



**FACULDADE DE DESPORTO**  
**UNIVERSIDADE DO PORTO**

## **Associação entre actividade física habitual e a Pressão arterial de Crianças Pré-Escolares**

Dissertação apresentada com vista à  
obtenção de grau de Mestre em Actividade  
Física e Saúde ao abrigo do Decreto-Lei  
n.º 74/2006 de 24 de Março.

**Orientador: Professor Doutor Susana Maria Coelho Guimarães Vale**

**Co- orientador: Professor Doutor Jorge Augusto Pinto Silva Mota**

**Sandra Silva dos Santos**

Porto, Outubro de 2011

Silva dos Santos, S. (2011). **Associação entre actividade física habitual e a pressão arterial de Crianças Pré-Escolares.** Dissertação de Mestrado em Desporto. Área de Especialização em Actividade Física e Saúde. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

**PALAVRAS-CHAVE:** PRÉ-ESCOLA; ACTIVIDADE FÍSICA; ACELERÓMETROS; RECOMENDAÇÕES; TENSÃO ARTERIAL SISTÓLICA; TENSÃO ARTERIAL DIASTÓLICA

Aos meus pais, pelo apoio incansável.

“Sois o meu oxigénio”



## **Agradecimentos**

---

Um trabalho desta natureza só se torna possível com o auxílio colaboração de um conjunto de identidades. Neste sentido gostaria de demonstrar todo o meu apreço e toda a minha gratidão para com:

Ao Professor Doutor Susana Vale, um agradecimento muito especial e sincero pela orientação da tese e pelo seu espírito crítico que contribuíram significativamente para a qualidade deste trabalho. Obrigado por despoletar em mim, vontade de enveredar nesta área tão fascinante, muito contribuiu para que a investigação faça e fará parte da minha vida.

Ao Professor Doutor Jorge Mota, pela disponibilidade e boa receptividade, obrigado pelo apoio prestado.

À Ana Frias pela disponibilidade e apoio.

À minha família, principalmente à minha mãe pelo apoio incondicional durante toda esta minha caminhada.

Ao Paulo, pelo exemplo de determinação, coragem, apoio, e dedicação, obrigado por fazeres parte da minha vida.

Esta dissertação foi efectuada no âmbito do Projecto PTDC/DES/104518/2008 da Fundação para a Ciência e Tecnologia, do Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (FCOMP-01-0124-FEDER-009599) em colaboração com o Centro de Investigação em Actividade Física, Saúde e Lazer (CIAFEL) da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.



## ÍNDICE GERAL

---

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Índice Geral                                                                          | VII       |
| Índice de Tabelas                                                                     | VIII      |
| Índice de Figuras                                                                     | IX        |
| Resumo                                                                                | XI        |
| Abstract                                                                              | XIII      |
| Résumé                                                                                | XV        |
| Lista de Abreviaturas e Símbolos                                                      | XVII      |
| <b>1. Introdução</b>                                                                  | <b>1</b>  |
| 1.1. Pertinência e Âmbito do Estudo e Objectivos                                      | 3         |
| <b>2. Revisão da Literatura</b>                                                       | <b>7</b>  |
| 2.1. Doenças Cardiovasculares                                                         | 9         |
| 2.1.1. Hipertensão Arterial                                                           | 14        |
| 2.2. Actividade Física                                                                | 21        |
| 2.2.1 Actividade Física em Crianças                                                   | 21        |
| 2.3. Relação da actividade física com o factor de risco das DCV: Hipertensão arterial | 25        |
| 2.4. Avaliação da actividade física                                                   | 28        |
| 2.4.1. Acelerometria                                                                  | 30        |
| 2.4.1.1. GT1M da MTI Actigraph                                                        | 32        |
| <b>3. População e Métodos</b>                                                         | <b>35</b> |
| 3.1. Caracterização da Amostra                                                        | 37        |
| 3.2. Procedimentos Metodológicos                                                      | 37        |
| 3.2.1. Acelerómetro                                                                   | 37        |
| 3.2.1. Tensão Arterial                                                                | 38        |
| 3.3. Protocolo                                                                        | 38        |
| 3.4. Tratamento Estatístico                                                           | 39        |
| <b>4. Resultados</b>                                                                  | <b>41</b> |
| <b>5. Discussão</b>                                                                   | <b>51</b> |
| <b>6. Conclusões</b>                                                                  | <b>59</b> |
| <b>7. Referências Bibliográficas</b>                                                  | <b>63</b> |

## Índice de Tabelas

---

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1</b> - Classificação da TA nas crianças e as suas frequências de medição e recomendações terapêuticas (NHLBI, 2005). | 20 |
| <b>Tabela 2</b> - Factores de Influência da Actividade física, Mota e Sallis (2002)                                             | 24 |
| <b>Tabela 3</b> - Resumo dos métodos de avaliação da actividade física (Caspersen, 1989; Welk, 2002).                           | 29 |
| <b>Tabela 4</b> - Características da amostra                                                                                    | 43 |
| <b>Tabela 5</b> - Correlações de Pearson                                                                                        | 44 |
| <b>Tabela 6</b> - Regressão Multinomial da TAS nas raparigas                                                                    | 49 |
| <b>Tabela 7</b> - Regressão Multinomial da TAS nos rapazes                                                                      | 49 |

## Índice de Figuras

---

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figura 1</b> - Prevalência de tensão arterial sistólica e diastólica de acordo com o sexo, idade e altura na amostra total.       | 45 |
| <b>Figura 2</b> - Prevalência de tensão arterial sistólica e diastólica de acordo com o sexo, idade e altura em cada um dos géneros. | 46 |
| <b>Figura 3</b> - Percentagem entre os géneros que cumpre as recomendações diárias de AF total $\geq 2h$ .                           | 47 |
| <b>Figura 4</b> - Percentagem entre os géneros que cumpre as recomendações diárias de AFMV $\geq 1h$ .                               | 48 |



## RESUMO

---

**Objectivo:** Apesar de a HTA essencial ser considerada uma doença frequente apenas na população adulta, actualmente é reconhecida na literatura o aumento da sua prevalência, superando os casos de HTA secundária, nas crianças e nos adolescentes (Din-Dzietham et al., 2007; McNiece et al., 2007). Pesquisas sugerem que níveis moderados de AF são preditores de valores reduzidos de tensão arterial (TA) sistólica (Ekelund et al., 2007; Leary et al., 2008), no entanto, são escassos, ou mesmo inexistentes, estudos em crianças pré-escolares. Desta forma, o objectivo do presente estudo foi averiguar qual a influência do cumprimento das recomendações diárias de Actividade Física (AF) na TA de crianças pré-escolares.

**Métodos:** A amostra é constituída por 593 crianças pré-escolares (48% meninas) com idade média de 3-6 anos. A AF foi avaliada durante 7 dias consecutivos através de acelerometria (Actigraph GTM1). Foi analisada a recomendação de pelo menos 1 hora de AF moderada-vigorosa (MV) diária (Strong e col., 2005). A Pressão Arterial foi medida utilizando o Colin monitor. As medições foram realizadas estando cada indivíduo sentado e em repouso pelo menos cinco minutos antes do teste. Foram efectuadas duas medições e foi considerada a média dessas duas medidas. Se as duas medidas diferissem por 2 mmHg ou mais, uma terceira medida foi estimada. A Percentagem Massa Gorda (%MG) foi calculada através da equação de Weststrate and Durenberg.(1990).

**Resultados:** Verificamos que cerca de 12,2% não cumpre a recomendação de AFMV diária. Deparamos com uma prevalência de TA sistólica e TA diastólica acima de P90 de 7,6 e 1,3%, respectivamente. As raparigas que não cumprirem as recomendações diárias de AFMV possuam maior probabilidade de apresentar valores de tensão arterial sistólica acima do P90 comparativamente com as que cumprirem as recomendações de AF diárias (OR: 2,7 (1,0-6,8)), ajustado à percentagem de massa gorda.

**Conclusão:** Constatamos que, já nestas idades, existe uma associação entre as recomendações de actividade física diária e a tensão arterial sistólica.

**PALAVRAS-CHAVE:** PRÉ-ESCOLA; ACTIVIDADE FÍSICA; ACELERÓMETROS; TENSÃO ARTERIAL SISTÓLICA; RECOMENDAÇÕES.



## ABSTRACT

---

Research suggests that moderate levels of PA are predictors of lower values of systolic blood pressure (SBP). However, few studies addressed this issue in pre-school children.

**Purpose:** The purpose of this study was to analyse the associations between compliance of PA recommendations and SBP preschool children.

**Methods:**

The sample comprised 593 preschool children (48 % female) with mean age of 3.6 years. Physical activity was assessed during 7 consecutive days by accelerometer (Actigraph GTM1). We analyzed the recommendation of at least one hour daily of moderate-vigorous PA (MVPA). Blood pressure was measured using the Colin monitor. The measurements were performed with each subject seated and rested for at least five minutes before the test. Percentage of fat (% MG) was calculated using the equation of Westrate and Durenberg. (1990).

**Results:** We found that about 12.2% of the children did not accomplish the recommended daily MVPA. The prevalence of BP above the 90<sup>th</sup> percentile (P90) was 7.6% and 1.3% respectively for SBP and DBP. Girls who did not meet the daily recommendations of MVPA were twice as much more likely to have SBP values above the P90 compared to those who meet the daily recommendations (OR: 2.7; CI 95%:1.0-6.8;  $p<0.05$ ), even after adjustment to fat mass.

**Conclusion:** We found an association between the accomplishment of daily PA recommendations and SBP in pre-school children.

**KEY-WORDS:** PRESCHOOL; PHYSICAL ACTIVITY; ACCELEROMETERS; SYSTOLIC BLOOD PRESSURE; RECOMMENDATIONS.



## RÉSUMÉ

---

**Objectif:** Bien que la ETS essentielle soit considérée une maladie commune dans la population adulte, il est maintenant reconnu dans la littérature une augmentation de sa prévalence, surpassant les cas secondaires de AHT chez les enfants et les adolescents (Dzietham-Din et al 2007; McNiece et al., 2007). La recherche suggère que des niveaux modérés de la FA sont des prédicteurs de valeurs réduites de la pression artérielle (TA) systolique (Ekelund et al., 2007, Leary et al., 2008), cependant, les études chez les enfants préscolaires sont des cas rares, ou même inexistantes. Ainsi, l'objectif de cette étude était de déterminer l'influence de la conformité avec les recommandations d'activité physique quotidienne (PA) dans la TA d'enfants d'âge préscolaire.

**Méthodes:** L'échantillon se composait de 593 enfants d'âge préscolaire (48% de filles) d'âge moyen de 3 à 6 ans. L'activité physique a été évaluée pendant 7 jours consécutifs par accélérométrie (Actigraph GTM1). Nous avons analysé la recommandation d'au moins 1 heure de modérée vigoureuse PA (MV) par jour (Stronget al. 2005). La pression artérielle a été mesurée en utilisant le moniteur Colin. Les mesures ont été réalisées avec chaque sujet assis et reposé pendant, au moins, cinq minutes avant le test. Deux mesures ont été effectuées et on a considéré la moyenne de ces deux mesures. Si les deux mesures auraient une différence de 2 mmHg ou plus, une troisième mesure a été estimée. Le pourcentage de la masse grasse (% MG) a été calculé en utilisant l'équation de Weststrate Durenberg.(1990).

**Résultats:** Nous avons constatés qu'environ 12,2% ne répondent pas aux MVPA quotidiennes recommandées. Nous nous sommes confrontés avec une prévalence de la pression systolique et diastolique au-dessus de l'AT P90 de 7,6 et 1,3% respectivement. Les filles qui ne respectent pas les recommandations quotidiennes pour MVPA ont plus de chances d'avoir des valeurs de tension artérielle systolique au-dessus du P90 par rapport à ceux qui répondent aux recommandations quotidiennes de la FA (OR: 2,7 (1,0 à 6,8)), ajustée au pourcentage de masse grasse.

**Conclusion:** Nous avons constatés que, déjà à cet âge, il y a une association entre les recommandations d'activité physique quotidienne et la pression artérielle systolique.

**MOTS-CLES:** PRE-SCOLAIRE, L'ACTIVITÉ PHYSIQUE, accéléromètre, pression artérielle systolique; RECOMMANDATIONS.



## **Listas de Abreviaturas e Símbolos**

---

|               |                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------|
| <b>AF</b>     | Actividade física                                        |
| <b>AFMV</b>   | Actividade física moderada-vigorosa                      |
| <b>CPM</b>    | Contagens por minuto (counts per minute)                 |
| <b>NASPE</b>  | National Association for Sport and Physical Education    |
| <b>NPAG</b>   | National Physical Activity Guildelines                   |
| <b>TA</b>     | Tensão Arterial                                          |
| <b>HTA</b>    | Hipertensão Arterial                                     |
| <b>%MG</b>    | Percentagem de Massa Gorda                               |
| <b>min</b>    | Minuto(s)                                                |
| <b>WHO</b>    | World Health Organization (Organização Mundial de Saúde) |
| <b>AHA</b>    | American Heart Association                               |
| <b>FPC</b>    | Federação Portuguesa de Cardiologia                      |
| <b>DCV</b>    | Doenças cardiovasculares                                 |
| <b>FR</b>     | Factores de risco                                        |
| <b>CT</b>     | Colesterol Total                                         |
| <b>LDL</b>    | Low Density Lipoprotein                                  |
| <b>HDL</b>    | High Density Lipoprotein                                 |
| <b>JNC7</b>   | Seventh Joint National Committee                         |
| <b>mmHg</b>   | Milímetros de Mercúrio                                   |
| <b>PHTA</b>   | Pré-Hipertensão Arterial Sistémica                       |
| <b>NHANES</b> | National Health and Nutrition Examination Surveys        |
| <b>ACL</b>    | Acelerómetro                                             |



## **1. INTRODUÇÃO**



## **1. INTRODUÇÃO**

### **1.1. Pertinência e Âmbito do Estudo**

As doenças cardiovasculares (DCV) afiguram-se como a maior causa de morte do mundo. Embora, em Portugal, se assista a uma propensão na diminuição da mortalidade, quando se refere à morbilidade não podemos referir o mesmo (Cardoso, 2004). Nesta perspectiva é relevante e urgente agir de forma a minorar estes problemas de saúde pública (Lopes e col., 2003).

A hipertensão arterial (HTA) é um dos factores de risco das DCV sendo consensual que o seu aparecimento desponta logo no início da vida (Bao e col., 1995; Dekkers e col., 2002). O diagnóstico precoce afigura-se como a melhor forma de combater esta doença, tendo como objectivo a sua providência e tratamento, uma vez que nos dias de hoje, esta é considerada uma patologia pediátrica (Wuhl e col., 2002; Chen & Wang, 2008). Embora as manifestações clínicas desta patologia ocorreram menos frequentemente nas crianças comparativamente aos adultos (Sinaiko e col., 1989, Sleaf e col., 1990), várias evidências sustentam o conceito de que a génese da hipertensão essencial nos adultos está já presente na infância (Ribeiro, 2004; Bibliomed, 2006; Berensen e col., 1995; Guerra, 2002; Boreham e col., 1997).

A tensão arterial (TA) sofre alterações ao longo de todo o processo de crescimento e desenvolvimento (Guerra e col., 2003). Parece ser consensual que a TA aumenta com a idade ao longo da infância (Gillman e Cook, 1995) e que este incremento representa 2/3 do seu progresso total ao longo da vida (Sanchez e col., 1992).

A prática regular de actividade física (AF) pode ser vista como uma das soluções, como forma de prevenção e tratamento desta patologia na sociedade actual (Krinsky e col., 2006; Powers e Howly, 2000; Heyward, 1997; Arias e col., 1992). É conhecido que AF regular apresenta múltiplos e diversificados benefícios para a saúde (AHA, 2005; Dishman e col., 2004; Kesaniemi, 2001; Heyward, 1997) e que promovem a saúde e qualidade de vida das populações,

pois para além de outros aspectos, condicionam o aparecimento e agregação dos factores de risco (FR) das DCV.

Porém, considera-se que a actuação a este nível deverá ser praticada desde a infância, visto esta ser uma fase complexa pelas transformações inerentes ao crescimento. Ao longo desta fase, os padrões de comportamento que as crianças adquirem podem ser decisivos para um futuro mais saudável e com maior qualidade de vida. É neste período que as crianças constroem uma grande parte do seu futuro, através do desenvolvimento das atitudes mais ou menos favoráveis à prática regular da actividade física (Pieron, 1998).

Assim sendo, importa sensibilizar desde tenra idade hábitos vantajosos para uma vida mais salutar. No entanto, toda esta linha de pensamento é preocupante quando nos deparamos com uma sociedade cada vez mais sedentária, ou seja, baixos níveis de actividade física, proporcionada pela evolução tecnológica, associada aos maus hábitos alimentares, ricos em gorduras saturadas, sal e pobre em fibras vegetais, desenvolvendo taxas crescentes de obesidade (Carrageta, 2005; Blair, 2010).

São inequívocas as evidências de uma relação positiva entre a AF e a saúde. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (OMS, 2010) a prática regular de AF reduz o risco de DCV, tais como, enfarte, acidente vascular cerebral (AVC), assim como diabetes tipo II e cancro do cólon e mama. Existem também evidências de que níveis adequados de AF têm efeito benéfico na osteoporose, risco de queda, peso, composição corporal, osteoartrite, lombalgia e HTA, saúde mental e psicológica e em alguns comportamentos de risco, como o consumo de tabaco, álcool e outras substâncias, dieta inadequada e comportamentos violentos. Salientamos por exemplo, um estudo efectuado por Rockhill e col., (2001), em que verificaram uma relação inversa entre a AF e o risco de mortalidade, particularmente na mortalidade por DCV, e uma das conclusões mais relevante foi que a AF moderada induziu uma redução do risco de mortalidade aproximadamente idêntico ao das actividades vigorosas.

Deste modo, o objectivo do nosso estudo debruçou-se num dos FR para DCV, a HTA, uma vez que a prevalência desta em crianças em Portugal ainda não está suficientemente compreendida. De facto, apenas foram iniciados os primeiros passos com rigor científico nesta área no nosso país. Sendo assim, este estudo adquire especial relevância no sentido em que vem contribuir para esclarecer o estado actual desta problemática na sociedade portuguesa.

## **1.2. Objectivos do Estudo**

Os objectivos específicos deste estudo têm a actividade física como um aspecto comportamental, sendo assim, tivemos como principais objectivos:

- Verificar qual a prevalência de Tensão Arterial em criança pré-escolares;
- Verificar qual a relação entre a actividade física habitual e a tensão arterial em crianças pré-escolares;
- Verificar qual a relação entre as crianças que cumprem as recomendações da actividade física diária e os seus valores de tensão arterial.



## **2. REVISÃO DA LITERATURA**



## **2. Revisão da Literatura**

### **2.1 Doenças Cardiovasculares**

Actualmente as DCV encontram-se entre as primordiais causas de morte na população adulta (OMS, 2002). Não obstante, este incremento significativo do número de mortos por eventos cardíacos parece estar sob influência, além de outras circunstâncias, do progresso dos FR das DCV na infância (Andersen e col., 2006; Twisk e col., 2000).

A Fundação Portuguesa de Cardiologia (FPC) (FPC, 2006) menciona como DCV, “qualquer doença que afecta o coração e os grandes vasos”, como por exemplo a doença das artérias coronárias, a doença cérebro-vascular, HTA, entre outras doenças. Estas comportam o maior número de causas de morte em todos os países do mundo, onde se distingue Portugal (Instituto Nacional de Estatística – INE, 2002). No ano de 2000, registaram-se 105 813 óbitos, dos quais 40 994 foram causados por DCV (38,7%). O sexo feminino foi o mais afectado, abrangendo 54% de óbitos (INE, 2002).

Com o intuito de diminuir a incidência das DCV, torna-se imprescindível, que a população contenha informação acerca do seu significado, a sua incidência e as suas sequelas e, aprenda a identificar os seus FR, e se relacione directamente na precaução e/ou no tratamento destes (FPC, 2006).

A FPC (2006), enuncia três tipos de precaução, a primária, secundária e terciária. A prevenção primária tem como finalidade evitar ou retardar o começo da doença, reconhecendo os indivíduos em risco e envolvendo-os em prospectos de prevenção. A prevenção secundária inicia-se porém com a doença já instalada. O seu objectivo é alterar o crescimento da mesma e estreimar a sua gravidade. Por último a prevenção terciária, tem como intuito limitar, a longo prazo, as sequelas, já presentes, da doença.

A concepção de FR de doença é hoje em dia absolutamente fulcral na prática clínica, particularmente no seu plano preventivo (Vaz e col., 2005).

Conforme Fletcher e col., (1996) existem duas definições usualmente aprovadas acerca do que se entende por FR de doença: “ característica inata ou adquirida de um indivíduo, que se associa ao aumento da probabilidade de este vir a sofrer ou falecer de determinada doença ou condição” e “ atributo individual, ou uma determinada exposição que está positiva ou negativamente associada com a ocorrência de uma doença”. Segundo Tortora (2000), os FR são características, indícios ou sinais presentes num indivíduo e que estão estatisticamente relacionados com a viabilidade acrescentada de expandir uma doença.

Conceptualmente os FR das DCV podem ser divididos em dois grupos: os FR das DCV modificáveis ou susceptíveis de controlo e os não modificáveis ou não susceptíveis de controlo. Os primeiros resultam de um estilo de vida desajustado e podem ser minorados através da alteração desse estilo de vida ou da utilização de fármacos. São exemplo a obesidade, dislipidemias, HTA, consumo de tabaco, inactividade física, diabetes e factores psicossociais (Willmore e Costil, 2001; Bibliomed, 2006; Vaz e col., 2005; Tortora, 2000; Heyward, 1997), o stress, os anticonceptivos orais, entre outros (Vaz e col., 2005)

Os FR das DCV não modificáveis ou não susceptíveis de controlo são aqueles que não são passíveis de serem alterados, tais como, a história familiar de DCV, género e a idade (Willmore e Costil, 2001; Vaz e col., 2005; Tortora, 2000; Heyward, 1997).

Estudos recentes defendem a reduzida prática de AF como um dos principais FR modificáveis associados à pandemia da obesidade, ao surgimento de doenças (dislipidemias, HTA e a diabetes tipo 2) que, até então, não eram comuns à infância e adolescência (Brage e col., 2004; Metcalf e col., 2009; Ruiz, e col., 2007).

As classificações dos FR de DCV a que a literatura se refere presentemente, agrupam-se de acordo com a sua natureza: biológica (níveis de lipoproteínas - colesterol lipoproteínas de baixa densidade (HDL) baixo e lipoproteínas de alta

densidade (LDL) elevado, TA, gordura corporal, aptidão cardiorespiratória) e, comportamental e/ou estilo de vida (energia consumida, actividade física diária, tabaco, consumo de álcool) (Twisk e col., 2001; Vaz e col., 2005).

Os FR das DCV tendem agrupar-se e são constantemente visados em articulação no mesmo indivíduo (Wilson e col., 1998). Vários estudos epidemiológicos evidenciaram que esta associação potencia a viabilidade de acontecerem incidentes cardiovasculares, uma vez que cada FR tende a fortificar o outro e consequentemente a morbilidade e mortalidade articuladas (Brandão e col., 2004; Powers e Howly, 2000; Tortora, 2000).

A “síndrome metabólica” é um dos exemplos mais comuns de agregação de FR, pois caracteriza-se pela concomitância da obesidade, hipertrigliceridemia, dislipidemia, HTA e hiperinsulinemia (Third Report of the National Cholesterol, Education Program, 2002 e Brandão e col., 2004; Guerra e col., 2003). Haffner (1999), chegou mesmo a mencionar que a morbilidade relacionada com as DCV eram duas vezes superior em sujeitos com “síndrome metabólica” quando equiparados aos que não apresentavam nenhum FR.

É comum na prática clínica a agregação dos FR das DCV na população adulta. Porém, nos últimos vinte anos, esta agregação tem sido evidenciada na população jovem e está frequentemente relacionada com uma história familiar de “síndrome metabólica” (Berenson e col., 1998; Brandão e col., 2005). Os maus hábitos alimentares que são usualmente adquiridos nesta fase da vida, o tabagismo que tem o seu início, de uma forma geral na adolescência (Ogden e col., 2002; *American Heart Association* (AHA), 2004 & Vaz e col., 2005) a obesidade e a diabetes (Vaz e col., 2005) são os motivos que têm levado ao estudo da agregação dos FR das DCV na população jovem.

Quando à associação dos FR, também são vários os estudos que o comprovam. Foi efectuado um estudo no Rio de Janeiro, Brasil, iniciado em 1983, que numa primeira etapa pretendia estabelecer a curva da TA em jovens (n=7015) dos 6 aos 15 anos de idade, organizados por sexo e nível sócio-económico, progrediu para a procura de associação de FR das DCV não só

nesta população, bem como ainda, nos seus familiares. Evidenciou em várias etapas, a forte associação entre TA e maiores valores de índice antropométrico (Brandão e col.,1989 e Pozzan e col.,1992, Brandão e col., 2005).

Outro estudo realizado no Rio Grande do Sul, Brasil onde avaliaram 1502 crianças e adolescentes entre os 6 e 16anos de idade, verificaram associação entre sobrepeso e elevação do colesterol total (CT).

Outros estudos realizados no Brasil, (Rabelo e col., 1999) demonstraram a presença de FR das DCV em agregação, em populações jovens entre 15 e 17anos, salientando-se a associação entre níveis elevados de colesterol LDL e triglicerídeos com o Índice de Massa Corporal (IMC) e inatividade física.

Suter e Hawes (1993) apresentam uma relação positiva entre a AF e o HDL-C e uma relação negativa entre o somatório das pregas de adiposidade subcutânea e a razão CT/HDL-C. Estas consequências foram parecidas às encontradas noutros estudos (Guerra e col., 2003) nos quais o perfil lipídico das crianças activas era mais benéfico comparativamente ao das crianças inactivas. Outro estudo realizado em crianças e jovens adultos, chegou a uma conclusão idêntica, nomeadamente, no sexo masculino (Raitakiri, 1997 & Guerra e col., 2003).

Na faixa etária juvenil os FR mais estudados até ao momento são: o LDL-C elevado e o HDL-C baixo, a HTA, a obesidade, diabetes Mellitus, a intolerância à glicose, o tabagismo, a inatividade física, e a história familiar de alguns desses factores e/ou de eventos cardiovasculares em idades mais jovens (Davidson., 2003).

Embora, o estudo individual dos FR se revela de grande complexidade, devido à imensa frequência com que se encontram associados (Vaz e col., 2005), vários são os estudos (Berenson, 1980; Grunberg e col., 1998; Guerra e col., 2003) que indicam que cerca de metade dos indivíduos estudados evidenciam pelo menos um FR biológico para as DCV. Esta conjuntura demonstrou-se num estudo realizado em Portugal com crianças e adolescente de ambos os sexos, com idades compreendidas entre os 8 e os 16 anos (Guerra e col.,2003). Nesta

óptica, entende-se que possa ser de extrema relevância desenvolver programas, projectos e políticas de saúde pública a partir de tenra idade nas vertentes de educação, do acompanhamento clínico e de programas de precaução (Guerra e col., 2003).

No que concerne à inactividade física e FR, segundo Guerra e col., (2003) a pesquisa mostra conclusões contraditórias. Raitakari e col., (1995) a inactividade física articulou-se ao tabagismo, alcoolismo e a uma dieta com excesso de lípidos. Por outro lado, para Kilknes e col., (1999) a inactividade física não foi associada a qualquer factor de estilo de vida não salutar.

Relativamente a um estudo efectuado na literatura parece existir agregação de FR biológicos para as DCV, para os dois sexos, porém não existe ainda unanimidade quanto ao sexo, que evidencia o “risco” mais alto de agregação (Guerra e col., 2003).

A adopção de medidas preventivas primárias em jovens tem sido autenticada com imensa relevância pelo facto dos factores de estilo de vida se relacionarem directamente com as DCV e indirectamente com os FR biológicos (Brandão e col., 2005; Brandão e col., 2004; Guerra e col., 2003).

Dando seguimento a esta óptica, vamos analisar um dos FR potenciadores das DCV, a HTA, os quais sugerem uma propensão dos valores observados na infância e adolescência para se manterem até á vida adulta (Chen & Wang, 2008). Adicionalmente aos estudos do comportamento dos valores de TA, estão as evidências do aumento da prevalência deste factor de risco já na infância e adolescência (Din-Dzietham, Lui, Bielo & Shamsa, 2007; Jago e col., 2006). Constatações que, por fim, tornam relevantes os estudos sobre a HTA infanto-juvenil e, por conseguinte, o entendimento dos prováveis comportamentos associados a este fenómeno.

### **2.1.1. Hipertensão Arterial**

A TA é definida como sendo a pressão que a corrente sanguínea exerce nas paredes das artérias, sendo causada pelo débito cardíaco e pela resistência periférica das paredes. Esta é representada pela Tensão Arterial Sistólica (TAS) e pela Tensão Arterial Diastólica (TAD). A TAS é a pressão mais alta e relaciona-se com a sístole ventricular cardíaca, a TAD é a pressão arterial menor, causada pela diástole ventricular cardíaca (quando o sangue preenche as cavidades ventriculares) (Pólito e Farinatti, 2003).

Tortora (2000), menciona que a TA é influenciada por três factores, sendo eles, o débito cardíaco, o volume sanguíneo e a resistência periférica.

O débito cardíaco (DC) é o principal determinante da TA e consiste na quantidade de sangue ejectada pelo ventrículo esquerdo para a aorta, a cada minuto. É calculado pela multiplicação do volume de sangue ejectado por cada contracção ventricular, pela frequência cardíaca.

A TA também é afectada directamente pelo volume sanguíneo. O volume de sangue normal num corpo é aproximadamente de 5L. Alguma alteração neste volume, (por exemplo, por hemorragias), reduz a quantia de sangue circulante nas artérias por minuto, diminuindo a TA. Inversamente, qualquer causa de incremento do volume sanguíneo, tal como a ingestão de sal e consequente retenção de água, aumenta a TA (Tortora, 2000).

A resistência periférica reporta-se à oposição do fluxo de sangue na circulação periférica, isto é, na circulação distante do coração (Tortora, 2000). Está relacionada com, a viscosidade sanguínea – se a viscosidade aumenta a TA aumenta; o comprimento dos vasos – quanto mais longo é o vaso sanguíneo maior é a resistência, pois o sangue está durante mais tempo em contacto com este; e o diâmetro dos vasos – quanto menor é o diâmetro, maior é a resistência ao fluxo, logo, a maior resistência acontece nas arteríolas, nos capilares e nas vénulas (Tortora, 2000; Fox e col., 1991).

Tortura (2000) menciona que, para se denotar a homeostase, a TA deve manter-se dentro dos valores considerados normais. Para tal, existe um centro regulador no encéfalo que recebe sinais do centro vasomotor, dos barorreceptores, dos quimiorreceptores, dos centros cerebrais superiores e das hormonas.

A auto-regulação reporta-se a um ajuste local e automático do fluxo sanguíneo numa destinada região do corpo em resposta às necessidades características daquele tecido. A auto-regulação é independente do controlo vasomotor (Tortura, 2000).

Por vezes, o sistema de mecanismo de regulação manifesta uma actividade anormal, não conseguindo controlar a TA. Nestas circunstâncias, quando a TA sobe progressivamente acima do intervalo considerado normal para o seu grupo etário, denomina-se por TA elevada ou HTA (Pádua, 2006; Tortura, 2000; Vinãspre, 2000; Heyward,1997).

A HTA é uma doença complexa, multifactorial, heterogénea, de alta prevalência e com muitos aspectos relacionados com grupos específicos tais como crianças, jovens, grávidas, raça e idosos (Bibliomed, 2006) ou de qualquer padrão social (Tortura, 2000).

A HTA sistemática é qualificada pela presença de níveis tensionais elevados, associados a alterações metabólicas, hormonais e a fenómenos anatomofisiológicos que se constituem, normalmente, numa hipertrofia miocárdica (Daniels, 1999; Juonala e col., 2006).

Não é bem sabida a origem da HTA, porém, podemos defini-la como primária e secundária. Primária, essencial ou idiopática, quando a sua causa não é conhecida, a qual ocorre em 90 a 95% dos casos (Krinsky e col., 2006; Pádua, 2006; Dishman e col., 2004; Powers e Howly, 2000; Viñaspre, 2000). Esta pode provir de um agregado multifactorial de atitudes e comportamento (inactividade física, obesidade, *stress* psicológico, entre outros comportamentos) que agem sobre um fundo genético, os quais se corrigidos, poderão prevenir o seu aparecimento e também a manifestação de algumas das suas complicações

(Krinsky e col., 2006; Pádua, 2006; Powers e Howly, 2000; Viñaspre, 2000). A secundária ocorre quando a causa é sabida resultante, por exemplo, de problemas renais ou com as pequenas glândulas chamadas adrenais (Krinsky e col., 2006; Dishman e col., 2004).

A AHA e o *Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* (Dishman e col., 2004), partilham do mesmo conceito quando mencionam que um indivíduo adulto é encarado como hipertenso quando a TAS é maior ou igual a 140mmHg e a TAD maior ou igual a 90mmHg.

Pádua (2006), AHA (2003) e Tortura (2000) referem como valores óptimos para um indivíduo do sexo masculino adulto e saudável os 120/80mmHg. No que diz respeito ao sexo feminino as pressões são 8 a 10mmHg mais baixas. Indivíduos que praticam regularmente actividade física e apresentam boa condição física, tendem a apresentar valores de TA inferiores a 120/80mmHg (Tortura, 2000).

Em 2005 foi efectuado um estudo em Portugal, não só sobre a prevalência mas também acerca do tratamento e controlo da HTA. Foram observados 5023 indivíduos com idades compreendidas entre os 18 e 90 anos. Determinou-se como hipertenso qualquer indivíduo com TAS maior ou igual a 140mmHg; TAD maior ou igual a 90mmHg ou; que tivesse a HTA controlada estando a ser medicado. A prevalência da HTA foi de 42,1% sendo que os indivíduos do sexo masculino anunciavam valores superiores em todas as faixas etárias (Alves e col., 2005).

No entanto, no que concerne às crianças, é de realçar que nas últimas décadas, os conceitos clínicos sobre TA e HTA modificaram substancialmente. Esta alteração deveu-se a um melhor conhecimento dos valores normais da TA e autenticação da importância e influência do crescimento e desenvolvimento das crianças na variabilidade da mesma (Guerra, 2002).

Os valores de TA, em crianças e adolescentes, têm aumentado na última década (Flynn J, 2009). Parece ser consensual que a TA aumenta com a idade

ao longo da infância (Viñaspre, 2000; Gillman & Cook, 1995) e que este incremento representa 2/3 do seu progresso total ao longo da vida (Sanchez e col., 1992). De facto, durante os períodos de crescimento e desenvolvimento, verifica-se um incremento anual de 1,5mmHg e 0,7mmHg para a tensão arterial sistólica (TAS) e para a tensão arterial diastólica (TAD) respectivamente (Guerra, 2002).

Bem como na idade adulta, esta patologia é subdiagnosticada igualmente em idade pediátrica. Apenas 26% das crianças analisadas com HTA num estudo levado a cabo por Hansen e col., (2007) encontravam-se diagnosticadas. O facto de existirem FR para a HTA, como a obesidade, incrementa a hipótese desta ser diagnosticada. Não foi presenciado pelos autores em questão o mesmo fenómeno em crianças com história familiar positivo para HTA.

A TA alta verificada na infância e adolescência é preditiva de propagação da HTA na idade adulta. A HTA em idade pediátrica é uma doença crónica, predomina, assintomática e sub-diagnosticada.

Tal como a hipertrofia ventricular esquerda, as lesões de órgão-alvo pela HTA, a aterosclerose coronária, têm início na infância. Por esse motivo, o diagnóstico e tratamento precoce destes indivíduos vai originar, num futuro, adultos com menor risco cardiovascular.

A HTA na criança é encarada, por variados estudos, um factor de risco para HTA na idade adulta (Viñaspre, 2000). Neste grupo etário a HTA essencial é descrita, regularmente, por HTA de classe 1 em crianças com excesso de peso e frequentemente associada a história familiar de HTA ou doenças cardiovasculares.

Na exiguidade de valores critério bem estabelecidos, a utilização do tradicional ponto de corte dos adultos (140/90mmHg) era igualmente utilizado como critério de HTA nas crianças (Macedo, 1997), porém, este não parece ser o procedimento clínico mais ajustado (Berenson e col., 1995). Embora possamos encontrar vários resultados de vários estudos, nenhuma alusão específica tinha sido realizada para a TA em crianças até à publicação do *First e Second Task*

*Force on Blood Pressure Control* (Report of the *Second Task Force on Blood Pressure Control in children*, 1987).

A descrição de HTA nas crianças e adolescentes é fundamentada no percentil da pressão sanguínea (Falkner & Daniels, 2004). Persiste em ser determinada como a pressão sistólica e/ou diastólica que é, em repetidas medidas (3 ou mais) de percentil 95 ou acima, para a idade, sexo e altura (Falkner & Daniels, 2004). Se os valores da PAS ou da PAD forem superiores ou iguais ao percentil 90 mas inferiores ao percentil 95, falamos em pré-hipertensão arterial sistêmica (PHTA), conceito que surge pela primeira vez em 2003 no Seventh Joint National Committee (JNC7) (Jama, 2003).

Dishman e col., (2004), referem que a prevalência da HTA é desproporcionalmente alta entre as pessoas mais velhas e afro-americanas. Meramente 10% a 15% da HTA ocorre nas crianças ou jovens e 70% dos casos é de estado 1 de HTA (Dishman e col., 2004).

Num estudo realizado em adolescentes portugueses (Ramos e Barros, 2005), a prevalência foi muito superior (13,3% de PHTA e 22% de HTA), pese embora o facto de só ter sido executado uma medição da TA, ao invés das três medições aconselhadas, desaparecendo o fenómeno da regressão para a média das avaliações repetidas.

Verificamos num estudo divulgado recentemente por McNiece e col., 2007, em que foram avaliados 6790 adolescentes, com idades compreendidas entre os 11 e os 17anos, em que a superioridade de PHTA obtida foi de 15,7% e de HTA foi de 3,2%, o que está de acordo com vários outros estudos que apontam para prevalência análogas, entre os 2-5% (Hansen M. e col., 2007). Os mesmos autores detectaram um incremento do valor de TA proporcionalmente ao incremento do índice de massa corporal (IMC). (Hansen M. e col., 2007).

A obesidade pediátrica é difícil de ser definida (Cole e col., 2000) e ebúrneo de alguma controvérsia, bem como, o excesso de peso e o estabelecimento de um marco entre os dois. A Sobrecarga ponderal que abrange o conceito de excesso de peso compreensível (podendo não representar um excesso de

gordura) e o patológico ou obesidade, caracterizado por uma quantidade desmedida de gordura corporal que constitui um grande risco para a saúde do indivíduo. O excesso de peso, refere-se ao aumento do peso corporal total, que pode advir de modificações no conjunto ou apenas num dos constituintes (gordura, músculo, osso e água) (Guerra, 2002). Comparativamente à obesidade, esta reporta-se ao acréscimo da quantidade universalizada ou localizada de gordura em relação ao peso corporal, relacionada normalmente a aumentos de riscos para a saúde (Tyrrel, 2001).

A obesidade na infância e adolescência é um dos principais agentes indicativos para a HTA na idade adulta (Ippisch e col., 2008), mas está também relacionado a outros factores de risco cardiovasculares como hipercolesterolemia, metabolismo anormal da glicose, resistência à insulina, inflamação e compromisso da função cerebral (Steinberger e col., 2009).

O centro de prevenção e controlo de doenças dos Estados Unidos (*U.S Centers for Disease Control and Prevention*) que acompanhou o estado de saúde e a nutrição dos americanos por mais de 40 anos, no *National Health and Nutrition Examination Surveys* (NHANES) constatou que existe uma relação entre o peso e a TA elevada nas crianças dos 8 aos 17 anos (Liu, e col., 2004).

A detecção precoce e o tratamento da hipertensão nas crianças podem contribuir para beneficiar a sua saúde a longo prazo. Contrariamente ao que sucede noutros países, os estudos epidemiológicos em Portugal não parecem ser muito frequentes, sendo habitual usar como referências clínicas os resultados de outras populações (Mota, e col., 2000). Embora as ostentações clínicas desta patologia ocorram menos frequentemente nas crianças comparativamente aos adultos (Sinaiko e col., 1989 & Sleaf e col., 1990), várias evidências suportam o conceito de que a génese da hipertensão essencial nos adultos está já presente na infância. (Ribeiro, 2004; Bibliomed, 2006; Berensen e col; 1995; Guerra, 2002; Boreham e col., 1997).

Em seguida apresentamos a classificação da TA nas crianças e adolescentes (NHLBI, 2005; Falkner e Daniels, 2004; AHA, 2003) e as suas frequências de medição e recomendações terapêuticas (NHLBI, 2005). (Tabela 1)

**Tabela 1** - Classificação da TA nas crianças e as suas frequências de medição e recomendações terapêuticas (NHLBI, 2005).

| Classificação TA            | Percentis da TAS e TAD                                                                         | Frequência de medição                     | Tratamento não farmacológico                     | Tratamento farmacológico                                                                                                                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Normal</b>               | <90                                                                                            | Verificar no próximo exame físico         | Encorajar dieta saudável, sono e AF              |                                                                                                                                                       |
| <b>Pré-hipertensão</b>      | 90 a 95, ou se a pressão sanguínea exercer 120/80mmHg mesmo se abaixo do percentil 90 e até 95 | Verificar de seis em seis meses           | Diminuir o peso, iniciar AF e dieta equilibrada. | Nenhum, a não ser que existam indicações como doenças renais crônicas, diabetes mellitus, insuficiência cardíaca ou hipertrofia ventricular esquerda. |
| <b>Estado 1 hipertensão</b> | Do percentil 95 ao 99 mais 5mmHg                                                               | Verificar em 1-2 semanas se é sintomático | Diminuir o peso, iniciar AF e dieta equilibrada. | Iniciar a terapêutica farmacológica                                                                                                                   |
| <b>Estado 2 hipertensão</b> | >99 mais de 5mmHg                                                                              | 1 semana                                  | Diminuir o peso, iniciar AF e dieta equilibrada. | Iniciar a terapêutica farmacológica                                                                                                                   |

Conforme já expusemos anteriormente, podemos denominar a HTA quanto ao seu primórdio – primária ou secundária. Entre as crianças e adolescentes é mais comum a hipertensão secundária comparativamente aos adultos (NHLBI, 2005; AHA, 2003). Grande parte das crianças e adolescentes com hipertensão secundária manifestam causas renais ou renovasculares para a elevação da TA (NHLBI, 2005).

Relativamente à hipertensão primária, esta está associada de uma forma geral ao excesso de peso (NHLBI, 2005; Lambert e col., 2003).

A terapia da HTA nas crianças e adolescentes é análoga ao dos adultos, como se pode analisar na tabela 1. Inicia-se por uma terapêutica não farmacológica,

como, alterar o estilo de vida, praticar regularmente AF, diminuir as actividades sedentárias e alterar a dieta alimentar – estrear as calorias ingeridas nos pacientes com sobrepeso, reduzir o consumo de sal, incrementar o consumo de frutas e vegetais (Falkner e Daniels, 2004; AHA, 2003). Quando estas alterações não são suficientes ou quando se trata de HTA secundária deve iniciar-se uma terapêutica farmacológica. Segundo (Falkner e Daniels, 2004), a finalidade é atenuar a TAS pelo menos até ao percentil 95, a não ser que as condições adversas estejam presentes, tais como, a doença renal crónica, que neste caso a TAS deve diminuir para o percentil 90 (Falkner e Daniels, 2004).

## **2.2. Actividade Física**

A actividade física é um conceito abrangente que inclui todo o tipo de movimento, desde o mais pequeno ao mais complexo. A actividade física pode ser voluntária (inclui actividade física estruturada, planeada, relativamente bem demarcada no tempo e efectuada com o objectivo de despende energia ou de melhorar alguns atributos da aptidão física) ou enquadrada no quotidiano (inclui a marcha diária e todos os movimentos executados no seio das actividades domésticas, ocupacionais ou como forma de transporte). Pode ser espontânea, particularmente involuntária, constituída pelos pequenos movimentos de corpo, desde o piscar de olhos a todas as contracções musculares aliadas às distintas posturas do corpo. No entanto, existe uma grande dificuldade em analisar e quantificar separadamente a actividade física associada ao estilo de vida e a actividade física espontânea o que leva a que muitas vezes sejam estudadas em conjunto (Teixeira, Silva, Vieira, Palmeira, & Sardinha, 2008).

### **2.2.1. Actividade Física em Crianças**

A actividade física frequente tem sido reconhecida como uma componente relevante de um estilo de vida saudável (Twisk e col., 2001).

Várias são as razões destacadas por Blair e col., 1989 e muitos estudos actuais apresentados por Barchard e col., 1994; Blair e col., 1999; Sallis e col., 1999; Janz, Burns & Levy, 2005, para explicar a relação causal entre AF e saúde em crianças: as crianças com baixo nível de AF revelam ser mais passíveis de desenvolverem patologias degenerativas em idade adulta; a AF nas crianças parece induzir modificações biomecânicas, fisiológicas e psicológicas, as quais se patenteiam como adaptações crónicas salutaras, persistindo de forma benéfica durante a vida adulta; os hábitos da prática da actividade física angariados na infância parecem persistir durante a vida adulta.

Desta forma, os hábitos da AF nas crianças se por um lado contribui para o crescimento saudável e desenvolvimento pessoal e social (Sallis e Patrick, 1994), por outro lado aumentam a probabilidade de transformar-se num adulto activo. Assim sendo, o hábito da prática de AF na infância, poderá ter impacto afirmativo na saúde do adulto (Pate e col., 1999; Taylor e col., 1999).

Twisk e col., (2000) evidencia a existência de três mecanismos na relação entre a AF durante a juventude e a vida adulta: a prática de AF na juventude está relacionada com hábitos saudáveis durante a juventude; a AF e condição física na juventude estão relacionadas com a actividade e a condição física na idade adulta; a AF e condição física na juventude estão relacionadas com os comportamentos salutaras na vida adulta.

Adicionalmente, as idades mais baixas (infância e juventude) são consideradas fundamentais para o ganho de hábitos duradouros de AF até à idade adulta, podendo admitir-se que as crianças e jovens fisicamente mais activas sejam aquelas a que venham a conservar esse hábito enquanto adultos (Lopes e col., 2003).

De uma forma geral, crianças e adolescentes são activos e o tempo despendido em AF parece reduzir logo ao início da adolescência (Andersen e col., 2007; Pate, Stevens e col., 2006; Teixeira e Seabra e col., 2008). No entanto, por ser a AF um comportamento que apresenta influência multifactoriais (Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000; Seabra, Mendonca, Thomis,

Anjos, & Maia, 2008) torna-se complicado não só a sua quantificação, mas também a contextualização deste comportamento e a sua relação com os FR das DCV (Dencker & Andersen, 2008; Kahn e col., 2008).

Neste contexto, ao longo de um recente estudo de revisão, Armstrong e Welsman (2006) verificaram, de facto, a existência de um declínio da AF com a idade e, ainda, uma diferença dos níveis de AF em relação ao género. Da análise dos seus estudos, Armstrong e Welsman (2006) indicam serem as raparigas menos activas comparativamente com os rapazes. Adicionalmente, resultados de diversas pesquisas apontam para uma redução significativa do número de crianças e adolescentes que cumprem com o tempo mínimo de horas diárias de AF propostos pelas recomendações específicas para AF infanto-juvenil (Riddoch e col., 2007; Trost; Rosenkranz, & Dzewaltowski, 2008).

Importa mencionar que não existem, actualmente dados que permitam concluir que os princípios que estão na base dos programas de promoção da AF para os adultos têm aplicabilidade nas crianças. A validade desta estratégia sairia fortalecida se pudessemos assumir que o padrão de actividade da criança seria preditor, de quão activo seria aos 40 anos de idade (Rowland, 2007).

Os escassos estudos longitudinais, centrados na estabilidade (*Tracking*) dos níveis de AF, desde o término da infância até aos primeiros anos da vida adulta, não foram persuasivos, pois encontraram contratempo na avaliação precisa da AF nas distintas idades (Sallis e col., 1999). Subsistem, contudo, algumas evidências de que os comportamentos sedentários apresentam maior consistência ao longo do tempo, quando comparadas com os níveis de AF (Brodersen e col., 2007 & Kristensen e col., 2008).

Os factores de influência da AF nas crianças e adolescentes patenteiam um conjunto de variáveis ligadas à aquisição de hábitos de prática regular de AF. Para uma revisão e orientação nesta questão, Mota e Sallis (2002) definem uma divisão em três variáveis, às quais estão articulados diferentes factores que influenciam a AF (Tabela 2).

**Tabela 2** – Factores de Influência da Actividade física, Mota e Sallis (2002)

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Variáveis Intrapessoais | Factores demográficos e biológicos (sexo, idade, estatuto socioeconómico e obesidade);<br>Factores psicológicos, cognitivos e emocionais (auto-eficácia, prazer na prática, fluir, barreiras, atitudes/benefícios, intenções em relação ao exercício, factores comportamentais – comportamentos associados ao estilo de vida activo e comportamentos sedentários <i>versus</i> tempo livre). |
| Variáveis Interpessoais | Influência da família, os pares, o treinador/professor e a escola.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Variáveis Ambientais    | Características climatéricas, sazonais e geográficas; acessibilidade a equipamentos e espaços.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Observando o quadro acima apresentado percebe-se a complexidade que resulta da relação entre a AF e os factores que influenciam a sua prática. A compreensão dos factores de influência da AF poderá suscitar o aperfeiçoamento das intervenções, concretamente no que respeita à estimulação da adopção de um estilo de vida activo por parte dos adolescentes.

No seguimento desta perspectiva podemos salientar que na infância, a AF parece, assim, ter um papel fulcral para a estabilidade dos hábitos de prática dessas actividades, os quais poderão adquirir uma importância vital para a precaução dos factores de risco das doenças cardiovasculares.

Assim sendo, podemos destacar algumas medidas preventivas como: promover e aumentar a AF; banir os hábitos tabágicos e; adoptar uma dieta saudável – evitar o excesso de calorias, sal, gordura saturada e colesterol (Twisk e col., 2001; Superko e col., 1987; Guerra e col., 2003). Medidas estas, também partilhadas pela AHA, (Kavey e col., 2003). Em sinopse, e depois de uma revisão bibliográfica, praticar AF periodicamente faz parte de um estilo de vida salutar. Pelo facto dos FR das DCV encontrarem-se presentes na infância e adolescência e pela circunstância dos níveis de AF frequente parecerem exercer tal influência nesses factores, é relevante promover índices mais elevados de AF nestas faixas etárias pois poderá reflectir-se na diminuição da morbilidade por DCV em idades adultas.

### **2.3. Relação da actividade física com o factor de risco das DCV: Hipertensão arterial**

Conforme a literatura actual, são diversos os estudos epidemiológicos que mencionam uma relação inversa entre o nível de AF e a TA (Hagberg, 1999). Noutro estudo denotou-se que entre sujeitos sedentários o prevalecimento da HTA é superior aos indivíduos activos (Ainsworth e col.,1994 e Melby e col., 2000). Porém, para surgir descidas evidentes de TA, a AF deverá ser de intensidade moderada (Dishman e col., 2004), encontrando-se tanto articulado à precaução como à terapia da hipertensão média (Dishman e col., 2004; National High Blood Pressure Education Program JNC,1997).

Após uma pesquisa recente aos resultados de mais 40 estudos que relacionavam a AF com a TA, patenteou diminuições nas TAS e TAD de cerca de 7/6 mmHg entre indivíduos com HTA e de 3/2 mmHg entre os normotensos (Fargard, 2001).

Verificamos também num outro estudo, em que os indivíduos manifestavam hipertensão severa (180/110 mmHg, quando não medicados) foram sujeitos a 16 semana de exercícios de bicicleta, com duração de 45 minutos, frequência de três dias por semana a uma intensidade de 75% da FCmax, alcançaram uma redução da sua TAD medicada de 89 para 83mmHg (Kokkinos e col.,1995).

Segundo os autores, (Fagard & Tipton 1994;) e o ACSM (1993) mencionam uma diminuição de 10mmHg na TAS dos sujeitos hipertensos quando submetidos a AF regular. Porém, os primeiros autores (Fagard e Tipton) defendem que a TA não é reduzida nos normotensos. Becero (1992) também refere uma diminuição de 10mmHg nos hipertensos, no entanto, tal redução é mais notória no sexo feminino.

Adicionalmente, Hagberg,1990 numa revisão de 25 estudos clínicos, onde analisaram a afinidade da AF regular com a TA, conjecturaram que houve uma diminuição de aproximadamente 11mmHg nas TAS e 8mmHg nas TAD em

homens e mulheres com hipertensão média. Concluíram também nestes estudos que as mulheres apresentavam maiores diminuições que os homens.

Quando direccionamos especificamente a nossa atenção para a faixa etária infanto-juvenil detectamos que poucos estudos foram publicados ao longo dos anos em Portugal (Duarte, Guerra & Mota, 2000; Rebelo, Teixeira, Marques-Vidal, & Oliveira, 2008), por não haver pontos de corte particulares para a população portuguesa infanto-juvenil, poucos resultados foram divulgados analogamente à prevalência e à incidência da HTA nestas faixas etárias.

Contudo, outros estudos analisados propõem apenas a relevância dos factores de crescimento, desenvolvimento, sexo e, ainda, a influência dos marcadores da obesidade como variáveis determinantes dos valores da TA na infância e adolescência (Duarte e col., 2000; Rebelo e col., 2008). Estes resultados evidenciam a necessidade da elaboração de pontos de cortes particulares para a população portuguesa (Duarte e col., 2000) e, ainda, da verificação deste conjunto de variáveis no decorrer das investigações executadas em crianças e adolescentes.

Na Europa e nos Estados Unidos foram observados resultados que indicam um incremento do predomínio da HTA infanto-juvenil (Jago e col., 2006; McNiece e col., 2007).

Verificou-se também que os resultados acabaram por ser análogos aos obtidos nos adultos. Posteriormente aos programas de exercício físico aplicados a crianças e adolescentes hipertensos verificou-se uma redução da TAS e TAD (Frank e col., 1991; Guerra, 2002). Porém, nesta população, apesar do treinamento com características aeróbias parecer diminuir consistentemente estes parâmetros, excepcionalmente conseguem os valores referidos como normais (CDC, 2002 & Guerra, 2002).

Do descrito precedentemente, constatamos que a AF parece diminuir a TA, contudo, não existem evidências claras da quantia imprescindível para o seu acontecimento (Dishman e col., 2004).

Muitos estudos denotaram uma conexão significativa dos hábitos de vida com os valores de TA nestas faixas etárias (Cairella e col., 2007; Lazarou, Panagiotakos, & Matalas, 2009), assim como bastantes estudos propõem a contingência da sua etiopatogenia, diversas vezes presente já na infância e adolescência, estar também agregada à inatividade física já presente na infância e na adolescência (Berenson e col., 1998).

Denotamos também que, resultados de várias pesquisas indicam uma diminuição significativa do número de crianças e adolescentes que cumprem com o tempo mínimo de horas diárias de AF recomendados pelas recomendações específicas para AF infanto-juvenil (Pate 2006; Riddoch e col., 2007; Trost, Rosenkranz, & Dzewaltowski, 2008).

Estudos realizados no contexto escolar verificaram que os níveis moderados de AF são preditores de valores diminuídos de TA sistólica (Ekelund e col., 2007; Leary e col., 2008), enquanto a inatividade física se associa com valores elevados de TA (Gomes Bda & Alves, 2009; Kafatos e col., 2007). Segundo, Leary e col., (2008) sugeriram através dos estudos desenvolvidos a relevância do volume total da AF diária relativamente à intensidade.

Por fim, os estudos apontam um conjunto significativo de prejuízos provocados pelo desenvolvimento prematuro da HTA na saúde das crianças e dos adolescentes (Chen & Wang, 2008; Daniels e col., 1998; Sun e col., 2008).

Contudo, poucos foram os resultados observados comparativamente à TA diastólica (Barba e col., 2006). No entanto, parece cada vez mais explicado através da literatura que além de ser a HTA sistólica aquela que ostenta maior superioridade na população infanto-juvenil, esta, semelhantemente à HTA diastólica, também patenteia factores diferenciados que a prenunciam (Labarthe e col., 2009). Laberthe e col., (2009), num artigo publicado recentemente, não analisaram a associação da TA sistólica e diastólica com a AF; contudo,

apuraram diferenças entre os factores associados. Consequentemente, extrapolando estes 26 resultados é provável existir uma incerteza de que a AF, nos seus diferentes parâmetros, possa estar coligada aos valores de TA sistólica e diastólica por distintas vertentes (Andersen e col., 2004; Hansen e col., 2007).

As recomendações específicas da AF associadas à saúde sugerem que as crianças em idade pré-escolar devem realizar pelo menos 2 horas de AF total (AFT) por dia (uma hora diária estruturada, e uma hora diária não estruturada de AF), para alcançarem um estilo de vida saudável (NASPE, 2009). Um painel de peritos reviu a literatura relativa à AF em idades escolares e recomenda que estas crianças participem em pelo menos 60 min de AF moderada-vigorosa por dia, todos os dias (Strong e col., 2005).

#### **2.4. Avaliação da actividade física**

A avaliação da AF utilizada com variados objectos, tais como: descrever os hábitos de AF de uma população, avaliar a associação entre a inactividade física e saúde, monitorizar as alterações no dispêndio energético entre populações ao longo do tempo. Ao mesmo tempo, pode ser importante na utilidade da avaliação de intervenções direccionadas ao incremento de AF ou monitorização do custo energético de qualquer actividade humana (Ainslie, Reilly, & Westerterp, 2003), bem como na providência antecipada das DCV (Reilly e col., 2003b).

Desta forma, é necessário que a avaliação seja a mais exacta possível e permita avaliar desde os comportamentos sedentários aos comportamentos mais activos (Puyau e col., 2002).

Quando se trata de avaliar a AF, a escolha do método a utilizar não é pois tarefa simples devendo essa escolha ser feita com enorme cuidado e com base numa análise minuciosa das características de cada um dos métodos

exequíveis, das suas primazias e inconveniente (Trost, 2007), e de outros factores, entre os quais, a natureza do problema em estudo, a dimensão da AF relacionada com benefícios para a saúde, o tamanho e a demografia da população em estudo, os meios económicos necessários e disponíveis, o tempo de aplicação e tratamento dos dados, a aptidão e aceitabilidade para estudar os indivíduos, a compatibilidade com as actividades do dia-a-dia e a fiabilidade e legitimidade do instrumento usado (Bouchard e col.,1994).

Presentemente, existem diversos métodos de avaliação da AF (Tabela 3) e a aplicação de qualquer um deles, manifesta inteiramente vantagens e inconvenientes, uma vez que não foram ainda identificados métodos modelares nem nenhum procedimento de aplicação ecuménico (Freedson e col., 1998).

**Tabela 3** – Resumo dos métodos de avaliação da actividade física (Caspersen, 1989; Welk, 2002).

| Métodos Laboratoriais                                                                                                                                                                                                                                                                          | Métodos de terreno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fisiológicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calorimetria directa</li> <li>- Calorimetria indirecta</li> </ul> <b>Biomecânicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plataforma de força</li> <li>- Método fotográfico</li> </ul> <b>“Double Labeled Water” (DLW)</b> | <b>Diário</b><br><b>Observação directa</b><br><b>Questionários e entrevistas</b><br><b>Marcadores fisiológicos</b><br><b>Monitorização mecânica e electrónica:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensores do movimento: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pedómetros</li> <li><b>Acelerómetros</b></li> </ul> </li> <li>- Monitores de frequência cardíaca</li> </ul> <b>6. Aporte nutricional</b><br><b>7. Classificação profissional</b> |

Os **Métodos Laboratoriais** requerem equipamentos sofisticados e dispendiosos, pressupondo procedimentos de análise complexos, sendo contudo mais precisos. Afiguram-se de difícil aplicação a estudos que abranjam grandes amostras. São relevantes para determinar o gasto energético de actividades específicas e para propiciar medidas critério de validação de métodos de terreno mais elementar. Estes métodos ramificam-se basicamente em métodos fisiológicos, onde se avalia o dispêndio energético associado às

perdas de calor do indivíduo através da calorimetria directa e indirecta, e métodos biomecânicos que mensuram a actividade muscular, a aceleração e o deslocamento do corpo ou de partes do corpo, avaliados por plataformas de forças ou pelo método fotográfico (Montoye e col., 1996).

Os **Métodos de Terreno** caracterizam-se por serem técnicas mais simples, podendo ser aplicados com mais facilidade em estudos epidemiológicos, com amostras de grande dimensão, são menos dispendiosos, mais inegavelmente menos precisos (Montoye e col., 1996).

Pode dizer-se, que um dos grandes problemas que se tem colocado à pesquisa nesta área da AF, reside na dificuldade objectiva e precisa de a quantificar, constituindo-se esta como uma tarefa complicada e extremadamente difícil (Trost, 2007; Janz, 1994; Freedson e col., 1998; Ekelund, Yngve, Westerterp, & Sjostrom, 2002), sendo que, parecem ainda não existir métodos de investigação infalíveis e exclusivos para medir a AF das crianças e adolescentes (Melanson, Jr. & Freedson, 1996).

#### **2.4.1. Acelerometria**

A Acelerometria avalia a AF através do uso de dispositivos electrónicos, designados Acelerómetros (ACL), que mensuram a aceleração produzida pela movimentação do corpo, o que lhe confere a capacidade de quantificar a AF desenvolvida pelas pessoas e de estimar a sua intensidade, uma vez que a aceleração é definida como a mudança na velocidade ao longo do tempo (Freedson, Pober, & Janz, 2005). Este método possibilita ainda estimar o dispêndio energético proveniente da actividade física realizada, uma vez que a aceleração é directamente proporcional à força muscular realizada, reflectindo assim directamente os custos de energia que lhe estão associados (Montoye, 1999; Chen & Bassett, Jr., 2005).

Os avanços tecnológicos (ao nível do circuito integrado e da capacidade de memória) que os acelerómetros comportaram, tornaram possível medir de

forma contínua a intensidade, a frequência e a duração dos movimentos do corpo por períodos de tempo bastantes extensos (Janz, 1994).

No cenário da avaliação da AF, os acelerómetros parecem surgir como o método de avaliação mais auspicioso em crianças (Ott, Pate, Trost, Ward, & Saunders, 2000; Welk & Wood, 2009; Treuth e col., 2004) e podem constituir a solução para os problemas metodológicos que têm limitado a medição da AF em crianças. De facto, tem-se verificado que, de certa forma, o uso da acelerometria veio suprir a existência de métodos de terrenos fiáveis que pudessem ser usados para diferenciar os vários níveis de intensidade da AF efectuada de forma espontânea (Ott e col., 2000; Treuth e col., 2004).

Estudos recentes (Trost, 2007; Rowlands, 2007) concluíram mesmo, que a acelerometria faculta uma quantificação objectiva, prática e fiável do volume e intensidade de AF frequente, ao mesmo tempo que mensura o comportamento sedentário da criança.

Presentemente os acelerómetros estão cada vez mais disponíveis no mercado e afiguram-se em menores dimensões que anteriormente. Por este motivo são mais práticos e também tecnologicamente mais sofisticados, providenciando informações mais precisas. De tal forma que se tem acentuado a utilização destes aparelhos como uma preferência viável para a avaliação da AF em condições de terreno.

De acordo com Montoye e col, (1996) os primeiros estudos efectuados com os protótipos dos actuais acelerómetros remontam à década de oitenta, mas apenas no início dos anos noventa é que foi colocado à disposição do público um ACL denominado de Caltrac.

Diversos modelos de ACL têm sido testados e descritos na literatura, evidenciando-se o Caltrac e o GT1M da MTI Actigraph (Manufacturing Technology Inc.), considerados uniaxiais, e o Tritrac e o Tracmor, ACL triaxiais.

#### **2.4.1.1. GT1M da MTI Actigraph**

O GT1M da MTI Actigraph é um ACL uni-axial, pequeno (5.1 x 4.1 x 1.5cm), leve (43gr) e que pode ser utilizado à volta do pulso, da cintura ou do tornozelo para detectar os movimentos no plano vertical.

Este aparelho é o que contém o potencial mais longo e mais completo de mensurar e avaliar a quantidade e os padrões da AF. Os dados recolhidos por este aparelho são convertidos em counts, que representam a intensidade de cada intervalo de tempo específico numa dada intensidade de actividade (Trost e col.,1998). Esta concepção de monitores de actividade tem a aptidão para armazenar os dados em intervalos de tempo pré-definidos (epoch's), podendo fazer contagens segundo a segundo e tem o potencial de avaliar concretamente a AF em categorias específicas de intensidade, possibilitando ainda a oportunidade de examinar a frequência e duração do exercício.

Uma das grandes vantagens do GT1M da MTI Actigraph é o facto de este instrumento armazenar, na sua memória, as contagens por minutos (cpm) da actividade por períodos de tempo antecipadamente definidos que podem ser tão pequenos como 1 segundo (Melanson, Jr. & Freedson, 1995; Sallis e col., 1999). Se forem definidos períodos de 1 minuto, a actividade de cada sujeito pode ser monitorizada durante 22 dias consecutivos sem que seja necessário proceder à transferência dos dados. Neste sentido, podem-se analisar os padrões de actividade, avaliar o tempo dispendido em actividades de diferentes intensidades e verificar as horas do dia em que foi usado. Um outro aspecto que determina a preferência pelo monitor de actividade GT1M da MTI Actigraph em investigações epidemiológicas é a capacidade de individualizar os tempos de início e de paragem da actividade e ainda de funcionar como um relógio real.

O GT1M da MTI Actigraph pode assim ser programado para se ligar ou desligar a uma determinada data e hora, o que permite discriminar o tempo passado na escola, em actividades de lazer ou de fim-de-semana (Freedson e col.,1998; Janz, 1994). Outras das suas vantagens é ser um método não invasivo, tendo

designer discreto e robusto do monitor o que não deixa atrair tanto as atenções tornando menos provável a manipulação.

Resultado da sua capacidade, o GT1M da MTI Actigraph tornou-se o ACL mais frequentemente usado e aceite entre os investigadores que executam trabalhos de campo (Welk, Schaben, & Morrow, 2004), opção que é revigorada pelos resultados de um estudo efectuado pelos mesmos autores.

O GT1M da MTI Actigraph também mostra a relevância de ter sido concebido de forma a avaliar os movimentos usualmente praticados pelas pessoas, sem limitar ou impedir a execução de qualquer actividade (Janz, 1994). De acordo com Kohl e col., 2000, e pelas particularidades referidas anteriormente, o GT1M da MTI Actigraph é encarado como a nova geração dos acelerómetros, tendo sido ultimamente seleccionado para um conjunto amplo de estudos com amostras alargadas de crianças e adolescentes (Trost e col., 2002; Puyau e col., 2004; Ekelund e col., 2004). No entanto, o GT1M da MTI Actigraph também apresenta algumas limitações, nomeadamente a sensibilidade restringida aos movimentos efectuados apenas no plano vertical, limitando a capacidade deste instrumentos avaliar a AF habitual de crianças cujas características específicas envolvem movimentos de torção do tronco e outras formas de deslocação (como andar de bicicleta) não detectáveis por este instrumento (Trost e col., 1998), e também a necessidade de tirar o instrumento nas actividades aquáticas, como a natação, ou durante o banho (Ekelund e col., 2004), podendo isso conduzir a uma subestimação da avaliação da AF.

O maior obstáculo à validação de métodos de terreno para a investigação da AF ou do dispêndio energético total tem sido a inexistência de critérios ajustados para testar a fiabilidade das técnicas de investigação. Algumas intercorrelações foram realizadas em métodos de terreno, mas a existência de alguns erros em todos eles torna-se irrealizável determinar a verdadeira validade de cada um. As diferenças de unidades dos resultados medidos também não possibilitam imediatamente uma validação. Por exemplo  $\text{Kcal min}^{-1}$

não é comparável ao CPM da actividade. Como alternativa de critério de medida, tem-se empregue os  $VO_2\text{max}$  ou a variação dos seus parâmetros (Montoye e col., 1996).

O GT1M da MTI Actigraph tem sido amplamente validade contra índices de frequência cardíaca (parâmetros fisiológico frequentemente escolhido como indicador da intensidade de esforço), ou entre os valores dos counts do GT1M da MTI e índices do dispêndio energético (Ott e col., 2000; Trost e col., 1998). Análogas validações têm-se efectuado contra a massa específica do consumo de oxigénio ( $Vo_2 \text{ kg}^{-1}$ ) durante a marcha e corrida mas a velocidades moderadas (Freedson e col., 1998; Trost e col., 1998).

Diversos estudos foram e continuam a ser realizados com o objectivo de contemplarem a validade e a fiabilidade do GT1M da MTI Actigraph na avaliação da AF habitual e do dispêndio energético sob diferentes perspectivas, em amostras de crianças e adolescentes, empregando distintos instrumentos e diferentes medidas de critério (Freedson e col.,1997; Janz, 1994; Trost e col.,1998).

Janz (1994) foi dos primeiros autores a realizar um estudo em crianças e adolescentes com o propósito de testar a validade e utilidade do CSA (modelo que agora se denomina por GT1M da MTI Actigraph) em condições de terreno.

### **3. POPULAÇÃO E MÉTODOS**



### **3. POPULAÇÃO E MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterização da Amostra**

Os participantes estão incluídos no estudo *Preschool Physical Activity, Body Composition and Lifestyle Study (PRESTYLE)*, iniciado no ano de 2008 e no qual uma amostra de 1200 crianças dos 2 aos 6 anos de idade foi recrutada de diversas escolas e infantários, públicos e privados, do distrito do Porto. No presente estudo foram apenas incluídos crianças com informação relativa à escolaridade dos pais e tendo 7 dias completos analisados por acelerometria. A amostra final é composta por 593 crianças saudáveis (309 rapazes e 284 raparigas) com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade. A média de alturas foi de  $111,5 \pm 7,7$  cm e a peso corporal médio foi de  $21,1 \pm 4,1$  kg.

O processo de avaliação física foi devidamente autorizado, tanto pelos encarregados de educação das crianças, como pelos respectivos directores das escolas e infantários em questão, mediante a entrega de requisição escrita. Os procedimentos do estudo foram aprovados pelo Fundação para a Ciência e Tecnologia e pelo Comité de Ética de Programa Doutoral em Actividade Física e Saúde Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

#### **3.2. Procedimentos Metodológicos**

##### **3.2.1. Acelerómetro**

A AF diária foi aferida utilizando acelerómetros MTI/CSA WAM-7164 (MTI. Fort Walton Beach. Florida. USA). Este é um pequeno (3x3 cm) e leve (15 g) aparelho, que regista o número de CPM de forma uniaxial, fornecendo informação acerca da AFT realizada. Utilizando diferentes pontos de corte relacionados com a idade dos sujeitos é possível descrever diferentes

intensidades de AF. O tratamento e análise da informação fornecida pelos acelerómetros foram realizados através do software específico.

Os pontos de corte utilizados foram validados e recomendados para crianças (Pate e col., 2006) e foi utilizado um intervalo de tempo de 5 segundos, de forma a registar com maior rigor as actividades espontâneas e intermitentes das crianças (Vale e col., 2009).

### **3.2.1. Tensão Arterial**

A TA foi medida utilizando o Colin monitor. As medições foram realizadas estando cada indivíduo sentado e em repouso pelo menos cinco minutos antes do teste TA. Os participantes permaneceram em posição, sentado relaxado com os pés totalmente apoiados no chão. Foram efectuadas duas medições no braço esquerdo. Foram consideradas a média dessas duas medidas. Se as duas medidas diferirem por 2 mmHg ou mais, uma terceira medida será estimada.

A tensão arterial sistólica (TAS) e a tensão arterial diastólica (TAS) foram posteriormente classificadas em valores percentilicos segundo 4th report - Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (2005), ajustado ao sexo, idade e altura.

### **3.3. Protocolo**

O estudo foi conduzido durante 7 dias úteis consecutivos (de Segunda-Feira a Domingo), por um mínimo de 10 horas diárias. Os pais foram instruídos para a colocação do acelerómetro no momento em que a respectiva criança acorde e para a remoção antes de ir dormir. O ACL foi ajustado junto à bacia, do lado direito, por baixo da roupa da criança, através de uma cinta elástica. Foi fornecida aos pais uma folha de registo de forma a obter as horas em que o ACL era colocado e retirado. Foi também pedido aos pais e educadores que

realizassem um registo das diferentes actividades realizadas pelas crianças, tais como: natação, ginástica, marcha ou actividades no recreio. As actividades não foram prescritas nem orientadas quer pelos educadores, quer pelos investigadores. As crianças envolviam-se apenas nas suas actividades normais com os colegas.

### **3.4. Tratamento Estatístico**

Os programas utilizados na análise dos dados foram o *Microsoft Excel XP* e o *Statistical Package for the social science (SPSS)*, versão 17.0 for Windows.

Realizou-se um estudo exploratório dos dados de forma a avaliar os pressupostos estatísticos fundamentais, cujas medidas estatísticas utilizadas para a descrição de todas as variáveis foram a média e o desvio padrão. O nível de significância utilizado foi de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Utilizou-se a T-test para comparar as médias das variáveis dependentes em função do sexo.

O teste de qui-quadrado foi utilizado para indicar o grau de discrepância ou de aproximação entre as frequências observadas e as esperadas.

Para avaliar a significância das diferentes recomendações de AF e massa gorda sobre a probabilidade de ter uma tensão arterial sistólica acima do P90 recorreu-se à regressão logística.



## **4. RESULTADOS**



#### 4. RESULTADOS

Na tabela 4 está apresentada a estatística descritiva relativa à idade, variáveis antropométricas (peso, altura e Índice de massa corporal e massa gorda), tensão arterial e actividade física, na amostra total e por género. A AF é apresentada em função da intensidade (total, moderada, vigorosa e moderada e vigorosa).

**Tabela 4** – Características da amostra

| Características          | Total<br>(n=593) | Raparigas<br>(n=284) | Rapazes<br>(n=309) | <i>p</i>      |
|--------------------------|------------------|----------------------|--------------------|---------------|
| Idade (anos)             | 5,3±0,8          | 5,2±0,8              | 5,3±0,8            | 0,121         |
| Peso (kg)                | 21,1±4,1         | 20,8±4,0             | 21,3±4,2           | 0,152         |
| Altura                   | 111,5 ± 7,7      | 110,4±7,4            | 112,5±7,8          | <b>0,001*</b> |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 16,9±2,0         | 17,0±2,0             | 16,7±2,0           | 0,097         |
| MG (%)                   | 20,3±5,5         | 22,9±4,9             | 17,9±4,9           | <b>0,000*</b> |
| TAS (mmHg)               | 96,8±8,1         | 96,5±8,2             | 97,1±8,0           | 0,384         |
| TAD (mmHg)               | 55,4±6,2         | 55,0±6,4             | 55,7±5,9           | 0,163         |
| AFT (min)                | 135±34           | 126±30               | 143±35             | <b>0,000*</b> |
| AFM (min)                | 59±13            | 56 ±12               | 62±13              | <b>0,000*</b> |
| AFV (min)                | 37±13            | 34±12                | 41±14              | <b>0,000*</b> |
| AFMV (min)               | 96±26            | 89±23                | 103±26             | <b>0,000*</b> |

\*  $p < 0,001$

IMC – índice de massa de corporal; MG – Massa gorda; TAS – Tensão Arterial Sistólica; TAD – Tensão Arterial Diastólica; AFT – Actividade Física Total, AFM – Actividade Física Moderada; AFV – Actividade Física Vigorosa; AFMV – Actividade Física Moderada Vigorosa.

A população estudada (n=593) é constituída por 48% de raparigas e 52% de rapazes. Os rapazes são mais altos e mais pesados que as raparigas. Embora as raparigas apresentem um IMC ligeiramente maior que os rapazes, essa diferença não é estatisticamente significativa. Relativamente à %MG constatamos que existem diferenças estatisticamente significativas entre os géneros ( $p \leq 0,001$ ), sendo que as raparigas evidenciam valores mais elevados de %MG comparativamente com os rapazes. Verificamos que os rapazes

apresentam valores médios mais elevados de TAS ( $p=0,38$ ) e TAD ( $p=0,16$ ) comparativamente às raparigas.

Ao analisar os diferentes padrões de AF verificamos que os rapazes são mais activos do que as raparigas em termos da AF total, AF moderada (AFM), AF vigorosa (AFV) e AF moderada-vigorosa (AFMV) ( $p\leq 0,001$ , em todas elas).

De seguida, recorreremos à Correlação de Pearson para analisar a relação entre as variáveis estudadas.

**Tabela 5** – Correlações de Pearson, entre as variáveis da amostra, para cada um dos sexos

| Raparigas               |                       | TA Sistólica   | TA Diastólica |
|-------------------------|-----------------------|----------------|---------------|
| IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) | Correlação de Pearson | <b>0,230**</b> | 0,084         |
|                         | Sig                   | <b>0,000</b>   | 0,194         |
| %MG                     | Correlação de Pearson | <b>0,140**</b> | 0,039         |
|                         | Sig                   | <b>0,030</b>   | 0,545         |
| AFT (min)               | Correlação de Pearson | -0,160         | 0,009         |
|                         | Sig                   | 0,102          | 0,894         |
| AFM (min)               | Correlação de Pearson | -0,106         | 0,003         |
|                         | Sig                   | 0,099          | 0,959         |
| AFV (min)               | Correlação de Pearson | -0,082         | 0,000         |
|                         | Sig                   | 0,206          | 0,998         |
| AFMV (min)              | Correlação de Pearson | -0,101         | 0,002         |
|                         | Sig                   | 0,118          | 0,976         |

\*  $p\leq 0,05$ ; Ajustado idade e altura

| Rapazes                 |                       | TA Sistólica   | TA Diastólica  |
|-------------------------|-----------------------|----------------|----------------|
| IMC ( $\text{kg/m}^2$ ) | Correlação de Pearson | <b>0,240**</b> | <b>0,172**</b> |
|                         | Sig                   | <b>0,000</b>   | <b>0,005</b>   |
| %MG                     | Correlação de Pearson | <b>0,190**</b> | <b>0,122**</b> |
|                         | Sig                   | <b>0,002</b>   | <b>0,049</b>   |
| AFT (min)               | Correlação de Pearson | -0,033         | 0,051          |
|                         | Sig                   | 0,596          | 0,415          |
| AFM (min)               | Correlação de Pearson | -0,039         | 0,074          |
|                         | Sig                   | 0,530          | 0,257          |
| AFV (min)               | Correlação de Pearson | -0,025         | 0,047          |
|                         | Sig                   | 0,683          | 0,452          |
| AFMV (min)              | Correlação de Pearson | -0,038         | 0,070          |
|                         | Sig                   | 0,541          | 0,259          |

\*  $p\leq 0,001$ ; Ajustado idade e altura

Averiguamos que, em ambos os sexos, apenas existem correlações positivas estatisticamente significativas entre a TAS e o IMC e %MG ( $p \leq 0,001$ ). Apenas nos rapazes se constatou que há diferenças entre TAD e o IMC e %MG ( $p \leq 0,001$ ). Não encontramos interdependência entre os valores de TA e os diferentes padrões de actividade física. (Tabela 5)

A Figura 1 expressa em valores percentuais a distribuição das crianças que compõem a amostra em função dos percentis para a TAS e TAD, classificação dada por 4th report - Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (2005), ajustado ao sexo, idade e altura.

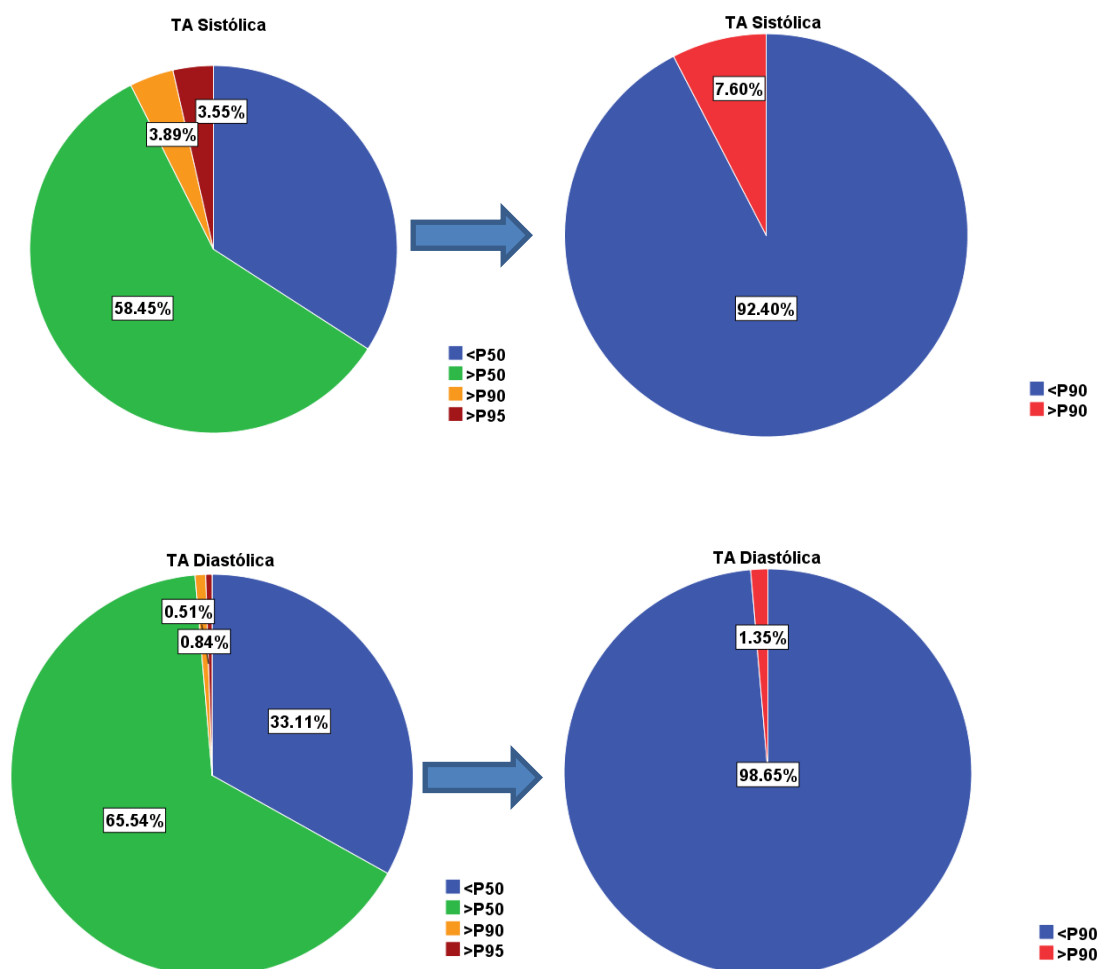


**Figura 1** – Prevalência de tensão arterial sistólica e diastólica de acordo com o sexo, idade e altura na amostra total.

Podemos observar que 92,4% das crianças estão abaixo do percentil 90 (P90), 3,9% estão acima do P90 e apenas 3,6% estão acima do percentil 99 (P99) para a TAS. Em relação À TAD, verificamos que 98,7% das crianças estão abaixo do percentil 90 (P90), 0,8% estão acima do P90 e apenas 0,5% estão acima do percentil 99 (P99). Como os valores relativos ao P99 são muito baixos decidimos agrupar o P90 ao P99, considerando o percentil acima de 90 como um percentil de risco acrescido – pré hipertensão.

Assim, verificamos que 7,6% da nossa amostra apresenta valores de TAS acima do P90 e que apenas 1,3% da amostra apresenta valores de TAD acima do P90.

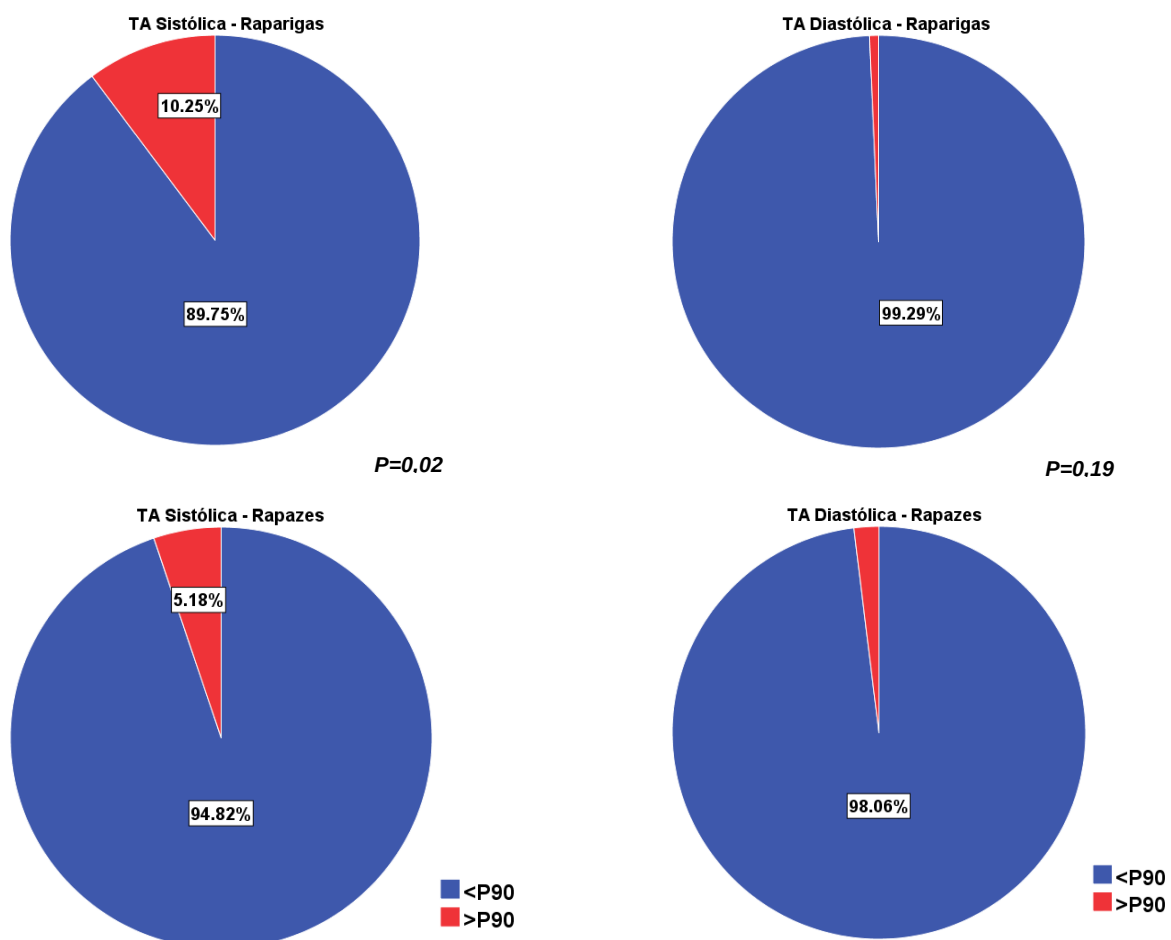


**Figura 2** - Prevalência de tensão arterial sistólica e diastólica de acordo com o sexo, idade e altura em cada um dos géneros.

Quando analisamos a diferença percentual entre géneros para a TAS apuramos que as raparigas apresentam valores percentuais estatisticamente significativos superiores relativamente aos rapazes ( $p=0,02$ ). O inverso ocorre quando analisamos os valores de prevalência para a TAD ( $p=0,19$ ).

No que diz respeito às variáveis AF total e AFMV foram classificadas segundo as recomendações existentes para esta faixa etária:

AF total – pelo menos 2 horas (NASPE, 2009);

AFMV – pelo menos 1 hora (Strong e col., 2005).

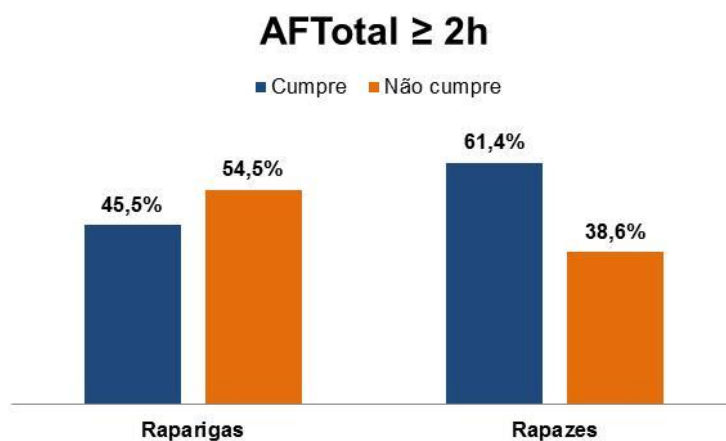


**Figura 3** – Percentagem de crianças que cumpre as recomendações diárias de AF total  $\geq 2h$

Com base na figura 3 podemos averiguar que a percentagem de rapazes que cumpre as recomendações da AF total de pelo menos 2h é superior às raparigas ( $P \leq 0,001$ ).

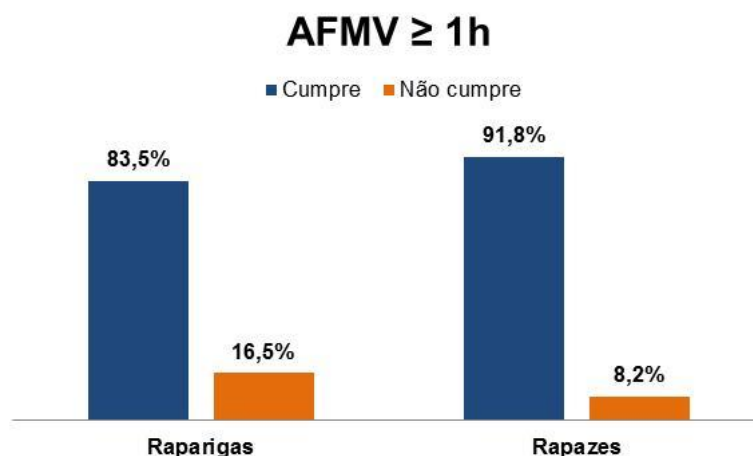


**Figura 4** – Percentagem entre os géneros cumpre as recomendações diárias de AFMV  $\geq$  1h.

Ao analisarmos a figura 5, representativa das recomendações de AFMV de 1hora, constatamos que, da mesma forma, a percentagem de rapazes que cumpre as respectivas recomendações é superior às raparigas ( $P \leq 0,001$ ).

### Significância das Variáveis Independentes

Através de regressões logísticas, que se encontram nas tabelas seguintes, pretendemos avaliar a significância de cada uma das variáveis independentes e a sua da associação (modelo) na TAS, em ambos os sexos.

Analisando os efeitos unilaterais da tabela 6, verificamos que as raparigas que não cumprirem as recomendações diárias de AFMV possuam maior probabilidade de apresentar valores de tensão arterial sistólica acima do P90 comparativamente com as que cumprirem as recomendações de AF diárias (OR: 2,7 (1,0-6,8)). Juntamente verificamos que as raparigas que apresentam valores elevados de %MG possuam maior probabilidade de apresentar valores de tensão arterial sistólica acima do P90 comparativamente com as que apresentam valores de %MG baixos (OR: 2,8 (1,0-7,4)).

Ao agregamos estes dois factores (AFMV e %MG) no mesmo modelo (Modelo 2) constatamos que as raparigas que não cumprirem as recomendações diárias de AFMV possuam maior probabilidade de apresentar valores de TAS acima do P90 comparativamente com as que cumprirem as recomendações de AFMV diárias (OR: 2,6 (1,0-6,8)), ajustado à percentagem de massa gorda (Modelo 2-tabela 6)

Nos rapazes não encontramos significância das diferentes recomendações de AF e da massa gorda sobre a probabilidade de ter uma tensão arterial sistólica acima do P90 (Modelo 1 e 2 – tabela 7)

**Tabela 6** – Regressão logística: TAS nas raparigas como variável dependente

|                     |                  | <b>Efeitos Univariáveis<br/>(OR (95% CI))</b> | <b>P<br/>valor</b> | <b>Modelo 1<br/>(OR (95% CI))</b> | <b>P<br/>valor</b> | <b>Modelo 2<br/>(OR (95% CI))</b> | <b>P<br/>valor</b> |
|---------------------|------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <b>2h AFT</b>       | Cumprir - REF    |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Não Cumprir      | 1.8 (0.7-4.3)                                 | 0.192              | 1.8 (0.7-4.4)                     | 0.194              |                                   |                    |
| <b>1h AFMV</b>      | Cumprir - REF    |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Não Cumprir      | <b>2.7 (1.0-6.8)</b>                          | <b>0.034</b>       |                                   |                    | <b>2.6 (1.0-6.6)</b>              | <b>0.047</b>       |
| <b>%Massa Gorda</b> | Cumprir - REF    |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Não Cumprir      |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Baixa % MG - REF |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Média % MG       | 1.1 (0.4-3.5)                                 | 0.822              | 1.0 (0.3-3.4)                     | 0.969              | 1.1 (0.3-3.7)                     | 0.870              |
|                     | Alta % MG        | <b>2.8 (1.0-7.4)</b>                          | <b>0.043</b>       | 2.3 (0.7-7.0)                     | 0.130              | 2.4 (0.8-7.1)                     | 0.124              |

REF – referência; AFT – Actividade Física Total; Modelo ajustado à idade, sexo e altura.

**Tabela 7** – Regressão logística: TAS nas rapazes como variável dependente

|                     |                  | <b>Efeitos Univariáveis<br/>(OR (95% CI))</b> | <b>P<br/>valor</b> | <b>Modelo 1<br/>(OR (95% CI))</b> | <b>P<br/>valor</b> | <b>Modelo 2<br/>(OR (95% CI))</b> | <b>P<br/>valor</b> |
|---------------------|------------------|-----------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| <b>2h AFT</b>       | Cumprir - REF    |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Não Cumprir      | 0.7 (0.2-2.4)                                 | 0.588              | 0.6 (0.1-2.2)                     | 0.503              |                                   |                    |
| <b>1h AFMV</b>      | Cumprir - REF    |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Não Cumprir      | 2.0 (0.4-9.8)                                 | 0.379              |                                   |                    | 1.7 (0.4-8.6)                     | 0.497              |
| <b>%Massa Gorda</b> | Cumprir - REF    |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Não Cumprir      |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Baixa % MG - REF |                                               |                    |                                   |                    |                                   |                    |
|                     | Média % MG       | 2.6 (0.5-13.6)                                | 0.264              | 5.5 (0.6-48.8)                    | 0.121              | 5.2 (0.6-45.9)                    | 0.138              |
|                     | Alta % MG        | 4.5 (0.9-21.6)                                | 0.057              | 7.8 (0.9-65.1)                    | 0.058              | 7.2 (0.9-60.7)                    | 0.067              |

REF – referência; AFT – Actividade Física Total; Modelo ajustado à idade, sexo e altura.



## **5. DISCUSSÃO**



## 5. DISCUSSÃO

Com o presente estudo avaliámos a AF e a TA de crianças pré-escolares, durante 7 dias consecutivos. Esta avaliação foi feita objectivamente, através de acelerometria, analisando a AFT, a AFM, a AFV e a AFMV e as recomendações para a AFT e AFMV. Foi nosso objectivo averiguar a relação entre os padrões de AF e os valores de TA destas crianças, bem como apurar a associação das crianças que cumpriam as recomendações em termos de AFT (NASPE, 2009) e de AFMV (Strong e col., 2005) e os seus valores de TA.

Os nossos resultados sugerem que os rapazes são mais activos do que as raparigas em todos os padrões de AF considerados (AFT, AFM, AFV e AFMV). Esta evidência foi também verificada em outros estudos acerca da AF de crianças pré-escolares (Hinkley e col., 2008; Vale e col., 2010; Dolinsky e col., 2011). Desta forma optamos por apresentar a análise para cada um dos géneros.

Relativamente às recomendações, verificamos mais de metade das crianças cumpre AF total (NASPE, 2009) - 54% (45.5% raparigas e 61.4% rapazes). Resultados semelhantes foram encontrados num trabalho realizado por Okely e col. (2009), no qual mencionaram que 56% de crianças pré-escolares cumpriam as recomendações para AFT. Recentemente, Beets e col., (2011) encontraram valores ligeiramente mais elevados para o cumprimento desta recomendação, tendo quase a totalidade da amostra cumprido (99,9%).

No que diz respeito ao cumprimento das recomendações para AFMV (Strong e col., 2005) a grande maioria das crianças do nosso estudo é cumpridora – 88% (83.5% raparigas e 91.8% rapazes). Igual prevalência foi encontrada no estudo efectuado por Beets e col., (2011). No estudo feito por Okey et al., (2009) todas as crianças cumprem.

No entanto encontramos na literatura alguns estudos que apontam para níveis de cumprimento das referidas recomendações muito baixos. Reilly e col., (2004) estudaram a AF em 78 e 72 crianças com 3 e 5 anos de idade,

respectivamente, verificando que as primeiras apenas realizavam 2% de AFMV do tempo total observado e as segundas apenas 4% do mesmo período. Cardon e De Bourdeaudhuij (2008), num estudo com 76 crianças de 4 a 5 anos de idade, apontam para níveis de cumprimento das recomendações de AFT de 26% e de AFMV de 7%.

A grande discrepância de resultados mencionados previamente pode dever-se ao facto de existirem pontos de corte diferentes na actividade física o que nos leva a conjecturar que a metodologia de investigação usada tem uma forte associação com os diferentes resultados deparados.

Embora as recomendações para a AF sejam internacionais, elas têm sido documentadas por vários países, seria importante para Portugal também as fundamentar, numa perspectiva de implementar hábitos de prática desportiva, prevenindo doenças, contribuindo deste modo para a melhoria da qualidade de vida desde a infância.

Quando analisamos a TA, verificámos no nosso estudo que os valores médios de TAS e TAD são de 96,8 e 55,4 (mmHg), respectivamente. Os rapazes apresentam valores médios de 97,1 vs 55,7 (mmHg) e as raparigas 96,5 vs 55,0 (mmHg) ( $p>0.05$ ), respectivamente. Estes valores médios são mais baixos que os encontrados noutros estudos realizados em crianças pré-escolares japonesas: TAS (99 vs 96 mmHg) e TAD (62 vs 55 mmHg) (Hashimoto e col., 1997; Sampei e col., 2006). Os rapazes evidenciam valores médios de 115 vs 67 (mmHg) e as raparigas 117 vs 68 (mmHg), continuam a ser superiores ao do presente estudo (Hashimoto e col., 1997).

Os nossos resultados sugerem que os rapazes têm valores médios de TAS e TAD mais elevados que as raparigas no entanto essa diferença não se mostrou significativa ( $p<0,05$ ). A mesma tendência ( $p\leq 0.001$ ) foi verificada num estudo actual realizado por Simonitti e col., (2011).

Ao analisar a relação entre a TA e os diferentes padrões de AF analisados apuramos que não existe correlações significativas entre eles, em ambos os sexos ajustando para sexo e altura.

Na literatura encontramos vários estudos que analisam a relação entre AF e a TA, sendo que a grande maioria dos trabalhos efectuados nesta problemática, com acelerometria, como utilizamos no nosso estudo, analisa populações com idades mais elevadas. Andersen e col.,(2006) (n=1732) apontam para uma relação negativa entre AFT e TAS e TAD em adolescentes com 9 a 15 anos. Um estudo efectuado por Gidding e col., (2006) (n=663) averiguaram existir diferenças estatisticamente significativas entre a AF e a TAS em crianças com 9 anos; o estudo demonstrou que a AFT provoca uma diminuição na TAS cerca de 1,15mmHg. A TAD não foi alvo de análise. Mark e col., (2008) encontraram uma relação negativa entre a AFMV medida objectivamente e TAS e TAD em crianças e adolescentes dos 8 aos 17anos de idade. Segundo Chen e col.,(2008) realizaram uma investigação que comportava 65 crianças com idades compreendidas entre os 8-10 anos e constataram que o aumento da AF (medida por questionário) influencia significativamente a diminuição da TAS. Um estudo realizado em crianças (n=5505) com idades compreendidas entre os 11 e 12 anos verificou uma associação entre os níveis mais elevados de AFT e menores níveis de TAS e TAD. Sugeriram que o volume poderá ser mais importante que a intensidade (Leary e col., 2008). Um recente estudo longitudinal efectuado por Gopinath e col., (2011), com crianças com idade bem próxima do presente estudo investigaram 1765 crianças com idade ( $6,7 \pm 0,4$ ), constataram que as que realizaram maior quantidade de AFT (medida por questionário) foram as que sofreram uma diminuição de 1,3mmHg na TAS e 1,5mmHg na TAD. Porém, idênticos do nosso trabalho, alguns autores não encontram associação significativa entre a AFT e a TAS. Deste modo, os resultados do trabalho de Brage e col., (2004) (n=589) referem não ter encontrado associações significativas entre a AFT e TAS e TAD em crianças com 9 anos de idade.

No entanto, apenas encontramos um estudo realizado em crianças pré-escolares nos USA baseado em 137 crianças com idade compreendidas entre

3-6 anos de idade onde não verificaram associações significativas entre AFT (medido por acelerometria durante 1 dia) e a TAS e a TAD (Klesges e col; 1990)

Segundo uma meta-análise realizado por Sofi e col., (2008) onde abrangeram 513,472 sujeitos dos 4-25 anos verificaram que as estimativas da AF baseadas em acelerometria foram fortemente associadas com as doenças coronárias, comparativamente aos resultados da AF provenientes de questionários. Embora em alguns estudos anteriormente citados não se verifique, na realidade o método de avaliação da AF pode influenciar os resultados dos estudos que abordam a relação entre a AF e a TA (Sofi e col., 2008) ou mais concretamente, a utilização de métodos subjectivos na avaliação da AF pode por em causa a validade das conclusões dos trabalhos acerca desta problemática (Bastos e col., 2008).

Por outro lado, a forma como o TA é avaliado pode também influenciar os resultados daquela relação (Leary e col., 2008).

Relativamente à prevalência de TAS, verificamos que 3,9% das crianças apresentam valores acima do percentil 90 e apenas 3,6% acima do percentil 95. Em relação à prevalência de TAD os valores que encontramos são mais baixos: 0,8% das crianças apresentam valores acima do percentil 90 e apenas 0,5% acima do percentil 95.

No nosso estudo verificámos que o cumprimento das recomendações para AFMV diária influencia significativamente a TAS. Mas precisamente, as raparigas que não cumprirem as recomendações diárias de AFMV possuam maior probabilidade de apresentar valores de TAS acima do P90 comparativamente com as que cumprirem as recomendações de AFMV diárias, ajustado à %MG. A mesma tendência é verificada nos rapazes, mas esses valores não são estatisticamente significativos. Que tenhamos conhecimento, não existe algum estudo que relaciona estas duas variáveis com o qual podemos confrontar os dados encontrados.

No nosso estudo não avaliamos a relação da TAD com as diferentes recomendações uma vez que o nosso (n) amostral para a TAD era exíguo, no entanto, temos conhecimento que existem estudos que analisam a relação entre AFT e TAD; e em todos eles constata-se que a AFT está inversamente associada à TAD. (Leary e col., 2008; Gopinath e col., 2011; Hallal e col., 2011).

Adicionalmente, por existir insuficiências ao nível dos pontos de corte particulares para a população portuguesa infanto-juvenil, foram poucos os dados publicados relativamente ao predomínio e à ocorrência da HTA nestas faixas etárias. Outros estudos analisados propõem apenas a relevância dos factores de crescimento, desenvolvimento, maturação sexual, género, e, ainda, a influência dos marcadores da obesidade como variáveis decisivas dos valores da HTA na infância e adolescência (Duarte e col., 2000; Wilson e col., 2006; Rebelo e col., 2008). Estes resultados patenteiam a necessidade da elaboração de pontos de cortes específicos para a população portuguesa (Duarte e col., 2000) e, ainda, do controlo deste conjunto de variáveis no decorrer das investigações efectuadas em crianças e adolescentes.

Também temos conhecimento, que os valores de TA parecem estar coligados a um conjunto de factores consideráveis: influências do crescimento, altura e do peso (Leccia e col., 1999), transformações em resposta ao processo maturacional - que parecem revelar alguma sujeição das modificações da altura e do peso corporal (Cho e col., 2001), sexo e a idade (Guerra, Ribeiro, Costa, Duarte, & Mota, 2002), influxo do processo intra-uterino, raça (Chen & Wang, 2009; Li, Huang, Cruz, & Goran, 2006; Rosner, Prineas, Daniels, & Loggie, 2000), entre outros. Deste modo, considerando ainda a influência destas variáveis na evolução da HTA infanto-juvenil, vários são os estudos que identificaram uma associação significativa dos hábitos de vida com os valores de TA nestas faixas etárias (Cairella e col., 2007; Lazarou, Panagiotakos, & Matalas, 2009), bem como muitos estudos propõem a hipótese da sua etiopatogenia, muitas vezes detectável já na infância e adolescência, estar

também associada à falta de prática desportiva já presente na infância e na adolescência (Berenson e col., 1998)

Deste modo, a prática da AF deve ser incentivada em todas as idades, mas com especial atenção dada à infância e adolescência, para implementar desde cedo hábitos de vida saudáveis que influenciaram a saúde pública (Hallal e col., 2006).

Podemos ainda referir como limitações deste trabalho o facto de se tratar de um estudo transversal e como tal não podemos analisar o comportamento ao longo de um período de tempo, mas de forma momentânea. No entanto o nosso estudo analisa uma amostra de grande dimensão, a AF foi avaliada objectivamente através de acelerometria e não existem na literatura muitos estudos acerca da relação entre o AF e a TA em crianças pré-escolares. Seria interessante em estudos futuros analisar a relação da AF e TA com os factores de risco relacionados com o estilo de vida, tais como: hábitos sociais e tabagismo dos pais, tempo em actividades sedentárias e com alguns factores biológicos, tais como: peso à nascença, semana de gestação, tensão arterial da mãe durante a gravidez.

## **6. CONCLUSÕES**



## 6. CONCLUSÕES

Tendo em consideração os objectivos do presente trabalho e os resultados obtidos, podemos concluir que:

- Os rapazes são mais activos do que as raparigas em todos os padrões de AF considerados (AFT, AFM, AFV e AFMV)
- Mais de metade das crianças cumpre de AFT (NASPE, 2009) - 54% (45.5% raparigas e 61.4% rapazes).
- A grande maioria das crianças do nosso estudo é cumpridora das recomendações para AFMV – 88% (83.5% raparigas e 91.8% rapazes)
- Os valores médios de TAS e TAD são de 96,8 e 55,4 (mmHg), respectivamente.
- Os rapazes apresentam valores médios TAS e TAD de 97,1 vs 55,7 e as raparigas 96,5 vs 55,0, respectivamente. Sem significância estatística.
- Nas raparigas a TAS é denotada por valores percentuais superiores e estatisticamente significativos relativamente aos rapazes
- Nas raparigas a TAD é denotada por valores percentuais inferiores relativamente aos rapazes. Sem significância estatística.
- As raparigas que não cumprem as recomendações diárias de AFMV possuem maior probabilidade de apresentar valores de tensão arterial sistólica acima do P90 comparativamente com as que cumprem as recomendações de AF diárias.



## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ainslie, P. N., Reilly, T., & Westerterp, K. R. (2003). Estimating human energy expenditure. *Sports Med*, 33, 683-698.
- Ainsworth, B.; Montoye, H.; Leon, A.: Methods of Assessing Physical Activity during Leisure and Work. *Physical Activity and Health: International Proceedings and Consensus Statement*. Human Kinetics. Champaign. IL, 1994
- Alves, C.; Ferreira, E.; Negreiro, F. Hipertensão. In *Eurotrials, Boletim Informativo: Saúde em Mapas e Números*, 19, 2005. [www.Eurotrials.com/publicações-html](http://www.Eurotrials.com/publicações-html).
- American College of Sports Medicine. Position stand: physical activity, physical fitness and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: i-x.
- American Heart Association – AHA. Cholesterol and Atherosclerosis in children. American Heart Association, Inc, 2005a. Consult 30 Nov. 2005. Disponível em [www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4499](http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=4499)
- American Heart Association. Home monitoring of high blood pressure. Available at: [www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=576](http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=576). Verified July 12, 2004.
- Andersen, L. B., Sardinha, L. B., Froberg, K., Riddoch, C. J., Page, A. S., & Anderssen, S. A. (2008). Fitness, fatness and clustering of cardiovascular risk factors in children from Denmark, Estonia and Portugal: the European Youth Heart Study. *Int J Pediatr Obes*, 3 Suppl 1, 58-66.

- Andersen, L.; Harro, M.; Sardinha, L.; 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* Vol 368 July 22.
- Arias, P; Mariño M.; Alvarez, J. (1992). Ejercicio y Enfermedades Metabólicas. In J. Gallego, *Fisiología de la Actividad Física y del Deporte* (pp 367-374). Madrid: McGraw Hill.
- Armstrong, N., & Welsman, J. R. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports Med*, 36(12), 1067-1086.
- Bao W, Threft SA, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens*. 1995;8:657–665.
- Bastos JP, Araujo CL, Hallal PC. Prevalence of insufficient physical activity and associated factors in Brazilian adolescents. *J Phys Act Health*. 2008;5(6):777-794.
- Becerro, J. (1992). Actividad Física y Salud. In J. Galego, *Fisiología de la Actividad Física y del Deporte* (pp 1-8). Madrid: McGraw Hill.
- Beets, M., Bornstein, D., Downa, M., Pate, R. (2011). Compliance with National Guidelines for Physical Activity in U.S. Preschoolers. *Pediatrics*. Vol.127(4).658-664.
- Berenson, G. S., Srinivasan, S. R., Bao, W., Newman, W. P., 3rd, Tracy, R. E., & Wattigney, W. A. (1998). Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*, 338(23), 1650-1656.

- Berenson.G., Wattigney.W., Bao.W., Srinivasan.S., Radhakrishnamurthy.B., (1995), Rationale to study the early natural history of heart disease: the Bogalusa Heart Study: *Am.J.Med.Sci.*, v. 310 Suppl 1, p. S22-S28.
- Bibliomed. Hipertensão Arterial em Crianças. São Paulo: Equipe Medegraf,2006. Consult. 27 Set 2006. Disponível em [www.espaçorealmedico.com.br/informações/artigos/cardiologia/artigos/tpl\\_artigo\\_log2175.shtm](http://www.espaçorealmedico.com.br/informações/artigos/cardiologia/artigos/tpl_artigo_log2175.shtm).
- Blair, S. (2009). Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. *British Journal of Sports Medicine* Vol. 43: No 1.
- Blair. S. N., Brodney.S., (1999), Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research issues: *Med Sci.Sports Exerc*, v. 31, p. S646-S662.
- Bouchard, C.; Shephard, R.; Stephens, T. (1994). The Concensus Statement. In C., Bouchard; R., Shephard; T., Stephens, Physical Activity, Fitness, and Health: International Procceding and Consensus Statement (pp 9-76). Champaign: Human Kinetics Publishers.
- Boreham.C, Twisk.J., van Mechelen.W., Savage.M., Strain.J., Cran.G., (1999), Relationships between the development of biological risk factors for coronary heart disease and lifestyle parameters during adolescence: The Northern Ireland Young Hearts Project: *Public Health*, v. 113, p. 7-12.
- Boreham, C.; Twisk, J.; Savage, M.; Cran, G.; Strain, J. (1997). Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescents. In *Med.Sci.Sports Exercise*, 29, 788-793.

- Bouchard; R. Shephard e T. Stephens (Eds.). Human Kinetics. Champaign. IL, 1994.
- Bouziotas. C., Koutedakis.Y., Nevill. A., Ageli.E., Tsigilis.N., Nikolaou.A., Nakou.A., (2004), Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk: *Arch Dis.Child*, v. 89, p. 41-44.
- Brage, S., WedderKopp, N., Ekelund, U., Franks, P. W., Wareham, N. J., Andersen, L. B. et al. (2004). Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care*, 27, 2141-2148.
- Brandão, A.; Berenson, G.; Fuster, V. (2005). Síndrome Metabólica em crianças e Adolescentes. In *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 85 (2), 79-81. São Paulo.
- Brandão, A.; Magalhães, M.; Freitas, E.; Pozzan, R.; Brandão, A. (2004). Prevenção da doença cardiovascular: a aterosclerose se inicia na infância. In *Revista da socerj* 17 (1), Rio de Janeiro.
- Brodersen, N. H., Steptoe, A., Boniface, D. R., & Wardle, J. (2007). Trends in physical activity and sedentary behaviour in adolescence: ethnic and socioeconomic differences. *Br J Sports Med*, 41(3), 140-144.
- Cairella, G., Menghetti, E., Scanu, A., Bevilacqua, N., Censi, L., Martone, D., et al. (2007). [Elevated blood pressure in adolescents from Rome, Italy. Nutritional risk factors and physical activity]. *Ann Ig*, 19 (3), 203-214.

- Cardon, G.; De Bourdeaudhuij, I. (2008). Are Preschool Children Active Enough? Objectively Measured Physical Activity Levels. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Volume 79, Number 3, September 2008, pp. 326-332.
- Cardoso, S. (2004). Acidentes Vasculares Cerebrais em Portugal. Probabilidades de risco a 10anos. *In Revista Portuguesa de Cardiologia*, 23 (9), 1141-1115.
- Carrageta, M (2005): Hipertensão Arterial. Disponível em [www.saúde.sapo.pt/g8/115018.html](http://www.saúde.sapo.pt/g8/115018.html)
- Caspersen, C. J. (1989). Physical activity epidemiology: concepts, methods, and applications to exercise science. *Exerc.Sport.Sci.Rev*, 17, 423-473.
- CDC. (2002). Centres for Disease Control and Prevention e The President Council on Physical. Fitness and Sports. *Prevalence of Overweight Among Children and Adolescent*.
- Chen, X., & Wang, Y. (2008). Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and meta-regression analysis. *Circulation*, 117(25), 3171-3180.
- Chen, X., & Wang, Y. (2009). The influence of sexual maturation on blood pressure and body fatness in African-American adolescent girls and boys. *Am J Hum Biol*, 21(1), 105-112.
- Chen, K. Y. & Bassett, D. R., Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med.Sci. Sports Exerc.*, 37, S490-S500.

- Cho, S. D., Mueller, W. H., Meininger, J. C., Liehr, P., & Chan, W. (2001). Blood pressure and sexual maturity in adolescents: the Heartfelt Study. *Am J Hum Biol*, 13(2), 227-234.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ*, 320(7244), 1240-1243.
- Daniels, S. R., Morrison, J. A., Sprecher, D.L, Khoury, P., Kimball, T.R (1999), Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents: *Circulation*, v. 99, p. 541-545
- Daniels, S. R., McMahon, R. P., Obarzanek, E., Waclawiw, M. A., Similo, S. L., Biro, F. M., et al. (1998). Longitudinal correlates of change in blood pressure in adolescent girls. *Hypertension*, 31 (1), 97-103.
- Davidson, K.; Cutting, T.; Birch, L. (2003). Parent's Activity-Related Parenting Practices Predict Girls' Physical Activity. *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 35(9), 1589-1595.
- Dekkers JC, Snieder H, Van Den Oord EJ, Treiber FA. Moderators of blood pressure development from childhood to adulthood: a 10-year longitudinal study. *J Pediatr*. 2002;141:770 –779.
- Dencker, M. & Andersen, L. B. (2008). Health-related aspects of objectively measured daily physical activity in children. *Clin.Physiol Funct.Imaging*, 28, 133-144.
- Din-Dzietham, R., Liu, Y., Bielo, M. V., & Shamsa, F. (2007). High blood pressure trends in children and adolescents in national surveys, 1963 to 2002. *Circulation*, 116(13), 1488-1496.

- Dishman.RK, R A Washburn, G W Heath, (2004), All-cause and Coronary Heart Disease Mortality - Physical Activity and Disease Mortality, in RK Dishman, RA Washburn, and GW Heath (eds), *Physical activity epidemiology*: Champaign, IL, Human Kinetics, p. 71-112.

Dolinsky, DH., Brouwer RJ., Evenson KR., Siega-Riz, AM, Ostbye, T. (2011).Correlates of sedentary time and physical activity among preschool-aged children. *Prev Chronic Dis*, 8 (6): A131.

- Duarte.J.A., Guerra.S.C, Ribeiro,J.C, Mota.R.C, (2000), Blood pressure in pediatric years (8-13 years old) in the Oporto region: *Rev.Port.Cardiol.*, v. 19, p. 809-820.
- Ekelund, U., Sardinha, L.B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S, et al. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am.J Clin Nutr.*, 80, 584-590.
- Ekelund, U., Anderssen, S., Froberg, K., Sardinha, L. and Andersen, L. and Brage S. (2007). Independent associations of physical activity and cardiorespiratory fitness with metabolic risk factors in children: the European youth heart study. *Diabetologia*, 50(9):1832-40.
- Fagard, R. (2001): Exercise Characteristics and the Blood Pressure Response to Dynamic Physical Training. *In Med. Sci. Sports Exercise*, 33 (6), 32-36.
- Fagard RH, Tipton CM. Physical activity, fitness, and hypertension In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T, editors. Physical activity, fitness, and health. Champaign (IL): *Human Kinetics Publishers*, 1994: 633-668.

- Falkner, B.; Daniels, S. (2004). Summary of the Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. In *Hypertension*, 44, 44 (4), 387.
- Fletcher.G.F., Balady.G., Blair.S.N., Blumenthal.J., Caspersen.C, Chaitman,B., Epstein,S., Sivarajan Froelicher.E.S., Froelicher.V.F., Pina,I.L, Pollock.M.L., (1996), Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans. A statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association: *Circulation*, v. 94, p.
- Fox, E.; Bowers, R,; Foss, M. (1991). Bases Fisiológicas da Educação Física e do Desporto (4<sup>a</sup> ed). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- Frank, K. N. (1991). On the pathogenesis of diabetic retinopathy. A 1990 update. *Ophthalmology*, 98 (5), 586-593.
- Freedson, P., Melanson, E. Measuring physical activity. *Measurement in Pediatric Exercise Science*. D. Docherty (Ed.). Canadian Society for Exercise Physiology. Human Kinetics. Champaign. IL, 1996.
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30, 777-781.
- Freedson, P. S., Sirard, J., Debold, E. P., Trost, S. G., Dowda, M., Pate, R. R. et al. (1997). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. (CSA) accelerometer. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 29, S45.

- Fundação Portuguesa de Cardiologia – FPC. Aspectos preventivos das doenças cardiovasculares, Fundação Portuguesa de Cardiologia, 2006. Consult 7 Jan. 2006. Disponível em:  
<http://cardiologia.brower.pt/primeirapagina.aspx, ID>.
- Gidding SS, Barton BA, Dorgan JA, et al. Higher self-reported physical activity is associated with lower systolic blood pressure: the Dietary Intervention Study in Childhood (DISC). *Pediatrics*. 2006; 118(6):2388-2393
- Gillman. M.W., Cook. N.R., (1995), Blood pressure measurement in childhood epidemiological studies: *Circulation*, v. 92, p. 1049-1057.
- Gomes Bda, M., & Alves, J. G. (2009). [Prevalence of high blood pressure and associated factors in students from public schools in Greater Metropolitan Recife, Pernambuco State, Brazil, 2006]. *Cad Saude Publica*, 25 (2), 375-381.
- Gopinath. B., Hardy, L., Teber, E., Mitchell, P. (2011). Association between physical activity and blood pressure in prepubertal children. *Hypertens Res*, 34 (7), 851-5
- Grunberg. H., Thetloff. M., (1998), The cardiovascular risk factor profile of Estonian school children: *Acta Paediatr.*, v. 87, p. 37-42.
- Guerra, S., Ribeiro, J. C., Costa, R., Duarte, J., & Mota, J. (2002). Relationship between cardiorespiratory fitness, body composition and blood pressure in school children. *J Sports Med Phys Fitness*, 42(2), 207-213.

- Guerra, S., Santos, P., Ribeiro, J., Duarte, J., & Mota, J. (2003). Assessment of children's and adolescents' physical activity levels. *European Physical Education Review.*, 75-85.
- Haffner, S. M., D' Agostino, R., Jr., Mykkanen, L., Tracy, R., Howard, B., Rewers, M., et al. (1999). Insulin sensitivity in subjects with type 2 diabetes. Relationship to cardiovascular risk factors: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes Care*, 22 (4), 562-568.
- Hagberg, J.M., Ferrell, R.E., Dengel DR, et al. Exercise training-induced blood pressure and plasma lipid improvements in hypertensives may be genotype dependent. *Hypertension* 1999; 34 (1): 18-23.
- Hallal, P.C., Victora, C.G., Azevedo, M.R., Wells, J.C. Adolescent physical activity and health: a systematic review. *Sports Med.* 2006; 36 (12): 1019-1030.
- Hallal, P.C., Dumith, S.C., Reichert, F.F., Menezes, A. M., Araújo, C.L., Wells, J.C., Ekelund, U., Victora, C. Cross-Sectional and Longitudinal Association Between Physical Activity and Blood Pressure in Adolescence: Birth Cohort Study. *Journal of Physical Activity and Health*, 2011; 8, 468-474.
- Hansen, E., Larsson, C. Gullberg, B., Melander, A. (2007). Predictors of acute myocardial infarction mortality in hypertensive patients treated in primary care: a population-based follow-up study in the Skaraborg Project. *Scand J Prim Health Care*, 25 (4): 237-43.
- Hashimoto, N., Kawasaki, T., kikuchi, T., & Uchiyama, M. (1997) Criteria of normal blood pressure and hypertension in Japanese children. *J Hum Hypertens* 11, 351-354.

- Heyward, V. (1997). *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription* (3<sup>rd</sup>ed), Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Instituto Nacional de Estatística - INE. *As causas de morte em Portugal*. Instituto Nacional de Estatística, 2002. Consult 15 Nov. 2006. Disponível em: [www.ine.pt/pesquisa/pesquisa.asp](http://www.ine.pt/pesquisa/pesquisa.asp).
- Ippisch, H.M., Inge, T.H., Daniels, S.R., Wang, B., Khoury, P. R., Witt, S. A., Glascock, B. J., Garcia, V. F., Kimball, T. R. Reversibility of cardiac abnormalities in morbidly obese adolescents. *J. Am Coll Cardiol*. 2008; 8; 511 (14): 1342-8.
- Jago, R., Harrell, J. S., McMurray, R. G., Edelstein, S., El Ghormli, L., & Bassin, S. (2006). Prevalence of abnormal lipid and blood pressure values among an ethnically diverse population of eighth-grade adolescents and screening implications. *Pediatrics*, 117(6), 2065-2073.
- Janz, K. F. (1994). Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity- *Med.Sci.Sports Exerc.*, 26, 369-375.
- Janz, K. F., Burns, T. L., & Levy, S. M. (2005). Tracking of activity and sedentary behaviors in childhood: the Iowa Bone Development Study. *Am.J.Prev.Med.*, 29, 171-178.
- Janz, K.I. (1994). Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 26(3), 369-375.
- Juonala, M., Viikari, J. S., Ronnemaa, T., Helenius, H., Taittonen, L., & Raitakari, O. T. (2006). Elevated blood pressure in adolescent boys predicts endothelial dysfunction: the cardiovascular risk in young Finns study. *Hypertension*, 48(3), 424-430.

- Kafatos, I., Manios, Y., Moschandreas, J., & Kafatos, A. (2007). Health and nutrition education program in primary schools of Crete: changes in blood pressure over 10 years. *Eur J Clin Nutr*, 61(7), 837-845.
- Kahn, J. A., Huang, B., Gillman, M. W., Field, A. E., Austin, S. B., Colditz, G. A., et al. (2008). Patterns and determinants of physical activity in U.S. adolescents. *J Adolesc Health*, 42(4), 369-377.
- Kavey RE, Daniels SR, Lauer RM, Atkins DL, Hayman LL, Taubert K. American Heart Association guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation* 2003;107:1562–6.
- Kesaniemi, Y.; Danforth, E.; Jensen, M.; Opeleman, P.; Lefebvre, P.; Reeder, B. (2001). Dose response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. In *Med. Sci. Sports Exercise*, 33(6).
- Kilkens, O.; Gijtenbeek, B.; Twisk, J.; Van Mechelen, W.; Kemper, c. (1999). *Clustering of lifestyle CDV risk factors and its relationship with biological CDV risk factors*. *Ped. Exer. Sci.* 11, 169-177.
- Klesges RC, Haddock CK, Eck hormone luteinizante (LH). Uma abordagem multimétodo para a medição da atividade física na infância e sua relação com a pressão arterial e peso corporal. *J Pediatr*. 1990; 116: 888-893.
- Krinsky, K; Elsangedy, H.; Gorla, J.; Calegari, D. Efeitos do exercício físico em indivíduos portadores de diabetes e hipertensão arterial sistêmica. *Revista digital*, 10 (93), Buenos Aires., 2006. Consult 23 Maio. 2006. Disponível em: [www.efdeportes.com/efd93/diabetes.htm](http://www.efdeportes.com/efd93/diabetes.htm).

- Kristensen, P.; Korsholm, L.; Møller, N.; Wedderkopp, N.; Andersen, L.; Froberg, K. (2008). Sources of variation in habitual physical activity of children and adolescents: the European youth heart study. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2008; 18: 298–308.
- Kohl H., Fulton J., Caspersen C. (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Prev. Med.* 31, 54-76.
- Kokkinos PF, Narayan P, Colleran JA, et al. Effects of regular exercise on blood pressure and left ventricular hypertrophy in African-American men with severe hypertension. *N Engl J Med.* 1995; 333(22):1462-1467.
- Labarthe, D. R., Dai, S., Fulton, J. E., Harrist, R. B., Shah, S. M., & Eissa, M. A. (2009). Systolic and fourth- and fifth-phase diastolic blood pressure from ages 8 to 18 years: Project HeartBeat! *Am J Prev Med*, 37(1 Suppl), S86-96.
- Lambert, M., O'loughlin, J., Delvin, E., Levy, E., Lavallee, M., Aubin, J., Hanley, J. – Higher childhood blood pressure may be linked to obesity epidemic. *American Heart Association, 2003*. Consult 23 Ma. 2006. [www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3009700](http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3009700).
- Lazarou, C., Panagiotakos, D. B., & Matalas, A. L. (2009). Lifestyle factors are determinants of children's blood pressure levels: the CYKIDS study. *J Hum Hypertens*, 23(7), 456-463.
- Leary, S. D., Ness, A. R., Smith, G. D., Mattocks, C., Deere, K., Blair, S. N., et al. (2008). Physical activity and blood pressure in childhood: findings from a population-based study. *Hypertension*, 51(1), 92-98.

- Leccia, G., Marotta, T., Masella, M. R., Mottola, G., Mitrano, G., Golia, F., et al. (1999). Sex-related influence of body size and sexual maturation on blood pressure in adolescents. *Eur J Clin Nutr*, 53(4), 333-337.
- Li, C., Huang, T. K., Cruz, M. L., & Goran, M. I. (2006). Birth weight, puberty, and systolic blood pressure in children and adolescents: a longitudinal analysis. *J Hum Hypertens*, 20(6), 444-450.
- Lopes, V. P., Maia, J.A., Oliveira, M. M., Seabra, A., & Garganta, R. (2003). Caracterização da actividade física habitual em adolescentes de ambos os sexos através de acelerometria e pedometria. *Rev.paul.Educ.Fis., São Paulo*, 17, 51-63.
- Lui, Y.; Collins, R.; Gibbons, G.; Sharon, D.; Stancil, T. Obesity leads to high blood pressure in the young. American Heart Association, 2004. Consult 30 de Nov 2005. Disponível em [www.americanheart.org/presenter.jhtml, identifier=3019556](http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3019556).
- Macedo M. (1997). O nosso ponto de vista. Hipertensão arterial em crianças e adolescentes. In *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 16 (9), 673-676.
- Mark AE, Janssen I. Dose-response relation between physical activity and blood pressure in youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2008; 40(6):1007-1012.
- McNiece, K. L., Poffenbarger, T. S., Turner, J. L., Franco, K. D., Sorof, J. M., & Portman, R. J. (2007). Prevalence of hypertension and pre-hypertension among adolescents. *J Pediatr*, 150(6), 640-644, 644 e641.

- Melanson, E.; Freedson, P. (1995). Validity of the Computer Science and Applications, Inc (CSA) Activity Monitor. In *Med. Sci. Sports Exercise*, 27 (6), 934-940.
- Melby, L.; Ho, R.; Hill, J. (2000). Avaliação do gasto energético humano. In *Atividade Física e Obesidade* (ed. Bouchard, C.), pp. 117-149. Monele Lda., São Paulo.
- Metcalf, B., Voss, L., Hosking, J., Jeffery, A. and Wilkin, T. (2008). Physical activity at the government-recommended level and obesity-related health outcomes: a longitudinal study (Early Bird 37). *Arch Dis Child* 93(9):772-7. 69
- Mota,J., Guerra,S., Duarte,J., Ribeiro.J.C, Leandro,O, (2000), Valores de referência da obesidade em crianças e adolescentes na área do grande porto: *Endocrinol Metab Nutr*, v. 9, p. 241-251.
- Mota, J. & Sallis, J. F. (2002a). *Atividade Física e Saúde – Factores de Influencia da Atividade Física nas Crianças e nos Adolescentes*. Porto: Campo das Letras.
- Mota, J., & Esculcas, C. (2002). Leisure-time physical activity behavior: structured and unstructured choices according to sex, age, and level of physical activity. *Int J Behav Med*, 9(2), 111-121.
- Montoye, H. (1999). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Champaign, IL.: Human Kinetics.
- Montoye, H., Kemper, H., Saris, W., & Washburn, R. (1996). *Measuring Physical Activity and Energy Expenditure*. Human Kinetics.

- National Association for Sport and Physical Education (2009). *Active Start: A Statement of Physical Activity Guidelines for Children from Birth to Age 5, 2nd Edition*. Sewickley, PA: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation, and Dance
- National Cholesterol Education Program (NCEP) (2002). Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels In Children And Adolescents. *Pediatrics*, 89 (3), S525-535.
- National Heart, Lung and Blood Institute – NHLBI (2005). The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. U.S. Department of Health and Human Service.
- Ness, A.; Leary, S.; Mattocks, C.; Blair, S.; Reilly, J.; Wells, J.; Ingle, S.; Tilling, K.; Smith, G.; Riddoch, C. (2007). Objectively Measured Physical Activity and Fat Mass in a Large Cohort of Children. *Plos Medicine* March 2007 | Volume 4 | Issue 3 | e97.
- Nilsson, A.; Ekelund, U.; Yngve, A.; Sjöström, M.: Assessing Physical Activity Among Children With Accelerometers Using Different Time Sampling Intervals and Placements. *Pediatric Exercise Science*. 14(1), 2002
- Ogden.C.L, Flegal.K.M., Carroll,M.D., Johnson.C.L, (2002), Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000: *JAMA*, v. 288, p. 1728-1732.
- Okely, A.; Trost, S.; Steele, J.; Cliff, D.; Mickle, K. (2009). Adherence to physical activity and electronic media guidelines in Australian pre-school children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 45, 5–8.

- Ott, A. E., Pate, R. R., Trost, S. G., Ward, D. S., & Saunders, R. (2000). The use of uniaxial and triaxial accelerometers to measure children's Free-Play physical activity. *Pediatr. Exerc.Sci.*, 12, 360-370.
- Pádua, F. Os nossos conselhos sobre Hipertensão Arterial. Instituto Nacional de Cardiologia Preventiva, 2006. (Consult 10, Mai. 2006). Disponível em [www.incp.pt](http://www.incp.pt).
- Pate, R.; Almeida, M.; McIver, K.; Pfeiffer, K.; Dowda, M. (2006). Validation and Calibration of an Accelerometer in Preschool Children. *Obesity* Vol. 14 No. 11 November 2006.
- Pate R, Trost S, Dowda M, et al. (1999). Tracking of physical activity, physical inactivity and health-related physical fitness in rural youth. *Ped. Exerc.Sci.*,11:364-76.
- Piéron, M.: Actividade Física e Saúde. Um Desafio para Profissionais de Educação Física. In: Armstrong, N.; Constantino, J.; Piéron, M.; Marques, A.; Dinis, J.; Telama, R.; Pereira, J. (eds). *A Educação para a Saúde. O papel da Educação Física na Promoção de Estilos de Vida Saudáveis*. Omniserviços, 1998.
- Powers, S.; Howly, T. (2000). Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e Desempenho (3º ed). Manole.
- Pólito, M. e Farinatti, P. (2003). “ Respostas da frequência Cardíaca, Pressão Arterial e Duplo-produto ao Exercício Contra-resistência: uma revisão da literatura” *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto*, (31) 1, 79-91.

- Puyan, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Butte, N. F. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children, *Obes. Res.*, 10, 150-157.
- Puyan, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., Zakeri, I., & Butte, N. F. (2004). Prediction of activity energy expenditure using accelerometers in children. *Med.Sci.Sport Exerc.*, 36, 1625-1631.
- Rabelo, L. M., Viana, R. M., Schimith, M. A., Patin, R. V., et al (1999). Risk factors for atherosclerosis in students of a private university in São Paulo-Brazil. *Arq Bras Cardiol*, 72 (5):569-80.
- Raitakari, O. T., Leino, M., Rakkone, K., Porkka, K.V., Taimela, S., Rasanen, L., Viikari, J. S., (1995), Clustering of risk habits in young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study: *Am.J Epidemiol.*, v. 142, p. 36-44.
- Rebelo, D., Teixeira, J., Marques-Vidal, P., & Oliveira, J. M. (2008). Obesity markers and blood pressure in a sample of Portuguese children and adolescents. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 15(1), 73-77.
- Reilly. J.J., Methven, E., McDowell. Z.C, Hacking, B., Alexander, D., Stewart. L, Kelnar. C.J., (2003), Health consequences of obesity: *Arch Dis.Child*, v. 88, p. 748-752.
- Reilly, J.; Jackson, D.; Montgomery, C.; Kelly, L.; Slater, C.; Grant, S.; Paton, J. (2004). Total energy expenditure and physical activity in young Scottish children: mixed longitudinal study. *The Lancet* • Vol 363 • January 17, 2004.
- Ribeiro, J. (2004). *Actividade Física, Obesidade, Agregação de Factores de Risco de Doenças Cardiovasculares em Crianças e Adolescentes da*

área do grande-porto, Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

- Riddoch, C.; Mattocks, C.; Deere, K.; Saunders, J.; Kirkby, J.; Tilling, K.; Leary, S.; Blair, S.; Riddoch, A. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Archives of Disease in Childhood* 2007;92:963–969.
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatr.Exerc.Sci.*, 19, 252-266.
- Rowlands, A. V. & Eston R.G. (2007). The measurement and interpretation of children's physical activity. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6, 270-276.
- Rosner, B., Prineas, R., Daniels, S. R., & Loggie, J. (2000). Blood pressure differences between blacks and whites in relation to body size among US children and adolescents. *Am J Epidemiol*, 151(10), 1007-1019.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Loit, H. M., Veidebaum, T., & Sjostrom, M. (2007). Body fat is associated with blood pressure in school-aged girls with low cardiorespiratory fitness: the European Youth Heart Study. *J Hypertens*, 25(10), 2027-2034.
- Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Rizzo, N. S., Villa, I., Hurtig-Wennlof, A., Oja, L., et al. (2007). High cardiovascular fitness is associated with low metabolic risk score in children: the European Youth Heart Study. *Pediatr Res*, 61(3), 350-355.

- Sallis. J., Patrick. K., (1994), Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement.: *Ped.Exer.Sci.*, v. 6, p. 302-314.
- Sallis, J. F. & Owen, N. (1999). *Physical Activity & Behavioral Medicine*. London: Sage Publications, Inc.
- Sallis, J.; Prochaska, J.; Taylor, W. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. Official Journal of the American College of Sports Medicine.
- Sampei M, Murata K, Dakeishi M and Wood DC (2006) Cardiac autonomic hypofunction in preschool children with short nocturnal sleep. *Tohoku J Exp Med* 208, 235-242.
- Sanchez R., Labarthe D., Forthofer R., Fernandez-Cruz A. (1992) National standards of blood pressure for children and adolescents in Spain: international comparisons. The Spanish Group for the Study of Cardiovascular Risk Factors in Childhood and youth. In *Int. J. Epidemiol.* 21, 478-487.
- Sardinha, L. B., Andersen, L. B., Anderssen, S. A., Quinterio, A. L., Ornelas, R., Froberg, K. et al., (2008). Objectively measured time spent sedentary is associated with insulin resistance independent of overall and central body fat in 9-to 10-year-old Portuguese children. *Diabetes Care*, 31, 569-575.
- Seabra, A. F., Mendonca, D. M., Thomis, M. A., Anjos, L. A., & Maia, J. A. (2008). Biological and socio-cultural determinants of physical activity in adolescents. *Cad. Saude Publica*, 24, 721-736.

- *Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Complete Report*, 2003.
- Simonetti, G., Schwertz, R., Klett, M., Hoffmann, GF., Schaefer, F & Wu'hl, E. (2011) Determinants of Blood Pressure in Preschool Children The Role of Parental Smoking. *Circulation*, 123:00-00.
- Sinaiko, A. R., Gomez-Martin, O., Prineas, R. J. Prevalence of «significant» hypertension in junior high school-aged children: The Children and Adolescent Blood Pressure Program. *J.Pediatr.* 1989;114:664-9.
- Sleaf, M. Promoting health in primary school physical education. In: *New Direction in Physical Education* (vol.1). Armstrong, N (ed.). Champaign, IL: Human Kinetics. 1990; 17-36.
- Sofi, F., Capalbo, A., Cesari, F., Abbate, R., Gensini, G.F. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2008; 15(3):247-257.
- Steinberger, J., Daniels, SR., Eckel, RH., et al., (2008). Progress and challenges in metabolic syndrome in children and adolescents: a scientific statement from the American Heart Association Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular Nursing; and Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*, 119 (4):628-47.
- Strong, W.; Malina, R.; Blimkie, C.; Daniels, S.; Dishman R.; Gutin, B.; Hergenroeder, A.; Must, A.; Nixon, P.; Pivarnik, J.; Rowland, T.; Trost,

- S.; Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of Pediatrics* - June 2005 146, 732-7.
- Sun, S. S., Grave, G. D., Siervogel, R. M., Pickoff, A. A., Arslanian, S. S., & Daniels, S. R. (2008). Systolic Blood Pressure in Childhood Predicts Hypertension and Metabolic Syndrome Later in Life. *Pediatrics*, 119, 237-246.
  - Superko, H.R., Haskell, W.H., (1987), The role of exercise training in the therapy of hyperlipoproteinemia: *Cardiol.Clin.*, v. 5, p. 285-310.
  - Suter, E.; Haves, M. (1993). Relationship of Physical Activity, Body Fat, Diet and Blood Lipid Profile in Youth 10-15years. In *Med. Sci. Sports Exercise*, 25, 748-754.
  - Task Force on Blood Pressure Control in Children. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children—1987. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. *Pediatrics* 1987;79:1–25.
  - Taylor, R. W., Jones, I. E., Williams, S. M.; Goulding, A. (2000). *Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19y.* Am J Clin Nut. 72, 490-495.
  - Teixeira, P. J., Silva, M. N., Vieira, P.N., & Palmeira, A. L. S., LB. (2006). A atividade física e o exercício físico no tratamento da obesidade. *Endocrin.Metab.Nutrição*, 15(1.Jan/Fev), 1-15.
  - Tortura, J. (2000). *Corpo Humano: Fundamentos da Anatomia e Fisiologia.* (4ª ed). Porto Alegre: Artes Médicas Sul.

- Treuth, M. S., Schmitz, K., Catellier, D. J., McMurray, R. G. Murray, D. M., Almeida, M. J. et al. (2004). Defining accelerometer thresholds for activity intensities in adolescent girls. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 36, 1259-1266.
- Trost, S. G. (2007). Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, X, 1-16.
- Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., & Dzewaltowski, D. (2008). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Med Sci Sports Exerc*, 40(4), 622-629.
- Trost, S.; Ward. D.; Moorehead, S.; Watson, P.; Riner, W.; Burk, J. (1998). Validity of the Computer Science Applications (CSA) Activity Monitor in Children. In *Med. Sci. Sports Exercise*, 30 (4), 629-633.
- Trost, S.G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, P. S., Taylor, W.C., Dowda, M. et al. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med.Sci.Sports Exerc.*, 34, 350-355.
- Twisk.J.W.R., Kemper.H.C.G., van Mechelen.W., Post.G.B., (2001), Clustering of risk factors for coronary heart disease: The longitudinal relationship with lifestyle: *Ann.Epidemiol.*, v. 11, p. 157-165.
- U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. National High Blood Pressure Education Program. Available at: [www.nhlbi.nih.gov/about/nhbpep/index.htm](http://www.nhlbi.nih.gov/about/nhbpep/index.htm). Verified July 12, 2004.
- Vale, S.; Santos, R.; Silva, P.; Soares-Miranda, L.; Mota, J. (2009). Preschool Children Physical Activity Measurement: Importance of Epoch Length Choice. *Pediatric Exercise Science*, 2009, 21, 413-420.

- Vale, S.; Santos, R.; Soares-Miranda, L.; Moreira, C.; Ruiz, J.; Mota, J. (2010a). Objectively Measured Physical Activity and Body Mass Index in Preschool Children. *International Journal of Pediatrics* Volume 2010, Article ID 479439.
- Vale, S.; Silva, P.; Santos, R.; Soares-Miranda, L.; Mota, J. (2010b). Compliance with physical activity guidelines in preschool children. *Journal of Sports Sciences*, April 2010; 28(6): 603–608.
- Vaz, D.; Santos, L.; Carneiro, A. (2005). Factores de Risco: Conceitos e Implicações Práticas. In *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 24 (1), 121-131.
- Viñaspre, P. (2000). *Manual de Educação Física e Desportos: Técnicas e Actividades Práticas*. Barcelona: Mini editorial Oceano.
- Welk, G.J. (2002). *Physical Activity Assessments for Health-Related Research*.
- Welk, G. J., Schaben, J. A. & Morrow, J. R., Jr. (2004) Reliability of accelerometry-based activity monitors: a generalizability study. *Med.Sci Sports Exerc*, 36, 1637-45.
- Wilmore JH, Stanforth PR, Gagnon J, et al. Heart rate and blood pressure changes with endurance training: The HERITAGE Family Study. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33 (1): 107-16.
- Welsman, JR., Armstrong, N. (2006). The physical activity patterns of European youth with reference to methods of assessment. *Sports. Med*, 36, 1067-86.

- Wilson, P. W., D'Agostino, R. B., Levy, D., Beanger, A. M., Silbershatz, H., & Kannel, W. B. (1998). Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. *Circulation*, 97 (18), 1837-1847.
- World Health Organization (2010). Health Benefits of Physical Activity. [Consult. 4 Ago. 2010] Disponível em WWW: <URL: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_benefits/en/index.html](http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_benefits/en/index.html)>.
- World Health Organisation (2002). All causes, age standardized mortality rate, both sexes. Available from: <http://www.int/whr/2002/en/whr02en.pdf>.
- Wuhl E, Witte K, Soergel M, Mehls O, Schaefer F. Distribution of 24-h ambulatory blood pressure in children: normalized reference values and role of body dimensions. *J Hypertens*. 2002;20:1995–2007.