valores estatisticamente superiores àqueles apresentados pelos rapazes com peso normal; Nas aulas de 90 min, apenas nas atividades vigorosas, as raparigas com peso normal apresentaram valores estatisticamente superiores àquelas com excesso de peso/obesidade. Nos rapazes, apenas nas atividades ligeiras, os valores foram estatisticamente superiores nos rapazes com excesso de peso/obesidade em comparação aos seus colegas com peso normal durante as aulas de 90 minutos. A idade, o IMC e a percentagem de massa gorda mostraram-se inversamente relacionadas com o tempo em atividades físicas moderadas a vigorosas durante as aulas de 45 e 90 min. O número de alunos presentes e a área do espaço ocupado durante as aulas de 45 e 90 min estão inversamente relacionados com o tempo em atividades físicas moderadas e vigorosas. Apenas para as aulas de 90 minutos, foram encontradas correlações positivas entre o tempo em AFMV e o número de modalidades desportivas abordadas durante a aula.

PALAVRAS-CHAVE: ATIVIDADE FÍSICA, EDUCAÇÃO FÍSICA, CRIANÇAS E ADOLESCENTES, ACELERÓMETROS, CONTEXTO DE AULA

Abstract

The role of Physical Activity (PA) in combating the scourge of obesity, associated with Sedentary Physical Activity, in school-aged children, is preponderant, since, through the energy expenditure, performs a regulatory role in weight control. Regular participation in PA, during childhood, promotes immediate health benefits, and attitudes related to PA, instilled in childhood and adolescence, tend to prolong in the adulthood. The current recommendations for PA, in school-aged children and adolescents, advocate 60 minutes of daily Moderate to Vigorous intensity PA (MVPA). The school, through the physical education class (PE), plays a fundamental role in the promotion and practice of PA. This study seeks to analyze, comparatively, levels of physical activity and the relative contribution of Physical Education classes of 45 and 90 minutes for the completion of the daily recommendations for AFMV; Analyze, comparatively, Physical Activity levels between genders and body composition, during Physical Education classes of 45 and 90 minutes; Verify the correlations between the age, anthropometric variables the number of students present, the space occupied, the number of sports addressed and levels of Physical Activity during Physical Education classes of 45 and 90 minutes. The sample consisted of 266 students, (male: n, 120; age, 12.49 $\pm$ 1.67; weight, 48.12 $\pm$ 13.28; height, 155.41 $\pm$ 12.07; IMC, 19.60 $\pm$ 3.34 and female: n, 146; age, 12.46 $\pm$ 1.63; weight, 48.93 $\pm$ 11.31; height, 154.05 $\pm$ 9.25; IMC, 20.42 $\pm$ 3.42) aged between 10 and 17 years, belonging to an educational establishment of Guimarães, Portugal. Were collected the values of BMI and body fat percentage to each student. We used the ActiGraph's accelerometer's Bluetooth® Smart wGT3X-BT during a 45 and a 90 minute lesson of each class, in a total of 23 classes. Evenson et al. (2008) cut-off points were used. The results allow to conclude that the percentage levels of moderate to vigorous physical activity are approximately equal in 45 and 90 minutes classes (26.7 $\pm$ 10.96% vs. 26.6 $\pm$ 8.61%). 45 min classes contribute about 13.3 $\pm$ 5.4% of 60 minutes a day recommended for AFMV and 90 min lessons with 33.3 $\pm$ 10.7%; In classes of 45 and 90 minutes, the boys pile up more AFMV and less sedentary physical activity compared to the girls; In 45 min classes, only the light physical activities, the values are statistically higher than in girls with overweight/obesity compared with those of normal weight. The boys, in moderate physical activity, those with overweight/obesity showed values statistically higher than those presented by boys with normal weight; In 90 min class, only in the vigorous activities, girls with normal weight have values statistically higher than those with overweight/obesity. The boys, only in light activities, the values were statistically higher than in boys with overweight/obesity compared to their peers with normal weight during the 90-minute lessons. The age, BMI and percentage of fat mass were inversely related to the time in moderate to vigorous physical activity during 45 and 90 min classes. Number of students present and the area of space occupied during 45 and 90 min classes are inversely related to the time in moderate and vigorous physical activity. Only for classes of 90 minutes, positive correlations were found between the time in MVPA and the number of sports covered during the class.

KEYWORDS: PHYSICAL ACTIVITY, PHYSICAL EDUCATION, CHILDREN AND ADOLESCENTS, ACCELEROMETERS, CLASSROOM CONTEXT

Lista de abreviaturas e símbolos

% - percentagem

$\bar{X}$ - média

< - menor

> - maior

± - mais ou menos

≈ - aproximadamente

≤ - menor ou igual

≥ - maior ou igual

® - marca registada

AF – Atividade Física

AFL – atividade física ligeira

AFM – atividade física moderada

AFMV – Atividade Física Moderada a Vigorosa

AFS – atividade física sedentária

AFV – atividade física vigorosa

APCOI – Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil

BIA – bio impedância

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

cm - centímetros

counts – unidade de medida do acelerómetro, contabiliza o número de magnitudes das acelerações

Counts.min⁻¹ – *counts* por minuto

DGS – Direção Geral de Saúde

DNT – Doenças não transmissíveis

DP – desvio padrão

EF – Educação Física

epoch – unidade de medida do acelerómetro, intervalo de tempo

FcMáx – frequência cardíaca máxima

g - grama

IMC – Índice de massa corporal
IOTF – International Obesity Task Force
Kg - Quilograma
Kg/m² – Quilograma por metro quadrado
Máx. - máximo
MET – taxa metabólica em repouso
min - minuto
Mín. - mínimo
mm - milímetro
n - número
OMS – Organização Mundial de Saúde
p – nível de significância
r – coeficiente de correlação
SM – Síndrome metabólico
SOFIT – The System for Observing Fitness Instruction Time
TR – tempo regulamentar
TU – tempo útil
VO₂ máx – consumo máximo de oxigénio
vs. - versus

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas três décadas os estudos referidos pela Organização Mundial de Saúde têm sido constantes. É alarmante, no que concerne à saúde mundial, a escalada da atividade física sedentária como um dos principais fatores de risco responsável pela mortalidade mundial.

As doenças não transmissíveis (doenças cardiovasculares, diabetes, cancro e hipertensão) continuam a aumentar, assim como a atividade física sedentária e o excesso de peso.

Nos países com economias subdesenvolvidas e em desenvolvimento, as doenças não transmissíveis (DNT), são responsáveis por 45% das doenças que afetam os adultos nestes países (OMS, 2010).

As Nações Unidas e a Organização Mundial de Saúde (OMS) indicam a prevenção como sendo fulcral para os níveis crescentes das DNT, com especial incidência na obesidade infantil (OMS, 2012a).

A obesidade, diretamente associada com a inatividade física (Malina & Bouchard, 1991; OMS, 2010), duplicou desde 1980. Em 2008, dados da OMS, indicavam que mais de 1.4 biliões de adultos tinham excesso de peso. Muito recentemente, em 2012, a OMS apresenta resultados que indicam que crianças com menos de 5 anos, com excesso de peso ou obesidade, já tinham atingido o astronómico número de 40 milhões. Se nos reportarmos a crianças em idade escolar os números são de 140 milhões.

Em Portugal, a Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil (APCOI, 2014), refere que uma em cada três crianças tem excesso de peso ou obesidade. Estudos já realizados em Portugal e compilados por Antunes & Moreira (2011) indicam uma prevalência entre os 27.3% a 33.6% de excesso de peso/obesidade.

A atividade física (AF) desempenha também um papel preponderante no dispêndio energético regulando o controlo do peso (OMS, 2010; Ribeiro, 2010).

Estudos demonstram que as atitudes relacionadas com a prática da AF, são, em grande parte, incutidos na infância e adolescência e tendem a

prolongar-se pela idade adulta (Malina, 1996; Menschik et al., 2008; Telama et al., 2005).

A participação regular da AF durante a infância promove benefícios de saúde imediata (S. Fairclough & G. Stratton, 2005), influenciando positivamente a composição corporal e desenvolvimento músculo-esquelético (Malina & Bouchard, 1991), e diminuindo a presença de fatores de risco de doença coronária (Gutin et al., 1994).

Existem assim, excelentes motivos para promover um estilo de vida saudável em idades precoces.

A OMS (2010) recomenda, para as crianças e adolescentes em idade escolar, 60 minutos de Atividade Física Moderada a Vigorosa (AFMV) com o intuito de obter benefícios para a saúde.

São vários os métodos, atualmente disponíveis, para avaliar a AF, desde os subjetivos, como questionários, entrevistas e diários de atividade e os objetivos, como a observação direta, a monitorização da frequência cardíaca e os sensores de movimento (acelerómetros e pedómetros). Temos ainda os métodos de referência como a calorimetria direta e indireta e a água duplamente marcada (Kohl III et al., 2000; Sirard & Pate, 2001).

As vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de métodos têm sido extensivamente analisados por vários autores (Kohl III et al., 2000; Sallis & Owen, 1999; Sirard & Pate, 2001) e os acelerómetros são, provavelmente, a melhor escolha para detetar e avaliar os padrões da atividade física durante um longo período de tempo (Kohl III et al., 2000). A sua relação fiabilidade/custo e as suas dimensões reduzidas permitem afirmar que os acelerómetros são um instrumento eficaz para medir a atividade física nas crianças (Puyau et al., 2002).

O acelerómetro escolhido para este estudo foi o modelo triaxial mais recente da Actigraph, o ActiGraph's Bluetooth® Smart wGT3X-BT, com data de lançamento de novembro de 2013.

Estudos realizados comprovam as vantagens na utilização de acelerómetros triaxiais relativamente aos uniaxiais e biaxiais, já que os triaxiais (Actigraph's GT3X) permitem verificar a inclinação na postura do aluno

detetando se está sentado, em pé, deitado ou se o acelerómetro está a ser utilizado (Hänggi et al., 2013; Santos-Lozano et al., 2013).

A escolha dos pontos de corte para a análise dos dados recolhidos pelo acelerómetro são determinantes na interpretação dos dados recolhidos, particularmente em jovens (Mota et al., 2007).

Trost et al. (2011) compararam as várias propostas de pontos de corte para utilizar com o Actigraph e conclui que apenas os do Evenson et al. (2008) proporcionaram uma precisão aceitável pelo que recomenda a utilização dos pontos de corte do Evenson et al. (2008) para analisar a atividade física nas crianças e adolescentes.

A disciplina de Educação Física na escola é a única disciplina que promove a AF junto dos alunos.

A escola é um fator primordial na prevenção da obesidade, intervindo a nível da educação alimentar e do gosto pela prática de exercício físico (Coelho et al., 2008), especialmente através das aulas curriculares de Educação Física (Kremer et al., 2012).

Para muitos jovens, as atividades escolares são as únicas oportunidades de desenvolvimento de atividade física significativa (Kremer et al., 2012).

Tendo consciência da importância da Educação Física e as suas condicionantes na promoção da Atividade Física junto dos jovens, consideramos pertinente a realização deste estudo, que visa:

Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;

Analisar, comparativamente, a contribuição relativa das aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos para o cumprimento das recomendações diárias para as Atividades Físicas moderadas a vigorosas;

Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física entre os sexos durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;

Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física, conforme a composição corporal, durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;

Verificar as correlações entre a idade, variáveis antropométricas e os níveis de Atividade Física realizada durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;

Verificar as correlações entre o número de alunos presentes, o espaço ocupado, o número de modalidades abordadas e os níveis de Atividade Física realizada durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. ATIVIDADE FÍSICA PARA A SAÚDE

2.1.1. Definição de atividade física

Os estudos mais recentes, publicados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (2010), alertam para uma situação preocupante no que concerne à saúde mundial.

A atividade física sedentária está identificada como sendo um dos quatro principais fatores de risco responsável pela mortalidade mundial (6% de mortes a nível mundial) só superada pela hipertensão (13%), consumo de tabaco (9%) e elevados níveis de glicose (6%). O excesso de peso e obesidade contribuem com 5% de mortes a nível mundial (OMS, 2010).

Os níveis da atividade física sedentária estão a aumentar com implicações na saúde mundial. A prevalência de doenças não transmissíveis (DNT), tais como doenças cardiovasculares, diabetes, cancro e os fatores de risco associados à atividade física sedentária, tais como hipertensão, elevados níveis de glicose e excesso de peso aumentam a par da atividade física sedentária (OMS, 2010; Vasconcelos & Maia, 2001).

Como resultado, a crescente prevalência das DNT e os seus fatores de risco, são atualmente um problema a nível mundial, afetando países com economias subdesenvolvidas e em desenvolvimento. Aproximadamente 45% das doenças que afetam os adultos nestes países, são atribuídas às DNT (OMS, 2010).

É globalmente aceite a premissa que estilos de vida saudáveis incluem a prática de atividade física regular (Lee & Paffenbarger, 2009; OMS, 2010; Ribeiro, 2010). Estudos referem que a participação regular em atividades físicas reduz o risco de doenças coronárias e enfartes, diabetes, hipertensão, cancro do cólon, cancro da mama e depressão. A atividade física desempenha

também um papel fundamental no dispêndio energético permitindo regular o balanço energético e o controle do peso (OMS, 2010; Ribeiro, 2010).

Estudos revelaram também que um maior dispêndio energético está associado com o aumento da longevidade. Uma maior participação em atividades moderadas mostrou uma tendência de baixa mortalidade, enquanto um maior dispêndio energético em atividades vigorosas claramente previram as taxas de mortalidade mais baixas (Lee & Paffenbarger, 2009).

Existem inegáveis evidências de que a aterosclerose, ou os seus precursores, iniciam-se durante a infância, progredindo lentamente para a vida adulta, onde frequentemente conduzem a doenças cardiovasculares, a maior causa de morte na generalidade dos países industrializados (Malina, 1996; Ribeiro, 2010). Estudos demonstram que as atitudes relacionadas com a prática da atividade física, são, em grande parte, incutidos na infância e adolescência e tendem a prolongar-se pela idade adulta (Malina, 1996; Menschik et al., 2008; Telama et al., 2005).

Existem assim, excelentes motivos para promover um estilo de vida saudável em idades precoces. É preferível atuar preventivamente ao invés de tentar combater as alterações patológicas irreversíveis já estabelecidas (Coelho et al., 2008; Ribeiro, 2010).

Tendo consciência da importância vital da prática da atividade física (AF) na saúde dos jovens, torna-se imperioso, em primeiro lugar, definir corretamente o conceito de AF e posteriormente quantificar a intensidade da mesma para aferir corretamente a prescrição da AF.

Em 1985, Caspersen et al., caracterizaram a AF como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulte em dispêndio energético.

Já em 2006, num estudo realizado por Teixeira et al. (2006) a definição de Atividade Física foi apresentada como toda a atividade, voluntária ou não, produzida pelos músculos esqueléticos, que resulta num aumento substancial do metabolismo, para além da taxa metabólica de repouso (MET).

Ainda segundo Teixeira et al. (2006), e relativamente à AF voluntária, é possível dividi-la em duas componentes principais: exercício físico e atividade

física do estilo de vida (tradução livre do inglês - lifestyle physical activity). Há ainda a considerar a atividade física espontânea, que é tipicamente involuntária, constituída pelos pequenos movimentos do corpo.

A primeira componente, vulgarmente designada de exercício físico, é a AF estruturada, planeada, relativamente bem limitada no tempo e executada com um objetivo intencional e específico. É quantificada em intensidades moderadas e vigorosas.

Quadro 1 - Quantificação das intensidades moderadas e vigorosas da atividade física

Moderada	3.5 – 6.0 METs* ≈55 - 70% da frequência cardíaca máxima (FCmáx) ≈40 - 65% do consumo máximo de oxigénio (VO ₂ máx)
Vigorosa	>6.0 METs >70% da FCmáx >65% do VO ₂ máx

*1 MET representa o dispêndio energético do organismo em repouso, em termos de consumo de oxigénio é aproximadamente 3.5ml/Kg/min

A atividade física do estilo de vida, inclui a restante marcha diária e todos os movimentos e deslocações realizadas no seio das atividades quotidianas, sejam domésticas, ocupacionais, ou como forma de transporte. Estas atividades são tipicamente de intensidade ligeira ou moderada baixa, menos estruturadas e menos previsíveis (Teixeira et al., 2006).

2.1.2. Recomendações de atividade física

De acordo com o documento elaborado pela OMS (2010), “Recomendações Globais na Atividade Física para a Saúde” encontramos as seguintes recomendações que foram agregadas em três grupos divididos por faixa etária:

Crianças e adolescentes dos 5 aos 17 - As recomendações vigentes para as crianças em idade escolar preconizam uma atividade física dispersa em brincadeiras, jogos, desporto organizado, deslocações, recreação, aulas de

Educação Física, ou exercício planeado, no contexto familiar, escolar e nas atividades da comunidade.

A OMS preconiza que a atividade física deverá ser de intensidade moderada a vigorosa, tendo a duração mínima de 60 minutos diários, podendo ser cumulativos (ex: 2 blocos de 30 minutos). A AF com uma duração superior a 60 minutos permitirá obter benefícios de saúde adicionais.

Atividades de intensidade vigorosa, 3 vezes por semana, que solicitem o sistema músculo-esquelético trazem benefícios a nível da força muscular, da densidade da massa óssea e flexibilidade podendo, nesta faixa etária, ser incorporados em corridas e/ou saltos.

Adultos entre os 18 e 64 anos de idade – as recomendações incluem as atividades físicas de lazer e de recreação, deslocamentos (andar ou de bicicleta), atividades ocupacionais (profissão), tarefas domésticas, jogos, desportos estruturados, num contexto diário, familiar e nas atividades comunitárias.

Estes adultos devem praticar, pelo menos, 150 minutos de atividade física aeróbia, de intensidade moderada, durante a semana, ou pelo menos 75 minutos de atividade física aeróbia, de intensidade vigorosa, durante a semana. Pode ainda intercalar as atividades moderadas com vigorosas com uma duração mínima de 10 minutos perfazendo o tempo semanal anteriormente recomendado. Para obter benefícios de saúde adicionais, a duração da atividade semanal recomendada será de 300 minutos e 150 minutos respetivamente.

Atividades de fortalecimento muscular em 2, ou mais, dias da semana que trabalhem os principais grupos musculares.

Adultos com mais de 65 anos - o tipo de atividades são iguais aos adultos entre os 18 e 64 anos de idade com a exceção das atividades ocupacionais que só se verificam se o adulto ainda estiver empregado.

As durações e intensidades da AF são iguais às que foram recomendadas para o grupo etário anterior, assim como as atividades de fortalecimento muscular em 2, ou mais, dias da semana que trabalhem os principais grupos musculares. Neste grupo é fundamental exercícios que

otimizem o equilíbrio e contribuam para a prevenção de quedas, 3 dias, ou mais, por semana.

Os adultos, nesta faixa etária, que estejam impossibilitados (questões relacionadas com a saúde/mobilidade) de atingir as recomendações efetuadas, devem ser o mais ativos possível, dentro das suas limitações.

2.1.3. Métodos de avaliação da atividade física

Tendo em conta as recomendações para a atividade física em crianças e adolescentes, torna-se imperioso implementar estudos que forneçam dados precisos da atividade física habitual nos jovens portugueses.

Estes estudos devem documentar a frequência e a distribuição da AF em grupos populacionais específicos; determinar a quantidade ou a intensidade de AF necessária para influenciar certos parâmetros específicos na saúde; identificar os fatores psicossociais e ambientais que influenciam a AF nos jovens e avaliar a eficácia dos programas que visam aumentar a AF nos jovens (Trost et al., 2000),

Vários métodos de avaliação têm sido utilizados para quantificar comportamentos de AF, nomeadamente, os subjetivos, como questionários, entrevistas e diários de atividade e os objetivos, como observação direta, a monitorização da frequência cardíaca e os sensores de movimento (acelerómetros e pedómetros). Temos ainda os métodos de referência como a calorimetria direta e indireta e a água duplamente marcada (Kohl III et al., 2000; Sirard & Pate, 2001).

As vantagens e desvantagens dos diferentes tipos de métodos têm sido extensivamente analisados por Sallis & Owen (1999), Kohl III et al. (2000) e Sirard & Pate (2001).

Tendo em conta as limitações dos métodos subjetivos, como por exemplo os questionários - que não são recomendados para crianças com menos de 10 anos (Kohl III et al., 2000) - e os elevados custos associados a outros métodos objetivos (por exemplo, a utilização da água duplamente marcada), a acelerometria tornou-se um método amplamente utilizado na

aferição da atividade física nas crianças e adolescentes (Troiano, 2005; Troiano et al., 2008; Trost, 2001; Trost et al., 2011; Trost et al., 2005).

A monitorização eletrónica (acelerómetros) é a melhor escolha para detetar e avaliar os padrões da atividade física (especialmente no que respeita à intensidade) durante um longo período de tempo (Kohl III et al., 2000).

A validação destes instrumentos tem sido objeto de vários estudos realizados em laboratório e em situação no terreno e todos eles confirmam a eficácia dos acelerómetros na investigação dos comportamentos da atividade física (Ekelund et al., 2001; Evenson et al., 2008; Mackintosh et al., 2012; Puyau et al., 2002; Santos-Lozano et al., 2013).

Puyau et al. (2002) afirmam que os acelerómetros, devidamente validados e calibrados para a atividade física sedentária, ligeira, moderada e vigorosa, são um instrumento eficaz para medir a atividade física nas crianças.

Em 2005, Trost et al. conduziram um estudo comparativo de várias marcas de acelerómetros disponíveis à data, nomeadamente o MTI ActiGraph, o TriTrac-R3D, o Caltrac, o Actiwatch e o Actical. Todos estes acelerómetros foram utilizados em estudos com crianças e adolescentes e concluíram que a fiabilidade do acelerómetro é muito importante mas também o tamanho, custos associados e apoio técnico ao produto.

Estudos realizados comprovam as vantagens na utilização de acelerómetros triaxiais relativamente aos uniaxiais e biaxiais (Hänggi et al., 2013; Santos-Lozano et al., 2013).

Atualmente, segundo Trost et al. (2011), já são várias as empresas a disponibilizar modelos de acelerómetros, no entanto, um produto em particular, o modelo da ActiGraph, tem recebido uma atenção considerável por parte dos investigadores já que é um dos sensores de movimento mais utilizado em estudos que envolvem crianças e adolescentes.

Foi demonstrado que os dados fornecidos pelo modelo da Actigraph sobre a atividade física são significativamente correlacionados com o dispêndio energético, corroborado pela utilização da água duplamente marcada e tem um alto grau de confiabilidade (Ekelund et al., 2001).

O modelo mais recente da Actigraph é o ActiGraph's Bluetooth® Smart wGT3X-BT, com data de lançamento de novembro de 2013. A bibliografia referente ao modelo da Actigraph wGT3X-BT é muito escassa no entanto há autores que validam o modelo anterior Actigraph GT3X nomeadamente os estudos realizados por Santos-Lozano et al. (2012), Kaminsky & Ozemek (2012), Hänggi et al. (2013) e Santos-Lozano et al. (2013).

O wGT3X-BT é leve (19g), compacto (4.6cm x 3.3cm x 1.5cm), tem uma autonomia de 25 dias, capacidade de armazenamento de 120dias/8GB, tem uma frequência de 30-100Hz, permite uma amplitude dinâmica de $\pm 8G$, comunicação por porta USB ou Bluetooth® Smart, resistência à água - até 1metro durante 30minutos e pode ser utilizado no pulso, cintura, tornozelo e coxa. Em conjunto com o software da ActiLife, versão 6.8.1, ou mais recente, permite recolher, armazenar, processar e analisar, dados validados da atividade física de acordo com as parametrizações introduzidas pelo investigador. Este modelo tem sensores triaxiais que permitem detetar as acelerações nos planos vertical (Y), horizontal direita-esquerda (X) e horizontal frente-atrás (Z) assim com a inclinação. Permite também verificar se o aparelho está a ser usado ou não. É possível programar a data/hora de início e fim da recolha tornando-se bastante útil quando queremos analisar a atividade física ao longo de vários dias e diferenciando as alturas do dia em que o sujeito, por exemplo, está a dormir. Tem ainda a função de deteção de proximidade, ou seja, permite interagir com outros aparelhos do mesmo modelo que estejam ao seu alcance. O wGT3X-BT permite recolher 24 horas de atividade física e respetiva intensidade, aceleração, tempo total de sono e diferenciar entre períodos de sono/acordado, dispêndio energético, posição do sujeito, número de passos, ritmo metabólico, intervalo dos batimentos cardíacos (*R-R intervals*) e os níveis da luz ambiente (Actigraph, 2013)

O software da Actilife permite converter as variações temporais das magnitudes das acelerações detetadas pelo acelerómetro, de acordo com os *epoch* (intervalo de tempo) definidos pelo utilizador. No final de cada *epoch* (pode variar de 1s até 1min) são contabilizadas – *counts* – as magnitudes das acelerações realizadas e são armazenadas em memória. O circuito é

reiniciado, procedendo-se a novo registo de *counts* de acordo com o *epoch* programado (Trost et al., 2011).

O número de *counts* em cada *epoch* determina, através de pontos de corte, se a atividade física é considerada sedentária, ligeira, moderada ou vigorosa.

O Actigraph têm sido objeto de validação entre a comunidade científica existindo pelo menos seis caracterizações de pontos de corte para crianças e adolescentes entre os 6 e 18 anos, alguns utilizam equações matemáticas para parametrizar os pontos de corte, nomeadamente, Puyau et al. (2002), Freedson et al. (2005), Mattocks et al. (2007), e Treuth et al. (2004) e mais recentemente utilizando “*receiver operating characteristic curve (ROC) analysis*” Evenson et al. (2008) e Pulsford et al. (2011).

A escolha dos pontos de corte é determinante na interpretação dos dados recolhidos, particularmente em jovens (Mota et al., 2007).

Trost et al. (2011) num estudo realizado, intitulado “Comparison of Accelerometer Cut Points for Predicting Activity Intensity in Youth”, comparou as várias propostas de pontos de corte para utilizar com o Actigraph e conclui que dos cinco conjuntos de pontos de corte examinados, apenas os do Evenson et al. (2008) proporcionaram uma precisão aceitável para a classificação dos quatro níveis de intensidade de atividade física, pelo que recomenda a utilização dos pontos de corte do Evenson et al. (2008) para analisar a atividade física nas crianças e adolescentes.

No quadro 2, podemos verificar os pontos de corte para a atividade física, em *counts.min⁻¹*, sugeridos por Evenson et al. (2008).

Quadro 2 - Pontos de corte para a atividade física de Evenson et al. (2008)

Atividade física	<i>counts.min⁻¹</i>		
Sedentária	0	até	100
Ligeira	101	até	2295
Moderada	2296	até	4011
Vigorosa	4012		e superior
Moderada+Vigorosa (AFMV)		a partir de	2296

Um algoritmo, a aplicar no software Actilife, desenvolvido por Choi et al. (2011), consegue diferenciar com mais precisão os tempos em que o acelerómetro está a ser usado/não-usado permitindo diferenciar os tempos em inatividade/atividade física.

2.2. EXCESSO DE PESO E OBESIDADE

2.2.1. Definição e classificação

A obesidade é definida como um excesso de gordura corporal, acumulada no tecido adiposo, com implicações para a saúde atual e futura do indivíduo (OMS, 2000).

Um dos constrangimentos que ocorre quando tentamos comparar os diversos estudos, já realizados a nível mundial e em particular em Portugal, que estão diretamente relacionados com a caracterização do excesso de peso e a obesidade, é o facto de existirem vários critérios para a definição do excesso de peso e obesidade. As principais entidades, a nível mundial, responsáveis pela classificação do excesso de peso e obesidade são:

- Organização Mundial de Saúde
(World Health Organization - WHO)
- Grupo Internacional de Intervenção para a Obesidade

(International Obesity Task Force- IOFT- atualmente - World Obesity Policy & Prevention)

- Centro de Controlo e Prevenção das Doenças
(Centers for Disease Control and Prevention - CDC)

As classificações adotadas pelas organizações referidas podem ser consultadas no Quadro 3, adaptado de Antunes & Moreira (2011) e Rito et al. (2012):

Quadro 3 - Definição de excesso de peso e obesidade de acordo com a OMS, IOTF e CDC

	Definição	Faixa etária	Índice utilizado	Pontos de Corte
OMS ¹	Distribuição do z-score (desvio padrão da mediana de referência) do IMC para a idade	5-19	IMC	Excesso de peso – z-score >1 Obesidade – z-score > 2
IOTF ²	Pontos de corte adaptados dos valores utilizados para adultos	2-18	IMC	Excesso de peso > 25 e <30 Obesidade ≥ 30 Obesidade mórbida ≥35
CDC ³	Curvas de percentis de IMC para a idade	2-20	IMC	Excesso de peso – Percentil ≥85 e <95 Obesidade ≥ 95

1 - (Onis et al., 2007); 2 - (Cole & Lobstein, 2012b; Cole et al., 2000; Cole et al., 2007); 3 - (Kuczmarski et al., 2002). IMC – Índice de massa Corporal

De acordo com Rito et al. (2012) e Silva et al. (2012), em Portugal, a Direcção-Geral de Saúde (DGS) (2006) adotou a definição da CDC que consta no Boletim de Saúde Infantil e Juvenil, no entanto a DGS, mais recentemente, num comunicado emitido em 2013, adotou para o Programa Nacional de Saúde Infantil e Juvenil as curvas de crescimento da OMS (DGS, 2013).

2.2.2. Fatores que contribuem para a obesidade

Crianças com progenitores obesos estão geneticamente predispostos para a obesidade (Loos & Bouchard, 2003; Sérgio et al., 2005), escolhas alimentares erradas são preponderantes para um aporte calórico excessivo (Kesaniemi et al., 2001), ver televisão está associada à atividade física sedentária provocando um aumento da adiposidade (Andersen et al., 1998; Ekelund et al., 2006) e estilos de vida adversos (Kutchman et al., 2009) contribuem para um aumento da massa gorda. Por todas estas determinantes, complexas e variadas, a obesidade é considerada um problema multifatorial (OMS, 2012a).

Tendo em conta que o aumento da massa gorda está diretamente associada ao desequilíbrio entre o aporte calórico excessivo e dispêndio energético insuficiente (Deckelbaum & Williams, 2001; Hill, 1998), a alimentação e a atividade física tornam-se preponderantes para manter um peso saudável.

Num estudo realizado por Rito et al. (2010), verificaram que os alimentos mais preponderantes, junto dos jovens portugueses, eram os Refrigerantes; Batata frita de pacote, snacks, pipocas ou aperitivos salgados; Rebuçados, gomas ou chocolates; Pizza, batata frita em casa, hambúrgueres, salsichas e Biscoitos / bolachas doces, bolos e outros doces.

Estes são alimentos de consumo rápido e com elevado teor calórico. A escola tem de desempenhar um papel primordial, intervindo a nível da educação alimentar (Coelho et al., 2008).

De acordo com a Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil (APCOI) (2014), mais de 90% das crianças portuguesas come fast-food, doces e bebe refrigerantes, pelo menos quatro vezes por semana. Menos de 1% das crianças bebe água todos os dias e só 2% consome fruta fresca diariamente.

2.2.3. Aspetos clínicos associados

No documento elaborado pela OMS (2012a) - “Population-based approaches to Childhood Obesity Prevention” - alertam que a elevada prevalência de excesso de peso e obesidade tem consequências graves para a saúde. Um elevado índice massa corporal (IMC) é um importante fator de risco para doenças tais como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e muitos tipos de cancros. Além disso, estão associados a reduções significativas na qualidade de vida e um risco maior de provocações, *bullying* e isolamento social.

O síndrome metabólico (SM), definido pela ocorrência em combinações variadas, de perturbações do metabolismo da glicose e da insulina, excesso de peso e obesidade abdominal, hipertensão arterial, dislipidemia e de diabetes mellitus tipo 2, é o resultado final do contributo de múltiplos fatores de risco associados com opções de estilo de vida (Andersen et al., 2008; Fiuza et al., 2008; Hayman & Camhi, 2013; Kavey, 2003; Martins et al., 2010; Pereira & Pereira, 2011; Pizarro et al., 2013; Santos et al., 2004; Steinberger et al., 2009). O aumento da sua prevalência, observado em países como os Estados Unidos ou a Finlândia, parece sobretudo refletir a epidemia de obesidade e, em geral, a atividade física sedentária (Santos et al., 2004).

A prevalência do SM em Portugal pode ser verificada em alguns estudos já realizados, nomeadamente na cidade do Porto onde numa amostra de 1.436 adultos, 23.9 % tinham prevalência do SM (Santos et al., 2004). Outro estudo, envolvendo 719 médicos de família a trabalhar nos Cuidados de Saúde Primários, com 16.856 participantes obteve uma prevalência de SM de 27.5% (Fiuza et al., 2008).

As doenças cardiovasculares são um fator importante na morbilidade e mortalidade a nível mundial, prevendo-se que a sua prevalência continue a aumentar nas próximas décadas. Em Portugal, o problema também é significativo no que respeita à doença coronária, mas também no que concerne ao acidente vascular cerebral, cuja incidência é das mais elevadas em todo o mundo (Fiuza et al., 2008).

Apesar da etiologia multifatorial do SM, a evidência científica parece apontar no sentido de uma relação inversa entre a ocorrência de SM e níveis moderados e altos de AF (Andersen et al., 2008; Ekelund et al., 2006; Gaya et al., 2011; Hayman & Camhi, 2013; Martins et al., 2010; Pereira & Pereira, 2011; Pizarro et al., 2013; Ribeiro, 2010).

2.2.4. Estatísticas e estudos realizados

A Declaração Política das Nações Unidas, que resultou da Assembleia Geral sobre a Prevenção e Controle de Doenças Não Transmissíveis e a Estratégia Global da Organização Mundial de Saúde na Dieta, Atividade Física e Saúde, ambos identificam a prevenção na população como sendo vital para a questão de níveis crescentes de doenças não transmissíveis, com especial destaque para a obesidade infantil (OMS, 2012a).

Nas últimas três décadas a prevalência de excesso de peso e obesidade aumentou substancialmente (OMS, 2012a).

A obesidade a nível mundial, duplicou, aproximadamente, desde 1980. Em 2008, mais de 1.4 bilhões de adultos, a partir dos 20 anos, tinham excesso de peso. Nestes, cerca de 200 milhões de homens e cerca de 300 milhões de mulheres eram obesos. Estes números correspondem a 35% dos adultos com excesso de peso e 11% obesos. A nível mundial 65% da população vive em países em que o excesso de peso e obesidade, matam mais pessoas que o baixo peso (OMS, 2012b).

A prevalência da obesidade pediátrica tem crescido de forma incessante (Silva et al., 2012).

Segundo a British Medical Association (Association et al., 2005), a nível mundial, mais de 22 milhões de crianças com menos de 5 anos de idade tem excesso de peso. Recentemente, em 2012, a OMS apresentou resultados em que mais de 40 milhões de crianças, com menos de 5 anos, tinham excesso de peso ou obesidade (OMS, 2012b).

De acordo com a British Medical Association (2005), 155 milhões de crianças a nível mundial, em idade escolar tem excesso de peso. Atualmente a OMS (2012a) estima que este número está em 170 milhões crianças.

Segundo a APCOI, em Portugal, uma em cada três crianças tem excesso de peso ou obesidade infantil e Portugal está entre os países europeus com maior número de crianças afetadas por esta epidemia: 29% das crianças portuguesas entre 2 e 5 anos têm excesso de peso e 12.5% são obesas. Na faixa etária dos 6 aos 8 anos, a prevalência do excesso de peso é de 32% e a da obesidade é de 13.9% (APCOI, 2014).

Atualmente já existem alguns estudos em Portugal que, através do IMC, caracterizam a população portuguesa, relativamente ao excesso de peso e obesidade.

Um dos primeiros estudos da obesidade na população portuguesa, para avaliar a sua tendência evolutiva, foi realizado em inspeções militares em rapazes entre 18 e 20 anos de idade, entre 1960-1990 e 1995-1999 (Castro et al., 1998; Nobre et al., 2004; Sérgio et al., 2005).

Posteriormente, do Carmo et al. (2008) e o Instituto Nacional de Estatística em colaboração com o Instituto Nacional de Saúde (2009) apresentaram os resultados obtidos na caracterização da população portuguesa entre 2003 e 2005.

Os resultados destes estudos foram compilados no gráfico presente na Figura 1, que representa a evolução da prevalência do excesso de peso e obesidade, desde 1960 até 2005.

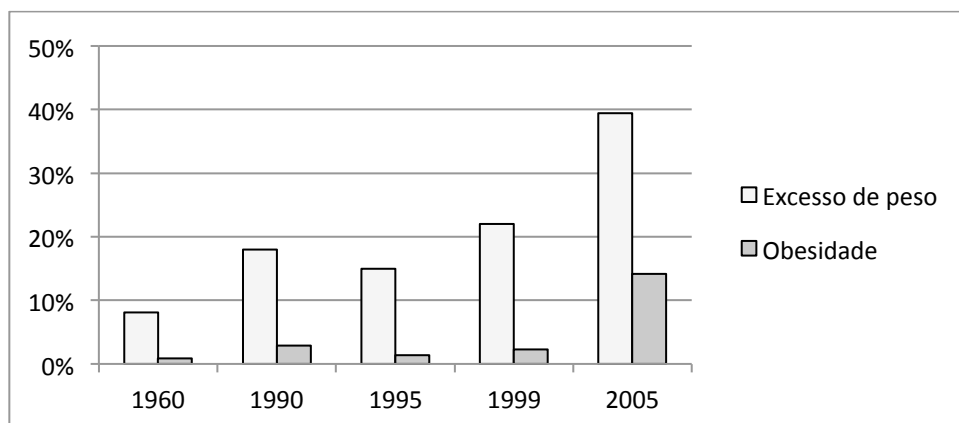


Figura 1 - Evolução do excesso de peso e obesidade 1960 e 2005

Como se pode verificar na Figura 1, desde 1960 até 2005 houve uma evolução de 8.1% para 39.4% no excesso de peso e de 0.9% para 14.2% na obesidade na população portuguesa.

Nos últimos anos tem-se verificado um incremento nos estudos realizados em Portugal. Existe uma preocupação em verificar a prevalência do excesso de peso e obesidade das crianças e jovens portugueses.

A par do que acontece a nível internacional, também em Portugal não é consensual a escolha da definição de excesso de peso e obesidade, dificultando uma comparação entre estudos, já que os pontos de corte são diferentes. Esta situação é facilmente verificada através do estudo de Rito et al. (2012), onde na mesma amostra foram aplicados os pontos de corte do CDC, OMS e IOTF e os resultados para excesso de peso variaram entre 17.6% e 22.6% e na obesidade entre 8.9% e 15.3%.

Num estudo realizado por Antunes & Moreira (2011), sobre a prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes portugueses, foram analisados e compilados os resultados obtidos pelos seguintes autores: Afonso (2009); Barros (2009); Bessa et al. (2008); Carlos & Rito (2009); Coelho et al. (2008); Cordinhã et al. (2009); Costa (2008); Duarte (2008); Fernandes et al. (2011); Freitas (2008); Góis (2008); Leitão et al. (); Lopes (2007); Loureiro et al. (2008); Patrício (2009); Paúl et al. (2006); Ribeiro & Antunes (2008); Silva (2009); Torres et al. (2008); Vasconcelos, Teixeira, & Ferreira (2008); Vasconcelos, Teixeira, & Silva (2008).

Aos autores referidos foram ainda acrescentados outros resultados obtidos em estudos já realizados, nomeadamente pelos seguintes autores: Bingham et al. (2013); de Ávila (2008); Fernandes et al. (2011); Fonseca & Gaspar de Matos (2005); Padez et al. (2004); Sardinha et al. (2011); Sérgio et al. (2005); Silva et al. (2008); Venâncio et al. (2012).

A Figura 2 apresenta os valores encontrados na análise dos resultados.

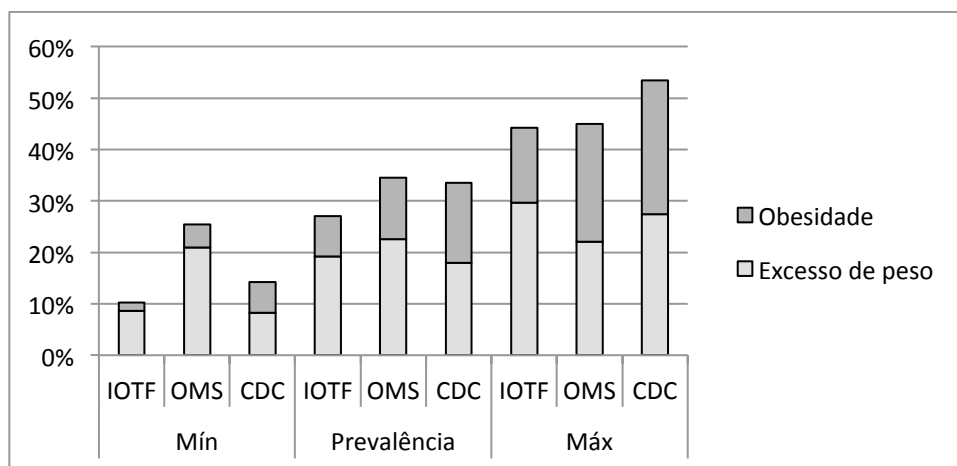


Figura 2 - Prevalência do excesso de peso e obesidade nas crianças e adolescentes portugueses. Valores mínimos, máximos e de prevalência de acordo com os critérios da CDC, OMS e IOTF

Os valores encontrados diferem de acordo com o método utilizado:

Prevalência do excesso de peso

IOTF - entre 8.6% e 29.4% para o sexo masculino, e entre 8.8% e 31.4% para o sexo feminino;

OMS - entre 20.4% e 22.6% para o sexo masculino, e entre 19.7% e 31.3% para o sexo feminino;

CDC - entre 8.3% e 27.4% para o sexo masculino, e entre 13.4% e 35% para o sexo feminino.

Prevalência da obesidade

IOTF - entre 3.2% e 14.6% para o sexo masculino, e entre 0.6% e 13.1% para o sexo feminino;

OMS - entre 4.4% e 22.9% para o sexo masculino, e entre 3.8% e 9.6% para o sexo feminino;

CDC - entre 5.9% e 26% para o sexo masculino, e entre 6.1% e 23.9% para o sexo feminino.

Apesar dos estudos realizados incidirem sobre faixas etárias distintas e utilizando definições de excesso de peso e obesidade diferentes (CDC, OMS, IOTF), pode-se facilmente concluir, através da análise dos valores médios encontrados para a prevalência do excesso de peso mais os valores da obesidade (IOTF – 27.3%; OMS – 34.5%; CDC – 33.6%), que os valores encontrados, em qualquer dos estudos realizados, é motivo de preocupação, já que revelam uma prevalência elevada do excesso de peso e obesidade nas crianças e adolescentes portugueses que potencia o aparecimento das doenças já anteriormente referidas.

2.2.5. Estratégias de atuação

Numa estratégia de prevenção da obesidade infantil, a OMS (2012a) preconiza que as determinantes da obesidade são complexas e variadas e é importante reconhecer que nenhuma intervenção aplicada isoladamente é suscetível de impedir a obesidade infantil. São necessárias intervenções em vários níveis – no nível individual em escolas e nas comunidades promovendo alterações comportamentais, mudanças sectoriais no âmbito da agricultura, produção de alimentos, educação, transporte e planeamento urbano.

As intervenções para a prevenção da obesidade infantil precisam fazer parte de planos existentes e programas que visam melhorar a dieta e atividade física (OMS, 2012a).

De acordo com a Lei n.º 85/2009 aprovada a 27 de agosto de 2009 (República, 2009), no seu artigo 2º institui que as crianças e jovens com idades compreendidas entre os 6 e 18 anos encontram-se abrangidas no regime de escolaridade obrigatória. Assim sendo, a escola tem a oportunidade de durante 13 anos desempenhar um papel importante na prevenção desta epidemia, integrando nos programas curriculares ações que visem informar e sensibilizar os jovens para este problema, valorizando hábitos de vida saudáveis (Carter, 2002; Coelho et al., 2008).

Para os jovens, aprender a ser fisicamente ativos pode ser uma motivação maior para a prática da atividade física do que o conhecimento sobre a importância de ser fisicamente ativo (Andersen et al., 1998; Cale & Harris, 2013; Sallis & McKenzie, 1991).

As crianças e adolescentes inativos devem ser incentivados a frequentar programas escolares que fomentem a atividade física (Andersen et al., 1998) como é o caso do Desporto Escolar em Portugal.

2.2.6. Relação entre a Atividade Física e a Obesidade

Num estudo realizado em Portugal por Baptista et al. (2011), entre 2006 e 2009, foram analisados, por acelerometria, 5231 participantes com mais de 10 anos de idade com o intuito de caracterizar a atividade física dos portugueses. Os resultados encontrados indicam que 69% dos rapazes e 90% das raparigas são insuficientemente ativos, ou seja a maior parte dos jovens portugueses não cumprem com as recomendações para a prática da atividade física.

Num estudo que visava estudar a associação do volume e subcomponentes da atividade física (medida objetivamente) com os indicadores da adiposidade corporal, Ekelund et al. (2004), analisaram 1292 crianças pertencentes a quatro cidades na Europa – Estónia, Dinamarca, Noruega e Portugal. Utilizaram acelerómetros para avaliar a atividade física e as pregas subcutâneas e o IMC para avaliar a gordura corporal. Apesar dos pontos de corte utilizados neste estudo serem diferentes dos adotados atualmente, foram encontradas, apesar de fracas, relações entre o tempo acumulado em atividades moderadas a vigorosas e a gordura corporal nas crianças.

Num estudo realizado por Strong et al. (2005), foram analisados os benefícios da atividade física na idade escolar. Foi efetuada uma revisão da literatura existente, aproximadamente 850 artigos, e os resultados sugeriram uma correlação positiva entre a atividade física e saúde músculo-esquelética e cardiovascular, redução da adiposidade em jovens com excesso de peso e

diminuição da pressão arterial. A atividade física também influencia positivamente a concentração e a memória permitindo uma melhoria nos resultados acadêmicos. A nível mental existe uma diminuição da ansiedade e sintomas de depressão (Mota-Pereira, Carvalho, et al., 2011; Mota-Pereira, Silverio, et al., 2011). Aumentar os níveis de atividade física, com intensidade moderada a vigorosa, é um promotor de saúde e uma estratégia de prevenção de doenças.

Também Guerra et al. (2006), realizaram um estudo em que o objetivo foi analisar a relação entre atividade física (AF) e obesidade em crianças e adolescentes portugueses. A amostra consistiu de 1341 crianças e adolescentes (8-15 anos de idade). Este estudo foi realizado na área do Porto, composta por 30 escolas. Os resultados obtidos neste estudo adicionam alguns dados para a controvérsia existente na relação entre a AF e obesidade na juventude. Regressão logística mostrou que nos homens o índice de atividade física era um preditor de adiposidade em rapazes. Os jovens que têm um baixo índice de atividade física têm uma probabilidade de 2.1 de serem obesos, em comparação com os restantes que possuem um maior índice de atividade física. Esses resultados não foram encontrados em raparigas.

Menschik et al. (2008), num estudo realizado a 3345 adolescentes, em que o objetivo era verificar a relação existente entre o aumento da atividade física na adolescência e o peso na idade adulta (5 anos depois), concluíram que aumentando a participação em atividades físicas extracurriculares e nas aulas de Educação Física, principalmente em atividades como patinagem, andar de skate e bicicleta, mais de quatro vezes por semana, reduz em 48% a probabilidade de ser um adulto com excesso de peso.

2.2.7. Avaliação da composição corporal

Diversos equipamentos estão disponíveis para avaliação direta da adiposidade, mas são complexos, demorados e caros (McCarthy et al., 2006). Segundo Nevill et al. (2008), os três métodos mais utilizados, em situação de terreno, para obter as medidas da composição corporal e monitorizar a

obesidade são: (1) o índice de massa corporal (IMC); (2) estimativa da gordura corporal, utilizando equipamentos de bio impedância (BIA) e (3) estimativas de percentual de gordura corporal baseado na soma da espessura das pregas subcutâneas.

- (1) O IMC pode ser considerado o método mais simples (em comparação com as restantes) para medir a gordura corporal, já que apenas requer a avaliação do peso e altura. O IMC, inicialmente conhecido por Índice de Quetelet $\left(\frac{\text{peso}}{\text{altura}^2}\right)$, é uma fórmula desenvolvida pelo matemático belga Lambert Adolphe Quetelet.

Em crianças o IMC muda consideravelmente durante o crescimento. Isto exige a utilização de curvas de percentil com pontos de corte variáveis para as diferentes idades (McCarthy et al., 2006).

No entanto, a grande limitação do IMC é a incapacidade de diferenciar entre o músculo e a gordura, e, portanto, é incapaz de avaliar com precisão a adiposidade de populações de atletas e não-atletas (Nevill et al., 2008; Prentice & Jebb, 2001; Wang et al., 2006). O método através da recolha do IMC ainda é válido, no entanto uma evolução no sentido de uma análise mais fidedigna na avaliação da percentagem da massa gorda é necessária (Prentice & Jebb, 2001).

- (2) A BIA é também amplamente utilizada porque requer pouco tempo para a avaliação, é fácil de administrar, não requer treino especializado, nem prática, é um método não-invasivo e barato (Prentice & Jebb, 2001). A BIA consegue distinguir entre a massa magra e gorda, com base nas diferentes características da condutividade e impedância. Ao utilizar este método deve-se ter o cuidado de escolher uma balança devidamente validada (Lukaski, 1987; McCarthy et al., 2006; Nevill et al., 2008).

Apesar das atuais curvas de referência, baseadas na gordura corporal, serem um bom método relativamente aos restantes, a definição dos pontos de corte partilham um problema com as referências anteriores, a existência de estudos clínicos, em larga escala, que corroborem a relação entre gordura corporal (através dos percentis) e os fatores de

risco, associados com a obesidade, na saúde futura das crianças (McCarthy et al., 2006).

- (3) As medidas das pregas subcutâneas são amplamente utilizadas por investigadores como um método para predizer a gordura corporal com um razoável grau de precisão. As principais desvantagens do método de pregas subcutâneas são a incapacidade da pinça em caber nas grandes dobras de indivíduos obesos e a dificuldade para encontrar os pontos de medição apropriados (Lukaski, 1987; Nevill et al., 2008).

Foi realizado um estudo por Semiz et al. (2006) cujo objetivo era o de avaliar a distribuição da gordura corporal, utilizando um aparelho de ultrassons (LOGIQ α 200 US - GE Medical Systems, Milwaukee, WI, USA) como método de referência para medição das camadas de gordura viscerais, preperitoneal e subcutâneas, comparando de seguida com os resultados antropométricos. Utilizou um grupo de estudo de 51 crianças obesas e um grupo de controlo de 33 crianças não-obesas. Apesar das limitações relatadas na literatura, este estudo, recomenda o IMC como um bom método para avaliar a obesidade infantil.

Temos ainda de relembrar que a OMS (Onis et al., 2007), IOTF (Cole et al., 2007) e CDC (Kuczmarski et al., 2002) preconizam a utilização do IMC na caracterizam da composição corporal.

McCarthy et al. (2006) realizaram um estudo cujo objetivo era aprimorar o diagnóstico da obesidade infantil através da utilização das curvas de percentis para a gordura corporal. Utilizou a bio impedância como método para avaliar a adiposidade em 1985 crianças, caucasianas, entre os 5 e 18 anos e correlacionou os dados com os obtidos através do aparelho de Absortometria de raios-X de dupla energia. Com base nos resultados apurados sugere adotar a bio impedância como um método simples e barato a utilizar nas investigações. Apresenta ainda uma nova tabela de curvas de percentil para a percentagem de gordura de acordo com o sexo e idade das crianças e adolescentes.

Tabela 1 – Valores dos pontos de corte no percentil da gordura corporal de acordo com sexo e idade (McCarthy et al., 2006)

Idade	Percentil								
	2	9	25	50	75	85	91	95	98
Rapazes									
5.0	12.2	13.1	14.2	15.6	17.4	18.6	19.8	21.4	23.6
6.0	12.4	13.3	14.5	16	18	19.5	20.9	22.7	25.3
7.0	12.6	13.6	14.9	16.5	18.8	20.4	22	24.1	27.2
8.0	12.7	13.8	15.2	17	19.5	21.3	23.1	25.5	29.1
9.0	12.8	14	15.5	17.5	21.2	22.2	24.2	26.8	31
10.0	12.8	14.1	15.7	17.8	20.7	22.8	25	27.9	32.4
11.0	12.6	13.9	15.4	17.7	20.8	23	25.3	28.3	32.9
12.0	12.1	13.4	15.1	17.4	20.4	22.7	25	27.9	32.2
13.0	11.5	12.8	14.5	16.8	19.8	22	24.2	27	31
14.0	10.9	12.3	14	16.2	19.2	21.3	23.3	25.9	29.5
15.0	10.4	11.8	13.6	15.8	18.7	20.7	22.6	25	28.2
16.0	10.1	11.5	13.3	15.5	18.4	20.3	22.1	24.3	27.2
17.0	9.8	11.3	13.1	15.4	18.3	20.1	21.8	23.9	26.5
18.0	9.6	11.2	13.1	15.4	18.3	20.1	21.7	23.6	25.9
Raparigas									
5.0	13.8	15.0	16.4	18.0	20.1	21.5	22.8	24.3	26.3
6.0	14.4	15.7	17.2	19.1	21.5	23	24.5	26.2	28.4
7.0	14.9	16.3	18.1	20.2	22.8	24.5	26.1	28	30.5
8.0	15.3	16.9	18.9	21.2	24.1	26	27.7	29.7	32.4
9.0	15.7	17.5	19.6	22.1	25.2	27.2	29	31.2	33.9
10.0	16	17.9	20.1	22.8	26	28.2	30.1	32.2	35
11.0	16.1	18.1	20.4	23.3	26.6	28.8	30.7	32.8	35.6
12.0	16.1	18.2	20.7	23.5	27	29.1	31	33.1	35.8
13.0	16.1	18.3	20.8	23.8	27.2	29.4	31.2	33.3	35.9
14.0	16	18.3	20.9	24	27.5	29.6	31.5	33.6	36.1
15.0	15.7	18.2	21	24.1	27.7	29.9	31.7	33.8	36.3
16.0	15.5	18.1	21	24.3	27.9	30.1	32	34.1	36.5
17.0	15.1	17.9	21	24.4	28.2	30.4	32.3	34.4	36.8
18.0	14.7	17.7	21	24.6	28.5	30.8	32.7	34.8	37.2

De acordo com a Tabela 1 apresentada, McCarthy et al. (2006) parametrizam os pontos de corte da seguinte forma (Quadro 4):

Quadro 4 – Pontos de corte definidos por McCarthy et al. (2006) para a composição corporal

Baixo peso	≤ ao percentil 2
Peso normal	> que o percentil 2 e < que o percentil 85
Excesso de peso	≥ que o percentil 85 e < que o percentil 95
Obesidade	≥ ao percentil 95

Muito recentemente, Cole & Lobstein (2012b), realizaram um estudo que pretendia atualizar a definição de baixo peso, excesso de peso e obesidade nas crianças e adolescentes com base na utilização do IMC. Para tal utilizaram os dados de seis países, que realizaram estudos a nível nacional em crianças dos 2 aos 18 anos, nomeadamente, Estados Unidos da América, Reino Unido, Holanda, Brasil, Singapura e Hong Kong. Este estudo concluiu que, com as modificações apresentadas, de forma resumida, na Tabela 2 (Cole & Lobstein, 2012a), é possível agora apresentar o IMC como percentil ou z-score permitindo comparar os pontos de corte obtidos pela definição da IOTF e OMS. A reformulação adotada revela alterações ligeiras nos pontos de corte anteriores.

Tabela 2 - Valores dos pontos de corte no IMC de acordo com o sexo e idade (Cole & Lobstein, 2012a, 2012b)

Idade	IMC (kg/m ²) aos 18 anos							
	16	17	18,5	23*	25	27*	30	35
Rapazes								
2.0	13.6	14.29	15.24	17.54	18.36	19.07	19.99	21.2
3.0	13.3	13.94	14.83	17.05	17.85	18.57	19.5	20.75
4.0	13.04	13.65	14.51	16.7	17.52	18.25	19.23	20.56
5.0	12.8	13.4	14.26	16.52	17.39	18.19	19.27	20.79
6.0	12.54	13.16	14.06	16.52	17.52	18.45	19.76	21.69
7.0	12.39	13.04	14	16.73	17.88	18.99	20.59	23.08
8.0	12.43	13.11	14.13	17.12	18.41	19.68	21.56	24.6
9.0	12.54	13.27	14.36	17.62	19.07	20.52	22.71	26.4
10.0	12.7	13.47	14.63	18.18	19.8	21.44	23.96	28.35
11.0	12.91	13.73	14.96	18.76	20.51	22.29	25.07	29.97
12.0	13.21	14.07	15.36	19.36	21.2	23.09	26.02	31.21
13.0	13.61	14.5	15.84	19.99	21.89	23.84	26.87	32.19
14.0	14.09	15.01	16.39	20.65	22.6	24.59	27.64	32.97
15.0	14.61	15.55	16.98	21.31	23.28	25.27	28.32	33.56
16.0	15.12	16.08	17.53	21.92	23.89	25.88	28.89	33.98
17.0	15.59	16.57	18.04	22.48	24.46	26.44	29.43	34.43
18.0	16	17	18.5	23	25	27	30	35
Raparigas								
2.0	13.4	14.05	14.96	17.25	18.09	18.83	19.81	21.13
3.0	13.11	13.73	14.6	16.82	17.64	18.39	19.38	20.74
4.0	12.85	13.45	14.3	16.51	17.35	18.13	19.16	20.61
5.0	12.59	13.18	14.04	16.33	17.23	18.06	19.2	20.84
6.0	12.34	12.96	13.85	16.32	17.33	18.28	19.61	21.61
7.0	12.23	12.87	13.83	16.54	17.69	18.8	20.39	22.88
8.0	12.3	12.98	14	16.99	18.28	19.56	21.44	24.5
9.0	12.44	13.16	14.26	17.53	18.99	20.46	22.66	26.39
10.0	12.63	13.4	14.58	18.16	19.78	21.43	23.97	28.36
11.0	12.94	13.77	15.03	18.89	20.66	22.47	25.25	30.14
12.0	13.38	14.26	15.59	19.7	21.59	23.51	26.47	31.66
13.0	13.92	14.84	16.23	20.53	22.49	24.49	27.57	32.91
14.0	14.47	15.42	16.86	21.27	23.27	25.31	28.42	33.78
15.0	15	15.97	17.43	21.88	23.89	25.92	29.01	34.28
16.0	15.45	16.42	17.9	22.35	24.34	26.36	29.4	34.54
17.0	15.78	16.76	18.24	22.7	24.7	26.69	29.7	34.75
18.0	16	17	18.5	23	25	27	30	35

* Pontos de corte não oficiais para a Ásia

De acordo com a tabela apresentada, Cole & Lobstein (2012b) parametrizam os pontos de corte da seguinte forma (exemplo para um adulto):

Quadro 5 - Pontos de corte definidos por Cole & Lobstein (2012b) para a composição corporal

Baixo peso	Grau III	≤ 16
	Grau II	>16 e ≤ 17
	Grau I	> 17 e ≤ 18.5
Peso normal		>18.5 e <25
Excesso de peso		≥ 25 e <30
Obesidade		≥ 30 e > 35
Obesidade mórbida		≥ 35

2.3. O CONTRIBUTO DA ESCOLA

2.3.1. A atividade física na escola

“A investigação sobre o ensino, qualquer que seja o seu modo de se posicionar ou a sua orientação conceptual ou metodológica, está intrinsecamente imbuída de interesse pela melhoria das práticas de ensino e aprendizagem” (Graça, 2001).

As crianças passam grande parte do seu dia na escola. A escola é sem dúvida um fator primordial na prevenção da obesidade, intervindo a nível da educação alimentar e do gosto pela prática de exercício físico (Coelho et al., 2008), especialmente através das aulas curriculares de Educação Física (Kremer et al., 2012). Muitas das escolhas do estilo de vida e comportamento associados com a obesidade são desenvolvidas durante os anos em idade escolar, por esse motivo, a alimentação e a atividade física de uma criança na escola são determinantes importantes no peso corporal (Carter, 2002).

A AF em idade escolar favorece um desenvolvimento normal e saudável da criança, e permite a manutenção de hábitos de AF que se irão manter ao longo da vida (Telama et al., 2005).

A disciplina de Educação Física, envolve todas as crianças e adolescentes, independentemente da sua composição corporal, em atividade física regular (resultando num aumento do dispêndio energético e potenciando benefícios na saúde) e possibilita-lhes a aquisição e desenvolvimento de capacidades e conhecimentos necessários para ser fisicamente ativos, por tudo isto a Educação Física desempenha um papel preponderante no combate à obesidade (Cale & Harris, 2013).

Num estudo realizado por Telama et al. (2005), que visava analisar o risco cardiovascular em jovens finlandeses, avaliaram 2309 jovens com 3, 6, 9, 12, 15 e 18 anos em 1980. Repetiu o processo em 1983, 1986, 1989, 1992 e 2001 e os jovens nesta altura já tinham 24, 27, 30, 33, 36 e 39 anos respetivamente. A conclusão do estudo determinou que altos níveis de atividade física, principalmente se contínua, entre as idades de 9 e 18 anos, previram significativamente altos níveis de atividade física em adulto. Apesar das correlações encontradas serem baixas a moderadas, os investigadores consideram que a atividade física na idade escolar é importante e parece influenciar a atividade física em adulto e assim sendo beneficiar a saúde pública

Para grande parte dos jovens, as atividades escolares são as únicas oportunidades de desenvolvimento de atividade física significativa e as escolas mostram bons resultados na sua promoção (Kremer et al., 2012). A escola, através das aulas de Educação Física, desportos organizados e até nos intervalos, podem proporcionar aos jovens em idade escolar, as oportunidades necessárias para alcançar os 60 minutos de AF, que são recomendados, sem qualquer evidência de comprometer o desempenho académico. Neste sentido, recomenda-se uma Educação Física de qualidade, diária, do jardim de infância até ao 12º ano (Ribeiro, 2010).

2.3.2. A aula de educação física

A Educação Física é a única disciplina que contribui, em todo o currículo escolar, para a promoção da atividade física, e as aulas tem uma dupla função: a primeira é incentivar os alunos à prática da AF durante e após o tempo escolar; a segunda é focada no objetivo de que as aulas de EF devem permitir alcançar as recomendações para a AF na duração e intensidade (Stratton, 1996).

Em 2000, a *United States Department of Health and Human Services* publicou um documento intitulado “*Healthy People 2010 – Understanding and Improving Health*” (Health & Human Services, 2000). Este documento apresenta um conjunto de objetivos, a alcançar no ano 2010, relacionados com o aumento da idade e qualidade de vida saudável e na diminuição da disparidade existente na saúde. Entre as 28 áreas de intervenção, existe a recomendação que as aulas de Educação Física deveriam ter, pelo menos, 50% de AFMV. Também a *National Physical Activity Plan* (Alliance, 2010), uma organização americana que visa promover a atividade física junto da população americana de acordo com um plano estratégico a nível nacional, faz a mesma recomendação dos 50% de AFMV por aula de EF

Claramente a natureza multidimensional da Educação Física torna difícil a sua avaliação (Stratton, 1996). O currículo abordado (Almeida, 2009; Smith et al., 2013), os espaços utilizados, o material disponível (Bevans et al., 2010), e o número de alunos por turma são apenas algumas das dimensões a tomar em consideração na avaliação e comparação entre as aulas de Educação Física. Estudos já realizados apontam o tamanho da turma, espaço ocupado e os conteúdos da aula de EF, como fatores que influenciam os níveis de AF na aula de EF (McKenzie et al., 1993; Skala et al., 2012; Wang et al., 2005). O tempo destinado para equipar pode ocupar um espaço considerável da aula, McKenzie et al. (2000) num estudo realizado, concluíram que 31% da aula de 45 min foi utilizado para equipar e tomar banho. Também Wang et al. (2005) indicam que 30% da aula de EF é utilizada no balneário.

Na sua maioria, as escolas não disponibilizam, em número e duração, as aulas de Educação Física necessárias para alcançar as recomendações para atividade física com o intuito de promover benefícios para a saúde (Stratton, 1996).

Segundo Smith et al. (2013) a Educação Física no secundário é a última oportunidade para os alunos usufruírem de aulas devidamente estruturadas e planeadas, e no entanto alguns fatores como a duração da aula e os contextos específicos da aula, que podem influenciar no tempo em AFMV, são por vezes descurados.

Em Portugal a grande maioria das escolas adota os tempos de 45 minutos e de 90 minutos o que implica apenas dois dias por semana de aulas de EF.

Em 2009, na Coreia do Sul, um estudo realizado por Sang-Yeob & Wi-Young (2012), envolvendo 75066 adolescentes, tinha como objetivo verificar a relação entre o sucesso académico e o número de aulas de Educação Física que os alunos frequentavam por semana. Os resultados encontrados apontam para uma correlação positiva entre o sucesso académico e os alunos que tinham ≥ 3 aulas de EF por semana, e os que tinham <3 aulas por semana a correlação foi negativa.

Para S. J. Fairclough & G. Stratton (2005), é obvio que as aulas de EF ocupam uma proporção muito pequena nas horas diárias em que o aluno está acordado. Esta é uma das razões para o potencial limitado que a EF pode contribuir para a atividade física diária dos jovens. Torna-se irrealista considerar a EF como a panaceia no combate à atividade física sedentária e obesidade. Deve sim ser considerada como um ambiente educativo, para atividade física estruturada, em complemento com outras oportunidades oferecidas no contexto escolar, como por exemplo os recreios (Evenson et al., 2009; Ridgers et al., 2006).

Uma das maiores dificuldades com que os professores se deparam é no equilíbrio entre a instrução e a prática. E uma das críticas realizadas aos professores de EF é que geralmente a aula é planeada como um todo ao invés da planificação individual de acordo com as características do aluno. Com o

intuito de alcançar os objetivos da atividade física, as aulas deviam ser planificadas para que cada criança experiencie durante 20 min ou 50% do tempo da aula em AFMV (Stratton, 1996).

A aula de EF é um excelente meio para melhorar a AFMV. Para obter melhorias na saúde e aptidão física, as recomendações apontam para, pelo menos, 50% da aula deve ser em AFMV, no entanto poucos estudos foram realizados (em Portugal) com essa premissa (Ferreira et al., 2014)

S. J. Fairclough & G. Stratton (2005), num estudo realizado sobre a AF nas aulas de EF, compilaram a informação obtida em 40 estudos selecionados numa recolha bibliográfica utilizando as bases de dados da *Sport Discus*, *Medline*, e *Web of Science*. Apesar das limitações inerentes a este estudo, métodos e pontos de corte diferentes, os resultados encontrados para a percentagem de AFMV durante a aula de EF foram os seguintes: 37.9% $\pm$ 14.6% (frequência cardíaca), 26.6% $\pm$ 15.2% (observação direta), e 46.8% $\pm$ 13.9% (acelerometria).

Mais recentemente, março de 2012, Lonsdale et al. (2013), utilizando o mesmo método de estudo, através da revisão bibliográfica nas bases de dados *Scopus*, *SPORTDiscus*, *PubMed* e *PsynINFO*, analisaram os resultados relacionados com processos de intervenção com o intuito de aumentar o tempo em AFMV nas aulas de Educação Física. Dos 12124 registos encontrados só 14 cumpriram com os requisitos definidos e apenas dois utilizaram o acelerómetro como método de avaliação. A análise final indica que o tempo médio em AFMV foi de 43.5%. No entanto os investigadores salientam a grande heterogeneidade dos estudos analisados e recomendam a utilização de métodos de avaliação comuns (acelerometria e pontos de corte) para uma correta comparação entre estudos realizados.

Kremer et al. (2012), realizaram um estudo em 2009, cujo objetivo era avaliar a intensidade e a duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física no ensino fundamental e médio em escolas brasileiras. O método utilizado foi a observação das aulas de Educação Física, incluindo um total de 272 estudantes (avaliados três vezes cada um). Neste estudo cada aluno utilizou um acelerómetro uniaxial GT1M da MTI Actigraph e foram adotados os

pontos de corte: atividades sedentárias (0 a 100), leves (101 a 2.000), moderadas (2.001 a 4.999), vigorosas (5.000 a 7.999) e muito vigorosas (≥ 8.000). A duração média do tempo de aula foi de 35 minutos. A proporção média de tempo das aulas em AFMV foi de 32.7% (dp 25.2). Os rapazes (44.1%) envolveram-se significativamente mais em AFMV que as raparigas (21.0%; $p < 0.01$). A percentagem do tempo de aula em que desenvolveram AF sedentárias foi de 22.6%; leve foi de 44.7%; moderada foi de 26.7% e vigorosa/muito vigorosa foi de 5.9%. Os valores encontrados não cumprem com as recomendações de 50% em AFMV.

Também Almeida (2009) realizou um estudo relacionado com a AF nas aulas de EF. A amostra foi de 131 alunos, com idades compreendidas entre os 11 e os 16 anos, de dois estabelecimentos de ensino um público e outro privado. Neste estudo cada aluno utilizou um acelerómetro uniaxial GT1M da MTI Actigraph e foram utilizados os pontos de corte de Puyau et al. (2002) para aferir o tempo em AFMV. Os resultados encontrados neste estudo com diferenças estatisticamente significativas, apontam para um maior tempo de AFMV dos rapazes apenas na aula de 90 minutos (42.5 ± 5.5 vs. 36.7 ± 7.2 minutos; $p < 0.05$) enquanto na aula de 45 minutos os resultados foram 17.0 ± 5.0 para os rapazes e 15.2 ± 5.7 minutos para as raparigas. Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a AFMV nos alunos pertencentes ao grupo com peso normal e os obesos, nomeadamente na aula de 45 minutos (16.1 ± 5.4 vs. 15.7 ± 5.6) e na aula de 90 minutos (39.5 ± 7.5 vs. 38.6 ± 5.6). A recomendação de 50% de aula em AFMV também não foi alcançada.

Em 2007, Ferreira et al. (2014), realizaram um estudo com 191 alunos, com idades entre os 12 e os 17 anos, em 3 escolas portuguesas. Cada aluno usou um acelerómetro uniaxial GT1M da MTI Actigraph e foram utilizados os pontos de corte de Freedson et al. (1998) para verificar o tempo em AFMV durante as aulas de Educação Física. Os investigadores optaram por verificar apenas a aula de 90 minutos. Os resultados encontrados determinam que o tempo médio em AFMV foi de 25.36 ± 15.69 minutos, o que corresponde a 28.18% do tempo total da aula de EF. Os rapazes passaram mais tempo em

AFMV do que as raparigas (28.95 vs. 21.58 minutos; $p < 0.05$). Verificaram ainda que com o aumento da idade o tempo em AFMV diminui, os alunos de 12 anos passam mais tempo em AFMV do que os alunos de 17 anos (30.40 vs. 20.80 minutos). A conclusão final do estudo indica que a percentagem de AFMV na aula de EF é inferior aos 50% recomendados. Os rapazes passam significativamente mais tempo em AFMV em relação às raparigas e, nos dois sexos, com o aumento da idade o tempo em AFMV tem tendência a diminuir.

Smith et al. (2013), utilizando como método de recolha dos dados o *The System for Observing Fitness Instruction Time – SOFIT*, analisou aulas de turmas só de rapazes, só de raparigas e mistas em sete escolas diferentes os resultados indicam que os alunos conseguiram estar em AFMV durante 54% do tempo da aula de Educação Física.

Também Mota (1994), utilizando como método de recolha dos dados a frequência cardíaca, encontrou valores de 60.2% (rapazes) e 46.5% (raparigas) do tempo de aula com frequência cardíaca acima dos 139 batimentos por minuto.

Wang et al. (2005), utilizando o mesmo método da frequência cardíaca, analisou aulas de Educação Física lecionadas apenas no interior do pavilhão e concluiu que a percentagem do tempo de aula em AFMV nos rapazes foi de 51.6% e nas raparigas 48%

Relativamente aos estudos relacionados com a AFMV em contexto de sala de aula de EF, utilizando o atual modelo da Actigraph, o ActiGraph's Bluetooth® Smart wGT3X-BT, não foram encontrados estudos publicados até ao momento da elaboração deste documento.

3. OBJETIVOS

1. Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;
2. Analisar, comparativamente, a contribuição relativa das aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos para o cumprimento das recomendações diárias para as Atividades Físicas moderadas a vigorosas;
3. Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física entre os sexos durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;
4. Analisar, comparativamente, os níveis de Atividade Física, conforme a composição corporal, durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;
5. Verificar as correlações entre a idade, variáveis antropométricas e os níveis de Atividade Física realizada durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos;
6. Verificar as correlações entre o número de alunos presentes, o espaço ocupado, o número de modalidades abordadas e os níveis de Atividade Física realizada durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos.

4. METODOLOGIA

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra é constituída por 266 crianças e adolescentes, 120 rapazes (45.1%) e 146 raparigas (54.9%), com idades compreendidas entre os 10 e os 17 anos (média de idades de 12 e desvio padrão=1.65).

Este estudo foi realizado na escola de Ensino Básico 2º e 3º ciclo, Gil Vicente, no concelho de Guimarães e decorreu durante o ano letivo de 2013/2014.

Os primeiros procedimentos adotados foram o pedido de autorização, formulado à Direção da escola, para realizar este estudo nas instalações. Foram obtidas as autorizações por parte do Conselho Pedagógico, Direção da escola e pelos docentes de Educação Física.

Antes de iniciar o estudo foram obtidas as autorizações, por escrito, dos encarregados de educação e dos alunos, que assinaram uma declaração de consentimento, consoante as normas da Declaração de Helsínquia, após terem sido informados sobre os objetivos do estudo e dos seus procedimentos.

Dos 508 alunos a frequentar esta escola, 348 (68.5%) acederam participar neste estudo e entregaram o consentimento de autorização. A amostra foi ainda afeta pelos critérios de inclusão adotados, nomeadamente a presença do aluno na sala de aula, ter realizado a aula na totalidade (sem ausências imprevistas), ausência de falhas na recolha dos dados do acelerómetro e presença na aula de 45 e 90 minutos. Sendo assim a amostra final para este estudo inclui 266 alunos (52.3% dos alunos da escola) com um total de 532 registos por acelerometria.

De acordo com os docentes de Educação Física, os alunos eram saudáveis e participavam nas aulas de Educação Física sem restrições.

Na Tabela 3 podemos verificar a distribuição da amostra final, 266 alunos, no que se refere ao ano de escolaridade idade e sexo.

Tabela 3 - Distribuição dos alunos por ano de escolaridade, idade e sexo

	Ano de escolaridade				
	5º	6º	7º	8º	9º
Número de turmas	5	4	5	4	5
Feminino	29	25	31	37	24
Masculino	30	17	30	22	21
Total	59	42	61	59	45

	Idade							
	10	11	12	13	14	15	16	17
Feminino	23	22	26	34	26	12	2	1
Masculino	20	11	35	17	22	12	2	1
Total	43	33	61	51	48	24	4	2

4.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.2.1. Variáveis antropométricas

A metodologia adotada na recolha das variáveis antropométricas, seguiu o protocolo internacionalmente reconhecido como prática correta (OMS, 2008).

A recolha dos dados foi efetuada nas aulas de EF, maioritariamente no período da manhã, depois dos alunos se equiparem e antes de realizarem qualquer AF.

Para a obtenção dos valores do peso a balança foi colocada numa superfície dura e completamente plana, para que o mostrador estivesse completamente visível. A balança utilizada foi uma digital da marca Tanita, modelo BC 545, com análise de composição corporal com bio impedância. A superfície da balança estava constantemente limpa.

Foi pedido aos alunos para ficarem com o mínimo de roupa possível, ou seja, apenas com calção, ou *leggings*, e t-shirt.

Os resultados foram expressos em Kg até ao decígrama mais próximo (0.1Kg). Foram recolhidas duas medidas e efetuada a respetiva média, e sempre que se verificou uma diferença superior a 0.2 Kg entre valores, foi efetuada uma nova pesagem e a média recalculada.

Para a altura foi utilizado um estadiómetro portátil da marca Seca, modelo 214. O estadiómetro foi colocado na vertical numa superfície plana, montado num ângulo de 90° face ao chão e apoiado numa parede lisa. Certificou-se que o estadiómetro encontrava-se estável.

O aluno foi colocado na posição antropométrica, sem sapatilhas e meias, e a altura foi retirada da medida entre o vértex (ponto acima da cabeça, no plano mediano-sagital) e o plano de referência do solo, mantendo a atitude antropométrica estável.

As medidas foram registadas em centímetros até ao último milímetro (mm). Foram recolhidas duas medidas e efetuada a respetiva média, e sempre que se verificou uma diferença superior a 2 mm entre valores, foi efetuada uma nova medição e a média recalculada.

Para a classificação do Índice de Massa Corporal (IMC) $\left(\frac{\text{peso}}{\text{altura}^2}\right)$, foram utilizados os valores do peso e altura dos alunos. Foram utilizados os pontos de corte preconizados pelo CDC (Kuczmarski et al., 2002) e dos mais recentes da IOTF (Cole & Lobstein, 2012b), ajustando os valores obtidos à idade e sexo dos jovens, classificando os alunos nos grupos de Baixo peso; Peso normal; Excesso de peso; e Obesidade.

Para a recolha da percentagem da massa gorda, foi utilizada a mesma balança Tanita, modelo BC 545, que permite a análise da composição corporal por bio impedância, através de uma avaliação tetrapolar.

Em primeiro lugar foram introduzidos os dados do aluno, sexo, idade e altura e de seguida foi pedido ao aluno para subir para a balança sem sapatilhas e meias. De seguida foi entregue ao aluno as pegadas da balança e, na posição antropométrica, aguardou, aproximadamente 30 segundos, pelo fim da recolha dos dados.

Foram utilizados os pontos de corte preconizados por McCarthy et al. (2006) para a classificação de baixo peso - $\leq$ ao percentil 2; peso normal - $>$

que o percentil 2 e $<$ que o percentil 85; excesso de peso - $\geq$ que o percentil 85 e $<$ que o percentil 95; e obesidade - $\geq$ ao percentil 95.

Apesar da balança Tanita permitir a recolha da massa gorda por segmentos corporais, apenas a percentagem total de massa gorda foi registada.

4.2.2. Avaliação da atividade física

A avaliação da atividade física foi realizada utilizando o modelo mais recente da Actigraph, o ActiGraph's Bluetooth® Smart wGT3X-BT.

Este modelo é leve (19g) e compacto (4,6cm x 3,3cm x 1,5cm), tem uma capacidade de armazenamento de 120dias/8GB, e uma amplitude dinâmica de $\pm 8G$. A recolha dos dados pode ser efetuada por comunicação por porta USB ou Bluetooth® Smart. Pode ser utilizado no pulso, cintura, tornozelo e coxa.

Este modelo tem sensores triaxiais que permitem detetar as acelerações nos planos vertical (Y), horizontal direita-esquerda (X) e horizontal frente-atrás (Z) assim com a inclinação.

Foi utilizado o software da ActiLife, versão 6.10.2, que permite recolher, armazenar, processar e analisar, dados validados da atividade física de acordo com as parametrizações introduzidas pelo investigador

Na semana anterior à utilização do acelerómetro, foi explicado aos alunos a correta colocação dos aparelhos, dando a possibilidade aos alunos de mexer e colocar questões sobre o aparelho de forma a ultrapassar a típica curiosidade inicial. No próprio dia da utilização do aparelho foi entregue um documento (1 folha com figuras), para levar para o balneário, a um representante dos rapazes e outro das raparigas, a relembrar como e onde deveria ser colocado o acelerómetro.

O aparelho foi colocado, firmemente à cintura, sobre a anca (espinha ilíaca antero-superior) no lado direito do corpo, de acordo com as especificações do construtor, utilizando um sistema de retenção aos calções/leggings. Com o sistema de retenção adotado, era impossível uma

colocação incorreta já que o *notch* (local da entrada USB) ficava sempre orientado para cima, de acordo com as indicações recomendadas.

Os acelerómetros foram previamente programados de acordo com os horários das aulas de Educação Física. Por precaução, foram programados para iniciar 5 minutos antes e depois do tempo destinado para a aula. Posteriormente, no software ActiLife, foram efetuados filtros para analisar apenas os dados referentes ao tempo útil da aula.

O intervalo de recolha (*epoch*), foi escolhido tendo em conta as características da atividade física típicas das crianças e adolescentes, permitindo num curto espaço de tempo analisar as acelerações realizadas, ou seja *epoch* de 10 segundos. Sendo assim, foram recolhidos, por aluno, 180 momentos de avaliação nas aulas de 45 minutos e 450 nas aulas de 90 minutos. O resultado final é uma caracterização da atividade física no que concerne à intensidade, duração, frequência, altura de ocorrência e que tipo de aceleração foi realizada.

A cada *epoch* são contabilizados os *counts* (as magnitudes das acelerações realizadas) e são armazenadas em memória

Após a recolha dos dados, foram descarregados para o software da ActiLife, onde foram processados. Numa fase inicial foram validados os tempos de utilização verificando se o aparelho foi usado/não-usado e diferenciando os tempos em inatividade/atividade física de acordo com o algoritmo desenvolvido por Choi et al. (2011). Posteriormente os dados foram filtrados de acordo com os horários das aulas de Educação Física em que participaram. Por fim foi calculado o tempo em atividade física, por recomendação de Trost et al. (2011), de acordo com os pontos de corte, em *counts.min⁻¹*, Evenson et al. (2008), nomeadamente: atividade sedentária – 0 até 100 ; Ligeira – 101 até 2295; Moderada – 2296 até 4011; Vigorosa – superior a 4012. Para efeitos do estudo a atividade física moderada e vigorosa (AFMV) foi considerada a partir de 2296.

Cada aparelho tinha um código específico que era previamente associado a cada aluno, sendo depois distribuído uma lista aos alunos com o código a utilizar (para facilitar foi quase sempre utilizado o número do aluno

na turma). Desta forma era fácil associar cada acelerómetro ao aluno que o utilizou.

Face à dimensão significativa da amostra, era impossível recolher os dados na mesma semana, e a ocupação de três turmas simultaneamente no mesmo horário, obrigou a que os dados fossem recolhidos ao longo de três semanas, no entanto houve o cuidado para que a turma fosse observada nas aulas de Educação Física, de 45 e 90 minutos, realizadas na mesma semana.

4.2.3. Aulas de Educação Física

As aulas de Educação Física observadas fazem parte do currículo obrigatório definido pelo Ministério da Educação e Ciência. Na escola em questão, a distribuição dos tempos letivos obedece a uma aula de 45 minutos mais uma aula de 90 minutos semanais, com pelo menos um dia de intervalo entre aulas.

O grupo de Educação Física é constituído por cinco docentes, dois no 2º ciclo e três no 3º ciclo. A experiência profissional de cada docente, todos licenciados, é, no mínimo, superior a 15 anos.

Os conteúdos lecionados obedecem aos princípios delineados no Programa Nacional de Educação Física para o 2º e 3º ciclo. Assim sendo todos os anos tem Atletismo, Ginástica de solo e aparelhos, Dança, Luta ou Badminton (2º ciclo), Patinagem, duas modalidades coletivas (3º ciclo) e uma modalidade coletiva mais jogos pré-desportivos (2º ciclo).

A planificação está estruturada para abordar todos estes conteúdos por período, permitindo aulas mais dinâmicas, por exemplo enquanto estão a aprender o rolamento à frente, metade da turma está em situação de jogo em Badminton.

As aulas observadas não sofreram nenhuma alteração, relativamente ao que já estava previsto. De acordo com o regulamento da disciplina os alunos tem direito a 5 minutos para equipar e 10 minutos para tomar banho, independentemente da duração da aula, 45 ou 90 minutos.

Algumas das aulas, três, sofreram ligeiros atrasos pelo facto de os docentes de Educação Física exercerem o cargo de Diretor de Turma e tiveram de ser resolvidos alguns problemas relacionados com a turma.

Foram observadas, no total, 23 aulas de 45 minutos e 23 de 90 minutos.

Em todas as aulas observadas foram registadas a hora regulamentar de início e fim da aula. Para o cálculo do tempo útil, foi registada a hora a que os alunos começavam o aquecimento e no final, quando paravam a atividade para o balanço final da aula, antes de irem para o banho. O número de alunos presentes na aula, com e sem acelerómetro, e as ocorrências da aula, ou seja, se o aluno se ausentou para ir à casa de banho ou lesionou-se, também foram registados. O local da aula (interior/exterior), o espaço ocupado (pavilhão todo, meio-campo, 1/3 do pavilhão) e as modalidades abordadas (Atletismo, Futebol, Voleibol, Ginástica de aparelhos e de solo, Badmínton, Basquetebol e Dança) também ficaram registadas.

4.2.4. Análise estatística

Para a caracterização da composição corporal dos alunos, foram utilizados os pontos de corte do CDC (Kuczmarski et al., 2002), utilizando a folha de cálculo disponível no sítio da CDC (CDC, 2010). Nesta folha de cálculo, utilizando o software da Microsoft Excel 2010, era introduzido o sexo, data de nascimento, data da recolha dos dados (peso e altura), o peso e a altura, o produto final era o IMC do aluno e o respetivo percentil a que pertence.

Como os pontos de corte adotados pelo IOTF (Cole & Lobstein, 2012b) são mais recentes, 2012, foi realizada uma sintaxe no programa do IBM SPSS Statistics 20 (SPSS), com os novos pontos de corte, e através do IMC do aluno caracterizou-se a sua avaliação ponderal.

Para a análise dos dados obtidos pelo acelerómetro, o software da ActiLife permite a exportação dos dados para o Excel, onde podem ser analisados os seguintes dados (Quadro 6):

Quadro 6 – Variáveis recolhidas pelo acelerómetro wGT3X-BT

Identificação	Código do acelerómetro usado
Atividade física	Tempo em minutos – sedentário, ligeiro, moderada e vigorosa Tempo total em moderada mais vigorosa (AFMV) Percentagem de tempo em AFMV Média de tempo diária em AFMV
Eixos 1, 2 e 3	Número de counts totais por eixo Média de counts por eixo Número máximo de counts num única ocorrência Counts por minuto por eixo
Magnitude do vetor	Número de counts Média counts Número máximo de counts num única ocorrência Counts por minuto
Passos	Número de counts Média counts Número máximo de counts num única ocorrência Counts por minuto
Epochs	Número de epochs registados
Tempo	Tempo de utilização

Todos os dados, foram introduzidos, e novamente verificados, no programa de estatística SPSS.

Foi efetuada uma análise exploratória dos dados com o intuito de detetar eventuais erros de digitação ou *outliers*. Foi realizada uma análise descritiva, para as variáveis contínuas (altura, peso, minutos, etc) utilizando os valores da média, desvio padrão, mínimos e máximos e nas variáveis categóricas (sexo, espaços, modalidades, etc) foi utilizado o número absoluto e percentual.

A normalidade da distribuição das variáveis foi efetuada utilizando a análise através do teste de Kolmogorov-Smirnov e do histograma. Considerando que as variáveis apresentaram uma distribuição normal dos seus dados, realizou-se uma análise paramétrica dos mesmos.

Verificamos a média e o desvio padrão em todas as variáveis, tendo sido de 5% o nível de significância ($p < 0,05$).

Para determinar se as diferenças entre grupos, ou variáveis, se apresentavam estatisticamente significativas, recorremos aos testes paramétricos mais adequados, em função das características das variáveis, test t para amostras independentes e *ANalysis Of VAriance* (ANOVA)..

O teste de Levene's permitiu-nos averiguar da homogeneidade das variâncias e para verificar a associação entre variáveis utilizamos os coeficientes de correlação de Pearson.

O teste One-Way Anova permitiu-nos analisar o efeito de um fator na variável endógena, testando as médias da variável endógena em cada categoria do fator, iguais ou não entre si. Foi ainda utilizado o teste Post Hoc - Tukey.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5.1. Variáveis antropométricas

Na Tabela 4 são apresentadas as estatísticas descritivas, nomeadamente a média ($\bar{X}$), o desvio padrão (DP) e o significado estatístico (p), para a idade e para as variáveis antropométricas.

Tabela 4 - Caracterização da idade e das variáveis antropométricas com a respetiva média ($\bar{X}$), desvio padrão (DP) e significado estatístico (p)

Variáveis	Feminino (n=146)		Masculino (n=120)		Total (n=266)		p
	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	
Idade	12.46	1.63	12.49	1.67	12.47	1.65	0.872
Altura	154.05	9.25	155.41	12.07	154.66	10.62	0.302
Peso	48.93	11.31	48.12	13.28	48.56	12.22	0.591
IMC	20.42	3.42	19.60	3.34	20.05	3.40	0.049*
Percentil IMC	60.71	26.49	54.55	30.01	57.93	28.25	0.076
Percentagem massa gorda	28.07	5.04	20.45	5.86	24.63	6.61	0.000*
Peso massa magra	34.79	6.38	37.92	9.29	36.21	7.97	0.001*

* Diferença estatisticamente significativa (p < 0.05)

A amostra em estudo (n=266), é constituída por 146 elementos do sexo feminino e 120 do sexo masculino. A média de idade no sexo feminino é de 12.46 anos e nos rapazes 12.49 anos, não se verificando uma diferença estatisticamente significativa entre sexos (p=0.872).

Quanto à altura e ao peso, também não há diferenças estatisticamente significativas entre sexos, verificando-se uma média de altura de 154.05cm (DP 9.25) para o sexo feminino e 155.41cm (DP 12.07) para o sexo masculino. No peso, para o sexo feminino, encontramos valores de 48.93Kg (DP 11.31) e no masculino 48.12Kg (DP 13.28). Os valores elevados, encontrados no desvio padrão, na altura e no peso, justificam a heterogeneidade da amostra já que é

composta por alunos que frequentam desde o 5º ano de escolaridade até ao 9º ano, encontrando-se os alunos numa fase de crescimento que coincide com a puberdade.

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nos valores que caracterizam a composição corporal, nomeadamente:

No IMC, o sexo feminino apresenta valores médios de 20.42 Kg/m² e o sexo masculino 19.69 Kg/m², com um nível de significância de p=0.049;

Na percentagem de massa gorda, o sexo feminino apresenta valores médios de 28.07% e o sexo masculino 20.45%, com um nível de significância de p=0.000;

No peso da massa magra, o sexo feminino apresenta valores médios de 34.79Kg e o sexo masculino 37.92Kg com um nível de significância de p=0.001.

A Figura 3 apresenta a caracterização da composição corporal, no total da amostra e em função do sexo, de acordo com os pontos de corte definidos por Cole & Lobstein (2012a), relativamente à idade.

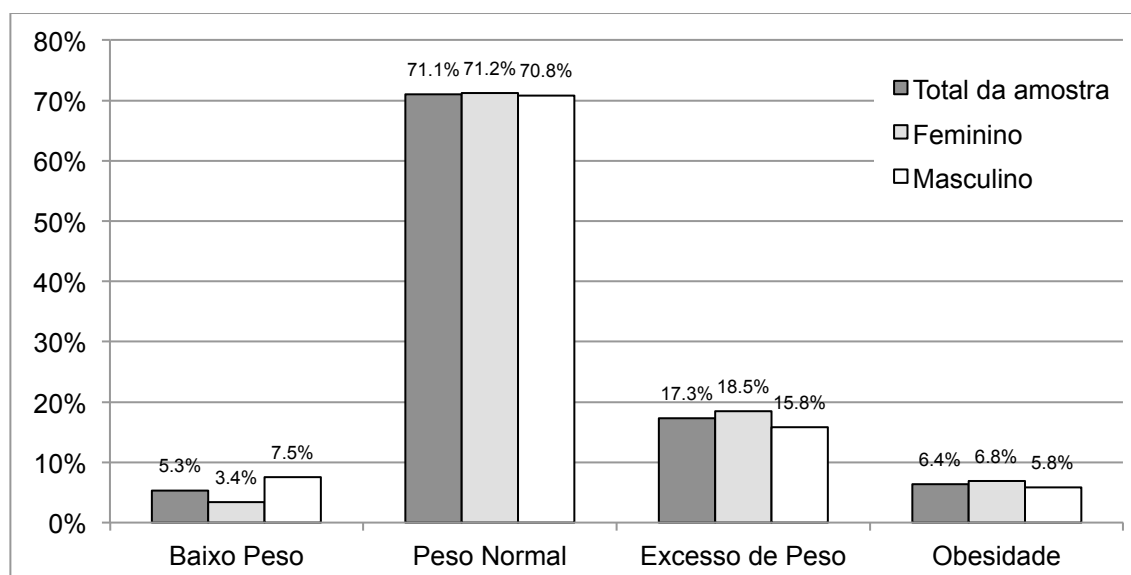


Figura 3 – Caracterização da composição corporal, no total da amostra e em função do sexo, de acordo com os pontos de corte definidos por Cole & Lobstein (2012a) relativamente à idade.

Os pontos de corte definidos por Cole & Lobstein (2012a), ajustados à idade e sexo dos jovens, e que caracterizam a composição corporal

considerando os valores estimados aos 18 anos, de Baixo peso - $\leq 18.5 \text{ Kg/m}^2$; Peso normal - $> 18.5 \text{ Kg/m}^2$ e $< 25 \text{ Kg/m}^2$; Excesso de peso - $\geq 25 \text{ Kg/m}^2$ e $< 30 \text{ Kg/m}^2$; e Obesidade - $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$, foram considerados. Através da análise do gráfico na Figura 3 podemos constatar que a prevalência do Excesso de Peso/Obesidade, no total da amostra, é de 23.7%. Se analisarmos por sexo, o feminino apresenta uma prevalência de Excesso de Peso/Obesidade de 25.3% e o sexo masculino de 21.6%.

5.2. Variáveis referentes à aula de Educação Física

O regulamento da escola estipula que, quer nas aulas de 45 minutos quer nas aulas de 90 minutos, os alunos podem utilizar 5 minutos do início da aula para equipar e 10 minutos no final da aula para tomar banho.

Na Tabela 5 apresentamos os valores referentes ao tempo regulamentar da aula de Educação Física (tempo de aula menos tempo para equipar e tomar banho), o tempo útil (tempo em que os alunos estiveram efetivamente em AF), percentagem do tempo útil (percentagem do tempo da aula em que os alunos tiveram oportunidade de estar em AF) e o número de alunos que estiveram, em atividade, na aula de Educação Física.

Tabela 5 - Caracterização da aula de 45 min e 90 min de acordo com o tempo regulamentar, tempo útil, % de tempo útil e número de alunos presentes na aula, utilizando a média ($\bar{X}$) e desvio padrão (DP)

Variáveis	Aula de 45 min.		Aula de 90 min.		p
	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	
Tempo aula regulamentar (min)	30.00	0.00	75.00	0.00	.
Tempo útil (min)	22.41	4.17	60.59	4.87	0.000*
% do tempo útil (%)	74.70	13.90	80.79	6.49	0.000*
Alunos presentes na aula (n°)	21.54	3.08	21.62	3.21	0.783

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Obviamente no que concerne ao tempo regulamentar, os valores já estão pré-definidos pelo regulamento de Educação Física e os docentes

cumprem com esta norma, ou seja, uma aula de 45 minutos passa para 30 minutos e uma aula de 90 minutos passa para 75 minutos.

No tempo útil encontramos diferenças estatisticamente significativas ($p=0.000$) já que na aula de 45 minutos temos uma média de 22.41 minutos de aula e na de 90 minutos temos 60.59 minutos de aula, mas essas diferenças também são encontradas ($p=0.000$) em termos de percentagem de tempo de aula utilizada efetivamente em AF (% do tempo útil), ou seja, 74.70% (DP 13.90) na aula de 45 minutos e 80.79% (DP 6.49) na aula de 90 minutos.

Quanto ao número de alunos presentes na aula, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0.783$) já que a média encontrada nas duas aulas é praticamente a mesma, aproximadamente 21 alunos.

5.3. Caracterização da atividade física, de acordo com a duração da aula, 45 ou 90 minutos

De acordo com os pontos de corte definidos por Evenson et al. (2008), para caraterizar a intensidade da atividade física, é possível agrupar as atividades moderadas com as vigorosas (AFMV), ou seja, com valores superiores a $2296 \text{ counts.min}^{-1}$.

Na Tabela 6, estão apresentados a média, com respetivo desvio padrão, dos valores percentuais obtidos para a AVMV durante o tempo regulamentar e durante o tempo útil e a percentagem de AVMV acumulada para os 60 minutos diários recomendados. É apresentado também o tempo médio, em minutos, em que os alunos estiveram em AVMV efetivamente nas aulas de 45 e nas de noventa minutos.

Tabela 6 - Caracterização da aula de 45 min e 90 min de acordo com a percentagem de AFMV no tempo regulamentar, no tempo útil e acumulada para os 60 min diários recomendados. Tempo total em minutos da AFMV, utilizando a média ($\bar{X}$) e desvio padrão (DP)

Variáveis	Aula de 45 min.		Aula de 90 min.		p
	$\bar{X}$	DP	$\bar{X}$	DP	
% em AFMV no tempo regulamentar	26.73	10.96	26.67	8.61	0.948
% em AFMV no tempo útil	36.93	16.05	33.04	10.64	0.001*
% acumulada para 60min diários AFMV	13.35	5.47	33.33	10.77	0.000*
Tempo total AFMV (min)	8.01	3.28	20.00	6.46	0.000*

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Relativamente à percentagem de AFMV durante o tempo regulamentar, podemos constatar que não há diferenças estatisticamente significativas ($p=0.948$), verificando-se inclusive que os valores estão muito próximos, aproximadamente, 26% de AFMV.

O motivo pelo qual foi escolhido a inclusão do tempo útil neste estudo, relaciona-se com o facto de ao aumentar o tempo útil disponível numa aula aumenta a probabilidade de os alunos estarem mais tempo, em minutos, em AFMV. E apesar de o tempo total em AFMV, em minutos, ser 8.01 min na aula de 45 minutos e 20.00 min na aula de 90, os valores percentuais são diferentes entre o tempo regulamentar (TR) e o tempo útil (TU) dentro de cada aula, ou seja, na aula de 45 minutos encontramos valores de 26.73% TR vs. 39.93% TU e na aula de 90 minutos temos 26.67% TR vs. 33.04% TU. Na percentagem de AFMV no tempo útil encontramos diferenças estatisticamente significativas ($p=0.001$) entre as aulas de 45 e de 90 minutos.

Quanto à percentagem de AFMV acumulada para os 60 minutos, recomendados, de AF diária podemos constatar que também há diferenças estatisticamente significativas ($p=0.000$) entre as aulas de 45 minutos (15.35% DP 5.47) e as aulas de 90 minutos (33,33% DP 10.77).

Outro fator relevante que podemos analisar nos dados apresentados são os valores elevados encontrados no desvio padrão o que pode estar relacionado com o facto de os alunos de diferentes idades (entre 10 e 17), ou

até mesmo alunos com composições corporais diferentes, terem comportamentos de AF diferentes.

Na Figura 4 é apresentada a diferença percentual encontrada, entre as intensidades da atividade física nas aulas de 45 min e 90 min de acordo com os pontos de corte definidos por Evenson et al. (2008), nomeadamente a atividade física sedentária, ligeira, moderada, vigorosa e a atividade física moderada a vigorosa.

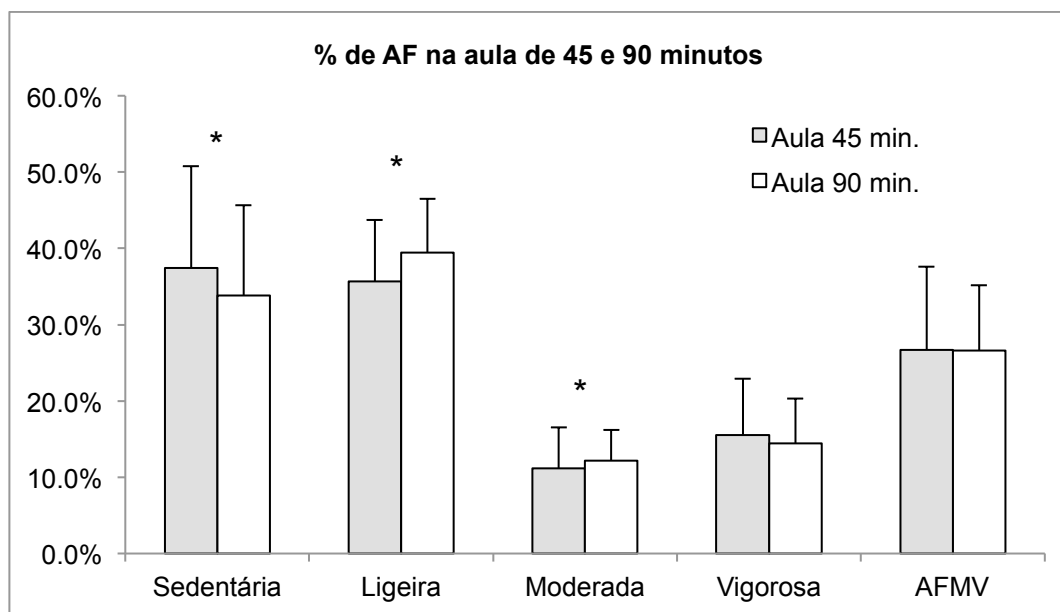


Figura 4 – Comparação dos resultados obtidos entre aulas de 45 min e 90 min, relativamente à média percentual da AF, sedentária, ligeira, moderada, vigorosa e moderada a vigorosa utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Podemos constatar que as diferenças encontradas entre as aulas, relativamente à AF sedentária (AFS), ligeira (AFL) e moderada (AFM), são estatisticamente significativas. No que se refere à AFS encontramos valores de 37.4% (DP 13.4) na aula de 45 min e 33.9% (DP 11.8) na aula de 90 min.

Quanto à AFL encontramos valores de 35.7% (DP 8.03) na aula de 45 min e 39.4% (DP 7.1) na aula de 90 min.

Relativamente à AFM encontramos valores de 11.2% (DP 5.3) na aula de 45 min e 12.2 (DP 4.0) na aula de 90 min.

Apesar de as diferenças não serem estatisticamente significativas, na AF vigorosa encontramos valores de 15.5% (DP 7.5) na aula de 45 min e 14.4% (DP 5.9) na aula de 90 min.

5.4. Caracterização da atividade física, de acordo com a duração da aula, 45 ou 90 minutos e o sexo

Na Figura 5 e Figura 6, apresentamos os valores encontrados para a caracterização da AF, de acordo com os pontos de corte definidos por Evenson et al. (2008). As figuras representam a comparação, nos valores encontrados para a AF, entre sexo e de acordo com a duração da aula (45 ou 90 minutos).

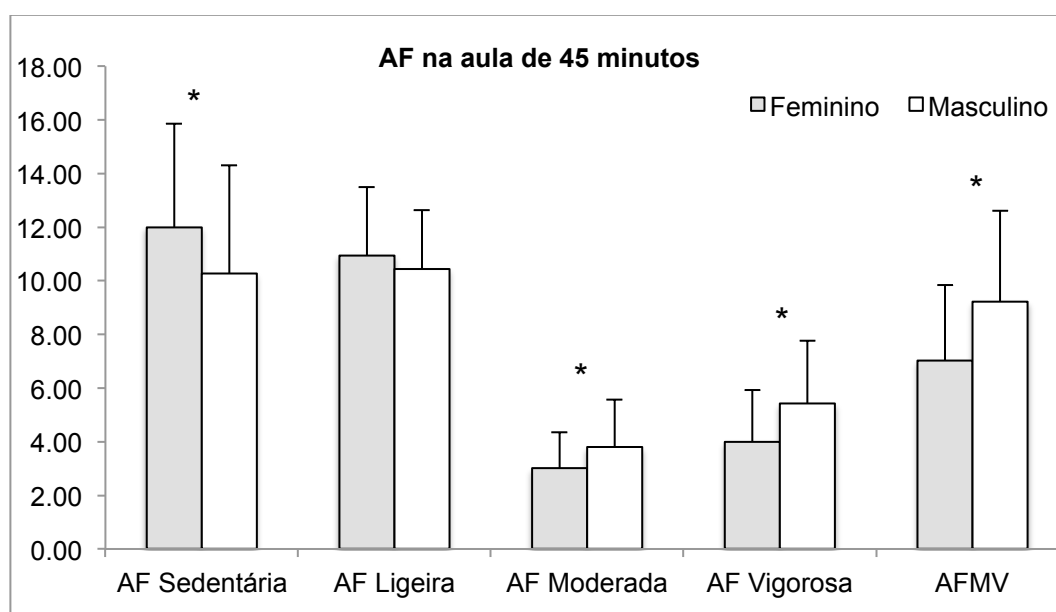


Figura 5 - Comparação dos resultados obtidos entre sexos, na aula de 45 min, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Podemos constatar que as diferenças encontradas entre os sexos, relativamente à AF sedentária, moderada e vigorosa são estatisticamente significativas. Também na AFMV a diferença é estatisticamente significativa apresentando valores superiores no sexo masculino, 9.21 min (DP 3.41) relativamente ao sexo feminino, 7.02 min (DP 2.83). Os valores encontrados no

desvio padrão (DP) poderão estar relacionados com a diferença de idades entre os alunos (10 e 17 anos de idade).

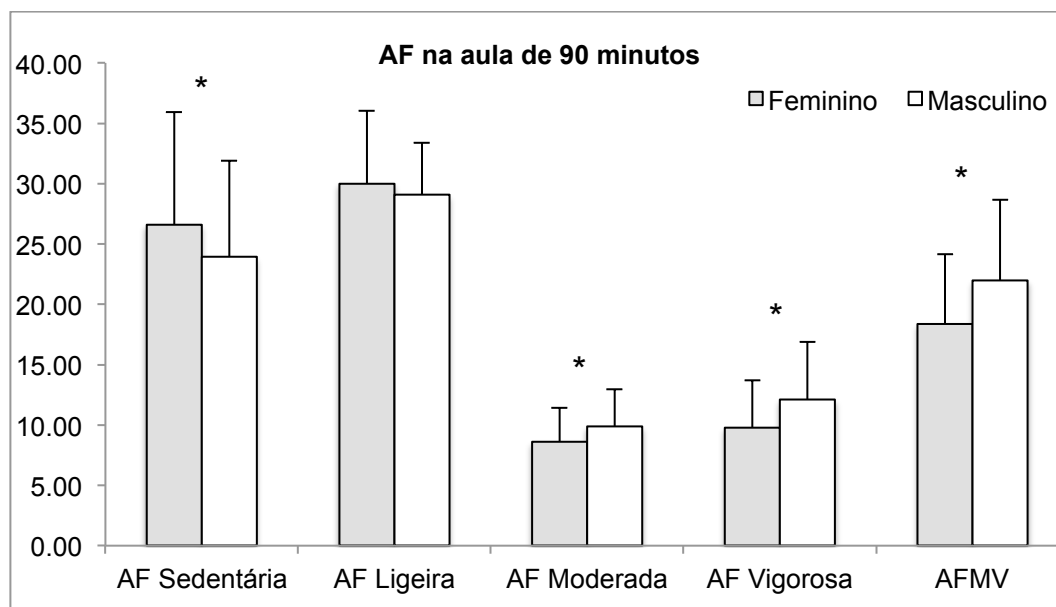


Figura 6 - Comparação dos resultados obtidos entre sexos, na aula de 45 min, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Também na aula de 90 minutos encontramos diferenças estatisticamente significativas na AF sedentária, moderada e vigorosa. Mais uma vez constatamos que a diferença entre sexos na AFMV é estatisticamente significativa obtendo valores de 21.98 min (DP 6.70) para o masculino e 18.37 min (DP 5.80) para o sexo feminino. Tal como nas aulas de 45 minutos os valores encontrados no desvio padrão (DP) nas aulas de 90 minutos poderão estar relacionados com a diferença de idades entre os alunos (10 e 17 anos de idade).

5.5. Caracterização da atividade física, de acordo com a duração da aula, 45 ou 90 minutos, o sexo e a composição corporal

As figuras que se seguem (7, 8, 9 10) apresentam os valores encontrados para a caracterização da AF, de acordo com os pontos de corte definidos por Evenson et al. (2008). Os grupos definidos por peso-normal apresentam valores de IMC, ajustados à idade e sexo, inferiores a 25 Kg/m² e o grupo excesso-peso/obesidade valores iguais ou superiores a 25 Kg/m². Os valores apresentados no eixo do Y, representam a média, em minutos, para cada ponto de corte.

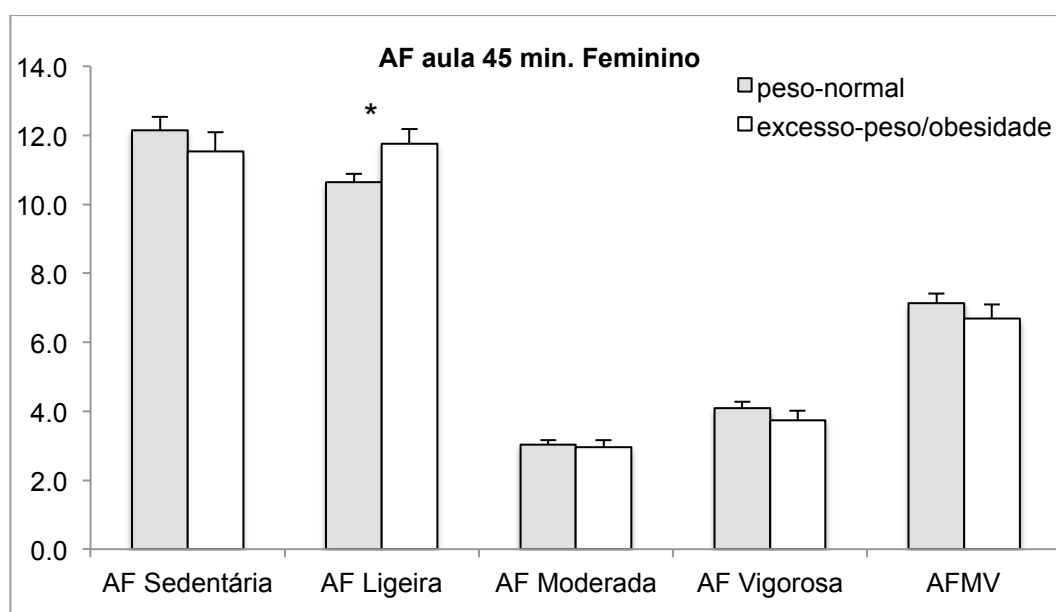


Figura 7 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo feminino na aula de 45 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

No que concerne à caracterização da AF, no sexo feminino, nas aulas de 45 minutos de Educação Física podemos constatar que apenas na AF ligeira foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo peso-normal e o grupo excesso-peso/obesidade (10.6 min vs. 11.8 min).

Quanto à AFMV não há diferenças estatisticamente significativas, entre o grupo peso-normal e o grupo excesso-peso/obesidade (7.1 min vs. 6.7 min).

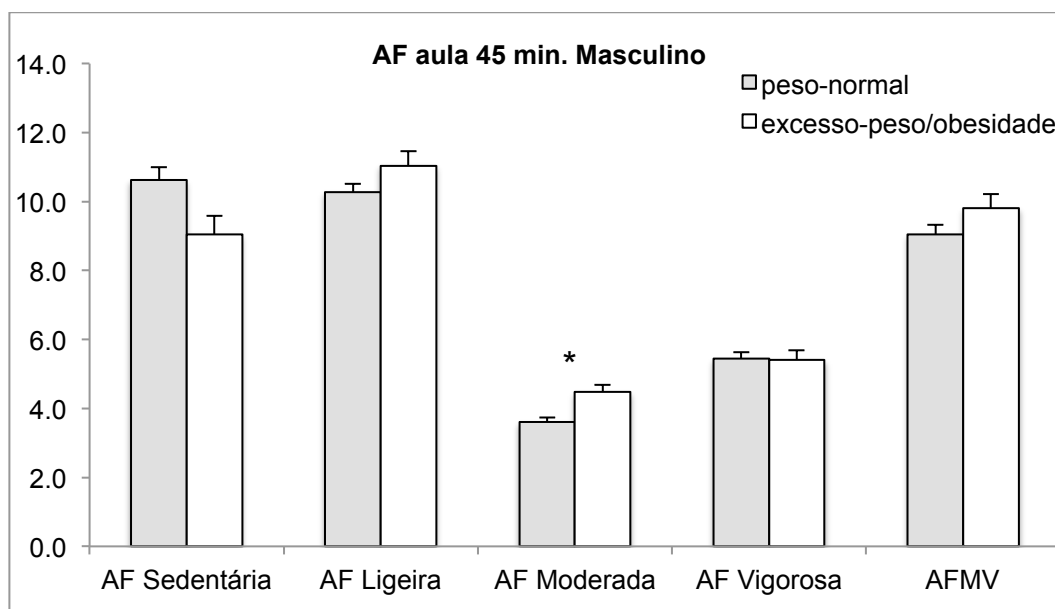


Figura 8 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo masculino na aula de 45 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Quanto ao sexo masculino, na aula de 45 minutos, podemos constatar que há diferenças estatisticamente significativas apenas na AF moderada com valores de 3.6 min para o grupo peso-normal e 4.5 min para o excesso-peso/obesidade.

Apesar do grupo excesso-peso/obesidade apresentar valores na AFMV ligeiramente superiores ao grupo peso-normal (9.8 min vs. 9.0 min), a diferença não é estatisticamente significativa.

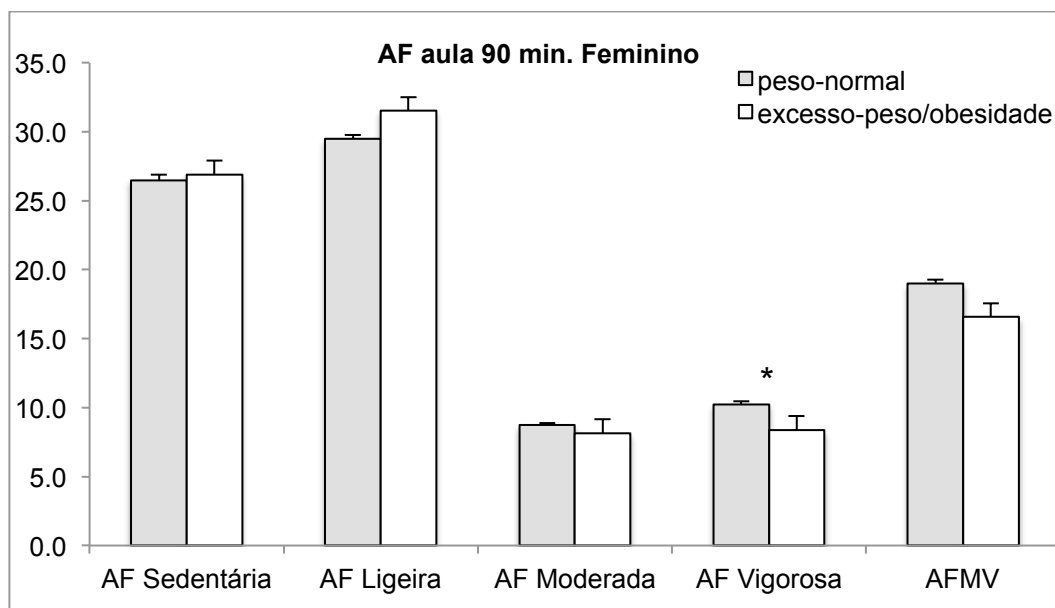


Figura 9 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo feminino na aula de 90 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Ao contrário do que acontece na aula de 45 minutos, na aula de 90 minutos já encontramos diferenças estatisticamente significativas entre o grupo peso-normal e o grupo excesso-peso/obesidade relativamente à AF vigorosa (10.2 min vs. 8.4 min) e também na AFMV (19.0 min vs. 16.6 min), verificando-se um maior tempo em AFMV por parte do grupo peso-normal.

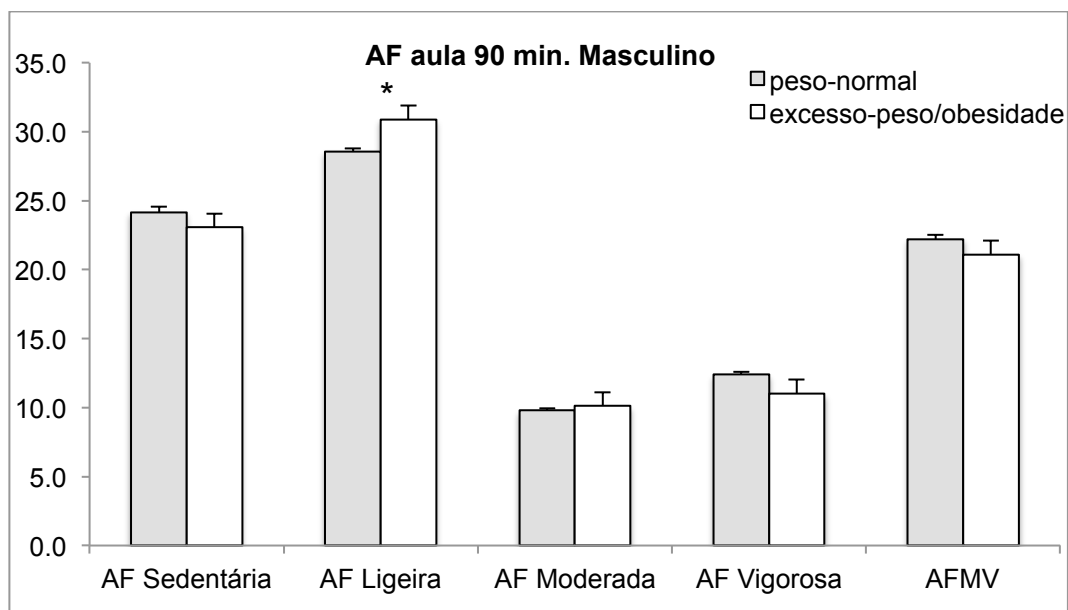


Figura 10 - Comparação dos resultados obtidos, no sexo masculino na aula de 90 min, entre os grupos peso-normal e excesso-peso/obesidade, relativamente à média, em minutos, da AF, utilizando os pontos de corte de Evenson et al. (2008)

* Diferença estatisticamente significativa ($p < 0.05$)

Enquanto que no sexo feminino houve diferenças estatisticamente significativas entre o grupo peso-normal e o grupo excesso-peso/obesidade relativamente à AF vigorosa e na AFMV, no sexo masculino só encontramos diferenças estatisticamente significativas na AF ligeira, nomeadamente 28.6 min para o peso-normal e 30.9 min para o grupo excesso-peso/obesidade.

Mais uma vez há diferenças na AFMV, ligeiramente superiores no grupo peso-normal (22.2 min) relativamente ao grupo excesso-peso/obesidade (21.1 min) mas a diferença não é estatisticamente significativa.

5.6. Correlações entre a idade e a composição corporal em relação à AFMV, de acordo com a duração da aula de Educação Física

Com o intuito de verificar que fatores poderão influenciar o tempo em AFMV na aula de Educação Física (EF), analisamos algumas variáveis que fazem parte das aulas de EF, nomeadamente a idade dos alunos, a própria composição corporal dos alunos (altura, peso, IMC, % de massa gorda e o peso da massa magra), o número de alunos presentes e ativos na aula, o espaço ocupado durante a aula (pavilhão todo, metade e 1/3) e o número de modalidades abordadas durante a aula.

Na Tabela 7, podemos verificar os valores encontrados, para a aula de 45 e 90 minutos, quando efetuamos uma análise entre as variáveis anteriormente referidas, correlacionando-as com o tempo total, em minutos, em AFMV, e a percentagem em AFMV no tempo regulamentar e tempo útil assim como a percentagem acumulada para os 60 minutos diários recomendados de AFMV.

Tabela 7 - Correlações entre a idade e a composição corporal em relação à percentagem de tempo, e ao tempo em minutos, em AFMV, nas aulas de 45 e 90 min

		Tempo total em AFMV		% em AFMV no TR		% em AFMV em TU		% acumulada 60 min diários	
		45	90	45	90	45	90	45	90
Idade	a)	-.425*	-.337*	-.424*	-.338*	-.388*	-.420*	-.425*	-.337*
	b)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
IMC	a)	-.161*	-.244*	-.162*	-.245*	-.161*	-.275*	-.161*	-.244*
	b)	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000	0.008	0.000
% massa gorda	a)	-.203*	-.260*	-.203*	-.261*	-.213*	-.273*	-.203*	-.260*
	b)	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000

* A correlação é significativa ($p < 0.01$, 2-tailed)

a) Pearson Correlation

b) Sig. (2-tailed)

Como se pode verificar através da análise dos valores do coeficiente de correlação de Pearson, a idade, IMC e percentagem de massa gorda estão todas significativamente correlacionadas, negativamente, com o tempo total, em minutos, em AFMV, e a percentagem em AFMV no tempo regulamentar e tempo útil assim como a percentagem acumulada para os 60 minutos diários recomendados de AFMV

No que diz respeito à idade, encontramos uma correlação negativa significativa entre a variável idade e o tempo total em AFMV nas aulas de 45 minutos e de 90 minutos, ($r(264) = -.42, p = .000$ vs. $r(264) = -.33, p = .000$), ou seja com o aumento da idade dos alunos existe uma diminuição no tempo total em AFMV.

Também se pode verificar na Tabela 7 a correlação significativa existente entre a percentagem de massa gorda, resultados obtidos através da bio impedância, e o tempo total de AFMV,

No que diz respeito à percentagem de massa gorda, encontramos uma correlação negativa significativa em relação ao tempo total em AFMV, na aula de 45 minutos, $r(264) = -.20, p = .001$. Também na aula de 90 minutos encontramos uma correlação negativa significativa entre a percentagem de massa gorda em relação ao tempo total em AFMV, $r(264) = -.26, p = .000$

5.7. Correlações entre o número de alunos, o espaço ocupado e o número de modalidades abordadas em relação à AFMV, de acordo com a duração da aula de Educação Física

Com o intuito de verificar que fatores poderão influenciar o tempo em AFMV na aula de Educação Física (EF), analisamos algumas variáveis que fazem parte das aulas de EF, o número de alunos presentes e ativos na aula, o espaço ocupado durante a aula (pavilhão todo, metade e 1/3) e o número de modalidades abordadas durante a aula.

Na Tabela 8, podemos verificar os valores encontrados, para a aula de 45 e 90 minutos, quando efetuamos uma análise entre as variáveis

anteriormente referidas, correlacionando-as com o tempo total, em minutos, em AFMV, e a percentagem em AFMV no tempo regulamentar e tempo útil assim como a percentagem acumulada para os 60 minutos diários recomendados de AFMV.

Tabela 8 - Correlações entre o número de alunos, o espaço ocupado e o número de modalidades abordadas em relação à percentagem de tempo, e ao tempo em minutos, em AFMV, nas aulas de 45 e 90 min

		Tempo total em AFMV		% em AFMV no TR		% em AFMV em TU		% acumulada 60 min diários	
		45	90	45	90	45	90	45	90
Alunos presentes na aula	a)	-.339**	-.193**	-.339**	-.195**	-.376**	-.212**	-.339**	-.193**
	b)	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002
Espaço ocupado	a)	-.286**	-.346**	-.283**	-.344**	-.186**	-.377**	-.286**	-.346**
	b)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
Nº modalidades abordadas	a)	0.003	.177**	0.004	.176**	-.141*	.130*	0.003	.177**
	b)	0.963	0.004	0.951	0.004	0.021	0.034	0.963	0.004

** A correlação é significativa ($p < 0.01$, 2-tailed)

* A correlação é significativa ($p < 0.05$, 2-tailed)

a) Pearson Correlation

b) Sig. (2-tailed)

Como se pode verificar através da análise dos valores do coeficiente de correlação de Pearson, o número de alunos, ativos, presentes nas aulas de 45 e 90 minutos, está significativamente correlacionada, negativamente, com o tempo total, em minutos, em AFMV, e a percentagem em AFMV no tempo regulamentar e tempo útil assim como a percentagem acumulada para os 60 minutos diários recomendados de AFMV.

Através do coeficiente de correlação de Pearson, encontramos valores que indicam uma correlação negativa significativa em relação ao tempo total em AFMV e ao número de alunos presentes na aula de 45 minutos, $r(264) = -.33$, $p = .000$.

Também na aula de 90 minutos encontramos valores que indicam uma correlação negativa significativa em relação ao tempo total em AFMV e ao número de alunos presentes na aula, $r(264) = -.19$, $p = .002$.

Quanto ao espaço ocupado durante a aula de Educação Física, nomeadamente: pavilhão todo – 800m²; meio pavilhão – 400m²; um terço do pavilhão – 266m², verificamos uma correlação significativa, negativa, com o tempo total, em minutos, em AFMV, e a percentagem em AFMV no tempo regulamentar e tempo útil assim como a percentagem acumulada para os 60 minutos diários recomendados de AFMV.

Os valores encontrados para a aula de 45 minutos, $r(264) = -.28$, $p = .000$, e para a aula de 90 minutos, $r(264) = -.34$, $p = .000$, indicam uma correlação significativa, negativa. Verifica-se que o tempo total da AFMV diminui com a utilização de um espaço com maior área.

No que diz respeito ao número de modalidades abordadas, salientamos os valores encontrados para a correlação com a percentagem da AFMV no tempo útil, já que os valores do coeficiente de correlação de Pearson são opostos.

No que concerne à aula de 45 minutos não foram encontradas correlações significativas para o tempo total em AFMV, e a percentagem de AFMV no tempo regulamentar e na percentagem acumulada para os 60 minutos diários recomendados de AFMV.

Na percentagem de AFMV durante o tempo útil, para a aula de 45 minutos, encontramos uma correlação significativa, negativa, $r(264) = -.14$, $p = .002$, indicando que um maior número de modalidades abordadas durante a mesma aula influencia, negativamente, no tempo em AFMV.

Enquanto que na aula de 45 minutos foi encontrada uma correlação significativa, negativa, na aula de 90 minutos verificamos o oposto, ou seja uma correlação significativa, positiva, $r(264) = .13$, $p = .003$, indicando que um maior número de modalidades abordadas, durante a mesma aula, influencia, positivamente, no tempo em AFMV.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com este estudo pretendemos, com a utilização do inovador acelerómetro triaxial, o ActiGraph's Bluetooth® Smart wGT3X-BT, caracterizar a atividade física dos alunos durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos, e analisar os valores encontrados de acordo com a idade dos alunos, sexo e composição corporal.

É fundamental ainda verificar se os valores encontrados para a AFMV atingem os valores recomendados para a aula de Educação Física e o contributo dessa mesma aula nos 60 minutos diários de AFMV recomendada para a faixa etária da amostra.

Como a grande maioria dos estudos realizados com acelerómetros, na análise da atividade física durante as aulas de Educação Física, apresenta resultados aquém das expectativas, nomeadamente, no tempo que os alunos passam em AFMV, o nosso estudo analisa fatores que poderão influenciar os valores registados, nomeadamente o número de alunos por turma, o espaço ocupado e o número de modalidades abordadas durante as aulas de Educação Física.

6.1. Prevalência do excesso de peso e obesidade

Como já foi referido anteriormente, e que foi constatado pelo estudo realizado por Rito et al. (2012), os resultados diferem de acordo com os pontos de corte adotados na definição de excesso de peso e obesidade.

Tendo em conta que os pontos de corte adotados neste estudo foram os valores mais recentes apresentados por Cole & Lobstein (2012b) parece-nos coerente compararmos os nossos resultados com os valores apresentados em estudos que utilizaram os critérios adotados pela IOTF, nomeadamente os estudos realizados por Bessa et al. (2008); Coelho et al. (2008); Costa (2008); Fernandes et al. (2011); Fonseca & Gaspar de Matos (2005); Lopes (2007);

Padez et al. (2004); Patrício (2009); Ribeiro & Antunes (2008); Rito et al. (2010, 2012); Sardinha et al. (2011); Silva (2009); Venâncio et al. (2012).

A análise efetuada no nosso estudo, revelou que 23.7% do total da amostra, têm excesso de peso/obesidade. Estes valores estão muito próximos dos resultados obtidos na análise efetuada aos vários estudos realizados em Portugal que utilizaram os critérios definidos pela IOTF que foi de 27.3%, no entanto devemos ressaltar que este valor é a média dos valores analisados.

Ao comparar por sexo, verificamos que o feminino apresenta uma prevalência de excesso de peso de 18.5% encontrando-se este valor dentro dos resultados obtidos nos estudos realizados em Portugal (mín. – 8.8%; máx. – 31.4%). Quanto à obesidade, o valor obtido foi de 6,8% e também este está dentro dos valores encontrados em Portugal (mín. – 0.6; máx. – 13.1%).

No sexo masculino a prevalência de excesso de peso foi de 15.8% encontrando-se este valor dentro dos resultados obtidos nos estudos realizados em Portugal (mín. – 8.6%; máx. – 29.4%). Na obesidade, o valor obtido foi de 5.8% e também este está dentro dos valores encontrados em Portugal (mín. – 3.2; máx. – 14.6%).

Estes valores indicam uma maior prevalência de excesso de peso/obesidade no sexo feminino, 25.3%, relativamente ao masculino 21.6%.

6.2. Tempo útil da aula de Educação Física (45min vs. 90min)

A norma estipulada, na generalidade das escolas, indica que nas aulas de 45 e 90 minutos os alunos têm 5 minutos para equipar e 10 minutos para tomar banho. Logo à partida esta situação já condiciona o tempo disponível para a prática, ou seja, na aula de 45 minutos, 33% são destinados a tempo de balneário e na aula de 90 minutos, 16% são destinados a tempo de balneário.

Estes valores vão de encontro aos valores apresentados em estudos já realizados nomeadamente o de McKenzie et al. (2000) que concluíram que 31% da aula de 45 min foi utilizado para equipar e tomar banho. Também Wang et al. (2005), num estudo realizado em Portugal, indicam que entre 32%

e 36% (90min vs. 45min) do tempo das aulas é utilizado para equipar e tomar banho.

Smith et al. (2013), num estudo recentemente publicado, corrobora que 35% do tempo de aula é passado no balneário.

O nosso estudo apresenta os resultados para as aulas de 45 e 90 minutos.

A razão pela qual apresentamos as percentagens obtidas neste estudo em relação ao tempo útil da aula e não ao tempo regulamentar, como fazem alguns estudos já realizados, é que o professor de Educação Física tem de obedecer ao regulamento da escola, no que concerne ao tempo de balneário, e os valores percentuais são diferentes ao analisarmos entre o tempo regulamentar (TR) e o tempo útil (TU) dentro de cada aula. Por exemplo, relativamente ao tempo em AFMV na aula de 45 minutos encontramos valores de 26.73% TR vs. 39.93% TU e na aula de 90 minutos temos 26.67% TR vs. 33.04% TU.

Na prática o que sucede é que de acordo com as estratégias utilizadas pelos docentes o tempo útil da aula pode variar. No nosso estudo os acelerómetros detetavam quando a atividade física começava e terminava, utilizando o algoritmo desenvolvido por Choi et al. (2011), possibilitando calcular o tempo útil real de cada aula, sendo assim a média calculada nas aulas de 45 minutos apresenta valores de 22.41 minutos de aula e na de 90 minutos temos 60.59 minutos de aula. Se analisarmos apenas o tempo útil disponível (retirando o tempo de balneário) obtemos em termos de percentagem de tempo de aula utilizada efetivamente em AF, ou seja, 74.70% (DP 13.90) na aula de 45 minutos e 80.79% (DP 6.49) na aula de 90 minutos. Esta situação permite extrapolar que $\approx 25\%$ da aula de 45 min e $\approx 20\%$ na aula de 90 min é utilizada em tarefas diferentes da AF. De referir que na aula de 45 minutos o desvio padrão de 13,90% poderá indiciar a utilização da aula para tarefas administrativas como por exemplo o facto de o docente de Educação Física exercer o cargo de Diretor de Turma e por vezes ser necessário utilizar tempo da aula para resolver alguns problemas que surgem com a turma.

6.3. Tempo em AFMV na aula de Educação Física (45min vs. 90min)

Stratton (1996), já referia que as escolas não disponibilizam, em número e duração, as aulas de educação física necessárias para alcançar as recomendações para atividade física nomeadamente, os 20 min ou 50% do tempo da aula em AFMV.

Neste estudo o tempo total, em minutos, em AFMV, foi de 8.01 min na aula de 45 minutos e 20.00 min na aula de 90.

Os métodos utilizados, nos vários estudos analisados, para calcular a percentagem de AFMV durante a aula de Educação Física podem apresentar limitações. Não são explícitos relativamente ao facto de estarem a utilizar o tempo total das aulas (45min vs. 90 min) ou o tempo regulamentar (30 min vs. 75min) ou até o tempo útil da aula em que o aluno esteve efetivamente em atividade física. No nosso estudo, e até para futuras comparações, pretendemos esclarecer efetivamente o método utilizado, sendo assim os nossos resultados apresentam os seguintes valores durante o tempo regulamentar (30 min vs. 75 min), aproximadamente, 26% de AFMV nas duas aulas. No entanto se analisarmos os mesmos valores relativamente à média do tempo útil da aula (≈ 22.4 min vs. ≈ 60.6 min) obtemos $\approx 40\%$ (DP 16.05%) na aula de 45 min e na aula de 90 minutos $\approx 33\%$ (DP 10.64%) de AFMV.

Ao confrontarmos os nossos resultados com os dados encontrados em estudos já realizados, obtemos um valor inferior se comparamos relativamente ao tempo regulamentar da aula, ou seja, a nossa percentagem de 26% de AFMV durante a aula de EF, é menor que a encontrada nos estudos realizados por S. J. Fairclough & G. Stratton (2005), nomeadamente $46.8\% \pm 13.9\%$ obtida por acelerometria. Também Lonsdale et al. (2013), utilizando o acelerómetro como método de avaliação encontrou valores de 43.5% de AFMV. Já Kremer et al. (2012), a proporção média de tempo das aulas em AFMV foi de 32.7%, (DP 25.2) um valor mais próximo do nosso.

Se nos reportarmos unicamente às aulas de 45 min e às percentagens obtidas no tempo útil, os valores estão muito próximos.

No estudo realizado por Ferreira et al. (2014), utilizando a acelerometria como método de análise, optaram por verificar apenas a aula de 90 minutos, o resultado obtido foi de 25.36 ± 15.69 minutos, o que corresponde a 28.18% do tempo total da aula. Este resultado coaduna-se com os resultados obtidos neste estudo.

Já no estudo realizado por Smith et al. (2013) utilizando como método de observação o *The System for Observing Fitness Instruction Time* – SOFIT, indicam que os alunos conseguiram estar em AFMV durante 54% do tempo da aula. Também Mota (1994), utilizando como método de recolha dos dados a frequência cardíaca, encontrou valores de 60.2% (rapazes) e 46.5% (raparigas) do tempo de aula com frequência cardíaca acima dos 139 batimentos por minuto assim como Wang et al. (2005), utilizando o mesmo método, encontrou valores de 51.6% (rapazes) e 48% (raparigas) em AFMV.

Os valores por nós encontrados não cumprem com as recomendações de 50% da aula de EF em AFMV.

De referir que no nosso estudo e nos estudos analisados o desvio padrão apresenta valores elevados denotando que algumas aulas estiveram muito próximas, ou até atingiram, os 50% de AFMV recomendada. Preconiza-se no futuro um estudo mais exaustivo de forma a analisar essas divergências.

Comparando os dados recolhidos com a recomendação de que as crianças e adolescentes devem ter pelo menos 60 minutos diários de AFMV, concluímos que a aula de 45 minutos contribui com 13.3% e a aula de 90 minutos contribui com 33.3% para os 60 minutos diários.

S. Fairclough & G. Stratton (2005) no estudo efetuado, indicam que a EF contribuiu com 29% para os 60 minutos de AFMV. Já Kremer et al. (2012), apresentam valores de 20.5% e Smith et al. (2013), muito recentemente, e utilizando o SOFIT, apresentaram dados que indicam que a aula de EF contribuiu com 25% para os 60 minutos diários de AFMV. Num estudo realizado em Portugal, Ferreira et al. (2014), e analisando apenas as aulas de 90 minutos, concluíram que a EF estava a contribuir com 42% dos 60 minutos diários de AFMV.

Como se pode facilmente constatar os resultados estão muito aquém das expectativas, impondo-se a questão: as estratégias e objetivos para a disciplina de Educação Física estão incorretamente delineadas ou de facto a AF realizada fora da aula de Educação Física, representa um papel preponderante para atingir o tempo recomendado dos 60 minutos diários de AFMV. Só os dados recolhidos nos vários estudos efetuados poderão contribuir para a resposta.

No nosso estudo pretendemos ainda caracterizar mais exaustivamente a AF durante as aulas de Educação Física, e sendo assim, os nossos resultados indicam que existem diferenças estatisticamente significativas entre as aulas de 45 min e 90 min, relativamente à média percentual do tempo em AF sedentária (AFS), ligeira (AFL) e moderada (AFM). No que se refere à AFS encontramos valores de 37.4% (DP 13.4) na aula de 45 min e 33.9% (DP 11.8) na aula de 90 min.

Quanto à AFL encontramos valores de 35.7% (DP 8.03) na aula de 45 min e 39.4% (DP 7.1) na aula de 90 min.

Relativamente à AFM encontramos valores de 11.2% (DP 5.3) na aula de 45 min e 12.2 min (DP 4.0) na aula de 90 min.

Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas, no que se refere à AFV encontramos valores de 15.5% (DP 7.5) na aula de 45 min e 14.4% (DP 5.9) na aula de 90 min.

Finalmente relativamente à percentagem em AFMV correspondem os valores de 26.73% (DP 10.96) na aula de 45 min e 26.67% (DP 8.61) na aula de 90 min.

Os nossos resultados apresentam diferenças relativamente aos resultados obtidos no estudo realizado por Kremer et al. (2012) - AF sedentárias foi de 22.6%; ligeira foi de 44.7%; moderada foi de 26.7% e vigorosa/muito vigorosa foi de 5.9%.

Esta diferença pode estar associada ao facto de os pontos de corte adotados para a caracterização da AF serem diferentes. No entanto devemos ressaltar que apesar de os pontos de corte serem diferentes também no

estudo realizado por Kremer et al. (2012) a percentagem de AFMV não atinge os 50% recomendados.

6.4. AFMV de acordo com o sexo (45min vs. 90min)

Com o intuito de alcançar os objetivos da atividade física, as aulas deviam ser planificadas individualmente de acordo com as características do aluno para que cada criança experiencie AFMV durante 20 min ou 50% do tempo da aula (Stratton, 1996).

Tendo em conta esta premissa, pretendemos verificar se existem diferenças na AFMV de acordo com o sexo do aluno.

Os nossos resultados demonstram que a diferença na AFMV na aula de 45 minutos é estatisticamente significativa apresentando valores superiores no sexo masculino, 9.21 min (DP 3.41) relativamente ao sexo feminino, 7.02 min (DP 2.83). Também na aula de 90 minutos encontramos diferenças estatisticamente significativas obtendo valores de 21.98 min (DP 6.70) para o masculino e 18.37 min (DP 5.80) para o sexo feminino. Num estudo realizado por Almeida (2009), aponta para um maior tempo de AFMV dos rapazes apenas na aula de 90 minutos (42.5 ± 5.5 vs. 36.7 ± 7.2 minutos; $p < 0.05$) enquanto na aula de 45 minutos os resultados não foram estatisticamente significativos (17.0 ± 5.0 para os rapazes e 15.2 ± 5.7 minutos para as raparigas). Ferreira et al. (2014), optaram por verificar apenas a aula de 90 minutos, os rapazes passaram mais tempo em AFMV do que as raparigas (28.95 vs. 21.58 minutos; $p < 0.05$). Também Kremer et al. (2012) apresentam resultados em que os rapazes (44.1%) envolveram-se significativamente mais em AFMV que as raparigas (21.0%), assim como McKenzie et al. (2000) utilizando o método de observação direta (*The System for Observing Fitness Instruction Time – SOFIT*) apresenta dados que corroboram uma maior percentagem em AFMV por parte dos rapazes (46.4% vs. 39.5%).

Apesar dos tempos obtidos nos estudos realizados pelos autores citados serem superiores aos resultados obtidos neste estudo (pontos de corte e métodos de recolha diferentes) a tendência é que os rapazes obtêm valores

superiores de AFMV durante as aulas de Educação Física de 45 e 90 minutos, aos valores obtidos pelas raparigas, podendo este facto por si só ser justificação suficiente para as aulas serem estruturadas de acordo com o sexo dos alunos, tal como sugere Stratton (1996).

Smith et al. (2013) apresentam alguns factores que poderão estar a influenciar nesta diferença de AFMV entre sexos, nomeadamente o tipo de conteúdos abordados, as diferenças biológicas e motivacionais entre sexos, as expetativas criadas pela sociedade e pelos seus pares.

6.5. AFMV de acordo com a composição corporal (45min vs. 90min)

É um dado adquirido que a alimentação e a atividade física tornam-se preponderantes para manter um peso saudável. Tendo em conta que o aumento da massa gorda está diretamente associada ao desequilíbrio entre o aporte calórico excessivo e dispêndio energético insuficiente (Deckelbaum & Williams, 2001; Hill, 1998), pretendemos no nosso estudo, verificar a quantidade e intensidade da AF durante as aulas de Educação Física de acordo com a composição corporal, já que Stratton (1996), afirmava que existiam poucas evidências relativamente ao facto da massa corporal estar a afetar os níveis de atividade física, durante a aula de Educação Física.

Como os nossos resultados indicam que existem diferenças significativas entre sexos no que diz respeito ao IMC e percentagem de massa gorda, decidimos apresentar os resultados para a AF de acordo com o sexo dos alunos.

Na aula de 45 minutos e no sexo feminino, podemos constatar que apenas na AF ligeira foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo peso-normal e o grupo excesso-peso/obesidade (10.6 min vs. 11.8 min).

Quanto ao sexo masculino, há diferenças estatisticamente significativas apenas na AF moderada com valores de 3.6 min para o grupo peso-normal e 4.5 min para o excesso-peso/obesidade. Stratton (1996), já referia que é

comum, crianças com excesso de peso/obesas, esforçarem-se por acompanhar os movimentos realizados pelos seus colegas com peso normal.

Quer no sexo feminino, quer no masculino, não há diferenças estatisticamente significativas quanto à AFMV relativamente à composição corporal do aluno.

No estudo realizado por Almeida (2009), também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas para a AFMV nos alunos pertencentes ao grupo com peso normal e os obesos, nomeadamente na aula de 45 minutos (16.1min $\pm$ 5.4 vs. 15.7min $\pm$ 5,6), assim como no estudo realizado por Fairclough & Stratton (2006), em que os valores indicam uma proximidade entre o grupo de alunos com peso normal e o grupo com excesso de peso (37.2% $\pm$ 22.7 vs. 36.1% $\pm$ 20.2) sem significância estatística.

Ekelund et al. (2004), num estudo realizado a nível europeu, incluindo crianças portuguesas, apresentam, como conclusão, que o tempo acumulado em AFMV está relacionado com a massa corporal das crianças, no entanto esta relação é muito baixa, <1%.

Na aula de 90 minutos e no sexo feminino, já encontramos diferenças estatisticamente significativas entre o grupo peso-normal e o grupo excesso-peso/obesidade relativamente à AF vigorosa (10.2 min vs. 8.4 min) e também na AFMV (19.0 min vs. 16.6 min), verificando-se um maior tempo em AFMV por parte do grupo peso-normal.

Provavelmente as alunas com excesso-peso/obesidade conseguem acompanhar as alunas com peso normal nas aulas de 45 minutos porque o tempo útil de aula é mais reduzido (22 min), no entanto na aula de 90 minutos este tempo útil em atividade física é de 3 vezes mais (60 min), tendo as alunas com excesso-peso/obesidade mais dificuldades em acompanhar os níveis de AF vigorosa exigidos nos exercícios propostos.

Já no sexo masculino só encontramos diferenças estatisticamente significativas na AF ligeira, nomeadamente 28.6 min para o peso-normal e 30.9 min para o grupo excesso-peso/obesidade.

Mais uma vez há diferenças na AFMV, ligeiramente superiores no grupo peso-normal (22.2 min) relativamente ao grupo excesso-peso/obesidade (21.1 min) mas a diferença não é estatisticamente significativa.

Ou seja, só nas aulas de 90 minutos e no sexo feminino é que encontramos diferenças estatisticamente significativas relativamente à AFMV.

6.6. Correlações entre a idade, composição corporal e a AFMV (45min vs. 90min)

Um dos objetivos este estudo é verificar se existe alguma relação entre o tempo em AFMV e a idade dos alunos e também a sua composição corporal.

O que os nossos resultados demonstram é que relativamente à idade, encontramos uma correlação negativa significativa entre a variável idade (ambos os sexos) e o tempo total em AFMV nas aulas de 45 minutos e de 90 minutos, ($r = -.42$, $p = .000$ vs. $r = -.33$, $p = .000$), ou seja, quanto maior é a idade dos alunos, menor é a quantidade de tempo despendida por estes em AFMV.

Também Ferreira et al. (2014), num estudo em que analisaram apenas as aulas de 90 minutos, verificaram que quanto maior é a idade dos alunos, menor é o tempo em AFMV, os alunos de 12 anos passam mais tempo em AFMV do que os alunos de 17 anos (30.40 vs. 20.80 minutos).

Mitchell et al. (2012), num estudo que visava acompanhar os padrões de AFMV em jovens desde os 9 até aos 15 anos, concluiu que a AFMV diminui significativamente entre os 9 e os 15 anos.

Também na percentagem de massa gorda, encontramos correlações negativas significativas em relação ao tempo total em AFMV, na aula de 45 minutos, $r = -.20$, $p = .001$, e na de 90 minutos $r = -.26$, $p = .000$

Estes resultados poderão estar relacionados com os dados já apresentados, nomeadamente, no facto de nas aulas de 90 minutos e no sexo feminino verificar-se um menor tempo em AFMV no grupo com excesso de peso/obesidade, tal como foi constatado por Fairclough & Stratton (2006) em que o sexo feminino apresentava valores de IMC superiores relativamente aos rapazes e o grupo peso normal tinha uma capacidade cardiorrespiratória

superior. Também Ekelund et al. (2004), afirmou que o tempo acumulado em AFMV está relacionado com a massa corporal das crianças, no entanto esta relação é muito baixa.

6.7. Correlações entre o número de alunos, espaço ocupado, número de modalidades abordadas e a AFMV (45min vs. 90min)

A natureza multidimensional da Educação Física torna difícil a sua avaliação (Stratton, 1996). Estudos apontam o tamanho da turma, espaço ocupado e os conteúdos da aula de EF, como fatores que influenciam os níveis de AF na aula de EF (McKenzie et al., 1993; Skala et al., 2012; Wang et al., 2005). O currículo abordado (Almeida, 2009; Smith et al., 2013), o material disponível (Bevans et al., 2010), e o número de alunos por turma devem também ser tomados em consideração na avaliação e comparação entre as aulas de Educação Física.

Foram encontradas, através do coeficiente de correlação de Pearson, correlações negativas significativas no que concerne ao tempo total em AFMV e o número de alunos presentes na aula de 45 minutos ($r = -.33$, $p = .000$) e na aula de 90 minutos ($r = -.19$, $p = .002$). Quanto maior é o número de alunos por turma menor é o tempo em AFMV.

Também McKenzie et al. (2000) afirmam que há correlações negativas com a percentagem em AFMV ($r = -.17$, $p < .001$) e o número de alunos por turma, assim como Bevans et al. (2010) ($r = -.01$, $p < 0.05$) e Skala et al. (2012) que afirmam que os resultados encontrados no estudo que realizaram indicam que a atividade física pode ser influenciada pelo tamanho da turma.

Quanto mais alunos na turma mais material será necessário, e isto por si só já é um obstáculo. Mais alunos implica uma melhor organização da aula dando as mesmas oportunidades a todos os alunos, mas devemos reconhecer que torna-se muito complicado gerir uma aula com os atuais 30 alunos por turma preconizado pelo Ministério da Educação e Ciência.

Quanto ao espaço ocupado durante a aula de Educação Física, grande parte dos estudos encontrados comparam a utilização do espaço interior com o exterior. McKenzie et al. (2000) referiam que os alunos nas aulas realizadas no exterior eram menos propensos a estar sentados relativamente às aulas no interior, enquanto Skala et al. (2012) indicam que a percentagem em AFMV nas aulas no exterior é superior comparativamente com as aulas no interior (41.4% vs. 36.1%, $p=.037$).

No nosso estudo incidimos sobre uma das realidades da Educação Física em Portugal, a partilha do espaço destinado à aula. Sendo assim verificamos a correlação entre o espaço utilizado pelo professor, nomeadamente, pavilhão todo; meio pavilhão; um terço do pavilhão, e o tempo total em AFMV.

Os valores encontrados para a aula de 45 minutos, ($r= -.28$, $p=.000$), e para a aula de 90 minutos, ($r= -.34$, $p=.000$), indicam uma correlação significativa, negativa, ou seja, verifica-se que o tempo total da AFMV diminui com a utilização de um espaço com maior área.

Uma das possíveis explicações para estes resultados é que a utilização de um espaço maior (pavilhão todo) geralmente implica a oportunidade para a utilização do jogo formal (Andebol/Futebol) diminuindo a frequência de interações do aluno com a bola e com os colegas. A utilização dos jogos reduzidos (menor espaço, menos alunos e regras simplificadas) permite aos alunos mais tempo em atividade física e principalmente em AFMV.

Neste estudo resolvemos ainda analisar se o número de modalidades abordadas durante a aula têm influência no tempo em AFMV.

A literatura sobre este assunto reporta-se essencialmente ao tipo de modalidade que foi abordada, enquanto neste estudo pretendemos verificar se em vez de passar uma aula inteira só com, por exemplo, Ginástica, usar como complemento outra modalidade, por exemplo, Basquetebol, se esta estratégia permite atingir maiores níveis de AFMV, essencialmente pelo fator motivacional. O que está em causa não é o tipo de modalidade mas a possibilidade de na mesma aula, experienciar desafios diferentes.

Na aula de 45 minutos, e relativamente à percentagem de AFMV durante o tempo útil, encontramos uma correlação significativa, negativa, $r = -.14$, $p = .002$, indicando que um maior número de modalidades abordadas durante a mesma aula influencia, negativamente, no tempo em AFMV.

Enquanto que na aula de 45 minutos foi encontrada uma correlação significativa, negativa, na aula de 90 minutos verificamos o oposto, ou seja uma correlação significativa, positiva, $r = .13$, $p = .003$, indicando que um maior número de modalidades abordadas durante a mesma aula influencia, positivamente, no tempo em AFMV.

Esta diferença entre as aulas de 45 minutos e as de 90 minutos poderá estar relacionada com o facto de ao abordar mais do que uma modalidade na mesma aula implica mais tempo de transição e organização na aula e, como já foi referido anteriormente, o tempo útil da aula de 45 minutos é muito reduzido, diminuindo desta forma o tempo destinado ao objetivo de aumentar o tempo em AFMV. Já na aula de 90 minutos poderá estar relacionado com o aspeto motivacional já que os alunos têm modalidades preferidas e outras com mais dificuldades e ao saber que na mesma aula poderão jogar Futebol depois da Ginástica incute um maior empenho melhorando os níveis de AFMV.

Apresentamos como possíveis limitações ao estudo realizado, a eventual utilização de uma observação direta (*SOFIT*), de forma a comparar os resultados obtidos pelo acelerómetro e as tarefas realizadas nas aulas pelos alunos. Saber quais as estratégias utilizadas pelos professores, quando lecionavam mais do que uma modalidade na aula de 90 minutos, seria interessante já que os resultados obtidos indicam haver vantagens.

7. CONCLUSÕES

No estudo realizado e de acordo com a análise e discussão de resultados, surge o seguinte quadro de conclusões:

- Em média, a percentagem dos níveis de atividade física moderada a vigorosa no tempo regulamentar são aproximadamente iguais nas aulas de 90 minutos ($26.6 \pm 8.61\%$) em comparação com as aulas de 45 minutos ($26.7 \pm 10.96\%$);
- Enquanto as aulas de 45 minutos contribuem com cerca de $13.3 \pm 5.4\%$ dos 60 minutos diários recomendados para atividades físicas moderadas a vigorosas, as aulas de 90 minutos contribuem com $33.3 \pm 10.7\%$ destas recomendações;
- Nas aulas de 45 minutos e de 90 minutos, os rapazes acumulam mais atividade física moderada a vigorosa e menos atividade física sedentária em comparação com as raparigas;
- Nas aulas de 45 minutos, apenas nas atividades físicas ligeiras, os valores são estatisticamente superiores nas raparigas com excesso de peso/obesidade em comparação com aquelas de peso normal. Nos rapazes, nas atividades físicas moderadas, aqueles com excesso de peso/obesidade apresentaram valores estatisticamente superiores àqueles apresentados pelos rapazes com peso normal;
- Durante as aulas de 90 minutos, apenas nas atividades vigorosas, as raparigas com peso normal apresentaram valores estatisticamente superiores àqueles com excesso de peso/obesidade. Nos rapazes, apenas nas atividades ligeiras, os valores foram estatisticamente superiores nos rapazes com excesso de peso/obesidade em comparação aos seus colegas com peso normal durante as aulas de 90 minutos.

- A idade, o índice de massa corporal e a percentagem de massa gorda mostraram-se inversamente relacionadas com o tempo em atividades físicas moderadas a vigorosas durante as aulas de 45 e 90 minutos.
- O número de alunos presentes e a área do espaço ocupado durante as aulas de 45 e 90 minutos estão inversamente relacionados com o tempo em atividades físicas moderadas e vigorosas. Apenas para as aulas de 90 minutos, foram encontradas correlações positivas entre o tempo em atividades físicas moderadas a vigorosas e o número de modalidades desportivas abordadas durante a aula.

8. BIBLIOGRAFIA

- Actigraph. (2013). Activity Monitor wGT3X-BT. Consult. maio 2014, disponível em <http://www.actigraphcorp.com/press-release/actigraph-launches-new-generation-of-bluetooth-smart-activity-monitors/>
- Afonso, L. (2009). Educação alimentar pré-escolar – Projecto «Saber comer para bem crescer». *Revista Nutricias*, 9, 16-18.
- Alliance, N. P. A. P. (2010). National Physical Activity Plan. Consult. maio, 2014, disponível em <http://physicalactivityplan.org/NationalPhysicalActivityPlan.pdf>
- Almeida, A. S. F. d. (2009). *Comparação dos níveis de actividade física nas aulas de educação física quanto à morfologia e género dos alunos, modelo estrutural das escolas, unidades temáticas e características das aulas estudo realizado em estudantes adolescentes a frequentar o 2º ciclo do ensino básico da Escola EB 2-3 Fernando Pessoa e do Colégio Nossa Senhora da Paz*. Porto: Augusto Almeida.
- Andersen, L. B., Sardinha, L. B., Froberg, K., Riddoch, C. J., Page, A. S., & Anderssen, S. A. (2008). Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: The European Youth Heart Study. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3, 58-66.
- Andersen, R. E., Crespo, C. J., Bartlett, S. J., Cheskin, L. J., & Pratt, M. (1998). Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Jama*, 279(12), 938-942.
- Antunes, A., & Moreira, P. (2011). Prevalência de excesso de peso e obesidade em crianças e adolescentes Portugueses. *Acta Médica Portuguesa*, 24(2).
- APCOI. (2014). Obesidade Infantil. Consult. Maio, 2014, disponível em <http://www.apcoi.pt/obesidade-infantil/>
- Association, B. M., Rice, J., & Sharpe, A. (2005). *Preventing childhood obesity*: Board of Science, British Medical Association.
- Baptista, F., Silva, A., Santos, D., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J., Raimundo, A., & Moreira, H. (2011). Livro Verde da Actividade Física.
- Barros, A. L. R. d. (2009). Avaliação antropométrica dos alunos da escola EB 2, 3 de Pedrouços e sua relação com o número de refeições diárias e os locais das refeições realizadas em horário escolar.
- Bessa, M., Valente, H., Cordeiro, T., Padrão, P., Moreira, A., Lopes, C., & Moreira, P. (2008). Ingestão de alimentos fluidos e risco de excesso de peso em crianças. *Acta Med Port*, 21, 161-170.
- Bevans, K. B., Fitzpatrick, L., Sanchez, B. M., Riley, A. W., & Forrest, C. (2010). Physical Education Resources, Class Management, and Student Physical Activity Levels: A Structure-Process-Outcome Approach to Evaluating Physical Education Effectiveness. *Journal of School Health*, 80(12), 573-580.

- Bingham, D. D., Varela-Silva, M. I., Ferrão, M. M., Augusta, G., Mourão, M. I., Nogueira, H., Marques, V. R., & Padez, C. (2013). Socio-demographic and behavioral risk factors associated with the high prevalence of overweight and obesity in portuguese children. *American Journal of Human Biology*, 25(6), 733-742.
- Cale, L., & Harris, J. (2013). 'Every child (of every size) matters' in physical education! Physical education's role in childhood obesity. *Sport, Education & Society*, 18(4), 433-452.
- Carlos, A., & Rito, A. (2009). Comportamentos sedentários em crianças com excesso de peso—visionamento televisivo, videojogos, utilização de Internet e estudo. *Nutricias*, 9, 20-22.
- Carter, R. C. (2002). The impact of public schools on childhood obesity. *JAMA*, 288(17), 2180-2180.
- 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 reports*, 100(2), 126.
- Castro, J. J. d., Dias, J. A., Baptista, F., e Costa, J. G., Galvao-Teles, A., & Camilo-Alves, A. (1998). Secular trends of weight, height and obesity in cohorts of young Portuguese males in the district of Lisbon: 1960 to 1990. *European journal of epidemiology*, 14(3), 299-303.
- CDC. (2010, setembro 2010). bmi_group_calculator_metric.xls. 2014, disponível em http://www.cdc.gov/healthyweight/downloads/bmi_group_calculator_metric.xls
- Choi, L., Liu, Z., Matthews, C. E., & Buchowski, M. S. (2011). Validation of accelerometer wear and nonwear time classification algorithm. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(2), 357.
- Coelho, R., Sousa, S., Laranjo, M. J., Monteiro, A. C., Bragança, G., & Carreiro, H. (2008). Excesso de peso e obesidade-prevenção na escola. *Acta Médica Portuguesa*, 21(4), 341-344.
- Cole, T., & Lobstein, T. (2012a). Extended International (IOTF) Body Mass Index Cut-Offs for Thinness, Overweight and Obesity in Children. Consult. maio, 2013, disponível em http://www.worldobesity.org/site_media/uploads/New_Cut_off_Points_Children_2012.xls
- Cole, T., & Lobstein, T. (2012b). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric obesity*, 7(4), 284-294.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244), 1240.
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *Bmj*, 335(7612), 194.
- Cordinhã, A. C., Paúl, A., & Fernandes, L. (2009). Obesidade infantil e hipertensão arterial—a realidade de uma população pré-escolar. *Acta Pediátrica Portuguesa*, 40(4), 145-149.

- Costa, A. (2008). *Adequação nutricional e estado ponderal em crianças*. Tese de dissertação de licenciatura em Ciências da Nutrição]. Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Relatório de Estágio apresentado a
- de Ávila, V. M. L. (2008). *Prevalência de Excesso de Peso e de Obesidade em Crianças entre os 6 e os 10 anos de Idade no Concelho de Angra do Heroísmo*. Universidade da Beira Interior. Relatório de Estágio apresentado a
- Deckelbaum, R. J., & Williams, C. L. (2001). Childhood obesity: the health issue. *Obesity research*, 9(S11), 239S-243S.
- DGS. (2006). Atualização das curvas de crescimento *Circular Normativa nº05/DSMIA 21/02/2006*.
- DGS. (2013). Programa Nacional de Saúde Infantil e Juvenil. *Norma nº010/2013 31/05/2013*.
- do Carmo, I., Dos Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., Reis, L., Myatt, J., & Galvao-Teles, A. (2008). Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003-2005. *Obes Rev*, 9(1), 11-19.
- Duarte, E. (2008). Obesidade em idade pré-escolar: A realidade da Beira interior sul (resultados preliminares). *Comunicação oral apresentada no I Fórum de projectos de prevenção da obesidade*.
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S. A., Sardinha, L. B., Riddoch, C., & Andersen, L. B. (2006). TV Viewing and Physical Activity Are Independently Associated with Metabolic Risk in Children: The European Youth Heart Study. *PLoS Medicine*, 3(12), 2449-2457.
- Ekelund, U., Sardinha, L. B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S., Cooper, A. R., Andersen, L. B., Riddoch, C., & Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9-to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *The American journal of clinical nutrition*, 80(3), 584-590.
- Ekelund, U., Sjöström, M., Yngve, A., Poortvliet, E., Nilsson, A., Froberg, K., Wedderkopp, N., & Westerterp, K. (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(2), 275-281.
- Evenson, K. R., Ballard, K., Lee, G., & Ammerman, A. (2009). Implementation of a School-Based State Policy to Increase Physical Activity. *Journal of School Health*, 79(5), 231-238.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of sports sciences*, 26(14), 1557-1565.
- Fairclough, S., & Stratton, G. (2005). 'Physical education makes you fit and healthy'. Physical education's contribution to young people's physical activity levels. *Health Educ Res*, 20(1), 14-23.
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2005). Physical Activity Levels in Middle and High School Physical Education: A Review. *Pediatric Exercise Science*, 17(3), 217.

- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006). Physical Activity, Fitness, and Affective Responses of Normal-Weight and Overweight Adolescents During Physical Education. *Pediatric Exercise Science*, 18(1), 53.
- Fernandes, M. P. d. S. N., Santos, R., Soares, H., Lopes, L. C. O., & Pereira, B. O. (2011). Prevalência de excesso de peso e obesidade, numa escola EB 2/3 do norte de Portugal, numa perspectiva longitudinal.
- Ferreira, F. S., Mota, J., & Duarte, J. A. (2014). Patterns of physical activity in Portuguese adolescents. Evaluation during physical education classes through accelerometry. *Archives of Exercise in Health & Disease*, 4(2), 280-285.
- Fiuza, M., Cortez-Dias, N., & Martins, S. (2008). Síndrome metabólica em Portugal: prevalência e implicações no risco cardiovascular-Resultados do Estudo VALSIM. *Revista portuguesa de cardiologia*, 27(12), 1495-1529.
- Fonseca, H., & Gaspar de Matos, M. (2005). Perception of overweight and obesity among Portuguese adolescents: an overview of associated factors. *Eur J Public Health*, 15(3), 323-328.
- Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. F. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and science in sports and exercise*, 37(11 Suppl), S523-530.
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(5), 777-781.
- Freitas, I. (2008). *Exame global de saúde dos 5-6 anos: análise de resultados*. Tese de dissertação de licenciatura em Ciências da Nutrição]. Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Relatório de Estágio apresentado a
- Gaya, A. R., Silva, P., Martins, C., Gaya, A., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2011). Association of leisure time physical activity and sports competition activities with high blood pressure levels: study carried out in a sample of Portuguese children and adolescents. *Child Care Health Dev*, 37(3), 329-334.
- Góis, G. P. N. d. (2008). Estado ponderal e aspectos socio-demográficos do consumo de hortofrutícolas em crianças: trabalho de investigação.
- Graça, A. (2001). Breve roteiro da investigação empírica na Pedagogia do Desporto: a investigação sobre o ensino da educação física. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(1), 104-113.
- Guerra, S., Teixeira-Pinto, A., Ribeiro, J., Ascensao, A., Magalhaes, J., Andersen, L. B., Duarte, J., & Mota, J. (2006). Relationship between physical activity and obesity in children and adolescents. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 46(1), 79-83.
- Gutin, B., Islam, S., Manos, T., Cucuzzo, N., Smith, C., & Stachura, M. E. (1994). Relation of percentage of body fat and maximal aerobic capacity to risk factors for atherosclerosis and diabetes in black and white seven-to eleven-year-old children. *The Journal of pediatrics*, 125(6), 847-852.
- Hänggi, J. M., Phillips, L. R., & Rowlands, A. V. (2013). Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(1), 40-44.

- Hayman, L. L., & Camhi, S. M. (2013). Ideal cardiovascular health in adolescence is associated with reduced risks of hypertension, metabolic syndrome and high cholesterol in adulthood. *Evidence-Based Nursing*, 16(1), 24-25.
- Health, D. o., & Human Services, W., DC. (2000). *Healthy people 2010: understanding and improving health*. disponível em <http://www.healthypeople.gov/2010/document/pdf/uih/2010uih.pdf?visit=1>.
- Hill, J. O. P. J. C. (1998). Environmental contributions to the obesity epidemic. (cover story). *Science*, 280(5368), 1371-1374.
- INSA, & INE. (2009). *Inquérito Nacional de Saúde 2005/2006*: Instituto Nacional de Estatística, I.P.
- Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, I.P.
- Kaminsky, L. A., & Ozemek, C. (2012). A comparison of the Actigraph GT1M and GT3X accelerometers under standardized and free-living conditions. *Physiological measurement*, 33(11), 1869.
- Kavey, R. E. W. (2003). American Heart Association Guidelines for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease Beginning in Childhood. *Circulation*, 107(11), 1562-1566.
- Kesaniemi, Y. A., Danforth Jr, E., Jensen, M. D., Kopelman, P. G., Lefebvre, P., & Reeder, B. A. (2001). Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. / Problemes de la relation dose-effet concernant l'activite physique et la sante: un congres base sur des observations. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(6 Suppl), S351-s358.
- Kohl III, H. W., Fulton, J. E., & Caspersen, C. J. (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Preventive Medicine*, 31(2), S54-S76.
- Kremer, M. M., Reichert, F. F., & Hallal, P. C. (2012). Intensidade e duração dos esforços físicos em aulas de Educação Física. *Revista de Saúde Pública*, 46(2), 320-326.
- Kuczmarski, R. J., Ogden, C. L., Guo, S. S., Grummer-Strawn, L. M., Flegal, K. M., Mei, Z., Wei, R., Curtin, L. R., Roche, A. F., & Johnson, C. L. (2002). 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital and health statistics. Series 11, Data from the national health survey*(246), 1-190.
- Kutchman, E., Lawhun, S., Laheta, J., & Heinberg, L. J. (2009). Proximal causes and behaviors associated with pediatric obesity. In L. Smolak & J. K. Thompson (Eds.), *Body image, eating disorders, and obesity in youth: Assessment, prevention, and treatment*. (2nd ed). (pp. 157-173): American Psychological Association.
- Lee, I. M., & Paffenbarger, R. S. (2009). Associations of Light, Moderate, and Vigorous Intensity Physical Activity with Longevity. *American Journal of Epidemiology*, 151(3), 293-299.
- Leitão, A., Romani, A., & Lima, M. Estudo de Prevalência da Obesidade Juvenil em Quatro Agrupamentos Escolares da Freguesia de Aldoar. *Comunicação oral apresentada*(9º).

- Lonsdale, C., Rosenkranz, R. R., Peralta, L. R., Bennie, A., Fahey, P., & Lubans, D. R. (2013). A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Preventive Medicine*, 56(2), 152-161.
- Loos, R. J., & Bouchard, C. (2003). Obesity—is it a genetic disorder? *Journal of internal medicine*, 254(5), 401-425.
- Lopes, M. (2007). Insatisfação com a Imagem Corporal em Adolescentes, Segundo o Estado Ponderal Alunos do 9º Ano das escolas do Concelho de Tomar. *Universidade de Porto. Porto*.
- Loureiro, F., Gabriel, F., Ramos, R., & Almeida, E. (2008). Estudo sobre obesidade infantil no concelho de Ílhavo (poster). *Poster apresentado no I Fórum de projectos de prevenção da obesidade*.
- Lukaski, H. C. (1987). Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *The American journal of clinical nutrition*, 46(4), 537-556.
- Mackintosh, K. A., Fairclough, S. J., Stratton, G., & Ridgers, N. D. (2012). A Calibration Protocol for Population-Specific Accelerometer Cut-Points in Children. *PLoS ONE*, 7(5), 1-6.
- Malina, R. M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research quarterly for exercise and sport*, 67(sup3), S-48-S-57.
- Malina, R. M., & Bouchard, C. (1991). *Growth, maturation, and physical activity*: Human Kinetics Academic.
- Martins, C. L., Silva, F., Gaya, A. R., Aires, L., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2010). Cardiorespiratory fitness, fatness, and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents from Porto. *European Journal of Sport Science*, 10(2), 121-127.
- Mattocks, C., Leary, S., Ness, A., Deere, K., Saunders, J., Tilling, K., Kirkby, J., Blair, S. N., & Riddoch, C. (2007). Calibration of an accelerometer during free-living activities in children. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2(4), 218-226.
- McCarthy, H., Cole, T., Fry, T., Jebb, S., & Prentice, A. (2006). Body fat reference curves for children. *International journal of obesity*, 30(4), 598-602.
- McKenzie, T. L., Marshall, S. J., Sallis, J. F., & Conway, T. L. (2000). Student activity levels, lesson context, and teacher behavior during middle school physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(3), 249-259.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Faucette, N., Roby, J. J., & Kolody, B. (1993). Effects of a curriculum and inservice program on the quantity and quality of elementary physical education classes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64(2), 178-187.
- Menschik, D., Ahmed, S., Alexander, M. H., & Blum, R. W. (2008). Adolescent physical activities as predictors of young adult weight. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162(1), 29-33.

- Mitchell, J., Pate, R., Beets, M., & Nader, P. (2012). Time spent in sedentary behavior and changes in childhood BMI: a longitudinal study from ages 9 to 15 years. *International Journal of Obesity*, 37(1), 54-60.
- Mota-Pereira, J., Carvalho, S., Silverio, J., Fonte, D., Pizarro, A., Teixeira, J., Ribeiro, J. C., & Ramos, J. (2011). Moderate physical exercise and quality of life in patients with treatment-resistant major depressive disorder. *Journal of psychiatric research*, 45(12), 1657-1659.
- Mota-Pereira, J., Silverio, J., Carvalho, S., Ribeiro, J. C., Fonte, D., & Ramos, J. (2011). Moderate exercise improves depression parameters in treatment-resistant patients with major depressive disorder. *Journal of psychiatric research*, 45(8), 1005-1011.
- Mota, J. (1994). Children's physical education activity, assessed by telemetry. *Journal of Human Movement Studies*, 27(5), 245.
- Mota, J., Valente, M., Aires, L., Silva, P., Paula Santos, M., & Ribeiro, J. C. (2007). Accelerometer cut-points and youth physical activity prevalence. *European Physical Education Review*, 13(3), 287-299.
- Nevill, A. M., Metsios, G. S., Jackson, A., Wang, J., Thornton, J., & Gallagher, D. (2008). Can we use the Jackson and Pollock equations to predict body density/fat of obese individuals in the 21st century? *International journal of body composition research*, 6(3), 114.
- Nobre, E. L., Jorge, Z., Macedo, A., & De Castro, J. J. (2004). Tendências do peso em Portugal no final do século XX. Estudo de coorte de jovens do sexo masculino. *Acta Médica Portuguesa*, 17(3), 205-209.
- OMS. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*: World Health Organization.
- OMS. (2008). Training Course on Child Growth Assessment. 2014, disponível em <http://www.who.int/childgrowth/training/en/>
- OMS. (2010). Global recommendations on physical activity for health.
- OMS. (2012a). Childhood obesity prevention.
- OMS. (2012b, Março 2013). Obesity and overweight, Fact sheet N 311. Consult. Maio, 2014, disponível
- Onis, M. d., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*, 85(9), 660-667.
- Padez, C., Fernandes, T., Mourao, 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. *Am J Hum Biol*, 16(6), 670-678.
- Patrício, S. (2009). *Avaliação do pequeno-almoço das crianças da Escola EB1/PE de Machico*. Tese de dissertação de licenciatura em Ciências da Nutrição]. Porto: Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. Relatório de Estágio apresentado a
- Paúl, A., Rocha, A., & Mota, L. (2006). *Prevalência de Excesso de Peso e Obesidade em Crianças Pré-Escolares do Município da Figueira da Foz*. Comunicação apresentada em 17º Congresso da Sociedade Europeia de Pediatria Ambulatória/9ª Reunião da Secção de Pediatria Ambulatória da Sociedade Portuguesa de Pediatria.

- Pereira, S., & Pereira, D. (2011). Síndrome metabólico e actividade física. *Acta Médica Portuguesa*, 24(5).
- Pizarro, A. N., Ribeiro, J. C., Marques, E. A., Mota, J., & Santos, M. P. (2013). Is walking to school associated with improved metabolic health? *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 12.
- Prentice, A. M., & Jebb, S. A. (2001). Beyond body mass index. *Obesity reviews*, 2(3), 141-147.
- Pulsford, R. M., Cortina-Borja, M., Rich, C., Kinnafick, F.-E., Dezateux, C., & Griffiths, L. J. (2011). Actigraph accelerometer-defined boundaries for sedentary behaviour and physical activity intensities in 7 year old children. *PloS one*, 6(8), e21822.
- Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity research*, 10(3), 150-157.
- República, A. d. (2009). *Decreto Lei n.º 85/2009 de 27 de agosto*. Diário da República. Dissertação de apresentada a
- Ribeiro, A., & Antunes, H. (2008). *Avaliação da prevalência de obesidade infantil em crianças do 1º ano do ensino básico*. Comunicação apresentada em 9º Congresso Nacional de Pediatria.
- Ribeiro, J. C. (2010). A actividade física na adolescência ea prevenção cardiovascular. *Revista Fatores de Risco*, 18, 52-60.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., & Fairclough, S. J. (2006). Physical Activity Levels of Children during School Playtime. *Sports Medicine*, 36(4), 359-371.
- Rito, A. I., Paixão, E., Carvalho, M. A., & Ramos, C. (2010). Childhood obesity surveillance initiative: COSI Portugal 2008.
- Rito, A. I., Paixão, E., Carvalho, M. A., & Ramos, C. (2012). Childhood obesity surveillance initiative: COSI Portugal 2010. *Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge*.
- Sallis, J. F., & McKenzie, T. L. (1991). Physical education's role in public health. / Le role de l' education physique dans la sante publique. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 62(2), 124-137.
- Sallis, J. F., & Owen, N. (1999). *Physical Activity & Behavioral Medicine*. Thousand Oaks, Calif: Sage Publications.
- Sang-Yeob, K., & Wi-Young, S. (2012). The relationship between school performance and the number of physical education classes attended by Korean adolescent students. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(2), 226-230.
- Santos-Lozano, A., Marín, P. J., Torres-Luque, G., Ruiz, J. R., Lucía, A., & Garatachea, N. (2012). Technical variability of the GT3X accelerometer. *Medical engineering & physics*, 34(6), 787-790.
- Santos-Lozano, A., Santín-Medeiros, F., Cardon, G., Torres-Luque, G., Bailón, R., Bergmeir, C., Ruiz, J. R., Lucia, A., & Garatachea, N. (2013). Actigraph GT3X: Validation and determination of physical activity intensity cut points. *International journal of sports medicine*, 34(11), 975-982.
- Santos, A.-C., Lopes, C., & Barros, H. (2004). Prevalência de síndrome metabólica na cidade do Porto. *Rev Port Cardiol*, 23(1), 45-52.

- Sardinha, L. B., Santos, R., Vale, S., Silva, A. M., Ferreira, J. P., Raimundo, A. M., Moreira, H., Baptista, F., & Mota, J. (2011). Prevalence of overweight and obesity among Portuguese youth: a study in a representative sample of 10-18-year-old children and adolescents. *Int J Pediatr Obes*, 6(2-2), e124-128.
- Semiz, S., Özgören, E., & Sabir, N. (2006). Comparison of ultrasonographic and anthropometric methods to assess body fat in childhood obesity. *International journal of obesity*, 31(1), 53-58.
- Sérgio, A., Correia, F., & Breda, J. (2005). Programa nacional de combate à obesidade. Portugal. Direção-Geral da Saúde. Divisão de Doenças Genéticas, Crónicas e Geriátricas. Programa nacional de combate à obesidade. *DGS, Lisboa*, 24.
- Silva, A. J., Carvalho, M. I. M., Reis, V. M., Mota, M. P., Garrido, N. D., Pitanga, F., & Marinho, D. (2008). A prevalência do excesso de peso e da obesidade entre crianças portuguesas. *Silva*.
- Silva, F., Ferreira, E., Gonçalves, R., & Cavaco, A. (2012). Obesidade Pediátrica: A Realidade de uma consulta. *Acta Med Port, Mar-Apr;25(2)*, 91:96.
- Silva, N. A. d. C. (2009). Prevalência do excesso de peso e obesidade numa amostra de crianças portuguesas dos 7 os 9 anos: sensibilidade e especificidade dos valores de referência para o índice de massa corporal: trabalho de investigação.
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports medicine*, 31(6), 439-454.
- Skala, K. A., Springer, A. E., Sharma, S. V., Hoelscher, D. M., & Kelder, S. H. (2012). Environmental characteristics and student physical activity in PE Class: Findings from two large urban areas of Texas. *Journal of physical activity & health*, 9(4), 481.
- Smith, N. J., Lounsbery, M. A. F., & McKenzie, T. L. (2013). Physical Activity in High School Physical Education: Impact of Lesson Context and Class Gender Composition. *Journal of Physical Activity & Health*, 11(1), 127-135.
- Steinberger, J., Daniels, S. R., Eckel, R. H., Hayman, L., Lustig, R. H., McCrindle, B., Mietus-Snyder, M. L., American Heart Association Atherosclerosis, H., Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the, Y., Council on Cardiovascular, N., Council on Nutrition, P. A., & Metabolism. (2009). Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*, 119(4), 628-647.
- Stratton, G. (1996). Children's heart rates during physical education lessons: a review. *Pediatric Exercise Science*, 8, 215-233.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Hergenroeder, A. C., Must, A., Nixon, P. A., Pivarnik, J. M.,

- Rowland, T., Trost, S., & Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146(6), 732-737.
- Teixeira, P., Silva, M., Vieira, P., Palmeira, A., & Sardinha, L. (2006). A actividade física e o exercício no tratamento da obesidade. *Endocrinologia Metabolismo & Nutrição*, 15(1).
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Valimaki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med*, 28(3), 267-273.
- Torres, R., Trindade, A., Nunes, B., Mateus, I., & Pires, M. (2008). Como estão os nossos Jovens. *Rastreio de Obesidade infanto-juvenil na comunidade escolar em Portalegre (poster)*. Poster apresentado no I Fórum de projectos de prevenção da obesidade.
- Treuth, M. S., Schmitz, K., Catellier, D. J., McMurray, R. G., Murray, D. M., Almeida, M. J., Going, S., Norman, J. E., & Pate, R. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and science in sports and exercise*, 36(7), 1259.
- Troiano, R. P. (2005). A timely meeting: objective measurement of physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), S487.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 40(1), 181-188.
- Trost, S. G. (2001). Objective measurement of physical activity in youth: current issues, future directions. *Exerc Sport Sci Rev*, 29(1), 32-36.
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11 Suppl), S531-543.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? / Utilisation de methodes objectives de mesure de l'activite physique avec les jeunes: combien de jours de suivi sont necessaires ? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(2), 426-431.
- Vasconcelos, E., Teixeira, J., & Ferreira, R. (2008). *Avaliação antropométrica e hábitos alimentares dos alunos do 3ºano das Escolas do Concelho de Mafra (poster)*. Comunicação apresentada em VII Congresso de Nutrição e Alimentação. Associação Portuguesa de Nutricionistas.
- Vasconcelos, E., Teixeira, J., & Silva, A. (2008). *Avaliação antropométrica e hábitos alimentares dos alunos do 4ºano das Escolas do Concelho de Mafra (poster)*. Comunicação apresentada em VII Congresso de Nutrição e Alimentação. Associação Portuguesa de Nutricionistas.
- Vasconcelos, M. A., & Maia, J. (2001). Actividade física de crianças e jovens—haverá um declínio? Estudo transversal em indivíduos dos dois sexos dos 10 aos 19 anos de idade. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 1(3), 44-52.

- Venâncio, P., Aguilar, S., & Pinto, G. (2012). Obesidade infantil: um problema cada vez mais actual. *Revista Portuguesa de Medicina Geral e Familiar*, 28(6), 410-416.
- Wang, G., Pereira, B. O., & Mota, J. (2005). Indoor physical education measured by heart rate monitor: a case study in Portugal.
- Wang, Y., Moreno, L. A., Caballero, B., & Cole, T. J. (2006). Limitations of the current World Health Organization growth references for children and adolescents. *Food & Nutrition Bulletin*, 27(Supplement 5), 175-188.