

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



**Micaela Alexandra Figueiredo Margato**

**PERFIL DE ACTIVIDADE FÍSICA EM INDIVÍDUOS COM PARALISIA CEREBRAL**

**COIMBRA**

**2011**

**MICAELA MARGATO**

**PERFIL DE ACTIVIDADE FÍSICA EM INDIVÍDUOS COM PARALISIA CEREBRAL**

Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de mestre em Exercício e Saúde em Populações Especiais.

**Orientador: José Pedro Ferreira**

**COIMBRA**

**2011**

Margato, M. (2011). *Perfil de Actividade Física em Indivíduos com Paralisia Cerebral*.  
Dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da  
Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

## **AGRADECIMENTOS**

**Concluído o nosso estudo, gostaria de expressar publicamente os maiores agradecimentos a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a sua realização:**

- Ao meu orientador, Professor Doutor José Pedro Ferreira, pela enorme disponibilidade, pelos valiosos conhecimentos, não só no âmbito deste estudo, mas ao longo da minha formação e, acima de tudo, pela excelente competência e brio, e pela notável orientação, ultrapassando em larga escala a sua obrigação profissional.**
  
- A todos os indivíduos com paralisia cerebral que se disponibilizaram para participar neste estudo.**
  
- A todos os directores, assistentes sociais, técnicos e treinadores da Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra, pela colaboração prestada.**
  
- Aos meus pais, por todo o carinho e confiança, por todo o esforço que fizeram e principalmente pelo apoio incondicional.**
  
- A minha família de parentesco e de afecto por todo o carinho e ajuda.**
  
- A ti, Maumau, por tudo!**

## RESUMO

**Objectivo:** O objectivo deste estudo foi avaliar e descrever objectivamente o perfil de actividade física (AF), analisando a variabilidade inter e intraindividual, em indivíduos com paralisia cerebral (PC). **Métodos:** Amostra composta por 36 indivíduos com PC (63,9% ambulantes e 36,1% não ambulantes), entre os 14,7 e os 51,9 anos. A AF foi avaliada através de actigrafia (Actigraph), durante 5 dias. **Resultados:** Todos os parâmetros de actividade apresentam valores mais elevados nos indivíduos não ambulantes, sendo a actividade sedentária superior nos indivíduos ambulantes. O grupo feminino evidencia valores mais elevados de AF total (passos/dia). O grupo não ambulante evidencia um decréscimo de AF durante o fim-de-semana, e o grupo ambulante não evidencia variação diária de AF, embora o número passos/dia seja superior durante a semana. Considerando o tempo despendido em AF pelo menos moderada, os indivíduos ambulantes e não ambulantes ultrapassam os 30 min/dia recomendados para a população sem deficiência. Quando foram considerados blocos de 10 minutos de AF pelo menos moderada, nenhum grupo populacional alcançou a quantidade de AF recomendada, o que pode limitar os benefícios na saúde cardiovascular. Considerando o número passos/dia, o grupo ambulante ultrapassou as recomendações para a população sem deficiência. **Conclusões:** Em função da forma de locomoção, existem diferenças significativas entre: a) actividade sedentária, AF leve, moderada, muito vigorosa, total (min/dia e counts/min) em indivíduos do género masculino; b) AF muito vigorosa, em indivíduos do género feminino; c) actividade sedentária, AF leve, moderada, muito vigorosa, total (min/dia e counts/min), durante a semana, em indivíduos do género masculino; d) AF leve e muito vigorosa, durante a semana, em indivíduos do género feminino; e) actividade sedentária, AF leve, moderada e total (min/dia), durante o fim-de-semana, em indivíduos do género masculino.

**Palavras-chave:** Actividade Física. Paralisia Cerebral. Acelerómetro.

## ABSTRACT

### PROFILE OF PHYSICAL ACTIVITY IN INDIVIDUALS WITH CEREBRAL PALSY

**Objective:** The aim of this study was to objectively assess and describe the profile of physical activity (PA), analyzing inter- and intra-individual variability in individuals with cerebral palsy (CP). **Methods:** The sample comprised 36 individuals with CP (63.9% ambulant and 36.1% non-ambulant), between 14.7 and 51.9 years. Physical activity was assessed by actigraphy (Actigraph) for 5 days. **Results:** All activity parameters show higher values in non-ambulant, and sedentary activity was greater for subjects ambulant. The female group shows higher values of total PA (steps/day). The non-walking shows a decrease of AF during the weekend and the walking group does not show daily variation of PA, although the number steps/day is higher than during the week. Considering the time spent in PA at least moderate, ambulant and non-ambulant individuals exceeded 30 min/day recommended for people without disabilities. Considering blocks of 10 minutes of moderate PA at least, no population group reached the recommended amount of PA, which may limit the benefits in cardiovascular health. With regard to steps/day, walking group exceeded the recommendations for the population without disabilities. **Conclusions:** Depending on the mode of locomotion, there are significant differences between:

- a) sedentary activity, light, moderate, very vigorous and total PA (min/day and counts/min) in males;
- b) very vigorous PA in females;
- c) sedentary activity, light, moderate, very vigorous and total PA (min/day and counts/min), during weekdays in males;
- d) light and very vigorous PA, during weekdays in females.
- e) sedentary activity, light, moderate and total PA (min/days), during weekend in males.

**Keywords:** Physical Activity. Cerebral Palsy. Accelerometer.

## SUMÁRIO

Resumo .....	iv
Abstract .....	v
1. Introdução.....	1
1.1. Pertinência e Âmbito do Estudo.....	2
1.2. Objectivos do Estudo.....	3
1.3. Estrutura do trabalho .....	3
1.4. Definição de Hipóteses.....	4
2. Revisão da Literatura.....	5
2.1. Actividade Física (AF).....	6
2.2. Actividade Física e Saúde .....	6
2.3. Avaliação da Actividade Física .....	9
2.3.1. Acelerometria.....	10
2.4. Actividade Física nas Populações Especiais .....	17
2.4.1. Paralisia Cerebral (PC).....	19
2.4.1.1. Etiologia e definição.....	19
2.4.1.2. Caracterização da Paralisia Cerebral .....	20
2.4.1.3. Classificação da Paralisia Cerebral .....	22
2.4.2. Actividade Física na Paralisia Cerebral .....	25
2.4.3. Avaliação da Actividade Física na Paralisia Cerebral.....	27
3. População e Métodos .....	31
3.1. Caracterização da Amostra .....	32
3.2. Selecção da Amostra.....	33
3.3. Definição e caracterização das variáveis em estudo .....	34
3.3.1. Variáveis dependentes: .....	34
3.3.2. Variáveis independentes:.....	34
3.4. Procedimentos Metodológicos.....	35
3.4.1. Acelerómetro .....	35
3.4.2. Ficha de Caracterização Individual.....	36
3.4.3. Medidas antropométricas.....	37
3.4.4. Protocolo.....	38
3.4.5. Tratamento Estatístico .....	43
4. Resultados.....	45
4.1. Estatística Descritiva.....	46
4.1.1. Estatística descritiva das variáveis independentes.....	46
4.1.2. Estatística descritiva das variáveis dependentes.....	52
4.1.3. Representação gráfica das variáveis dependentes .....	56
4.1.4. Comportamento da AF total ao longo do período de avaliação .....	74
4.1.5. Actividade Física Moderada, Vigorosa e Muito Vigorosa – comparação com as recomendações de AF na população sem deficiência.....	76
4.1.6. Actividade física total (passos/dia) – comparação com as recomendações de AF na população sem deficiência.....	88
4.1.7. Fraccionamento da actividade: Sedentária, leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa.....	91
4.2. Estatística Inferencial.....	97

5.	Discussão .....	101
6.	Conclusões .....	126
6.1.	Conclusões de carácter descritivo .....	127
6.2.	Conclusões de carácter inferencial .....	132
6.3.	Limitações do estudo e recomendações futuras.....	133
6.3.1.	Limitações.....	133
6.3.2.	Recomendações futuras .....	135
7.	Referências Bibliográficas .....	136

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Monitorização da AF ao longo do dia .....	12
Figura 2 – Actividade sedentária em função do género e forma de locomoção .....	57
Figura 3 – Actividade sedentária em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	58
Figura 4 – Actividade física leve em função do género e forma de locomoção .....	59
Figura 5 – Actividade física leve em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	60
Figura 6 – Actividade física moderada em função do género e forma de locomoção.....	61
Figura 7 – Actividade física moderada em função da forma de locomoção e período de avaliação.....	62
Figura 8 – Actividade física vigorosa em função do género e forma de locomoção .....	63
Figura 9 – Actividade física vigorosa em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	64
Figura 10 – Actividade física muito vigorosa em função do género e forma de locomoção.....	65
Figura 11 – Actividade física muito vigorosa em função da forma de locomoção e período de avaliação.....	66
Figura 12 – Actividade física total (min/dia) em função do género e forma de locomoção .....	67
Figura 13 – Actividade física total (min/dia) em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	68
Figura 14 – Actividade física total (passos/dia) em ambulantes em função do género.....	69
Figura 15 – Actividade física total (passos/dia) em ambulantes em função do género e período de avaliação.....	70
Figura 16 – Actividade física total (passos/dia) em ambulantes em função do período de avaliação .....	71
Figura 17 – Actividade física total (counts/min) em função do género e forma de locomoção .....	72
Figura 18 – Actividade física total (counts/min) em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	73
Figura 19 – Actividade física total (counts/min) em função do dia da semana .....	74
Figura 20 – Actividade física (counts/min) ao longo do período de avaliação, em função da forma de locomoção .....	75
Figura 21 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos) em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	76
Figura 22 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos) em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	77
Figura 23 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos) em sujeitos ambulantes, em função do género .....	78
Figura 24 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos) em sujeitos ambulantes, em função do género.....	79

Figura 25 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	80
Figura 26 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género .....	81
Figura 27 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função do género.....	82
Figura 28 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função do género .....	83
Figura 29 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	84
Figura 30 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	85
Figura 31 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função do género.....	86
Figura 32 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função do género .....	87
Figura 33 – Actividade física total (passos/dia), em sujeitos ambulantes, em função do género .....	88
Figura 34 – Actividade física total (passos/dia), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função do género.....	89
Figura 35 – Actividade física total (passos/dia), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função do género.....	90
Figura 36 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em função da forma de locomoção .....	91
Figura 37 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	92
Figura 38 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	93
Figura 39 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função do género.....	94
Figura 40 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função de período de avaliação e género.....	95
Figura 41 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função de período de avaliação e género.....	96

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características da amostra, em função da forma de locomoção e género.....	33
Tabela 2 – frequências relativas – variável forma de locomoção .....	46
Tabela 3 – frequências relativas – variável género e forma de locomoção .....	47
Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis dependentes.....	53
Tabela 5 – Parâmetros de actividade física, em função da variável forma de locomoção.....	54
Tabela 6 – Parâmetros de actividade física, em função das variáveis forma de locomoção e género.....	55
Tabela 7 – Parâmetros de actividade física, em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação .....	56
Tabela 8 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em função da forma de locomoção .....	91
Tabela 9 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em função da forma de locomoção e período de avaliação .....	92
Tabela 10 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função do género.....	93
Tabela 11 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função do género.....	94
Tabela 12 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função de período de avaliação e género.....	95
Tabela 13 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função de período de avaliação e género.....	97

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Estudo comparativo dos valores médios da actividade sedentária, da actividade física leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, da actividade física total (min/dia, passos/dia e counts/min).....	48
Quadro 2 – Estudo comparativo dos valores médios da intensidade média da actividade física total (counts/min) em função do dia de avaliação .....	51
Quadro 3 – Grau de significância do teste Mann-Whitney-Wilcoxon entre os parâmetros de AF de indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção .....	98
Quadro 4 – Grau de significância do teste Mann-Whitney-Wilcoxon entre os parâmetros de AF de indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção - Período de semana .....	99
Quadro 5 – Grau de significância do teste Mann-Whitney-Wilcoxon entre os parâmetros de AF de indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção - Período de fim-de-semana.....	100

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
±	Mais menos
□	Menor
≤	Menor ou igual
≥	Maior ou igual
A	Actividade
ACSM	American College of Sports Medicine
ACSM/AHA	American College of Sports Medicine/American Heart Association
AF	Actividade Física
cm	Centímetro (s)
Counts/min	Counts por minuto
CPM	Counts por minuto
EUA	Estados Unidos da América
Fds	Fim-de-semana
g	Gramma (s)
Hz	Hertz
kcal	kilocaloria
kg	Quilograma
M	Média
MB	Megabite
MET	Equivalente metabólico
min	Minuto(s)
min/dia	Minutos por dia
Mt	Muito
PC	Paralisia Cerebral
SD	Standard deviations
Sem.	Semana
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
U. S.	United States
VO <sub>2</sub>	Volume de Oxigénio

## 1. Introdução

## 1. Introdução

### 1.1. Pertinência e Âmbito do Estudo

O estudo da actividade física (AF) tem vindo a conquistar um espaço importante, sendo uma área em franca exploração em termos de investigação científica. A relevância desta temática decorre do crescente interesse pelo estudo do movimento e do comportamento humano; do crescente número de alterações comportamentais devido ao estilo de vida das sociedades modernas; da crescente preocupação pelos problemas associados à saúde das populações; e dos efeitos positivos atribuídos à AF e ao exercício na prevenção e no combate aos problemas de saúde.

As medições recorrendo à acelerometria têm sido reportadas com validade na medição da AF em contexto de vida e, por isso, parecem ser uma solução credível (Puyau et al., 2004, citados por Toschke, Kries, Rosenfeld & Toschke, 2007).

A avaliação da AF em populações especiais, nomeadamente em populações com deficiências físicas como a Paralisia Cerebral (PC), permanece um grande desafio em estudos epidemiológicos, tendo em conta a pobre fidedignidade da medição através de diários, a interferência devido à observação directa, e ainda a própria complexidade e intermitente actividade humana (Toschke et al., 2007). Numa sala de laboratório, um aparelho bem equipado para avaliação da AF pode proporcionar resultados objectivos através do tratamento de dados e estimativas (Davis, 2004, citado por Kuo, Culhane, Thomason, Tirosh & Baker, 2009), mas a forma como estes dados se transferem para a funcionalidade da pessoa com PC em casa e na comunidade ainda tem de ser explorado (Bjornson, 2008, citado por Kuo et al., 2009). Avaliações contínuas e coerentes em casa, na escola, no local de trabalho, e na comunidade em geral proporcionarão uma indicação mais precisa das limitações e restrições experienciadas pelas pessoas com PC.

Porém, pouco se sabe acerca do uso da acelerometria nesta população: a distribuição diária, semanal da sua actividade; os níveis de AF intensa praticada; o impacto causado pela condição de deficiência nos padrões de AF; ou a diferença para com as recomendações conhecidas para a saúde. O conhecimento científico sobre o padrão (frequência, duração, intensidade, tipo) de AF da população com PC em contexto real de vida diária é muito escasso ou inexistente.

## 1.2. Objectivos do Estudo

Com a elaboração do presente projecto de estudo pretendemos avaliar e descrever o perfil de actividade física, medido objectivamente através da acelerometria, analisando a variabilidade inter e intraindividual, em indivíduos com deficiência motora, mais especificamente em indivíduos com PC.

## 1.3. Estrutura do trabalho

O presente estudo de pesquisa encontra-se sistematizado ao longo de 6 capítulos:

O primeiro capítulo introduz a temática do estudo, onde é demonstrado o estado actual do problema e a pertinência do estudo, bem como os objectivos e as hipóteses consideradas para a presente investigação.

O segundo capítulo destina-se à Revisão da Literatura, a qual contempla o enquadramento teórico e conceptual do estudo, analisando a literatura relacionada com o tema da nossa investigação.

No terceiro capítulo procedemos ao enquadramento metodológico do estudo, nomeadamente, à População e Métodos, onde realizamos a caracterização da amostra, dos instrumentos utilizados, a definição das variáveis independentes e dependentes, os procedimentos de aplicação e o tratamento estatístico dos dados.

O quarto capítulo faz a apresentação dos dados.

O quinto capítulo contém a discussão dos resultados obtidos.

O sexto capítulo sintetiza as principais linhas de conclusão do estudo, e simultaneamente as limitações do estudo e recomendações para futuras investigações.

O sétimo capítulo apresenta a ordenação alfabética das referências bibliográficas consultadas na elaboração do presente estudo.

#### 1.4. Definição de Hipóteses

Em função dos objectivos enunciados podemos definir as seguintes hipóteses:

1H0 – Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de AF (actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total e intensidade média da AF total), em indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

1H1 – Existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de AF (actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total e intensidade média da AF total), em indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

2H0 – Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de AF (actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total e intensidade média da AF total), durante a semana, em indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

2H1 – Existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de AF (actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total e intensidade média da AF total), durante a semana, em indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

3H0 – Não existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de AF (actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total e intensidade média da AF total), durante o fim-de-semana, em indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

3H1 – Existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de AF (actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total e intensidade média da AF total), durante o fim-de-semana, em indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

## 2. Revisão da Literatura

## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. Actividade Física (AF)

Muitos autores têm-se debruçado na conceptualização da AF humana.

Caspersen, Powell e Christenson (1985, citados por Maher, Williams, Olds & Lane, 2007) estudaram as definições e distinções entre AF, exercício e *fitness*. AF foi definida como “qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos resultando em dispêndio energético.”

A AF habitual é um comportamento complexo que tem por base hábitos e práticas individuais que variam consideravelmente de dia para dia, de estação para estação, de ano para ano (Lopes, Maia, Oliveira, Seabra & Garganta, 2003) e em resposta a factores ambientais (Matthews et al., 2001).

De fato, nenhum indivíduo tem dois dias exactamente iguais de AF, e para ter um impacto positivo na saúde a AF deve ser regular, e de preferência, diária (Lopes et al., 2003).

Em pesquisas epidemiológicas a AF tem sido estudada para investigar os movimentos humanos e sua relação com o estado de saúde.

### 2.2. Actividade Física e Saúde

Nas últimas décadas a sociedade tem testemunhado uma revolução na sua concepção de AF e saúde (Wankel, 1988).

A inactividade física é uma das maiores preocupações da saúde pública, evidenciada pelo crescente aumento do número de organizações e governos declarando recomendações públicas para a realização de AF (Maher et al., 2007). Davis e Fox (2007) relembram essas recomendações vindas da Organização Mundial de Saúde (*World Health Organization*, 2003), do Reino Unido (*Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Prevention* 2004), América do

Norte (*Center for Disease Control and Prevention et al. 1996; Health Canada. Health Promotion Online, 2003*) e Austrália (*Department of Health and Ageing, 1999*).

É de realçar que a AF tem sido reconhecida pelos seus efeitos benéficos na saúde global, particularmente na diminuição da incidência da morbilidade e mortalidade associada com alguns estados crónicos. Comportamentos sedentários e inactividade física são também factores de risco transformáveis num número sério de doenças e condições, incluindo doenças cardiovasculares, obesidade, diabetes, e alguns tipos de cancro (*United States Department of Health and Human Services, 1996, citado por Lindamer et al., 2008*).

Do Reino Unido, o *Chief Medical Officer's Report "At least five a week"* (*Department of Health, Physical Activity, Health Improvement and Prevention, 2004*), no seu relatório reporta também que níveis elevados de AF estão associados à redução do risco de depressão, ansiedade, limitações cognitivas, e demência, e ganhos ao nível de bem-estar mental.

Em crianças e adolescentes, dos 6 aos 17 anos, as recomendações mais recentes do *U.S. Department of Health and Human Services (2008)* referem que devem acumular diariamente 60 minutos (1 hora) ou mais de AF diária de intensidade moderada ou vigorosa, devendo incluir AF de vigorosa intensidade, pelo menos 3 dias por semana. Como parte dos 60 ou mais minutos de AF diária, crianças e adolescentes devem realizar fortalecimento muscular e resistência óssea, pelo menos 3 dias da semana.

Em 2007, Haskell e seus colaboradores elaboraram um relatório com as actualizações de 1995, relativamente às recomendações de AF do *American College of Sports Medicine* e *American Heart Association (ACSM/AHA)*. A intenção era fornecer uma recomendação de saúde pública mais completa e explícita para adultos com base na evidência científica disponível sobre saúde. Estes autores referem que para promover e manter a saúde, todos os adultos saudáveis entre 18 e 65 anos necessitam de AF aeróbia (resistência cardiovascular) de intensidade moderada, por um mínimo de 30 minutos, em cinco dias por semana (150 minutos/semana), ou AF aeróbica de intensidade vigorosa, por um mínimo de 20 minutos em três dias por semana. As combinações de AF de intensidade moderada e vigorosa podem ser consideradas para atender a essa recomendação.

A AF de intensidade moderada, geralmente é equivalente a uma caminhada rápida, que acelera visivelmente a frequência cardíaca. A AF de intensidade vigorosa é

exemplificada pelo *jogging*, e provoca um aumento substancial da frequência cardíaca e respiratória. A actividade não tem de ser realizada de forma contínua, mas pode ser fraccionada em períodos de pelo menos 10 minutos e realizada preferencialmente ao longo da semana (Haskell et al., 2007).

Adicionalmente são recomendadas actividades de fortalecimento muscular ou resistência muscular pelo menos duas vezes por semana. Tendo em conta a relação dose-resposta entre AF e saúde, pessoas que procuram melhorar a sua aptidão física, reduzindo o risco de doenças crónicas ou incapacidades, podem adquirir benefícios superiores ultrapassando os montantes mínimos recomendados de AF (Haskell et al., 2007).

Posteriormente foram conhecidas as recomendações para adultos entre 50 e 64 anos com limitações nas funções que afectam a capacidade de movimento (Nelson et al., 2007). AS recomendações são semelhantes às recomendações actualizadas para a *ACSM/AHA* para adultos saudáveis, mas com algumas diferenças importantes, incluindo: modificações na intensidade da AF e no fortalecimento muscular, além de actividades de flexibilidade, realização de actividades preventivas e terapêuticas reconhecidas para determinados comprometimentos físicos, e um plano de actividades com objectivos semelhantes aos dos adultos sem limitações funcionais. A promoção da AF em adultos mais velhos devem enfatizar a AF de intensidade moderada, o fortalecimento muscular, diminuindo o sedentarismo, e valorizando a gestão de riscos.

Os benefícios da AF para pessoas com deficiência têm sido estudadas em diversos grupos. No relatório de Orientações de AF para os Americanos, o *U.S. Department of Health and Human Services* (2008) refere que esses grupos incluem vítimas de AVC, as pessoas com lesão medular, esclerose múltipla, doença de Parkinson, distrofia muscular, paralisia cerebral, traumatismo crânio-encefálico, amputações de membros, doença mental, deficiência mental e demência.

Adultos com deficiência, com capacidade para, devem ter em conta as mesmas recomendações de AF que os adultos sem deficiência. Quando os adultos com deficiência não são capazes de atender as orientações referidas para adultos sem deficiência, devem envolver-se em AF regular de acordo com suas habilidades e evitar inactividade. Por outro lado, também é referido nessas orientações de AF de 2008 que os adultos com deficiência devem consultar profissionais da saúde na área

da sua deficiência para conhecerem os montantes e tipos de AF que são apropriados para as suas habilidades.

Tendo em conta que comumente a AF mais relatada é a caminhada (Rafferty et al., 2002, citados por Tudor-Locke, Hatano, Pangrazi & Kang, 2008), investigadores e indivíduos comuns reconhecem também a relevância de medidas para avaliação da caminhada, dada a associação dessa prática com importantes eventos de saúde (por exemplo, obesidade, hipertensão, etc.) e/ou as recomendações de AF para a saúde (por exemplo, recomendações de saúde pública) (Tudor-Locke & Basset, 2004).

Com ampla aceitação dos pedómetros por pesquisadores e praticantes, torna-se importante a existência de valores de referência para facilitar a medição e motivação de AF em saúde pública. Tudor-Locke e seus colaboradores (2008) apresentam valores de referência para adultos sem deficiência em termos de passos/dia e relacionam-nos com níveis de actividade: 1)  $\leq 5000$  passos/dia (sedentário); 2) 5000–7499 passos/dia (baixo activo); 3) 7500–9999 passos/dia (pouco activo); 4)  $\geq 10000$ –12499 passos/dia (activo); 5)  $\geq 12500$  passos/dia (muito activo).

### **2.3. Avaliação da Actividade Física**

A avaliação precisa de AF é muito importante quando se examina a relação entre a exposição à AF e uma série de resultados relacionados com a saúde (por exemplo, doença cardiovascular, hipertensão, obesidade). Se a variável de exposição, neste caso, a AF não caracterizar precisamente o comportamento físico humano, então a força da sua relação com um determinado resultado é provavelmente reduzido ou eliminado (Casperson, 1989, citado por Freedson, Melanson & Sirard, 1998).

Um elevado número de métodos tem sido utilizado para quantificar comportamentos de AF (Mota et al., 2002). Métodos subjectivos, tais como diários, e questionários, são ferramentas de baixo custo (Yang & Hsu, 2010).

O questionário ou inquérito é um dos instrumentos mais utilizados em estudos de carácter epidemiológico, no entanto, o seu grau de precisão é baixo. Com o questionário torna-se difícil captar todo o tipo de AF (Lopes et al., 2003, confirmar

isto) ou fornecer a estimativa de dispêndio energético dum dia ou duma semana (Bonney et al., 2001, citados por Davis & Fox, 2007).

De fato, existem outras desvantagens na utilização do questionário, como a questão de memória, particularmente em adultos mais velhos, por outro lado, o questionário também pode ser influenciado por oscilações no estado de saúde e de humor, depressão, ansiedade ou capacidade cognitiva (Rikli, 2000, citado por Murphy, 2009), o que resulta em avaliações inconsistentes (Yang & Hsu, 2010). Além disso, inquéritos para avaliação da AF destinados a jovens adultos têm demonstrado imprecisão quando administrados a amostras de adultos mais velhos, particularmente subestimando o desempenho de actividades de intensidade leve e moderada (Washburn, 2000, citados por Murphy, 2009).

Por outro lado, se o questionário de auto-avaliação for constituído por um conjunto de questões do tipo fechado, então a precisão na medição da actividade está também dependente da forma como essas questões captam a actividades física como um todo (Freedson et al., 1998).

Para eliminar muitos destes problemas torna-se necessário explorar métodos alternativos que não dependam da capacidade dos sujeitos a avaliar ou da qualidade do questionário (Freedson et al., 1998).

Medidas objectivas têm sido cada vez mais utilizadas para superar as limitações do questionário de avaliação da AF.

### **2.3.1. Acelerometria**

De acordo com Orsini e seus colaboradores (2008), estudos epidemiológicos fornecem evidências de que a inactividade física é um factor de risco modificável para uma variedade de doenças crónicas (Pate et al., 1995; Warburton et al., 2006). Por isso, a investigação de AF requer o uso de instrumentos válidos e confiáveis para medir a quantidade e intensidade de actividade numa população (Troiano, 2005).

Os acelerómetros foram inicialmente concebidos para monitorizar o movimento humano, já no início da década de 50 (Saunders, Inmam & Eberhart, 1953, citados por Godfrey, Conway, Meagher & Ólaighin, 2008), mas devido à sua condição

volumosa e dispendiosa foram considerados inadequados para essa finalidade (Culhane et al., 2005, citados por Godfrey et al., 2008). Com os avanços em ciência e tecnologia, o tema da acelerometria e movimento humano ressurgiu novamente na década de 1970.

Segundo Davis e Fox (2007), os propósitos primários dos dados captados por acelerometria eram a validação de questionários de avaliação da AF (Craig et al., 2003; Wahsburn & Ficker, 1999), dado que os detectores mecânicos e electrónicos do movimento (por exemplo, pedómetros e acelerómetros) são extremamente práticos e fiáveis, e eliminam muitos dos problemas implícitos pelo uso do inquérito (Lopes et al., 2003).

Os pedómetros e acelerómetros são pequenos e relativamente acessíveis, usam uma tecnologia avançada com sensores para gravar movimento, oferecendo assim uma alternativa válida (Norman, 2006), pois avaliam desde actividades mais formais às mais espontâneas (Mota et al., 2002). Têm a capacidade de fornecer dados ao longo de pequenos períodos de tempo, permitindo avaliar padrões de actividade de um dia ou de vários dias, são relativamente não obstrutivos, e produzem uma interferência mínima nos padrões normais de vida (Pearson, Busse, Van Deursen, & Wiles, 2004, citados por Motl et al., 2007).

A desvantagem mais evidente da acelerometria prende-se com o facto de não fornecerem dados sobre o tipo de AF que é realizada (Davis & Fox, 2007), ou seja, informação contextual acerca do tipo e propósito de actividades específicas. Por outro lado apresentam algumas limitações na capacidade de fornecer informação otimizada para determinadas acções, tais como, ciclismo, levantamento do peso (Matthews, 2005) ou actividades no meio aquático.

Contudo, os dados deste tipo de monitores estão isentos de erros aleatórios e sistemáticos introduzidos pelos entrevistados e entrevistadores, a colecta de dados em tempo real e a redução de dados automatizados fornecem uma descrição mais rica do perfil de AF espontânea (Matthews, 2005), que ocorre numa forma não-estruturada durante as rotinas diárias do ser humano no seu contexto de vida.

Os acelerómetros registam sob a forma de contagens qualquer movimento corporal. Pode considerar-se que estas contagens representam a intensidade da actividade física, quanto maior o número de contagens por minuto mais intensa terá sido a actividade física, podendo também fornecer informação acerca da frequência e duração (Lopes et al., 2003).

O tempo despendido pelo sujeito em cada nível de actividade é expresso em minutos e a intensidade da actividade durante cada período de registo é expressa por um número, que não encontra expressão directa em nenhuma das medidas padronizadas e é designado por “count”. Assim as contagens por cada minuto avaliado podem designar-se por *counts per minute* (counts por minuto ou CPM). A Figura 1 apresenta esquematicamente a monitorização da AF ao longo do dia.

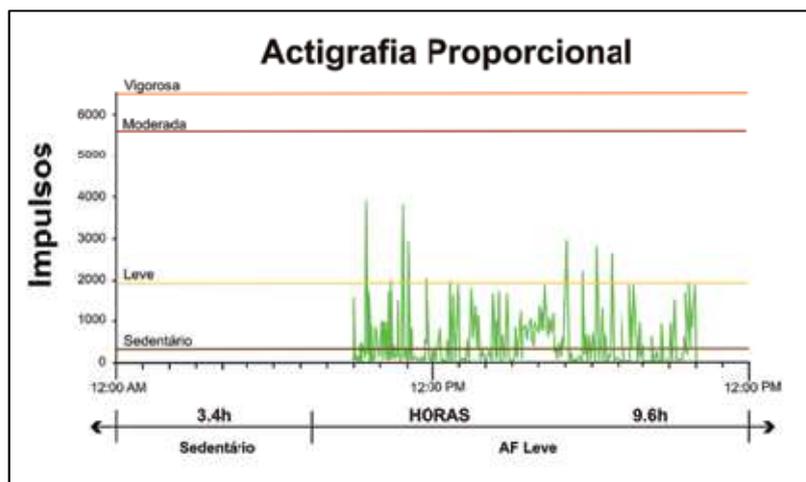


Figura 1 – Monitorização da AF ao longo do dia

Esta metodologia representa uma ferramenta válida e útil (Mota et al., 2002) que fornece um perfil mais preciso da qualidade da AF (Freedson et al., 1998). Os resultados reflectem a informação da AF fornecida pela ocupação do exercício, lazer e outras tarefas diárias. Por isso, estão aptos a avaliar desde as actividades físicas mais formais às mais espontâneas, as quais variam, provavelmente, bastante diariamente (Mota et al., 2002).

Muitos dos estudos de acelerometria têm focado a AF de crianças e/ou adolescentes (Cooper et al., 2005; Jago et al., 2005; Pate et al., 2004; Riddoch et al., 2004, citados por Davis & Fox, 2007). Em adultos, os dados captados através da acelerometria têm sido usados como uma estimativa do dispêndio energético em actividades físicas e têm sido relacionados com as categorias do índice de massa corporal (Buchowski et al., 2004, Cooper et al., 2000; Yoshioka et al., 2005, citados por Davis & Fox, 2007). Em idosos, os estudos iniciais da acelerometria foram empregues na investigação do declínio da AF com a idade (Davis & Fox, 2007) e na análise dos padrões de actividade no seu quotidiano (Mota et al., 2002).

No entanto, há várias questões sobre a medição da AF que são exclusivas de cada população. Primeiro, os adultos mais velhos diferem dos adultos jovens e das crianças no tipo e intensidade das actividades que exercem (Murphy, 2009).

Em comparação com outras faixas etárias, os idosos despendem um percentual maior de seu dia realizando actividades de baixa intensidade e uma menor percentagem realizando actividades de grande intensidade (Westerterp, 2008, citado por Murphy, 2009). Esses padrões podem ser devido a mudanças relacionadas com a idade que incluem perda de flexibilidade, diminuição da massa óssea e muscular, e diminuição da capacidade dos sistemas cardíaco e respiratório para se adaptarem a actividades mais intensas (Skinner, 2006, citado por Murphy, 2009).

Para complementar, os monitores electrónicos com a tecnologia do acelerómetro têm-se mostrado mais sensíveis do que outras medidas na detecção de variabilidade de actividade, especialmente quando o nível de actividade tende a ser baixo. Muitos estudos fornecem evidência de que os monitores electrónicos são indicadores válidos e confiáveis de AF em populações ambulatorias com condições incapacitantes (Ng & Kent-Braun, 1997; Sugimoto et al., 1997; Westerterp, 1999; Khemthong, Packer & Dhaliwal, 2006, citados por Warms, Whitnet & Belza, 2008). Evidências recentes sugerem que um monitor electrónico pode ser usado para quantificar a AF dos sujeitos em cadeira de rodas (Washburn & Copa, 1999; Warms & Belza, 2004; Postma, Van den Berg-Emons & Bussman, 2005; Nunn, McLeod & Brown, 2005, citados por Warms et al., 2008).

Sobre o assunto importa saber que as decisões de protocolo definidas pelos pesquisadores podem afectar a validade do resultado. O output de um acelerómetro depende da posição em que é colocado, da sua orientação, postura e da actividade realizada (Mathie et al., 2004, citados por Murphy, 2009). Devido a isso, os diferentes sinais de aceleração captados pelo acelerómetro são registados dependendo da colocação do mesmo.

Um dos aparelhos mais referidos na literatura é acelerómetro *ActiGraph*, modelo GT1M (*Fort Walton Beach*, Florida, EUA). Este aparelho usado na cintura fornece medidas de actividade física, tais como contagem de actividade, contagem de passos, gasto calórico, níveis de actividade, entre outros. Se for usado no pulso, faculto medidas como o sono/vigília, a latência do sono, e eficiência do sono. Também pode ser usado no pulso para fornecer monitorização de actividade geral em idosos ou indivíduos vinculados a cadeira de rodas ([www.theactigraph.com](http://www.theactigraph.com)).

Contudo, em investigações para estimar dispêndio energético não é recomendável recorrer ao acelerómetro colocado no pulso (Trost, Mciver & Pate, 2005; Evangelista, Dracup, Doering, Moser & Kobashigawa, 2005).

Por outro lado, a avaliação da AF com este tipo de equipamento detém uma particularidade ainda não consensual, e que está associada ao número de dias de monitorização para se obter um registo consistente e confiável do padrão diversificado da AF de cada sujeito. De facto, um aspecto importante relativo à caracterização do padrão de AF habitual é a variabilidade intraindividual, isto é, a diferença de AF de dia para dia em cada sujeito.

Esta linha de investigação tem sido comum em amostras de adultos sem deficiência. Por exemplo, um estudo anterior envolveu uma análise do número e tipo de dias necessários para estimar a média de passos por dia determinados por pedómetro em 90 adultos sem deficiência (Tudor-Locke et al., 2005). As análises indicaram que três dias de monitorização foram necessários para atingir uma confiabilidade de 0,80 e houve uma influência mínima do tipo de dia nas estimativas de confiabilidade.

O número e o tipo de dias necessários para chegar a uma estimativa de comportamento estável da AF pode variar de acordo com instrumento de medição e subpopulação-alvo (Motl et al., 2007). Por exemplo, ao avaliar a AF de crianças com 3 e 4 anos de idade, que utilizavam monitores de frequência cardíaca, Durant e seus colaboradores (1993, citados por Motl et al., 2007) relataram confiabilidade adequada com 4,3 dias de monitorização; quando o mesmo grupo de crianças foi de 5, 6 ou 7 anos de idade, a confiabilidade adequada foi relatada com base em 8,4 dias de monitorização. Segundo Masse e seus colaboradores (2005, citados por Orsini et al., 2008) é requerido no mínimo quatro dias para estimar as variáveis de AF.

Outro exemplo, Matthews, Ainsworth, Thompson e Basset (2002) estudaram durante 21 dias a AF diária de adultos saudáveis e verificaram que para a contagem de actividade e tempo despendido em actividade moderada a vigorosa, pelo menos 3-4 dias de monitoramento são necessários para alcançar 80% de confiabilidade. E para o comportamento sedentário em idosos, quaisquer 5 dias de monitorização fornecem uma estimativa confiável de actividade sedentária (Hart, Swartz, Cashin & Strath, 2011).

Gretebeck e Montoye (1992, citados por Murphy, 2009) sugerem ainda que devem ser considerados dias de semana e fim-de-semana, embora não seja ainda claro se há variabilidade suficiente entre esses tipos de dia, nomeadamente em idosos.

Porém, Motl e seus colaboradores (2007) sugerem que um mínimo de 3 dias de dados obtidos através de pedómetro ou acelerómetro são suficientes para estimar de forma confiável a AF em adultos com esclerose múltipla, e o tipo de dia (por exemplo, dia da semana ou fim-de-semana) não influenciaram as estimativas de confiabilidade.

Para caracterização do padrão de AF habitual, a literatura não apresenta qualquer solução única ou consensual, o que reflecte a ausência de estudos em número suficiente para indicar um valor referencial (Lopes et al., 2003).

Por outro lado, para traduzir os dados recolhidos através de aparelhos, como os acelerómetros, em valores mais representativos e comparativos, os pesquisadores em estudos epidemiológicos da AF têm-se dedicado também à análise do tempo despendido em categorias de intensidade seleccionadas que são operacionalmente definidas como AF de leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa intensidade (Freedson et al., 1998). Estes autores realizaram este estudo com o principal objectivo de desenvolver pontos de corte em counts correspondentes a diferentes intensidades de exercício, em que os indivíduos realizavam 6 minutos numa passadeira eléctrica em diferentes condições de exercício, desde marcha lenta a corrida. Definiram como actividade ligeira, os valores em counts inferiores a 1952; como moderada, os valores entre 1952 e 5724; como vigorosa, os valores entre 5725 e 9498; e como muito vigorosa, os valores superiores a 9498 counts. Explicitamente, como estes resultados foram baseados numa investigação laboratorial, embora seja provável que uma grande proporção da actividade diária de um adulto seja despendido em locomoção (Almeras, Mimeault, Serresse, Boulay & Tremblay, 1991), os próprios autores referem que não sabem o quão bem os resultados desta investigação se aplicam a uma situação de campo.

Com esta tecnologia moderna, efectivamente é possível aceder e analisar as actividades humanas com precisão em condições laboratoriais. Contudo, há um crescente interesse em obter informações relativamente não invasivas da AF em contexto real de vida (Brandes, Heikens, Zijlstra, Van Lummel & Rosenbaum, 2004).

Desde a sua introdução, no início dos anos 80, como uma medida objectiva de AF em contexto real de vida, os acelerómetros tiveram impacto no repertório de avaliação da actividade física.

Segundo Matthews (2005), estudos mais recentes têm focalizado actividades que são mais generalizáveis em toda a gama de acções encontradas na vida quotidiana e empregando situações que são dinâmicas e estáticas por natureza, bem como situações mistas, compostas por elementos dinâmicos e estáticos (Ainsworth et al., 2000; Basset et al., 2000; Hendelman et al., 2000; Swartz et al., 2000).

Matthews (2005) envolveu-se no desenvolvimento duma estratégia para definir um valor de corte da AF de moderada intensidade, especificamente para o dispositivo Actigraph, que não usou uma regressão linear como ferramenta de calibração central, mas sim informação combinada com base em estudos de laboratório e de campo para determinar um ponto de corte de intensidade moderada que pudesse captar toda a gama de AF de moderada intensidade encontrada na vida diária. Esta investigação de campo com validação cruzada de dados forneceram informações importantes que permitiu definir um valor de corte. Matthews (2005) seleccionou estatisticamente o valor de 760 counts/min como valor de corte inferior para enquadrar a AF de moderada intensidade para adultos.

Assim, a fim de traduzir a AF medida em counts em informações fisiologicamente mais significativas, Matthews (2005) estabelece categorias de intensidade da AF com base em valores de corte, que foram projectados para incluir actividades dinâmicas do dia-a-dia, nomeadamente, dados registados entre 1-259 counts/min foram interpretados para representar actividades como sentado ou em pé parado (inactividade); actividades de leve intensidade entre 260-759 counts/min; actividades de moderada intensidade, entre 760-5724 counts/min; e actividades vigorosas foram interpretadas para valores superiores a 5725 counts/min.

Avaliar todo o espectro de intensidade da AF é consideravelmente de grande interesse porque acredita-se cada vez mais que as actividades de menor intensidade são importantes na AF total (Levine, Eberhardt & Jensen, 2005; Westerterp, 1999; Zurlo, 1992, citados por Matthews, 2005).

## 2.4. Actividade Física nas Populações Especiais

Carless e Fox (2003) enfatizam o facto de que, para investigar alterações mais pronunciadas, é potencialmente efectivo considerar as experiências vividas pelas pessoas que enfrentam grandes desafios em termos de limitações, doenças, e deficiências físicas. Isto porque, segundo o autor, alterações traumáticas, tais como situações cruciais na saúde têm, provavelmente, um impacto mais perceptível no bem-estar, em comparação com os efeitos mais graduais e incipientes encontrados na população geral.

Com a descoberta dos benefícios para a saúde promovidos pela AF também houve um aumento do número de indivíduos com deficiências físicas envolvidos no desporto (Cmpton, Eisenman, & Henderson, 1989). O conhecimento dos benefícios reabilitativos do exercício físico, assim como o desenvolvimento do desporto competitivo para indivíduos descapacitados, têm sido aspectos muito valiosos para o aumento do interesse neste campo de investigação (DePaw, 1986).

Segundo Warms e seus colaboradores (2008), a *Healthy People 2010*, na discussão das directrizes de saúde pública, relatou as disparidades nos níveis de AF entre adultos com deficiência e adultos sem deficiência. Uma proporção significativamente menor de adultos com deficiências envolvidos em AF moderada por pelo menos 30 minutos 5 vezes/semana, e uma proporção também menor de adultos com deficiências envolvidos em actividades vigorosa por pelo menos 20 minutos três vezes / semana. Houve também uma proporção significativamente maior de adultos com deficiências que relataram nenhuma AF de lazer. Assim, modificar estes números poderá ser encarado como o maior desafio de infiltração nas crenças sociais relacionadas com a problemática da deficiência.

Reconhecidamente, a inactividade tem efeitos adversos à saúde (Warms, Whitnet & Belza, 2008). Um período de repouso na cama desencadeia uma cascata de efeitos fisiológicos adversos, incluindo descondicionamento muscular e atrofia, diminuição da taxa metabólica, perda de densidade óssea, e diminuição do controle sobre a pressão arterial (Greenleaf, 1984, citados Warms et al., 2008). Muito pouca actividade durante um período prolongado de tempo aumenta os riscos de doenças cardíacas, diabetes, obesidade, apneia do sono, dor crónica, depressão e câncer de

cólon (Cardinal, Kosma & McCubbin, 2004, citados por Warm, Whitnet & Belza, 2008). Por outro lado, há fortes indícios de que a AF regular está associada a riscos de diminuição de doenças cardiovasculares, acidente vascular cerebral tromboembólicos, hipertensão, diabetes *mellitus* tipo 2, osteoporose, obesidade, câncer de cólon, câncer de mama, ansiedade, depressão e declínio cognitivo (Haskell et al., 2007; Nelson et al., 2007).

Pessoas com deficiência, especialmente aquelas com dificuldades de mobilidade, têm um risco mais elevado para problemas de saúde associados ao desuso (Cardinal, Kosma & McCubbin, 2004; Washburn & Figoni, 1999, citados por Warm et al., 2008). A inatividade física também pode desempenhar um papel importante no contributo para as condições secundárias relacionadas com deficiências e incapacidades primárias (depressão, ansiedade, dor, úlceras de pressão, espasticidade, infecções do trato urinário, contracturas, fracturas, entre outros) e redução na qualidade de vida (Kinne, Patrick & Doyle, 2004; Santiago & Coyle, 2004, citados por Warm, Whitnet & Belza, 2008). A realização de AF moderada em pessoas com deficiência tem demonstrado benefícios na saúde e na aptidão física que incluem melhorias na força, resistência, condicionamento cardiovascular, coordenação, postura, controle de peso, função imunológica, e circulação. Benefícios psicológicos, funcionais e na qualidade de vida também têm sido demonstrados, incluindo, redução na depressão e ansiedade, aumento da auto-estima e imagem corporal, menor necessidade de cuidados médicos, e maior participação na comunidade (Santiago & Coyle, 2004, citados por Warm et al., 2008).

No entanto, pouco se sabe sobre a viabilidade do uso da acelerometria na população com deficiência, a distribuição horária, diária e semanal da sua actividade, os níveis alcançados e alcançáveis de intensidade, ou em que medida estão reunidas as recomendações para a saúde nas populações especiais. Isto limita o progresso na compreensão das ligações entre os aspectos da AF e o desenvolvimento de doenças e deficiências, ou, inversamente o impacto dessas condições sobre padrões de actividade e os níveis de si mesmos. Além disso, a documentação completa e confiável da intensidade da actividade, volume e sua relação com doenças e deficiências ajudaria no desenvolvimento de recomendações de saúde relacionadas com a AF (Davis & Fox, 2007).

## **2.4.1. Paralisia Cerebral (PC)**

### **2.4.1.1. Etiologia e definição**

A etiologia da Paralisia cerebral (PC) é muito variada, incluindo tudo o que pode causar danos no cérebro imaturo (Sherrill, 1998). Por isso, a PC é reconhecida por ser um termo genérico, alegoricamente referida como um “chapéu”, que engloba um grupo de síndromes com comprometimento motor, não-progressivos, mas muitas vezes variáveis, devido a lesões ou anomalias do cérebro decorrentes nos estágios iniciais de desenvolvimento (Rosenbaum, 2003).

O termo “cerebral” refere-se ao cérebro e “paralisia” refere-se a ausência, perda total de movimentos. Uma questão muito discutida diz respeito à denominação da própria deficiência, pois “paralisia” significa inexistência de movimento, e tal facto não corresponde à verdadeira situação em causa. Na realidade, verifica-se sim uma parésia, isto é, desordem ao nível do movimento e da postura, descoordenação e/ou disfunção de movimentos (Ingram, 1984, citado por Rodrigues, 1984), pelo que “Disfunção Motora de Origem Intracraniana Precoce” seja uma das designações assinaladas como mais correcta (Rodrigues, 1984). Em virtude da má colocação verbal na identificação desta deficiência, alguns especialistas têm adoptado o termo “Incapacidade Motora Cerebral”, procurando evitar qualquer tipo de associação, do termo, com o julgamento da capacidade intelectual da pessoa.

Segundo Sugden e Keogh (1990, citados por Sherrill, 1998), “paralisia cerebral” é definida como um transtorno invariável da postura, da força e do movimento devido a uma disfunção no cérebro antes do final do seu crescimento e desenvolvimento. Estes mesmos autores explicam a PC como uma desordem neurológica crónica de movimento e postura causada por uma lesão nas áreas do controlo motor do cérebro, quando este se encontra numa fase imatura, acompanhada e associada com disfunções.

### 2.4.1.2. Caracterização da Paralisia Cerebral

Muitas crianças afectadas com PC têm patologias musculares progressivas, incluindo espasticidade, fraqueza muscular e falta de força muscular, deformidade óssea, levando a limitação funcional e limitações na mobilidade (Bache, 2003; Graham & Selber, 2003, citados por Kuo et al., 2009). A deficiência em causa manifesta-se deste modo numa perda de capacidade ao nível do controlo sobre a musculatura voluntária, e dependendo da localização e da intensidade dos danos no cérebro, os sintomas podem variar extensamente, desde severos (total inabilidade no controlo dos movimentos corporais), até muito suaves (apenas uma ligeira incapacidade no discurso).

As lesões no cérebro contribuem para um desenvolvimento psicomotor anormal na maioria dos indivíduos; isto resulta numa dificuldade coordenativa que integra padrões motores básicos. As alterações motoras da PC aumentam ainda o risco de patologia ortopédica secundária. Raramente os danos são isolados numa pequena porção do cérebro, e por esta razão, o indivíduo geralmente exhibe uma multiplicidade de outras incapacidades, as quais podem incluir perturbações visuais e auditivas, epilepsia, dificuldades de aprendizagem e défice de atenção., problemas de apreensão, desordens ao nível do discurso e da linguagem, incapacidades sensoriais, especialmente aquelas que envolvem um controlo visual – motor, sensações e percepções anormais, e atraso cognitivo. Nas formas tetraparéticas são ainda comuns dificuldades alimentares, perturbações nutricionais e infecções respiratórias.

O diagnóstico de é habitualmente pressentido pela associação de atraso na aquisição das competências motoras e alterações do tónus muscular, reflexos e padrões de movimento. Estes atrasos no desenvolvimento motor podem ser o único sinal da ocorrência de lesão cerebral. Nos primeiros meses de vida, é por vezes difícil estabelecer o diagnóstico e o prognóstico (previsão das limitações que a criança terá no futuro), sendo por vezes necessário aguardar alguns meses até que possam ser assumidos com segurança.

A PC resulta de perturbações cerebrais de natureza não progressiva e irreversível, ou seja, a lesão cerebral não agrava, mas também não diminui, pelo que a regressão de capacidades não é característica desta deficiência. A PC não é

hereditária ou contagiosa e resulta de uma miríade de causas que podem ocorrer na fase pré-natal, natal (ou peri-natal) ou pós-natal, ainda que cerca de 90% dos casos ocorram antes ou durante o nascimento (Sherrill, 1998).

Na fase pré-natal, algumas crianças nascem com malformações cerebrais que podem ser o resultado de infecções maternas (tais como, Rubéola, Sida, herpes), exposição a toxinas químicas (por exemplo: álcool, tabaco, drogas prescritivas e não prescritivas), ou ainda traumatismos na mãe que afectaram o desenvolvimento fetal. As lesões cerebrais podem instalar-se durante ou pouco tempo após o nascimento (causa peri-natal). Pode ainda ser causada por prematuridade, traumas à nascença, situações que se caracterizam pela privação de Oxigénio (anoxia, hipoxia, asfixia), meningites, envenenamento, tumores ou hemorragias cerebrais, e outras formas de traumatismos cerebrais que podem resultar de acidentes ou abuso. É interessante referenciar que as crianças prematuras têm cinco vezes mais probabilidade de adquirir PC (Winnick, 2000), assim como a ocorrência de peso reduzido à nascença, também aumenta a incidência da deficiência (Sherrill, 1998).

A PC adquirida (uma semana após o nascimento até aproximadamente os 3 anos) resulta geralmente de infecções cerebrais (encefalites, meningites), traumatismos cranianos resultantes de acidentes ou maus-tratos corporais em crianças, toxinas químicas (inspiradas ou ingeridas) ou situações de privação de oxigénio (anoxia e hipoxia).

De acordo com Rosenbaum (2003) a PC tem uma incidência aproximada no mundo ocidental de 1,5-2,5 crianças em 1000 nascimentos vivos. A incidência é maior em prematuros e em nascimentos de gémeos (Escobar, Littenberg & Petitti, 1991; Nelson & Ellenberg, 1995, citados por Rosenbaum, 2003), e segundo Sherrill (1998) a condição é mais comum entre os homens do que entre mulheres, e também no primeiro nascimento.

Em Portugal ainda não se tem uma resposta documentada com números definitivos quanto à incidência da PC na população portuguesa. De acordo com dados da Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra (APCC), em cada 1000 bebés, em média 2.0 serão afectados por PC.

As opções de tratamento da PC incluem fisioterapia, intervenção farmacológica, intervenção ortopédica ou neurocirúrgica (Kriger, 2006, citado por Kuo et al.,2009). Um dos principais objectivos dos tratamentos é melhorar a independência funcional na vida diária.

Crianças com PC sobrevivem até a idade adulta, e a condição é muitas vezes mal compreendida na idade adulta. Reconhecer e lidar com muitas comorbidades da PC é tão importante como tratar a própria deficiência física. Os recentes avanços na compreensão desta deficiência englobam novas formas de entendimento da deficiência, o reconhecimento de vias causais; e melhorias na caracterização, classificação e prognóstico da PC (Rosenbaum, 2003).

### **2.4.1.3. Classificação da Paralisia Cerebral**

Com o passar dos anos, os esquemas classificativos da PC foram evoluindo, de acordo com diferentes perspectivas:

- topográfica (local anatómico)
- neuromotora (médica)
- funcional (a mais recente classificação)~

A topográfica é baseada nos segmentos corporais afectados. As classes incluem:

- a) Monoplégia – Envolvimento de apenas um membro do corpo; é muito rara e geralmente torna-se mais tarde uma hemiplegia;
- b) Diplegia – maior envolvimento de ambos os membros inferiores e menor envolvimento de ambos os membros superiores;
- c) Hemiplegia – envolvimento de um dos lados do corpo correspondendo ao membro superior e inferior do mesmo lado;
- d) Paraplegia – envolvimento apenas dos membros inferiores;
- e) Triplegia – quaisquer três membros envolvidos (trata-se de uma ocorrência rara);
- f) Dupla hemiplegia – Todo o corpo está afectado, porém os membros superiores mais que os inferiores;
- g) Quadriplegia ou Tetraplegia – também conhecida como completo envolvimento corporal (todos os membros, cabeça, pescoço e tronco).

A PC pode ser classificada de acordo com a natureza da perturbação do movimento que predomina. A classificação neuromotora foi sujeita a várias revisões ao longo dos anos. Actualmente existem três tipos convencionados. No entanto, é importante

referir que as características descritas em cada tipo podem sobrepor-se a outras específicas dos outros tipos; não são tão distintas como apenas uma poderia assumir-se.

Espasticidade – a mais comum das desordens motoras (segundo Sherrill [1998], 65% dos casos de PC tem este tipo de desordem predominante), resulta duma lesão no córtex motor e caracteriza-se pelo aumento do tónus muscular (hipertonicidade) durante os movimentos voluntários (Winnick, 2000), o que faz com que os músculos pareçam duros. Verifica-se assim uma falta de controlo dos movimentos voluntários, como consequência da contracção simultânea de músculos flexores e extensores. A espasticidade está associada à força exagerada e com reflexos de estiramento hiperactivos. Devido ao aumento das contracções musculares, os movimentos são restritos em amplitude e requerem excessivo esforço. Deste modo, os indivíduos com PC deste tipo podem ter dificuldades em correr, saltar e lançar correctamente. Atraso mental, problemas de apreensão e desordens perceptuais são mais comuns na espasticidade do que nos outros tipos de PC.

Atetose – Esta condição é a segunda mais comum nos casos de PC, 25% dos casos, segundo Sherrill (1998). Neste caso, a lesão situa-se ao nível dos gânglios basais do cérebro (núcleo caudado e putamén). Caracteriza-se por apresentar um tónus muscular instável e flutuante, que é por vezes hipertónico e outras hipotónico, cuja amplitude pode variar enormemente. O tónus postural de sustentação é deficiente não podendo manter uma posição estável, pois a flutuação afecta tipicamente os músculos que controlam a cabeça, o pescoço, os membros e o tronco (presença de movimentos e posturas involuntários). As expressões faciais, como comer e falar são as maiores dificuldades (Sherrill, 1998). Existem vários tipos de atetose que ocorrem no indivíduo com a idade, o mais comum é a distonia (tónus muscular flutuante).

Ataxia – ocorre somente em cerca de 10% dos casos de PC (Sherrill, 1998). É uma lesão situada no cerebelo, que origina uma alteração da coordenação dos movimentos e do controlo postural (os músculos mostram níveis anormais de hipotonicidade). O quadro clínico é dominado pela perturbação da coordenação e do equilíbrio. Normalmente não é diagnosticada antes de a criança tentar andar. Os indivíduos com este tipo de paralisia cerebral demonstram grande medo de perder o equilíbrio, o que se vai reflectir numa locomoção lenta e cuidadosa, as quedas são

frequentes e há uma grande dificuldade nos *skills* e nos padrões motores básicos, especialmente nas actividades motoras como correr e saltar (Winnick, 2000).

A classificação funcional tem uma implicação importante no campo da educação e do desporto, dado que os indivíduos são categorizados numa tentativa de igualar os níveis de habilidade. De acordo com este sistema de classificação, as pessoas são incluídas numa das oito classes, tendo em conta a severidade do handicap, caracterizando-se da seguinte forma<sup>1</sup>:

Classe I – espasticidade severa e/ou atetose com um fraco nível funcional de movimento e força em todas as extremidades; controlo débil ou não existente do tronco;

Classe II – quadriplegia severa a moderada, espasticidade e/ou atetose; fraco nível funcional de força em todas as extremidades e fraco controlo do tronco;

Classe III – quadriplegia ou triplegia moderada; hemiplegia severa; força normal num dos membros superiores;

Classe IV – diplegia moderada a severa; boa força funcional e mínimo controlo dos problemas nas extremidades superiores e torso;

Classe V – diplegia ou hemiplegia moderada a severa; envolvimento dum ou ambas as pernas; boa força funcional; bom equilíbrio com utensílios complementares;

Classe VI – quadriplegia moderada a severa (espasticidade, atetose ou ataxia); tónus muscular flutuante produzindo movimentos involuntários no tronco e nos membros; bom envolvimento do membro superior com espasticidade/atetose presente;

Classe VII – hemiplegia moderada a mínima espasticidade; boa habilidade funcional num dos lados não afectados;

Classe VIII – hemiplegia, monoplegia, diplegia ou quadriplegia mínima; podem ter problemas de coordenação mínimos; bom equilíbrio.

---

<sup>1</sup> Adaptado da UCFAA, 1997, United Cerebral Palsy Athletic Association Classification and Sport Manual, 5th ed, cit in Winnick, 2000.

### 2.4.2. Actividade Física na Paralisia Cerebral

A AF já deu provas de reduzir sintomas, melhorar a funcionalidade física, promover bem-estar psicológico e aumentar a qualidade de vida de pessoas que já têm doenças ou condições crónicas desenvolvidas (Mazzeo et al., 1998; Rejeski & Mihalko, 2001; Penninx et al., 2002; *U.S. Department of Health and Human Services*, 1996, citados por Lindamer, et al., 2008). Grupos específicos, tais como, grupos de estatuto socioeconómico baixo, idosos, minorias étnicas, mostram pouco envolvimento na manutenção duma AF regular e assim, apresentam maior risco de desenvolver doenças relacionadas com a inactividade (Brownson et al., 2000, citados por Lindamer, et al., 2008). Outros grupos com alto risco de incapacidades relacionadas com a inactividade são, os indivíduos com deficiências cognitivas ou físicas.

Enquanto os padrões de AF em pessoas sem deficiência têm sido extensivamente estudados, poucas investigações têm considerado especificamente os indivíduos com PC ou deficiências físicas em geral (Maher et al. 2007).

Nos anos mais recentes surgiram alguns estudos que examinaram o efeito da força muscular e capacidade de treino cardiorrespiratório em pessoas com PC, e concluíram que podem ser alcançadas alterações benéficas em termos de força e capacidade, e também algumas melhorias funcionais (Damiano, 2006, citado por Maher et al., 2007).

Um indivíduo com PC, devido às características específicas desta deficiência, possui condicionantes que naturalmente afectam o desenvolvimento de qualquer actividade motora, física ou desportiva e por isso as implicações da condição devem ser conhecidas e consideradas para o desenvolvimento físico ou desportivo.

Algumas experiências clínicas e científicas indicam que indivíduos adultos com PC reportam sentir incapacidades progressivas e perdas funcionais atribuídas a problemas músculo-esqueléticos, como por exemplo, perda de função muscular, aumento de problemas articulares, dor (Jahnsen et al, 2004; Turk et al, 1997, citados por Van der Slot et al, 2007), que muitas vezes se manifestam em limitações sucessivas nas actividades físicas do dia-a-dia, como por exemplo, andar (Jahnsen et al, 2004, citados por Van der Slot et al., 2007) ou na participação em diversas actividades da vida, como o trabalho laboral.

Segundo Van den Berg-Emons e seus colaboradores (2001, 2003, citados por Van Der Slot et al., 2007), este tipo de limitações na AF diária pode conduzir a um estilo de vida sedentário ou hipoactivo, agravando ainda mais as queixas físicas e os limites de participação, e ter assim um efeito negativo na qualidade de vida e levar ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares (Crespo, 1999; Twisk et al., 2001; Pate et al., 1995; Stewart et al., 1994, citados por Van der Slot et al., 2007).

Um estudo com adultos com diferentes tipos de PC indica que a AF talvez contribua como prevenção da deterioração das capacidades funcionais, da dor crónica e da fadiga crónica (Jahnsen et al., 2003, citados por Van der Slot et al., 2007). Assim sendo, um aumento da participação em actividades físicas e desportivas pode contribuir para a redução das condições secundárias associadas à PC devido à inactividade das pessoas.

Considerando os muitos benefícios sociais, psicológicos e na saúde, provenientes da prática de actividade física, e os benefícios adicionais em termos de funcionalidade para as pessoas com deficiências físicas, o facto de alguns sujeitos com PC reportarem serem, eles próprios, menos activos do que os seus pares sem deficiência, é preocupável. Aparentemente a população com PC começa a participar numa variedade de actividades físicas, contudo, há uma tendência para a participação em actividades pouco intensas e relativamente solitárias (Maher et al., 2007).

Contudo, Van der Slot e seus colaboradores (2007), no seu estudo com adultos com PC hemiplégica, não demonstram esse efeito de hipoactividade. Contrariamente às expectativas, estes autores verificaram que os adultos com PC incluídos no estudo tinham um nível relativamente alto de participação em diferentes áreas da vida, como por exemplo, no emprego, ainda que maioritariamente fosse em part-time, e na integração comunitária, com apenas algumas diferenças encontradas.

Na PC a AF reflecte um conjunto de acções e comportamentos específicos, nomeadamente mobilidade e actividades relacionadas, isto é, mover-se sozinho(a), manter e mudar posturas (Bussmann, et al., 1994, 1998, 2001, citados por Van der Slot et al., 2007). Por isso, para penetrar mais neste mecanismo de possível hipoactividade e problemas relacionados, a investigação dos factores que contribuem para esse estado é crucial. Nomeadamente analisando diferentes influências na funcionalidade, abordando os níveis de participação na comunidade e os níveis de actividade diária das pessoas com PC.

### 2.4.3. Avaliação da Actividade Física na Paralisia Cerebral

A medição da AF de pessoas com PC, em quem são comuns limitações funcionais, sociais e, em alguns casos, limitações cognitivas, constitui muitos desafios. Mas o interesse na compreensão do comportamento da AF nesta população é cada vez maior.

O conhecimento científico acerca dos padrões de actividade diária em pessoas com PC baseia-se num pequeno leque de literatura que exploram o dispêndio energético diário em subgrupos específicos da população com PC, o dispêndio energético associado a determinadas tarefas físicas (tais como andar), as actividades de ocupação do lazer.

Em conjunto estes estudos, recorrendo essencialmente a questionários como metodologia de estudo dos padrões de AF, sugerem que as pessoas com PC são menos activas do que os seus pares sem deficiência, têm níveis mais altos de inactividade, envolvem-se em actividades menos intensas, e participam numa menor variedade de actividades físicas (Stallings et al., 1996; Bandini et al., 1991; Waters e Mulroy, 1999; Brown & Gordon, 1987; Law et al., 2006, citados por Maher et al., 2007; Maltais Pierrnowski, Galea & Bar-Or, 2005). Estes dados são consistentes com outros estudos referidos por Maher e seus colaboradores (2007) realizados nos Estados Unidos da América (Stallings et al., 1996; Bandini et al., 1991), Países Baixos (Van den Berg-Emons et al., 1995), Canadá (Brown & Gordon, 1987; Longmuir e Bar-Or, 1994, 2000; Maltais et al., 2005), e Israel (Margalit, 1981). Estas descobertas sugerem que os comportamentos físicos e sedentários da população com PC são consideravelmente diferentes dos seus pares sem deficiência.

Por outro lado, Andersson e Mattson (2001, citados por Van der Slot et al., 2007) fornecem alguma informação sobre a frequência de actividades desportivas, mas incidindo na duração das mesmas. Neste estudo não foram encontradas diferenças significativas no que respeita a duração e frequência de desporto entre as pessoas com PC e pessoas sem deficiência. Estes autores referem que este aspecto pode ser positivamente influenciado pelo sistema de saúde que estimula o desporto e as possibilidades de desporto adaptado e fitness nos Países Baixos, local de onde provém o estudo.

Os instrumentos de medição da AF sob a forma de questionários têm sido, quase exclusivamente, o utensílio usado para estudar comportamentos físicos e níveis de actividade na população com PC. Com recurso à metodologia com acelerómetros, em contexto laboratorial ou em contexto real de vida, os poucos estudos realizados têm focado os parâmetros básicos de marcha em crianças com PC (Brandes et al., 2004); a actividade sedentária e AF em adolescentes com PC (Maher et al., 2007); a comparação da distância e contagem de passos em crianças com PC com dois monitores (Kuo et al., 2009); a AF diária e a participação na comunidade de adultos com PC hemiplégica (Van der Slot et al, 2007); a AF em adultos politraumatizados e pessoas com PC em cadeira-de-rodas manual (Warms et al., 2008). Em síntese, existem poucos estudos relatando o nível de AF diária em pessoas com PC e relativamente ao uso da metodologia de acelerometria para avaliação do nível de participação nos diversos contextos de vida o conhecimento científico é ainda menor.

No estudo das possíveis determinantes da AF, Van der Slot e seus colaboradores (2007), recorrendo a vários questionários, compararam a satisfação com o nível de AF diária em indivíduos com PC e indivíduos sem deficiência. Deste modo, estes autores mostraram que a participação desportiva estava significativamente associada com o nível de AF diária. Estes autores encontraram uma correlação negativa entre a satisfação de uma pessoa com seu nível de AF diária e a duração média das actividades dinâmicas por dia. Estes autores referem possível explicação para este facto, já que indivíduos com PC com níveis de AF elevados podem ter performances físicas com tarefas mais rigorosas ou estabelecem objectivos pessoais mais exigentes no seu desempenho funcional. De realçar que o estudo referido anteriormente é um dos primeiros na literatura existente que foca a AF diária e a participação comunitária em pessoas com PC.

De acordo com Maher e seus colaboradores (2007) a principal determinante do nível de AF na população com PC foi o nível de classificação funcional. Também encontrou uma significativa relação inversa entre o nível de AF e idade, dado que a AF decresce com a idade. Segundo Trost (2005, citado por Maher et al., 2007) outros factores demográficos frequentemente associados com o aumento do nível de AF são o género masculino e o elevado nível socioeconómico. No entanto no estudo de Maher e seus colaboradores (2007) estes factores não foram considerados estatisticamente significativos.

Torna-se difícil desenvolver mais a temática das limitações na participação desportiva das pessoas com PC devido ao escasso trabalho publicado nesta área que ainda não permite compreender aprofundadamente diferentes factores influentes, tais como, as diferenças existentes na subdivisão da PC em classes ou a inclusão de outras doenças congénitas, o uso distinto de classificações de actividades e as dissemelhanças devido a factores ambientais entre países, tais como, clima, variações sazonais, cultura, serviços de saúde (Van der Slot et al., 2007; Maher et al., 2007).

O interesse em avaliar a AF em qualquer população baseia-se na necessidade de estabelecer o estado corrente da AF dessa população e determinar se a população se encontra dentro dos critérios apropriados e indispensáveis a um óptimo estado de saúde (Lopes et al., 2003).

Para haver consistência com as correntes recomendações de actividade física, que postulam que, para se obterem efeitos positivos sobre diferentes parâmetros associados à saúde, os 30 minutos diários de AF não têm que ser realizados continuamente, podendo ser acumulados ao longo do dia, é importante conhecer e analisar as diferenças interindividuais que decorrem na prática de actividade física. Dadas as aparentes mudanças decorridas na última década nos padrões de comportamento físico e sedentário na generalidade da população, é importante actualizar com medidas objectivas e validadas a análise dos padrões de actividade da população com PC.

Tendo em conta que na área de estudo das populações especiais as amostras são relativamente pequenas, a investigação das potenciais determinantes do nível de AF diária são de natureza exploratória. São necessárias amostras de maiores dimensões para desenvolver análises multivariadas e chegar a resultados mais generalizáveis.

Que seja do nosso conhecimento, nenhum estudo publicado, com uma amostra considerável de sujeitos com PC, recorreu à técnica de acelerometria em contexto real de vida para descrever os níveis e padrões diários de AF e o estudo da AF entre indivíduos com PC requer provas para a validade e confiabilidade dos resultados das medidas de actividade física.

Isto é indispensável para documentar a frequência e distribuição de AF, para determinar a quantidade de AF realizada por um individuo com PC, para reduzir os riscos de condições secundárias (por exemplo, patologias ortopédicas), para

identificar as determinantes da actividade física, e avaliar a influência de intervenções na persecução de níveis superiores de AF em indivíduos com PC. Ou seja, utilizando pedómetros e acelerómetros em sujeitos com PC, quantos dias de monitorização e que tipos de dia são necessários para obter uma estimativa estável da AF? Quando se segmenta uma -lação, a resposta a questões como estas suportam, por sua vez, a importância de examinar os dias necessários para estabelecer estimativas estáveis de comportamento da AF (Motl et al., 2007).

De acordo com Winnick e Short (1999), indivíduos com PC podem ter habilidade para suportar AF moderada (funcionamento aeróbio), ter composições corporais consistentes com estado de saúde e possuir funções musculares (força muscular, endurance e flexibilidade) de tal forma que a participação numa variedade de actividades desportivas e de lazer sejam benéficas e possíveis.

O desafio é promover na população com deficiência a participação em actividades físicas que não são unicamente agradáveis, mas também com suficientes intensidades para alcançar benefícios fisiológicos e maximizando-se oportunidades de socialização (Maher et al., 2007).

As vantagens que advêm da prática de AF são inúmeras repercutindo-se na reabilitação do indivíduo, isto é, no desenvolvimento máximo das suas capacidades (Rodrigues, 1984), nos diferentes âmbitos do desenvolvimento motor, psicossocial; a nível do bem-estar físico, social, recreativo, psicológico e terapêutico. Em última análise reflecte o poder e as muitas facetas de um ser humano com deficiência.

### 3. População e Métodos

### 3. População e Métodos

Após o enquadramento teórico dos diversos conceitos implícitos nesta investigação, assim como uma revisão geral dos vários autores que se debruçaram sobre esta área de estudo, passamos a apresentar os procedimentos metodológicos adoptados no presente estudo.

Neste capítulo procederemos à caracterização e selecção da amostra, à definição das variáveis em estudo, à descrição e caracterização dos instrumentos de medida e ainda à descrição dos procedimentos efectuados para este estudo.

#### 3.1. Caracterização da Amostra

O presente estudo integra-se numa parceria de investigação existente entre a Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física – Universidade de Coimbra e a Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra, no âmbito do protocolo existente entre as duas instituições. Os participantes neste estudo foram recrutados da Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra e provêm da região centro de Portugal (Coimbra, Guarda, Castelo Branco e Covilhã).

Para a realização deste estudo contámos com a participação de 50 indivíduos, sendo uma amostra representativa da população portuguesa com PC. Os resultados são, no entanto, apresentados com base na avaliação de 36 participantes, ou seja, participantes em que os registos da AF foram considerados válidos. Deste modo, a amostra final passou a ser constituída por 36 elementos (N=36), o que significa uma percentagem de 72%.

Da nossa amostra (N=36) fazem parte 13 indivíduos não ambulantes, sendo a média de idades e desvio padrão de  $28,63 \pm 10,40$  anos, e 23 indivíduos ambulantes, sendo neste caso a média de idades e desvio padrão de  $26,09 \pm 8,00$  anos.

Na tabela 1 podemos observar as características da nossa amostra, em função da forma de locomoção e género.

Tabela 1 – Características da amostra, em função da forma de locomoção e género

		<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>
Não ambulantes	Masculino	8	19,4	51,9	27,59	10,75
	Feminino	5	18,3	46,3	30,30	10,82
Ambulantes	Masculino	10	16,5	37,6	24,43	7,23
	Feminino	13	14,7	42,5	27,37	8,61

Em relação ao diagnóstico de deficiência, ou seja, a classificação topográfica da nossa amostra, esta é dividida-se num grupo não ambulante, constituído por 4 casos de diplegia e 9 casos de tetraparésia, e num grupo ambulante, composto por 4 casos de tetraparésia, 8 casos de diplegia e 11 casos de hemiparésia.

Em termos de estatura, a média registada para o género masculino foi: homens não ambulantes,  $157,25 \pm 11,32$  cm; homens ambulantes,  $167,40 \pm 7,69$  cm. Para o género feminino a média da estatura foi: mulheres não ambulantes,  $151,00 \pm 10,84$  cm; mulheres ambulantes,  $156,38 \pm 5,59$  cm.

Em termos de massa corporal, a média registada para o género masculino foi: homens não ambulantes,  $56,63 \pm 14,68$  kg; homens ambulantes,  $71,67 \pm 18,15$  kg. Para o género feminino a média de massa corporal foi: mulheres não ambulantes,  $44,52 \pm 3,90$  kg; mulheres ambulantes,  $153,96 \pm 7,87$  kg.

### 3.2. Selecção da Amostra

Para participação no nosso estudo foram considerados alguns critérios de inclusão, nomeadamente:

- Indivíduos saudáveis com diagnóstico de Paralisia Cerebral, ambulantes e não ambulantes
- No caso dos indivíduos não ambulantes, o segmento corporal com mais actividade deveria ser um dos membros superiores
- Idade: Jovens (maiores de 14 anos) e adultos com PC
- Quadro clínico: indivíduos sem limitações cardiovasculares
- Confirmação de boa saúde pela instituição (Associação de Paralisia Cerebral de Coimbra).

### 3.3. Definição e caracterização das variáveis em estudo

#### 3.3.1. Variáveis dependentes:

- 1) Tempo médio (min/dia) de actividade sedentária e de AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa intensidades.
- 2) Tempo médio (min/dia) de AF total (soma da AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa).
- 3) Tempo médio (min/dia) de AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos).
- 4) Tempo médio (min/dia) de actividade física de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa por períodos iguais ou superiores a 10 minutos (recomendação de saúde pública).
- 5) AF total em termos de número de passos dados (passos/dia).
- 7) Intensidade média da AF total (counts/min).
- 8) Intensidade média da AF durante a semana (com base em 3 dias de avaliação) e durante o fim-de-semana (2 dias de avaliação) (counts/min).

#### 3.3.2. Variáveis independentes:

- Género – variável qualitativa do tipo nominal, apresentando duas categorias: masculino e feminino. Relaciona-se com a variação inter-individual da AF.
- Forma de locomoção – variável qualitativa do tipo nominal, apresentando duas categorias: ambulante/não ambulante. Relaciona-se com a variação inter-individual da AF.
- Período de avaliação – variável qualitativa do tipo nominal, apresentadas duas categorias: semana (3 dias de avaliação) e fim-de-semana (2 dias de avaliação). Relaciona-se com a variação intraindividual da AF.

### 3.4. Procedimentos Metodológicos

#### 3.4.1. Acelerómetro

A AF foi avaliada recorrendo à acelerometria, mais especificamente ao acelerómetro ActiGraph, modelo GT1M (*Fort Walton Beach*, Florida, EUA). Trata-se de um equipamento de pequenas dimensões (3,8cm x 3,7cm x 1,8cm), leve (27g), com uma elevada capacidade de armazenamento (1MB), que capta e grava informações acerca de passos e AF realizada.

O monitor de actividade Actigraph GT1M mede e regista com precisão e de forma consistente o tempo de variação da aceleração, cuja magnitude varia aproximadamente de 0,05 a 2,5 G's. O output do acelerómetro é digitalizado por um Conversor Analógico Digital (CAD) de doze bits (12) numa taxa de trinta vezes por segundo (30 Hertz). Uma vez digitalizado, o sinal passa por um filtro digital que limita o aparelho para a faixa de frequência de 0,25 a 2,5 Hz. Este intervalo de frequência foi cuidadosamente seleccionado para detectar acelerações de movimentos humanos habituais e rejeitar outro tipo de movimento, não contabilizando vibrações de elevada frequência associadas a equipamentos mecânicos.

O ActiGraph GT1M contém um eixo uniaxial (eixo vertical). Os sensores piezoeléctricos deste aparelho medem no plano vertical as mudanças físicas no deslocamento dum determinado corpo, gerando um sinal eléctrico proporcional à força actuando sobre esse corpo.

O sinal de aceleração positiva e negativa, é digitalizado por um conversor analógico-digital e transformado num valor numérico designado por impulso ou unidade de movimento (count). Assim, os counts são uma soma de acelerações medidas durante um período de tempo estabelecido. Os counts representam uma medida quantitativa da actividade ao longo do tempo e são linearmente relacionados com a intensidade da AF de um sujeito durante um período de tempo. O tempo despendido pelo sujeito em cada nível de actividade é expresso em minutos, assim as contagens por minuto (counts per minute - CPM) representam a intensidade da AF.

Este aparelho mecânico também funciona como pedómetro, as contagens de passos são baseadas em dados colectados pelo acelerómetro no eixo 1 (eixo vertical). A presença dum algoritmo na firmware do dispositivo ajuda a acumular com precisão a contagem dos passos. Apesar do acelerómetro ActiGraph, modelo GT1M, ser considerado um aparelho uniaxial, todos os acelerómetros Actigraph são capazes de colectar dados de actividade a partir de dois eixos. No modo de actividade “normal” recolhe dados de aceleração no eixo vertical, com o modo de “eixo duplo” seleccionado, o dispositivo também recolhe dados de aceleração em ambos os eixos vertical e horizontal ([www.theactigraph.com](http://www.theactigraph.com)).

A bateria deste aparelho é de iões de lítio recarregável, tem uma tensão máxima de 4,18 volts e permite uma durabilidade aproximadamente de 15 dias. A calibração do GT1M é assegurada pelo fabricante.

Este equipamento tem sido utilizado na investigação da actividade física, em termos de frequência, duração e intensidade, tanto em contexto laboratorial (Freedson et al., 1998), como em contexto de vida livre (Matthews, 2005), encontrando-se, portanto, validado para a quantificação de AF.

### **3.4.2. Ficha de Caracterização Individual**

De forma a possibilitar o conhecimento das características de cada participante, recorreremos a uma ficha de resposta aberta que nos proporciona dados importantes e pertinentes para caracterização da amostra, nomeadamente, dados biográficos (nome, idade, data de nascimento, género, estado civil, profissão/actividade); dados relativos à deficiência (tipo de deficiência, diagnóstico de deficiência, nível/classe de lesão); dados relativos à prática de AF (hábitos de prática, tipo de prática e modalidade, anos e frequência de prática, nível competitivo); dados antropométricos (massa corporal e estatura); outros dados (local e data de recolha da informação).

### 3.4.3. Medidas antropométricas

A massa corporal e a estatura foram determinadas por métodos antropométricos e os valores foram inscritos na Ficha de Caracterização Individual. O formato para a massa corporal foi 00,0 kg e para a estatura 000,0 cm.

Para a avaliação da massa corporal e da estatura foram seguidos procedimentos diferentes tendo em conta os indivíduos ambulantes e não ambulantes.

A massa corporal dos ambulantes foi calculada com uma balança digital portátil (Seca, modelo 770, Birmingham, Reino Unido). No acto da pesagem, o participante foi posicionado no centro da balança, descalço e com menor roupa possível.

A estatura dos participantes ambulantes foi medida com um estadiómetro portátil (Seca, modelo 206, Birmingham, UK). A ponta inferior do estadiómetro foi encostada à parede e fixa no chão. Com a ponta inferior indicando "0 cm", a ponta superior foi fixada na parede, de modo a não haver o mínimo de oscilações. O participante apresentou-se descalço, em posição erecta, membros superiores ao longo do corpo, pés unidos pelos calcanhares e as pontas dos pés sensivelmente afastadas. Com o corpo encostado na parede, a cabeça foi posicionada em função do plano de Frankfurt (linha imaginária, paralela ao solo, que passa pelo bordo inferior da órbita e pelo bordo superior do canal auditivo externo). Esta orientação coloca o vértex (zona superior do crânio) na posição mais elevada.

A massa corporal dos sujeitos não ambulantes foi calculada com uma balança digital de cadeira (Seca, modelo 722, Birmingham, UK). Trata-se de um aparelho especificamente desenvolvido para indivíduos incapazes de permanecerem em escalas regulares, em que o valor da massa corporal é exibido na parte traseira do aparelho. No acto da pesagem, a pessoa foi posicionada na balança, na posição de sentada, descalça e com menor roupa possível.

Em sujeitos não ambulantes a estatura foi medida com um estadiómetro portátil (Seca, modelo 206, Birmingham, UK). Para a avaliação da estatura o sujeito foi colocado deitado, em posição dorsal. A ponta inferior do estadiómetro foi encostada ao solo e fixa na parede. Com a ponta inferior indicando "0 cm", a ponta superior foi fixada no solo, de modo a não haver o mínimo de oscilações.

O participante, descalço, é deitado em posição dorsal, com os calcanhares unidos em contacto com a parede, as pontas dos pés sensivelmente afastadas e membros superiores ao longo do corpo. O corpo deve estar o mais estendido possível, a cabeça é posicionada em função do plano de Frankfurt. Esta orientação coloca o vértex (zona superior do crânio) na posição mais elevada.

#### **3.4.4. Protocolo**

Este estudo foi aprovado pelo Conselho Científico da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra e todos os procedimentos foram conduzidos através do Laboratório de Psicologia do Desporto e do Exercício. A amostra foi recolhida entre Novembro 2009 e Outubro de 2010. Precedentemente foi efectuado um contacto pessoal com os técnicos e formadores da instituição com o intuito de prestar esclarecimentos acerca dos objectivos e procedimentos inerentes ao nosso estudo, bem como da sua confidencialidade.

No nosso estudo foi preservada a confidencialidade em relação ao nome do sujeito. Todos os participantes e, pelo menos, um dos pais/ encarregado de educação/tutor, foram informados dos objectivos do estudo e receberam informação detalhada e orientação pelo investigador acerca dos objectivos, procedimentos e equipamentos envolvidos no estudo. O termo de consentimento foi assinado pelos próprios participantes adultos ou, no caso de participantes menores de 18 anos, foi assinado pelo respectivo pai, encarregado de educação ou tutor.

Na aplicação da ficha de caracterização individual foram explicadas as normas e as instruções necessárias para o seu preenchimento, para que as dificuldades que pudessem surgir na sua aplicação fossem reduzidas ao máximo. O método de recolha foi fundamentalmente a aplicação directa. No entanto, com alguns inquiridos ( $n = 12$ ), houve a necessidade de recorrer ao método de entrevista, dada a impossibilidade de realizarem autonomamente, sendo nesta situação específica o preenchimento realizado por nós.

Para a avaliação da actividade física, solicitou-se a todos os participantes ambulantes e não ambulantes a utilização de um acelerómetro.

Os acelerómetros foram programados no Laboratório de Psicologia do Desporto e do Exercício da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física (Universidade de Coimbra), tendo sido preparados de acordo com o manual de instruções, com as opções de procedimento consideradas necessárias para o estudo. Os dados recolhidos foram posteriormente transferidos, através de uma interface apropriada, para um computador e tratados para, posteriormente, serem analisados.

Em relação à colocação do acelerómetro, no caso dos participantes ambulantes, o aparelho foi usado firmemente à cintura, usando para o efeito um cinto elástico com uma fivela, sobre a anca, junto à crista ilíaca, do lado menos afectado pela deficiência, ou seja, do lado que apresenta mais funcionalidade. No caso dos participantes não ambulantes, o aparelho foi colocado firmemente no pulso do membro superior menos afectado pela deficiência em causa (ou seja, no membro superior dominante e mais funcional,) usando para o efeito uma faixa com uma fivela ajustável. O pulso foi seleccionado como local de colocação do aparelho, porque permite a medição do movimento corporal, especialmente do trem superior (Warms et al., 2008; Trost et al., 2005; Evangelista, et al., 2005) e, tendo em conta que no nosso estudo temos indivíduos em cadeira-de-rodas, optou-se por colocar o aparelho no pulso do membro superior dominante, pois nos casos seleccionados para este estudo tratou-se efectivamente do segmento corporal com mais actividade. As dimensões e tamanho do acelerómetro não são obstrutivas e não interferem com as actividades do sujeito, tendo sido transmitido a todos os participantes que seria facultada toda a liberdade para a realização das actividades diárias individuais. Tendo em conta que os níveis de actividade física, durante um período de avaliação, podem não reflectir necessariamente o nível habitual da AF por um longo tempo, devido ao efeito de desgaste (Orsini et al., 2008), os sujeitos do nosso estudo foram prevenidos para não modificarem os seus hábitos de actividade normal durante o período de avaliação.

Todos os participantes no estudo tiveram um período de demonstração verbal e visual, esclarecimento de dúvidas e a oportunidade para usar e testar o acelerómetro no tempo que consideraram necessário. O período médio de experimentação e esclarecimento foi aproximadamente de 20-30 minutos.

Foram usados trinta e cinco acelerómetros e todos os aparelhos foram verificados quanto à precisão pelo fabricante.

A inicialização dos aparelhos foi efectuada para as 05 horas e 30 minutos do primeiro dia de avaliação. Cada indivíduo foi monitorizado ao longo de 7 dias consecutivos. Para análise estatística seleccionou-se 3 dias referentes ao período de semana e 2 dias de fim-de-semana. Assim foram incluídos neste estudo os resultados dos participantes com 5 dias de registo (incluindo 3 dias de semana e 2 dias de fim-de-semana). Este pressuposto levou-nos a excluir 4 participantes por não completarem este requisito.

No presente estudo foram utilizados períodos de registo (epoch) de quinze segundos, dado que é usualmente o período de registo utilizado nas investigações sobre AF de baixa intensidade, como é o caso dos idosos, e outros grupos reconhecidos cientificamente por índices de maior sedentariedade, pois permite uma estimativa mais detalhada e maior sensibilidade em actividades de baixa intensidade (Warms et al., 2008) e registando assim com maior rigor as actividades espontâneas do dia-a-dia.

Os sujeitos foram informados para manter o aparelho colocado na totalidade das horas em que permanecessem acordados, com excepção dos períodos reservados para a sua higiene pessoal ou eventual frequência de actividades aquáticas.

Os técnicos da instituição, bem como os pais/tutores/encarregados de educação colaboraram na verificação dos procedimentos de uso do aparelho de acelerometria. Realçamos a disponibilidade de todos pela colaboração em todo este processo.

A inicialização dos aparelhos e o descarregamento dos dados foram realizados através do software *ActiLife Lifestyle* (versão 4). O processamento foi efectuado com o programa MAHUffe versão 1.9.0.3 (disponível em [www.mrc-epid.cam.ac.uk](http://www.mrc-epid.cam.ac.uk)), a partir dos ficheiros originais descarregados (\*.dat).

Em relação às recomendações de AF em saúde pública, as orientações para a população com deficiência são referidas com base nas orientações para as pessoas sem deficiência, desde que essas pessoas com deficiência sejam capazes de atender as recomendações para adultos sem deficiência, caso contrário, devem envolver-se em AF regular de acordo com suas habilidades e evitar inactividade (U.S. Department of Health and Human Services, 2008). Sendo assim, para o cálculo da proporção de pessoas com PC que cumpre com a recomendação de saúde pública para a AF (contabilização de todos os minutos), optámos por considerar a acumulação de 30 (adultos e idosos sem deficiência) ou 60 minutos

(jovens sem deficiência) de AF de intensidade pelo menos moderada, em pelo menos 5 dias da semana.

Para a comparação com as recomendações de saúde pública para a actividade física, os períodos de 10 minutos de AF de intensidade pelo menos moderada foram definidos como 10 ou mais minutos consecutivos acima do respectivo valor de corte, com permissão para inclusão de no máximo 5 min em actividades de intensidade abaixo do valor de corte definido.

Nas recomendações de saúde pública, em termos de passos/dia, optámos por referir valores para adultos e idosos sem deficiência, nomeadamente, mais de 10000 passos/dia (indivíduo activo) e mais de 12500 passos/dia (indivíduo muito activo) (Tudor-Locke et al., 2008).

Na população sem deficiência, estudos recorrendo a acelerometria pressupõem que os dados recolhidos com menos de 600 minutos por dia de actividade sejam excluídos, e, os dados diários com menos de 10 horas de uso do aparelho também devem ser excluídos. Outro pressuposto considerado em estudos com participantes sem deficiência está relacionado com o tempo de uso do aparelho e o tempo de sono, quando não é superior a 22 horas, os dados desse dia também são excluídos. Estes são alguns dos pressupostos mais considerados na literatura existente referente a participantes sem deficiência.

Em populações especiais, não existem muitos estudos recorrendo a acelerometria e os estudos existentes não demonstram concordância em relação a possíveis pressupostos que devam ser considerados na avaliação da actividade física. No caso específico da população com PC, incluindo pessoas ambulantes e não ambulantes, não temos conhecimento de nenhum estudo científico que avalie e descreva, recorrendo à acelerometria, o perfil de AF em contexto real de vida.

Deste modo, tratando-se de um estudo preliminar, não iremos considerar à partida alguns pressupostos referidos em estudos com população sem deficiência, para não condicionar, influenciar ou determinar os dados recolhidos, pois não temos estudos de referência que sirvam de fundamentação para suportar ou prognosticar o cumprimento desses nesta população. Desta forma, tratando-se de um estudo que integra indivíduos com diferentes níveis de mobilidade, incluindo indivíduos com mobilidade muito reduzida, caso optássemos por considerar alguns critérios exigente, provavelmente os sujeitos com menor mobilidade seriam excluídos e não poderíamos examinar o perfil de AF do grupo de participantes não ambulantes. Por

isso no processamento dos dados foram considerados válidos os dias com um registo de pelo menos 100 minutos, o que corresponde ao período mínimo diário de utilização do acelerómetro segundo o programa MAHUffe.

Para além do tempo de não utilização do aparelho (ou seja, quando este é retirado para dormir ou para actividades com água), considerou-se igualmente como tempo de não utilização os períodos de pelo menos 60 minutos consecutivos de zero counts, com pelo menos 100 minutos por dia de dados recolhidos. Ou seja, dos 46 participantes que passaram a condição referente ao número mínimo de dias de registo, foram excluídos mais 10 participantes, por não cumprirem os pressupostos referidos anteriormente, e assim a amostra foi constituída por 36 indivíduos com PC. Na população sem deficiência, a classificação do nível de AF realizada por cada indivíduo é feita a partir de valores propostos por vários autores, nomeadamente, e um dos mais referidos na literatura são Freedson, Melanson e Sirard (1998), que estabeleceram valores de corte para adultos, em condições laboratoriais, associando depois esses valores ao dispêndio energético das actividades ou equivalentes metabólicos (MET).

A avaliação da AF no nosso estudo decorre em contexto de vida real, com intuito de avaliar as actividades espontâneas dos participantes com PC, ou seja, não decorre em laboratório sob condições de AF controladas e programadas. Não condicionamos nem standardizamos o comportamento dos participantes, já que a avaliação da AF decorre no contexto exclusivo de cada indivíduo.

Deste modo, a fim de traduzir os counts por minuto (counts/min) acumulados nos vários níveis de intensidade, recorreremos aos valores de corte de Matthews (2005), que foram projectados para incluir actividades dinâmicas do dia-a-dia. Dados registados entre 1-259 counts/min foram interpretados para representar inactividade; actividades de leve intensidade entre 260-759 counts/min; actividades de moderada intensidade entre 760-5724 counts/min, e actividades vigorosas em valores superiores a 5725 counts/min.

Estes valores de corte já foram utilizados em estudos com idosos (Orsini et al., 2008) por serem valores de corte mais aceitáveis para esta população. Refira-se que, em termos de perfil de funcionalidade, é aceitável considerar que existem semelhanças entre as características funcionais da população idosa e de outros grupos minoritários reconhecidos pela literatura pelos seus valores superiores de sedentariedade, tal como é o caso da população com PC.

Matthews (2005) apresenta 4 níveis para classificar a actividade: actividade sedentária e AF de intensidade leve, moderada e vigorosa. O programa de filtragem de dados MAHHufe exige a utilização de 5 níveis de intensidade. Dado que Matthews (2005) não classificou a AF de intensidade muito vigorosa, e por não haver referência na literatura existente em termos de valor de corte para actividades de intensidade muito vigorosa em contexto de vida diária, optámos por utilizar o valor de corte referido por Freedson e seus colaboradores (1998) para esta intensidade. Sendo assim, os valores de corte utilizados para definir a intensidade da AF e consequentemente para quantificar o tempo médio em cada um dos níveis de AF, para sujeitos com PC, foram os seguintes:

- actividade sedentária: <259 counts/min
- intensidade leve: 260-759 counts/min
- intensidade moderada: 760-5724 counts/min
- intensidade vigorosa: 5725-8899 counts/min
- intensidade muito vigorosa:  $\geq 8900$  counts/min

À luz das recomendações propostas por diferentes grupos de trabalho (Haskell et al., 2007; Nelson et al., 2007), o limiar mínimo de intensidade para que a AF regular produza efeitos benéficos e protectores sobre a saúde do indivíduo, corresponde à AF de moderada intensidade, que segundo as pesquisas sobre acelerometria de Matthews (2005) acomoda ao valor inferior de corte de 760 counts/min. A explicação dos desenvolvimentos e testes realizados para definir o valor de corte de AF de intensidade moderada é descrita no estudo de Matthews (2005).

#### **3.4.5. Tratamento Estatístico**

A análise estatística foi efectuada através do programa estatístico *SPSS v19.0.0* (SPSS, 2010). O grau de significância estabelecido foi de  $p \leq 0,05$ , dado ser o valor convencionado para pesquisas na área das ciências humanas. Toda a informação recolhida, assim como o resultado da aplicação das diversas técnicas estatísticas utilizadas, serão apresentadas em anexo.

No que diz respeito ao tratamento estatístico, utilizaremos a estatística descritiva, na qual apresentaremos o cálculo dos diversos parâmetros, de forma a podermos caracterizar e descrever os dados relativos à amostra. Todos os resultados estão apresentados sobre a forma de média, desvio-padrão ou medidas de localização (mediana, 1º e 3º quartil) e foram calculados por género, forma de locomoção ou período de avaliação.

Numa segunda fase, com o objectivo de analisar as relações entre variáveis, utilizaremos a estatística inferencial, nomeadamente, recorreu-se à alternativa não paramétrica, com recurso à técnica de amostras independentes - teste Mann-Whitney-Wilcoxon.

## 4. Resultados

## 4. Resultados

Neste capítulo iremos apresentar os resultados obtidos no âmbito do tratamento estatístico efectuado para a presente investigação. De forma a descrever e analisar as características inerentes à globalidade da amostra em estudo, iremos apresentar os resultados das variáveis independentes e dependentes em estudo que foram sujeitas à estatística descritiva, o comportamento da AF total ao longo do período de avaliação, a comparação da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa com as recomendações de AF, em termos de counts/min e passos/dia, e o fraccionamento da actividade. Em seguimento, procederemos à apresentação dos dados relativos à estatística inferencial.

### 4.1. Estatística Descritiva

Com a obtenção dos parâmetros relativos à estatística descritiva é possível um conhecimento e análise de todas as características globais da amostra em estudo, para que desta forma possamos interpretar os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos utilizados na presente investigação

#### 4.1.1. Estatística descritiva das variáveis independentes

Passamos de seguida à apresentação dos resultados referentes à estatística descritiva das variáveis independentes, através da apresentação das tabelas de frequências relativas às variáveis independentes em estudo.

Na tabela 2 são apresentadas as frequências relativas no que diz respeito à variável forma de locomoção.

Tabela 2 – frequências relativas – variável forma de locomoção

Forma de locomoção	Frequência	Percentagem
Ambulantes	23	63,9
Não ambulantes	13	36,1
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100,0</b>

Com base nos resultados relativos à variável forma de locomoção, verificamos que 63,9% dos inquiridos (36) são ambulantes, enquanto 36,1% dos indivíduos são não ambulantes, ou seja, movimentam-se através de uma cadeira-de-rodas (13).

Na tabela 3 são apresentadas as frequências relativas no que diz respeito ao género e forma de locomoção.

Tabela 3 – frequências relativas – variável género e forma de locomoção

<b>Género</b>	<b>Forma de locomoção</b>	<b>Frequência</b>	<b>Percentagem</b>
<b>Masculino</b>	Ambulantes	10	55,6
	Não ambulantes	8	44,4
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>
<b>Feminino</b>	Ambulantes	13	72,2
	Não ambulantes	5	27,8
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,0</b>

Com base nos resultados apresentados na tabela 3, verificamos que para o género masculino, 55,6% são ambulantes e 44,4% são sujeitos não ambulantes. No que diz respeito ao género feminino, 72,2% são ambulantes e 27,8% são não ambulantes, ou seja, movimentam-se em cadeira-de-rodas.

O quadro 1 apresenta uma síntese relativa à média dos scores obtidos pelo Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010), num estudo realizado no âmbito da avaliação da actividade física nacional, durante 3 dias (2 dias de semana e 1 dia de fim-de-semana), com base na utilização da acelerometria (acelerómetros ActiGraph, GT1M model, Fort Walton Beach, Florida, EUA), e alguns resultados obtidos a partir do desenvolvimento do nosso estudo em indivíduos ambulantes, utilizando o mesmo instrumento de avaliação.

## Resultados

Quadro 1 – Estudo comparativo dos valores médios da actividade sedentária, da actividade física leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, da actividade física total (min/dia, passos/dia e counts/min).

	Nosso estudo (2011)				Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010)			
	Sujeitos com PC ambulantes				Idosos (> 64 anos)			
	Masculino (N=10)		Feminino (N=13)		Masculino (N=303)		Feminino (N=473)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
A Sedentária (min/dia)	1329,83	51,06	1316,97	49,06	602	115	580	112
AF Leve (min/dia)	35,23	14,63	35,44	15,35	186	81	208	89
AF Moderada (min/dia)	53,82	23,14	65,99	28,90	29	27	22	22
AF Vigorosa (min/dia)	1,32	1,17	1,23	1,49	0,6	3	0,1	0,3
AF Muito Vigorosa (min/dia)	0,01	0,02	0,06	0,15	-	-	-	-
AF Total (min/dia)	90,37	36,03	102,72	40,16	216	97	230	100
AF Total (passos/dia)	28650,80	13712,89	31602,75	16492,75	6383	3658	5756	3567
AF Total (counts/min)	188,85	64,49	213,00	71,57	260	169	233	141

A: Actividade; AF: actividade física; PC: paralisia cerebral

Através da análise do quadro 1, observamos que o N da amostra e os valores de média de idade são diferentes nos dois estudos. No nosso estudo, o grupo de indivíduos com PC ambulantes é constituído por 23 indivíduos, 10 do género masculino, com média de idade de  $24,43 \pm 7,23$  anos, e 13 do género feminino com média de idade de  $27,37 \pm 8,61$ ; O Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010) baseou uma parte do seu estudo num grupo de idosos com setecentos e setenta e seis indivíduos, 303 do género masculino, com média de idade de  $74,70 \pm 6,90$  anos, e 473 indivíduos do género feminino, com média de idade de  $74,70 \pm 7,00$  anos.

Em termos de população submetida a investigação, é importante referir que no nosso estudo estudamos um subgrupo de indivíduos ambulantes com PC, e o Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010) desenvolveu uma parte do seu estudo com população idosa sem deficiência.

Importa referir o nosso desconhecimento na literatura existente face à aplicação da técnica de acelerometria na população com PC para avaliação dos seus padrões de AF em contexto real de vida.

Como podemos verificar os dois estudos aplicam o mesmo instrumento de medida na avaliação da actividade física, sendo a população em termos etários diferente. No entanto, dada a semelhança em termos de perfil funcional entre as duas populações, é possível estabelecer uma relação entre os dois estudos. Sendo assim, dado que na população sem deficiência os idosos apresentam, em termos de funcionalidade corporal, algumas limitações e condicionantes físicas, tal como se caracteriza a população do nosso estudo, pretendemos deste modo relacionar os valores médios de AF e sedentária no estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010) e no nosso estudo.

Por outro lado, os valores de corte para determinação da intensidade da AF e consequentemente para quantificar o tempo médio em cada uma das actividades (sedentária, leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa) não foram os mesmos, já que no nosso estudo foram, designadamente: actividade sedentária ( $\leq 259$  counts/min), actividade de intensidade leve (260-759 counts/min), actividade de intensidade moderada (760-5724 counts/min), intensidade vigorosa (5725-8899 counts/min) e actividade de intensidade muito vigorosa ( $\geq 8900$  counts/min); o Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010) utilizou os seguintes valores de corte: actividade sedentária ( $\leq 100$  counts/min), actividade de intensidade leve (100-2019 counts/min), actividade de intensidade moderada (2020-5998 counts/min), intensidade vigorosa ( $\geq 5999$  counts/min). Apesar do recurso a valores de corte diferentes, a nomenclatura para definição da intensidade da actividade sedentária e física é a mesma, a aplicação dos dois estudos foi efectuada a nível nacional, portanto, em termos gerais, dentro do mesmo contexto político-económico-sócio-cultural, sendo assim possível estabelecer uma analogia entre os dois estudos.

Ao analisarmos o quadro 1, verificamos que os valores de desvio padrão no nosso estudo são inferiores quando foram avaliadas a actividade sedentária, a AF leve e a AF total (min/dia e counts/min). Por outro lado, a avaliação da AF total (passos/dia), apresenta valores de desvio padrão inferiores no estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010).

Em relação à AF muito vigorosa não temos dados para comparação, pois os valores médios da AF para este nível de intensidade não foram objecto de estudo de Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010).

Em termos de actividade sedentária, os valores de média são mais elevados nos sujeitos ambulantes do nosso estudo, quando comparados com os idosos do estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010), e considerando o género, em ambos os estudos os valores de média são mais elevados para o género masculino.

No que respeita à AF de intensidade leve, os valores de média são bastante mais elevados nos idosos do estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010).

Na AF moderada e vigorosa, os valores de média são mais elevados nos sujeitos ambulantes do nosso estudo, quando comparados com os idosos do estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010), e considerando o género, em ambos os estudos, os valores de média da AF moderada e vigorosa são mais elevados para o género masculino.

Relativamente à AF vigorosa (min/dia), em função do género, os valores de média são mais elevados para o género masculino nos dois estudos. Em termos gerais, a nossa amostra apresenta, em média, valores superiores para a AF vigorosa, quando comparados com o estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010).

A AF total (min/dia e counts/min) evidencia valores mais elevados nos idosos do estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010), e em termos de género, e em ambos os estudos, o género feminino apresenta valores de média superior.

Podemos constatar ainda que, em termos de AF total avaliada em passos/dia, os sujeitos ambulantes com PC do nosso estudo apresentam valores de média muito superiores do que os idosos do estudo do Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010). Considerando o género, os valores relativos à AF total (passos/dia) são superiores nas mulheres ambulantes com PC do nosso estudo, e no caso dos idosos, são os homens que evidenciam, em termos médios, mais passos/dia.

**Resultados**

O quadro 2 apresenta uma síntese relativa à média dos scores de intensidade média da AF total, em função do dia de avaliação, obtidos por Orsini e seus colaboradores (2008), num estudo realizado com mulheres (56-75 anos) com o intuito de avaliar do perfil de AF desta subpopulação, com base na utilização da acelerometria (acelerómetros MTI ActiGraph, model 7164, Shalimar, FL, EUA), e alguns resultados obtidos a partir do desenvolvimento do nosso estudo, exclusivamente com mulheres com PC, ambulantes e não ambulantes, utilizando um instrumento de avaliação da mesma marca (acelerómetros Actigraph), mas modelos diferentes.

Quadro 2 – Estudo comparativo dos valores médios da intensidade média da actividade física total (counts/min) em função do dia de avaliação

	Nosso estudo (2011)		Orsini et al., (2008)
	Feminino Ambulantes (N=13)	Feminino Não ambulantes (N=5)	Feminino 56-75 Anos (N=133)
	M	M	M
AF diária (counts/min)	213,00 ± 71,57	322,21 ± 213,15	283 ± 133
Domingo (counts/min)	259,96	202,71	293
2ª Feira (counts/min)	184,38	293,66	277
3ª Feira (counts/min)	197,42	152,03	276
4ª Feira (counts/min)	204,64	336,36	279
5ª Feira (counts/min)	259,99	525,45	290
6ª Feira (counts/min)	203,80	440,82	285
Sábado (counts/min)	189,72	421,41	280

AF: actividade física

Através da análise do quadro 2, observamos que, em termos de população submetida a investigação, é importante referir que desenvolvemos uma parte do nosso estudo com mulheres com PC e Orsini e seus colaboradores (2008) estudaram mulheres sem deficiência de 56-75 anos, ou seja, adultas mais velhas e idosas sem deficiência.

Podemos observar também que o N dos distintos grupos comparativos é consideravelmente diferente. No nosso estudo, no grupo feminino com PC, temos 13 mulheres ambulantes e 5 não ambulantes; Orsini e seus colaboradores (2008) basearam o seu estudo numa amostra de 133 mulheres de 56-75 anos.

Os grupos comparativos foram avaliados recorrendo ao mesmo instrumento de medida, embora de modelos distintos, ambos estão validados para a avaliação da AF, sendo, no entanto, a população dos dois estudos diferente. Porém, tal como foi referido anteriormente, a semelhança em termos de perfil funcional entre as populações, permite estabelecer uma relação entre os estudos.

Em relação à AF diária verificamos que o valor é superior no grupo de mulheres com PC não ambulantes, seguido pelas mulheres de 56-75 anos sem deficiência e o valor mais baixo verifica-se nas mulheres com PC ambulantes.

Em termos de comparação dos valores de AF ao longo da semana, é possível verificar que, no grupo de mulheres com PC ambulantes a quinta-feira foi o dia mais activo e a segunda-feira o dia com menos AF. As mulheres com PC não ambulantes apresentam valores de actividade significativamente maiores à quinta-feira e valores mais baixos à terça-feira. E as mulheres de 56-75 anos sem deficiência foram mais activas ao Domingo e menos activas à terça-feira.

Por outro lado, as mulheres de 56-75 anos sem deficiência referidas no estudo de Orsini e seus colaboradores (2008) apresentam oscilações menores de actividade ao longo da semana e as mulheres com PC não ambulantes do nosso estudo são as que apresentam maior oscilação de AF diária.

#### **4.1.2. Estatística descritiva das variáveis dependentes**

Começaremos por analisar as variáveis dependentes em estudo, referindo os valores obtidos em termos de mínimo, máximo, média e desvio padrão (tabela 4).

Tabela 4 – Estatística descritiva das variáveis dependentes

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>M</b>	<b>SD</b>
A Sedentária (min/dia)	36	1073,25	1403,40	1288,35	81,42
AF Leve (min/dia)	36	15,95	77,85	42,11	17,89
AF Moderada (min/dia)	36	17,30	225,75	81,35	50,73
AF Vigorosa (min/dia)	36	0,00	29,85	2,33	5,050
AF Muito Vigorosa (min/dia)	36	0,00	4,50	0,20	0,75
AF Total (min/dia)	36	36,60	300,75	125,98	64,95
AF Total (passos/dia)	23	4708,40	58470,20	30319,30	15084,27
AF Total (counts/min)	36	80,99	899,28	261,75	167,96
AF - Sem (counts/min)	36	89,59	1055,95	275,21	192,85
AF - Fds (counts/min)	36	51,09	703,99	246,65	139,61

A: Actividade; AF: actividade física; Sem: Semana; Fds: Fim-de-semana

Em seguida iremos analisar as variações existentes nas diferentes variáveis dependentes consideradas para este estudo, designadamente actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total (minutos/dia e passos/dia), intensidade média da AF total, e intensidade média da AF à semana e ao fim-de-semana, em função das variáveis independentes.

Na tabela 5 podemos observar os valores de média da actividade sedentária, da AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, da AF total (min/dia e passos/dia), da intensidade média da AF total, e da intensidade média da AF à semana e ao fim-de-semana, em função da variável forma de locomoção.

Tabela 5 – Parâmetros de actividade física, em função da variável forma de locomoção

Forma de locomoção	Não Ambulante		Ambulante	
	M	SD	M	SD
A Sedentária (min/dia)	1227,83	93,19	1322,56	49,21
AF Leve (min/dia)	54,07	17,18	35,35	14,70
AF Moderada (min/dia)	117,88	62,75	60,70	26,70
AF Vigorosa (min/dia)	4,20	8,07	1,27	1,33
AF Muito Vigorosa (min/dia)	0,48	1,22	0,04	0,12
AF Total (min/dia)	176,63	72,78	97,35	38,08
AF Total (passos/dia)	-	-	30319,30	15084,27
AF Total (counts/min)	366,57	234,80	202,50	68,15
AF - Sem (counts/min)	402,30	268,20	203,37	70,66
AF - Fds (counts/min)	312,16	197,89	209,62	75,37

A: Actividade; AF: actividade física; Sem: Semana; Fds: Fim-de-semana

Através da tabela 5, verificámos que todos os parâmetros de AF em estudo apresentam valores mais elevados em indivíduos não ambulantes. Essa diferença é maior ao nível da AF moderada, da AF total, da intensidade média da AF total, e da intensidade média da AF durante a semana e fim-de-semana. Quanto à actividade sedentária, esta apresenta valores superiores nos indivíduos ambulantes.

Na tabela 6 podemos observar os valores de média da actividade sedentária, da AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, da AF total (min/dia e passos/dia), da intensidade média da AF total, e da intensidade média da AF à semana e ao fim-de-semana, em função das variáveis forma de locomoção e género,

## Resultados

Tabela 6 – Parâmetros de actividade física, em função das variáveis forma de locomoção e género

Forma de Locomoção	Não ambulante				Ambulante			
	Masculino		Feminino		Masculino		Feminino	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
A Sedentária (min/dia)	1203,01	83,42	1267,54	103,29	1329,83	51,06	1316,97	49,06
AF Leve (min/dia)	61,96	15,09	41,44	12,76	35,23	14,63	35,44	15,35
AF Moderada (min/dia)	127,41	60,96	102,65	69,54	53,82	23,14	65,99	28,90
AF Vigorosa (min/dia)	5,71	10,12	1,80	2,12	1,32	1,17	1,23	1,49
AF Muito Vigorosa (min/dia)	0,67	1,56	0,17	0,22	0,01	0,02	0,06	0,15
AF Total (min/dia)	195,74	62,82	146,06	84,18	90,37	36,03	102,72	40,16
AF Total (passos/dia)	-	-	-	-	28650,80	13712,89	31602,75	16492,75
AF Total (counts/min)	394,29	257,42	322,21	213,15	188,85	64,49	213,00	71,57
AF - Sem (counts/min)	436,12	298,54	348,19	232,12	189,54	66,05	214,01	74,82
AF - Fds (counts/min)	330,70	203,60	282,48	207,71	198,68	69,86	218,04	81,10

A: Actividade; AF: actividade física; Sem: Semana; Fds: Fim-de-semana

Após analisar a tabela 6 podemos constatar que os sujeitos do género masculino não ambulantes apresentam valores médios mais elevados em todos os parâmetros de AF em estudo, e apresentam o valor médio mais reduzido de actividade sedentária. Os sujeitos masculinos ambulantes apresentam os valores médios mais reduzidos nos parâmetros de AF moderada, muito vigorosa, AF total (min/dia e passos/dia), intensidade média da AF total (counts/min) e intensidade média de AF (counts/min) medida à semana e ao fim-de-semana, e em contraste, apresentam o valor médio mais elevado de actividade sedentária.

O grupo feminino ambulante é aquele que evidencia valores médios mais reduzidos de AF leve e AF vigorosa, e em contraste, evidencia valores médios mais elevados de AF total em termos de passos/dia.

Na tabela 7 podemos observar os valores de média da actividade sedentária, da AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, da AF total (min/dia e passos/dia), da intensidade média da AF total, em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

## Resultados

Tabela 7 – Parâmetros de actividade física, em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação

Forma de Locomoção	Não ambulante				Ambulante			
	Semana		Fim-de-semana		Semana		Fim-de-semana	
Período de avaliação	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
A Sedentária (min/dia)	1182,78	121,83	1295,39	62,37	1314,05	64,54	1335,33	63,92
AF Leve (min/dia)	59,42	22,19	46,05	19,64	35,67	16,05	34,85	18,43
AF Moderada (min/dia)	133,21	73,80	94,89	51,01	59,94	25,82	61,84	39,47
AF Vigorosa (min/dia)	4,78	8,58	3,34	7,42	1,58	1,72	0,79	1,03
AF Muito Vigorosa (min/dia)	0,58	1,38	0,33	1,00	0,06	0,19	0,01	0,05
AF Total (min/dia)	197,99	87,07	144,61	62,37	97,25	37,87	97,50	55,35
AF Total (passos/dia)	-	-	-	-	31517,52	17857,63	28521,96	17303,59
AF Total (counts/min)	402,30	268,20	312,16	197,89	203,37	70,66	209,62	75,37

A: Actividade; AF: actividade física; Sem: Semana; Fds: Fim-de-semana

Através da tabela 7, constatamos que os sujeitos não ambulantes apresentam os valores médios mais elevados em todos os parâmetros alusivos a AF, durante o período de avaliação confinado à semana, à excepção da variável actividade sedentária em que este grupo apresenta o valor médio mais reduzido.

O grupo ambulante, durante a semana, evidencia os valores em termos de média mais reduzidos, nos parâmetros de AF moderada e intensidade média da AF total (counts/min), e, durante o fim-de-semana, apresenta os valores médios mais reduzidos nos parâmetros de AF leve, vigorosa e muito vigorosa.

Quanto à AF total (passos/dia) os valores médios são superiores durante a semana.

#### 4.1.3. Representação gráfica das variáveis dependentes

Em seguida iremos analisar as variações existentes nas diferentes variáveis dependentes consideradas para este estudo, designadamente actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total (min/dia e passos/dia), intensidade média da AF total, em função das variáveis independentes (género, forma de locomoção e período de avaliação).

### Actividade Sedentária

Na figura 2 podemos observar os valores da actividade sedentária em função das variáveis género e forma de locomoção.

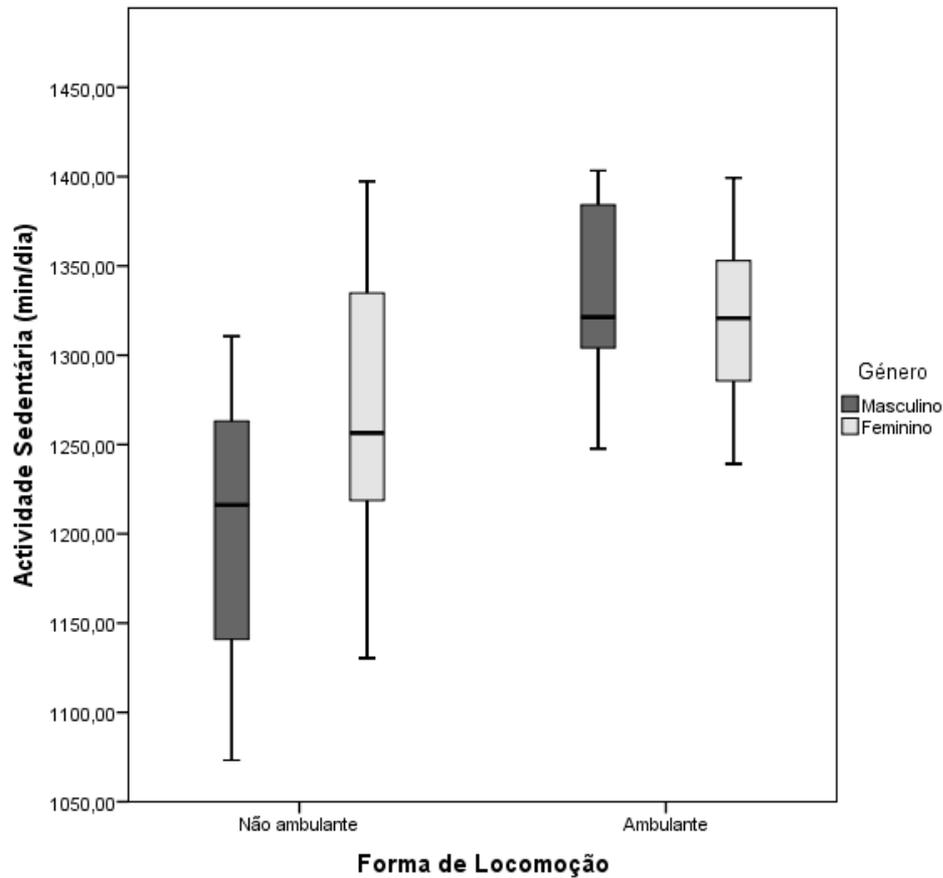


Figura 2 – Actividade sedentária em função do género e forma de locomoção

De forma geral, os sujeitos ambulantes apresentam mais tempo de actividade sedentária do que os sujeitos em cadeira-de-rodas.

Considerando o género, os homens em cadeira-de-rodas apresentam menos tempo de actividade sedentária do que as mulheres em cadeira-de-rodas e do que as mulheres e os homens ambulantes. No caso das mulheres ambulantes estas revelam menos tempo de actividade sedentária quando comparadas com os homens do mesmo grupo.

Relativamente à amplitude amostral esta é maior no grupo dos sujeitos em cadeira-de-rodas, não se verificando efeitos significativos em relação ao género.

Na figura 3 podemos observar os valores da actividade sedentária em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

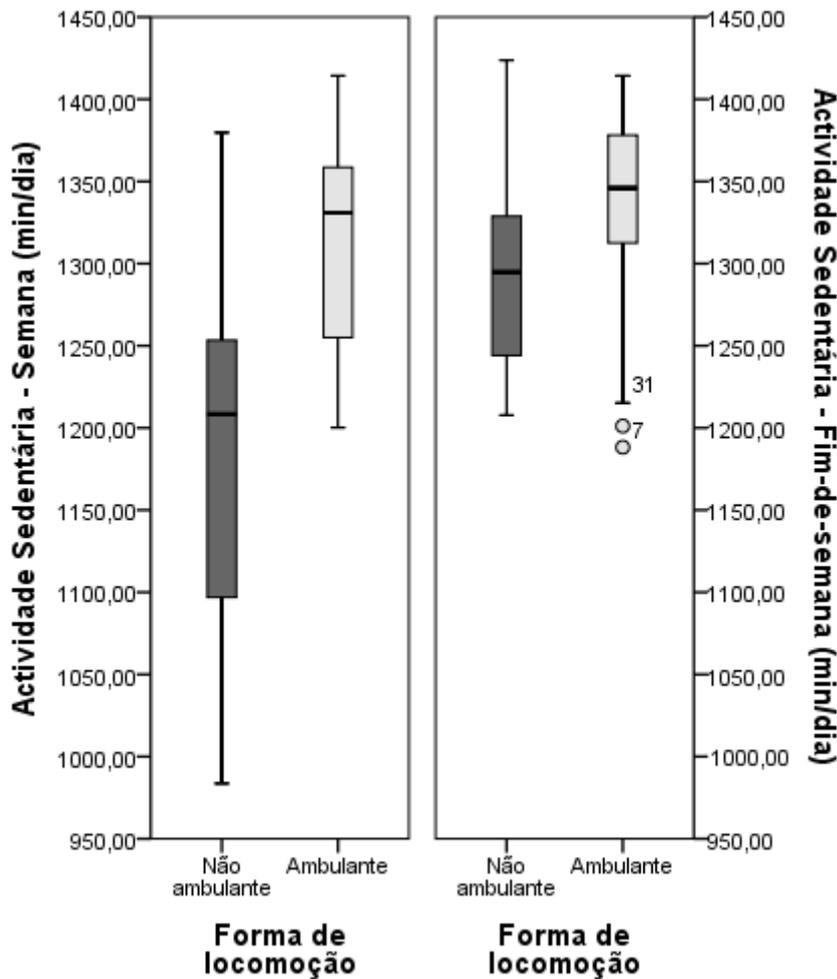


Figura 3 – Actividade sedentária em função da forma de locomoção e período de avaliação

De uma forma geral, no que respeita à forma de locomoção, os sujeitos com PC em cadeira-de-rodas revelam menos actividade sedentária quando comparados com os sujeitos ambulantes.

Em relação ao período de avaliação (semana versus fim-de-semana) não se verifica efeitos significativos tanto no grupo ambulante como no grupo não ambulante, à excepção do grupo em cadeira-de-rodas avaliado durante a semana que se destaca dos restantes grupos, pois a amplitude amostral deste grupo é maior e apresenta valores muito inferiores de actividade sedentária.

Podemos observar a existência de outliers moderados no grupo dos sujeitos com PC ambulantes avaliados durante o fim-de-semana ( $x=7$  e  $x=31$ ).

### Actividade Física Leve

Na figura 4 podemos observar os valores da AF leve em função das variáveis género e forma de locomoção.

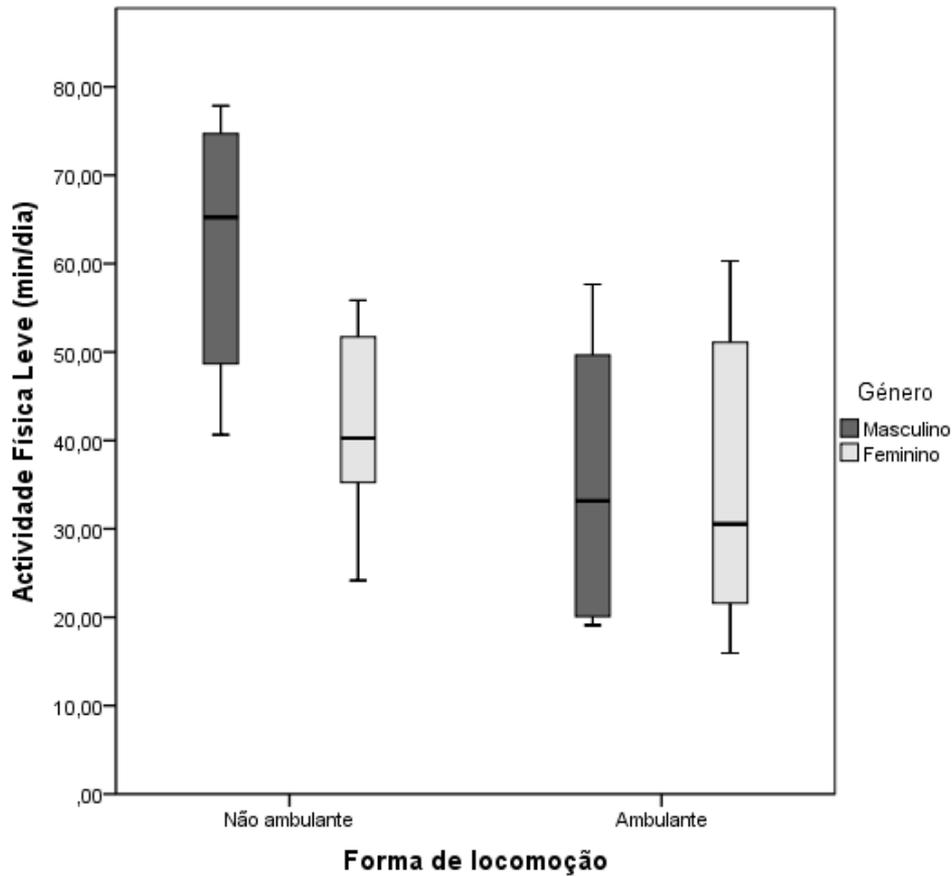


Figura 4 – Actividade física leve em função do género e forma de locomoção

No que concerne a AF leve, de forma geral, considerando a forma de locomoção, o grupo em cadeira-de-rodas apresenta mais tempo em AF desta intensidade.

Mais especificamente podemos destacar os homens em cadeira-de-rodas, que demonstram passar mais tempo neste tipo de actividades comparativamente ao grupo ambulante, bem como também às mulheres não ambulantes.

Na figura 5 podemos observar os valores da AF leve em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

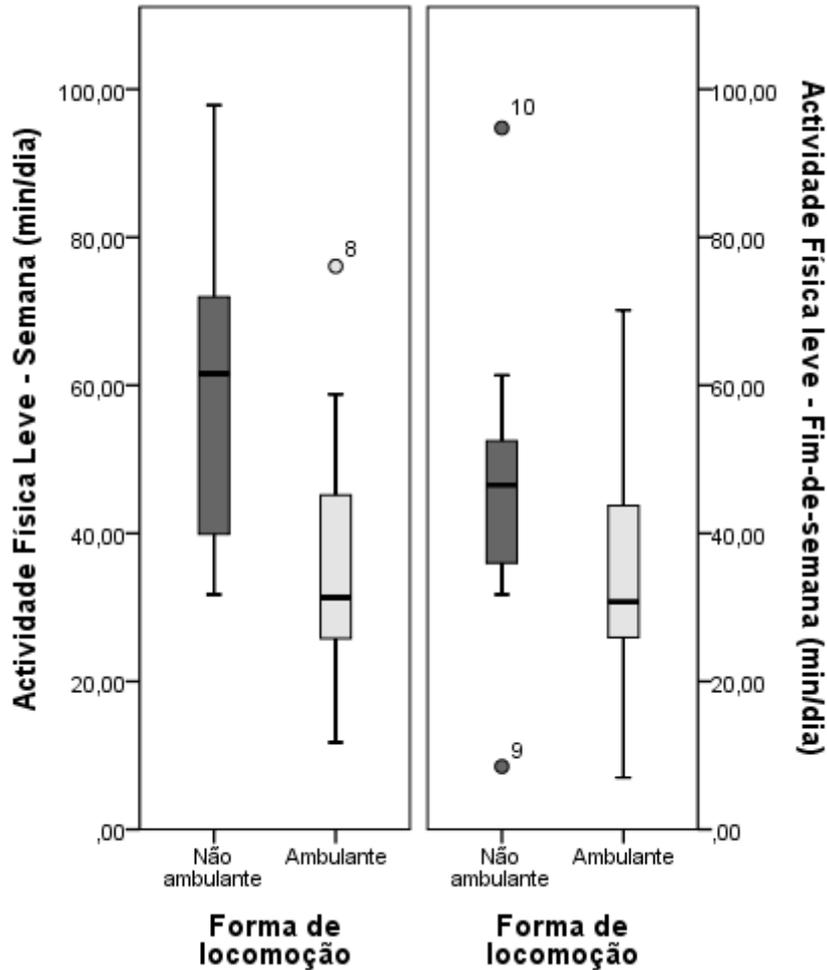


Figura 5 – Actividade física leve em função da forma de locomoção e período de avaliação

Relativamente à forma de locomoção, os sujeitos não ambulantes, em ambos períodos de avaliação (semana e fim-de-semana), apresentam mais tempo de AF de intensidade leve, do que os sujeitos ambulantes.

Mais especificamente, o grupo de sujeitos em cadeira-de-rodas, no período de avaliação confinado à semana, demonstra ser o grupo que passa mais tempo em AF leve.

Verificamos no grupo dos sujeitos em cadeira-de-rodas avaliados durante o fim-de-semana a existência de outliers moderados ( $x=10$  e  $x=9$ ), bem como no grupo ambulante avaliado durante a semana ( $x=8$ ).

## Actividade Física Moderada

Na figura 6 podemos observar os valores da AF moderada em função das variáveis género e forma de locomoção.

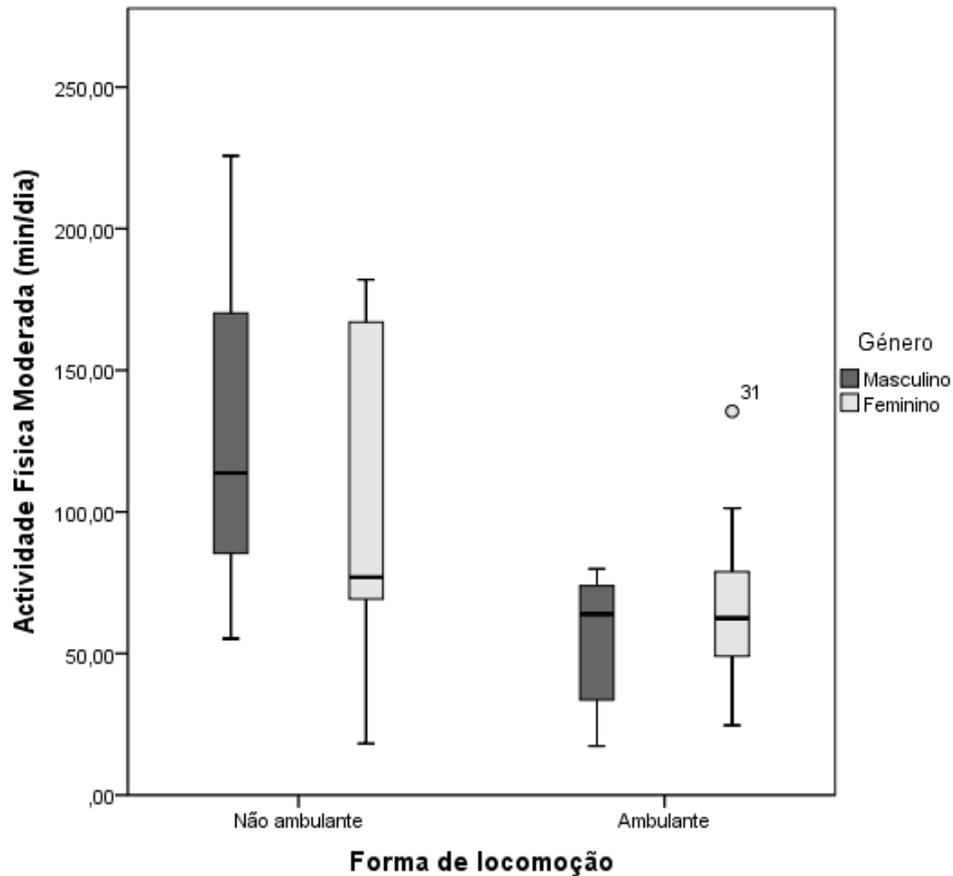


Figura 6 – Actividade física moderada em função do género e forma de locomoção

No que respeita à AF moderada, de forma geral, considerando a forma de locomoção, o grupo em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo em AF desta intensidade, do que o grupo de sujeitos ambulantes.

Mais especificamente podemos destacar os homens em cadeira-de-rodas, que demonstram despende mais tempo neste tipo de actividades, comparativamente ao grupo ambulante, bem como também ao grupo feminino não ambulante.

Verificamos ainda a existência de um outlier moderado ( $x=31$ ) no grupo feminino ambulante.

Na figura 7 podemos observar os valores da AF moderada em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

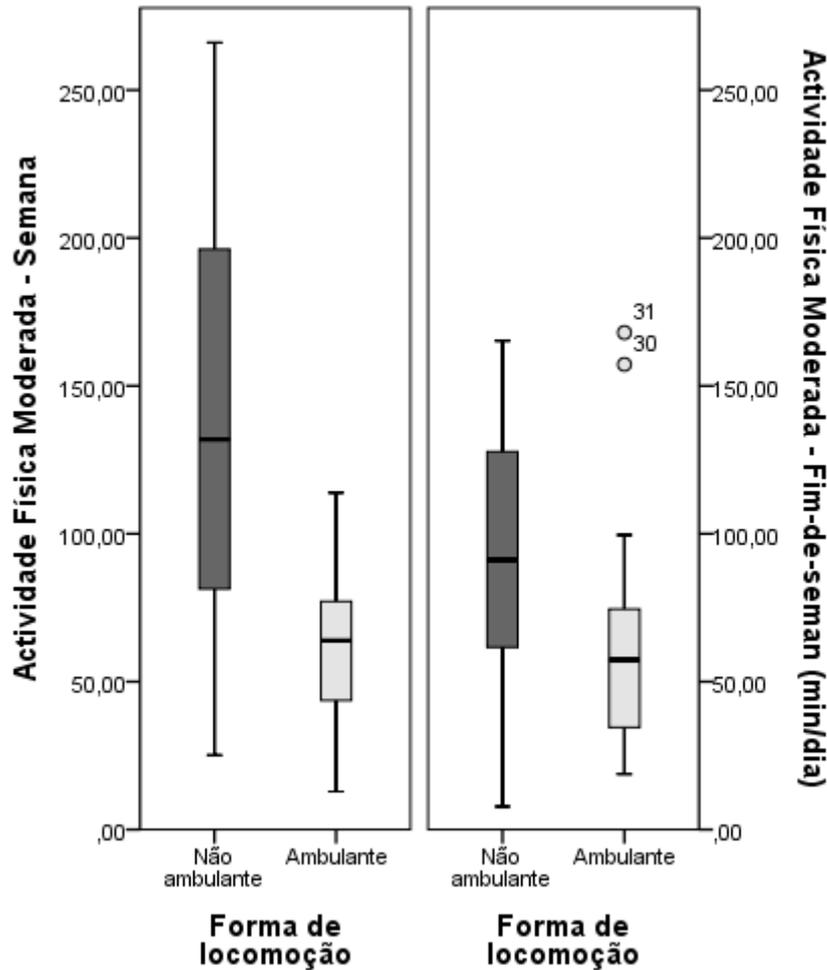


Figura 7 – Actividade física moderada em função da forma de locomoção e período de avaliação

No que respeita à forma de locomoção, os sujeitos não ambulantes, em ambos períodos de avaliação (semana e fim-de-semana), despendem mais tempo de AF de intensidade moderada, do que os sujeitos ambulantes.

Mais especificamente, o grupo de sujeitos em cadeira-de-rodas, no período de avaliação confinado à semana, demonstra ser o grupo que passa mais tempo em AF moderada e apresenta também uma dispersão maior de valores (min/dia).

Verificamos no grupo dos sujeitos ambulantes avaliados durante o fim-de-semana a existência de dois outliers moderados ( $x=30$  e  $x=31$ ).

### Actividade Física Vigorosa

Na figura 8 podemos observar os valores da AF vigorosa em função das variáveis género e forma de locomoção.

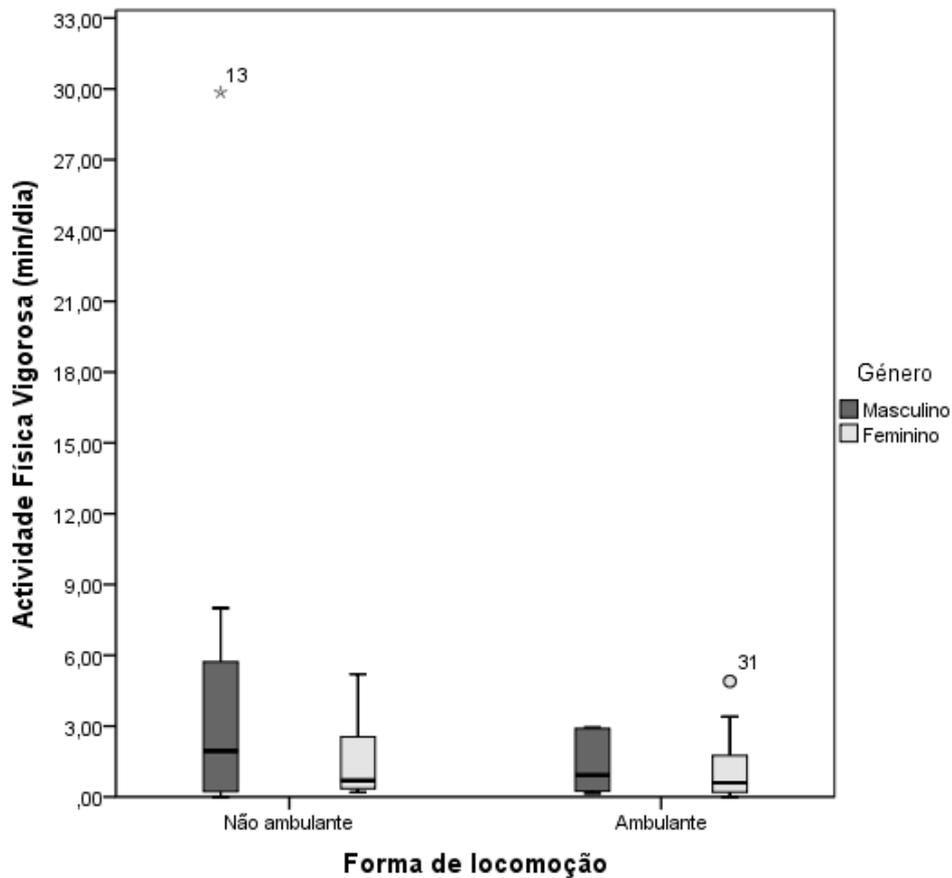


Figura 8 – Actividade física vigorosa em função do género e forma de locomoção

Relativamente à AF de intensidade vigorosa, o grupo masculino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo neste tipo de actividades, do que os restantes grupos.

Verificamos ainda a existência de um outlier severo (x=13) no grupo masculino não ambulante, e um outlier moderado (x=31) no grupo feminino ambulante.

Na figura 9 podemos observar os valores da AF vigorosa em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

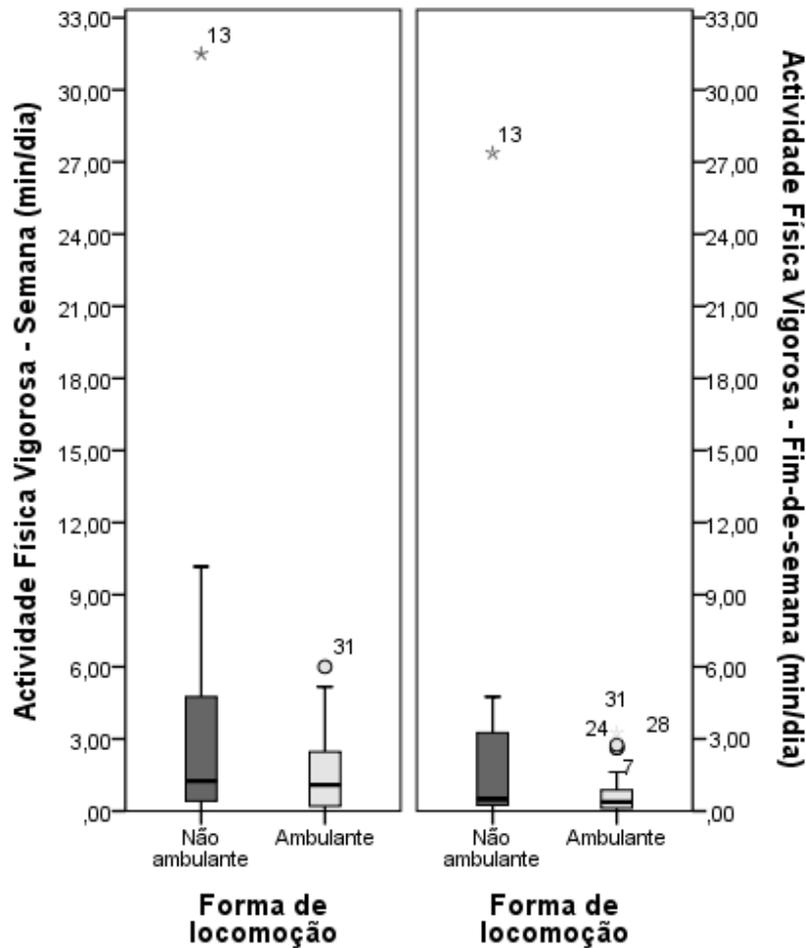


Figura 9 – Actividade física vigorosa em função da forma de locomoção e período de avaliação

No que respeita ao período de avaliação, os sujeitos avaliados durante a semana, ambulantes e não ambulantes, dependem mais tempo de AF de intensidade vigorosa, do que os sujeitos avaliados durante o fim-de-semana.

Mais especificamente, o grupo de sujeitos ambulantes, no período de avaliação de fim-de-semana, demonstra ser o grupo que passa menos tempo em AF vigorosa e apresenta também uma localização maior de valores (min/dia).

Verificamos a existência de outliers, designadamente, o grupo não ambulante apresenta, em ambos os períodos de avaliação, um outlier severo (n=13), o grupo ambulante durante a semana apresenta um outlier moderado (x=31), e o grupo ambulante durante o fim-de-semana apresenta quatro outliers moderados (x=7, x=24, x=28 e x=31).

### Actividade Física Muito Vigorosa

Na figura 10 podemos observar os valores da AF muito vigorosa em função das variáveis género e forma de locomoção.

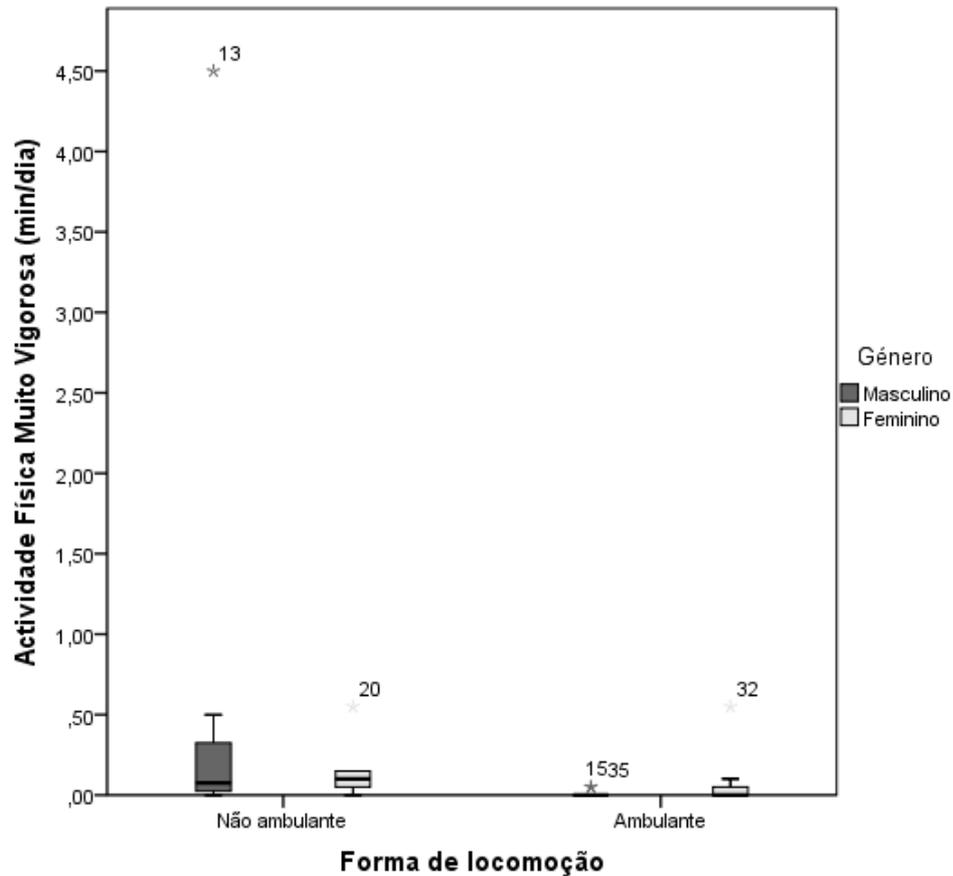


Figura 10 – Actividade física muito vigorosa em função do género e forma de locomoção

Na AF de intensidade muito vigorosa, o grupo masculino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo neste tipo de actividades, do que os restantes grupos. Por outro lado, o grupo masculino ambulante é aquele que apresenta menor tempo despendido em AF muito vigorosa, sendo o grupo com menor dispersão de valores de tempo (min/dia).

Verificamos ainda a existência de vários outliers severos, nomeadamente, um outlier severo (x=13) no grupo masculino não ambulante, um outlier severo (x=31) no grupo feminino não ambulante, dois outliers severos (x=15 e x=35) no grupo masculino ambulante e um outlier severo (x=32) no grupo feminino ambulante.

Na figura 11 podemos observar os valores da AF muito vigorosa em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

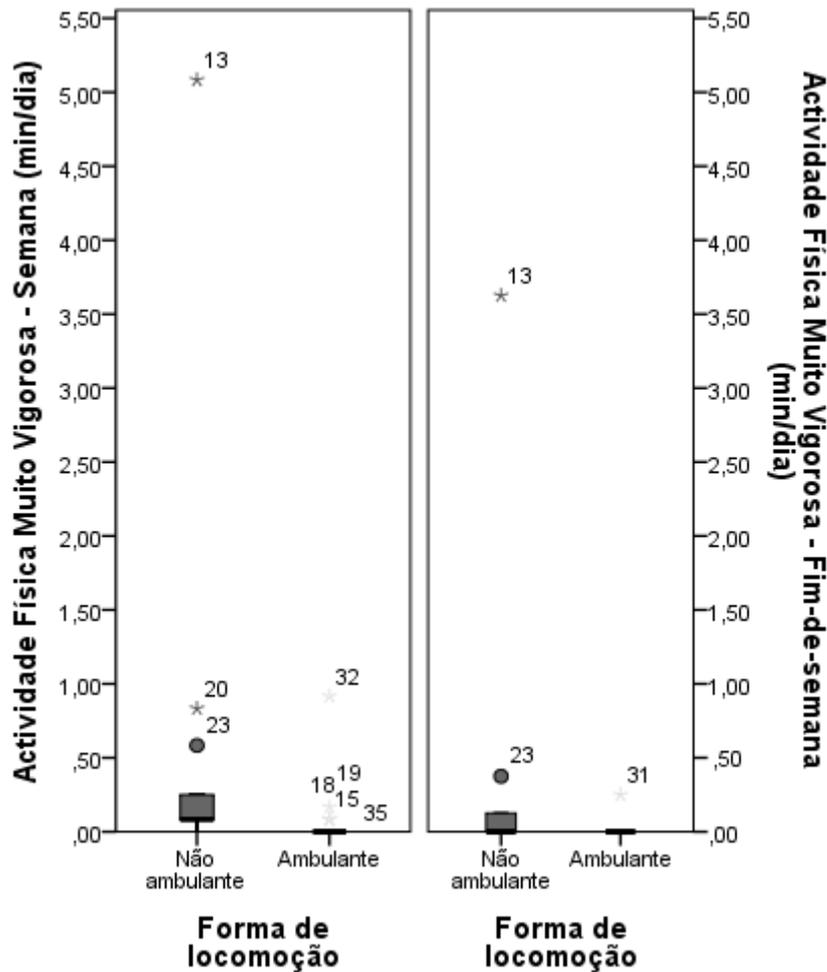


Figura 11 – Actividade física muito vigorosa em função da forma de locomoção e período de avaliação

No que respeita à forma de locomoção, os sujeitos não ambulantes, avaliados durante a semana bem como no fim-de-semana, dependem mais tempo de AF de intensidade muito vigorosa, do que os sujeitos ambulantes nos mesmos períodos de avaliação.

Verificamos a existência de vários outliers, designadamente, o grupo não ambulante durante a semana apresenta um outlier moderado (x=23) e dois outliers severos (x=20 e x=13), o grupo ambulante durante a semana apresenta cinco outliers severos (n=15, x=18, x=19, x=32 e x=35), o grupo não ambulante durante o fim-de-semana apresenta um outlier moderado (x=23) e um outlier severo (x=13), e o grupo ambulante avaliado durante o fim-de-semana apresenta um outlier severo (x=31).

### Actividade Física Total (min/dia)

Na figura 12 podemos observar os valores da AF total (soma da AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa) em função das variáveis género e forma de locomoção.

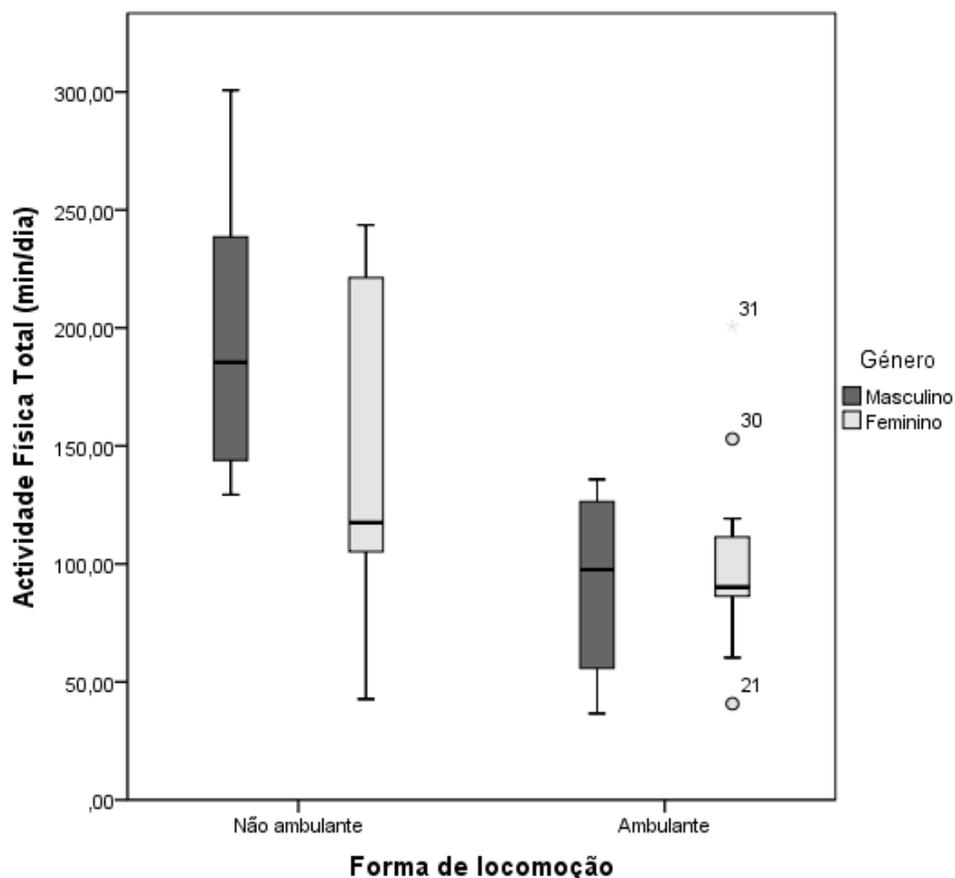


Figura 12 – Actividade física total (min/dia) em função do género e forma de locomoção

No que concerne à AF moderada, considerando a forma de locomoção, o grupo em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo em actividade física, do que e o grupo de sujeitos ambulantes.

Mais especificamente podemos destacar o género masculino em cadeira-de-rodas, que demonstram despende mais tempo em actividade física, comparativamente ao grupo ambulante, bem como também ao grupo feminino não ambulante.

Verificamos ainda, no grupo feminino ambulante, a existência de dois outliers moderados (x=21 e x=30) e um outlier severo (x=31).

Resultados

Na figura 13 podemos observar os valores da AF total (soma da AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa) em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

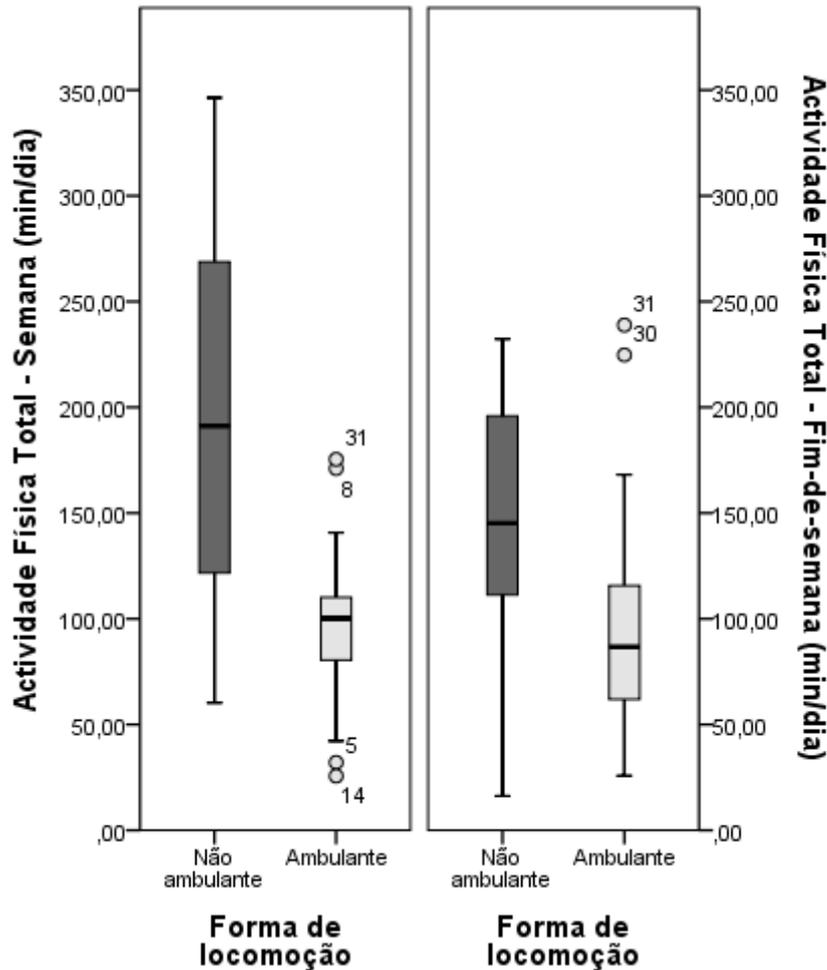


Figura 13 – Actividade física total (min/dia) em função da forma de locomoção e período de avaliação

Relativamente à forma de locomoção, e independentemente do período de avaliação em causa, os sujeitos não ambulantes despendem mais tempo de actividade física, em comparação com os sujeitos ambulantes.

Verificamos a existência de vários outliers, designadamente, o grupo ambulante avaliado durante a semana apresenta quatro outliers moderados ( $x=5$ ,  $x=8$ ,  $x=14$  e  $x=31$ ), e o mesmo grupo de sujeitos avaliado durante o fim-de-semana apresenta dois outliers moderados ( $x=30$  e  $x=31$ ).

### Actividade Física Total (passos/dia)

Na figura 14 podemos observar os valores da AF total (passos/dia) em ambulantes, em função das variáveis género.

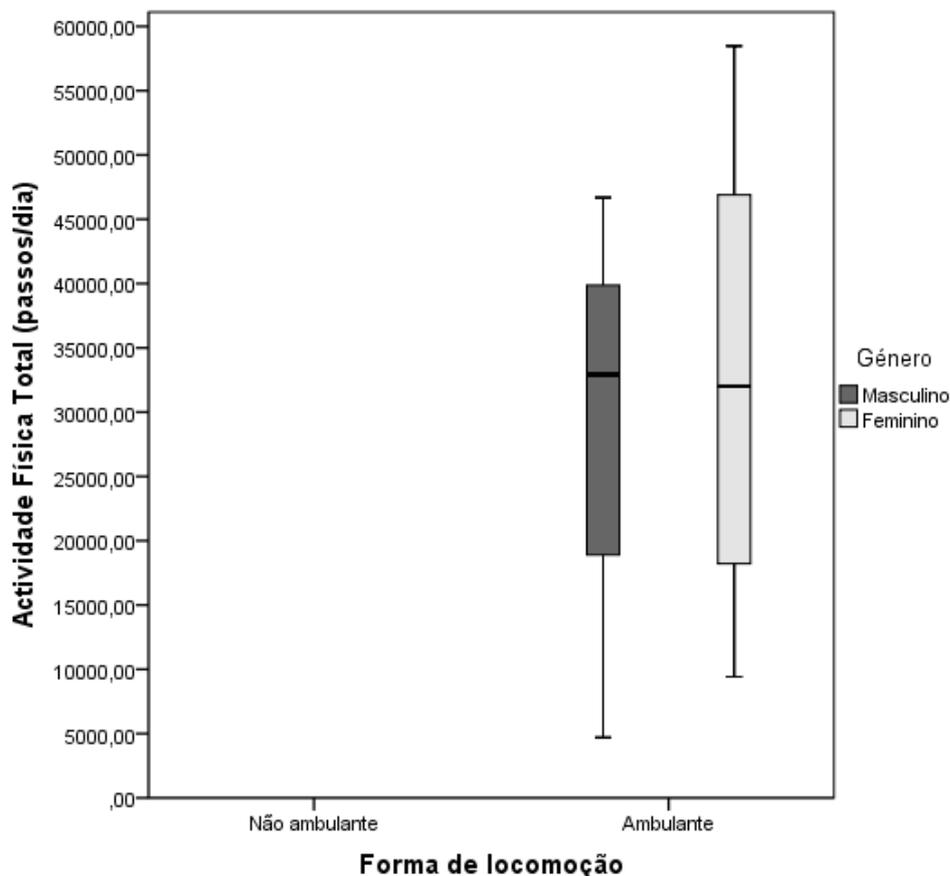


Figura 14 – Actividade física total (passos/dia) em ambulantes em função do género

No que concerne ao número de passos por dia, e considerando naturalmente apenas o grupo ambulante, o grupo feminino apresenta uma amplitude de valores superiores em termos de número de passos realizados por dia, apesar do valor da mediana ser superior no caso do grupo masculino. Isto significa que no caso do grupo masculino, metade dos sujeitos apresentam valores superiores de passos/dia, do que as mulheres, mas em todo o caso haverá mulheres que realizam mais passos/dia do que os homens.

Na figura 15 podemos observar os valores da AF total (passos/dia) em ambulantes em função das variáveis género e período de avaliação.

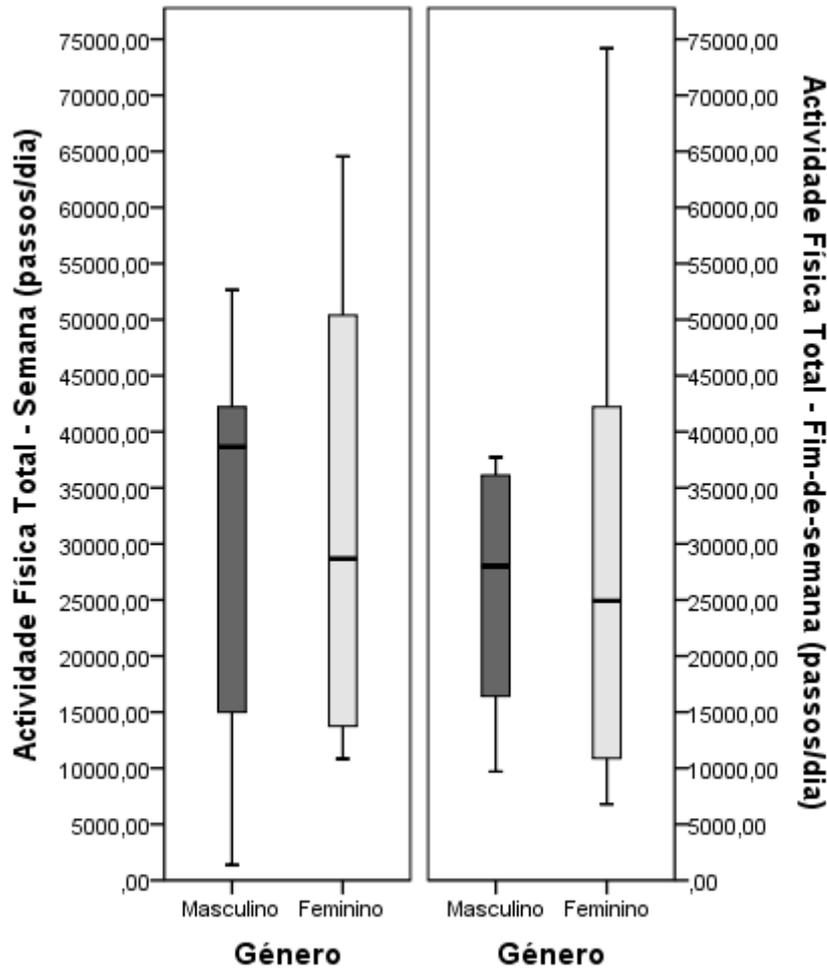


Figura 15 – Actividade física total (passos/dia) em ambulantes em função do género e período de avaliação

Em termos gerais nos indivíduos ambulantes, podemos destacar o grupo masculino avaliado durante a semana que apresenta um número superior de passos/dia, comparativamente ao grupo feminino, bem como aos mesmos grupos avaliados durante o fim-de-semana.

O grupo feminino avaliado durante o fim-de-semana é aquele que apresenta uma dispersão maior do número de passos/dia realizados e o grupo masculino avaliado ao fim-de-semana é aquele que apresenta uma concentração maior de valores de passos/dia.

Resultados

Na figura 16 podemos observar os valores da AF total (passos/dia) em ambulantes em função da variável período de avaliação.

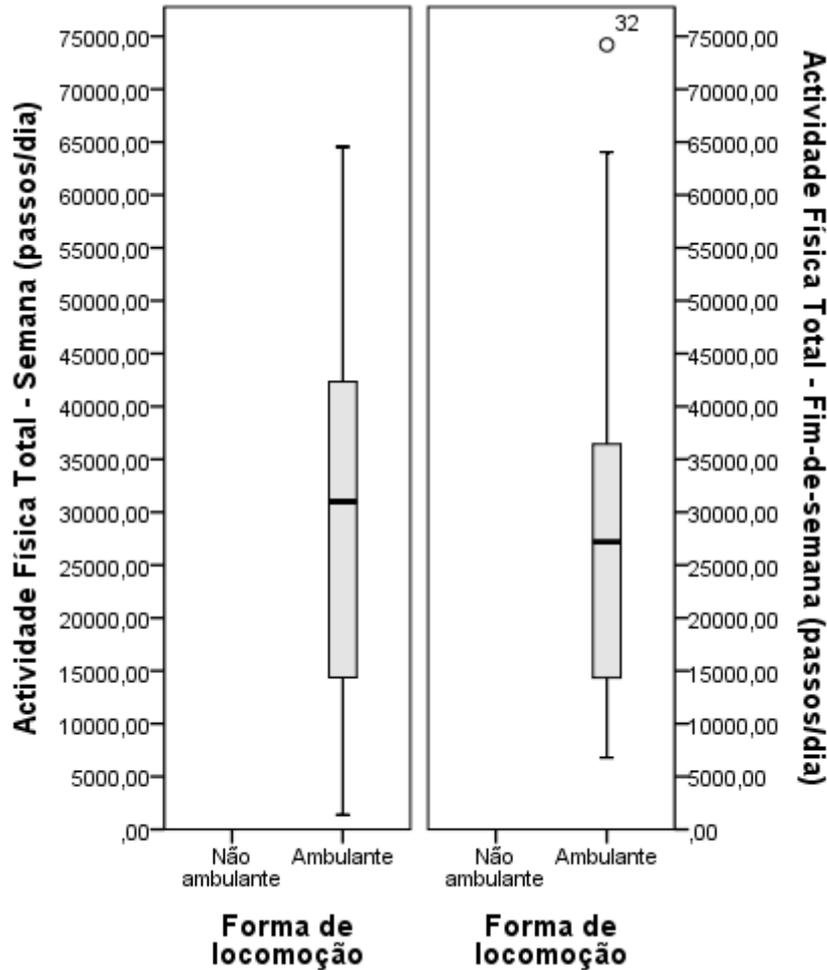


Figura 16 – Actividade física total (passos/dia) em ambulantes em função do período de avaliação

Em indivíduos ambulantes, no que respeita ao período de avaliação, verificamos que não há grandes variações, no entanto, os indivíduos ambulantes avaliados durante a semana apresentam ligeiramente valores superiores de passos/dia, sendo este grupo também aquele que apresenta uma dispersão maior em termos de valores possíveis para o número de passos/dia.

Verificamos a existência de um outlier moderado (x=32) durante o fim-de-semana.

### Intensidade Média da Actividade Física Total

Na figura 17 podemos observar os valores de intensidade média da AF total em função das variáveis género e forma de locomoção.

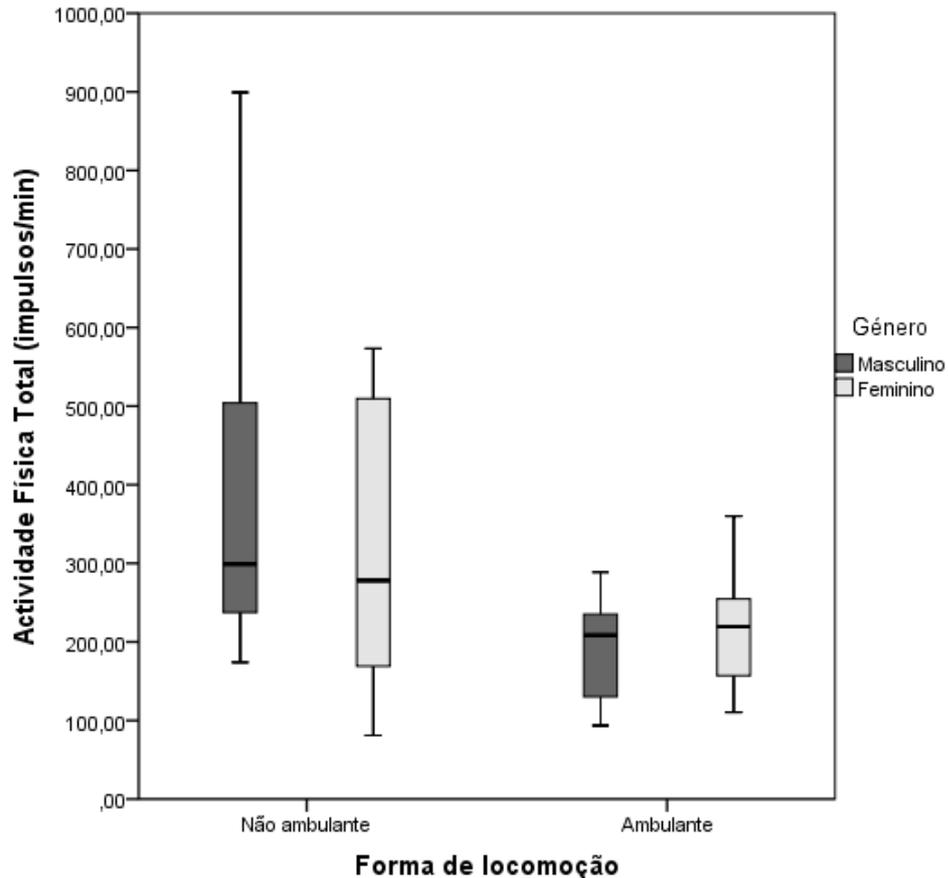


Figura 17 – Actividade física total (counts/min) em função do género e forma de locomoção

No que concerne à actividade física, em termos de intensidade média (counts/min), considerando a forma de locomoção, o grupo em cadeira-de-rodas apresenta valores superiores de actividade física, em comparação com o grupo de sujeitos ambulantes. Mais especificamente podemos destacar o género masculino em cadeira-de-rodas, que apresenta valores de AF superiores, comparativamente ao grupo ambulante, bem como também ao grupo feminino não ambulante.

Verificamos ainda que o grupo de sujeitos do género masculino em cadeira-de-rodas é aquele que apresenta uma dispersão maior de valores medidos sob a unidade counts/minuto.

Na figura 18 podemos observar os valores de intensidade média da AF total em função das variáveis forma de locomoção e período de avaliação.

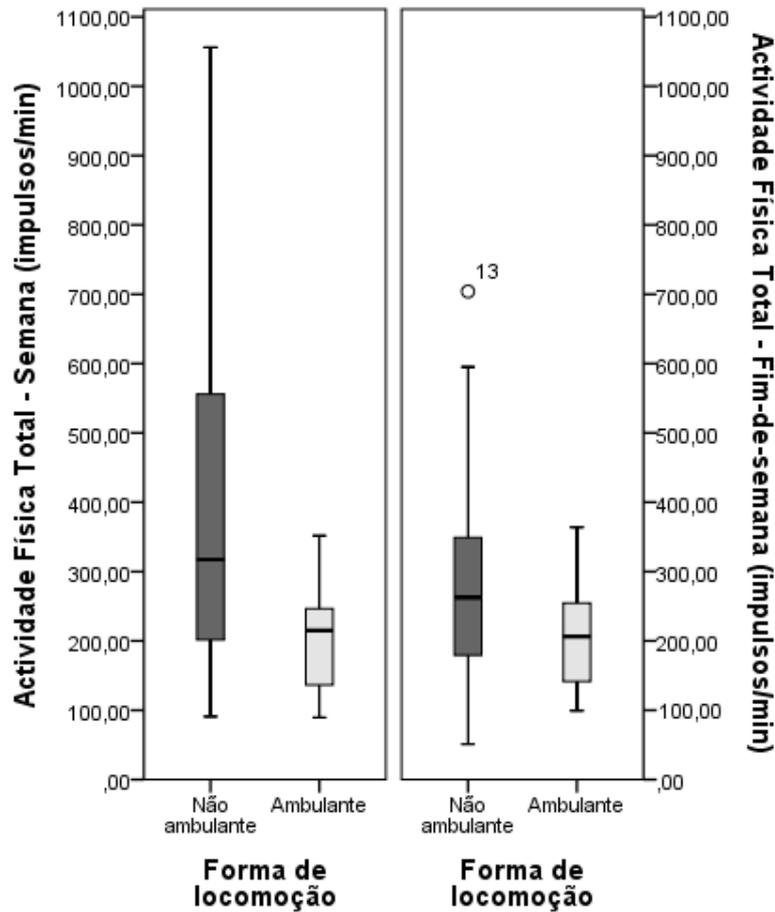


Figura 18 – Actividade física total (counts/min) em função da forma de locomoção e período de avaliação

Relativamente à forma de locomoção, e independentemente do período de avaliação em causa, os sujeitos não ambulantes apresentam valores superiores de intensidade média por minuto, em comparação com os sujeitos ambulantes. Podemos ainda destacar o grupo em cadeira-de-rodas no período confinado à semana pois é aquele que apresenta valores superiores em relação aos restantes grupos, e com uma dispersão de valores de intensidade por minuto superior. Em contrapartida, os grupos ambulantes, em ambos os períodos de avaliação, apresentam uma maior concentração e localização de valores em termos de intensidade média da actividade física.

Verificamos a existência de um outlier moderado ( $x=13$ ), designadamente no grupo não ambulante avaliado durante o fim-de-semana.

#### 4.1.4. Comportamento da AF total ao longo do período de avaliação

Em seguida iremos analisar as variações de AF (counts/min) durante os dias da semana e o comportamento da AF, em sujeitos ambulantes e não ambulantes, ao longo dos 5 dias de avaliação.

##### Actividade Física total em função do dia de avaliação

Na figura 19 podemos observar os valores de intensidade média da AF (counts/min) em função do dia da semana.

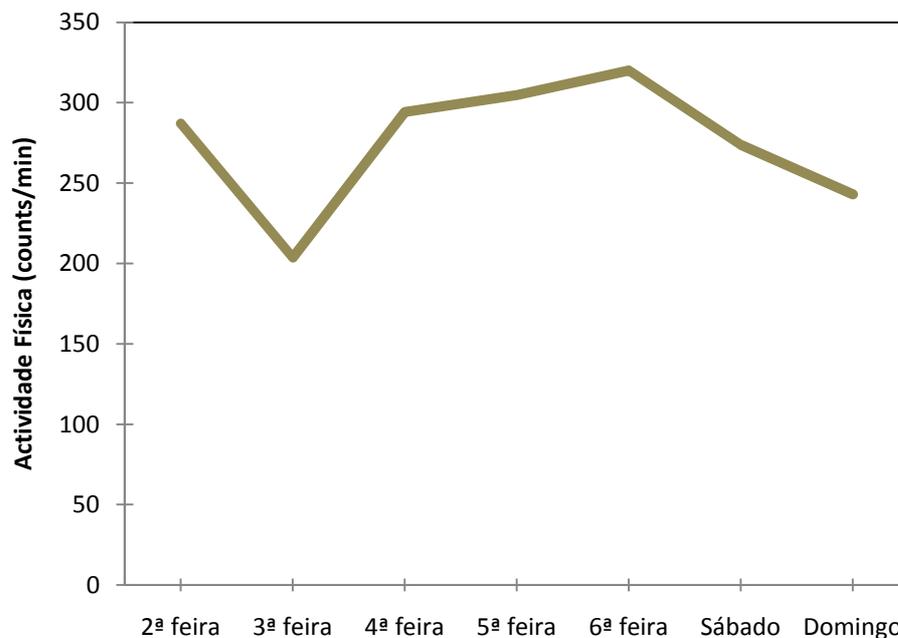


Figura 19 – Actividade física total (counts/min) em função do dia da semana

Através da análise da figura 24 verificamos que os dias que registaram mais actividade foram a quarta, a quinta, sendo a sexta-feira o dia em que os sujeitos realizaram mais AF. Por outro lado, os dias menos activos foram o sábado, o domingo, e a 3ª feira foi o dia com menos AF de toda a semana.

Podemos ainda verificar que os sujeitos da nossa amostra realizam menos AF durante o fim-de-semana, comparativamente com o período da semana, já que o sábado e o domingo foram dias com pouca AF.

### AF total ao longo do período de avaliação, em função da forma de locomoção

Cada indivíduo foi monitorizado ao longo de 7 dias consecutivos. Para análise estatística seleccionou-se 3 dias de semana e 2 dias de fim-de-semana.

Na figura 20 podemos observar os valores de intensidade média da AF (counts/min) ao longo do período de avaliação (5 dias de captação de dados), em função da forma de locomoção.

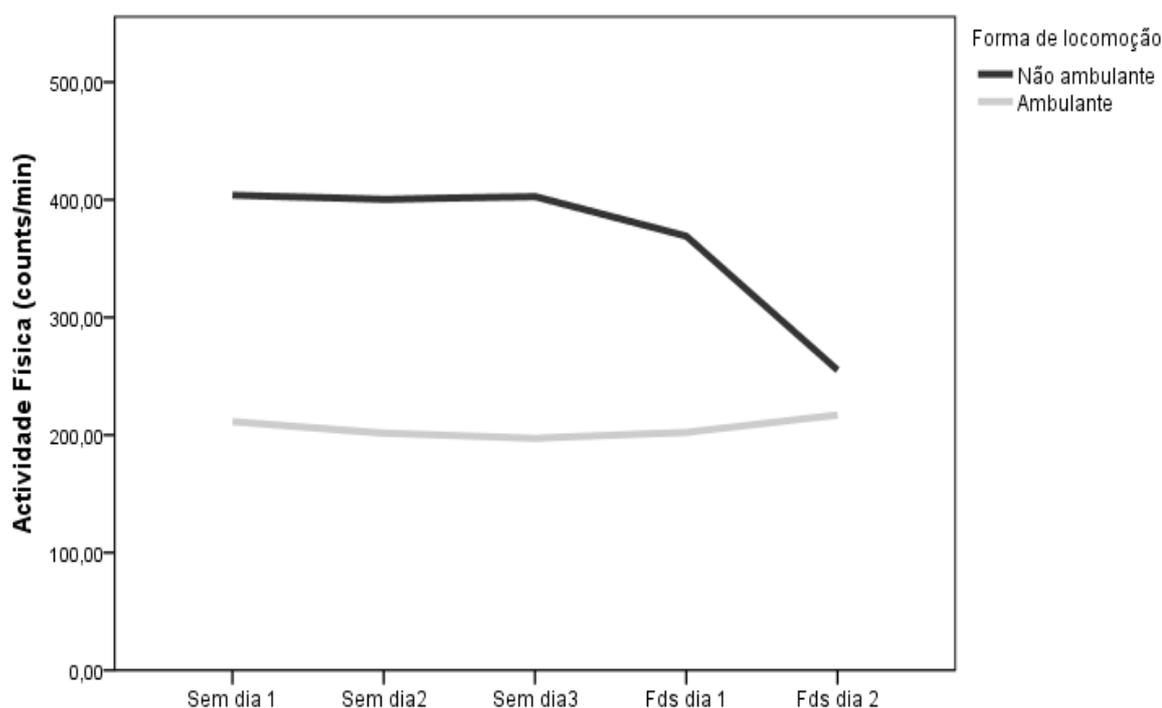


Figura 20 – Actividade física (counts/min) ao longo do período de avaliação, em função da forma de locomoção

Durante todo o período de avaliação (5 dias), os sujeitos não ambulantes apresentam valores de AF superiores em relação aos sujeitos ambulantes.

Os sujeitos ambulantes não apresentam variações consideráveis de AF ao longo dos 5 dias de avaliação, já que o nível de AF diário é praticamente constante, apresentando uma ligeira subida de AF durante o fim-de-semana

Por outro lado, os sujeitos não ambulantes evidenciam uma maior variação de AF ao longo dos 5 dias de avaliação, particularmente verificamos um decréscimo considerável de AF durante o fim-de-semana.

**4.1.5. Actividade Física Moderada, Vigorosa e Muito Vigorosa – comparação com as recomendações de AF na população sem deficiência<sup>2</sup>**

Na figura 21 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos) em sujeitos não ambulantes, em função das variáveis género.

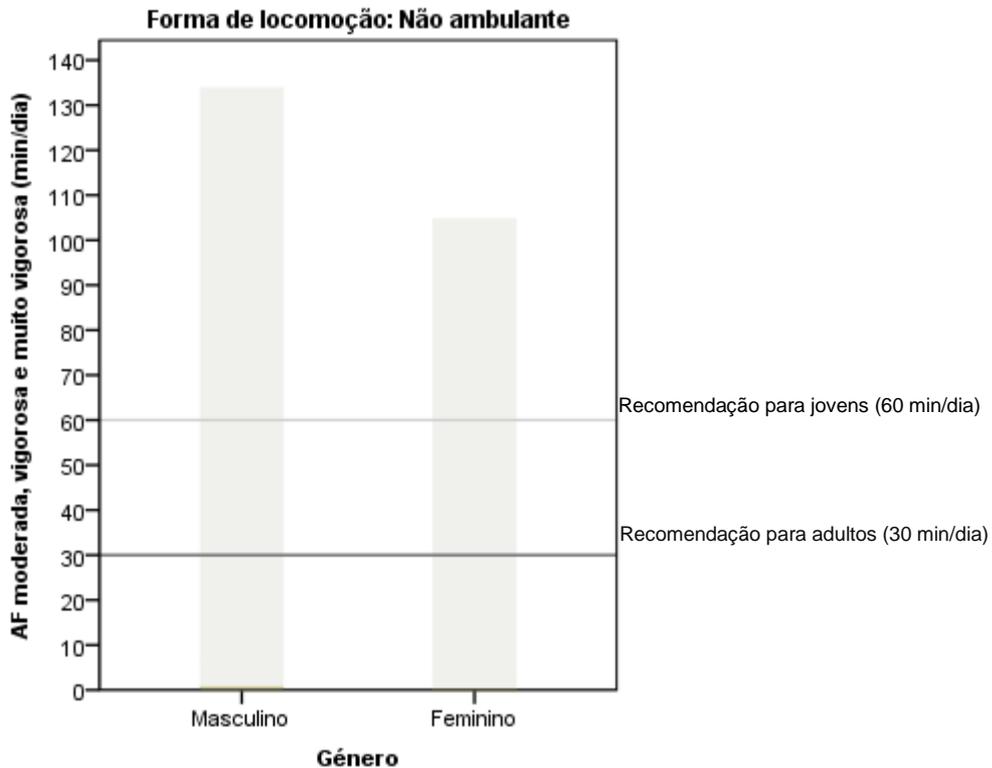


Figura 21 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos) em sujeitos não ambulantes, em função do género

Em sujeitos não ambulantes, considerando o tempo despendido em AF de intensidades moderada, vigorosa e muito vigorosa, observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.

Nos dois casos (masculino e feminino), o tempo médio despendido em AF é superior ao recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), e também para juvenis sem deficiência (60 minutos por dia).

<sup>2</sup> Haskell, W, Lee, I-M., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin, B., Macera, C., Heath, G., Thompson, P. & Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39 (8), 1423–1434.  
 Unites States Department of Health and Human Services (2008). *Active Children and Adolescents*. In *The 2008 Physical Activity Guidelines for Americans*. Washington (Chap 3, pp. 15-16), DC: U.S. Government Printing Office.

Na figura 22 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos) em sujeitos não ambulantes, em função das variáveis género.

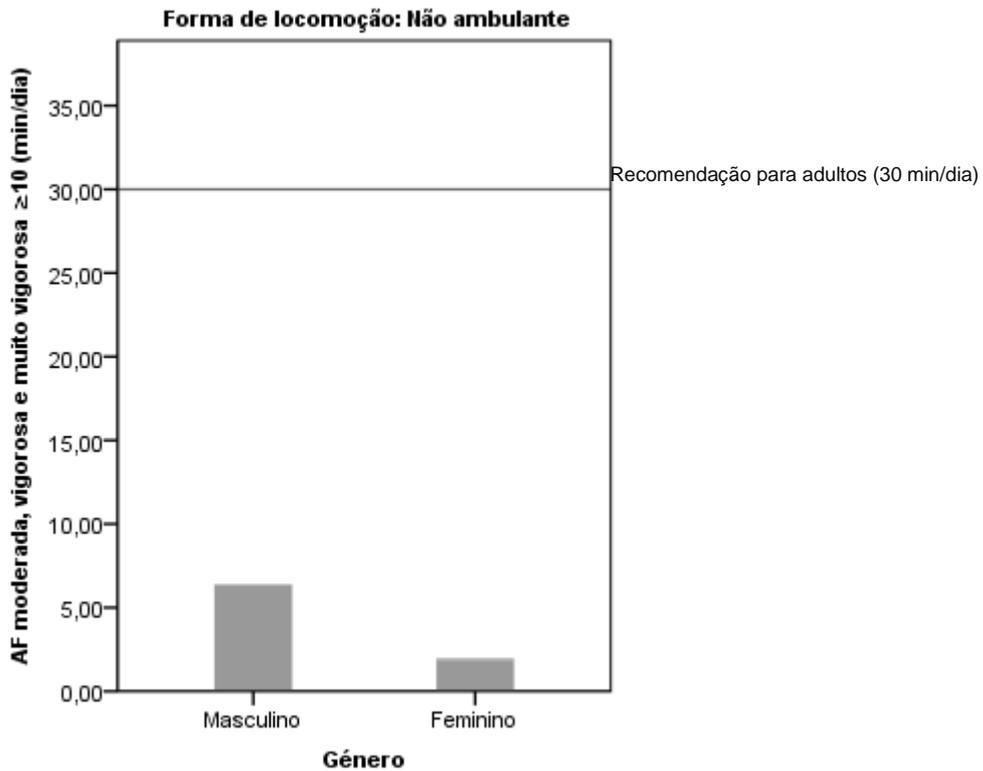


Figura 22 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos) em sujeitos não ambulantes, em função do género

Quando se examina a actividade física diária acumulada contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada e não a soma de todos os minutos passados nesta intensidade, os valores médios dos indivíduos não ambulantes masculinos são superiores aos dos indivíduos não ambulantes femininos, mas inferiores ao que é recomendado. Esta observação mostra que a AF com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos (blocos inferiores a 10 minutos), limitando desta forma o seu impacte na saúde cardiovascular.

Resultados

Na figura 23 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos) em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género

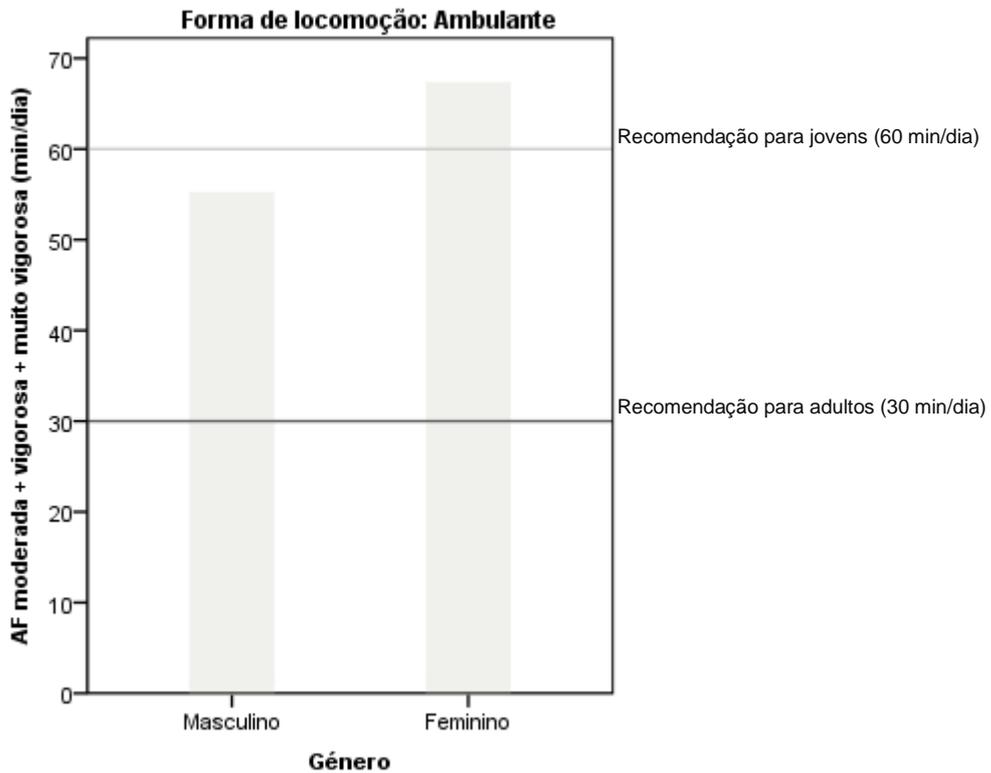


Figura 23 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos) em sujeitos ambulantes, em função do género

Em sujeitos ambulantes, considerando a AF de intensidade moderada, vigorosa, e muito vigorosa, observa-se mais tempo por dia despendido nestes níveis de intensidade no grupo feminino.

Nos dois grupos (masculino e feminino), o tempo médio despendido em AF é superior ao recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia).

Na figura 24 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos) em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

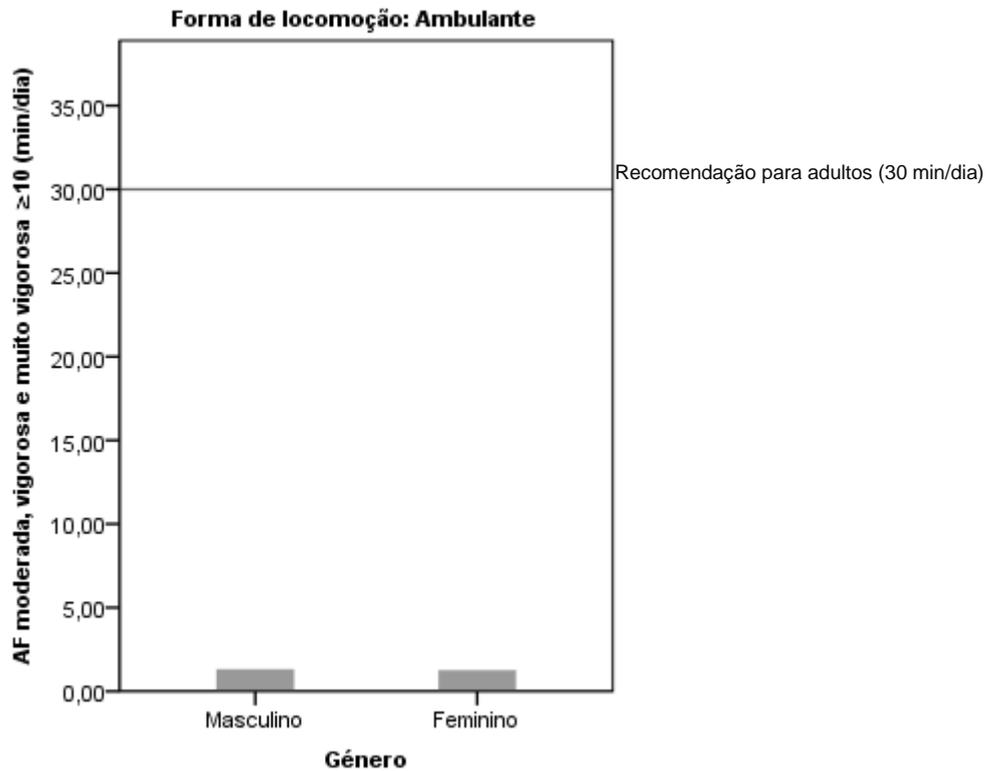


Figura 24 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos) em sujeitos ambulantes, em função do género

Quando se observa a actividade física diária acumulada contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada e não a soma de todos os minutos passados nesta intensidade, os valores médios dos indivíduos ambulantes masculinos e femininos são muito similares, mas inferiores ao que é recomendado. Esta observação mostra que a AF com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos (blocos inferiores a 10 minutos), limitando desta forma o seu impacte na saúde cardiovascular.

Na figura 25 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de semana, em sujeitos não ambulantes, em função das variáveis género.

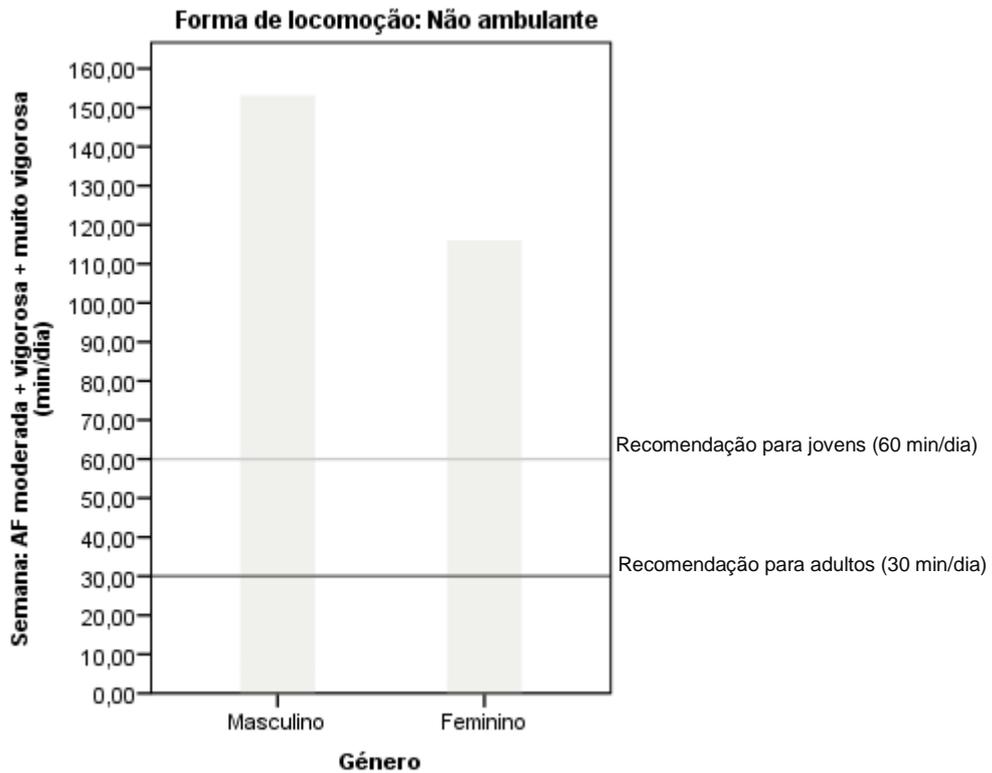


Figura 25 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género

Considerando a AF de intensidade moderada, vigorosa, e muito vigorosa, no período de avaliação confinado à semana, em sujeitos não ambulantes, observa-se maior tempo de prática de AF no grupo masculino.

Nos dois casos (masculino e feminino), o tempo médio despendido em AF é superior ao recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia) e para jovens sem deficiência (60 minutos por dia).

Resultados

Na figura 26 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de semana, em sujeitos não ambulantes, em função das variáveis género.

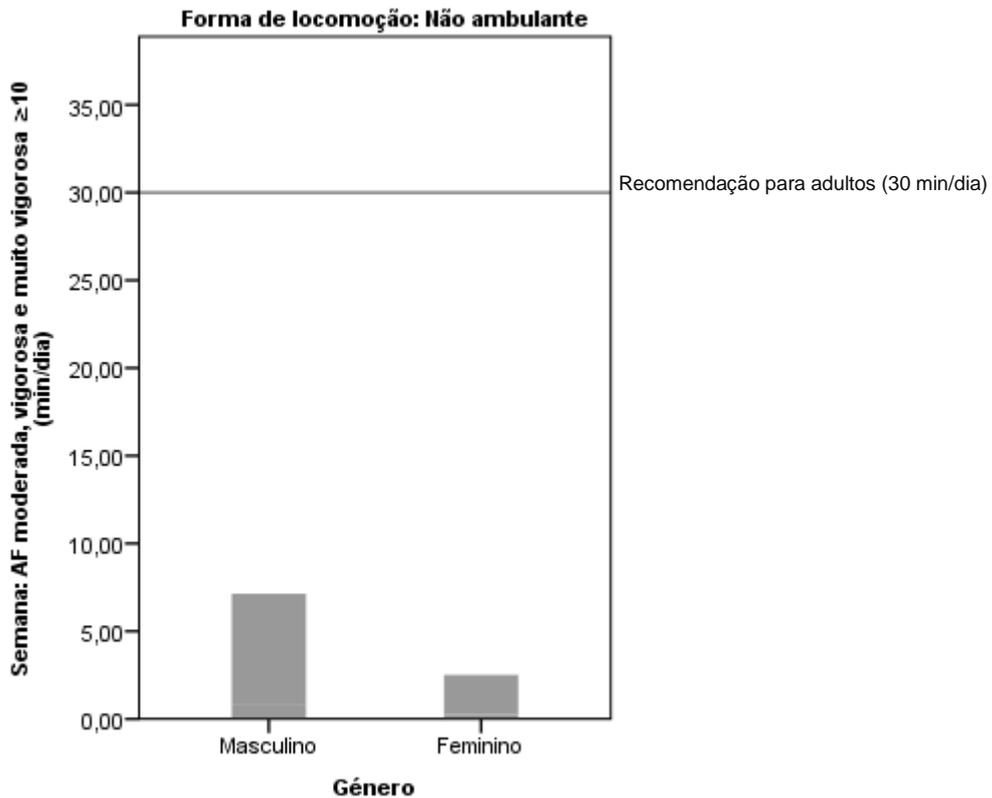


Figura 26 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género

Durante o período de avaliação confinado à semana, quando se examina a actividade física diária acumulada contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada e não a soma de todos os minutos passados nesta intensidade, os valores médios dos indivíduos não ambulantes masculinos são superiores aos dos indivíduos femininos, mas inferiores ao que é recomendado. Esta observação mostra que a AF com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos (blocos inferiores a 10 minutos), limitando desta forma o seu impacte na saúde cardiovascular.

Na figura 27 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

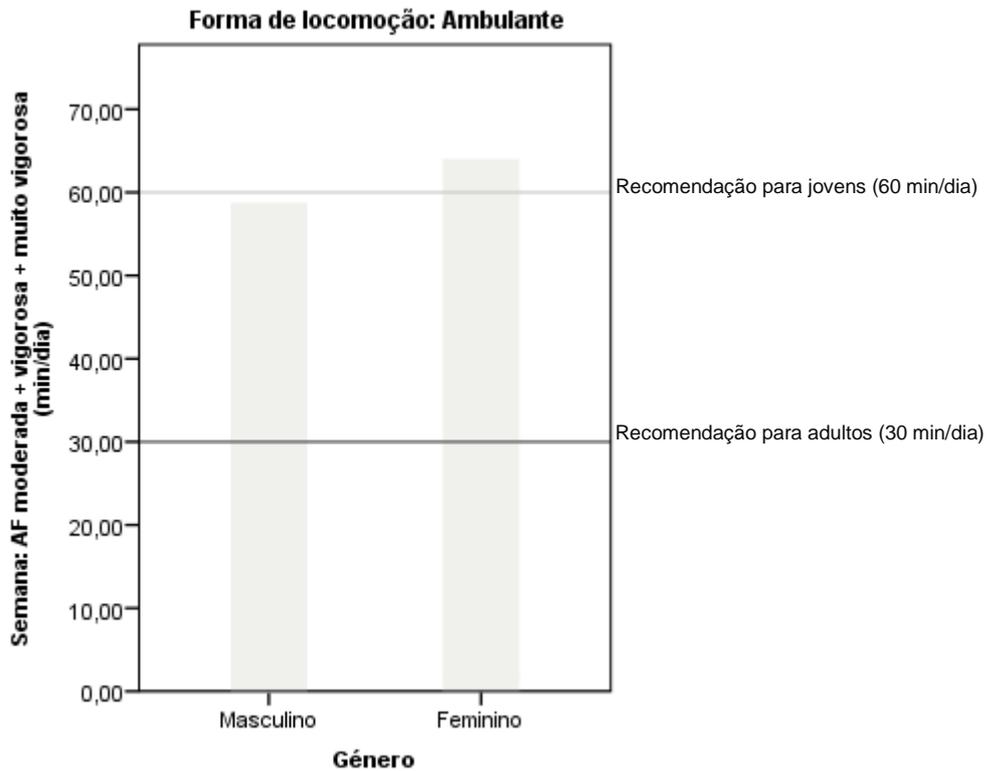


Figura 27 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função do género

Considerando a AF de intensidade moderada, vigorosa, e muito vigorosa, no período de avaliação confinado à semana, em sujeitos ambulantes, observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.

Nos dois casos (masculino e feminino), o tempo médio despendido em AF é superior às recomendações para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia).

Na figura 28 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

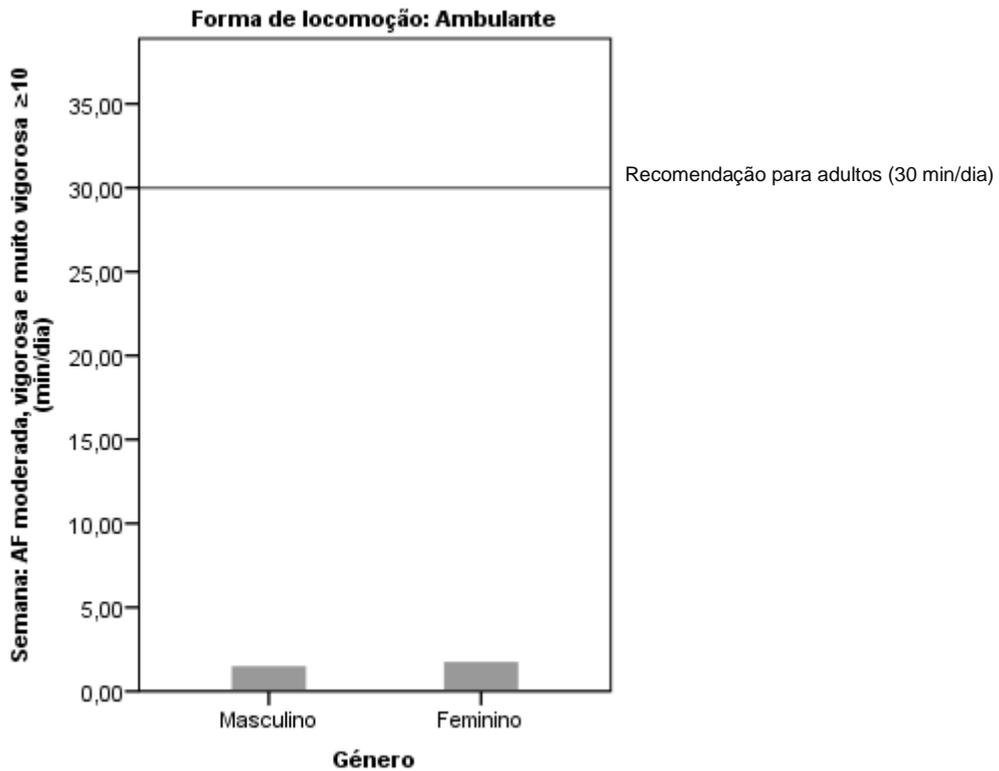


Figura 28 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função do género

Durante o período de avaliação confinado à semana, quando se observa a actividade física diária acumulada contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada e não a soma de todos os minutos passados nesta intensidade, os valores médios dos indivíduos ambulantes femininos são ligeiramente superiores aos dos indivíduos masculinos, mas inferiores ao que é recomendado. Esta observação mostra que a AF com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos (blocos inferiores a 10 minutos), limitando desta forma o seu impacte na saúde cardiovascular.

Na figura 29 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, em função das variáveis género.

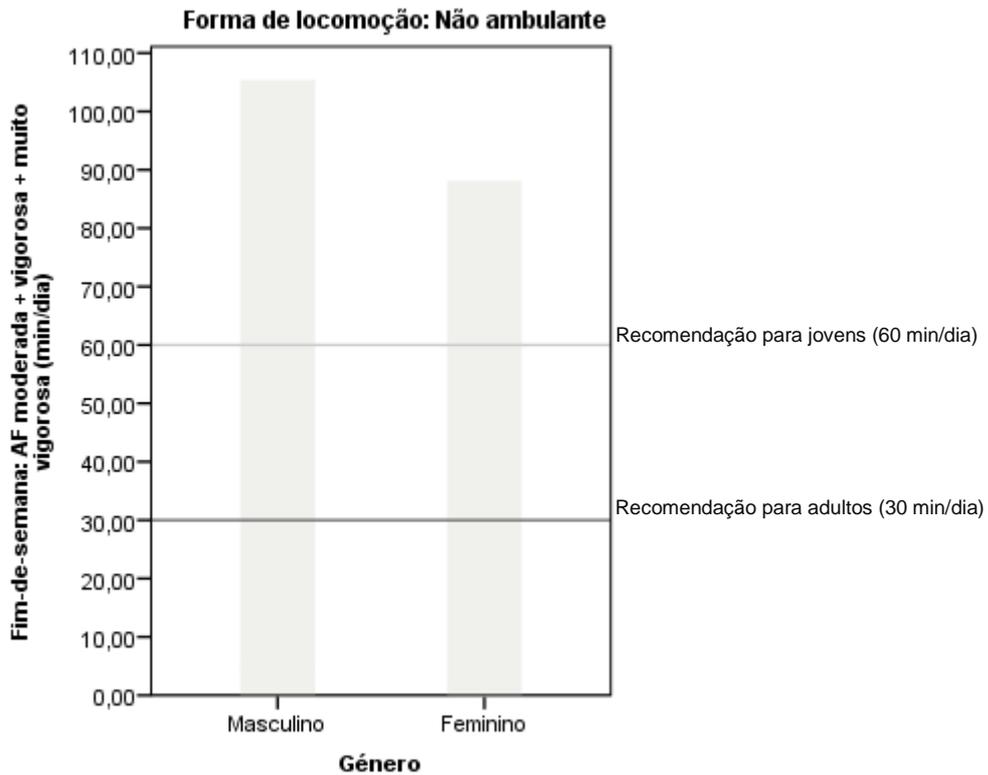


Figura 29 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género

Considerando a AF de intensidade moderada, vigorosa, e muito vigorosa, no período de avaliação de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, observa-se maior tempo de prática de AF no grupo masculino.

Nos dois casos (masculino e feminino), o tempo médio despendido em AF é superior ao recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia) e para jovens sem deficiência (60 minutos por dia).

Resultados

Na figura 30 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, em função das variáveis género.

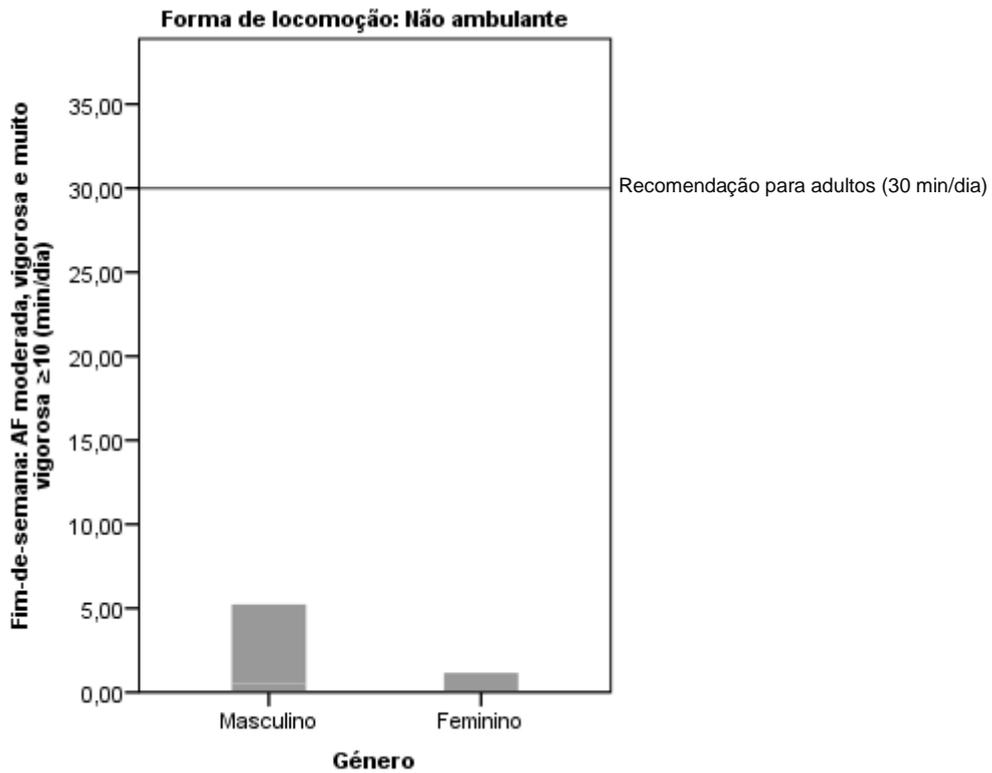


Figura 30 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos não ambulantes, em função do género

Durante o fim-de-semana, quando se examina a actividade física diária acumulada contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada e não a soma de todos os minutos passados nesta intensidade, os valores médios dos indivíduos não ambulantes masculinos são superiores aos dos indivíduos femininos, mas inferiores ao que é recomendado. Esta observação mostra que a AF com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos (blocos inferiores a 10 minutos), limitando desta forma o seu impacte na saúde cardiovascular.

Na figura 31 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

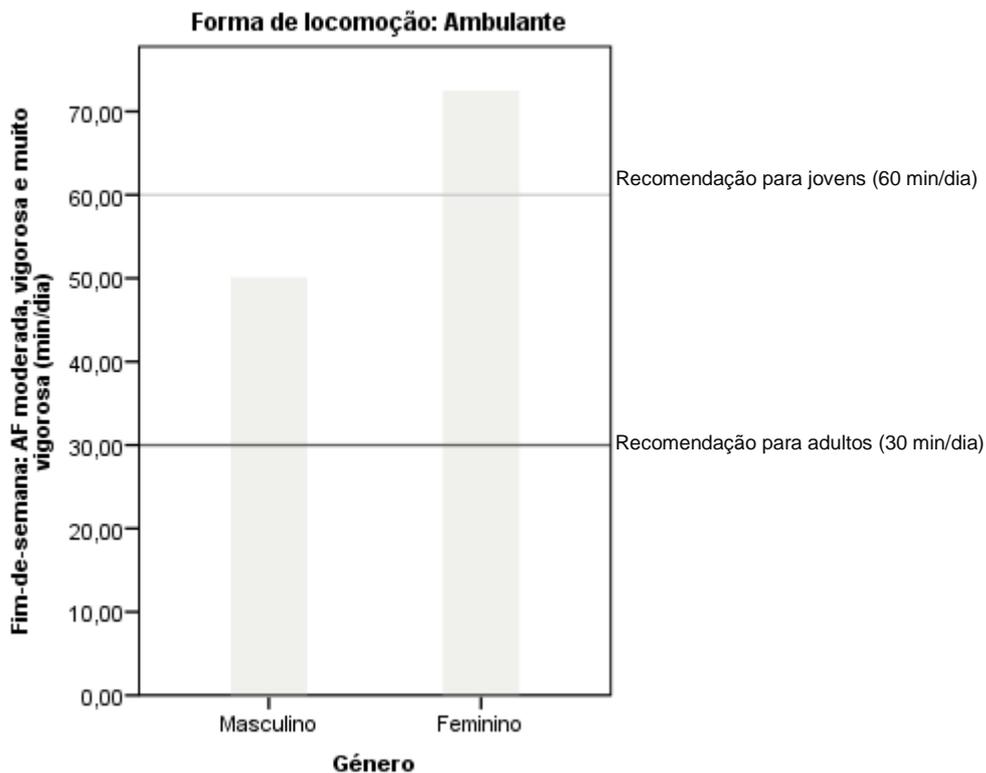


Figura 31 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (contabilização de todos os minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função do género

Considerando a AF de intensidade moderada, vigorosa, e muito vigorosa, no período de avaliação de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, observa-se maior tempo de prática de AF no grupo feminino.

Nos dois casos (masculino e feminino), o tempo médio despendido em AF é superior às recomendações para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia).

Na figura 32 podemos observar os valores da AF moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

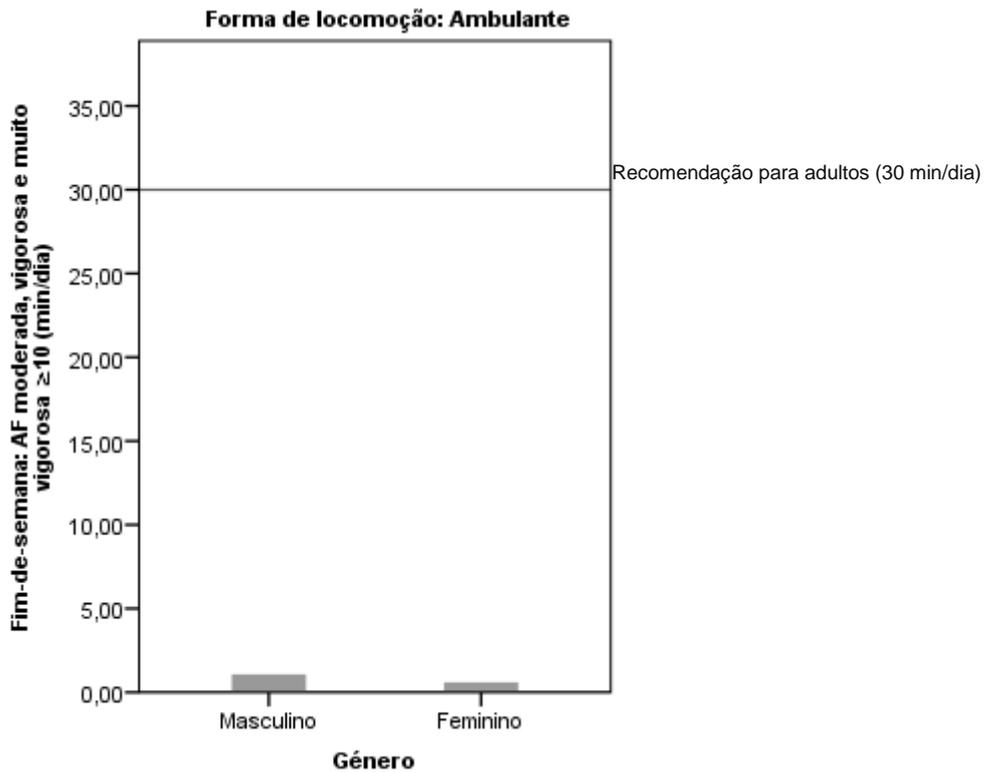


Figura 32 – Actividade física moderada, vigorosa e muito vigorosa (por períodos iguais ou superiores a 10 minutos), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função do género

Durante o fim-de-semana, quando se examina a actividade física diária acumulada contabilizando somente períodos de tempo iguais ou superiores a 10 minutos de prática de intensidade pelo menos moderada e não a soma de todos os minutos passados nesta intensidade, os valores médios dos indivíduos ambulantes masculinos são ligeiramente superiores aos dos indivíduos femininos, mas inferiores ao que é recomendado. Esta observação mostra que a AF com esta intensidade é mantida por períodos de tempo demasiado curtos (blocos inferiores a 10 minutos), limitando desta forma o seu impacte na saúde cardiovascular.

#### 4.1.6. Actividade física total (passos/dia) – comparação com as recomendações de AF na população sem deficiência<sup>3</sup>

Na figura 33 podemos observar os valores de AF total medida em passos/dia, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

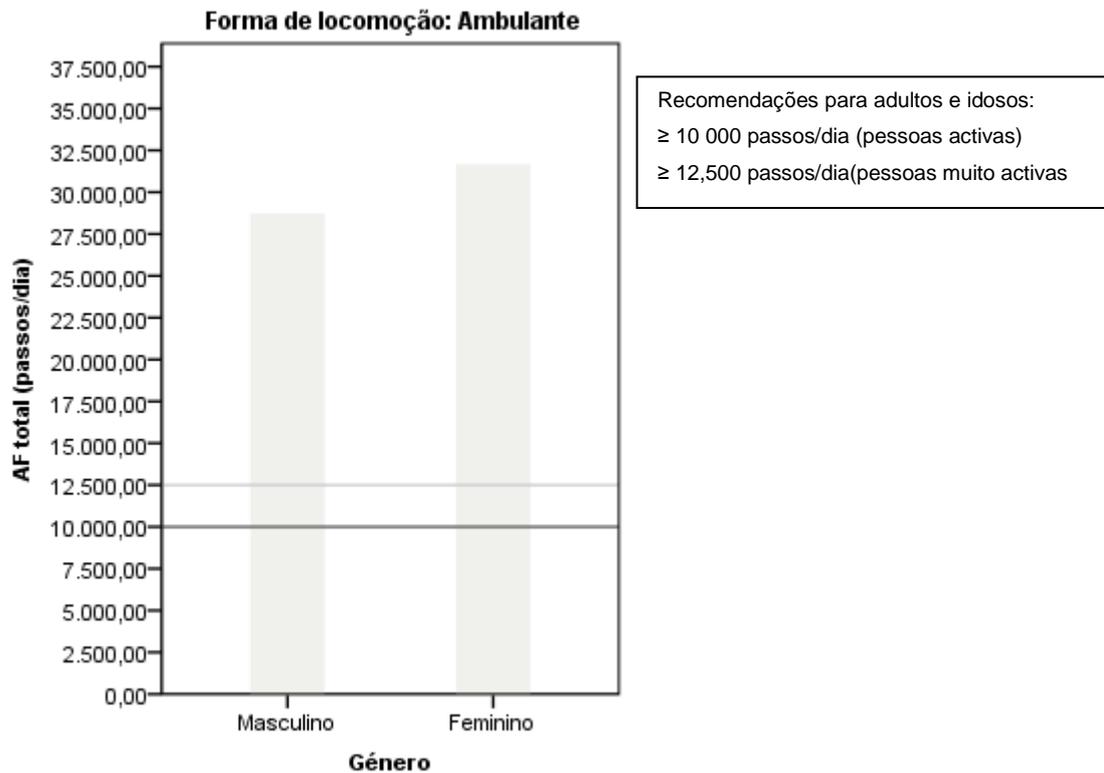


Figura 33 – Actividade física total (passos/dia), em sujeitos ambulantes, em função do género

De acordo com estes critérios criados para a população sem deficiência, todos os grupos em estudo alcançam valores desejáveis de AF total, ultrapassando visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Foram observadas diferenças quanto ao género no número de passos por dia com valores mais elevados nas mulheres.

<sup>3</sup> Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R. & Kang, M. (2008). Revisiting "How Many Steps Are Enough?". *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40 (7S), 537–543.

Na figura 34 podemos observar os valores de AF total medida em passos/dia, avaliado durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

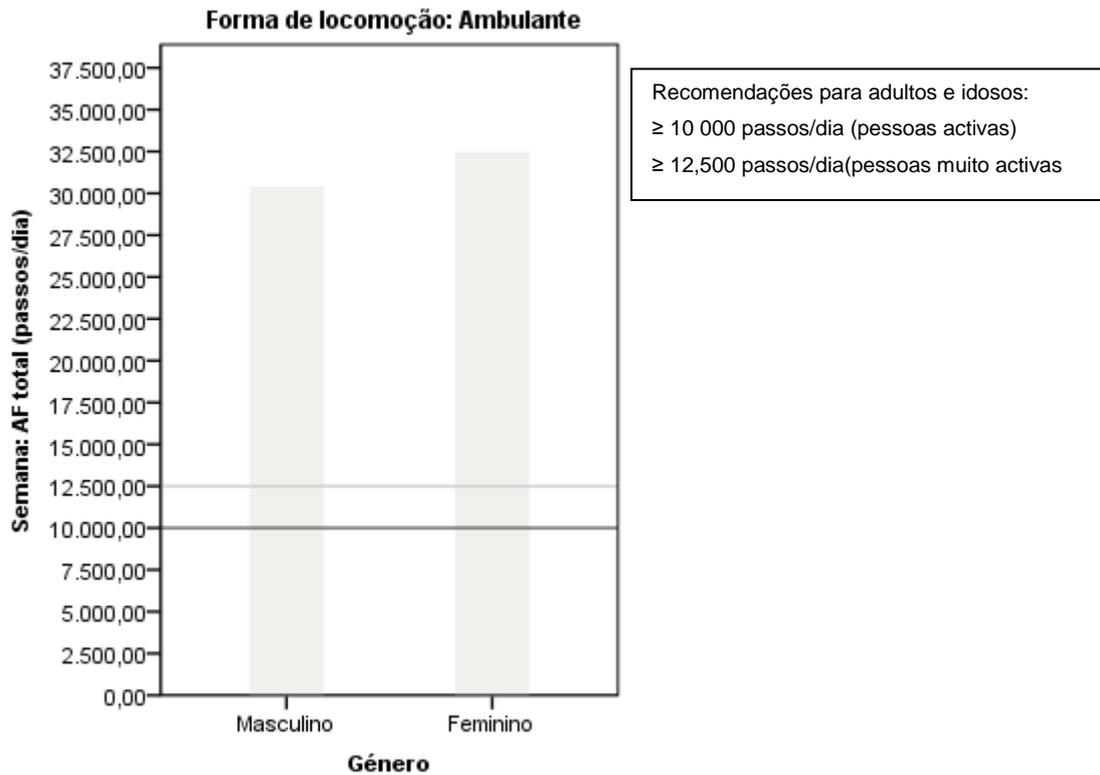


Figura 34 – Actividade física total (passos/dia), durante o período de semana, em sujeitos ambulantes, em função do género

Durante o período de avaliação da semana, e de acordo com estes critérios criados para a população sem deficiência, os sujeitos avaliados alcançam valores desejáveis de AF total, ultrapassando visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Foram observadas diferenças quanto ao sexo no número de passos por dia com valores mais elevados nas mulheres.

Na figura 35 podemos observar os valores de AF total medida em passos/dia, avaliado durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função das variáveis género.

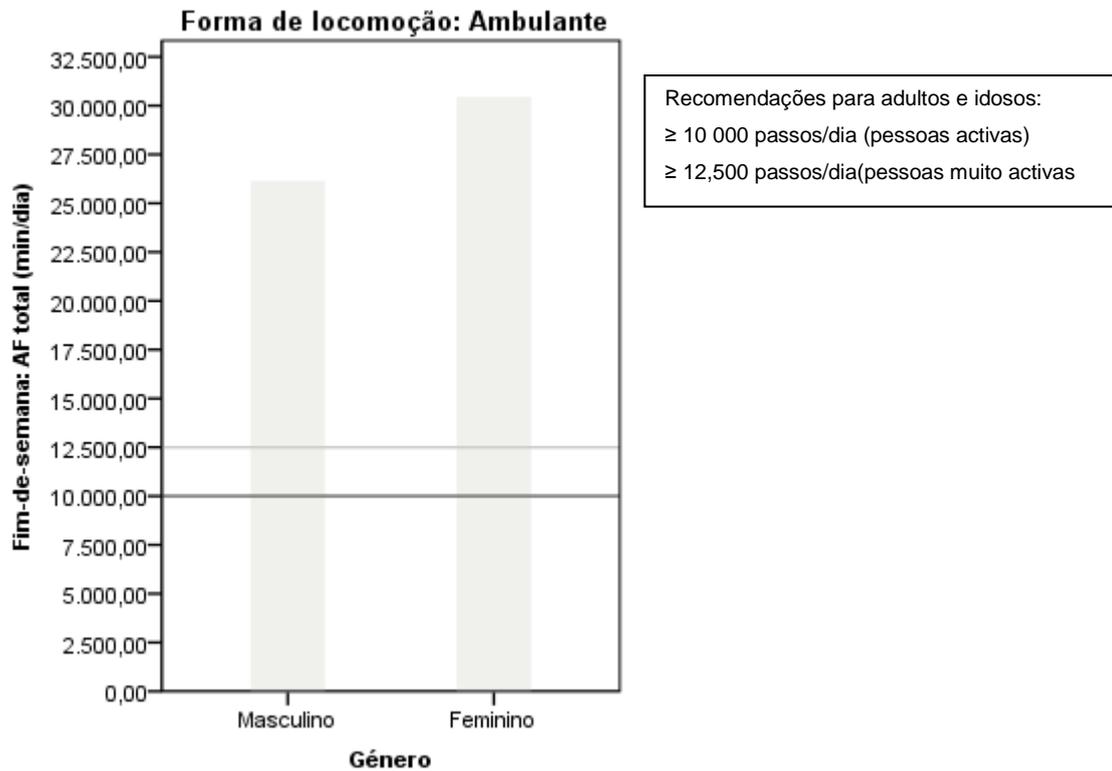


Figura 35 – Actividade física total (passos/dia), durante o período de fim-de-semana, em sujeitos ambulantes, em função do género

Durante o período de avaliação de fim-de-semana, tendo em conta estes critérios criados para a população sem deficiência, os sujeitos avaliados alcançam valores desejáveis de AF total, ultrapassando claramente as recomendações para adultos e idosos. Foram observadas diferenças quanto ao sexo no número de passos por dia com valores mais elevados nas mulheres.

#### 4.1.7. Fraccionamento da actividade: Sedentária, leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa

O fraccionamento do tempo passado em actividade sedentária e em AF foi efectuado relativamente ao tempo diário de registo ou monitorização, que não considera o tempo passado a dormir ou em actividades aquáticas, por constituírem períodos em que os acelerómetros são retirados do corpo.

Na figura 36 e tabela 8 apresenta-se a percentagem de tempo passado em actividade sedentária, AF leve, moderada e vigorosa relativamente ao tempo total de registo, em função da variável forma de locomoção.

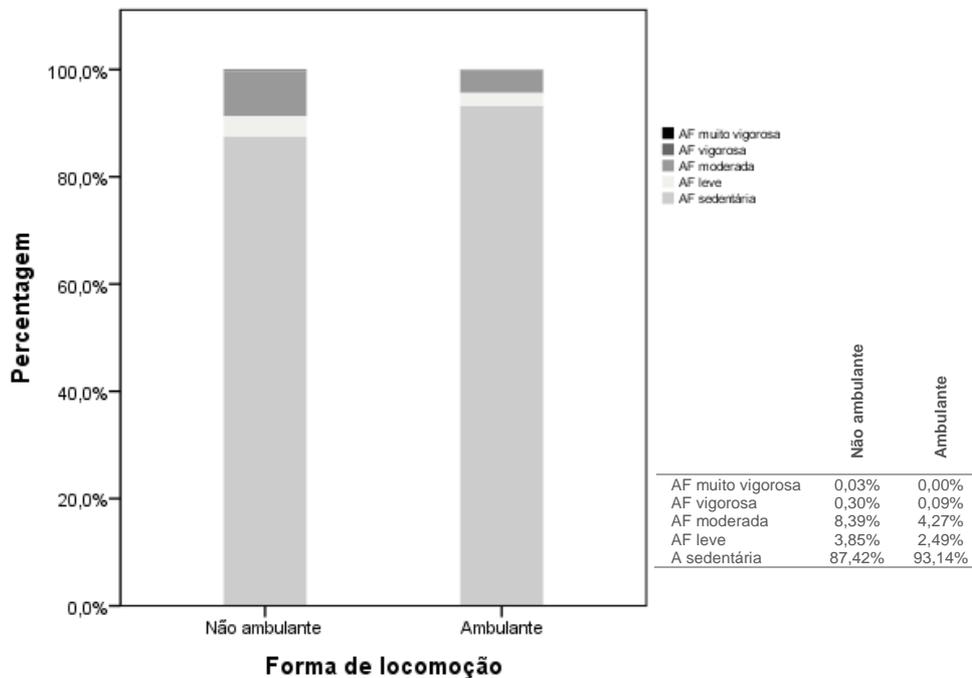


Figura 36, tabela 8 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em função da forma de locomoção

Considerando a forma de locomoção, o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida nos sujeitos não ambulantes e inexistente nos ambulantes, em AF muito vigorosa. Verificamos ainda que o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 8,72% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,36% nos ambulantes.

Resultados

Na figura 37 e tabela 9 apresenta-se a percentagem de tempo passado em actividade sedentária, AF leve, moderada e vigorosa relativamente ao tempo total de registo, em função da variável período de avaliação e forma de locomoção.

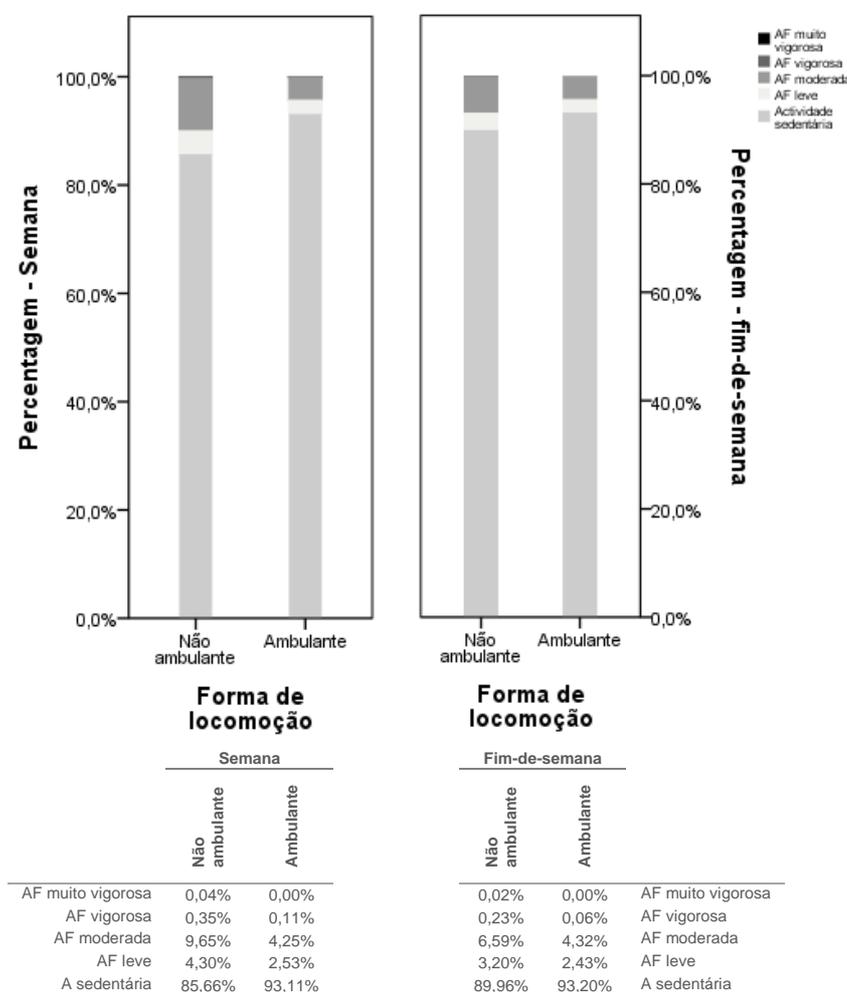


Figura 37, tabela 9 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em função da forma de locomoção e período de avaliação

Considerando o período de avaliação e forma de locomoção, o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido da AF realizada a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida (não ambulantes) ou inexistente (ambulantes) em AF muito vigorosa. Verificamos ainda que o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, durante a semana, 10,14% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,36% nos ambulantes, e durante o fim-de-semana, 6,84% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,38% nos ambulantes.

Resultados

Na figura 38 e tabela 10 apresenta-se a percentagem de tempo passado em actividade sedentária, AF leve, moderada e vigorosa relativamente ao tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função da variável género.

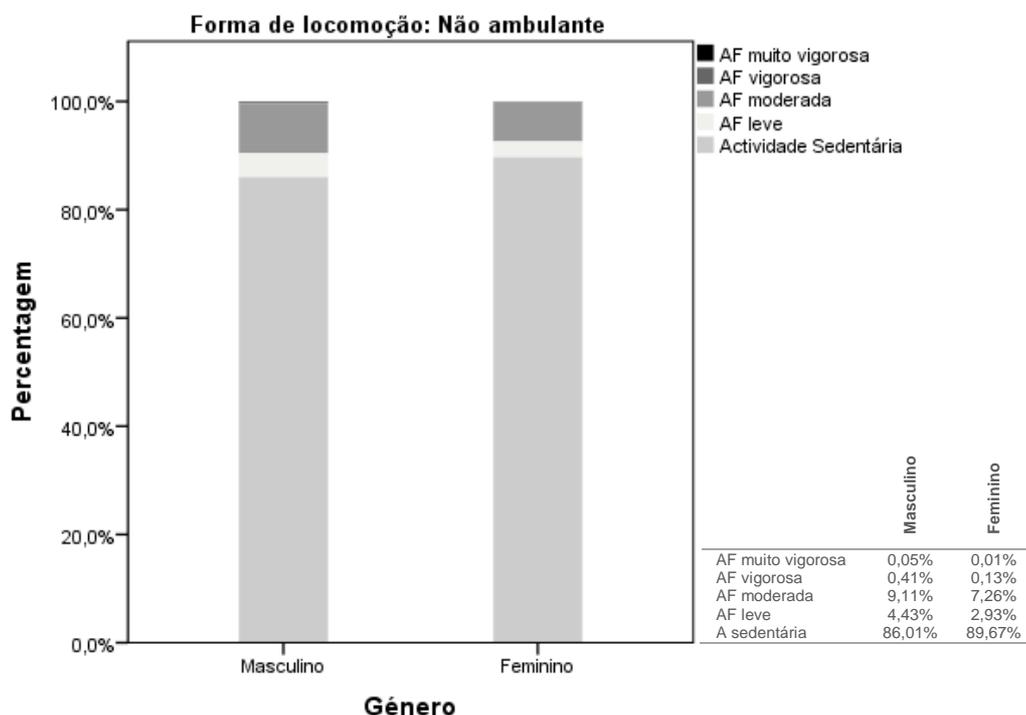


Figura 38, tabela 10 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função do género

Nos sujeitos não ambulantes, o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida em AF muito vigorosa.

Verificamos ainda que o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 9,57% do tempo de registo total (133,79 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 7,40% (104,62 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. Pese embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

Resultados

Na figura 39 e tabela 11 apresenta-se a percentagem de tempo passado em actividade sedentária, de intensidades leve, moderada e vigorosa relativamente ao tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função da variável género.

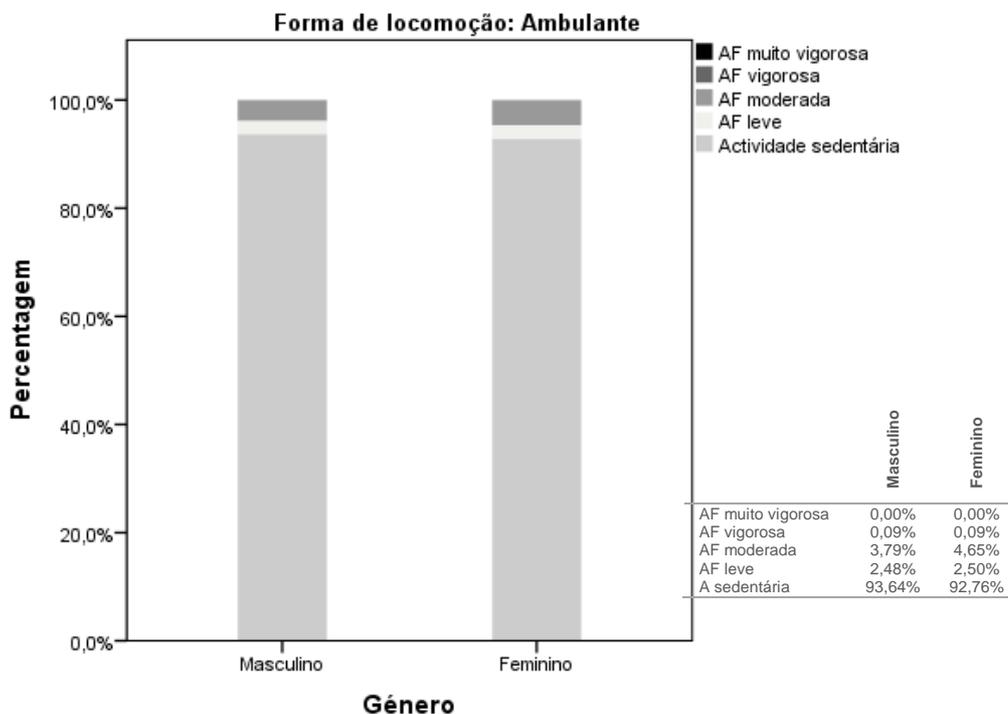


Figura 39, tabela 11 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função do género

Nos sujeitos ambulantes, o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção inexistente em AF muito vigorosa.

Podemos ainda verificar que o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 3,88% do tempo de registo total (55,19 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 4,74% (67,28 minutos/dia de valor médio) nas mulheres ambulantes. Muito embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

Resultados

Na figura 40 e tabela 12 apresenta-se a percentagem de tempo passado em actividade sedentária, de intensidades leve, moderada e vigorosa relativamente ao tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função da variável período de avaliação e género.

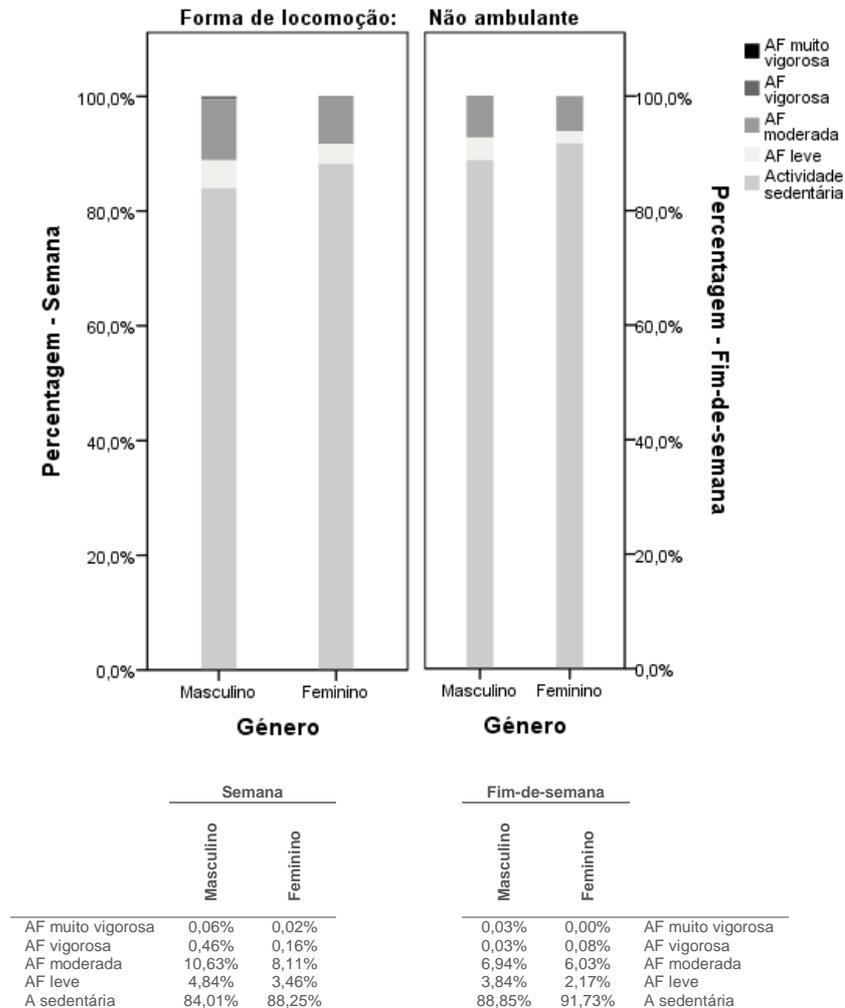


Figura 40, tabela 12 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos não ambulantes, em função de período de avaliação e género

Nos sujeitos não ambulantes, independentemente do período de avaliação, o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida ou inexistente em AF muito vigorosa.

O período de avaliação à semana apresenta porções maiores, representativas de actividades de maior intensidade, do que o período ao fim-de-semana.

Resultados

Verificamos que, no período de avaliação confinado à semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 11,15% do tempo de registo total (152,83 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 8,29% (115,75 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes.

Podemos verificar ainda que, no período de fim-de-semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 11,15% do tempo de registo total (105,20 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 8,29% (87,93 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes.

Embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

Na figura 41 e tabela 13 apresenta-se a percentagem de tempo passado em actividade sedentária, de intensidades leve, moderada e vigorosa relativamente ao tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função da variável período de avaliação e género.

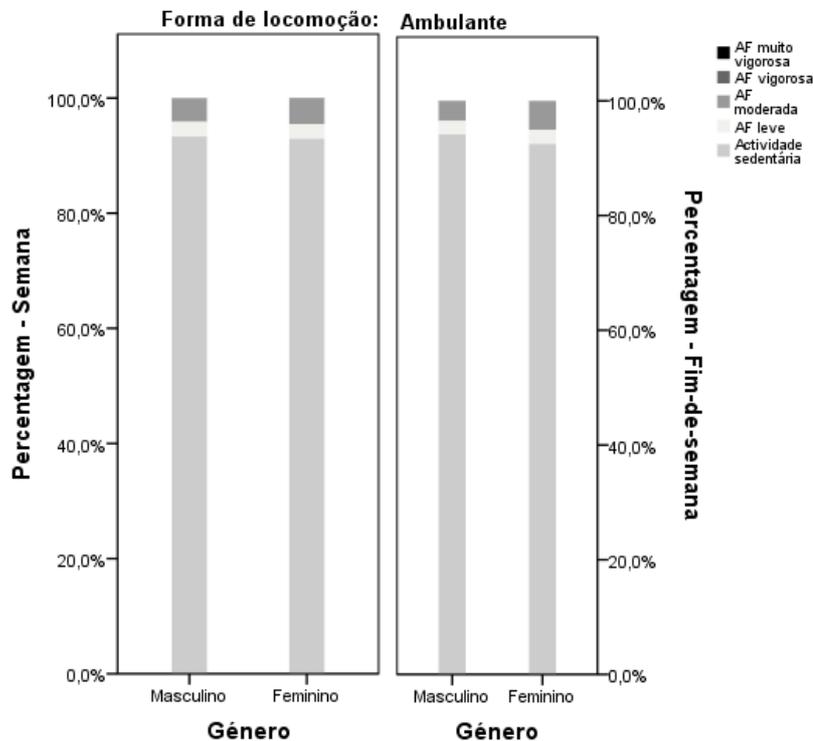


Figura 41 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função de período de avaliação e género

	Semana		Fim-de-semana		
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino	
AF muito vigorosa	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	AF muito vigorosa
AF vigorosa	0,10%	0,12%	0,08%	0,04%	AF vigorosa
AF moderada	4,03%	4,42%	3,44%	4,99%	AF moderada
AF leve	2,57%	2,50%	2,35%	2,50%	AF leve
A sedentária	93,30%	92,96%	94,14%	92,48%	A sedentária

Tabela 13 – Actividade física expressa em percentagem do tempo total de registo, em sujeitos ambulantes, em função de período de avaliação e género

Nos sujeitos ambulantes, independentemente do período de avaliação, o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida ou inexistente em AF muito vigorosa.

Verificamos que, no período de avaliação confinado à semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 4,13% do tempo de registo total (58,59 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 4,55% (63,88 minutos/dia) nas mulheres ambulantes.

Podemos verificar ainda que, no período de fim-de-semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 3,52% do tempo de registo total (49,99 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 5,03% (72,39 minutos/dia) nas mulheres ambulantes.

Embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

## 4.2. Estatística Inferencial

Vamos em seguida analisar os resultados da comparação das variáveis dependentes do nosso estudo, em função da forma de locomoção, através da estatística não paramétrica com recurso à técnica de amostras independentes - teste Mann-Whitney-Wilcoxon. A análise dos resultados obtidos com a aplicação deste instrumento permite fazer inferências sobre a população e conjecturar conclusões válidas para a presente investigação.

Resultados

No quadro 3, podemos ver os valores do grau de significância entre a actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total (min/dia) e intensidade média da AF total (counts/min) dos indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção.

Quadro 3 – Grau de significância do teste Mann-Whitney-Wilcoxon entre os parâmetros de AF de indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção

	Masculino			Feminino		
	M		Sig.	M		Sig.
	Não ambulante	Ambulante		Não ambulante	Ambulante	
A Sedentária (min/dia)	1203,01 ± 83,42	1329,83 ± 51,06	0,003**	1267,54 ± 103,29	1316,97 ± 49,06	0,257
AF Leve (min/dia)	61,96 ± 15,09	35,23 ± 14,63	0,004**	41,44 ± 12,76	35,44 ± 15,35	0,402
AF Moderada (min/dia)	127,41 ± 60,96	53,82 ± 23,14	0,003**	102,65 ± 69,54	65,99 ± 28,90	0,257
AF Vigorosa (min/dia)	5,71 ± 10,12	1,32 ± 1,17	0,533	1,80 ± 2,12	1,23 ± 1,49	0,429
AF Mt Vigorosa (min/dia)	0,67 ± 1,56	0,01 ± 0,02	0,011*	0,17 ± 0,22	0,06 ± 0,15	0,065
AF Total (min/dia)	195,74 ± 62,82	90,37 ± 36,03	0,001**	146,06 ± 84,18	102,72 ± 40,16	0,257
AF Total (counts/min)	394,29 ± 257,42	188,85 ± 64,49	0,016*	322,21 ± 213,15	213,00 ± 71,57	0,402

A: actividade; AF: actividade física; Mt: Muito

(\*\*)  $p \leq 0,01$ ; (\*)  $p \leq 0,05$

Através da análise do quadro 3, verificamos que existem diferenças significativas entre os indivíduos masculinos ambulantes e os indivíduos masculinos não ambulantes, nos parâmetros de actividade de AF muito vigorosa e intensidade média da AF total, para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,05$ , e nos parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada, AF total (min/dia), para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,01$ .

Tendo em conta que se trata de uma amostra com um número reduzido de indivíduos femininos ambulantes (n=13) e não ambulantes (n=5), podemos considerar a AF muito vigorosa como um valor significativo marginal, porque em estudos com amostras maiores este nível seria significativo.

**Resultados**

No quadro 4, vemos os valores do grau de significância entre a actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total (min/dia) e intensidade média da AF total (counts/min) dos indivíduos com PC masculinos e femininos, durante o período de semana, em função da variável forma de locomoção.

Quadro 4 – Grau de significância do teste Mann-Whitney-Wilcoxon entre os parâmetros de AF de indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção  
Período de semana

	Masculino			Feminino		
	M		Sig.	M		Sig.
	Não ambulante	Ambulante		Não ambulante	Ambulante	
Sem - A Sedentária (min/dia)	1152,03 ± 112,05	1323,01 ± 75,03	0,004**	1231,98 ± 132,80	1307,17 ± 57,41	0,278
Sem - AF Leve (min/dia)	66,39 ± 22,63	36,41 ± 20,59	0,010**	48,27 ± 18,10	35,11 ± 12,40	0,094
Sem - AF Moderada (min/dia)	145,70 ± 71,54	57,09 ± 28,94	0,003**	113,23 ± 81,05	62,13 ± 24,12	0,218
Sem - AF Vigorosa (min/dia)	6,35 ± 10,72	1,48 ± 1,39	0,565	2,27 ± 2,65	1,66 ± 1,99	0,401
Sem - AF Mt Vigorosa (min/dia)	0,78 ± 1,75	0,02 ± 0,04	0,011*	0,25 ± 0,34	0,09 ± 0,25	0,049*
Sem - AF Total (min/dia)	219,22 ± 76,31	94,99 ± 47,67	0,001**	164,02 ± 101,04	98,99 ± 30,28	0,278
Sem - AF Total (counts/min)	436,12 ± 298,54	189,54 ± 66,05	0,016*	98,99 ± 30,28	214,01 ± 74,82	0,402

A: actividade; AF: actividade física; Mt: Muito; Sem: Semana

(\*\*)  $p \leq 0,01$ ; (\*)  $p \leq 0,05$

Considerando o período de avaliação confinado à semana, a análise dos valores do grau de significância entre os diferentes parâmetros de AF, em função da forma de locomoção (quadro 4), revela que existem diferenças significativas entre os indivíduos masculinos ambulantes e os indivíduos masculinos não ambulantes, nos parâmetros de AF muito vigorosa e intensidade média da AF total, para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,05$ , e nos parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada, e AF total (min/dia), para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,01$ , e existem diferenças significativas entre os indivíduos femininos ambulantes e os indivíduos femininos não ambulantes, nos parâmetros de AF muito vigorosa, para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,05$ .

Tendo em conta que se trata de uma amostra com um número reduzido de indivíduos femininos ambulantes (n=13) e não ambulantes (n=5), podemos considerar a AF leve realizada à semana, como um valor significativo marginal, porque em estudos com amostras maiores este nível seria significativo.

**Resultados**

No quadro 5, podemos ver os valores do grau de significância entre a actividade sedentária, AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total (min/dia) e intensidade média da AF total (counts/min) dos indivíduos com PC masculinos e femininos, durante o fim-de-semana, em função da variável forma de locomoção.

Quadro 5 – Grau de significância do teste Mann-Whitney-Wilcoxon entre os parâmetros de AF de indivíduos com PC masculinos e femininos, em função da variável forma de locomoção  
Período de fim-de-semana

	Masculino			Feminino		
	M		Sig.	M		Sig.
	Não ambulante	Ambulante		Não ambulante	Ambulante	
Fds - A Sedentária (min/dia)	1279,47 ± 58,43	1340,06 ± 59,42	0,041*	1320,88 ± 66,15	1331,68 ± 69,35	0,567
Fds - AF Leve (min/dia)	55,33 ± 17,47	33,45 ± 11,42	0,004**	31,20 ± 13,27	35,93 ± 22,85	0,882
Fds - AF Moderada (min/dia)	99,97 ± 50,61	48,91 ± 17,32	0,033*	86,78 ± 56,49	71,79 ± 48,83	0,522
Fds - AF Vigorosa (min/dia)	4,73 ± 9,36	1,08 ± 1,19	0,654	1,10 ± 1,33	0,58 ± 0,87	0,484
Fds - AF Mt Vigorosa (min/dia)	0,50 ± 1,27	0,00 ± 0,00	0,104	0,05 ± 1,33	0,02 ± 0,07	0,149
Fds - AF Total (min/dia)	160,53 ± 58,43	83,44 ± 26,20	0,008**	119,13 ± 66,15	108,32 ± 69,35	0,657
Fds - AF Total (counts/min)	330,70 ± 203,60	198,68 ± 69,86	0,110	282,48 ± 207,71	218,04 ± 81,10	0,588

A: actividade; AF: actividade física; Mt: Muito; Fds: Fim-de-semana

(\*\*)  $p \leq 0,01$ ; (\*)  $p \leq 0,05$

Considerando o período de avaliação de fim-de-semana, a análise dos valores do grau de significância entre os diferentes parâmetros de AF, em função da forma de locomoção (quadro 5), revela que existem diferenças significativas entre os indivíduos masculinos ambulantes e os indivíduos masculinos não ambulantes, nos parâmetros de actividade sedentária e AF moderada, para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,05$ , e nos parâmetros de AF leve e AF total (min/dia), para uma probabilidade de erro associada a  $p \leq 0,01$ .

## 5. Discussão

## 5. Discussão

No presente capítulo iremos proceder à discussão dos resultados, apresentados no capítulo anterior, com o intuito de uma melhor compreensão do seu significado, estabelecendo associações com outros estudos analisados no quadro da revisão da literatura.

Com base nos resultados obtidos através da estatística descritiva verificamos que 63,9% dos participantes são ambulantes (n=23), enquanto 36,1% dos indivíduos são não ambulantes, ou seja, movimentam-se através de uma cadeira-de-rodas (n=13). No que diz respeito à variável género, verificamos que, no género masculino 55,6% são ambulantes (n=10) e 44,4% são sujeitos não ambulantes (n=8); no género feminino 72,2% são ambulantes (13) e 27,8% são não ambulantes (5).

No que concerne a variável forma de locomoção todos os parâmetros de actividade estudados (AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total, intensidade média da AF total, da AF à semana e da AF ao fim-de-semana) apresentam valores mais elevados quando se referem aos indivíduos não ambulantes. Essa diferença é maior ao nível da AF moderada, da AF total, da intensidade média da AF total e da intensidade média da AF durante a semana e fim-de-semana. Quanto à actividade sedentária, esta apresenta valores superiores nos indivíduos ambulantes.

Bandini e seus colaboradores, em 1991 (citado por Maher et al., 2007) reconheceram que os padrões de actividade podem variar dentro da população com PC, na sua metodologia e análise dos resultados separando participantes ambulantes e não ambulantes.

Em termos de intensidade média da AF total (counts/min), comparativamente, o subgrupo não ambulante apresentou  $366,57 \pm 234,80$  counts/min, e o subgrupo ambulante apresentou níveis de AF traduzida em  $202,50 \pm 68,15$  counts/min. Por género, os indivíduos ambulantes do género masculino obtiveram  $188,85$  counts/min  $\pm 64,49$  e do género feminino  $231,00 \pm 71,57$  counts/min; os indivíduos não ambulantes do género masculino evidenciaram  $394,29 \pm 257,42$  counts/min e do género feminino  $322,21 \pm 213,15$  counts/min.

No melhor do nosso conhecimento, não existem estudos com avaliação da AF em contexto de vida real em indivíduos com PC. Assim apenas poderemos comparar os nossos resultados com estudos realizados em populações com limitações funcionais.

O Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010) baseou uma parte do seu estudo de avaliação de AF num grupo de idosos, durante 3 dias, tendo obtido valores médios para o género masculino ( $260 \pm 169$  counts/min) e para o género feminino ( $233 \pm 141$  counts/min).

Orsini e seus colaboradores (2008) estudaram mulheres sem deficiência de 56-75 anos, durante 7 dias. As actividades médias foram de  $283 \pm 133$  counts/min, enquanto um estudo (referido por estes autores *Women on the Move*), com mulheres entre 40-70 anos, a média de contagens foi similar (290,00 counts/min).

Motl e seus colaboradores (2007) num estudo para testar a confiabilidade dos scores de monitores de AF, durante 7 dias, em adultos ambulantes com esclerose múltipla, obtiveram  $223,52 \pm 115,36$  counts/min de intensidade de AF. McLoughlin, Colbert, Stegner & Cook (2011) compararam a intensidade da AF de 39 pacientes com fibromialgia ( $224 \pm 57$  counts/min) com um grupo de 40 adultos ditos saudáveis ( $271 \pm 71$  counts/min). No nosso estudo os sujeitos ambulantes apresentaram níveis de AF traduzida em  $202,50 \pm 68,15$  counts/min.

Warms e seus colaboradores (2008) num estudo com adultos em cadeira-de-rodas manuais, obtiveram valores médios de  $323,20 \pm 119,02$  counts/min, e nós no subgrupo não ambulante obtivemos  $366,57 \pm 234,80$  counts/min.

Comparativamente com os estudos anteriores, no nosso estudo, em termos de AF total (counts/min), os resultados obtidos pelo subgrupo não ambulante aproximam-se muitos dos valores apresentados nos outros estudos com outras populações ambulantes também com limitações funcionais. E em contraste, os valores apresentados pelos nossos indivíduos não ambulantes são superiores em relação aos valores obtidos noutros estudos com populações também caracterizadas por limitações funcionais, sendo que, os únicos valores de intensidade de AF que se aproximam dos resultados obtidos pelos nossos sujeitos com PC não ambulantes são a população em cadeira-de-rodas (Warms et al., 2008) que inclusivamente usaram o acelerómetro colocado no pulso.

Considerando as variáveis género e forma de locomoção, constatamos que os sujeitos do género masculino não ambulantes apresentam valores médios mais elevados em todos os parâmetros de AF, e em consequência, apresentam o valor médio mais reduzido de actividade sedentária. Os sujeitos masculinos ambulantes apresentam os valores médios mais reduzidos nos parâmetros de AF moderada, muito vigorosa, AF total (min/dia e passos/dia), intensidade média da AF total (counts/min) e intensidade média de AF (counts/min) medida à semana e ao fim-de-semana, e em contraste, apresentam o valor médio mais elevado de actividade sedentária.

O grupo feminino ambulante é aquele que evidencia valores médios mais reduzidos de AF leve e vigorosa, e em termos de AF total (passos/dia) este grupo feminino evidencia os valores médios mais elevados.

Em consonância com os nossos resultados, Trost (2005, citado por Maher et al., 2007), refere que o género masculino é um dos factores demográficos frequentemente associado com níveis superiores de AF, e Kaminski (2004, citado por Tolerico et al, 2007), num estudo em crianças em cadeira-de-rodas, comprova que os participantes masculinos em cadeira-de-rodas viajaram mais longe e mais rápido do que as participantes femininas.

Em contraste, Van der Slot e seus colaboradores (2007), num estudo com indivíduos com PC ambulantes, verificaram que o género não foi associado com o nível diário de AF, e Warme e seus colaboradores (2008) num estudo para medir e descrever a AF em adultos de cadeira-de-rodas manuais também não encontraram diferenças significativas entre homens e mulheres.

Relativamente à AF Total (passos/dia), os resultados em termos médios são mais elevados no caso dos indivíduos do género feminino. Em termos de estatura da nossa amostra, a média registada para o género masculino ambulante foi de  $167,40 \pm 7,69$  cm e para o género feminino ambulante foi de  $156,38 \pm 5,59$  cm.

A distância entre dois pontos de contacto sucessivos sobre pés opostos (comprimento do passo) varia com a idade, género e altura (Melo, s.d.).

As mulheres ambulantes da nossa amostra são mais baixas do que os homens, o que proporcionalmente significa um menor comprimento dos membros inferiores, que naturalmente se reflecte num menor comprimento do passo. Assim, podemos sugerir que as mulheres ambulantes com PC, para percorrer a mesma distância do

que os homens, terão de realizar um maior número de passos, o que explica a diferença em termos de género de passos/dia encontrados no nosso estudo.

Relativamente à análise das variáveis forma de locomoção e período de avaliação, constatámos que os sujeitos não ambulantes apresentam os valores médios mais elevados em todos os parâmetros alusivos a AF, durante o período de avaliação confinado à semana, à excepção da variável actividade sedentária, já que este grupo apresenta o valor médio mais reduzido.

No nosso estudo, o subgrupo ambulante, durante a semana, evidencia valores em termos de média mais reduzidos nos parâmetros de AF moderada e intensidade média da AF total (counts/min), e, durante o fim-de-semana, apresenta também os valores médios mais reduzidos nos parâmetros de AF leve, vigorosa e muito vigorosa.

Quanto à AF total (passos/dia) os valores médios são superiores durante a semana. Hart e seus colaboradores (2011) na sua investigação com idosos compararam os passos diários realizados. Em média, à sexta-feira foram realizados 5312 passos/dia, enquanto 6601 passos/dia foram medidas no domingo. Esta diferença equivale a quase 1300 passos/dia, no entanto, trata-se duma diferença em sentido oposto à relação semana/fim-de-semana do nosso estudo.

Os resultados do estudo de Mota, Feijó, Teixeira & Carvalho (2002), com 14 elementos idosos do género feminino, revelaram diferenças nos padrões de AF consoante os dois momentos de avaliação considerados (semana e fim-de-semana), pois os sujeitos estavam significativamente ( $p \leq 0,01$ ) mais envolvidos em AF moderadas durante dias da semana do que aos fins-de-semana. Esta tendência também se verificou no grupo não ambulante do nosso estudo.

Podemos acrescentar mais algumas considerações em termos de análise da variação diária da AF ao longo do período de avaliação.

Os dias que registaram mais actividade foram a quarta, a quinta, e a sexta-feira, sendo este último o dia em que os sujeitos foram mais activos. Por outro lado, os dias menos activos foram o sábado, o domingo, e a terça-feira, sendo este último o dia que registou menos AF de toda a semana. De uma forma geral os sujeitos da nossa amostra realizam mais AF durante a semana do que durante o fim-de-semana.

Contrariamente, Matthews e seus colaboradores (2002) ao examinar fontes de variação na AF diária em adultos ditos saudáveis (18-79 anos), encontraram valores baixos de actividade sedentária ao fim-de-semana, sendo o sábado o dia menos inactivo tanto para homens como para mulheres.

Em contraste, os resultados de Motl e seus colaboradores (2007), num estudo com indivíduos ambulantes com esclerose múltipla, sugerem que o tipo de dia (dia da semana, ou fim de semana) não influencia as estimativas de confiabilidade

No estudo de Hart e seus colaboradores (2011) são referidos outras investigações que também não consideram importante o impacto dos dias da semana seleccionados para avaliação do AF através de pedómetro (Kang et al., 2009; Rowe et al., 2008). Porém, estes mesmos autores recomendam no seu estudo que o dia da semana não deve ser completamente ignorado e que seja considerado o impacto do dia da semana na elaboração e análise de estudos de AF, por exemplo, no planeamento para cobertura adequada da semana, se for usado um protocolo com menos de 7 dias.

Mota e seus colaboradores (2002) no seu estudo em idosos observaram um padrão diferenciado de comportamento à semana e ao fim-de-semana. Tal como já foi referido anteriormente, durante a semana, em termos médios, os indivíduos tendiam a participar em actividades mais intensas do que durante o final de semana. Tendo em conta que factores ambientais entre países, nomeadamente, clima, variações sazonais, cultura, serviços de saúde parecem influenciar o comportamento físico das populações (Van der Slot et al., 2007; Maher et al., 2007), encontramos em particular alguma sustentação neste estudo de Mota e seus colaboradores (2002), dado que não podemos desconsiderar a convergência em termos de contexto socioeconómico, político e cultural e o seu efeito no comportamento geral da população portuguesa.

No nosso estudo durante todo o período de avaliação os valores médios da taxa de variação diária da AF foram superiores nos sujeitos não ambulantes em relação aos sujeitos ambulantes. Contudo, os sujeitos ambulantes não apresentam uma variação diária considerável de AF, já que o nível de AF é praticamente constante ao longo dos 5 dias de avaliação, ou seja, não existe grande oscilação de AF entre os dias de semana e fim-de-semana. Este resultado é similar com os resultados encontrados por Orsini e seus colaboradores (2008), em adultos e idosos entre 56-75 anos, e de Matthews e seus colaboradores (2002), com participantes mais idosos (60-70 anos)

pois nestes dois grupos também não houve efeito de variação em relação ao dia da semana.

Quanto aos sujeitos não ambulantes da nossa amostra, estes evidenciam uma maior variação diária de AF, havendo um decréscimo considerável de AF durante o fim-de-semana. Em contraste, Tolerico e seus colaboradores (2007) num estudo com indivíduos em cadeiras-de-rodas manuais, descobriram que as características de mobilidade e níveis de actividade não foram significativamente diferentes para dias da semana (de segunda a sexta-feira) e fins-de-semana (sábado e domingo).

Com recurso à representação gráfica em termos de localização e dispersão de valores, sendo uma técnica mais robusta do que a média a erros ou a observações afastadas, recolhemos informação quanto à forma de distribuição dos dados da nossa amostra. Tendo em conta o nosso propósito de avaliar o perfil de AF em sujeitos com PC ambulantes e não ambulantes, os diversos parâmetros de AF serão abordados comparativamente em relação à forma de locomoção dos participantes da nossa amostra. Os resultados do nosso estudo evidenciam que:

- Relativamente à actividade sedentária, os sujeitos ambulantes apresentam mais tempo neste nível de actividade do que os sujeitos em cadeira-de-rodas. Considerando também o género, os homens em cadeira-de-rodas apresentam menos tempo de actividade sedentária do que as mulheres em cadeira-de-rodas. Em relação ao período de avaliação (semana versus fim-de-semana) os sujeitos em cadeira-de-rodas, avaliados durante a semana, apresentam valores muito inferiores de actividade sedentária.

- No que concerne a AF leve, o grupo de sujeitos em cadeira-de-rodas, tanto os homens como as mulheres, apresenta mais tempo em AF desta intensidade, do que os grupo de indivíduos ambulante, particularmente o grupo de género masculino destaca-se dos restantes pelo tempo despendido neste nível de AF. Os sujeitos não ambulantes, em ambos períodos de avaliação (semana e fim-de-semana), apresentam mais tempo de AF de intensidade leve, do que os sujeitos ambulantes.

- No que respeita à AF moderada, o grupo masculino e feminino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo em AF desta intensidade, do que o grupo masculino e feminino de sujeitos ambulantes, destacando-se dos restantes grupos os homens em cadeira-de-rodas. Os sujeitos não ambulantes, tanto no período de

avaliação de semana como em fim-de-semana, despendem mais tempo neste nível de intensidade, do que os sujeitos ambulantes, particularmente durante a semana.

- Em relação à AF vigorosa, o grupo masculino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo neste tipo de actividades, em comparação com o grupo feminino e com o grupo masculino e feminino ambulante. Os sujeitos avaliados durante a semana, ambulantes e não ambulantes, despendem mais tempo de AF vigorosa, do que os sujeitos avaliados durante o fim-de-semana, particularmente, o grupo de sujeitos ambulantes, durante o fim-de-semana, demonstra ser o grupo que passa menos tempo em actividade desta intensidade.

- No que pertence à AF muito vigorosa, o grupo masculino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo neste tipo de actividades, do que o grupo feminino, bem como os grupo masculinos e femininos ambulantes. Por outro lado, o grupo masculino ambulante é aquele que apresenta menor tempo despendido em AF muito vigorosa. Por fim, os sujeitos não ambulantes, avaliados durante a semana bem como no fim-de-semana, despendem mais tempo de AF muito vigorosa, do que os sujeitos ambulantes nos mesmos períodos de avaliação.

- Relativamente à AF total medida em min/dia, grupo masculino e feminino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo em actividade física, do que e o grupo de sujeitos ambulantes, particularmente o grupo masculino não ambulante. Independentemente do período de avaliação em causa, os sujeitos não ambulantes despendem mais tempo de actividade física.

- No que respeita à AF total medida em passos/dia e considerando naturalmente apenas o grupo ambulante, o grupo feminino apresenta uma amplitude de valores superiores em termos de número de passos realizados por dia, apesar do valor da mediana ser superior no caso do grupo masculino. Isto significa que no caso do grupo masculino, metade dos sujeitos apresentam valores superiores de passos/dia, do que as mulheres, mas em todo o caso haverá mulheres que realizam mais passos/dia do que os homens.

- No que concerne a intensidade média da AF total, medida em número de contagens por minuto, o grupo em cadeira-de-rodas apresenta valores de AF de intensidade superior, em comparação com o grupo de sujeitos ambulantes, mais especificamente, podemos destacar o género masculino em cadeira-de-rodas, que apresenta valores superiores de AF. Por fim, os sujeitos não ambulantes,

independentemente do período de avaliação (semana ou fim-de-semana), apresentam valores superiores de intensidade média por minuto, em comparação com os sujeitos ambulantes. Podemos ainda destacar o grupo em cadeira-de-rodas no período confinado à semana pois é aquele que apresenta valores superiores em relação aos restantes grupos.

Apesar de toda a atenção que a AF, enquanto componente fundamental de saúde, tem recebido ao longo das últimas décadas, o conhecimento dos hábitos de exercício das pessoas com PC é extremamente escasso. É sabido que os indivíduos com esta deficiência física têm limitações funcionais que comprometem a sua capacidade de movimento, no entanto, não se conhecem recomendações específicas de AF em termos de saúde pública para a população com PC. No nosso estudo, considerando o tempo despendido (soma de todos os minutos) em AF de intensidades moderada, vigorosa e muito vigorosa dos indivíduos com PC constituintes da nossa amostra, e comparando com as recomendações de AF em termos de saúde pública para pessoas sem deficiência, obtivemos as seguintes informações:

- Os sujeitos não ambulantes, do género masculino e feminino, ultrapassam em grande unidade o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), e também para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.
- Os sujeitos ambulantes masculinos e femininos ultrapassam o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém, mas próximo do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.
- Durante a semana, os sujeitos não ambulantes, do género masculino e feminino, ultrapassam em grande o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), e também para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.
- Durante a semana, os sujeitos ambulantes, masculinos e femininos, ultrapassam em grande o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica

aquém mas muito próximo do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.

- Durante o fim-de-semana, os sujeitos não ambulantes, do género masculino e feminino, ultrapassam o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), e também para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.

- Durante o fim-de-semana, os sujeitos ambulantes, masculinos e femininos, ultrapassam em grande o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.

Dado que os padrões de AF na população geral são conhecidos por variar com a idade, Maher e seus colaboradores (2007) confirmaram esta relação no seu estudo com indivíduos com PC ambulantes, tendo verificado que a AF decresce com o aumento da idade. Esta relação pode justificar em parte o facto de terem sido ultrapassados os valores de AF de referência que são recomendados, dado que em indivíduos não ambulantes a média de idades foi de  $28,63 \pm 10,40$  anos, e nos indivíduos ambulantes, a média de idades foi de  $26,09 \pm 8,00$  anos. Sendo uma amostra constituída por elementos que não ultrapassam os 52 anos, e a média geral é de  $27,00 \pm 8,88$  anos, podemos considerar a influência da idade na intensidade geral da AF da nossa amostra.

A caracterização neuromuscular da PC, fazendo referência a perturbações neuromotoras que predominam em cada tipo mas que podem sobrepor-se, também nos podem ajudar a compreender os valores de AF elevados no nosso estudo. Designadamente, a espasticidade caracteriza-se pelo aumento do tónus muscular (hipertonicidade) durante os movimentos voluntários (Winnick, 2000). Verifica-se uma falta de controlo dos movimentos voluntários, como consequência da contracção simultânea de músculos flexores e extensores. Devido ao aumento das contracções musculares, os movimentos são restritos em amplitude e requerem excessivo esforço. A atetose caracteriza-se por apresentar um tónus muscular instável e flutuante, que é por vezes hipertónico e outras hipotónico, cuja amplitude pode variar enormemente. O tónus postural de sustentação é deficiente não podendo manter uma posição estável, pois a flutuação afecta tipicamente os

músculos que controlam a cabeça, o pescoço, os membros e o tronco (presença de movimentos e posturas involuntários). Daí resulta uma grande produção de movimentos não voluntários. A ataxia é uma lesão situada no cerebelo, que origina uma alteração da coordenação dos movimentos e do controlo postural.

Diferentes forças e movimentos resultam em diferentes valores de aceleração captados pelo acelerómetro (Welk, 2005). Através da caracterização efectuada anteriormente, tanto na espasticidade (força exagerada, aumento do tónus muscular, esforço excessivo) como na atetose (amplitude variável de movimentos, movimentos e posturas involuntários, grande produção de movimento), e na ataxia (alteração da coordenação dos movimentos e do controlo postural) podemos verificar como as perturbações neuromotoras desta deficiência podem influenciar a quantidade e qualidade do movimento dos indivíduos com PC, afectando a quantidade de aceleração gerada e accionar o acelerómetro a gravar mais contagens de movimento, o que, potencialmente, ajuda a esclarecer alguns dos resultados obtidos no nosso estudo, relacionados com valores elevados nos diversos parâmetros de AF dos indivíduos da nossa amostra.

Outro aspecto a ter em conta está relacionado com o processo usado para converter as contagens brutas dos acelerómetros em unidades mais significativas e interpretativas e que é geralmente referido como “calibração” (Welk, 2005). A falta de consenso na selecção dos valores de corte e a prática generalizada de derivação de novas equações de calibração em novos pontos de corte para cada grupo populacional ou em cada estudo realizado, criou aquilo a que os investigadores referem como o “enigma do ponto de corte” (Trost, 2007, citado por Trost, Loprinzi, Moore & Pfeiffer, 2011). Ao reduzir dados do acelerómetro em pontos comportamentais, os investigadores devem escolher entre vários conjuntos de valores de corte que diferem significativamente em magnitude e, como resultado, reportam dramaticamente estimativas contrastantes de participação em AF (Trost et al., 2011).

Esta área da calibração dos acelerómetros ainda está a ser activamente desenvolvida e debatida fundamentalmente sobre a questão dos valores de corte apropriados. Vários outros valores de corte (especialmente para a actividade moderada) têm sido propostos (Nichols et al., 1999; Hendelman et al., 2000; Swartz et al., 2000; Ekelund et al., 2002; Brage et al., 2003; Leenders et al., 2003; citados

por Orsini et al., 2008; Yngve, Nilsson, Sjostrom & Ekelund, 2003; Freedson et al., 1998; Matthews, 2005). A principal diferença entre diferentes pontos de corte é o tipo de actividades incluídas nos estudos de calibração. A maioria dos autores utilizam actividades locomotivas (caminhadas ou corridas) para vincular as contagens do acelerómetro com o dispêndio energético. Os valores de corte de Matthews (2005) foram projectados para incluir actividades dinâmicas que englobam de uma forma mais completa as actividades da vida diária, tais como aspiração, jardinagem, e brincar (Matthews, 2005), e o nosso estudo de avaliação da AF decorre no contexto real e exclusivo de cada indivíduo. Com base na acção locomotiva, o uso dum valor de corte mais elevado vai deixar de capturar a actividade dinâmica, que pode legitimamente ser de intensidade moderada.

O valor de corte recomendado por Matthews (2005) para a AF moderada (760 counts/min) é relativamente baixo, comparando com outros valores de corte propostos por outros autores. Esta opção no procedimento também pode ter influenciado indirectamente a redução das contagens em níveis de actividade, explicando em parte os valores de AF que encontramos tanto em indivíduos com PC ambulantes, como em cadeira-de-rodas.

Por outro lado importa corroborar a nossa opção por estes valores de corte, em detrimentos de outros utilizados e também reconhecidos cientificamente, já que valores de corte baseados em dados laboratoriais podem falhar na captação de AF de intensidade moderada. Welk (2005) também considera que estudos em laboratório não podem fornecer uma verdadeira avaliação da forma como os acelerómetros se comportam sob condições reais de vida.

As correlações positivas obtidas por McLoughlin e seus colaboradores (2011) entre AF leve e moderada avaliada por questionário e os intervalos de corte referidos para essas actividades, suportam o ponto de vista de Matthews, considerando o valor 760 counts/min, o qual pode captar melhor actividade de moderada intensidade em condições de vida real, como actividades de rotina que ocorrem diariamente, ou seja, caminhar, actividades de lazer, tarefas laborais, trabalho doméstico, e actividades ocupacionais que são de interesse primordial devido à sua contribuição para AF total (Matthews, 2005).

Várias investigações empregaram estes valores de corte recentemente publicados por Matthews, desde estudos com adultos e idosos de 56-87 anos (Parker, Strath & Swartz, 2008), adultos e idosos de 56-75 anos (Orsini et al., 2008), adultos com

idades entre 20-48 anos (Matthews et al., 2005) pacientes com fibromialgia (McLoughlin et al., 2011), entre outros.

Na nossa investigação, os valores de corte de Matthews (2005) foram considerados mais aceitáveis para enquadrar a AF avaliada em contexto de vida real nesta população de indivíduos com PC ambulantes e não ambulantes.

Considerando os muitos benefícios sociais, psicológicos e na saúde, provenientes da prática de AF, e os benefícios adicionais em termos de funcionalidade para as pessoas com deficiências físicas, alguns estudos anteriores, baseados em avaliações não por acelerometria, sugerem que os indivíduos com PC são menos activos do que os seus pares sem deficiência (Van den Berg-Emons et al., 1996, citados por Maltais et al., 2005), têm taxas mais elevadas de comportamentos sedentários e envolvem-se em actividades de baixa intensidade (Brown & Gordon, 1987; Longmuir & Bar-Or, 1994; Law et al., 2006, citados por Maher et al., 2007).

No entanto, Van der Slot e seus colaboradores (2007) num estudo com adultos com PC hemiplégica ambulantes, contrariamente às expectativas, verificaram que os adultos com PC incluídos no estudo, tinham um nível relativamente alto de participação em diferentes áreas da vida, como por exemplo, no emprego, ainda que maioritariamente fosse em part-time, e na integração comunitária, com apenas algumas diferenças encontradas em relação ao grupo comparativo (adultos sem deficiência). Os adultos com PC hemiplégica deste estudo não diferiam no nível de AF (medida com acelerómetros) do grupo comparativo de indivíduos saudáveis. Este estudo não demonstrou efeito de hipoactividade em adultos ambulantes com PC, tal como não demonstraram os indivíduos com PC ambulantes do nosso estudo que ultrapassaram as recomendações de referência em saúde pública.

Dado que os indivíduos com PC têm perturbações crónicas dos movimentos e na postura que comprometem a capacidade de movimento, é necessário conhecer essas limitações de movimento.

Uma forma comum de PC em indivíduos ambulantes é a diparética espástica, caracterizada por restrições na amplitude articular dos tornozelos, joelhos e quadris, devido às contracturas musculares. Essas restrições, no ortostatismo, levam à projecção do centro de massa para a frente e ao aumento da base de apoio, gerando uma falta de estabilidade. Uma restrição articular bastante frequente nessas

crianças é a deformidade em pés equinos. Durante a marcha, os diparéticos com pés equinos não realizam o toque de calcanhar, apresentam tónus aumentado de tricípites sural, que pode ser acompanhado por hiperextensão dos joelhos no apoio médio, e não armazenam energia suficiente para uma boa propulsão do membro nas fases subsequentes. Consequentemente, a marcha de crianças com PC torna-se menos uniforme (Zuardi et al., 2010).

Norman (2006) recorreu à acelerometria para avaliação do dispêndio energético em crianças saudáveis e crianças com PC com diplegia espástica, durante um exercício de 6 minutos de marcha contínua, tendo verificado valores médios de velocidade mais altos em crianças saudáveis ( $68,3 \pm 8,5$  metros/minuto) do que em crianças com PC ( $40,8 \pm 8,3$  metros/minuto). Complementarmente mediu o  $VO_2$  de cada subgrupo e verificou um dispêndio energético maior nas crianças com PC ( $14,6 \pm 5,1$  kcal) do que nas crianças saudáveis ( $5,6 \pm 1,1$  kcal). Concluiu que no caso das crianças com PC as habilidades motoras alteradas e as secundárias alterações músculoesqueléticas, neuromusculares e biomecânicas podem ter o seu impacto directo na eficiência da marcha e também no dispêndio energético.

Na hemiplegia, o sujeito com PC movimenta-se utilizando preferencialmente o hemicorpo mais funcional e apresenta deficit no alinhamento corporal, dificultando a transferência de peso sobre o lado afectado. O desequilíbrio do tónus muscular prejudica o desenvolvimento motor, resultando num encurtamento da musculatura espástica e fraqueza da musculatura não espástica antagonista (Jerônimo, Silveira, Borges, Dini & David, 2007).

Também Maltais e seus colaboradores (2005) verificaram que o nível de AF na PC da forma ambulante está associado com o dispêndio de oxigénio na locomoção, já que um dos motivos do comprometimento motor prende-se com a reduzida economia na locomoção. O dispêndio de oxigénio na locomoção em pessoas com PC pode ser até três vezes maior do que pessoas de grupos de controlo (Campbell & Ball, 1978; Unnithan et al., 1996, citados por Maltais et al., 2005). Estas descobertas são consistentes com outras investigações (Campbell, 1978; Rose, Haskell & Gamble, 1993; Unnithan et al., 1996, citados por Norman, 2006).

O dispêndio energético e o dispêndio de oxigénio estão directamente relacionados com as contagens de AF obtidas por acelerometria, portanto estes dados ajudam-nos a compreender melhor os nossos resultados, pois, fundamentalmente no caso das pessoas com PC ambulantes, estas podem realizar basicamente as mesmas

tarefas e actividades do dia-a-dia de uma pessoa sem deficiência, só que precisam e levam mais tempo para o fazer, movimentam-se de uma forma mais lenta e despendem mais energia para completar essas actividades.

Para Norman (2006) isto é possivelmente reflexo da reduzida eficiência mecânica, que, segundo Van der Slot e seus colaboradores (2007), se deve a problemas músculo-esqueléticos, tais como, perda da função muscular, aumento de contracturas articulares e dor, que muitas vezes leva a condicionamentos progressivos nas actividades físicas diárias.

Podemos assim sugerir que os movimentos de uma pessoas com PC ambulante são realizados com mais esforço, demorando mais tempo, ou seja, mais min/dia despendidos em actividades físicas, pelo menos, de intensidade moderada, sendo uma das possíveis motivos que ajudam a explicar os valores ultrapassados (30 min/dia ou, em alguns casos, 60 minutos/dia) de AF recomendados em saúde pública pela comunidade científica.

Contudo, as explicações anteriores, e devidamente fundamentadas, não podem ser entendidas para a população com PC como um todo. Pois, por outro lado temos a situação dos indivíduos com PC afectados mais severamente pela deficiência. Na nossa amostra os participantes não ambulantes também ultrapassaram, inclusivamente com valores reportados que indicam mais tempo por dia despendido em AF pelo menos de intensidade moderada, do que os participantes ambulantes.

Esta subpopulação com uma PC mais severa foi estudada, segundo Van der Slot e seus colaboradores (2007), por meio de água duplamente marcada, por Van den Berg-Emons e seus colaboradores (1995), especificamente crianças com PC sob a forma de diplegia, e Bandini e seus colaboradores (1991) que estudaram adolescentes com PC em cadeira-de-rodas. Ambas as investigações detectaram níveis de grande hipoactividade, tendo sido sugerido que o uso de uma cadeira-de-rodas não pode fornecer AF bastante para promover a saúde e requer um estilo de vida de “nível baixo” devido ao uso de pequenas quantidades de massa muscular em comparação com os ambulantes.

No entanto, os resultados do nosso estudo não são consistentes com as investigações referidas anteriormente. Na nossa amostra os participantes não ambulantes também ultrapassaram, inclusivamente com valores reportados que

indicam mais tempo por dia despendido em AF pelo menos de intensidade moderada, do que os participantes ambulantes.

Equações para o cálculo do dispêndio energético podem ser derivados para indivíduos ambulantes, baseada no peso corporal e no género, mas a capacidade de derivar essas equações para pessoas com limitações de mobilidade é difícil, devido à variabilidade ilimitada de massa muscular activa do corpo, formas de movimentar, e potencial para movimentos involuntários tais como espasmos musculares, mioclonias e tremores. Indivíduos podem ser medidos através de calorimetria, mas não é possível generalizar a partir de indivíduos para uma população maior (Warms et al., 2008).

Apesar das dificuldades de mobilidade e do uso de cadeira-de-rodas mudarem as características da AF (tipos e formas de movimento), há evidências comparativas de que os utilizadores de cadeira-de-rodas fisicamente activos são mais saudáveis do que os utilizadores de cadeira-de-rodas inactivos (Stotts, 1986, citado por Warms et al., 2008) e níveis mais altos de AF diminuem os riscos de mortalidade em pessoas de mobilidade reduzida (Heath & Fentem, 1997, citados por Warms et al., 2008).

Nós só conseguimos localizar um estudo publicado que mediu a AF, por um período de dias, em indivíduos em cadeira-de-rodas manuais recorrendo ao acelerómetro colocado no pulso (Warms et al., 2008). Este estudo descreve medidas recolhidas por questionário e acelerometria de 50 indivíduos. A amostra foi constituída por adultos que relataram o uso de uma cadeira-de-rodas manual para, pelo menos, 80% de sua mobilidade. Os participantes tinham incapacidade locomotora, incluindo diagnósticos, tais como, lesão na espinal medula, esclerose múltipla, lesão cerebral, amputação, paralisia cerebral (apenas um sujeito), espinha bífida, acidente vascular cerebral, e outras condições neuromusculares. Surpreendentemente os valores médios neste estudo foram  $325,86 \pm 120,05$  (masculino) e  $320,06 \pm 120,53$  (feminino), e os indivíduos não ambulantes com PC incluídos no nosso estudo evidenciaram valores ainda mais elevados, nomeadamente, o género masculino  $394,29 \pm 257,42$  counts/min e género feminino  $322,21 \pm 213,15$  counts/min.

Encontrámos um outro estudo publicado que mediu a AF ao longo de uma semana mas em adultos ambulantes com actigrafia de pulso (Evangelista et al., 2005). Este estudo descreveu com recurso a inquéritos de auto-avaliação e medidas de AF com recurso à actigrafia em 27 mulheres com transplante de coração. A contagem média de actividade diária nessas mulheres ambulantes resultou em  $280,00 \pm 52,00$

counts/min, menos do que os valores referidos para sujeitos em cadeira-de-rodas do nosso estudo e do estudo de Warms e seus colaboradores (2008). Como explicação, foi sugerido que essas talvez mulheres fossem mais inactivas do que os adultos saudáveis devido às suas limitações físicas, como resultado de ter tido um transplante de coração (Warms et al., 2008).

Contudo Warms e seus colaboradores (2008) referem que é possível que a actividade ambulatória exija menos esforço do que a actividade em cadeira-de-rodas e assim esta amostra de sujeitos com PC não ambulantes pode realmente estar a movimentar-se com mais frequência e intensidade do que os indivíduos ambulantes, e com um esforço extra. Estes autores ainda indicam que as respectivas descrições obtidas por questionários referindo níveis de baixa actividade podem, na realidade, não ser tão baixos como é comum pensar quando em comparação com a actividade de outras populações, isto porque a actigrafia é mais precisa a avaliar a AF, incluindo actividades de baixa intensidade e movimentos involuntários que são mais comumente relatados por indivíduos em cadeira-de-rodas.

Potencialmente, uma das possíveis explicações para os valores recomendados de AF terem sido ultrapassados no nosso subgrupo com PC não ambulante pode estar relacionada com a posição do acelerómetro.

Segundo Godfrey e seus colaboradores (2008) a localização exacta do acelerómetro, mesmo quando colocado nalgum segmento rígido - pode influenciar a precisão da medição. Por exemplo, se o sensor for colocado muito perto de um centro de rotação, a amplitude do sinal resultante medido pode ser atenuada.

Em contraste, a colocação do acelerómetro próximo de uma extremidade, longe do plano sagital, mais distante do centro de massa do corpo, e mais sujeito a movimentos mais rápidos e com maior amplitude, possivelmente amplifica o movimento detectável, contribuindo para uma relativa sobrestimação na AF.

Nos indivíduos com PC não ambulantes os resultados de AF foram bastante elevados, o que poder-se-á dever à sensibilidade do acelerómetro colocado no pulso que, para além de responder proporcionalmente à actividade física realizada com os membros superiores, poderá até sobrestimar a AF realizada porque não se encontra próximo do centro de massa corporal.

No entanto, Melanson e Freedson (1995, citados por Swartz et al., 2000), que estudaram em condições laboratoriais as contagens de acelerómetros de cintura,

pulso e tornozelo, descobriram que as contagens foram significativamente correlacionados com o dispêndio energético, independentemente da localização do acelerómetro.

Chen e seus colaboradores (2003) encontraram um modelo combinado, com acelerómetro triaxial à cintura e acelerómetro uniaxial no pulso, que melhor predizia o dispêndio energético em todas os níveis de intensidade de AF, do que um modelo apenas com um monitor.

Em linha com estas considerações, Swartz e seus colaboradores (2000) no estudo do dispêndio energético, simulando actividades ocupacionais, domésticas, recreacionais, de assistência à família e movimentos calisténicos, com recurso a acelerómetros colocados à cintura e no pulso, sugerem que tarefas que envolvam o movimento do trem superior, como passar roupa, lavar pratos e varrer, podem exigir um dispêndio energético bruto de 2-4 METS, e no entanto, o acelerómetro colocado à cintura pode não detectar o movimento correspondente, e conseqüentemente, um acelerómetro colocado no pulso pode ser capaz de contabilizar o movimento do trem superior envolvido neste tipo de tarefas. Estes autores reportaram um modelo com regressão bivariada que combina contagens obtidas por acelerómetros na cintura e no pulso, e provaram ser mais precisas na estimativa do dispêndio energético em condições de vida real; contudo, foi apenas uma pequena melhoria na predição.

Comparando com a localização na cintura, os acelerómetros usados no pulso têm uma resposta proporcionalmente maior às actividades que primariamente envolvam movimentos do trem superior (Swartz et al., 2000). Muitas das actividades domésticas provavelmente envolvem o movimento proporcionalmente mais superior do corpo, enquanto outras actividades relacionadas com a deambulação e lazer são em grande parte caracterizadas pelo movimento do corpo todo.

No estudo de Maher e seus colaboradores (2007) foi encontrada uma relação linear muito pobre entre a pontuação total de AF, recolhida por questionário e AF captada por pedometria e acelerometria ( $r = 0,24$  e  $r = -0,21$ , respectivamente). A explicação mais óbvia apontada pelos autores para esta má relação foi terem recorrido à posição na anca, localização padronizada de pedómetros e acelerómetros, tendo-lhes parecido provável que essa localização não gravou com precisão a AF em indivíduos com PC que usam cadeiras de rodas.

O local em que um acelerómetro é colocado sobre o corpo é uma consideração importante na medição do movimento do corpo, e normalmente posiciona-se na

parte do corpo cujo movimento está a ser estudado (Mathie et al., 2004, citado por Godfrey et al., 2008).

Estas considerações colectivamente sugerem a combinação de acelerómetro à cintura para recolher a maioria dos movimentos que implicam locomoção e acelerómetro no pulso para avaliar os movimentos do trem superior. Acelerómetros Actigraph, modelo GT1M, posicionados à cintura são amplamente recomendados para pessoas ambulantes (Hendelman et al., 2000; Welk & Cornin, 1995; Welk, Schaben & Morrow, 2004; Eston, Rowlands & Ingledew, 1998, citados por Trost et al., 2005; Freedson et al., 1998), e por isso, no nosso estudo os indivíduos com PC com capacidade de locomoção usaram o acelerómetro à cintura. Por outro lado, actividades que envolvam grandemente movimentos dos membros superiores e tronco não são captadas pelos acelerómetros posicionados à cintura (Welk, 2005). Também fizeram parte do nosso estudo indivíduos com PC não ambulantes, que se deslocam em cadeira-de-rodas e que naturalmente usam os membros superiores para realizar todas as tarefas e actividades diárias. Fundamentado cientificamente, a avaliação da AF nos participantes do nosso estudo não ambulantes recaiu pelo uso do acelerómetro posicionado no pulso do membro superior dominante.

Devemos também considerar que a consonância de valores elevados nos diferentes parâmetros de AF avaliados, podem também fornecer informação esperançosa de que mais indivíduos em cadeira-de-rodas estão a encontrar formas de serem fisicamente activos e incorporar a AF regular nas suas vidas diárias.

Porém, os valores de AF encontrados ainda não permitem um impacto consistente na saúde cardiovascular do individuo com PC, dado que quando foram considerados blocos de 10 minutos de actividade contínua de intensidade pelo menos moderada, nenhum grupo populacional conseguiu alcançar a quantidade de actividade física recomendada, o que pode limitar os benefícios na saúde cardiovascular.

Os ciclos de aceleração podem ser detectados separadamente das contagens de actividade e podem ser interpretados como o nº de passos dados, um resultado independente e indicativo do volume diário de AF que é de interesse crescente (Tudor-Locke et al., 2008). Considerando o nº de passos por dia e as recomendações de AF em saúde pública:

- Os sujeitos ambulantes masculinos e femininos, ultrapassam visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Observa-se valores mais elevados de passos por dia nas mulheres.
- Durante a semana, masculinos e femininos, ultrapassam visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Observa-se valores mais elevados de passos por dia nas mulheres.
- Durante o fim-de-semana, os sujeitos ambulantes, masculinos e femininos, ultrapassam visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Observa-se valores mais elevados de passos por dia nas mulheres.

Sobre as recomendações de saúde pública em termos de passos/dia realizados podemos referir que num estudo comparativo dos parâmetros básicos da marcha em crianças saudáveis e crianças com PC avaliados por acelerometria, o grupo de crianças saudáveis precisou em média de 68,42 passos para percorrer 40 metros enquanto o grupo de crianças com PC precisou de 79,8 passos para percorrer a mesma distância (Brandes et al., 2004). Estes autores concluíram que em crianças saudáveis, o deslocamento diminui com a idade, ao passo que esta tendência não existe em crianças com PC. Portanto, isto sustenta a ideia de que as pessoas com PC com capacidade de locomoção, apresentam um comprimento de passo menor do que os seus pares sem deficiência.

Os resultados de Brandes e seus colaboradores (2004) estão em linha com os resultados da nossa investigação, uma vez que os sujeitos da nossa amostra realizaram, em termos médios,  $30319,30 \pm 15084,27$  passos/dia, ultrapassando claramente a realização os 10000 passos/dia (considerado para pessoas activas) e 12500 passo/dia (pessoas muito activas), valores estes de referência, segundo as recomendações de saúde pública para a população sem deficiência.

O facto de ter sido observado um maior número de passos/dia nas mulheres, vai em conta com o que foi anteriormente justificado acerca do comprimento de passo estar relacionado com a estatura inferior das mulheres e proporcionalmente com o menor comprimento dos membros inferiores.

O fraccionamento do tempo passado em actividade sedentária e em AF foi efectuado relativamente ao tempo diário de registo ou monitorização, que não considera o tempo passado a dormir ou em actividades aquáticas, por constituírem

períodos em que os acelerómetros são retirados do corpo. Os resultados do nosso estudo evidenciam que, considerando a variável género, forma de locomoção ou período de avaliação (semana e fim-de-semana), o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida ou inexistente, em AF muito vigorosa. Verificamos ainda que:

- Considerando a forma de locomoção, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 8,72% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,36% nos ambulantes.

- Considerando o período de avaliação e forma de locomoção, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, durante a semana, 10,14% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,36% nos ambulantes, e durante o fim-de-semana, 6,84% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,38% nos ambulantes.

- Nos sujeitos não ambulantes, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 9,57% do tempo de registo total (133,79 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 7,40% (104,62 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. Pese embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

- Nos sujeitos ambulantes, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 3,88% do tempo de registo total (55,19 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 4,74% (67,28 minutos/dia de valor médio) nas mulheres ambulantes. Muito embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

- Nos sujeitos não ambulantes, o período de avaliação à semana apresenta porções maiores, representativas de actividades de maior intensidade, do que o período ao fim-de-semana. Verificamos que, no período de avaliação confinado à semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa

representou, respectivamente, 11,15% do tempo de registo total (152,83 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 8,29% (115,75 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. No período de fim-de-semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 11,15% do tempo de registo total (105,20 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 8,29% (87,93 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. Embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

- Nos sujeitos ambulantes, no período de avaliação confinado à semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 4,13% do tempo de registo total (58,59 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 4,55% (63,88 minutos/dia) nas mulheres ambulantes. No período de fim-de-semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 3,52% do tempo de registo total (49,99 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 5,03% (72,39 minutos/dia) nas mulheres ambulantes. Embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

O movimento humano é um importante evento neuro-músculo-esquelético que incorpora factores mecânicos, fisiológicos, anatómicos, sociológicos, ambientais e psicológicos (Godfrey et al., 2008). A avaliação da AF em indivíduos com PC é ainda mais difícil de quantificar devido à variabilidade de perturbações crónicas dos movimentos e na postura e da complexidade em mensurá-la. Por outro lado, é difícil conseguir uma comparação mais detalhada entre o perfil de AF encontrada no nosso estudo de indivíduos com PC ambulantes não ambulantes e outros estudos, devido à inexistência de investigações retratando parâmetros de AF diária nesta população. Esta investigação apresenta vários pontos fortes:

- Que seja do nosso conhecimento, este é o primeiro estudo que descreve a AF de sujeitos ambulantes e não ambulantes com PC, recorrendo a medidas objectivas em contexto de vida real, analisando factores de variação inter e intraindividual.

- Os acelerómetros foram usados durante 7 dias consecutivos, e para análise estatística foram seleccionados 5 dias (3 dias de semana e 2 dias de fim-de-semana), este número de dias tem demonstrado fornecer medidas objectivas úteis sobre sedentarismo e actividades físicas comuns em idosos e populações com limitações físicas (Hart et al., 2011; Orsini et al., 2008; Motl et al., 2007), tais como actividades de rotina que ocorrem diariamente (ou seja, caminhar, actividades de lazer, tarefas laborais, trabalho doméstico, actividades ocupacionais leves) e que são de interesse primordial devido à sua contribuição para AF total (Matthews, 2005).
- A capacidade de conseguir dados de AF captados ao longo de vários dias com recurso a um pequeno aparelho não invasivo talvez seja uma consideração mais importante do que obter estimativas precisas de actividade para um determinado dia.
- Comparámos os nossos resultados com as recomendações actualizadas de AF em saúde pública (Tudor-Locke et al., 2008; Haskell et al., 2007; *United States Department of Health and Human Services*, 2008), o que pode facilitar a comparação dos nossos resultados com outros estudos.
- Não relatámos apenas estatísticas descritivas das diferentes variáveis de AF, em termos de valores médios, mas com recurso à localização e dispersão de valores (técnica mais robusta do que a média e erros ou as observações afastadas), recolhemos informação quanto à forma de distribuição dos dados da nossa amostra, e também fizemos inferências sobre a distribuição, em função do género e forma de locomoção, nos diferentes parâmetros de AF.
- Além disso, examinar apenas actividades físicas estruturadas fornece uma pintura incompleta do espectro de comportamento dos indivíduos com PC. Os resultados deste estudo reforçam a importância de obter com medidas objectivas os comportamentos de AF diária e demonstram a eficácia potencial da actividade física realizada fora do ambiente tradicional dos exercícios de investigação.

Relativamente à comparação entre grupos, e no que diz respeito às hipóteses inicialmente formuladas, podemos afirmar que:

Aceitamos a hipótese alternativa 1H1, refutando a hipótese nula 1H0, uma vez que, existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada, AF muito vigorosa, AF total (min/dia) e intensidade média da AF total, em indivíduos do género masculino, em função da variável forma de locomoção, e, existem diferenças estatisticamente significativas entre a AF muito vigorosa, em indivíduos do género feminino, em função da variável forma de locomoção, embora as diferenças existentes revelem um valor significativo marginal, no entanto, tendo em conta que se trata de uma amostra com um número reduzido de indivíduos (13 indivíduos femininos ambulantes e 5 não ambulantes), podemos considerar que existem diferenças estatisticamente significativas na AF muito vigorosa, em indivíduos do género feminino, em função da variável forma de locomoção, porque em estudos com amostras maiores este nível seria significativo.

Aceitamos a hipótese alternativa 2H1, refutando a hipótese nula 2H0, dado que, durante a semana, existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada, AF total (min/dia), AF muito vigorosa e intensidade média da AF total, em indivíduos do género masculino, em função da variável forma de locomoção, e, durante a semana, existem diferenças estatisticamente significativas entre a AF muito vigorosa e leve, em indivíduos do género feminino, em função da variável forma de locomoção, embora as diferenças existentes revelem um valor significativo marginal para a AF leve, no entanto, tendo em conta que se trata de uma amostra com um número reduzido de indivíduos (13 indivíduos femininos ambulantes e 5 não ambulantes), podemos considerar que existem diferenças estatisticamente significativas na AF leve, em indivíduos do género feminino, em função da variável forma de locomoção, porque em estudos com amostras maiores este nível seria significativo.

Aceitamos a hipótese alternativa 3H1, refutando a hipótese nula 3H0, porque, durante o fim-de-semana, existem diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada e AF total (min/dia), em indivíduos do género masculino, em função da variável forma de locomoção.

A falta de diferenças significativas entre os participantes femininos ambulantes e não ambulantes do nosso estudo pode estar relacionado com a dimensão deste subgrupo na nossa amostra, nomeadamente foram estudadas 13 mulheres ambulantes e 5 não ambulantes. Assim a falta de diferenças estatísticas resulta do tamanho relativamente pequeno destes grupos comparativos, por exemplo, com força insuficiente para gerar diferenças significativas. Por isso é possível que algumas relações significativas fossem detectadas se a nossa amostra fosse maior. Por outro lado também pode sugerir a existência de alguma invariabilidade de comportamento entre as mulheres com PC ambulantes e não ambulantes.

## 6. Conclusões

## 6. Conclusões

Com a elaboração do presente projecto de estudo pretendíamos avaliar e descrever o perfil de actividade física, medido objectivamente através da acelerometria, analisando a variabilidade inter e intraindividual, em indivíduos com deficiência motora, mais especificamente em indivíduos com PC. Que seja do nosso conhecimento, trata-se da primeira investigação que estuda objectivamente os padrões de AF em contexto real de vida em pessoas com PC ambulantes e não ambulantes. Neste capítulo apresentaremos as conclusões do nosso estudo, tendo em conta as suas limitações, bem como algumas recomendações que consideramos importantes para estudos futuros.

### 6.1. Conclusões de carácter descritivo

Segundo uma amostra de 36 indivíduos com PC, concluímos que 63,9% dos participantes são ambulantes (n=23), enquanto 36,1% dos indivíduos são não ambulantes (n=13). No que diz respeito à variável género, verificamos que, no género masculino 55,6% são ambulantes (n=10) e 44,4% são sujeitos não ambulantes (n=8); no género feminino 72,2% são ambulantes (n=13) e 27,8% são não ambulantes (n=5).

Relativamente à forma de locomoção, todos os parâmetros de actividade estudados (AF leve, moderada, vigorosa e muito vigorosa, AF total, intensidade média da AF total, da AF à semana e da AF ao fim-de-semana) apresentam valores mais elevados quando se referem aos indivíduos não ambulantes. Quanto à actividade sedentária, esta apresenta valores superiores nos indivíduos ambulantes.

Considerando o género e forma de locomoção, constatamos que os sujeitos do género masculino não ambulantes apresentam valores médios mais elevados em todos os parâmetros de AF, e em consequência, apresentam o valor médio mais reduzido de actividade sedentária. Os sujeitos masculinos ambulantes apresentam os valores médios mais reduzidos nos parâmetros de AF moderada, muito vigorosa,

**Conclusões**

AF total (min/dia e passos/dia), intensidade média da AF total (counts/min) e intensidade média de AF (counts/min) medida à semana e ao fim-de-semana, e em contraste, apresentam o valor médio mais elevado de actividade sedentária. O grupo feminino ambulante é aquele que evidencia valores médios mais reduzidos de AF leve e vigorosa, e em termos de AF total (passos/dia) este grupo feminino evidencia os valores médios mais elevados.

Em relação ao período de avaliação e forma de locomoção, constatámos que os sujeitos não ambulantes apresentam os valores médios mais elevados em todos os parâmetros alusivos a AF, durante o período de avaliação confinado à semana, à excepção da variável actividade sedentária, já que este grupo apresenta o valor médio mais reduzido. O grupo ambulante, durante a semana, evidencia os valores em termos de média mais reduzidos nos parâmetros de AF moderada e intensidade média da AF total (counts/min), e, durante o fim-de-semana, apresenta os valores médios mais reduzidos nos parâmetros de AF leve, vigorosa e muito vigorosa.

Quanto à AF total (passos/dia) os valores médios são superiores durante a semana. Em termos de análise da variação diária da AF, os dias que registaram mais actividade foram a quarta, a quinta, e a sexta-feira, sendo este último o dia em que os sujeitos foram mais activos. Os dias menos activos foram o sábado, o domingo, e a terça-feira, sendo este último o dia com menos AF de toda a semana. De uma forma geral os sujeitos da nossa amostra realizam mais AF durante a semana do que durante o fim-de-semana. Os sujeitos ambulantes não apresentam uma variação diária considerável de AF, já que o nível de AF foi praticamente constante ao longo da avaliação. Os sujeitos não ambulantes evidenciam uma maior variação diária de AF, havendo um decréscimo considerável de AF durante o fim-de-semana.

Depois de cruzar as diferentes variáveis independentes entre si e interpretar os resultados obtidos em termos de distribuição de valores dos diferentes parâmetros de actividade, foi possível verificámos que:

- Actividade sedentária - os homens em cadeira-de-rodas apresentam menos tempo de actividade sedentária do que as mulheres em cadeira-de-rodas.
- AF leve – os sujeitos em cadeira-de-rodas, tanto os homens como as mulheres, apresentam mais tempo em AF leve.
- AF moderada, o grupo masculino e feminino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo em AF desta intensidade.

## Conclusões

- AF vigorosa, o grupo masculino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo neste tipo de actividades. Os sujeitos avaliados durante a semana, ambulantes e não ambulantes, despendem mais tempo de AF vigorosa, do que os sujeitos avaliados durante o fim-de-semana.
- AF muito vigorosa, o grupo masculino em cadeira-de-rodas demonstra passar mais tempo neste tipo de actividades. O grupo masculino ambulante é aquele que apresenta menor tempo despendido em AF muito vigorosa. Os sujeitos não ambulantes, avaliados durante a semana bem como no fim-de-semana, despendem mais tempo de AF muito vigorosa.
- AF total medida em min/dia - os grupos masculino e feminino em cadeira-de-rodas demonstram passar mais tempo em AF, do que e o grupo de sujeitos ambulantes.
- AF total medida em passos/dia - o grupo feminino apresenta uma amplitude de valores superiores em termos de número de passos realizados por dia.
- Intensidade média da AF total, medida em counts/min - o grupo em cadeira-de-rodas apresenta valores de AF de intensidade superior.

No nosso estudo, considerando o tempo despendido em AF de intensidades moderada, vigorosa e muito vigorosa (soma de todos os minutos), e comparando com as recomendações de AF em termos de saúde pública para pessoas sem deficiência, podemos concluir que:

- Os sujeitos não ambulantes, do género masculino e feminino, ultrapassam em grande unidade o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), e também para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.
- Os sujeitos ambulantes masculinos e femininos, ultrapassam o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém, mas próximo do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.
- Durante a semana, os sujeitos não ambulantes, do género masculino e feminino, ultrapassam em grande o valor recomendado para adultos sem deficiência

**Conclusões**

(30 minutos por dia), e também para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.

- Durante a semana, os sujeitos ambulantes, masculinos e femininos, ultrapassam em grande o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém mas muito próximo do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.

- Durante o fim-de-semana, os sujeitos não ambulantes, do género masculino e feminino, ultrapassam o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), e também para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo masculino.

- Durante o fim-de-semana, os sujeitos ambulantes, masculinos e femininos, ultrapassam em grande o valor recomendado para adultos sem deficiência (30 minutos por dia), todavia, nos sujeitos de género masculino o valor médio fica aquém do recomendado para jovens sem deficiência (60 minutos por dia). Observa-se maior tempo de prática no grupo feminino.

Porém, os valores de AF encontrados ainda não permitem um impacto consistente na saúde cardiovascular do indivíduo com PC, dado que quando foram considerados blocos de 10 minutos de actividade contínua de intensidade pelo menos moderada, nenhum grupo populacional conseguiu alcançar a quantidade de actividade física recomendada, o que pode limitar os benefícios na saúde cardiovascular.

Considerando o nº de passos por dia realizados pelos sujeitos com CP ambulantes da nossa amostra e as recomendações de AF em saúde pública, foi possível verificar que:

- Os sujeitos ambulantes masculinos e femininos, ultrapassam visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Observa-se valores mais elevados de passos por dia nas mulheres.

- Durante a semana, masculinos e femininos, ultrapassam visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Observa-se valores mais elevados de passos por dia nas mulheres.

## Conclusões

- Durante o fim-de-semana, os sujeitos ambulantes, masculinos e femininos, ultrapassam visivelmente as recomendações para adultos e idosos. Observa-se valores mais elevados de passos por dia nas mulheres.

O fraccionamento do tempo passado em actividade sedentária e nos diversos níveis de intensidade de AF, evidenciam que, considerando a forma de locomoção, o género e o período de avaliação (semana e fim-de-semana), o contributo da actividade sedentária é o mais representativo do tempo de registo diário, seguido das actividades realizadas a uma intensidade moderada, e depois leve, vigorosa e, com uma porção muito reduzida ou inexistente, em AF muito vigorosa. Verificamos ainda que:

- Considerando a forma de locomoção, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 8,72% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,36% nos ambulantes.

- Considerando o período de avaliação e forma de locomoção, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, durante a semana, 10,14% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,36% nos ambulantes, e durante o fim-de-semana, 6,84% do tempo de registo total nos sujeitos não ambulantes e 4,38% nos ambulantes.

- Nos sujeitos não ambulantes, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 9,57% do tempo de registo total (133,79 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 7,40% (104,62 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. Pese embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

- Nos sujeitos ambulantes, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 3,88% do tempo de registo total (55,19 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 4,74% (67,28 minutos/dia de valor médio) nas mulheres ambulantes. Muito embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

**Conclusões**

- Nos sujeitos não ambulantes, o período de avaliação à semana apresenta porções maiores, representativas de actividades de maior intensidade, do que o período ao fim-de-semana. Verificamos que, no período de avaliação confinado à semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 11,15% do tempo de registo total (152,83 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 8,29% (115,75 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. No período de fim-de-semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 11,15% do tempo de registo total (105,20 minutos/dia de valor médio) nos homens não ambulantes e 8,29% (87,93 minutos/dia) nas mulheres não ambulantes. Embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

- Nos sujeitos ambulantes, no período de avaliação confinado à semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 4,13% do tempo de registo total (58,59 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 4,55% (63,88 minutos/dia) nas mulheres ambulantes. No período de fim-de-semana, o contributo da AF de intensidade moderada, vigorosa e muito vigorosa representou, respectivamente, 3,52% do tempo de registo total (49,99 minutos/dia de valor médio) nos homens ambulantes e 5,03% (72,39 minutos/dia) nas mulheres ambulantes. Embora a AF vigorosa e muito vigorosa seja muito reduzida, os resultados anteriormente observados nesta população indicaram que os 30 minutos de AF diária recomendados para a população sem deficiência foram cumpridos.

**6.2. Conclusões de carácter inferencial**

Em função das hipóteses formuladas no início do nosso estudo, podemos afirmar que:

Existem diferenças estatisticamente significativas entre:

**Conclusões**

- Os parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada, AF muito vigorosa, AF total (min/dia) e intensidade média da AF total, em indivíduos do género masculino, em função da variável forma de locomoção;
- A AF muito vigorosa, em indivíduos do género feminino, em função da variável forma de locomoção;
- Os parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada, AF total (min/dia), AF muito vigorosa e intensidade média da AF total, em indivíduos do género masculino, durante a semana, em função da variável forma de locomoção,
- A AF leve e muito vigorosa, em indivíduos do género feminino, durante a semana, em função da variável forma de locomoção;
- Os parâmetros de actividade sedentária, AF leve, AF moderada e AF total (min/dia), em indivíduos do género masculino, durante o fim-de-semana, em função da variável forma de locomoção.

### **6.3. Limitações do estudo e recomendações futuras**

#### **6.3.1. Limitações**

Consideramos importante referir algumas dificuldades sentidas e algumas opções tomadas no desenvolvimento do nosso estudo:

- A monitorização precisa de AF exige cumprimento dos participantes, inclusive lembrando-se de usar o aparelho e colocá-lo no local correto. Tendo em conta que os pressupostos para o processamento dos dados de acelerometria conduziram à eliminação de 12 participantes, a questão do cumprimento é certamente um obstáculo para a investigação com estes dispositivos e pode ser parcialmente superada com técnicas como maior acompanhamento do participante.
- Os participantes foram bastante aderentes ao protocolo de estudo durante o período de avaliação estipulado, e a maioria deles foi capaz de usar o monitor durante todos os dias. No entanto, níveis de AF durante um período de avaliação

## Conclusões

podem não reflectir necessariamente o nível habitual da AF por um longo tempo (efeito de uso). Os participantes envolvidos no estudo foram informados antes de iniciarem a recolha de dados para não alterarem as suas rotinas.

- Embora os acelerómetros ofereçam informações mais detalhadas sobre a AF, a confiança com que estes actualmente prevêem a intensidade da AF em indivíduos com PC não está ainda validada.

- Acelerometria per si, não pode fornecer informações contextuais sobre o tipo de actividade, e certas actividades, como ciclismo, levantamento de peso, actividades aquáticas. Por outro lado, os movimentos do trem superior não são suficientemente capturados por um acelerómetro colocado no centro de massa. Nos participantes não ambulantes, a opção por colocar o acelerómetro no pulso do membro superior com mais funcionalidade, ainda que fosse o segmento corporal com mais actividade, não foi ainda suficientemente estudado. Por isso, os resultados devem ser interpretados com moderação.

- De acordo com Welk (2005) a amostra duma população deve ser similar em termos de idade, tamanho, padrões de comportamento, mas também grande e diversa o suficiente para capturar a variabilidade natural que existe nessa população. Este aspecto parece ser uma das principais dificuldades em estudos com populações especiais, que por sua vez também delimita as interpretações dos resultados obtidos na nossa investigação.

- As características demográficas dos participantes, embora os resultados descritivos da amostra sejam aproximadamente consistentes com os dados demográficos de PC, a amostra foi constituída principalmente por indivíduos ambulantes. Futuros estudos devem considerar o uso de uma amostra mais diversificada, que inclua um número maior de indivíduos não ambulantes.

- Várias dificuldades surgem quando se comparam os resultados das variáveis medidas por acelerometria proveniente de diferentes estudos devido a diferentes procedimentos adoptados para redução de dados e/ou valores de corte de AF. A falta de consistência em tecnologia de calibração diminui a nossa capacidade de interpretar os dados obtidos a partir de acelerómetros ao longo da vida, entre as populações e entre diferentes grupos de pesquisa (Mateus, 2005).

### 6.3.2. Recomendações futuras

O nosso estudo tem implicações importantes de projecto para futuras investigações com indivíduos com PC, sobretudo para orientar protocolos de avaliação, reduzindo os custos de medição, e reforçando o cumprimento do participante. Em termos globais, os resultados obtidos aqui demonstram que muito ainda é desconhecido acerca das características posicionais e mecânicas do acelerómetro no estudo da população com PC.

Para que estudos posteriores, relacionados com a área do nosso estudo, possam ser elaborados, parece-nos importante mencionar algumas recomendações:

- Relacionar os diversos parâmetros de AF com variáveis psicológicas (autoestima, autovalorização física, imagem corporal, stress, ansiedade, depressão, estados de humor, entre outras), de modo a verificar a influência do bem-estar psicológico em função dos níveis de AF desta população.
- Relacionar outras variáveis, de forma a enriquecer o conhecimento de outros factores influentes, nomeadamente, frequência de prática de actividades físicas ou desportivas, classe da deficiência, origem da deficiência, situação de emprego, nível socioeconómico, entre outras.
- Recolher mais dados quantitativos, através de diário de AF, e também complementados com recolhas de dados qualitativos, para compreender todo o universo que envolve a problemática de um individuo com PC e que influencia a sua forma de acção.

## 7. Referências Bibliográficas

## 7. Referências Bibliográficas

- Brandes, M., Heikens, S., Zijlstra, W., Van Lummel, R. & Rosenbaum, D. (2004). Basis Gait Parameters of Healthy and CP Children Assessed by Accelerometry. *13th Annual Meeting of European Society for Movement Analysis of Adults and Children (ESMAC)*, Warsaw (Poland), September 23 - 25.
- Carless, D., & Fox, K. (2003). The Physical Self. In Everett, T., Donaghy, M. & Feaver, S. (Eds.). *Interventions for Mental Health: An evidenced based approach for physiotherapists and occupational therapists* (pp. 69-81). London: Butterworth-Heiseman.
- Chen, K., Acra, S., Majchrzak, K., Donahue, C., Baker, L., Clemens, L., Sun, M. & Buchowski, M. (2003). Predicting Energy Expenditure of Physical Activity Using Hip- and Wrist-Worn Accelerometers. *Diabetes Technology & Therapeutics*, 5 (6), 1023-1033.
- Davis, M. & Fox, K. (2007). Physical activity patterns assessed by accelerometry in older people. *European Journal of Applied Psychology*, 100, 581-589.
- DePaw (1986). Research on sport for athletes with disabilities. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 3, 292-299.
- Freedson, P., Melanson, E. & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 30 (5), 777-781.
- Evangelista, L., Dracup K., Doering L., Moser, D. & Kobashigawa, J. (2005). Physical activity patterns in heart transplant women. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 20(5), 334-339.

## Referências Bibliográficas

- Godfrey, A., Conway, R., Meagher, D., & Ólaighin, G. (2008). Direct measurement of human movement by accelerometry. *Medical Engineering & Physics*, 30, 1364–1386.
- Haskell, W., Lee, I-M., Pate, R., Powell, K., Blair, S., Franklin, B., Macera, C., Heath, G., Thompson, P. & Bauman, A. (2007). Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39 (8), 1423–1434.
- Hart, T., Swartz, A., Cashin, S. & Strath, S. (2011). How many days of monitoring predict physical activity and sedentary behaviour in older adults? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8: 62.
- Jerônimo, B., Silveira, J., Borges, M., Dini, P. & David, A. (2007). Variáveis Espaço-Temporais da Marcha de Crianças com Paralisia Cerebral Submetidas a Electroestimulação no Músculo Tibial Anterior. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11 (4), 261-266.
- Kuo, Y., Culhane, K., Thomason, P., Tirosh, O. & Baker, R. (2009). Measuring distance walked and step count in children with cerebral palsy: An evaluation of two portable activity monitors. *Gait & Posture*, 29, 304 – 310.
- Lindamer, L., McKibbin, C., Norman, G., Jordan, L. Harrison, K., Abeyesinhe, S. & Patrick, K. (2008). Assessment of physical activity in middle-aged and older adults with schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 104, 294-301.
- Lopes, V., Maia, J., Oliveira, M. Seabra, A. & Garganta, R. (2003). Caracterização da atividade física habitual em adolescentes de ambos os sexos através de acelerometria e pedometria. *Revista Paulista de Educação Física*, 17 (1), 51-63.
- Maher, C., Williams, M., Olds, T. & Lane, A. (2007). Physical and sedentary activity in adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 450-457.

## Referências Bibliográficas

- Matthews, C. (2005). Calibration of accelerometer output for adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (Supl.), 512–522.
- Matthews, C., Ainsworth, B., Thompson, R. & Bassett, D. (2002). Sources of variance in daily physical activity levels as measured by an accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, 1376–1381.
- Matthews, C., Hebert, J., Freedson, P., Stanek, E., Merriam, P., Ebbeling, C., Ockene, I. (2001). Sources of Variance in Daily Physical Activity Levels in the Seasonal Variation of Blood Cholesterol Study. *American Journal of Epidemiology*, 153, 987–995.
- Matthews, C., Ainsworth, B., Hanby, C, Pate, R., Addy, C., Freedson, P., Jones, D. & Macera, C. (2005). Development and testing of a short physical activity recall questionnaire. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, 986–994.
- Maltais, D., Pierrrnowski, M., Galea, V. & Bar-Or, O. (2005). Physical Activity Level in Associated with the O<sub>2</sub> Cost of Walking in Cerebral Palsy. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (3), 347-353.
- McLoughlin, M., Colbert, L., Stegner, A. & Cook, D. (2011). Are Women with Fibromyalgia Less Physically Active than Healthy Women? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(5), 905-912.
- Melo, E. (s.d.). Alterações biomecânicas na marcha do idoso. Faculdade de São Miguel. In *Portal Saúde Brasil*. Retrived August 30, 2011, from [http://www.portalsaudebrasil.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1709:alteracoes-biomecnicas-na-marcha-do-idoso&catid=25:saude-idoso&Itemid=43](http://www.portalsaudebrasil.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1709:alteracoes-biomecnicas-na-marcha-do-idoso&catid=25:saude-idoso&Itemid=43)
- Mota, J., Feijó, A., Teixeira, R. & Carvalho, J. (2002). Padrões de atividade física em idosos avaliados por acelerometria. *Revista Paulista de Educação Física*, 16 (2), 211-219.

## Referências Bibliográficas

- Motl, R., Zhu, W., Park, Y., McAuley, E., Scott, J. & Snook, E. (2007). Reliability of Scores From Physical Activity Monitors in Adults With Multiple Sclerosis. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 24, 245-253.
- Murphy, S. (2009). Review of physical activity measurement using accelerometers in older adults: Considerations for research design and conduct. *Preventive Medicine*, 48, 108–114
- Nelson, M., Rejeski, J., Blair, S., Duncan, P., Judge, J., King, A., Macera, C. & Castaneda-Sceppa, C. (2007). Physical Activity and Public Health in Older Adults - Recommendation From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116, 1094-1105.
- Norman, J. (2006). Accelerometry as an Estimate of Energy Expenditure in Healthy Children and Children with Cerebral Palsy During Self-Paced Ambulation. *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 4(1), 1-6.
- Observatório Nacional da Actividade Física e do Desporto (2010). *Livro Verde da Actividade Física*, Lisboa, Instituto do Desporto de Portugal, IP.
- Orsini, N., Bellocco, R., Bottai, M., Hagstromer, M., Sjoström, M., Pagano, M. & Wolk, A. (2008). Profile of physical activity behaviors among Swedish women aged 56–75 years. *Scandinavian Journal Medicine & Science in Sports*, 18, 95–101.
- Parker, S., Strath, S. & Swartz, A. (2008). Physical Activity Measurement in Older Adults: Relationships With Mental Health. *Journal of Aging and Physical Activity*, 16 (4), 369-380.
- Rodrigues, D. (1984). O desporto e a paralisia cerebral. In: D. Rodrigues (Ed.), *Educação Especial: deficiência motora. Colectânea de textos*. (pp. 217-218). Lisboa: ISEF-CDI.

## Referências Bibliográficas

- Rosenbaum, P. (2003). Cerebral palsy: what parents and doctors want to know? *British Medical Journal*, 326, 970-974.
- Sherrill, C. (1998). *Adapted Physical Activity, Recreation and Sport: Crossdisciplinary and Lifespan*, (Fifth edition), United States of America: McGraw-Hill, pp. 631-646.
- Swartz, A., Strath, S., Bassett, D., O'Brien, W., King, G. & Ainsworth, B. (2000). Estimation of energy expenditure using CSA accelerometers at hip and wrist sites. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32 (supl. 9), 450-456.
- Tolerico, M., Ding, D., Cooper, R., Spaeth, D., Fitzgerald, S., Rosemarie, C., Kelleher, A. & Boninger, M. (2007). Assessing mobility characteristics and activity levels of manual wheelchair users. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 44 (4), 561–572.
- Toschke, J., Kries, R., Rosenfeld, E. & Toschke, A. (2007). Reliability of physical activity measures from accelerometry among preschoolers in free-living conditions. *Clinical Nutrition*, 26, 416-420.
- Trost, S., Loprinzi, P., Moore, R.; Pfeiffer, K. (2011). Comparison of Accelerometer Cut Points for Predicting Activity Intensity in Youth. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1360-1368.
- Trost, S., Mciver, K. & Pate, R. (2005). Conducting Accelerometer-Based Activity Assessments in Field-Based Research. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37 (11), 531–543.
- Tudor-Locke, C. & Basset, D. (2004). How Many Steps/Day Are Enough? Preliminary Pedometer Indices for Public Health. *Sports Medicine*; 34 (1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R. & Kang, M. (2008). Revisiting “How Many Steps Are Enough?”. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40 (supl. 7), 537–543.

## Referências Bibliográficas

- Tudor-Locke, C., Burkett, L., Reis, J., Ainsworth, B., Macera, C. & Wilson, D. (2005). How many days of pedometer monitoring predict weekly physical activity in adults? *Preventive Medicine*, 40, 293-298.
- Unites States Department of Health and Human Services (2008). Active Children and Adolescents. In *The 2008 Physical Activity Guidelines for Americans*. Washington (Chap 3, pp. 15-16), DC: U.S. Government Printing Office.
- Van der Slot, W., Roebroek, M., Landkroon, A., Terburg, M., Van den Bergemons, R. & Stam, H. (2007). Everyday physical activity and community participation of adults with hemiplegic Cerebral Palsy. *Disability and Rehabilitation*, 29 (3), 179–189.
- Warm, C., Whitney, J. & Belza, B. (2008). Measurement and description of physical activity in adult manual wheelchair users. *Disability and Health Journal*, 1, 236-244.
- Yang, C. & Hsu, Y. (2010). A Review of Accelerometry-Based Wearable Motion Detectors for Physical Activity Monitoring. *Sensors*, 10, 7772-7788.
- Welk, G. (2011). Principles of Design and Analyses for the Calibration of Accelerometry-Based Activity Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(supl. 11), 501-511.
- Welk, G. (2005). Principles of Design and Analyses for the Calibration of Accelerometry-Based Activity Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(supl. 11), 501-511.
- Winnick, J. (2000). *Adapted Physical Education and sport* (Third edition). Champaign, IL: Human Kinetics, pp. 182-192.
- Yngve, A., Nilsson, A., Sjostrom, M. & Ekelund, U. (2003). Effect of Monitor Placement and of Activity Setting on the MTI Accelerometer Output. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35 (2), 320-326.

## Referências Bibliográficas

- Zuardi, M., Amaral, V., Borges, H., Chamlian, T., Monteiro, V. & Prado, G. (2010). Electroestimulação e mobilização articular em crianças com paralisia cerebral e pés equinos. *Revista Neurociências*, 18 (3), 328-334.
- Quintela, A. (2011). *Directrizes e Normas para Apresentação de Trabalhos Académicos - Dissertações e Teses*. Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, FCDEF-UC, Coimbra.