



**UNIVERSIDADE DE COIMBRA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS DO DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA**

**João Pedro Cardoso Rodrigues**

**APLICAÇÃO DOS VALORES DE CORTE DE FREEDSON E COLABORADORES  
PARA DETERMINAR A PREVALÊNCIA DE ADOLESCENTES FISICAMENTE  
ATIVOS AVALIADOS POR ACELEROMETRIA**

**COIMBRA**  
**2012**

**JOÃO PEDRO CARDOSO RODRIGUES**

**APLICAÇÃO DOS VALORES DE CORTE DE FREEDSON E COLABORADORES  
PARA DETERMINAR A PREVALÊNCIA DE ADOLESCENTES FISICAMENTE  
ATIVOS AVALIADOS POR ACELEROMETRIA**

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de Mestre em Atividade Física em Contexto Escolar. **Orientador** Prof. Doutor Manuel João Coelho e Silva. **Coorientador** Prof. Doutor Aristides Machado Rodrigues

**COIMBRA**

**2012**

Rodrigues, J.P. (2012). *Aplicação dos Valores de Corte de Freedson e Colaboradores para determinar a prevalência de adolescentes fisicamente ativos avaliados por acelerometria*. Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

## AGRADECIMENTOS

Não poderia deixar de agradecer o apoio, colaboração e empenho das várias pessoas envolvidas para a realização deste trabalho.

Ao Professor Doutor Manuel João Coelho e Silva, o meu maior agradecimento por toda a disponibilidade, partilha de valiosos conhecimentos, excelente competência e notável orientação prestada, quer na construção deste trabalho, quer no meu percurso académico que se funde com o meu percurso de vida.

Ao Professor Doutor Aristides Machado Rodrigues, por toda a disponibilidade, ajuda e orientação prestada, pelas palavras de apoio, de amizade e de superação.

Aos meus Pais, agradeço pelo amor incondicional, apoio, coragem e pelos valores que sempre me transmitiram.

Aos meus Amigos de uma Vida, por existirem e darem alegria mesmo nos momentos mais difíceis.

A todas as pessoas que de forma direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, sem as quais não teria sido possível cumprir todas as etapas que lhe são inerentes.

Por fim, à minha mulher Cristina Rodrigues, o reconhecimento pelos sacrifícios intermináveis, pelo companheirismo, apoio, compreensão, exemplo, amor, dedicação e por todo o bem que me faz.

Bem-Hajam..

## RESUMO

**Objetivo:** O objetivo deste estudo foi o de avaliar e quantificar a atividade física de crianças e jovens adolescentes escolares e descrever a prevalência de cumprimento das recomendações de saúde pública, utilizando acelerometria. **Métodos:** Os acelerómetros foram utilizados durante 5 dias consecutivos e foram considerados válidos os registos de atividade física efetuados em pelo menos 3 dias, com pelo menos 10 horas de registo por dia, incluindo 1 dia de fim de semana. Considerando estas condições, foram incluídos os registos de 580 participantes com idades compreendidas entre os 11 e os 18 anos de idade. **Resultados:** As raparigas apresentam valores mais elevados de sedentarismo do que os rapazes, principalmente nos escalões etários 11-12 anos (762min/dia raparigas vs 687min/dia rapazes) e 13-14 anos (750min/dia raparigas vs 687min/dia rapazes). A atividade física moderada e vigorosa, entre os 11 e os 18 anos, diminui 98 min/dia nas raparigas (113min/dia aos 11-12 anos; 15min/dia aos 17-18 anos) e 67 min/dia nos rapazes (92min/dia aos 11-12 anos; 25min/dia aos 17-18 anos). O cumprimento da recomendação de 60 min/dia de atividade física pelo menos moderada é acima de 50% dos sujeitos até ao escalão etário dos 15-16 anos durante a semana (11-12 anos, 73.7%; 13-14 anos, 74.0% e 15-16 anos, 51.3%) e ao fim de semana só o é no escalão etário dos 11-12 anos (52.6%). Do escalão etário 15-16 anos para o 17-18 anos o cumprimento da recomendação baixa drasticamente (3.9% à semana; 7.8% ao fim de semana). A prevalência de cumprimento da recomendação de 90 min/dia de atividade física pelo menos moderada é baixa em ambos os sexos e em todos os escalões etários. **Conclusões:** Este estudo mostra que as raparigas são menos ativas que os rapazes, principalmente nas idades mais baixas. A prevalência de cumprimento da recomendação de saúde pública (60 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa) vai decrescendo com o avanço da idade, sendo o período mais crítico o final da adolescência. As crianças e jovens tendem a ser mais ativos à semana do que ao fim de semana exetando no final da adolescência.

**Palavras-chave:** Acelerometria. Atividade Física. Crianças. Jovens.

## ABSTRACT

**Objective:** *The aim of this study was to evaluate and quantify the physical activity of children and young adolescent students and the prevalence of compliance with public health recommendations using accelerometry. **Methodology:** The accelerometers were used for 5 consecutive days and were considered valid records the physical activity performed by at least three days, with at least 10 hours per day for registration, including one day weekend. Considering these conditions were included in the records of 580 participants aged between 11 and 18 years of age. **Results:** The girls have higher levels of physical inactivity than boys, especially in the age group 11-12 years (762min/day 687min/day boys vs. girls) and 13-14 years (750min/day 687min/day boys vs. girls). The moderate and vigorous physical activity, between 11 and 18 decreases 98 min/day for girls (11-12 years to 113min/day; 15min/day to 17-18 years) and 67 min/day in males (92 min/day for 11-12 years; 25 min/day to 17-18 years). Compliance with the recommendation of 60 min/day of moderate physical activity is at least above 50% of subjects until the age group of 15-16 years during the week (11-12 years, 73.7%, 13-14 years, 74.0 % and 15-16 years, 51.3%), in the weekend only in the age group of 11-12 years (52.6%). In age group 15-16 years to 17-18 years the fulfillment of the recommendation was dramatically low (3.9% the week; 7.8% on weekends). The prevalence of compliance with the recommendation of 90 min/day of moderate physical activity at least is low in both sexes and all ages. **Conclusions:** This study shows that girls are less active than boys, especially at early ages. The prevalence of compliance with public health recommendation (60 minutes daily of moderate and vigorous physical activity) will decrease with advancing age, being the most critical period the late adolescence. Children and young people tend to be more active in a week day that in weekend except in the end of adolescence.*

**Keywords:** *Accelerometry. Physical Activity. Children. Youth.*

## SUMÁRIO

Resumo.....	IV
Abstract.....	V
CAPÍTULO 1 - Introdução .....	- 1 -
1.1. Âmbito do Estudo .....	- 2 -
1.2. Objetivos .....	- 3 -
1.2.1. Geral.....	- 3 -
1.2.2. Específicos .....	- 4 -
CAPÍTULO 2 – Revisão da Literatura .....	- 5 -
2.1. Atividade Física .....	- 6 -
2.1.1. Recomendações: Tempo de Duração e Nível de Intensidade .....	- 7 -
2.2. Aptidão Física.....	- 10 -
2.2.1. Relação entre Atividade Física e Aptidão Física .....	- 11 -
2.3. Avaliação da Atividade Física em Geral.....	- 13 -
2.3.1. Acelerometria .....	- 14 -
CAPÍTULO 3 – Metodologia.....	- 18 -
3.1. Caracterização da Amostra.....	- 19 -
3.2. Avaliação da Atividade Física.....	- 20 -
3.2.1. Acelerómetro .....	- 20 -
3.3. Medidas Antropométricas.....	- 23 -
3.3.1. Estatura .....	- 23 -
3.3.2. Massa Corporal .....	- 23 -
3.4. Tratamento Estatístico.....	- 24 -
CAPÍTULO 4 – Apresentação dos Resultados.....	- 25 -
4.1. Estatística Descritiva para as Variáveis Antropométricas Simples e Compostas .	- 26 -
4.2. Atividade Física Habitual.....	- 27 -
4.2.1. Dias da Semana.....	- 27 -
4.2.2. Dias de Fim de Semana .....	- 30 -
4.3. Prevalência de Adolescentes Fisicamente Ativos considerando 60 minutos diariamente acumulados com intensidade moderada e vigor.....	- 32 -
4.3.1. Dias de Semana.....	- 32 -
4.3.2. Dias de Fim de Semana .....	- 34 -

4.4. Prevalência de Adolescentes Fisicamente Ativos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa.....	- 36 -
4.4.1. Dias de Semana.....	- 36 -
4.4.2. Dias de Fim de Semana.....	- 38 -
4.5. Número de Episódios de 10 minutos Consecutivos em Atividade Física Moderada e Vigorosa.....	- 40 -
4.5.1. Dias de Semana.....	- 40 -
4.5.2. Dias de Fim de Semana.....	- 40 -
CAPÍTULO 5 – Discussão dos Resultados.....	- 41 -
5.1. Atividade Sedentária.....	- 42 -
5.2. Atividade Física Moderada e Vigorosa.....	- 44 -
5.3. Prevalência de Atividade Física Moderada e Vigorosa.....	- 45 -
5.4. Semana vs Fim de Semana.....	- 47 -
CAPÍTULO 6 – Conclusões.....	- 49 -
6.2. Limitações do Estudo.....	- 50 -
6.3. Recomendações Futuras.....	- 51 -
CAPÍTULO 7 – Referências Bibliográficas.....	- 52 -

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Histograma da variável de atividade sedentária durante a semana, por sexo e escalão etário.....	29
Figura 2 - Histograma da variável de atividade física leve durante a semana, por sexo e escalão etário.....	29
Figura 3 - Histograma da variável de atividade física moderada e vigorosa durante a semana, por sexo e escalão etário.....	29
Figura 4 - Histograma da variável de atividade sedentária durante o fim de semana, por sexo e escalão etário.....	31
Figura 5 - Histograma da variável de atividade física leve durante o fim de semana, por sexo e escalão etário.....	31
Figura 6 - Histograma da variável de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana, por sexo e escalão etário.....	31
Figura 7 - Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.....	33
Figura 8 - Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.....	35
Figura 9 - Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.....	37
Figura 10 - Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra (frequência absoluta e relativa por idades).....	19
Tabela 2 - Valores de corte propostos para avaliar a atividade física habitual de crianças e jovens (Freedson et al., 2001, publicado por Trost et al., 2002).....	21
Tabela 3 - Estatística descritiva (média e desvio padrão) por sexo e escalão etário para as medidas de estatura, massa corporal e índice de massa corporal.....	26
Tabela 4 - Estatística descritiva e comparação entre masculinos e femininos por grupo etário para as variáveis intensidade de atividade física durante a semana (valores de corte de Freedson et al., 2001, publicado por Trost et al., 2002).....	27
Tabela 5 - Estatística descritiva e comparação entre masculinos e femininos por grupo etário para as variáveis intensidade de atividade física durante o fim de semana (valores de corte de Freedson et al., 2001, publicado por Trost et al., 2002).....	30
Tabela 6 - Prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.....	32
Tabela 7 - Prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.....	34
Tabela 8 - Prevalência por sexo e idade e de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.....	36
Tabela 9 - Prevalência por sexo e idade e de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.....	38
Tabela 10 - Número de episódios de 10 minutos consecutivos em atividade física moderada e vigorosa por sexo e idade durante a semana.....	40
Tabela 11 - Número de episódios de 10 minutos consecutivos em atividade física moderada e vigorosa por sexo e idade durante o fim de semana.....	40

## **CAPÍTULO 1 - Introdução**

## CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

### 1.1. Âmbito do Estudo

A atividade física tem acompanhado a história do desenvolvimento humano fazendo, inevitavelmente, parte do cotidiano das pessoas (Sallis & Owen, 1999). Contudo, no último século a sociedade contemporânea assistiu a modificações estruturais nos seus hábitos de vida que se vieram refletir no modo como passaram a encarar a atividade física. As alterações induzidas por estas mudanças conduziram a transformações nas atitudes e comportamentos bem como nos valores dos indivíduos, adaptando-os a um novo contexto social e determinando novas orientações no cotidiano das pessoas.

Este progresso social, que tem como pilar o avanço tecnológico, implicou novas formas de atividade laboral, diminuindo a atividade motora e refletindo-se num aumento de hábitos de vida sedentários (Montoye, 1999). A infância e adolescência são fases complexas pelas profundas transformações inerentes ao crescimento e maturação. Sendo que ao longo destas transformações os padrões de comportamentos que os jovens adquirem podem ser decisivos para um futuro mais saudável e com maior qualidade de vida. Existem estudos que apontam que alguns fatores de risco associados a doenças coronárias, hipertensão e osteoporose, têm início na infância e estão relacionados com estilos de vida sedentários (Reilly et al., 2003; Kelly et al, 2005).

Estudos longitudinais têm mostrado uma tendência de diminuição de atividade física e aptidão física em todas as idades e ambos os sexos, no entanto, apesar de já se terem construído muitas evidências existem ainda dúvidas por esclarecer no que respeita às questões relacionadas com a atividade física, aptidão física e saúde em geral durante a infância e adolescência (Caspersen, Nixon & DuRant, 1998; Eisenmann, 2004). A falta de convergências sólidas de resultados está relacionada, por um lado, com a complexidade da avaliação da atividade física e, por outro lado, com dificuldade de estabelecer pontos de corte para a saúde nestas idades.

Um estudo longitudinal de 4 anos realizado durante a adolescência (Baquet, Twisk, Kemper, Van Praagh, & Berthoin, 2006), mostrou que quando se compararam crianças ativas com sedentárias os grupos regularmente ativos não só tiveram melhores desempenhos na aptidão cardiorrespiratória como nas restantes componentes, como também aumentaram posteriormente essas performances comparativamente com os outros grupos.

Contudo, evidências têm sugerido que a maioria das crianças e adolescentes não atingem estas recomendações e que os valores têm diminuído nas últimas décadas (Pate et al., 2006). Embora se tenha atribuído importância à quantidade de atividade física habitual os estudos mais recentes (Anderson et al., 2006; Gutin, Yin, Humphries, & Barbeau., 2005; Hallal, Victora, Azevedo, & Wells, 2006; Martinez-Gomez, 2010; Ruiz et al., 2006), apontam para a importância de aumentar os níveis de atividade física em especial de intensidades moderadas e vigorosas para um conseqüente aumento da aptidão física, que parece ser a chave na prevenção da obesidade e problemas de saúde associados.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Geral**

Com a elaboração do presente estudo pretendemos avaliar e descrever o perfil de atividade física habitual dos jovens adolescentes entre os 11 e os 18 anos de idade, através da acelerometria, e verificar a prevalência de jovens suficientemente ativos tendo em conta a recomendação de saúde pública (60 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa) e recomendação de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa emanada pela *Public Health Canada*.

### 1.2.2. Específicos

O problema gerador da pesquisa pode formular-se no seguinte enunciado de questões:

1 - Que diferenças se observam entre os grupos masculino e feminino no que diz respeito à quantidade de atividade física realizada?

2 - Qual a variação da atividade física habitual associada à idade?

3 - Será possível distinguir diferenças na quantidade da atividade física realizada durante os dias de semana daquela que é realizada durante os dias de fim de semana?

4 - Qual a prevalência de crianças e jovens adolescentes que cumprem as recomendações de 60 minutos/dia e 90 minutos/dia de atividade física de intensidade moderada e vigorosa?

## **CAPÍTULO 2 – Revisão da Literatura**

## CAPÍTULO 2 - REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1. Atividade Física

Em termos genéricos, a atividade física pode ser definida como qualquer movimento produzido pela musculatura esquelética que resulte num aumento substancial do dispêndio energético para além do metabolismo basal (Caspersen, Powel & Christenson, 1985). Se por um lado os avanços tecnológicos atuais reduziram a necessidade de níveis elevados de atividade física quotidiana no desempenho das tarefas diárias instalaram-se, por outro, comportamentos sedentários abrangendo indiscriminadamente crianças e adultos (Biddle, 2007). Uma larga percentagem da população dos modernos centros urbanos vive de forma sedentária sendo difícil prever uma inversão deste quadro (Hill & Peters, 1998).

Os efeitos combinados deste tipo de vida e das modificações na dieta alimentar resultaram numa epidemia de doenças coronárias e, em anos posteriores, num constante aumento de sobrepeso e obesidade nas sociedades industrializadas, evidenciando um número considerável de doenças hipocinéticas, ou seja, condições parcialmente atribuíveis à falta de movimento (Ekelund et al., 2006; Lioret, Maire, Volatier & Charles, 2007; Malina & Little, 2008; Must et al., 2007).

Malina (1996, 2004) refere que os adultos ativos foram, na generalidade, ativos durante a adolescência e que os adolescentes inativos tendem a sê-lo também na idade adulta. O mesmo é corroborado por Malina (2001) e Silva et al. (2004) que referem que a infância e a juventude são fases muito importantes na aquisição de hábitos duradouros de atividade física até à idade adulta. Estes autores destacam ainda que há uma tendência para que as crianças que sejam fisicamente ativas mantenham esse hábito enquanto adultas.

Desde a idade pré-escolar até à adolescência, estudos epidemiológicos referem um decréscimo na atividade física (Armstrong, 1998; Andersen et al., 2006; Gavarry et al., 2003; Riddoch et al., 2004; Rowlands et al., 2008; Taylor et al., 2009 & Trost et al., 2002). Este decréscimo manifesta-se de forma suave em idades mais jovens (Taylor et al., 2009), sendo o período da adolescência onde o decréscimo da atividade física é mais acentuado (Pratt et al., 1999; Santos et al., 2003). Os níveis

estimados de atividade física e energia despendida em atividade física são então razoavelmente estáveis durante a infância mas decrescem acentuadamente durante a adolescência (Malina, 2004; Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004; Trost et al., 2002). Os rapazes são geralmente mais ativos que as raparigas (Armstrong, 1998; Andersen et al., 2006; Jackson et al., 2003; Riddoch et al., 2004; Santos et al., 2003; Teixeira et al., 2008; Thompson et al., 2005; Trost et al., 2002). Durante a adolescência a redução de atividade física e dispêndio de energia por parte das raparigas é observável mais precocemente e de forma mais intensa que a dos rapazes (Cavill, Biddle, & Sallis, 2001). As escolas parecem ter um papel preponderante para ajudar as crianças e jovens a conseguir atingir os níveis de atividade física necessários para que possam obter benefícios para a saúde (Cale & Harris, 2006). Estudos revelam que as crianças são mais ativas durante os dias da semana, ou seja, nos dias em que têm de ir para a escola (Falgairette et al., 1996; Gavarry et al., 1998; 2003; Rowlands et al., 2008; Sleaf & Warburton, 1996). O estudo da atividade física na idade infanto-juvenil parece-nos de extrema importância para a saúde pública. Apesar da maior parte das doenças crónico-degenerativas se manifestarem somente a partir da idade adulta parece existir uma relação entre a maioria destas patologias e os comportamentos estabelecidos desde a infância (Mota, 2003).

### **2.1.1. Recomendações: Tempo de Duração e Nível de Intensidade**

A atividade física é frequentemente considerada um comportamento promotor de saúde (*World Health Organization*, 2008), na medida em que reduz o risco de morte prematura e a manifestação de doenças cardiovasculares, diabetes, alguns tipos de cancro, hipertensão, obesidade, depressão e osteoporose (Boreham & Riddoc, 2003; Warburton, Nicol & Bredin 2006). A *World Health Organization* (2002) considerou a inatividade física responsável por cerca de 10-16% de alguns tipos de cancro e diabetes e 22% das doenças cardíacas e a proporção de óbitos atribuídos à inatividade física foi de 8 a 10%. Um estudo recente confirma estes valores e revela que a falta de exercício é a causa de 6 a 10% das doenças cardíacas,

diabetes do tipo 2 e cancro colorretal e da mama (Hallal et al., 2012). Segundo o mesmo estudo 54.4% das mulheres e 47.5% dos homens portugueses, com mais de 15 anos, são fisicamente inativos. Entre os jovens de 13 a 15 anos, quatro em cada cinco também não são suficientemente ativos e 80 a 90% dos rapazes e mais de 90% das raparigas nestas idades não estão a conseguir cumprir diariamente 60 minutos de atividade física moderada ou vigorosa (Hallal et al., 2012).

Muitos estudos mostram que o tempo despendido em atividades sedentárias não está associado ao tempo despendido em atividades físicas (Ekelund et al., 2006; Lioret et al., 2007; Vanderwater et al., 2007), outros dizem que estas duas variáveis estão inversamente relacionadas (Koezuka et al., 2006; Zabinski, Norman, Sallis, Calfas & Patrick, 2007) ou, ainda, que o tipo de atividades como ver televisão ou usar computador podem ter valores diferentes na relação com a atividade física (Santos, Gomes & Mota, 2005).

A *American Academy of Pediatrics* (2001) publicou recomendações no sentido de serem reduzidas as horas de atividades de baixo dispêndio energético, como ver televisão, para um máximo de 2 horas em média por dia. Apesar dos níveis de atividade física entre os mais jovens serem superiores aos dos adultos os incrementos que se têm verificado nas prevalências de obesidade e sobrepeso a nível mundial têm causado alguma preocupação sobre a adequação desses níveis nas crianças e jovens.

Quanto às recomendações para aumentar os níveis de atividade física, Pate et al., (2002) analisaram três propostas: 1) o *Healthy People 2010*, objetivo 22.6 para atividades físicas moderadas e vigorosas (>30 min, >5 dias da semana, >3 MET), mostrou ser um *standard* demasiado baixo porque a maioria dos jovens atingiam estas recomendações; 2) O *Healthy People 2010*, objetivo 22.7 para atividades vigorosas ( $\geq 20$  minutos contínuos,  $\geq 3$  dias/semana,  $\geq 6$  MET), pareceu ser inapropriado por ser um padrão de atividade física característico dos adultos mas incharacterístico das crianças e adolescentes; 3) o Grupo do Reino Unido (Biddle, Sallis & Cavill, 1998) que aconselhou que as crianças acumulassem 60 minutos por dia de atividades físicas moderadas e vigorosas, ( $\geq 60$  minutos,  $\geq 5$  dias da semana,  $\geq 3$  MET) mostrou ser a melhor e mais adaptada recomendação para esta faixa etária.

A recomendação publicada por diversas entidades, designadamente pela *World Health Organization* em 2011, *National Association for Sports and Physical Education* em 2004, *United States Departement of Health and Human Service* em

2005 e 2008 e diversos autores (Biddle et al., 1998; Corbin & Pangrazi, 2004; Jansen, 2007; Kushi et al., 2006; Riddoch et al., 2004; Samdal, et al., 2007; Sjöström et al., 2006; Strong et al., 2005; Troiano et al., 2008 & Trost et al., 2002, 2005) sugerem que as crianças e adolescentes, dos 6 aos 17 anos, devem acumular diariamente 60 minutos de atividade física de intensidade pelo menos moderada dos quais 20 a 30 minutos devem ser de atividade vigorosa, como correr, subir e descer, saltar, complementada com jogos, atividades ou exercícios que solicitem o sistema músculo-esquelético para melhoria da força muscular, da flexibilidade e da resistência óssea ao nível do tronco e dos membros superiores e inferiores, 2 a 3 vezes por semana (Haskell et al., 2007; *United States Department of Health and Human Service*, 2008).

Esta atividade pode ser contínua ou de forma intermitente, sendo acumulada ao longo do dia, visto que a atividade física nos jovens é essencialmente intermitente (Bailey et al., 1995), pelo que parece mais prático e viável promover atividades com esta tipologia em detrimento das contínuas (Cavill et al., 2001).

Contudo, um recente estudo, onde se procurou estudar as associações entre a atividade física objetivamente medida, com um conjunto de fatores de risco de doenças cardiovasculares nas crianças, e traçar linhas orientadoras a partir desta análise, veio pôr em causa as prescrições acima referidas (Andersen et al., 2006). Nesta investigação desenvolvida na Dinamarca, Estónia e Portugal, com uma amostra de 1732 crianças dos 9 aos 15 anos, os autores concluíram que, para prevenir um conjunto de fatores de risco de doenças cardiovasculares, os níveis de atividade física devem ser mais elevados que as correntes prescrições internacionais, de uma hora por dia, de pelo menos, intensidade moderada. Estes autores vão de encontro às referências emanadas pelo *Public Health Canada* (2002) que referem que 90 minutos de atividade física diária parecem ser necessários às crianças para prevenirem a resistência à insulina, que parece ser o fator de risco principal das doenças cardiovasculares. Sugere-se então assim que o efeito da atividade física não se manifesta de forma idêntica sobre as pessoas, a atividade física é influenciada por inúmeros fatores, como a idade, o género (Troiano et al., 2008; Trost et al., 2002), o estatuto socioeconómico (Mota, Ribeiro & Santos, 2008), o envolvimento e o suporte social (Mota, Almeida, Santos & Ribeiro, 2005). Indivíduos da mesma idade, género e etnia variam nas respostas fisiológicas para a

mesma “dose” de atividade física igualmente condicionadas por fatores familiares, genéticos e ambientais (Bouchard & Rankinen, 2001).

Na realidade, continua por estabelecer o nível de atividade física, quer em termos de intensidade quer de tipo, adequado para crianças e adolescentes (Batch, 2005). No essencial, é preciso perceber que embora todas as polémicas e controvérsias estabelecidas as evidências reunidas são suficientes para que todos reconheçam a importância de estimular as crianças a envolverem-se em estilos de vida ativos, de as motivar no sentido destas se poderem manter ativas ao longo da vida. Coloca-se assim à sociedade atual, o desafio e o dever de favorecer a generalização da atividade física e de empreender todos os esforços nesse sentido.

## **2.2. Aptidão Física**

O estudo da aptidão física das populações tem, nas últimas décadas, conhecido um interesse crescente pelo reconhecimento da associação que se pode estabelecer entre ela, os hábitos de atividade física e o estado de saúde e bem-estar. Por isso, a avaliação da aptidão física parece ser fundamental a qualquer programa de atividade física que tenha como objetivo melhorar a saúde e estabelecer um ponto de partida para que os indivíduos possam definir metas e monitorizar o seu progresso. A aptidão física pode ser definida como uma característica do indivíduo que se traduz na sua capacidade de realizar uma tarefa física. Tem uma forte componente genética, mas é modificável através do treino dentro da variabilidade individual (Casperson et al., 1985). O facto de poder ser mais objetivamente medida do que a atividade física torna-a útil em termos clínicos (Blair et al., 1989).

### 2.2.1. Relação entre Atividade Física e Aptidão Física

É geralmente aceite a existência de uma relação positiva entre atividade física e aptidão física, assumindo que as crianças e jovens mais ativos são mais aptos, contudo as evidências disponíveis (Malina, 1995; 2001; Ortega et al., 2008a; Katzmarzyk, Malina, Song & Bouchard, 1998) demonstram que esta associação não é mais que moderada.

A este nível, o estudo de adolescentes torna-se relevante porque baixos níveis de atividade física e de aptidão física durante a adolescência podem potenciar vários problemas de saúde na idade adulta. Embora a ligação entre atividade física e aptidão física durante a juventude e a saúde na idade adulta não esteja estabelecida de forma clara (Malina, 2001). Ortega, et al. (2008b) mostrou que jovens adolescentes que atingem as recomendações de 60 minutos de atividade física de intensidade, pelo menos moderada, eram mais propensos a serem mais saudáveis.

Alguns estudos, usando acelerómetros, mostram que a atividade física moderada e a atividade física vigorosa estão ambas relacionadas positivamente com a aptidão cardiorrespiratória, sendo que a intensidade moderada apresenta uma relação mais fraca com a aptidão cardiorrespiratória do que intensidade vigorosa (Gutin et al, 2005; Martinez-Gomez et al., 2010; Ruiz et al., 2006). Existe um consenso entre estudos sobre o papel importante que desempenha a atividade física vigorosa para a saúde em crianças e jovens. A atividade física vigorosa medida por acelerometria está associada com a massa gorda (Gutin et al., 2005; Ortega et al., 2007; Ruiz et al., 2006), fatores de risco cardiovascular (Ekelund et al., 2007; Rizzo et al., 2008) e outros aspetos de saúde relacionados com a aptidão física (Martinez-Gomez et al., 2009; Ortega et al., 2008a). Um estudo conduzido através de acelerometria nos Estados Unidos da América entre 2003 e 2004, com uma metodologia de vigilância da atividade física comparável à que foi aplicada no presente estudo, revela que somente 8% dos adolescentes dos 12-19 anos alcançam a recomendação de 60 minutos por dia de prática de atividade física de intensidade pelo menos moderada (11% dos rapazes e 4,4% das raparigas) (Troiano et al., 2008).

Noutro estudo realizado ao longo de 23 anos (Kemper & Koppes, 2006) quando se analisou a importância da atividade física na adolescência e a sua

influência na aptidão física na idade adulta, parece não ter existido uma relação entre estas duas variáveis em ambos os sexos. Embora neste estudo, nos primeiros 15 anos, a força da relação entre atividade física e aptidão física tenha sido significativa, as implicações funcionais parecem ter sido menos expressivas: um aumento de 30% na atividade física (aproximadamente igual a 1000 MET/semana) resultou num aumento de apenas 2% na aptidão cardiorrespiratória. Em 23 anos porque o resultado não foi significativo, não foi então possível provar a existência de uma relação entre a atividade física e aptidão cardiorrespiratória, quer em homens quer em mulheres, ao longo do tempo. Por isso, os resultados levam-nos a reconhecer a importância do fator genético e, bem assim, que o efeito da atividade física na aptidão cardiorrespiratória é tão curto que não é detetável em estudos longitudinais demasiado extensos no tempo.

A par da preocupação sobre os níveis de atividade física e a sua relação com a aptidão cardiorrespiratória, quer a curto quer a longo prazo, surge outro foco de interesse: a importância de reduzir o tempo de atividades sedentárias como ver televisão, porquanto estão também associadas negativamente com o nível de aptidão cardiorrespiratória na idade adulta (Hancox, Milne & Poulton, 2004). A explicação mais óbvia para esta associação entre comportamentos sedentários nas crianças e a aptidão física nos adultos relaciona-se com os níveis de atividade física.

### 2.3. Avaliação da Atividade Física em Geral

Na realidade, o grande obstáculo para encontrar a resposta para as múltiplas questões relacionados com atividade física diária está relacionado com os métodos de avaliação da própria atividade em condições de terreno. Existem inúmeros métodos de avaliação da atividade física como: inquéritos, registos diários, observação direta, monitores da frequência cardíaca e sensores de movimento (pedómetros e acelerómetros).

No que se refere à avaliação da atividade física em crianças e adolescentes Sirard & Pate (2001) consideram a existência de três tipos de métodos, de acordo com o grau de precisão, os primários, onde se inclui a observação direta, entre outros, os métodos subjetivos, que incluem questionários e auto relatos, entre outros e, por fim, os métodos objetivos onde é incluído também a acelerometria. Contudo, existem grandes discrepâncias nos valores de prevalências da atividade física entre os resultados estimados objetivamente e através de questionários indicando, por exemplo, que nas medidas subjetivas as crianças e adolescentes tendem a sobrestimar muito os valores da atividade física (Sallis & Saelens, 2000). A este respeito, Treuth et al. (2004) refere que quando a população em estudo são as crianças as dificuldades relacionadas com a avaliação prendem-se, sobretudo, com o facto de a atividade física ser, tendencialmente, espontânea, esporádica e realizada em pequenos intervalos. Adicionalmente, as crianças envolvem-se numa maior variedade de movimentos que os adultos (Eston et al., 1998) e a sua forma de passar o tempo traduz-se num grande volume de atividade (Boreham & Riddoch, 2001).

Mas apesar dos questionários poderem classificar a atividade física com um erro maior, comparativamente às avaliações objetivas, podem ser estimadores válidos no terreno. Um estudo de Troiano et al. (2008) que comparou a atividade física avaliada de forma objetiva ou avaliada subjetivamente mostrou resultados qualitativos semelhantes no que respeita à idade e ao género. No entanto, no que respeitava ao cumprimento das recomendações da atividade física, a avaliação realizada por acelerometria apresentou valores substancialmente mais baixos que a avaliação através de questionários.

A observação direta pode ser um excelente instrumento de avaliação, no entanto, também pode ter desvantagens no tempo e na necessidade de dispor de observadores no terreno, o que eleva os custos.

A utilização de sensores do movimento permite, por sua vez, uma medida objetiva com um menor erro de estimativa da atividade física (Troost et al. 2002). Todavia, podem trazer alguns problemas técnicos e não captam certas informações sobre atividades específicas ou sobre o contexto das atividades. Além disso, ainda não se conseguiu chegar a um acordo quanto aos pontos de corte a usar ou quanto às equações para determinar o dispêndio energético (Andersen et al., 2006; Troost et al., 1998; Troost et al., 2002). Apesar da grande questão ser encontrar a fronteira para as atividades moderadas e vigorosas, parece haver recentemente uma convergência de opiniões na atribuição média entre estudos de 3.38 e 4.15 km/h para 1000 e 2000 counts.min, respetivamente (Brage, Wedderkopp, Andersen & Froberg, 2003; Puyau, Adolph, Vohra & Butte, 2002; Troost et al., 1998).

A tarefa de avaliar a atividade física em toda a sua magnitude é, de facto, um grande desafio. A inconsistência de resultados pode ser explicada pelos inúmeros métodos de avaliação existentes (Sirard & Pate, 2001; Welk, Blair, Wood, Jones & Thomson, 2000; Welk, Corbin & Dale, 2000). Na avaliação com acelerómetros, serão necessárias futuras validações para a conversão dos pontos de corte em intensidades fisiológicas (Andersen et al., 2006) para uniformidade de critérios.

### **2.3.1. Acelerometria**

No que respeita à avaliação da atividade física em crianças, onde todos os problemas acima referidos são exacerbados, Bender et al. (2005) aponta que todos os métodos que englobam o uso de questionários e auto relatos são de difícil aplicabilidade, uma vez que as crianças dificilmente recordam com exatidão os seus comportamentos e atividades, nomeadamente, no que diz respeito à sua duração e intensidade. Efetivamente, Sirard & Pate (2001) afirmam que os métodos ideais ainda não foram criados.

No mesmo sentido, apesar de Fisher et al. (2005) referir que a literatura não é consensual acerca dos métodos a utilizar na avaliação da atividade física em

crianças, os acelerómetros têm sido considerados um método promissor e com crescente popularidade (Ott et al., 2000; Swartz et al. 2000; Welk et al., 2000; Treuth et al., 2004). Recentemente, tem aumentado a quantidade de estudos relativos à acelerometria. Segundo Tweedy & Trost (2005), só entre 2003 e 2004 foram publicados cerca de 180 artigos sobre a avaliação da atividade física através do uso de acelerometria o que sugere uma evolução significativa relativamente à tecnologia e aplicação deste método.

A acelerometria avalia a atividade física através do uso de dispositivos eletrónicos que medem a aceleração produzida pelo movimento do corpo, ou seja, a mudança na velocidade ao longo do tempo (Freedson et al., 2005). Esta propriedade confere aos acelerómetros a capacidade de quantificar a atividade física desenvolvida e de estimar a sua intensidade e duração (Tweedy & Trost, 2005; Chen & Basset, Jr., 2005). Adicionalmente, este método permite ainda estimar o dispêndio energético resultante da atividade física realizada, uma vez que a aceleração é diretamente proporcional à força muscular realizada refletindo, assim, diretamente os custos energéticos que lhe estão associados (Montoye, 1999; Chen & Basset, Jr., 2005).

Particularmente, no que refere à avaliação da atividade física em crianças, Puyau et al. (2002) afirma que os acelerómetros são dispositivos válidos. Segundo Fairweather et al. (2002) os acelerómetros poderão, efetivamente, resolver algumas das dificuldades metodológicas que têm limitado a avaliação da atividade física em crianças. No mesmo sentido, Puyau et al. (2002; 2004) refere que a acelerometria permite colmatar as desvantagens relacionadas com a observação direta, inexatidão dos diários e auto relatos individuais, assim como relativamente à complexidade inerente à análise da frequência cardíaca. O mesmo autor refere ainda que a acelerometria tem-se tornado o método preferencial na avaliação da atividade física, à medida que os avanços tecnológicos têm permitido uma melhoria substancial na sua capacidade de memória, ou seja, na capacidade de reter e recolher informação durante períodos de tempo cada vez mais extensos.

O facto de se ter vindo a privilegiar a utilização da acelerometria justifica-se ainda pela boa aceitabilidade, uma vez que se tem verificado que os acelerómetros são bem tolerados pelos seus utilizadores (Janz, 1994; Metcalf et al., 2002; Reily et al., 2003; Welk et al., 2004). No mesmo sentido, e particularizando às crianças e jovens, Cliff et al. (2009) salienta que os acelerómetros são particularmente

apropriados, na medida em que são pequenos, leves e robustos. O autor refere ainda que a utilidade deste método é reforçada por recentes inovações como por exemplo a capacidade de tolerarem o meio aquático.

Adicionalmente, considerando o padrão de atividade física das crianças que tende a ser espontânea, esporádica e realizada em intervalos temporais de curta duração (Treuth et al., 2004), os acelerómetros parecem constituir uma opção viável para avaliar a atividade física das crianças em estudos de terreno (Melanson Jr. & Freedson, 1995; Ott et al., 2000).

Para além de poderem medir a atividade física, os acelerómetros possuem a capacidade de medir a inatividade física, o que é de extrema importância considerando que grande parte da atividade diária é preenchida por atividades sedentárias e que a inatividade física é considerada um fator de risco de várias doenças crónicas degenerativas (Melanson Jr & Freedson, 1995).

### ***Análise e Interpretação dos Dados***

Os intervalos de dados recolhidos pelos acelerómetros são designados de *epochs*. Uma carga elétrica é filtrada e convertida pelo acelerómetro em dados recolhidos múltiplas vezes por segundo. Estes dados são, por sua vez, somados durante um intervalo conhecido como *epoch* e gravado para a memória interna do acelerómetro. Depois de gravado a magnitude de acelerações durante um *epoch* em *counts* de atividade o integrador numérico é reiniciado e o processo é repetido (Cliff et al., 2009).

Diversos autores referem necessidade de adaptar tanto os *epochs* como os pontos de corte à população alvo do estudo (crianças/adultos; odesos/não obesos; entre outros) bem como ao tipo de atividade realizada (Welk, 2005; Puyau et al., 2002; Schmitz et al., 2005). Desta forma, na literatura podemos encontrar algumas divergências relativas à análise e interpretação dos dados produzidos pelos acelerómetros. Efetivamente a determinação da intensidade da atividade registada não é consensual e constitui um dos maiores desafios associados à sua utilização

destes aparelhos (Welk, 2005; Cliff et al., 2009; Puyau et al., 2002; Schmitz et al., 2005).

Treuth et al. (2004) e Schmitz et al. (2005) referem a pertinência de utilizar períodos ou *epochs* mais pequenos, de forma a aumentar o poder da sensibilidade dos dados, sobretudo, em estudos que envolvam crianças mais pequenas (Ward et al., 2005). De facto, a pertinência da utilização de períodos de registo mais pequenos poderá ainda justificar-se pelo facto de existirem evidências que apontam no sentido das estimativas do tempo gasto em atividades vigorosas estarem inversamente relacionadas com a duração dos períodos de registo maiores (Trost et al., 2005)

Adicionalmente, a natureza esporádica e intermitente da atividade física das crianças tem conduzido os investigadores a recomendarem o uso de *epochs* curtos de 15 segundos ou menores (Rowlands, 2007; Ward et al., 2005). Isto deve-se à possibilidade de pequenos intervalos de grande intensidade de atividade física se misturarem com atividade física de pequena intensidade no mesmo *epoch*, ocorrendo assim um erro de classificação depois de calculada a média de atividade física ao fim do período de um minuto.

O uso dos acelerómetros implica a difícil tarefa de decidir os pontos de corte para definir a atividade física moderada e vigorosa apropriada à população em estudo (Reilly et al., 2008; Cliff & Okely, 2007). Efetivamente, podemos encontrar referido na literatura diferentes pontos de corte para determinar níveis de intensidade da atividade física, específicos para populações distintas. Assim, os pontos de corte recomendados para populações pediátricas (Sirard, 2005; Freedson et al., 1998; Pate et al., 2006; Puyau et al., 2002; Reilly et al., 2003; Strath et al., 2003; Treuth et al., 2004; Trost et al., 2002) são distintos dos usados em estudos com adultos (Freedson et al., 1999; Nichols et al., 2000; Swartz et al., 2000; Hendelman et al., 2000).

## **CAPÍTULO 3 – Metodología**

## CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

### 3.1. Caracterização da Amostra

A amostra é constituída por 622 adolescentes, 295 rapazes e 327 raparigas. Os sujeitos, com idades compreendidas entre os 11 e os 18 anos, são oriundos de contextos socioeconómicos variados. Os sujeitos pertencem a escolas da região centro de Portugal, dos distritos de Aveiro, Castelo Branco, Coimbra, Leiria e Viseu, matriculados do 5º ao 12º ano de escolaridade. Foram aplicados termos de consentimento onde se esclareceu, de forma pormenorizada, o objetivo e os procedimentos do estudo. Foi, igualmente, entregue à Comissão Executiva da Escola e encarregados de educação um ofício solicitando autorização para o desenvolvimento da pesquisa. Os alunos participaram no estudo de forma livre e espontânea. Dando cumprimento à legislação em vigor, relativamente à recolha de dados pessoais em contexto escolar, foi feito o registo da pesquisa na Comissão Nacional de Proteção de Dados e, cumulativamente, feito o pedido de autorização à Direção Regional de Educação do Centro para início da recolha dos mesmos. Os protocolos respeitaram as orientações contidas na declaração de Helsínquia para a pesquisa com seres humanos.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra (frequência absoluta e relativa por idades).

Idade (anos)	N	% Masc.	% Fem.
11	49	51	49
12	109	51	49
13	98	41	59
14	120	47	53
15	67	40	60
16	67	54	46
17	62	48	52
18	50	58	42

## 3.2. Avaliação da Atividade Física

### 3.2.1. Acelerómetro

A atividade física foi avaliada através de acelerometria (*ActiGraph, GT1M model, Fort Walton Beach, Florida, EUA*). Trata-se de um equipamento de pequenas dimensões (3,8 cm x 3,7 cm x 1,8 cm, 27g) que mede as acelerações de movimentos humanos habituais, não contabilizando vibrações de elevada frequência associadas a equipamentos mecânicos. Contém um microprocessador que filtra os sinais acumulados a uma frequência de 30 Hz e os converte para um valor numérico designado por impulso ou unidade de movimento (*count*). Este equipamento tem sido utilizado na investigação da atividade física relacionada com a saúde e encontra-se validado para a sua quantificação (Melanson & Freedson, 1995).

Solicitou-se a todos os participantes a utilização de um acelerómetro sobre a anca, junto à crista ilíaca, durante cinco dias consecutivos, nomeadamente em três dias de semana e dois dias de fim-de-semana, tendo o primeiro dia sido sempre um dia de semana. O acelerómetro foi previamente programado (Laboratório da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física) para registar os valores em intervalos de 1 minuto, expressando posteriormente a média de contagens por minuto (*counts/min*) ao longo dos cinco dias de monitorização.

Seguidamente, já no Laboratório da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, os dados foram transferidos para um computador, através do *software ActiLife Lifestyle* (versão 3.2). O processamento dos dados foi efetuado com o programa informático *MAHUffe* versão 1.9.0.3, a partir dos ficheiros originais descarregados, transformando-se em *scores* com significado interpretativo.

Na análise dos dados foram considerados válidos os dias com um registo pelo menos de 600 minutos (10 horas), correspondente ao período mínimo diário de utilização do acelerómetro.

Para além do tempo de não utilização do aparelho (ou seja, quando este é retirado para dormir ou para atividades na água), considerou-se igualmente como tempo de não utilização os períodos de pelo menos 20 minutos consecutivos de zero

impulsos. Foram incluídos neste estudo os resultados dos participantes com pelo menos três dias de registo (dos quais um dia de fim de semana), com pelo menos 10 horas de registo por dia, ou seja, 580 participantes. Foram excluídos 42 participantes por não cumprirem estas condições.

A quantidade de atividade física avaliada por acelerometria foi expressa através das seguintes variáveis: (1) Tempo médio (min/dia) de atividade sedentária e de atividade física de intensidade leve e de intensidade moderada e vigorosa durante a semana e ao fim de semana; (2) Prevalência de jovens adolescentes que atingem 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana e ao fim de semana; (3) Prevalência de jovens adolescentes que atingem 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana e ao fim de semana; (4) Número de episódios de 10 minutos consecutivos em atividade física moderada e vigorosa durante a semana e ao fim de semana.

Quanto maior o número de *counts* obtido, mais intensa terá sido a atividade física desenvolvida pelo sujeito. Para que haja uma categorização da intensidade da atividade física através do acelerómetro é necessário compreender a relação entre os dados acelerómetro em *counts* e a variação em METS dos níveis de atividade física (Nichols et al., 2000).

No nosso estudo, os dados recolhidos, expressos em *counts*/min, refletem o nível de atividade realizado por cada sujeito que foi classificado segundo os valores de corte para crianças e jovens – tabela 2. (Freedson et al.2001, publicado por Trost et al., 2002).

**Tabela 2.** Valores de corte propostos para avaliar a atividade física habitual de crianças e jovens (Freedson et al.2001, publicado por Trost et al., 2002).

Idade (anos)	3 METS	6 METS	9 METS
6	614	2972	5331
7	633	3064	5495
8	803	3311	5819
9	913	3521	6130
10	1017	3696	6374
11	1135	3908	6681
12	1263	4136	7010
13	1399	4382	7364
14	1547	4646	7745
15	1706	4932	8158
16	1880	5243	8607
17	2068	5581	9094
18	2274	5951	9627

Definimos, igualmente, as categorias de intensidade da atividade, de acordo com Freedson et al. (1998): leve (<3.00 MET), moderada (3.00 – 5.99 MET), vigorosa (6.00 – 8.99 MET) e muito vigorosa (> 8.99 MET). Para este efeito determinaram-se os valores de corte de acordo com a seguinte equação (Troost et al, 2002):  $MET = 2.757 + (0.0015 \times \text{counts/min}) - (0.08957 \times \text{idade}) - (0.000038 \times \text{counts/min} \times \text{idade})$ .

Esta diferença ajusta-se para um nível mais elevado do dispêndio energético de repouso dos jovens.

MET significa equivalente metabólico. Considera-se que 1 MET representa o dispêndio energético de repouso (ou aproximadamente  $3.5 \text{ mL.k}^{-1}.\text{min}^{-1}$ , em termos de consumo de oxigénio). O comportamento sedentário inclui atividades que não aumentam o dispêndio energético do nível de repouso, como dormir, estar sentado, estar deitado, ver televisão ou outras formas de recreação/trabalho com ecrãs. Estas atividades estão associadas a um nível de exigência de 1-1.5MET.

Como uma atividade física de maior intensidade requer proporcionalmente um aumento do consumo de oxigénio, as atividades podem ser quantificadas em múltiplos do consumo de oxigénio de repouso. Uma atividade que exija um consumo de oxigénio 3 vezes superior ao consumo de repouso pode ser definida como 3 MET, enquanto uma outra, que seja 9 vezes mais exigente que o repouso é classificada como 9 MET. Este sistema permite a comparação entre as atividades. Assim, a título de exemplo, apesar de pedalar e nadar serem atividades muito diferentes do ponto de vista do padrão motor, em termos metabólicos, o nível de exigência é comparável através do consumo de oxigénio expresso em MET. O critério dos 3 e 6 MET é habitualmente utilizado para definir os valores de corte da atividade física moderada e da vigorosa, respetivamente. Para comparação com as recomendações de saúde pública para a atividade física, os períodos de 10 minutos de intensidade pelo menos moderada foram definidos como 10 ou mais minutos consecutivos acima do respetivo valor de corte, com permissão para inclusão de 1 minuto em cada 5 minutos abaixo do valor de corte definido. Para o cálculo da prevalência de sujeitos que cumprem com as recomendações de saúde pública, considerou-se a acumulação de 60 e 90 minutos de atividade física de intensidade pelo menos moderada.

### **3.3. Medidas Antropométricas**

Os alunos foram instruídos acerca de todos os procedimentos que iriam ser feitos. As medições foram realizadas por um observador especializado minimizando o erro de medida. Todas as medições foram realizadas antes do início da aula de Educação Física. Foram seguidos os procedimentos de Ross e Marfell-Jones (1991).

#### **3.3.1. Estatura**

Para a medição da estatura os sujeitos foram observados na posição de pé, imóveis e descalços, em calções e *t-shirt*, mantendo os membros superiores naturalmente ao lado do tronco. A posição da cabeça atendeu à linha de *Frankfurt*. Os valores foram expressos em centímetros com aproximação às décimas.

#### **3.3.2. Massa Corporal**

Foi utilizada uma balança mecânica portátil “SECA” modelo 714, com um grau de precisão de 500 gramas. Os valores foram expressos em quilogramas (Kg). Os observados apresentaram-se descalços, em calções e *t-shirt*. Cada sujeito, após subir para a balança manteve-se numa posição estática, com os membros superiores naturalmente ao longo do corpo e olhar na horizontal.

### 3.4. Tratamento Estatístico

A análise estatística foi efetuada através do programa estatístico *SPSS v19.0.0* (*SPSS, 2010*). O grau de significância estabelecido foi de  $p \leq 0.05$ , dado ser o valor convencionado para pesquisas na área das ciências humanas.

No que diz respeito ao tratamento estatístico utilizaremos medidas de tendência central na qual será determinado o valor da média e desvio padrão para as variáveis em estudo. Complementarmente, proceder-se-à à comparação entre os grupos masculinos e femininos. Posteriormente, serão calculadas as frequências relativa para cada um dos sexos, relativamente ao alcance da porção de 60 minutos e 90 minutos de atividade física em intensidade moderada e vigorosa. Por fim, serão calculados o número de episódios de 10 minutos consecutivos de intensidade moderada a vigorosa.

## **CAPÍTULO 4 – Apresentação dos Resultados**

## CAPÍTULO 4 - APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Estatística Descritiva para as Variáveis Antropométricas Simples e Compostas

**Tabela 3.** Estatística descritiva (média e desvio padrão) por sexo e escalão etário para as medidas de estatura, massa corporal e índice de massa corporal.

	Idade (anos)	Idade Cronológica (anos)	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	IMC (kg.m <sup>2</sup> )
Masculinos	11-12	12.2±0.6	152.1±9.1	43.4±8.6	19.90±3.46
	13-14	14.05±0.5	164.9±8.6	55.8±11.3	21.00±3.33
	15-16	15.8±0.6	172.5±7.3	63.6±10.3	20.82±3.38
	17-18	17.9±0.6	175.7±6.1	69.1±13.6	20.76±3.44
Femininos	11-12	12.2±0.6	152.2±6.9	47.3±9.2	20.77±3.42
	13-14	14.0±0.6	158.0±6.1	52.7±8.9	20.62±3.17
	15-16	15.7±0.6	160.3±5.9	55.3±10.4	21.06±3.30
	17-18	17.8±0.5	160.8±6.4	57.5±7.9	21.74±3.52

## 4.2. Atividade Física Habitual

### 4.2.1. Dias da Semana

A Tabela 4 mostra que durante a semana as raparigas são mais sedentárias do que os rapazes desde os 11 aos 18 anos de idade.

**Tabela 4.** Estatística descritiva e comparação entre masculinos e femininos por grupo etário para as variáveis intensidade de atividade física durante a semana (valores de corte de Freedson et al. 2001, publicado por Trost et al., 2002).

Idade (anos)	Intensidade	Masculino	Feminino	F	p	$\eta^2$
11-12	Atividade Sedentária (min/dia)	687.4±93.2	762.2±115.5	19.385	<b>0.00</b>	0.11
	AF Leve (min/dia)	81.3±26.0	72.2±25.3	4.851	<b>0.03</b>	0.03
	AFMV (min/dia)	92.1±60.8	112.5±52.6	4.859	<b>0.03</b>	0.03
13-14	Atividade Sedentária (min/dia)	716.4±59.9	749.5±58.3	16.720	<b>0.00</b>	0.07
	AF Leve (min/dia)	64.3±18.0	67.2±22.0	1.028	0.31	0.01
	AFMV (min/dia)	95.8±37.3	75.2±29.3	20.705	<b>0.00</b>	0.09
15-16	Atividade Sedentária (min/dia)	726.2±71.2	745.6±56.7	2.736	0.10	0.02
	AF Leve (min/dia)	89.7±29.0	75.6±27.1	7.432	<b>0.01</b>	0.06
	AFMV (min/dia)	59.06±32.9	65.3±31.8	1.098	0.30	0.01
17-18	Atividade Sedentária (min/dia)	744.5±103.0	754.0±137.3	0.116	0.74	0.00
	AF Leve (min/dia)	103.2±29.7	115.0±50.6	1.506	0.22	0.02
	AFMV (min/dia)	25.0±19.3	15.2±15.3	6.119	<b>0.02</b>	0.08

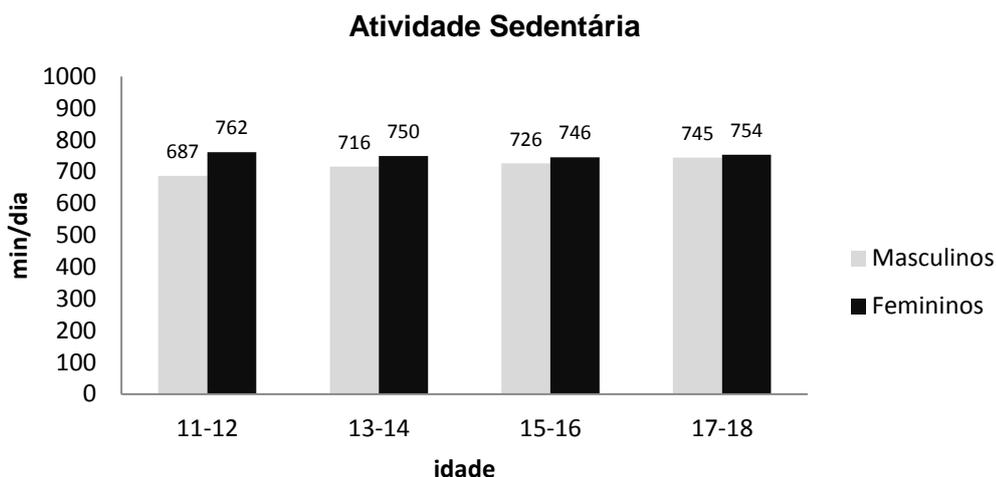
AF (Atividade física); AFMV (Atividade física moderada e vigorosa)

Até ao escalão etário dos 13-14 anos a diferença dos valores de sedentarismo entre rapazes e raparigas são estatisticamente significativos. Depois dos 15 anos, as raparigas continuam a ser mais sedentárias que os rapazes, mas os valores deixam de ser estatisticamente significativos.

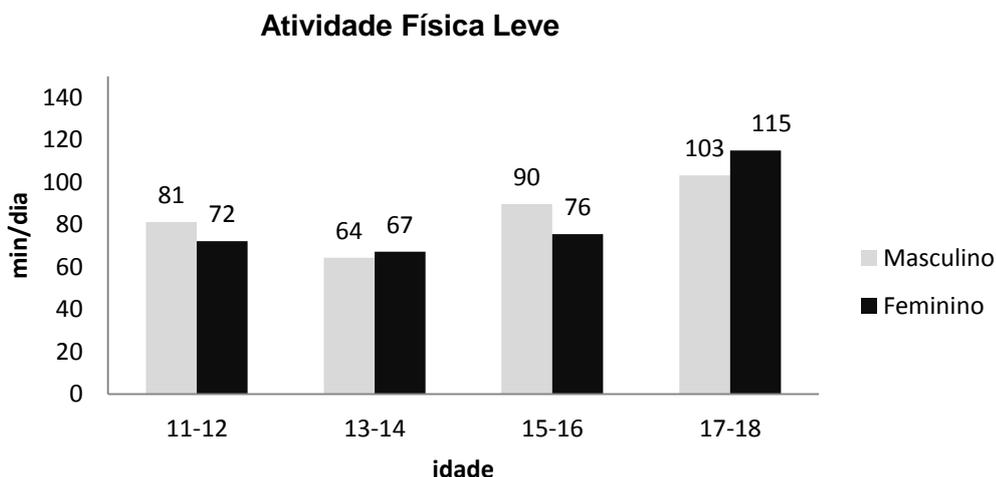
No que respeita à atividade física leve os rapazes têm valores mais elevados e com significado estatístico nos escalões etários dos 11-12 e 15-16 anos. As raparigas obtêm valores mais elevados que os rapazes aos 13-14 e 17-18 anos, sendo nesse caso, valores sem significado estatístico. Verifica-se um incremento acentuado nos valores de atividade física leve no último escalão etário (17-18 anos) do nosso estudo em ambos os sexos.

No que respeita às atividades físicas moderadas e vigorosas as raparigas apresentam valores superiores ao dos rapazes nos escalões etários dos 11-12 e 15-

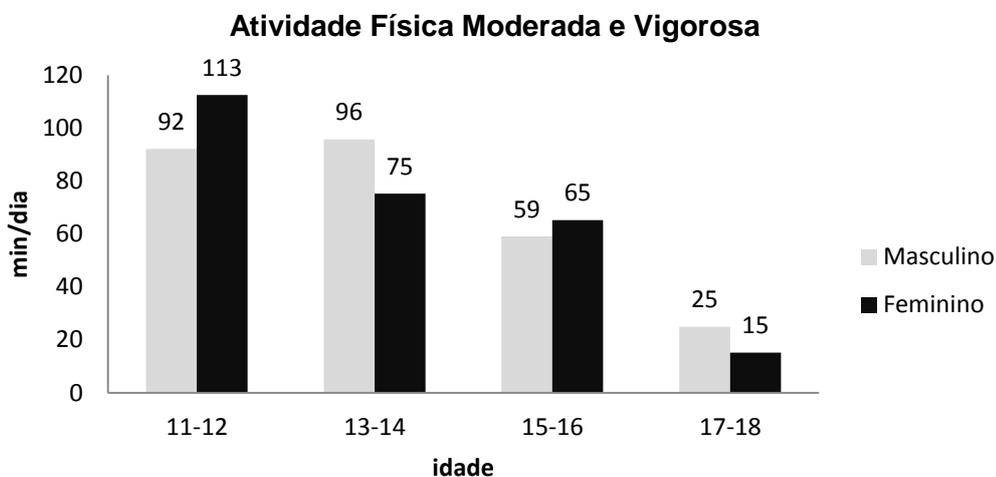
16 anos, sendo que esta diferença, só é estatisticamente significativa, no escalão etário mais novo dos 11-12 anos. Nos outros 2 escalões etários estudados, 13-14 e 17-18 anos, os rapazes apresentam valores superiores e significativamente estatísticos em relação às raparigas.



**Figura 1.** Histograma da variável de atividade sedentária durante a semana, por sexo e escalão etário.



**Figura 2.** Histograma da variável de atividade física leve durante a semana, por sexo e escalão etário.



**Figura 3.** Histograma da variável de atividade física moderada e vigorosa durante a semana, por sexo e escalão etário.

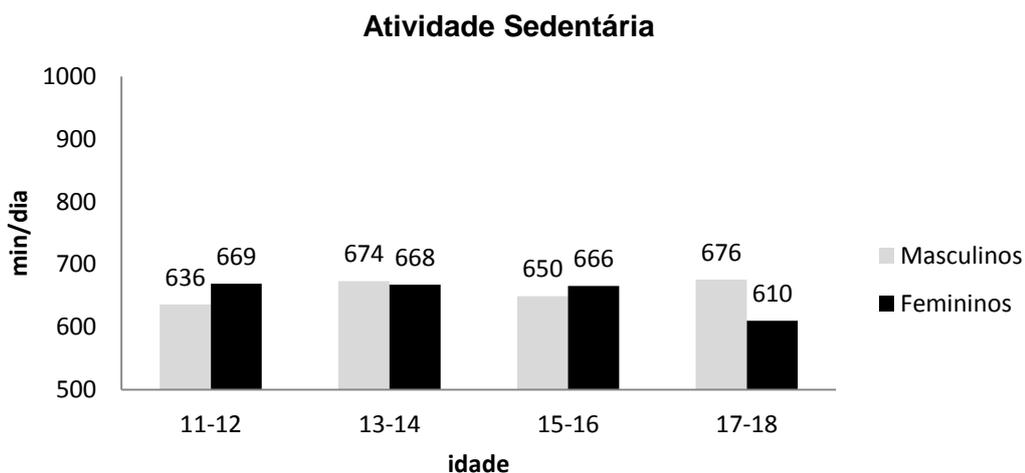
## 4.2.2. Dias de Fim de Semana

Como mostra a Tabela 5, quando se compara a intensidade das atividades físicas, realizadas ao fim de semana por escalão e género, verifica-se a não existência de muitas diferenças estatisticamente significativas. Somente os rapazes dos escalões etários dos 11-12 e 15-16 anos demonstram passar mais tempo na realização de atividades do tipo leve, comparando com as raparigas. Assim como, aos 13-14 anos os rapazes também apresentam valores superiores e estatisticamente significativos na realização de atividades do tipo moderado e vigoroso.

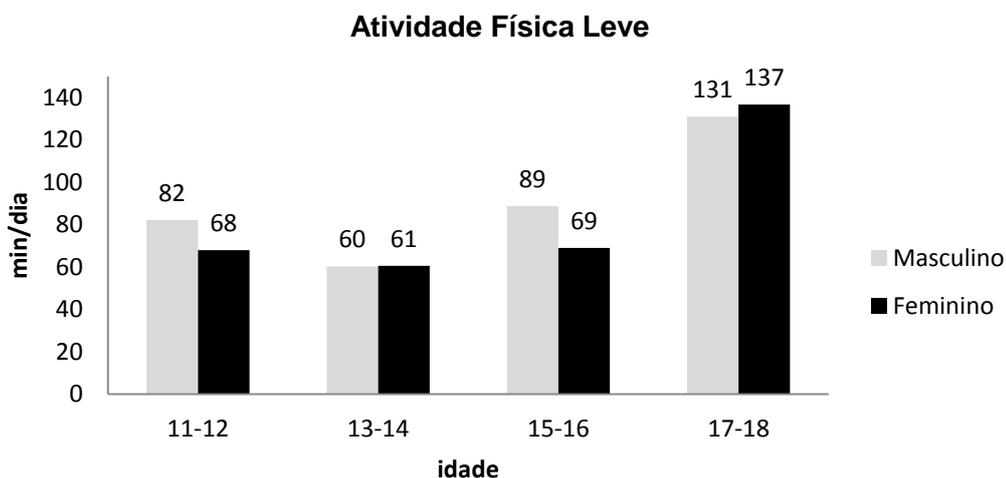
**Tabela 5.** Estatística descritiva e comparação entre masculinos e femininos por grupo etário para as variáveis intensidade de atividade física durante o fim de semana (valores de corte de Freedson et al., 2001, publicado por Trost et al., 2002).

Idade (anos)	Intensidade	Masculino	Feminino	F	p	$\eta^2$
11-12	Atividade Sedentária (min/dia)	636.1±110.5	669.2±141.3	2.599	0.11	0.02
	AF Leve (min/dia)	82.1±39.3	68.0±28.3	6.443	<b>0.01</b>	0.04
	AFMV (min/dia)	69.6±53.3	83.4±57.4	2.365	0.13	0.02
13-14	Atividade Sedentária (min/dia)	673.5±85.8	667.9±75.9	0.262	0.61	0.00
	AF Leve (min/dia)	60.3±28.3	60.6±28.1	0.005	0.94	0.00
	AFMV (min/dia)	54.5±35.8	43.5±27.3	6.618	<b>0.01</b>	0.03
15-16	Atividade Sedentária (min/dia)	649.6±103.0	665.8±94.0	0.797	0.37	0.01
	AF Leve (min/dia)	88.8±35.7	69.1±32.7	9.781	<b>0.00</b>	0.08
	AFMV (min/dia)	41.4±30.3	51.3±44.5	1.874	0.17	0.02
17-18	Atividade Sedentária (min/dia)	676.1±323.8	610.2±144.3	1.366	0.25	0.02
	AF Leve (min/dia)	131.0±61.0	136.7±79.5	0.124	0.73	0.00
	AFMV (min/dia)	27.9±32.1	15.7±23.3	3.645	0.06	0.05

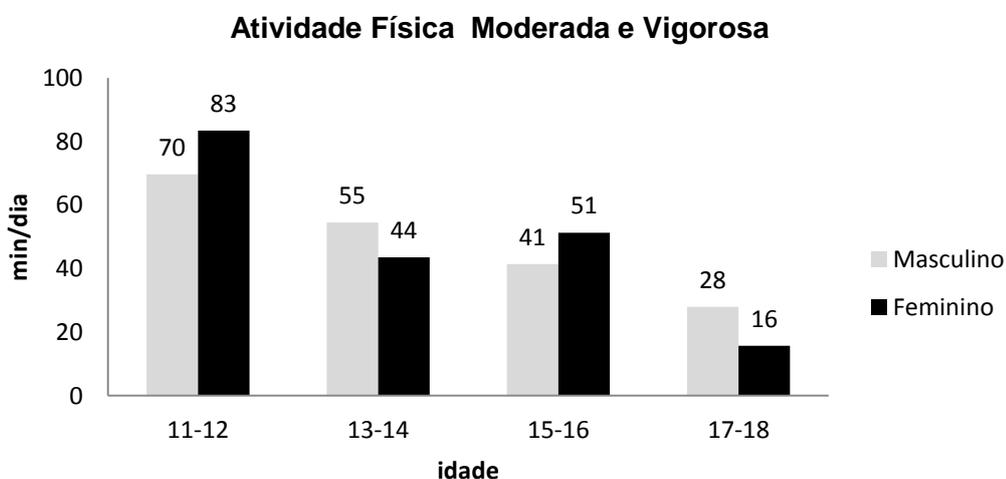
AF (Atividade física); AFMV (Atividade física moderada e vigorosa)



**Figura 4.** Histograma da variável de atividade sedentária durante o fim de semana, por sexo e escalão etário.



**Figura 5.** Histograma da variável de atividade física leve durante o fim de semana, por sexo e escalão etário.



**Figura 6.** Histograma da variável de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana, por sexo e escalão etário.

### 4.3. Prevalência de Adolescentes Fisicamente Ativos considerando 60 minutos diariamente acumulados com intensidade moderada e vigorosa

#### 4.3.1. Dias de Semana

A tabela 6 mostra a porcentagem de rapazes e raparigas e o total de sujeitos que atingem a recomendação de 60 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

**Tabela 6.** Prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
11-12	66%	81%	74%
13-14	86%	64%	74%
15-16	47%	54%	51%
17-18	5%	3%	4%

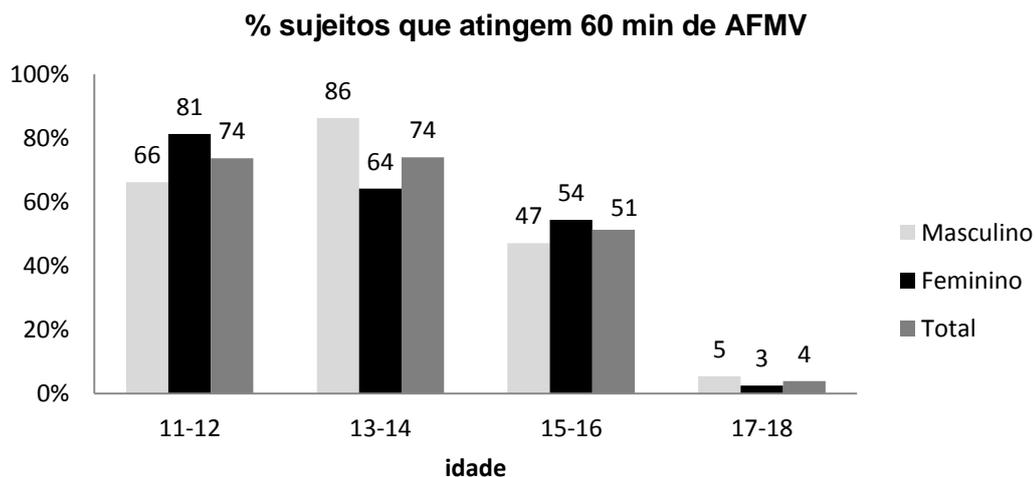
As raparigas aos 11-12 anos parecem ser mais sedentárias do que os rapazes da mesma idade, como foi já referido em cima, contudo têm uma prática de atividade física moderada e vigorosa, em que 81% da amostra, cumpre com a recomendação de 60 minutos por dia, em detrimento dos rapazes que somente 66% consegue cumprir com esta recomendação.

No escalão etário dos 13-14 anos passam a ser os rapazes que têm uma prática de atividade física moderada e vigorosa maior, sendo que 86% atingem os 60 minutos de atividades de intensidade moderada e vigorosa e as raparigas apenas 64%.

No que se refere aos jovens de 15-16 anos, verifica-se que mais de metade (51%) acumula pelo menos 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa. Sendo que a percentagem de raparigas (54%), que acumula 60 minutos de atividade física com esta intensidade, é maior do que a percentagem de rapazes (47%), que

nesta idade são menos de metade os que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

Aos 17-18 anos, tanto nos rapazes como nas raparigas, denota-se uma descida acentuada no número de sujeitos que conseguem acumular os 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa, sendo que somente 4% do total da amostra desta idade atinge este objetivo.



**Figura 7.** Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

### 4.3.2. Dias de Fim de Semana

A tabela 7 mostra a percentagem de rapazes e raparigas e o total de sujeitos que atingem a recomendação de 60 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.

**Tabela 7.** Prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.

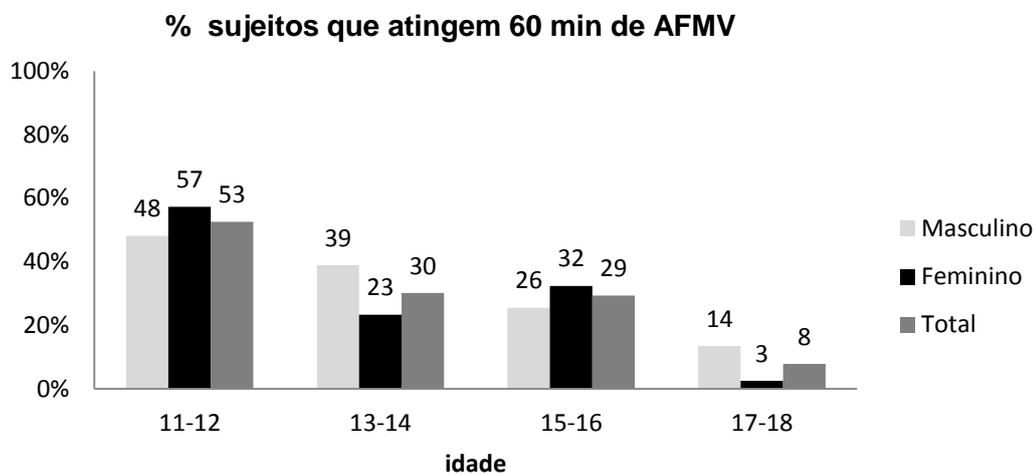
Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
11-12	48%	57%	53%
13-14	39%	23%	30%
15-16	26%	32%	29%
17-18	14%	3%	8%

Verifica-se um decréscimo acentuado no cumprimento da recomendação diária de atividade física moderada e vigorosa desde os 11 anos aos 18 anos de idade, sendo que no escalão etário mais jovem da amostra mais de metade (53%) cumpre com os parâmetros da recomendação de 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa diários, inversamente ao escalão etário dos 17-18 anos em que menos de 10% (7%) continua a cumprir os referidos 60 minutos.

Observa-se que o decréscimo referido se mostra mais acentuado na passagem do escalão etário dos 11-12 anos para os 13-14 anos e, bem assim, dos 15-16 anos para os 17-18 anos com uma diminuição de 23% e 21%, respetivamente, do cumprimento do critério de 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa diária.

Verifica-se, ainda, que quando comparados os níveis de cumprimento de 60 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa, relativamente ao sexo dos sujeitos, é notório que o nível de cumprimento dos rapazes é superior ao das raparigas no escalão etário dos 13-14 anos e nos 17-18 anos, inversamente ao escalão etário dos 11-12 anos e 15-16 anos onde as raparigas se evidenciam mais cumpridoras dos parâmetros determinados. Resulta ainda, que existe uma

discrepância de cerca de 10% no cumprimento do referido critério, entre os rapazes e raparigas do mesmo escalão etário.



**Figura 8.** Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.

## 4.4. Prevalência de Adolescentes Fisicamente Ativos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa

### 4.4.1. Dias de Semana

A tabela 8 mostra a percentagem de rapazes e raparigas e o total de sujeitos que atingem a recomendação de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

**Tabela 8.** Prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
11-12	51%	61%	56%
13-14	50%	29%	38%
15-16	16%	18%	17%
17-18	0%	0%	0%

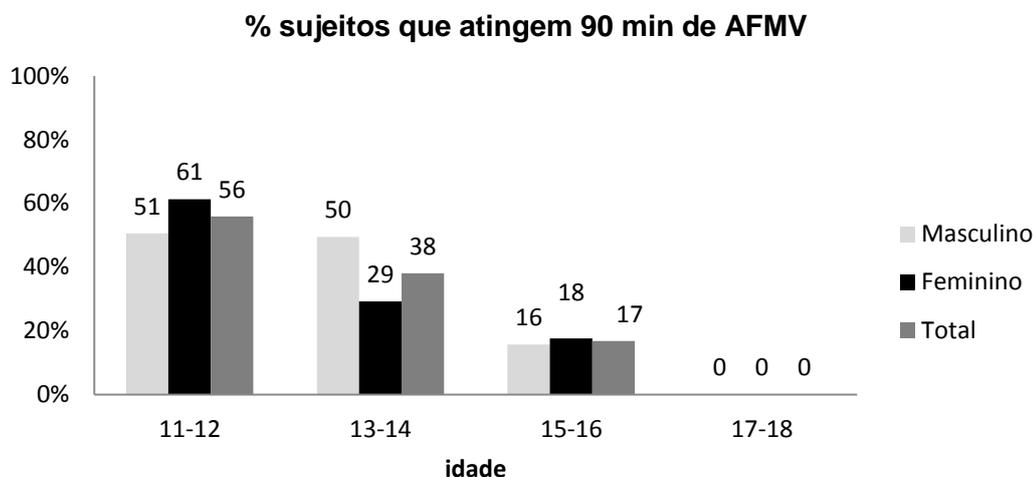
Verifica-se um decréscimo acentuado no cumprimento da recomendação diária de atividade física moderada e vigorosa desde os 11 anos aos 18 anos de idade, sendo que no escalão etário mais jovem da amostra (11-12 anos) mais de metade (56%) cumpre com os parâmetros da recomendação de 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa diária, inversamente ao escalão etário dos 17-18 anos em que existe uma ausência total no cumprimento do critério de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa.

Importa salientar que o decréscimo anteriormente referido é menos acentuado nos rapazes do que nas raparigas, visto que nos rapazes este decréscimo é de 1% na passagem do escalão etário dos 11-12 para os 13-14 anos, de 34% do escalão etário dos 13-14 anos para os 15-16 anos e de 17% na passagem para o último escalão etário, quando nas raparigas tais valores se cifram em 32% do escalão

etário dos 11-12 anos para os 13-14 anos, de 11% do escalão etário dos 13-14 anos para os 15-16 anos e 17% na passagem para o último escalão etário de 17-18 anos.

Observa-se que quando se compara a totalidade dos sujeitos da amostra existe um decréscimo de aproximadamente 20% na passagem de um escalão etário para o seguinte, na prevalência dos que cumprem o critério diário de 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa, nomeadamente, de 18 % do escalão etário dos 11-12 anos para os 13-14 anos, 21% do 13-14 anos para o 15-16 anos e de 17% do escalão etário 15-16 anos para os 17-18 anos.

Verifica-se, ainda, que quando comparados os níveis de cumprimento de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa, relativamente ao sexo dos sujeitos, é notório que o nível de cumprimento das raparigas é superior ao dos rapazes no escalão etário dos 11-12 anos e 15-16 anos, que os rapazes somente atingem os valores de referência no escalão etário dos 13-14 anos e, ainda, que ambos assumem valor de 0% no escalão etário dos 17-18 anos.



**Figura 9.** Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana.

#### 4.4.2. Dias de Fim de Semana

A tabela 9 mostra a percentagem de rapazes e raparigas e o total de sujeitos que atingem a recomendação de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.

**Tabela 9.** Prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.

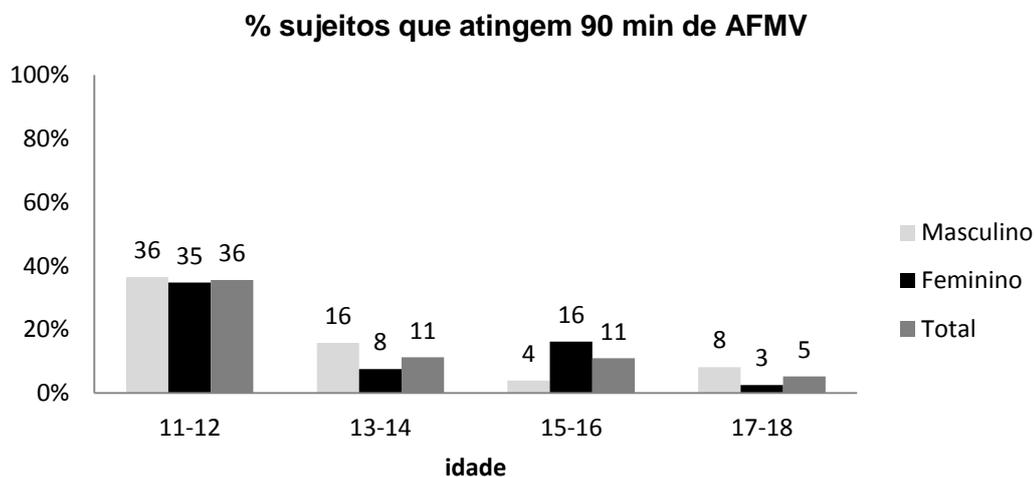
Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
11-12	36%	35%	36%
13-14	16%	8%	11%
15-16	4%	16%	11%
17-18	8%	3%	5%

Verifica-se um decréscimo acentuado no cumprimento da recomendação diária de atividade física moderada e vigorosa desde os 11 anos aos 18 anos de idade, sendo que no escalão etário mais jovem da amostra (11-12 anos) 36% dos sujeitos cumpre com os parâmetros da recomendação de 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa diária ao fim de semana.

Observa-se que existe um decréscimo muito acentuado, na ordem dos 24%, na passagem do escalão etário dos 11-12 anos para os 13-14 anos, da percentagem de sujeitos que cumpre o critério de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa. Nos escalões seguintes, 13-14 anos e 15-16 anos, os valores globais da percentagem de sujeitos que atinge os valores da recomendação de 90 minutos diários de atividade física moderada e vigorosa situa-se nos 11%. Refira-se ainda que o valor global referido de 11.2% relativamente ao escalão de 13-14 anos é maioritariamente derivado do valor mais elevado atingido pelos rapazes (16%). Relativamente ao escalão de 15-16 anos o inverso é observado, ou seja, o valor de 11% deriva de uma maior participação das raparigas (16%).

Do escalão etário dos 15-16 anos para o imediatamente a seguir de 17-18 anos verifica-se, novamente, um elevado decréscimo na prevalência de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa, nomeadamente de 6%.

No escalão etário dos sujeitos mais velhos (17-18 anos) a percentagem global de 5% é atingida em grande parte pela participação em maior escala dos rapazes, de 8% versus 3% atingida pelas raparigas.



**Figura 10.** Histograma da prevalência por sexo e idade de sujeitos que acumulam diariamente 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante o fim de semana.

## 4.5. Número de Episódios de 10 minutos Consecutivos em Atividade Física Moderada e Vigorosa

### 4.5.1. Dias de Semana

Quando se examina a atividade física diária acumulada durante a semana ou o fim de semana, contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada, os valores mostram que a atividade física com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos, chegando mesmo a ser nulos como é evidenciado no escalão 13-14 anos.

**Tabela 10.** Número de episódios de 10 minutos consecutivos em atividade física moderada e vigorosa por sexo e idade durante a semana.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
11-12	1.4	2.1	1.7
13-14	0.0	0.0	0.0
15-16	0.5	0.4	0.4
17-18	1.5	1.4	1.5

### 4.5.2. Dias de Fim de Semana

**Tabela 11.** Número de episódios de 10 minutos consecutivos em atividade física moderada e vigorosa por sexo e idade durante o fim de semana.

Idade (anos)	Masculino	Feminino	Total
11-12	1.2	1.6	1.4
13-14	0.0	0.0	0.0
15-16	0.3	0.7	0.5
17-18	2.0	1.8	1.9

## **CAPÍTULO 5 – Discussão dos Resultados**

## CAPÍTULO 5 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

### 5.1. Atividade Sedentária

As raparigas apresentam-se mais sedentárias que os rapazes em todas as idades, sendo que é entre os 11 e os 14 anos que esta diferença é mais significativa. Enquanto nas raparigas os valores de sedentarismo se apresentam elevados desde as idades mais novas (11-12 anos) até ao final da adolescência (17-18 anos), nos rapazes verifica-se que o aumento da idade os torna progressivamente mais sedentários, tendo no final da adolescência (17-18 anos) valores de sedentarismo próximos dos apresentados pelas raparigas. Estes resultados, apresentam a mesma tendência que a verificada pelo *Observatório Nacional da Atividade Física e do Desporto (Instituto Desporto de Portugal, 2011)*, na população jovem Portuguesa, em populações Europeias (Andersen et al., 2006; Armstrong & Welsman, 2006; Bringolf-Isler et al., 2009; Horst et al., 2007; Riddoch et al., 2004; Santos et al., 2003; Teixeira et al., 2008; Thompson et al., 2005), e em jovens dos Estados Unidos da América, onde a mesma metodologia de avaliação da atividade física foi utilizada (Troiano et al., 2008; Trost et al., 2002). Os valores de inatividade física elevados apresentados no nosso estudo por rapazes e raparigas escolares, faz-nos parecer que a escola, local que tem um papel preponderante para ajudar as crianças e jovens a conseguir atingir os níveis de atividade física necessária para que estes possam obter benefícios para a saúde (Cale & Harris, 2006), não o está a conseguir fazer. Nomeadamente a disciplina de educação física, que assume um papel único na prevenção primária no combate ao sedentarismo, pode não estar a conseguir os melhores resultados. O currículo atual da disciplina não proporciona muitas vezes experiências pertinentes a nível pessoal e social e são contrários às tendências sociais e às tendências das atividades extracurriculares: há uma orientação para programas de atividades ligadas ao desempenho e à competitividade. Para que a disciplina de educação física se torne num mais eficaz e valioso instrumento para combater o sedentarismo, o excesso de peso e a obesidade das crianças e jovens, é necessário promover elementos curriculares que atraiam todos os grupos de alunos.

Com os jogos de computador e a televisão a ganhar cada vez mais terreno como passatempo preferido das crianças há uma necessidade cada vez maior de promover um estilo de vida ativo e saudável entre crianças e jovens. Para estes grupos de jovens o conteúdo tradicional da educação física tem pouca relevância para o seu estilo de vida, principalmente para as raparigas, visto que enquanto os rapazes são um pouco mais atraídos pelos aspetos competitivos das atividades desportivas, a motivação das raparigas parece tender mais para os aspetos sociais e de visibilidade que essa prática lhes possa trazer (Sirard et al., 2006). Atividades físicas em que o reconhecimento e interação social estivessem mais presentes (ex.dança) em detrimento do ganhar ou perder, captariam mais a atenção das raparigas. É importante dinamizar nas escolas e clubes desportivos, mais atividades que vão ao encontro das espetativas e motivações das crianças e jovens, particularmente das raparigas, que tendem a abandonar a prática de atividade física mais precocemente com o aumento da idade (Cavill, Biddle, & Sallis, 2001). Níveis baixos de atividade física durante adolescência contribuem para um aumento da incidência de obesidade e diabetes tipo 2 (Ogden et al., 2002; Wang & Dietz, 2002), mais sintomas de depressão (Motl et al., 2004) e aumento do risco de se tornar um adulto sedentário (Campbell et al., 2001). Em Portugal, um estudo recente revelou que 51% das pessoas com mais de 15 anos não cumprem os critérios de atividade física recomendada, 54.4% das mulheres e 47.5% dos homens (Hallal et al., 2012), sendo que a falta de exercício é causa de 6% a 10% das doenças cardíacas, diabetes do tipo 2 e cancro colorretal e da mama.

A atividade física na idade infanto-juvenil parece-nos então de extrema importância para a saúde pública, visto que apesar da maior parte das doenças crónico-degenerativas se manifestarem somente a partir da idade adulta, parece existir uma relação entre a maioria destas patologias e os comportamentos estabelecidos desde a infância (Mota, 2003).

## 5.2. Atividade Física Moderada e Vigorosa

Nos rapazes verificámos um decréscimo da atividade física moderada e vigorosa, a partir do escalão etário dos 13-14 anos até aos 17-18 anos, nas raparigas o decréscimo na atividade física moderada e vigorosa dá-se mais cedo, no escalão etário dos 11-12 anos e verifica-se um decréscimo mais acentuado do que nos rapazes. Este decréscimo da atividade física moderada e vigorosa com o avanço da adolescência é referenciado em vários estudos (Andersen et al., 2006; Armstrong & Welsman, 2006; Blaes et al., 2011; Bringolf-Isler et al., 2009; Nader et al., 2008; Malina, 2004; Malina et al., 2004; Pate et al., 2006; Riddoch et al., 2004; Sjöström et al., 2006; Troiano et al., 2008; Trost et al., 2002) de carácter semelhante ao nosso.

As raparigas apresentaram uma redução de 98 min/dia ( $113 \pm 53$  min/dia e  $15 \pm 15$  min/dia) de atividade física moderada e vigorosa entre os 11-12 anos e os 17-18 anos, os rapazes reduziram 67 min/dia a sua prática de atividade física moderada e vigorosa, entre os 11-12 anos e os 17-18 anos ( $92 \pm 61$  min/dia e  $25 \pm 19$  min/dia), durante a semana, verificando-se a mesma tendência ao fim de semana. Estes valores vão de encontro aos apresentados num estudo que indica que entre os 9 e 18 anos as raparigas apresentam um declínio de 80% das atividades físicas (Kimm et al., 2002). Este decréscimo acentuado na prática de atividades físicas moderada e vigorosa por parte das raparigas, em parte, pode ser explicado devido à importância dada à aparência/imagem física, sendo possível que se tenham de procurar propostas de atividades mais concordantes com interesses estéticos e coreográficos. Enquanto ao rapaz cabe bem a imagem tipo mesomorfo (“atlético”), resultado natural de prática regular e intensa de exercício físico, para as raparigas esta aparência física é indesejável, contribuindo este facto também para o afastamento destas de práticas de atividade física/desportivas regulares desde cedo.

É fácil perceber em contexto de escola, que enquanto rapazes aos 14-15 anos (8º/9º ano de escolaridade) no final do 3º ciclo de escolaridade, ainda procuram nos seus tempos livres a realização de atividades físicas/desportivas, as raparigas com sensivelmente menos 2 anos de idade (12-13 anos), no início do mesmo ciclo de estudos (7º ano de escolaridade) procuram espaços mais calmos onde as conversas e comportamentos menos ativos predominam. Denota-se então que as

raparigas cedo, antecipam os papéis sociais de “jovens-adultas”, sendo que aos 11-12 anos, tendem a copiar os comportamentos sociais de mulheres, comportamentos estes que se caracterizam por atividades sedentárias.

A atividade física das crianças e jovens do nosso estudo mantém-se por períodos curtos de duração e/ou frequentemente interrompida. Isto pode ser explicado pela maioria das atividades formais e informais realizadas pelas crianças e jovens adolescentes apresentarem características de duração curta e grande intermitência.

### 5.3. Prevalência de Atividade Física Moderada e Vigorosa

De acordo com a recomendação para a saúde, publicada por diversas entidades, designadamente pela *World Health Organization* em 2011, *National Association for Sports and Physical Education* em 2004, *United States Department of Health and Human Service* em 2005 e 2008 e diversos autores (Riddoch et al., 2004; Sjöström et al., 2006; Troiano et al. 2008, Trost et al., 2002, 2005) os resultados do nosso estudo evidenciam que mais de metade dos rapazes e raparigas, até aos 15-16 anos, inclusive, cumpre o critério de 60 minutos diários de atividade física de intensidade moderada e vigorosa, durante a semana. Tal recomendação, não é atingida pelo escalão etário seguinte - 17-18 anos inclusive – em que a prevalência de cumprimento de 60 minutos de atividade física e moderada ronda os 4%, observando-se assim um decréscimo abrupto, na passagem do escalão etário de 15-16 anos para o imediatamente a seguir (17-18 anos), estando de acordo com a literatura que indica que o decréscimo da atividade física moderada e vigorosa se manifesta de forma suave em idades mais jovens (Taylor et al., 2009), sendo o período final da adolescência onde o decréscimo da atividade física é mais acentuado (Pratt et al., 1999; Santos et al., 2003).

Os valores obtidos no nosso estudo vão ao encontro aos obtidos no *European Youth Heart Study*, onde foram avaliados através da mesma metodologia jovens adolescentes, de 4 países Europeus, Dinamarca, Portugal, Estónia e Noruega (Riddoch et al., 2004), em que aos 9 anos a grande maioria dos rapazes e raparigas

atingiam as recomendações (97.4% e 97.6%, respetivamente), e aos 15 anos os valores já eram mais baixos (81.9% nos rapazes e 62.0% nas raparigas). Estudo com jovens Franceses (Blaes et al., 2011) e resultados obtidos em 2003-2004 no *National Health and Nutricional Examination Survey* (Troiano et al.2008), indicam também que a atividade física decresce drasticamente desde a infância até à adolescência, sendo que neste último, aos 6-11 anos, 42% das crianças cumprem com a recomendação e somente 8% dos jovens com 12-19 anos atingem valores suficientes de atividade física moderada e vigorosa. A literatura aponta para a existístência de um pico de atividade física dos 12 aos 14 anos de idade, verificando-se em seguida um declínio durante a adolescência (Malina & Katzmarski, 2006). Indo de encontro ao exposto anteriormente a prevalência da atividade física moderada e vigorosa de pelo menos 60 minutos diários, na nossa amostra, decresceu drasticamente após os 15-16 anos. Um estudo recente (Hallal et al., 2012) refere que entre os jovens de 13 a 15 anos, quatro em cada cinco não são suficientemente ativos. A faixa etária entre os 13 e os 15 anos aparece-nos como um período crítico no que respeita à atividade física dos jovens, onde a maioria passa a ser muito menos ativa e menos cumpridora das recomendações de atividade física.

Em Portugal, 80% a 90% dos rapazes e mais de 90% das raparigas nestas idades não estão a conseguir cumprir diariamente 60 minutos de atividade física moderada ou vigorosa (Hallal et al., 2012). Quando analisamos a prevalência de cumprimento do critério de 90 minutos diários de atividade física pelo menos moderada esta ainda é mais baixa. Esta situação torna-se, no nosso entender, mais gravosa quando a educação física, única disciplina escolar que procura preparar as crianças e jovens para um estilo de vida saudável, corre o risco de ser cada vez mais marginalizada na escola. Contribuem para essa situação as atuais medidas da tutela, nomeadamente, a não contabilização da nota da disciplina de educação física para a média final de conclusão de estudos, bem como para a média de acesso ao ensino superior, a redução de 30 minutos na carga horária da disciplina no ensino secundário (menos 16 horas de aulas anuais, ou seja, menos cinco semanas de aulas por ano), num contexto em que o país revela a segunda maior taxa de prevalência de obesidade e sobrepeso da Europa, e uma das mais baixas taxas de prevalência de atividade física. Estas medidas vão ao arrepio das sugestões emanadas por estudos científicos e relatórios europeus sobre o papel do desporto

na educação que sugerem que as recomendações de 60 minutos de atividade física diária estão associadas à redução do risco de excesso de peso e obesidade nos adolescentes Europeus. Adolescentes que não cumpram esta recomendação diária de 60 minutos de atividade física moderada, com pelo menos 10 a 20 minutos por dia de atividade física vigorosa, têm maior risco de contrair excesso de peso que os adolescentes que as cumprem (Martinez-Gomez et al., 2010). Consequentemente, a promoção destas medidas favorece o desenvolvimento de um dos maiores flagelos do século XXI, o sedentarismo, e compromete o imprescindível desenvolvimento de hábitos de vida saudável na população portuguesa.

#### **5.4. Semana vs Fim de Semana**

A prevalência de cumprimento das recomendações de 60 e 90 minutos de atividade física moderada e vigorosa é superior nos dias de semana (dias com escola) do que ao fim de semana (dias livres). No escalão etário dos 13-14 anos do nosso estudo esta diferença é mais evidente, existindo 43.8% mais de jovens a atingir as recomendações à semana do que ao fim de semana (74.0% vs 30.2%, respetivamente). Durante a semana mais de metade dos jovens até ao escalão etário dos 15-16 anos, inclusive, cumpre a recomendação de 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa (11-12 anos, 73.7%; 13-14 anos, 74.0% e 15-16 anos, 51.3%). Já ao fim de semana a recomendação apenas é cumprida por mais de metade dos jovens (52.6%) no escalão etário 11-12 anos de idade. A mesma tendência foi também referida num estudo (Blaes et al., 2011) com 361 crianças e jovens Francesas, em que o tempo despendido em atividades físicas moderada e vigorosa foi de sensivelmente mais 8 minutos por dia à semana do que ao fim de semana. Nader et al., 2008 revela também que enquanto aos 15 anos, 31% dos jovens cumprem com a recomendação de 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa durante a semana, somente 17% o fazem ao fim de semana. Esta situação pode dever-se por um lado, ao facto de ao fim de semana a prática desportiva formal ser menos frequente, visto por norma serem períodos definidos para descanso dos treinos semanais ou dedicado às competições, e é sabido que uma grande

percentagem da energia moderada e vigorosa dispendida pelos rapazes (55%) e raparigas (64.6%) é em virtude da sua prática desportiva formal (Katzmarzyk & Malina, 1998), sendo os adolescentes os que mais participam neste tipo de prática (Bringolf-Isler et al., 2009). Por outro lado, a ausência ao fim de semana de aulas de educação física e atividades extra-curriculares, possibilita aos jovens muito tempo livre, sendo este tempo dedicado a atividades sedentárias ou atividades físicas de baixa intensidade. Os resultados do nosso estudo vão de encontro a outros estudos que revelam que as crianças são mais ativas durante os dias da semana, ou seja, naqueles que têm de ir para a escola (Blaes et al., 2011; Falgairette et al., 1996; Gavarry et al., 1998; 2003; Rowlands et al., 2008; Sleaf & Warburton, 1996). Durante a adolescência para prevenir o desenvolvimento de estilos de vida sedentários, existe a necessidade de se criarem e promoverem mais atividades físicas extra curriculares nas escolas durante a semana (Trost et al, 2008) e que aos fins de semana exista uma ocupação dos tempos livres de forma mais ativa.

## **CAPÍTULO 6 – Conclusões**

## **CAPÍTULO 6 - CONCLUSÕES**

### **6.1. Conclusões**

Com o presente estudo concluiu-se que as raparigas são mais sedentárias que os rapazes, principalmente nos escalões etários mais novos.

Com o avanço da idade, ambos os sexos, apresentam um decréscimo na atividade física de intensidade moderada e vigorosa, sendo este decréscimo mais acentuado nas raparigas.

A atividade física de intensidade leve aumenta no final da adolescência (17-18 anos) em detrimento da atividade física moderada e vigorosa.

Ao fim de semana, as crianças e jovens são menos ativos do que à semana e cumprem menos as recomendações de saúde pública.

Durante os dias de semana, existe uma grande prevalência de crianças e jovens até aos 14 anos, que cumpre com a recomendação de 60 minutos de atividade física moderada e vigorosa, diminuindo drasticamente a prevalência de cumprimento após esta idade, sendo que no final da adolescência (17-18 anos) a prevalência de cumprimento do critério de 60 minutos é praticamente inexistente.

Aumentando de 60 para 90 minutos o critério de recomendação de atividade física moderada e vigorosa verifica-se que existe um grande decréscimo de cumprimento em todos os escalões etários. A atividade física moderada e vigorosa das crianças e jovens adolescentes revelou-se com um caráter intermitente e descontínuo, visto se manifestarem poucos episódios de 10 minutos consecutivos.

### **6.2. Limitações do Estudo**

Os resultados do nosso estudo têm de ser vistos tendo em conta algumas limitações próprias de um trabalho desta natureza. O desenho experimental do estudo ser de natureza transversal, impossibilitando o estabelecimento de relações de

causalidade dos resultados obtidos para a população jovem em geral. Os acelerómetros, por serem instrumentos não habituais no dia a dia dos jovens poderem causar alterações no padrão habitual de comportamento acrescentando ao facto de estes terem de ser removidos durante atividades aquáticas, de contacto e a baixa sensibilidade para atividades que envolvam pedalar, faz com que estas atividades não monitorizadas possam resultar numa estimativa abaixo da real em algumas crianças e jovens adolescentes. Os dados não serem provenientes da contagem de todos os dias da semana, mas sim, de 3 a 5 dias, pode não refletir na íntegra a atividade física semanal, já que, as rotinas diárias dos jovens são bastante diferentes em todos os dias da semana. Os dados serem recolhidos em diferentes alturas do ano, devido a limitações materiais, faz com que a sazonalidade e fatores climatéricos possam interferir na atividade física das crianças e jovens da nossa amostra. O facto de só se estudar os jovens e adolescentes escolares, não fazendo assim parte da amostra sujeitos que abandonaram ou não frequentam estabelecimentos de ensino. Por último, a existência de vários valores de corte, e a conversão de contagens em Mets, no valor de corte de corte de Freedson ter sido obtido em laboratório.

### **6.3. Recomendações Futuras**

Do quadro de resultados gerados pelo nosso estudo, resulta um conjunto de recomendações que julgamos ser merecedoras de investimento em futuras pesquisas:

- Repetir o presente estudo com o mesmo grupo etário e no mesmo quadro geográfico passados dez anos, para verificarmos alterações na participação em atividades físicas e desportiva.
- Monitorizar a evolução destes jovens daqui a 10 anos, para sabermos se se tornam adultos ativos ou sedentários.
- Realizar a mesma metodologia de trabalho com diferentes pontos de corte com o intuito de perceber se existem alterações significativas.

## **CAPÍTULO 7 – Referências Bibliográficas**

## CAPÍTULO 7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Academy of Pediatrics (2001): Children, adolescents, and television. *Pediatrics*, 107, 423-426.

Andersen, L.B., Harro, M., Sardinha, L.B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S., & Anderssen, S. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study. The European Youth Heart Study, *The Lancet*, 368, 299-304.

Armstrong, N. (1998). Young people's physical activity patterns as assessed by heart rate monitoring. *Journal of Sports Science*, 16, S9-S16.

Armstrong, N. & Welsman, J. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Medicine*, 36, 1067-1086.

Bailey, R., Olson, S., Pepper, S., Porszasz, J., Bartow, T. & Cooper D. (1995). The level and tempo of children's physical activities: an observational study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 1033-1041.

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

Batch, J.A. (2005). Benefits of physical activity in obese adolescents and children. *Internal Medicine Journal*, 35, 446.

Batista, F., Santos, D., Silva, A., Mota, J., Santos, R., Vale, S., Ferreira, J., Raimundo, A., Moreira, H. & Sardinha, L. (Epub ahead). Prevalence of the Portuguese Population Attaining Sufficient Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*.

Bender, J., Brownson, R., Elliot, M., & Haire-Joshu, D. (2005). Children's Physical Activity. Using accelerometers to validate a parent proxy record. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1409-1413.

Biddle, S.J. (2007). Sedentary behaviour. *American Journal of Preventive Medicine*, 33, 502-504.

Biddle, S., Sallis, J.F., & Cavill, N. (1998). *Young and active? Young People and health enhancing physical activity. Evidence and implication*. London: health Education Authority.

Blaes, A., Baquet, G., Van Praagh, E. & Berthoin, S. (2011). Physical Activity in French Youth-From Childhood to Adolescence-Monitored with High-Frequency Accelerometry. *American Journal of Human Biology*, 23, 353-358.

Blair, S.N., Kohl, H.W., Paffenbarger, R.S, Clark, D.G., Cooper, K.H., & Gibbons, L.W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men na women. *Journal of the American Medical Association*, 262, 2395-2401.

Borenham, C., Riddoch, C. (2001). The Physical Activity, Fitness and Health of Children. *Journal of Sports Science*, 19, 915-929.

Borenham, C., Riddoch, C. (2003). *Physical activity and health trough the lifespan*, In. Mckena, J., Riddoch, C. ed. *Perspectives on Health and Exercise*. New York: Palgrave MacMilan, 9-30.

Bouchard, C., & Rankinen, T. (2001). Individual diferences in response to regular physical activity. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33, 446-451.

Brage, S., Wedderkopp, N., Andersen, L.B., & Froberg, K. (2003). Influence of step Frequency on Movement Intensity Predictions With the CSA Accelerometer: A field Validation Study in Children. *Pediatric Exercise Science*, 15, 277-287.

Bringolf-Isler, B., Grize, L., Mäder, U., Ruch, N., Sennhauser, F. & Braun-Fahrländer, C. (2009). Assessment of intensity, prevalence and duration of everyday activities in Swiss school children: a cross-sectional analysis of accelerometer and diary data. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6, 50.

Cale L. & Harris, J. (2006). Interventions to promote young people's physical activity: issues, implications and recommendations for practice. *Health Education Journal*, 65, 320-337.

Campbel, P.T., Katzmarzyk, P.T., Malina, R.M., et al. (2001). Prediction of physical activity and physical work capacity (PWC 150) in young adulthood from childhood and adolescence with consideration of parental measures. *American Journal of Human Biology*, 13, 190-196.

Caspersen, C.J., Nixon, P.A., & DuRant, R.H. (1998). Physical activity epidemiology applied to children and adolescents. *Exercise and Sport Science*, 26, 341-403.

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

Cavill, N., Biddle, S., & Sallis, J. (2001). Health enhancing physical activity for young people: Statement of the United Kingdom Expert Consensus Conference. *Pediatric Exercise Science*, 13, 12-25.

Chen, K., & Basset Jr., D. (2005). The technology of accelerometry based activity monitors: current and future. *Medicine and Exercise in Sports and Exercise*, 37, S490-S500.

Cliff, D., & Okely, A. (2007). Comparison of two sets of accelerometer cut-off points for calculating moderate-to-vigorous physical activity in young children. *Journal of Physical Activity and Health*, 4, 509-513.

Corbin, C.B., & Pangrazi, R.P. (2004). *Physical activity for children: a statement of guidelines for children aged 5-12*. 2nd ed. Reston VA: National Association for Sport and Physical Education.

Eisenmann, J.C. (2004) Physical activity and cardiovascular disease risk factors in children and adolescents: an overview. *Canadian Journal of Cardiology*, 20, 295-301.

Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S.A., Sardinha, L.B., et al. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *PLoS Med.*, 3, 488.

Ekelund, Anderssen, S.A, Froberg, K., Sardinha, L. B., Anderssen, L.B., Brage, S. (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factor in children: The European Youth Heart Study. *Diabetologia*, 50, 1832-1840.

Fairweather, S., Stratton, G., & Baldwin, G. (2002). The Contribution of Secondary School Physical Education to Lifetime Physical Activity. *European Physical Education Review*, 8, 69-84.

Falgairrette, G., Gavarry, O., Bernard, T. & Hebbelinck, M. (1996). Evaluation of habitual physical activity from a week's heart rate monitoring in French school children. *European Journal of Applied Physiology*, 74, 153-161.

Fischer, A., Reilly, J., Kelly, L., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 684-688.

Freedson, P., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications Inc. Accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 777-781.

Freedson, P. & Melanson, E. (1999). *Measuring Physical Activity. Measurement in Pediatric Exercise Science*. David Docherty. Human Kinetics. Champaign, IL.

Freedson, P., Pober, D., & Janz, K. (2005). Calibration of accelerometer output for children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, S523-S530.

Gavarry, O., Bernard, T., Giacomoni, M., Seymat, M., Euzet, J.P. & Falgairette, G. (1998). Continuous heart rate monitoring over 1 week in teenagers aged 11-16 years. *European Journal of Applied Physiology*, 77, 125-132.

Gavarry, O., Giacomoni, M., Bernard, T., Seymat, M. & Falgairette, G. (2003). Habitual physical activity in children and adolescents during school and free days. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 525-531.

Gutin, B., Yin, Z., Humphries, M.C., & Barbeau, P. (2005). Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 81, 746-750.

Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., & Wells, J.C. (2006). Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Journal of Sports Medicine*, 36, 1019-1030.

Hallal, P.C., Andersen, L.B, Bull, F.C., Guthold, R., Haskell, W. & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380, 247-257.

Hancox, R. J., Milne, B.J., & Poulton, R. (2004). Association between child and adolescent television viewing and adult health: a longitudinal birth cohort study. *The Lancet*, 364, 257-262.

Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R.R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., Macera, C.A., Heath, G.H., Thompson, P. D., & Bauman, A. (2007). *Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association* . *Circulation*, 116, 1081-1093.

Health & Human Service (2008). *Physical Activity Guidelines for Americans*. Washington, D.C. U.S. *Departement of Health & Human Services*.

Hendelman, D., Miler, K., Bagget, C., Debold, E., & Freedson, P. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, S442-S449.

Hill, J.O., & Peters, J. C. (1998). Environmental contributions to the obesity epidemic. *Science*, 280, 1371-1374.

Horst, K. Van Der, Paw, M., Twisk, J. & Van Mechelen, W. (2007). A brief review on correlates of physical activity and sedentariness in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39, 1241-1250.

Jackson, D.M., Reilly, J.J., Kelly, L.A., Montgomery, C., Grant, S. & Paton, J.Y. (2003). Objectively measured physical activity in representative sample of 3-to 4-year old children. *Obesity Research*, 11, 420-425.

Jansen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Canadian Journal of Public Health*, 98, S109-121.

Janz, K. (1994). Validation of the CSA Accelerometer for Assessing Children's Physical Activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 369-375.

Katzmarzyk, P.T. & Malina, R.M. (1998). Contribution of Organized Sports Participation to Estimated Daily Energy Expenditure in Youth. *Pediatric Exercise Science*, 10, 378-386.

Katzmarzyk, P.T., Malina, R.M., Song, T.M., & Bouchard, C. (1998). Physical activity and health fitness in youth: a multivariate analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 709-714.

Kelly, L., Reilly, J., Fairweather, S., Barrie, S., Grant, S., & Paton, J. (2005). Comparison of two Accelerometers for Assessment of physical Activity in Preschool Children. *Pediatric Exercise Science*, 16, 324-333.

Kemper, H. C, & Kappes, L.L. (2006). Linking Physical Activity and Aerobic Fitness: Are we Active Because We Are Fit, or Are We Fit Because We Are Active? *Pediatric Exercise Science*, 18, 173-181.

Kimm, S.Y., Glynn, N.W., Kryska, A.M., et al. (2002). Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *The New England Journal of Medicine*, 347, 709-715.

Koezuka, N., Koo, M., Allison, K.R., Adlaf, E.M., Dwyer, J.J., Faulkner, G., et al. (2006). The relationship between sedentary activities and physical inactivity among adolescents: results from the Canadian community Health Survey. *Journal of Adolescent Health*, 39, 515-522.

Kushi, L. H., Byers, T., Doyle, C., et al. (2006). American Cancer Society Guidelines and Nutrition and Physical Activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 56, 254-281.

Lioret, S., Maire, B., Volatier, J.L., & Charles, M.A. (2007). Child overweight in France and its relationship with physical activity, sedentary behaviour and socioeconomic status. *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 509-516.

Malina, R.M. (1995). Physical activity and fitness of children and youth: Questions and implications. *Medicine Exercise Nutrition and Health*, 4, 123-135.

Malina, R.M. (1996). Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64, 48-57.

Malina, R.M. (2001). Physical activity and fitness: Pathways from childhood to adulthood. *American Journal of Human Biology*, 13, 162-172.

Malina, R.M. (2004). *Physical activity and Preventive Health care in Children and Adolescents*. In: R. Malina, C. Bouchard, O-Bar-Or (Eds.), Growth, maturation and Physical Activity (457-478). Champaign IL: Human kinetics Publishers.

Malina, R.M., Bouchard, C. & Bar-or, O. (2004). Growth, Maturation, and Physical Activity (2nd ed.). United States: *Human Kinetics*.

Malina, R.M., & Katzmarzyk, P.T. (2006). Physical activity and fitness in a national international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food and Nutrition Bulletin*, 27, S295-S313.

Malina, R.M., & Little, B.B. (2008). Physical activity: the present in the context of the past. *American Journal of Human Biology*, 20, 373-391.

Martinez-Gomez, D., Welk, G.J., Calle, M.E., Marcos, A. & Veiga, O.L. (2009). Preliminary evidence of physical activity levels measured by accelerometer in Spanish adolescents: The AFINOS Study. *Nutricion Hospitalaria*, 24, 226-232.

Martinez-Gomez, D., Ruiz, J. R., Ortega, F.B., Casajuís, J. A., Veiga, O. L., Widhalm, K., Manjos, Y., et al. (2010). Recommended levels and intensities of physical activity to avoid low-cardiorespiratory fitness in European Adolescents: The HELENA study. *American Journal of Human Biology*, 22, 750-756.

Melanson, E. I., & Freedson, P. S. (1995). Validity of the Computer Science Applications, Inc. (CSA) activity monitor. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 934-940.

Metcalf, B., Cumnow, J., Evans, C., Voss, L., & Wilkins, T. (2002). Technical Reliability of the CSA Activity Monitor. The Early Bird Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34, 1533-1537.

Montoye, H. (1999). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Human Kinetics. Champaign, IL.

Mota, J. (2003). Atividade física e contextos culturais. In: A. Prista, A. Marques, A. Madeira, S. Saranga (Eds.), *Atividade Física e desporto. Fundamentos e Contextos* (139-149). Faculdade de Ciências de Educação física e Desporto, universidade Pedagógica de Moçambique. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto. Faculdade de Medicina, Universidade Eduardo Mondlane.

Mota, J., Almeida, M., Santos, P., & Ribeiro, J.C. (2005). Perceived Neighborhood Environments and physical activity in adolescents. *Preventive Medicine*, 41, 834-836.

Mota, J., Ribeiro, J.C., & Santos, M.P. (2008). Obese girls differences in neighbourhood perceptions, screen time and socioeconomic status according to level of physical activity. *Health Education Research*.

Motl, R.W., Birnbaum, A.S., Kubik, M.Y, et al. (2004). Naturally occurring changes in physical activity are inversely related to depressive symptoms during early adolescents. *Journal of Biobehavioral Medicine-Psychosomatic Medicine*, 66, 336-342.

Must, A., Bandini, L.G., Tybor, D.J., Phillips, S.M., Naumova, E.N., & Dietz, W.H. (2007). Activity, inactivity, and screen time in relation to weight and fatness over adolescence in girls. *International Journal of Obesity (Silver Spring)*, 15, 1774-1781.

Nader, P., Bradley, R., Houts, R., McRitchie, S.& O'Brien, M. (2008). Moderate-to-Vigorous Physical Activity From Ages 9 to 15 years. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 300, 295-305.

National Association for Sports and Physical Education (2004). Physical Activity for Children: a statement of guidelines for children ages 5-12. (2nd ed.) Reston: National Association for Sports and Physical Education.

Nichols, J., Morgan, G., Chabot, L., Sallis, L., & Calfas, K. (2000). Assessment of Physical Activity with the Computer Science and Applications, Inc. Accelerometers. Laboratory versus Field Validation. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71, 36-43.

Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A. & Sjöström, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using diferente time sampling intervals and placements. *Pediatric Exercise Science*, 14, 87-96.

Instituto do Desporto de Portugal (2011). Livro Verde da Actividade Física. *Observatório Nacional da Atividade Física e do Desporto*.

Ogden, C.L., Flegal, K.M., Carroll, M.D & Johnson, C.L. (2002). Prevalence and trends in overweight among U.S. children and adolescents. *The Journal of the American Medical Association*, 288, 1728-1732.

Ortega, F. B., Artero, E.G., Ruiz, J.R., et al. (2007). Physical fitness levels among European adolescents: the HELENA study. *Journal of Sports Medicine*, 32, S49-S57.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Castillo, M. J., & Sjostrom, M. (2008a). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, 32, 1-11.

Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlof, A., & Sjostrom, M. (2008b). Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. The European Youth Heart Study. *Revista Espanola de Cardiologia*, 61, 123-129.

Ott, A., Pate, S., Trost, D., Ward, D., & Schaben, J. (2000). The use of uniaxial and triaxial Accelerometers to measure children's "free-play" Physical Activity. *Pediatric Exercise Science*, 12, 360-370.

Pate, R.R., Freedson, P.S., Sallis, J.F., Taylor, W.C., Sirard, J., Trost, S.G., et al. (2002). Compliance with physical activity guidelines: prevalence in a population of children and youth. *Annals of Epidemiology*, 12, 303-308.

Pate, R.R., Stevens, J., Pratt, C., Sallis, J.F., Schmitz, K.H., Webber, L.S., et al. (2006). Objectively measured physical activity in sixth-grade girls. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 160, 1262-1268.

Pratt, M., Macera, C.A. & Blanton, C. (1999). Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: current evidence and research issues. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, S526-S533.

Public Health Canada (2002). *Family guide to physical activity for youth 10-14 years of age*. Ottawa: Government of Canada.

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

Puyau, M., Adolph, A., Vohra, F., & Butte, N. (2004). Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1625-1631.

Reilly, J., Coyle, J., Kelly, L., Burke, G., Grant, S., & Paton, J. (2003). Na Objective Method for Measurement of Sedentary Behaviour in 3 to 4 year-olds. *Obesity Reviews*, 11, 1155-1158.

Reilly, J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S., & Paton, J. (2008). Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Archives of Disease in Childhood*, 93, 614-619.

Riddoch, C., Andersen, L.B., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L.B., Cooper, A.R. & Ekelund, U. (2004). Physical Activity Levels and Patterns of 9- and 15-yr-old European Children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 86-92.

Rizzo, N.S., Ruiz, J.R. Oja, L., Veidebaum, T. & Sjostrom, M. (2008). Associations between physical activity, body fat, and insulin resistance (homeostasis model

assessment) in adolescents: The European Youth Heart Study. *American Journal Clinical Nutrition*, 87, 586-592.

Rowlands, A.V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: na update. *Pediatric Exercise Science*, 19, 252-266.

Rowlands, A.V., Pilgrim, E.L. & Eston, R.G. (2008). Patterns of habitual activity across weekdays and weekends days in 9-11- year-old children. *American Journal of Preventive Medicine*, 46, 317-324.

Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurting-Wennlöf, A., Ortega, F.B., Wärnberg, J., & Sjöström, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84, 299-303.

Sallis, J., & Owen, S. (1999). *Physical Activity and Behavioral Medicine*. Thousand Oaks. London.

Samdal, O., Tynjala, J., Roberts, c., Sallis, J.F, Villberg, J., & Wold, B. (2007). Trends in vigorou physical activity and TV watching of adolescentes from 1986 to 2002 in seven European Countries. *European Journal of Public Health*, 17, 242-248.

Santos, P., Guerra, S., Ribeiro, J.C., Duarte, J.A. & Mota, J. (2003). Age and gender-related physical activity. A descriptive study in children using accelerometry. *Journal Sports Medicine and Physical Fitness*, 43, 85-89.

Santos, M.P., Gomes, H., & Mota, J. (2005). Physical activity and sedentary behaviors in adolescentes. *Annals of Behaviour Medicine*, 30, 21-24.

Sallis, J.F., & Saelens, B.E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 71 (2 Suppl.), S1-14.

Silva, C., Maia, J., Freitas, D., Beunen, G., Lefevre, J., Claessens, A., Marques, A., Rodrigues, A., Thomis, M., Garganta, R., Lopes, V., & Seabra, A. (2004). *Corpo, Maturação Biológica e atividade Física. Um Olhar Interativo em Crianças e Jovens Madeirenses*. Funchal: *Escapulápio, prestação de Serviços Médicos e Formação, Lda*.

Sirard, J.R., & Pate, R.R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Journal of Sports Medicine*, 31, 439-454.

Sirard, J.R., Trost, S., Pfeiffer, K.A., Dowda, M., & Pate, R.R. (2005). Calibration and evaluation of an objective measure of physical activity in preschool children. *Journal of Physical Activity and Health*, 2, 345-357.

Sirard, J.R., Pfeiffer, K.A. & Pate, R.R. (2006). Motivational factors associated with sports program participation in middle school students. *Journal of Adolescent Health*, 38, 696-703.

Sjöström, M., Oja, P., Hagström, M., Smith, B. & Bauman, A. (2006). Health-enhancing physical activity across European Union countries: the Eurobarometer study. *Journal of Public Health*, 14, 291-300.

Sleap, M. & Warburton, P. (1996). Physical activity level of 5-11 year-old children in England: cumulative evidence from three direct observation studies. *International Journal of Sports Medicine*, 17, 248-253.

Strath, S., Basset, D. & Swartz, A. (2003). Comparison of MTI accelerometer cut-points for predicting time spent in physical activity. *International Journal of Sports Medicine*, 24, 298-303.

Strong, W.B., Malina, R.M., Blimkie, C.J., 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, 732-737.

Swartz, W., Strath, S., Basset, D., O'Brien, W., King, G., & Ainsworth, B. (2000). Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, Suppl, S450-S456.

Taylor, R.W., Murdoch, L., Carter, P., Gerrard, D.F, Williams, S.M. & Taylor, B.J. (2009). Longitudinal study of physical activity and inactivity in pre-schoolers: The FLAME study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 96-102.

Teixeira, E., Seabra, A.F., Maia, J.A.R., Mendonça, D.M., Thomis, M., Caspersen, C.J. & Fulton, J.E. (2008). Age and sex differences in physical activity of Portuguese adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 65-70.

Thompson, A.M., Campagna, P.D., Rehman, R.A., Murphy, R.J.L., Rasmussen, R.L. & Ness, G.W. (2005). Physical activity and body mass index in grade 3, 7 and 11 Nova Scotia students. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1902-1908.

Treuth, M., Schmitz, K., Catellier, D., McMurray, R., Almeida, M., Going, S., Norman, J., & Pate, R. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1259-1266.

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. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 181-188.

Trost, S.G., Morehouse, S., Watson, P., Ward, D.S., Riner, W., & Burke, J. (1998). Validity of the Computer Science and Application (CSA) activity monitor in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 629-633.

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

Trost, S.G., McIver, K.L. & Pate, R.R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37 (11Suppl), S531-543.

Trost, S.G., Rosenkranz, R.R. & Dzewaltowski, D. (2008). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40, 622-629.

Tweedy, S., & Trost, S.G (2005). Validity of Accelerometry for measurement of activity in people with brain injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, 1474-1480.

United States Department of Health and Human Service (2005). Physical activity. In: dietary guidelines for Americans 2005. Washington D.C. *Governement Printing Office*, 19-22.

United States Department of Health and Human Service (2008). Physical activity guidelines for Americans. Be Active, healthy and happy. *Washington D.C.*

Vandewater, E.A., Rideout, V.J., Wartella, E.A., Huang, X., Lee, J.H., & Shim, M.S. (2007). Digital childhood: electronic media and technology use among infants, toddlers, and preschoolers. *Pediatrics*, 119, 1006-1015.

Wang, G. & Dietz, W.H. (2002). Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics*, 109, E81.

Warburton, D.E., Nicol, C.W., & Bredin, S.S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174, 801-809.

Ward, D., Evenson, K., Vaughn, A., Rodgers, A., & Troiano, R. (2005). Accelerometer use in physical activity. Best practices and research recommendations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, S582-588.

World Health Organization (2002). *The world health report 2002 – Reducing Risks, Promoting Healthy Life*.

World Health Organization (2004). *Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva: World Health Organization, 2-3

World Health Organization (2008). *Prevention and control of noncommunicable diseases: implementation of the global strategy*. World Health Organization.

World Health Organization (2011). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization

Welk, G.J., Blair, S.N., Wood, K, Jones, S., & Thomson, R.W. (2000). A comparative evaluation of three accelerometry-based physical activity monitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, S489-497.

Welk, G.J., Corbin, C.B., & Dale, D. (2000). Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 71 (2 Suppl.), S59-73

Welk, G.J, Schaben, J., & Morrow, Jr. (2004). Reliability of Accelerometry-based Activity Monitors. A Generalizability Study. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36, 1637-1645.

Welk, G.J (2005). Principles of Design and Analyses for the Calibration of Accelerometry-Based Activity Monitors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37, S501-511.

Zabinski, M.F., Norman, G.J., Sallis, J.F., Calfas, K.J., & Patrick, K (2007). Patterns of sedentary behavior among adolescents. *Health Psychology*, 26, 113-120.