



**Universidade Técnica de Lisboa**  
Faculdade de Motricidade Humana



---

# **ALTERAÇÕES NA ACTIVIDADE FÍSICA FORMAL E INFORMAL DURANTE UM PROGRAMA DE CONTROLO DO PESO**

---

Dissertação apresentada com vista à obtenção do Grau de  
Mestre em Exercício e Saúde

## **Orientador**

Professor Doutor Pedro Jorge Amaral de Melo Teixeira

## **Júri**

Presidente:

Professor Doutor Luís Fernando Cordeiro Bettencourt Sardinha

Vogais:

Professora Doutora Maria de Fátima Marcelina Baptista

Professora Doutora Maria Paula Maia dos Santos

Professor Doutor Pedro Jorge Amaral de Melo Teixeira

**MIGUEL ALEXANDRE DE CASTRO MARCELINO**

**2011**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Doutor Pedro Teixeira – Investigador Principal do programa PESO – pela competência exemplar e disponibilidade constante na orientação do presente trabalho e de todos os outros que o antecederam. Fora dos contornos académicos/profissionais, o seu contributo terá sido ainda maior, ainda que nenhum “método de avaliação” o possa avaliar com precisão. Fica o registo da minha absoluta gratidão por ter tido a oportunidade de, ao longo dos últimos 5 anos, poder aprender e conviver com alguém tão íntegro e confiável. Fica o profundo desejo para que esta “caminhada” se mantenha interminável.

Ao Professor Doutor Luís Bettencourt Sardinha, investigador de excelência, por ter sido um dos mentores do programa P.E.S.O. e o impulsionador principal na criação de condições para que o campo da investigação no Laboratório de Exercício e Saúde se tenha tornado naquilo que é hoje.

À Ana, à Eliana, à Marlene, à Sílvia, à Teresa e à Rita, pela cooperação, pelos conselhos, pelo apoio incondicional e, especialmente, pela amizade e pelas pessoas maravilhosas que são.

A todos os elementos do Programa PESO com quem tive o privilégio de ter colaborado directamente no início deste percurso – Cláudia Minderico, Margarida Castro, Mariana Pessoa e Paulo Vieira –, e a todos os outros que, sem uma colaboração tão próxima, permitiram que o Programa PESO se tivesse desenvolvido com tamanho sucesso – Ana Quitério, Analiza Silva, António Palmeira, Elvis Carnero, Paulo Rocha, Teresa Branco, Themudo Barata e Sandra Martins.

A todos os participantes do Programa PESO, por possibilitarem a realização do presente trabalho.

Aos meus Pais, Irmãos e à Marta por compreenderem a minha ausência em momentos importantes.

## ÍNDICE GERAL

---

ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS.....	5
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	13
2.1. Actividade física: benefícios e recomendações .....	14
2.2. Actividade física e o controlo do peso .....	15
2.3. Prática de actividade física em Portugal e no Mundo .....	19
2.4. Impacte das intervenções na promoção de actividade física .....	21
2.5. Avaliação da actividade física .....	26
2.6. Estudo de validade: métodos directos vs métodos indirectos ...	32
2.7. Sensores de movimento e questionários de actividade física ....	33
3. METODOLOGIA.....	34
3.1. Amostra.....	35
3.2. Desenho do estudo.....	36
3.3. Descrição da intervenção .....	38
3.4. Objectivos específicos da intervenção .....	40
3.5. Aceitação de participação e aprovação da comissão de ética ..	41
3.6. Instrumentos de avaliação.....	42
3.7. Análises estatísticas .....	45
4. RESULTADOS.....	47
5. DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	66
6. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES FUTURAS .....	75
7. BIBLIOGRAFIA.....	78
ANEXOS.....	85

---

## ÍNDICE DE TABELAS E GRÁFICOS

---

### TABELAS

1 - Características da amostra (0 meses)	48
2 - Peso corporal e actividade física (12 meses)	49
3 - Peso corporal e actividade física (36 meses)	50
4 - Relações entre as diferentes variáveis de actividade física e as alterações no peso corporal	52
5 - Minutos de actividade física moderada e vigorosa praticada ( $\pm 200$ minutos/semana) e as alterações no peso corporal aos 12 e 36 meses	55
6 - Minutos de actividade física moderada e vigorosa praticada ( $\pm 150$ min/semana ou $\pm 300$ min/semana) e as alterações no peso corporal aos 12 meses	56
7 - Relação entre as diferentes variáveis de actividade física e as alterações no peso corporal ( $\pm 5\%$ )	57
8 - Associações entre os diferentes métodos de avaliação da actividade física e o método objectivo de referência (acelerometria) aos 12 meses	64
9 - Associação entre a actividade física do estilo de vida e as diferentes intensidades de actividade física medidas por acelerometria aos 12 meses	65

### GRÁFICOS

1 - Alterações no peso (%) por categoria de actividade física estimada (7-d PAR) aos 36 meses (grupo total)	56
2 - Alterações no peso (%) por categoria de actividade física estimada (7-d PAR) aos 36 meses (grupo controlo)	60
3 - Alterações no peso (%) por categoria de actividade física estimada (7-d PAR) aos 36 meses (grupo intervenção)	61
4 - Alterações no peso (%) por categoria de actividade física medida objectivamente com método de referência (acelerometria) aos 36 meses (grupo total)	63

---

## RESUMO

A prática regular de actividade física é actualmente considerada uma das mais importantes e menos dispendiosas estratégias comportamentais para promover a saúde pública e o bem-estar global. Verifica-se que cerca de 60% da população mundial (e da população portuguesa) não cumpre as recomendações mínimas de actividade física. Este estudo teve como principais objectivos analisar o impacte de uma intervenção comportamental baseada na Teoria da Auto-Determinação após a aplicação da mesma (12 meses) e a longo prazo (36 meses) na actividade física formal e informal e no peso corporal, em mulheres com pré-obesidade ou obesidade. Pretendeu-se também comparar diferentes métodos de avaliação da actividade física. A amostra foi de 221 participantes. A intervenção delineada foi eficaz no aumento da actividade física moderada e vigorosa (7-d PAR) após a intervenção ( $p < 0,001$ ) e a longo prazo ( $p = 0,009$ ). O grupo de intervenção também apresentou uma maior redução do peso (%) após a intervenção ( $p < 0,001$ ) e a longo prazo ( $p = 0,045$ ). Os métodos de avaliação da actividade física utilizados apresentaram uma correlação moderada com o método objectivo de referência (acelerometria). Os resultados sugerem a existência de uma base sólida de confiança para o desenvolvimento de futuras intervenções similares, com base na Teoria da Auto-Determinação.

**Palavras-chave:** Actividade Física, Controlo do Peso, Teoria da Auto-Determinação, 7-d PAR, Pedometria, Acelerometria.

## ABSTRACT

Regular physical activity is nowadays considered one of the most important and least expensive behavioral strategies to promote public health and global well-being. It is estimated that approximately 60% of the world's population (and Portuguese population) does not meet the minimum recommendations for physical activity. This study was designed primarily to assess the impact of a behavioral intervention based on the Self-Determination Theory on structured and unstructured physical activity and body weight in pre-obese or obese women after its application (12 months) and in the long term (36 months). The intention was also to compare different methods of assessing physical activity. The sample size was 221 participants. The intervention was effective in increasing moderate and vigorous physical activity (7-d PAR) after the intervention ( $p < 0.001$ ) and in the long term ( $p = 0.009$ ). The intervention group also showed a greater weight reduction (%) after intervention ( $p < 0.001$ ) and in the long term ( $p = 0.045$ ). The evaluation methods used to assess physical activity showed a moderate correlation with the "gold standard" method (accelerometry). These findings suggest that the Self-Determination Theory can promote physical activity and weight loss and can be applied the future interventions.

**Keywords:** Physical Activity, Weight Control, Theory of Self-Determination, 7-d PAR, Pedometry, Accelerometry.

---

## INTRODUÇÃO

---



## 1. INTRODUÇÃO

A prática regular de actividade física é actualmente considerada uma das mais importantes e menos dispendiosas estratégias comportamentais para promover a saúde pública e o bem-estar global (WHO, 2003). Alguns autores, num artigo de revisão, concluíram que a prática regular de actividade física apresenta uma evidência clara na prevenção primária e secundária da doença cardiovascular, do cancro (cólon e mama), da diabetes mellitus tipo 2, da hipertensão, da obesidade, da depressão, da osteoporose e da osteoartrite, e ainda na prevenção da mortalidade prematura (Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

Não obstante a forte evidência de que pequenas doses de actividade física são suficientes para conseguir uma redução significativa (20-30%) no risco de mortalidade por doença crónica (I. M. Lee & Skerrett, 2001), verifica-se que cerca de 60% da população mundial não cumpre as recomendações mínimas de actividade física recomendadas pelas principais instituições mundiais de saúde (Kruk, 2009). Em Portugal, estima-se que também esta seja a percentagem de pessoas inactivas (*European Commission. Special Eurobarometer 213.*, 2004; *European Commission. Special Eurobarometer 334.*, 2010; Martinez-Gonzalez et al., 2001; Santos, Aires, Santos, Ribeiro, & Mota, 2008). A inactividade física está ainda associada a elevados custos económicos, representado 1,5 a 3% dos custos directos totais com despesas de saúde nos países desenvolvidos (Oldridge, 2008).

Tendo em conta toda a problemática consequente do elevado nível de sedentarismo, torna-se fundamental desenvolver intervenções eficazes na promoção de um estilo de vida mais activo em grupos e em populações. É também importante que esta adesão a novos comportamentos seja orientada para o longo prazo, permitindo assim a sustentabilidade dos benefícios na saúde pública. Este é, com grande grau de probabilidade, um dos maiores desafios que os programas de promoção de exercício enfrentam (Rhodes et al., 1999; Robison & Rogers, 1994, 1995).

A chave para conseguir estratégias mais eficazes na promoção de actividade física parece estar na motivação que precede e acompanha a mudança comportamental. Muito embora existam vários modelos teóricos com grande utilidade na explicação/promoção da intenção de se ser fisicamente activo em pessoas inicialmente sedentárias, tem-se verificado que existe uma lacuna no desenvolvimento de métodos científicos no estudo da manutenção da mudança de comportamento (Michie, 2008). Uma das teorias que parece explicar a adesão prolongada a novos hábitos comportamentais no contexto de promoção de saúde é a Teoria da Auto-Determinação (TAD). Esta teoria baseia-se no pressuposto de que existe um *continuum* motivacional, com focus de causalidade de origem mais controlada ou mais autónoma, que determina em grande medida o sucesso das intervenções a longo prazo. Mais especificamente, a existência de um clima positivo durante a intervenção, que seja promotor de autonomia e de competência e que proporcione sentimentos de prazer e de confiança (princípios inerentes à motivação autónoma ou intrínseca), parece ser um preditor da manutenção de mudanças

comportamentais a longo prazo (Johnson, 2007; Ryan & Deci, 2000; Silva et al., 2008a; Silva et al., ; Teixeira P., 2006). Foi precisamente a Teoria da Auto-Determinação que sustentou a intervenção que deu origem ao presente estudo.

O principal objectivo deste trabalho é analisar o impacte de uma intervenção comportamental de controlo ponderal baseada na Teoria da Auto-Determinação após a aplicação da mesma (12 meses) e a longo prazo (36 meses) na actividade física formal e informal, em mulheres com excesso de peso e obesidade. Embora sejam bastante claras as recomendações mínimas de actividade física para promover a saúde (Haskell et al., 2007), recentes revisões de literatura são unânimes em concluir que a qualidade dos estudos de avaliação da validade, receptividade e fidedignidade dos questionários de actividade física é bastante fraca (Neilson, Robson, Friedenreich, & Csizmadi, 2008; Prince et al., 2008; van Poppel, Chinapaw, Mokkink, van Mechelen, & Terwee). O carácter complexo da actividade física – justificado pelas diferentes variáveis que engloba, como a intensidade, o tipo, a duração e a frequência –, torna a sua mensuração ou estimação uma tarefa delicada e pode potenciar o erro na medição. Neste contexto, e de forma a salvaguardar a veracidade dos resultados do presente estudo, pretende-se ainda comparar diferentes métodos de avaliação da actividade física (Questionário de Actividade Física Informal, 7-day PAR e pedometria), incluindo variáveis obtidas por um método objectivo de referência (acelerometria). Com este procedimento contamos obter uma visão mais clara sobre a utilidade e validade dos métodos auto-reportados na avaliação da actividade física de um grupo de mulheres portuguesas com sobrecarga ponderal.

Finalmente, espera-se que o presente estudo possa ajudar a descrever a associação entre a actividade física e as alterações no peso corporal no final da intervenção (12 meses) e a longo prazo (36 meses). Há actualmente uma evidência clara de que a dose necessária de actividade física para conseguir uma perda significativa de peso e para manter a perda conseguida a longo prazo é superior à dose recomendada para promover a saúde pública. Um volume de actividade física superior a 250 minutos/semana é actualmente recomendado para a inversão de uma condição de sobrecarga ponderal (Donnelly et al., 2009; Jakicic, 2009; Jakicic & Otto, 2006; Teixeira P., 2006; Volek, Vanheest, & Forsythe, 2005).

---

## **REVISÃO DE LITERATURA**

---

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Actividade Física: Benefícios e Recomendações**

A prática regular de actividade física é actualmente considerada uma das mais importantes e menos dispendiosas estratégias comportamentais para promover a saúde pública e o bem-estar global (WHO, 2003). A acumulação de evidência sobre os seus benefícios na prevenção das doenças crónicas que mais afectam os indivíduos e as populações é crescente e consistente. Alguns autores, num artigo de revisão, concluíram que a prática regular actividade física apresenta uma evidência clara na prevenção primária e secundária da doença cardiovascular, do cancro (cólon e mama), da diabetes mellitus tipo 2, da hipertensão, da obesidade, da depressão, da osteoporose e da osteoartrite, e ainda na prevenção da mortalidade prematura (Warburton et al., 2006). A magnitude máxima da redução do risco de desenvolvimento destas doenças poderá ser de 75% para o cancro da mama, 49% para as doenças cardiovasculares, 35% para a diabetes mellitus tipo 2 e 22% para o cancro colo-rectal (Kruk, 2007).

Num outro artigo de revisão, verificou-se que pequenas doses de actividade física são suficientes para reduzir a taxa de mortalidade global em homens e mulheres, mais velhos e mais novos. O dispêndio de 1000 kcal/semana em actividades físicas moderadas está associado a uma redução significativa (20-30%) no risco de mortalidade por doença crónica (I. M. Lee & Skerrett, 2001). Resultados semelhantes foram obtidos num estudo longitudinal, no qual os homens mais activos ( $\geq 2000$  kcal/semana em exercício) apresentaram uma taxa de mortalidade

25 a 33% menor, comparativamente com os homens menos activos (Paffenbarger, Hyde, Wing, & Hsieh, 1986).

Actualmente, instituições como o American College of Sports Medicine (ACSM), a World Health Organization (WHO) e o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) recomendam que as pessoas adultas pratiquem um mínimo de 30 minutos de actividade física moderada – como marchar em ritmo rápido ou andar de bicicleta de forma casual - em pelo menos 5 dias da semana (cerca de 600-1000 kcal/semana) (Ainsworth et al., 2000; Haskell et al., 2007). Estas actividades podem ser substituídas por outras de maior intensidade – como por exemplo a corrida ou a prática de um jogo desportivo colectivo -, sendo neste caso adequada a prática de um mínimo de 20 minutos em pelo menos 3 dias da semana. Também se pode optar por combinar os dois tipos de actividades físicas descritas anteriormente (Haskell et al., 2007).

## **2.2.A Actividade Física e o Controlo do Peso**

A obesidade é uma doença crónica cuja prevalência tem aumentado bastante nas últimas décadas e que, devido ao efeito negativo que exerce na saúde pública, na qualidade de vida e na economia dos sistemas nacionais de saúde e das empresas, interessa prevenir e tratar (Kelly, Yang, Chen, Reynolds, & He, 2008; Kopelman, 2007; NIH, 1998; Trogon, Finkelstein, Hylands, Dellea, & Kamal-Bahl, 2008; Whitlock et al., 2009). Estima-se que, em 2005, 33% da população mundial

(1,3 biliões de pessoas) tinha pré-obesidade ou obesidade. Caso a tendência se mantenha constante, 57,8% da população adulta mundial (3,3 biliões de pessoas) poderá vir a ter sobrepeso no ano 2030 (Kelly et al., 2008). Em Portugal, os resultados recolhidos entre 2003 e 2005 indicam que mais de metade da população portuguesa tem um IMC igual ou superior a 25 kg/m<sup>2</sup>; 38,6% dos portugueses têm pré-obesidade e 13,8% têm obesidade (Carmo et al., 2008).

É actualmente consensual que o tratamento da obesidade deve centrar-se na mudança do estilo de vida, com alterações sustentadas no comportamento alimentar e na actividade física (NIH, 1998; Volek et al., 2005). Relativamente ao papel da actividade física no controlo do peso, as recomendações têm vindo a ser actualizadas nos últimos anos. O actual estado de literatura sobre esta matéria aponta para a necessidade de diferentes doses de actividade física, consoante se trate de prevenção de obesidade, de perda de peso ou de manutenção da perda de peso (após fase de redução) (Catenacci & Wyatt, 2007; Donnelly et al., 2009; Jakicic, 2009; Jakicic & Otto, 2005; Teixeira P., 2006).

### **Actividade Física e Prevenção da Obesidade**

Há actualmente evidência de que os indivíduos que despendem entre 1500 e 2000 kcal/semana em actividades físicas (45 minutos/dia na maioria dos dias ou mais de 200 minutos/semana), ou que ultrapassam um PAL (Physical Activity Level = dispêndio energético total/dispêndio energético em repouso) de 1,6 são melhor sucedidos na prevenção ou retrocesso do excesso de peso (Donnelly et al., 2003;



Fogelholm & Kukkonen-Harjula, 2000; Teixeira P., 2006). Outros autores, numa revisão de literatura, indicam ainda que para prevenir a transição de um estado de excesso de peso para um estado de obesidade, parece ser necessário despende 45 a 60 minutos/dia (ou PAL = 1,7) em actividades físicas moderadas (Saris et al., 2003).

### **Actividade Física na Perda de Peso e na Manutenção do Peso Perdido**

O papel da actividade física na perda de peso foi recentemente descrito numa importante revisão de literatura baseada em estudos controlados e aleatórios, com períodos de intervenção não inferiores a 4 meses. As principais conclusões desta revisão indicam que é possível conseguir uma substancial perda de peso utilizando unicamente o aumento da actividade física. Alguns dos estudos citados chegam mesmo a reportar médias de perda de peso superiores a 12 kg (L. Lee, Kumar, & Leong, 1994), decorrentes de intervenções com elevadíssimos volumes de actividade física. Contudo, a dose necessária de actividade física para conseguir tais resultados não é facilmente alcançável, pelo que esta estratégia não parece ser adequada para muitas das pessoas com peso excessivo (Catenacci & Wyatt, 2007). Deve também ter-se em consideração que é comum verificar-se uma elevada taxa de desistência durante as intervenções cuja prescrição de exercício é substancial (Donnelly et al., 2003; Ross et al., 2004). Globalmente, as intervenções mencionadas na revisão de literatura sugerem que o exercício, quando aplicado isoladamente, induz uma perda de peso bastante modesta (média de 1-3 kg). De salientar que, a grande maioria das intervenções referidas, apresentava uma

prescrição de actividade física variável entre 60 e 180 minutos/semana. Parece portanto óbvia a relação directa entre o volume de actividade praticado e a quantidade de peso perdido.

Num estudo aleatório elaborado com 148 mulheres sedentárias e com peso excessivo, a relação entre o volume de actividade física praticado e a quantidade de peso perdido apresentou-se também bastante clara. Os participantes que se exercitaram mais de 200 minutos/semana apresentaram uma maior perda de peso (-13,1 kg), comparativamente com os participantes que se exercitaram entre 150 e 200 minutos/semana (-8,5 kg) e com aqueles que se exercitaram menos de 150 minutos/semana (-3,5 kg) (Jakicic, Winters, Lang, & Wing, 1999) .

Catenacci e colaboradores concluem também que, quando aplicados isoladamente, a dieta hipocalórica tem um potencial superior na perda de peso comparativamente com o exercício (Catenacci & Wyatt, 2007). Ainda assim, a adição de exercício num programa de restrição alimentar resulta numa perda de peso adicional de aproximadamente 1,5 kg. Embora esta perda não seja substancial, deve ter-se em consideração que a actividade física parece desempenhar um papel fundamental na manutenção do peso perdido a longo prazo. Estudos recentes indicam a necessidade de um volume superior a 250 minutos/semana de actividades físicas moderadas para resultados mais efectivos na manutenção da perda de peso (Donnelly et al., 2009; Jakicic, 2009; Jakicic & Otto, 2006; Teixeira P., 2006; Volek et al., 2005).

### **2.3. Prática de Actividade Física em Portugal e no Mundo**

Globalmente, verifica-se que cerca de 60% da população mundial não cumpre as recomendações mínimas de actividade física elaboradas pelas principais instituições mundiais de saúde (Kruk, 2009). Numa recente revisão de literatura sobre a prevalência global de actividade física em jovens e adultos, constatou-se uma grande diferença inter-países. A Suécia apresentou a maior prevalência de actividade física em homens (77%), a Dinamarca em mulheres (81%), a Austrália em adolescentes de 12-15 anos (74%) e a China em meninas com menos de 12 anos. Por outro lado, a prevalência de actividade física é bastante baixa em homens no Brasil (4%), em mulheres na Arábia Saudita e a Tailândia (2%), e em adolescentes na Rússia (0%). Muito embora se verifiquem variações no método de recolha de dados, estes resultados fornecem uma visão válida sobre a prevalência global de actividade física (Sisson & Katzmarzyk, 2008).

Num outro artigo de revisão, foi estudada a prevalência de actividade física em 20 países dos 5 continentes. Tal como no estudo anterior, verificou-se uma grande variação entre países. A prevalência de elevados níveis de actividade física variou entre 21 e 63%, enquanto a prevalência de baixos níveis de actividade física variou entre 9 e 43%. Verificou-se ainda que os homens apresentam níveis mais elevados de actividade física do que as mulheres em 17 dos 20 países em estudo (Bauman et al., 2009).

Foi também estudada a prevalência de actividade física dos tempos livres em 15 países da União Europeia. Verificou-se, mais uma vez, que os países nórdicos

apresentam níveis mais elevados de actividade física. A maior prevalência foi encontrada na Finlândia (91,9%) e a menor prevalência em Portugal (40,7%) (Martinez-Gonzalez et al., 2001). Os resultados encontrados relativamente à actividade física da população portuguesa são semelhantes aos verificados num recente estudo sobre a prevalência de excesso de peso e obesidade no arquipélago dos Açores (Santos et al., 2008). Neste caso, a prevalência de actividade física regular foi de 23,6% nas mulheres e de 43,8% nos homens. Os relatórios da comissão europeia sobre a prevalência de actividade física regular, realizados em 2004 e em 2009, apontam igualmente para um grande nível de sedentarismo na população portuguesa. Ainda assim, deve-se salientar que ao longo dos últimos 5 anos parece ter-se verificado uma redução na percentagem de portugueses que refere nunca fazer exercício físico (de 66% para 55%) (*European Commission. Special Eurobarometer 213.*, 2004; *European Commission. Special Eurobarometer 334.*, 2010). Esta tendência foi similar à verificada na população adulta dos Estados Unidos da América entre o ano 2001 e o ano 2005, período em que se constatou um aumento nos níveis de actividade física de 8,6% nas mulheres e 3,5% nos homens (CDC, 2007).

Muito embora os benefícios resultantes da prática regular de actividade física sejam incontestáveis, a World Health Organization estima que 1,9 milhões de mortes ocorridas anualmente se devem ao sedentarismo (WHO, 2002). A inactividade física está ainda associada a elevados custos económicos, representado 1,5 a 3% dos custos directos totais com despesas de saúde nos países desenvolvidos (Oldridge, 2008). Um estudo canadiano aponta para um gasto anual de cerca de 5,3 bilhões de dólares canadianos em despesas directas e

indirectas resultantes do sedentarismo (Katzmarzyk & Janssen, 2004) e, numa outra investigação conduzida em West Virginia (EUA), estimou-se que uma redução de 5% na prevalência de inactividade física seria suficiente para uma diminuição de cerca de 8% nos gastos totais resultantes da mesma (Kelley & Kelley, 2009). Não foram encontrados dados consistentes sobre os custos da inactividade física em Portugal, embora os custos directos e indirectos resultantes da elevada prevalência de excesso de peso e obesidade (uma das grandes consequências do sedentarismo) tenham ascendido os 500 milhões de euros no ano 2002 (Pereira, 2003).

## **2.4. Impacte das Intervenções na Promoção de Actividade Física**

Tendo em conta a elevada prevalência de inactividade física, torna-se fundamental conhecer as diferentes intervenções conduzidas com o objectivo de inverter esta problemática, de forma a apurar as metodologias mais eficazes na promoção de um estilo de vida mais activo e saudável.

O estudo da eficácia das estratégias conduzidas na promoção de actividade física reúne actualmente o interesse de bastantes investigadores e, globalmente, os resultados dos artigos de revisão e das meta-análises consultados apontam para um impacte positivo das intervenções na prática actividade física (Bravata et al., 2007; Elley, 2008; Hillsdon, Foster, & Thorogood, 2005; Hillsdon & Thorogood, 1996; Ogilvie et al., 2007; Petrella & Lattanzio, 2002; C. R. Richardson et al., 2008).

Interessa contudo falar em sucesso na adesão aos comportamentos activos quando os mesmos são adquiridos e sustentados continuamente no tempo, permitindo assim a sustentabilidade dos benefícios na saúde pública. E este foi (e ainda continua a ser) um dos maiores desafios que os programas de promoção de exercício enfrentam (Rhodes et al., 1999; Robison & Rogers, 1994, 1995).

Muito recentemente, uma importante revisão de literatura sobre a eficácia das intervenções na promoção de actividade física a longo prazo apresentou resultados bastante positivos, que nos interessam explorar (Muller-Riemenschneider, Reinhold, Nocon, & Willich, 2008). Esta revisão seleccionou 25 estudos controlados e com distribuição aleatória, com uma duração mínima de 12 meses e com participantes adultos. Em média, e após 12 meses de follow-up, os participantes das intervenções mais consistentes apresentaram um aumento de quase 1000 kcal no dispêndio energético semanal e de 11% na aptidão cardiovascular, comparativamente com os participantes com intervenções mínimas ou do grupo de controlo. Segundo os autores, estes resultados parecem dever-se especialmente a algumas intervenções de elevadíssima qualidade, que incorporavam na sua metodologia vários documentos de informação/suporte (inclusive com a prescrição de exercício) e que incluíam aconselhamento especializado multidisciplinar (incluindo um especialista em medicina). Numa dessas intervenções, para além do grande aumento no nível de actividade física (o dispêndio energético total aumentou 9,4 kcal/kg/semana e o dispêndio energético em actividade física do tempo livre aumentou 2,7 kcal/kg/semana), constatou-se também um aumento na qualidade de vida e uma redução no risco de doença cardiovascular ao fim de 12 meses (Elley, Kerse, Arroll, & Robinson, 2003).

A eficácia das intervenções parece também ser superior quando a forma de comunicação (p.ex. o envio de mensagens) é adaptada às necessidades específicas dos participantes (Muller-Riemenschneider et al., 2008). Petrella e colaboradores, num outro artigo de revisão, tinham também concluído que as intervenções que tinham em consideração os estádios de prontidão para a mudança comportamental (Bandura, 1997) e que ministravam documentos de suporte aos seus participantes eram mais eficazes no aumento dos níveis de actividade física (Petrella & Lattanzio, 2002).

Nos últimos anos, a utilização de pedómetros como ferramenta motivacional para a prática de actividade física também se tornou popular e tem sido alvo de várias investigações. Os resultados de uma recente revisão de literatura indicam que a utilização de um pedómetro está associada com aumentos significativos no nível de actividade física e com a melhoria de alguns indicadores de saúde (redução de IMC e de pressão arterial). Quantitativamente, verificou-se um aumento médio de cerca de 2000 passos por dia (aumento de cerca de 27% comparativamente com o momento inicial) com a aplicação das intervenções, que tinham uma duração média de 18 semanas. Saliente-se ainda que a determinação de um objectivo inicial (10000 passos/dia) foi um importante preditor do aumento da actividade física (Bravata et al., 2007). Numa outra meta-análise sobre as intervenções na promoção de actividade física com recurso ao pedómetro e sua relação com o peso corporal, verificou-se um aumento de 2000 a 4000 passos/dia (que representam mais 20-40 minutos de marcha por dia). As intervenções seleccionadas apresentavam uma duração média de 16 semanas (variável entre 4 semanas a 1

ano) e, em média, os participantes perderam cerca de 50g de peso corporal por semana (C. R. Richardson et al., 2008).

Estes resultados vão de encontro às conclusões de um outro artigo de revisão (desta vez sobre a promoção da marcha) cujas intervenções apresentavam um grande foco nas necessidades dos participantes e nos seus estádios de prontidão para a mudança. Neste caso, verificou-se que era possível conseguir um aumento médio de 30 a 60 minutos de marcha por semana (Ogilvie et al., 2007). Para a elaboração desta revisão de literatura foram seleccionadas intervenções com recurso ao aconselhamento individual, à utilização de pedómetro como ferramenta de suporte e à comunicação regular (presencial ou à distância) com os participantes. Estes critérios pronunciam a existência de um clima de intervenção positivo, com forte promoção de autonomia e de competência, condições que parecem potenciar o sucesso das intervenções na promoção de saúde (Ryan & Deci, 2000).

Uma suposição bastante interessante de Ogilvie e colaboradores foi de que a maior ou menor adaptação da intervenção às características psicológicas e às circunstâncias da vida dos participantes, pode influenciar a forma como esses mesmos participantes respondem à intervenção conduzida. Assim, a existência de vários tipos de abordagens pode potenciar os resultados globais da intervenção: algumas pessoas podem responder melhor ao conselho de um especialista, outros podem preferir o retorno privado de um dispositivo como um pedómetro, outros podem sentir-se mais confortáveis com uma abordagem online, outros podem



beneficiar do apoio social de uma caminhada em grupo e outros ainda podem aumentar a sua marcha diária em resposta às preocupações ambientais.

Em resumo, a literatura consultada comprova a eficácia de bastantes intervenções na promoção de actividade física a curto e médio prazo e a existência de um crescente número de intervenções eficazes na promoção de um estilo de vida activo a longo prazo. Denota-se contudo alguma escassez de informação relativamente às teorias motivacionais que suportam as estratégias de mudança comportamental. Muito embora existam vários modelos teóricos com grande utilidade na explicação/promoção da intenção de se ser fisicamente activo em pessoas inicialmente sedentárias, tem-se verificado que existe uma lacuna no desenvolvimento de métodos científicos no estudo da manutenção da mudança de comportamento (Michie, 2008). A componente motivacional desempenha um papel fundamental na adesão prolongada a um estilo de vida activo, pelo que a sua compreensão e promoção são tarefas fundamentais.

Uma das teorias que parece explicar a adesão prolongada a novos hábitos comportamentais no contexto de promoção de saúde é a Teoria da Auto-Determinação (TAD). Enquanto algumas teorias assumem a motivação como algo quantitativo (caracterizável por níveis), a TAD defende que existem diferentes tipos de motivação (*continuum* motivacional), que se podem dividir em 2 grupos - a motivação autónoma ou intrínseca e a motivação controlada ou extrínseca - e que parecem ser fortes preditores da adesão a um dado comportamento de saúde (Johnson, 2007; Ryan & Deci, 2000; Silva et al., 2008a; Silva et al.).

Mais especificamente, a motivação é autónoma quando o indivíduo age voluntariamente, de acordo com a sua escolha, valorização e objectivos próprios. Este tipo de motivação está associado ao prazer, auto-eficácia e competência, e parece estar presente na manutenção de mudanças comportamentais a longo prazo (Teixeira, 2006). Contrariamente, a motivação é controlada quando condicionada por pressões e recompensas internas ou externas e os comportamentos por ela suportados tendem a não se manter continuamente (Williams, Saizow, & Ryan, 1999). Estas informações são de grande relevância para a construção de intervenções eficazes na promoção de comportamentos activos e saudáveis a longo prazo.

## **2.5. Avaliação da Actividade Física**

A prática regular de actividade física é considerada uma das mais importantes e menos dispendiosas estratégias comportamentais para promover a saúde pública e para prevenir as doenças crónicas mais prevalentes (Warburton et al., 2006; WHO, 2003). As mais prestigiadas instituições mundiais de saúde têm actualizado as suas recomendações de acordo com o estado de conhecimento sobre esta matéria e existe actualmente um consenso sobre a dose necessária de actividade física para promover a saúde (Haskell et al., 2007). Contudo, o carácter complexo da actividade física – justificado pelas diferentes variáveis que engloba, como a intensidade, a duração de cada sessão e a frequência –, torna a sua mensuração ou estimação uma tarefa delicada, sendo necessários cuidados especiais na

selecção dos métodos mais adequados. As características da população que se pretende estudar (Que escalão etário? Qual o tamanho de amostra? Que especificidades da população?) e os recursos financeiros disponíveis são também condições que influenciam a escolha do método de avaliação (Montoye, 2000).

Em termos gerais, os métodos de avaliação da actividade física podem ser divididos em dois grandes grupos: os métodos directos, como a calorimetria indirecta (água duplamente marcada), a calorimetria directa, os marcadores fisiológicos, os sensores de movimento (acelerómetros e pedómetros), os monitores de frequência cardíaca e a observação directa; e os métodos indirectos, como os questionários e as entrevistas (Prince et al., 2008).

A mensuração da actividade física em grandes amostras populacionais é frequentemente realizada com o recurso a métodos indirectos. A fácil aplicação e o baixo investimento são algumas das características que têm justificado esta opção (Shephard, 2003). Deve contudo ter-se em consideração que os métodos indirectos tendem a não apresentar a mesma fiabilidade e validade que os métodos directos. A sobrestimação e subestimação resultantes quer do recurso à memória, quer da falta de familiarização com a tarefa representam algumas das principais fontes de erro (Ainslie, Reilly, & Westerterp, 2003).

A recomendação de alguns questionários em detrimento de outros também tem sido bastante dificultada. Sobre este assunto, uma revisão de literatura em processo de submissão concluiu que a qualidade dos estudos de avaliação da validade, receptividade e fidedignidade dos questionários de actividade física é bastante fraca. Este facto, juntamente com a falta de padronização nos

questionários de actividade física, tem contribuído para uma ineficaz avaliação dos mesmos (Neilson et al., 2008; Prince et al., 2008; van Poppel et al.).

Um dos métodos indirectos mais frequentemente utilizados para a estimação do dispêndio energético total associado à actividade física é o Seven-Day Physical Activity Recall (7d-PAR) (Blair et al., 1985; Prince et al., 2008; Washburn, Jacobsen, Sonko, Hill, & Donnelly, 2003). Trata-se de uma entrevista semi-estruturada que afere o tempo dispendido em actividades físicas de intensidade moderada ou vigorosa ( $MET \geq 3,0$ ) nos sete dias que antecedem a sua aplicação, permitindo estimar posteriormente o dispêndio energético total associado a cada actividade física. Este método, embora apresente uma tendência para a sobrestimação de valores (Conway, Seale, Jacobs, Irwin, & Ainsworth, 2002; Irwin, Ainsworth, & Conway, 2001), fornece uma estimativa aceitável do dispêndio energético diário e do dispêndio energético total em actividades físicas quando as análises são realizadas num grupo populacional. Contudo, a sua utilização não é recomendável para a análise de alterações individuais no nível de actividade física (Washburn et al., 2003).

A opção por métodos directos na avaliação da actividade física é, por isso, uma opção mais consensual quando se pretende aumentar a precisão e a validade dos resultados, bem como reduzir as respostas enviesadas (Prince et al., 2008). A Água Duplamente Marcada (ADM) tem sido considerada o “gold standard” dos métodos directos de avaliação do dispêndio energético (Vanhees et al., 2005). A sua elevada precisão torna-a uma técnica de excelência na validação de outros métodos de estimação da actividade física (Westerterp, 2009; Westerterp &

Bouten, 1997; Westerterp & Plasqui, 2004). Tal como acontece com todos os métodos de avaliação da actividade física, também a ADM apresenta algumas desvantagens. A salientar: 1) não fornece informações sobre as variáveis de actividade física (tipo, duração, frequência e intensidade), facto que a torna menos útil no desenvolvimento de estratégias de promoção de um estilo de vida activo; 2) tem elevados custos associados, facto que limita a sua aplicação especialmente em grandes amostras; e 3) o dispêndio energético é mensurado em torno de 4 a 21 dias, facto que limita a obtenção de dados relativos a pequenos períodos (Ainslie et al., 2003).

A utilização de sensores de movimento (pedómetros e acelerómetros) na avaliação da actividade física parece ser a melhor solução para ultrapassar as principais limitações/desvantagens da Água Duplamente Marcada. Estes sensores são pequenas ferramentas colocadas preferencialmente na linha média da anca e podem avaliar a aceleração do corpo em uma (vertical), duas (vertical e lateral) ou três (vertical, lateral e antero-posterior) dimensões diferentes (Lamonte & Ainsworth, 2001; Plasqui, Joosen, Kester, Goris, & Westerterp, 2005; Plasqui & Westerterp, 2007).

Os pedómetros registam os movimentos de aceleração vertical e são utilizados para contabilizar o número de passos dados por dia. Uma investigação relativamente recente indica que a precisão de vários modelos deste aparelho (neste caso foram utilizados 4 modelos: Omron HF-100, Walk-4-Life LS-2500, Step Keeper HSB-SKM, Yamax SW-200) é superior a 96% a uma velocidade de 4,8 km/h, embora a precisão diminua com a redução da velocidade (E. L. Melanson et

al., 2004). Há contudo outros modelos que podem sobrestimar (até 45%) ou subestimar (até 25%) significativamente o número de passos dados (Schneider, Crouter, & Bassett, 2004). Embora as actividades físicas relacionadas com a marcha ou corrida sejam registadas com maior precisão pela generalidade destes aparelhos, este método é despropositado para avaliar actividades físicas como andar de bicicleta, nadar e outras actividades com recurso elevado aos membros superiores.

Os passos dados podem ainda ser convertidos em distância e também em dispêndio energético, desde que o comprimento médio do passo e o peso corporal do indivíduo sejam inseridos no aparelho. Contudo, a sua precisão na avaliação destas duas variáveis (especialmente do dispêndio energético) tem-se revelado fraca (Bassett et al., 1996; Crouter, Schneider, Karabulut, & Bassett, 2003). A incapacidade de fornecer informações sobre a intensidade do movimento é também uma desvantagem deste método de avaliação. Apesar destas limitações – e como a maioria dos nossos comportamentos activos têm como base a marcha ou corrida –, a aplicação dos pedómetros continua a ser uma valiosa ferramenta para a estimação da actividade física diária e enquanto estratégia motivacional para o cumprimento de importantes recomendações (10.000 passos/dia) e campanhas de promoção de saúde (Chan, Ryan, & Tudor-Locke, 2004; Marshall et al., 2009; Tudor-Locke & Bassett, 2004; Tudor-Locke, Hatano, Pangrazi, & Kang, 2008; Tudor-Locke, Williams, Reis, & Pluto, 2002, 2004).

As limitações mencionadas na utilização do pedómetro podem ser parcialmente resolvidas com a utilização dos acelerómetros, especialmente os triaxiais. Estes

aparelhos, sensíveis às variações na aceleração do corpo nos três eixos, tornam possível a medição directa e objectiva da frequência, intensidade e duração dos movimentos referentes à actividade física realizada. Vários estudos têm validado este método de avaliação da actividade física, embora a correlação verificada entre os impulsos registados pelo aparelho e o custo metabólico seja superior nas actividades de marcha/corrída, comparativamente com as restantes actividades analisadas (tarefas domésticas e prática de golf) (Freedson, Melanson, & Sirard, 1998; Hendelman, Miller, Baggett, Debold, & Freedson, 2000; E. L. Melanson, Jr. & Freedson, 1995). Estes resultados indicam que a precisão dos resultados obtidos pela acelerometria varia de acordo com o tipo de actividade física praticado (com menor precisão nas actividades que envolvem a parte superior do corpo), podendo este não ser um método de excelência na avaliação da actividade física do dia-a-dia (Hendelman et al., 2000). Finalmente, também as características individuais dos participantes – como o peso corporal, a altura, a idade e o género –, influenciam bastante a correlação entre os resultados da acelerometria e o dispêndio energético determinado pela Água Duplamente Marcada (Westerterp & Plasqui, 2004).

## **2.6. Estudo de Validade: Métodos Directos Vs Métodos Indirectos**

Numa recente revisão de literatura sobre a validade dos questionários de actividade física verificou-se que a grande maioria dos questionários aplicados não apresentavam todos os elementos básicos para uma estimação adequada do dispêndio energético em actividades físicas. Os autores especularam que, para além dos erros de reporte, as discrepâncias entre os questionários e o método de avaliação de referência (ADM) podem ser parcialmente atribuídas a: 1) os questionários não incluírem todas as actividades físicas que contribuíram para o dispêndio energético em actividades físicas; 2) o período de aplicação dos questionários não coincidir com o período de avaliação da ADM; e 3) os equivalentes metabólicos das actividades auto-relatadas não terem sido atribuídos com precisão. O pequeno tamanho das amostras, o uso de coeficientes de correlação e a informação limitada sobre validade dos questionários também foram problemáticos. Os autores concluíram assim que a validade dos questionários permanece pouco clara. As pesquisas futuras devem abordar com clareza todos estes aspectos, de forma a permitir um esclarecimento inequívoco sobre a validade dos questionários na estimação do dispêndio energético em actividades físicas (Neilson et al., 2008). Num outro artigo de revisão é igualmente referida a baixa qualidade de uma grande parte dos estudos realizados e os autores concluem inclusive que o método de avaliação da actividade física pode ter um impacto significativo nos níveis de actividade física observados (Prince et al., 2008).



## **2.7. Sensores de Movimento e Questionários de Actividade Física na Avaliação**

Num outro estudo controlado e com distribuição aleatória, foi avaliada a associação entre os minutos dispendidos em actividades físicas moderadas e vigorosas medidos através de acelerometria e os minutos estimados através da aplicação da entrevista semi-estruturada 7-Day PAR (administrada por telefone). Os dados foram recolhidos em 3 momentos distintos (momento inicial, 12 meses e 24 meses), numa amostra original de 139 participantes. Os resultados obtidos apontam para uma associação moderada entre os ambos os métodos de avaliação da actividade física, embora o tempo em actividades físicas medido pela acelerometria tenha sido bastante mais elevado em todos os momentos de avaliação (Sloane, Snyder, Demark-Wahnefried, Lobach, & Kraus, 2009).

---

## **METODOLOGIA**

---

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Amostra

Os participantes foram recrutados da comunidade para integrarem uma intervenção comportamental de controlo do peso (i.e., sem recurso a medicamentos), a partir de anúncios dos meios de comunicação social (televisão, rádio, jornais e revistas), emails enviados para diversas bases de dados, flyers e posters afixados e divulgados em vários serviços de saúde, e através de um site desenvolvido especificamente para dar apoio ao programa ([www.peso.fmh.utl.pt](http://www.peso.fmh.utl.pt)). Todas as pessoas interessadas foram convidadas a participar em uma de várias reuniões de recrutamento, onde o Programa PESO, a sua filosofia e a sua estruturação foram explicados em pormenor e as dúvidas esclarecidas.

Para que cada uma das participantes fosse incluída, deveria respeitar um conjunto de critérios: 1) ser mulher; 2) ter uma idade compreendida entre os 25 e os 50 anos; 3) encontrar-se na fase pré-menopausica; 4) apresentar um IMC entre os 25-40 kg/m<sup>2</sup>; 5) não apresentar patologias *major*; 6) não se encontrar a tomar medicamentos com influência comprovada na regulação do peso corporal; 7) disponibilizar-se para frequentar as sessões semanais durante 1 ano e para efectuar avaliações regularmente ao longo de 3 anos; 8) aceitar não participar em qualquer outro programa de perda de peso durante o programa PESO; e 9) não estar grávida nem planear estar durante todo o programa.

O número total de participantes envolvidas no estudo foi de 270. Das 270 mulheres que presenciaram as sessões de recrutamento, apenas 257 se comprometeram com o estudo e foram contactadas para efectuar as avaliações iniciais. Algumas destas pessoas deixaram de cumprir os critérios de inclusão e foram excluídas, enquanto que outras optaram por não iniciar o programa. Inscreveram-se 221 participantes que, após sorteio, ficaram distribuídas por dois grupos de participação: controlo (110) e intervenção (111).

Aos 12 meses, permaneceram 203 pessoas no estudo (110 pessoas no grupo de intervenção e 93 pessoas no grupo de controlo). Aos 24 meses, permaneceram 183 pessoas no estudo (102 pessoas no grupo de intervenção e 81 pessoas no grupo de controlo). Aos 36 meses, permaneceram 155 pessoas no estudo (87 pessoas no grupo de intervenção e 68 pessoas no grupo de controlo). A taxa de retenção aos 12, 24 e 36 meses foi de 92,3%, 83% e 70,5%, respectivamente.

### **3.2. Desenho do Estudo PESO**

O Programa PESO consistiu num estudo controlado de distribuição aleatória, composto por uma intervenção comportamental de 1 ano, seguido por um período de acompanhamento de 2 anos. Este programa de controlo do peso visou a promoção da actividade física e da motivação intrínseca para o exercício, a redução de peso, e a melhoria da saúde e da qualidade de vida em mulheres adultas, com excesso de peso e obesidade.

As participantes iniciaram o estudo de forma faseada, através de 3 coortes anuais, desde Setembro de 2004 a Setembro de 2006, tendo sido previamente distribuídas de forma aleatória por dois grupos – intervenção e controlo. O grupo de intervenção participou numa intervenção multidisciplinar, organizada em 30 sessões presenciais de 2 horas, incidindo nos tópicos considerados essenciais ao sucesso de um processo de perda de peso. A intervenção principal foi especificamente delineada para promover a actividade física, baseando-se na Teoria da Auto-Determinação, e focando a promoção da motivação intrínseca, auto-eficácia e auto-regulação para o exercício. Por sua vez, o grupo de controlo teve acesso a um currículo genérico de educação para a saúde (mini-cursos de nutrição preventiva e segurança alimentar, valorização pessoal, relaxação e palestras com convidados especiais), desenvolvido por motivos de ordem ética e como estratégia de prevenção do atrito.

Este programa decorreu nas instalações da Faculdade de Motricidade Humana e foi conduzido por uma equipa multidisciplinar de técnicos especialistas do Laboratório de Exercício e Saúde (investigadores, fisiologistas do exercício, nutricionistas, psicólogos e médicos, em programas de mestrado, doutoramento e pós doutoramento).

### **3.3. Descrição da Intervenção**

O grupo de intervenção participou em 30 sessões presenciais regulares, durante os 12 meses de intervenção. Estas sessões tiveram lugar aos Sábados de manhã, com uma periodicidade semanal ou quinzenal e uma duração de cerca de 120 minutos, e incluíam: a) uma apresentação de conteúdos educativos centrados em pelo menos uma das seguintes áreas – actividade física, nutrição e modificação comportamental; e b) actividades interactivas, espaços de discussão e actividades de pequenos grupos. A equipa de intervenção incluiu fisiologistas do exercício, nutricionistas/dietistas, psicólogos devidamente especializados, médicos e ainda dois grupos de suporte social constituídos por mulheres que participaram com sucesso em anteriores programas de controlo do peso no mesmo laboratório. As participantes foram encorajadas a efectuar alterações comportamentais progressivas e realistas no seu estilo de vida, nomeadamente na redução da ingestão calórica e no incremento da actividade física, de forma a criar um défice energético moderado (cerca de 300-500kcal/dia). Procedeu-se à elaboração de um amplo manual especificamente para este estudo, com o intuito de fornecer às participantes um complemento escrito das sessões de intervenção.

#### **Aspectos da Intervenção Direccionados para o Aumento da Actividade Física**

Durante a intervenção foram abordados tópicos sobre o desenvolvimento e implementação de um plano de actividade física formal, no sentido de aumentar o dispêndio calórico para valores próximos de 1000 kcal/semana (fase inicial da

intervenção) até um mínimo de 1500-2000 kcal/semana (final da intervenção). Foram também abordadas estratégias de promoção da actividade física informal, como subir as escadas em vez de utilizar elevador ou recorrer à marcha em pequenas deslocações do dia-a-dia, entre outras. A exploração de oportunidades para a prática de actividade física na comunidade e na Natureza, a importância do suporte social, a superação de barreiras, a definição de objectivos, os benefícios e riscos da actividade física, o uso adequado dos equipamentos e vestuário, a auto-monitorização da actividade física e a utilização do pedómetro foram outras das temáticas abordadas ao longo da intervenção.

De entre todos os temas abordados, alguns assumiram um papel particularmente especial: 1) A auto-monitorização da actividade física, uma vez que permite tornar conscientes os comportamentos automáticos, favorecendo a melhoria sustentada dos padrões habituais de actividade física e do nível de desempenho; 2) O estudo e análise das barreiras mais frequentes para a prática de actividade física, uma vez que permite a optimização da capacidade de superação das mesmas; e, 3) A definição de objectivos concretos e realistas, uma vez que cria uma linha orientadora, aumenta a auto-eficácia e aumenta a possibilidade de sucesso.

Na abordagem destes e de outros temas foi promovida a escolha individual, como base no significado, valorização pessoal e prazer atribuídos a cada uma das possibilidades disponíveis. Esta didáctica deve-se ao modelo teórico da investigação (Teoria da Auto-Determinação), defensor de que a escolha baseada nos motivos intrínsecos é um melhor preditor do sucesso a longo prazo.

### **3.4. Objectivos Específicos da Intervenção**

O Programa PESO pretendeu promover alterações estáveis dos hábitos e estilos de vida das participantes. Com base na constatação de que, no início de qualquer processo de mudança, é essencial definir e partilhar objectivos claros, para que todos os intervenientes conheçam as metas a atingir e também para seja possível monitorizar o progresso ao longo do tempo, foram apresentados os seguintes objectivos relacionados com a actividade física e controlo do peso:

- Assistir a pelo menos 90% das sessões;
- Evitar o ganho de peso durante a duração do programa e atingir uma redução de 5-10% do peso inicial aos 12 meses;
- Manter uma redução mínima de 5% do peso inicial aos 24 meses e 36 meses;
- Aumentar a actividade física no dia-a-dia (atingir 10.000 passos diários sempre que possível) e acumular 30 minutos ou mais de exercício, no mínimo de intensidade moderada, na maioria dos dias da semana;
- Aumentar o conhecimento sobre tópicos essenciais no controlo do peso, tais como nutrição, actividade física, equilíbrio energético, consequências da obesidade para a saúde, e o impacto do meio ambiente físico e sócio-cultural;
- Abandonar a procura de controlo externo, desenvolvendo uma postura mais autónoma acerca da gestão do peso e respectivas influências e responsabilizando-se pelas suas escolhas e comportamentos;



- Desenvolver competências específicas e hábitos de auto-monitorização do processo individual de controlo de peso (monitorização do peso, alimentação, actividade física, estado emocional); e,
- Adoptar uma atitude de maior envolvimento não só no Programa como na vida diária, potenciando resultados positivos ao nível da qualidade de vida, saúde mental, bem-estar e auto-estima.

### **3.5. Aceitação de Participação e Aprovação da Comissão de Ética**

Antes de aplicada a intervenção, todas as participantes receberam informações sobre o enquadramento, a estrutura e os conteúdos do programa, os seus objectivos e as avaliações a realizar. As participantes assinaram também um documento em conforme aceitavam participar no programa de livre e espontânea vontade, podendo a qualquer altura abandonar a intervenção. Adicionalmente, os participantes autorizaram a gestão e tratamento dos dados obtidos nas avaliações. A realização do Programa PESO foi aprovada pela Comissão de Ética da Faculdade de Motricidade Humana. Mais detalhes acerca deste ensaio clínico encontram-se disponíveis num artigo descritivo publicado recentemente (Silva et al., 2008b).

### **3.6. Instrumentos de Avaliação**

#### **Peso Corporal**

O peso corporal foi medido aos 0, 12, 24 e 36 meses, com aproximação aos 0,1 kg, através de uma balança electrónica (SECA, modelo 770, Hamburgo, Alemanha). Por sua vez, a altura foi aferida com aproximação aos 0,1 cm, no momento inicial. O Índice de Massa Corporal (IMC) foi calculado a partir do peso (em kg) e da altura (em metros) dos participantes ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ), para ambos os momentos de avaliação.

#### **Actividade Física**

Foram utilizados dois métodos indirectos (questionário e entrevista semi-estruturada) e dois métodos directos (pedometria e acelerometria) para aferir os níveis de actividade física aos 0, 12, 24 e 36 meses.

#### **Métodos Directos de Avaliação da Actividade Física**

##### **Pedometria**

O pedómetro é um aparelho electrónico simples, prático e pouco dispendioso, que regista os movimentos de aceleração vertical do corpo e monitoriza a actividade física através da contagem dos passos dados por dia. Em alguns modelos, os passos dados podem ainda ser convertidos em distância e em dispêndio

energético, caso o comprimento médio do passo e o peso corporal do indivíduo sejam inseridos no software do aparelho.

A sua utilização deve acontecer ao longo de todo o dia, com excepção para o período de sono e para as actividades em meio aquático (tomar banho, hidroginástica, natação). Para uma melhor precisão nos resultados, este aparelho deve ser colocado na cintura, preferencialmente na região lateral por cima da crista ilíaca. No Programa PESO foi utilizado o pedómetro de modelo Yamax SW-200.

### **Acelerometria**

O acelerómetro é um sensor de movimento sensível às variações na aceleração do corpo em um (acelerómetro uniaxial) ou nos três eixos (acelerómetro triaxial), e torna possível a medição directa e objectiva da frequência, intensidade e duração dos movimentos referentes à actividade física realizada. Este aparelho efectua os registos de actividade em intervalos de tempo que variam de 60 segundos a 15 minutos e, regra geral, tem uma capacidade máxima de armazenamento da informação de 31 dias.

As variáveis resultantes do acelerómetro são dadas em impulsos de actividade diária (impulsos/minuto/dia), permitindo identificar o volume total de AF e o tempo (minutos/dia) dispendidos em diferentes categorias de intensidade (actividade sedentária < 100 impulsos/minuto; baixa intensidade de 100 a 1952 impulsos/minuto; moderada de 1952 a 5724 impulsos/minuto; vigorosa 5724-9498 impulsos/minuto; extremamente vigorosa  $\geq$  9499 impulsos/minuto). Estes valores

de corte foram estabelecidos por um conjunto de pesquisadores da Universidade de Massachusetts (Freedson et al., 1998). Estes impulsos podem posteriormente ser convertidos em dispêndio energético. No Programa PESO foi utilizado um acelerómetro da Actigraph, de modelo AM256.

## **Métodos Indirectos de Avaliação da Actividade Física**

### **Seven-Day Physical Activity Recall (7d-PAR)**

Trata-se de uma entrevista semi-estruturada que afere o tempo dispendido em actividades físicas de intensidade moderada (MET 3,0 - 6,0) ou vigorosa (MET > 6,0) nos sete dias que antecedem a sua aplicação, permitindo estimar posteriormente o dispêndio energético total associado a cada actividade física (Blair, 1984). Esta entrevista recolhe também dados específicos sobre o tempo passado a dormir e a realizar actividades de força e de flexibilidade. O dispêndio energético é obtido através da multiplicação do tempo (em minutos) pelo valor energético em METs correspondente a cada actividade, disponível no Compêndio das Actividades Físicas (Ainsworth et al., 2000). Apenas foram contabilizadas os minutos por semana de actividades físicas moderadas/vigorosas com uma duração superior a 10 minutos de esforço contínuo.

### **Questionário de Actividade Física do Estilo de Vida**

Trata-se de um questionário em desenvolvimento, que afere os níveis de actividade física informal ou actividade física do estilo de vida (do inglês “lifestyle”). Este instrumento permite recolher informações sobre o tempo dispendido em comportamentos sedentários e em actividades físicas ligeiras, moderadas e vigorosas, numa semana típica. Para isso, lista todas as actividades realizadas, dividindo-as por 9 categorias possíveis, de acordo com o seu equivalente metabólico. Adicionalmente, permite quantificar comportamentos específicos do estilo de vida dos sujeitos que conduzem ao aumento do dispêndio energético, tais como “subir as escadas em vez de utilizar o elevador”, “optar por permanecer em pé em vez de ficar sentado”, “optar por caminhar quando usualmente opta por conduzir ou ir de transportes”, “estacionar mais longe do local de trabalho”, entre outros. Neste estudo só foi utilizada a segunda parte deste questionário, referente à AF do estilo de vida. O score total da AF do estilo de vida foi calculado a partir da soma de todas as questões, cujas respostas estão de acordo com uma escala de Likert de 5 pontos (i.e., nunca, poucas vezes, algumas vezes, muitas vezes, sempre que possível).

### **3.7. Análises Estatísticas**

Para a análise dos dados e para o tratamento estatístico foi utilizado o programa estatístico PASW Statistics 18. A amostra foi caracterizada através do recurso à estatística descritiva (médias, desvios-padrão, frequências absolutas e frequências relativas). Para a análise das associações entre as diferentes variáveis, foi utilizada

a Correlação de Spearman (variáveis não apresentavam distribuição normal). Com o objectivo de determinar a existência de diferenças significativas entre os valores médios de variáveis contínuas, recorreu-se ao Teste de t para amostras independentes.

Para proceder às análises, a base de dados foi previamente analisada, tendo-se excluído algumas participantes cujos dados recolhidos apresentavam valores extremos (considerados *outliers*). O valor convencionado, como referência, para a identificação de *outliers* foi a presença de valores fora do intervalo da média  $\pm 3$  desvios-padrão.

---

## **RESULTADOS**

---

## 4. RESULTADOS

### *Caracterização da amostra no momento inicial*

As características da amostra global e por grupo de participação, no momento inicial, estão representadas na Tabela 1.

**Tabela 1: Características da amostra.**

Nome da variável	Amostra Total		Grupo de Controlo		Grupo de Intervenção	
	N	MD±DP	N	MD±DP	N	MD±DP
Idade (anos)	221	37,6±7,1	110	37,1±7,0	111	38,2±7,0
Peso (kg)	221	81,9±12,0	110	81,4±12,0	111	82,4±11,9
Altura (m)	221	1,61±0,1	110	1,61±0,1	111	1,61±0,1
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	221	31,6±4,1	110	31,3±4,0	111	31,9±4,2
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	211	99,7±138,9	106	89,5±123,2	105	109,9±153,1

*N*, dimensão amostral; *MD*, média; *DP*, desvio padrão; *AF Mod/Vig*, actividades físicas moderadas e vigorosas. Os grupos de participação foram comparados através de um teste-t para a amostras independentes, mas não se encontraram diferenças significativas ( $\alpha=0,05$ ).

Os grupos de controlo e de intervenção foram comparados quanto às características demográficas e quanto ao tempo despendido em actividades físicas moderadas e vigorosas, não se tendo observado diferenças significativas. De salientar que as participantes apresentavam um Índice de Massa Corporal (IMC) médio de  $31,6 \pm 4,1$  kg/m<sup>2</sup>, correspondente a uma classificação de obesidade grau I, e um dispêndio médio auto-relatado de  $99,7 \pm 138,9$  minutos por semana em actividades físicas moderadas e vigorosas.



## 4.1. Impacto da intervenção no peso corporal e actividade física

### *Peso corporal e actividade física aos 12 meses*

As variáveis de actividade física, peso corporal e alterações no peso corporal aos 12 meses encontram-se expressas na Tabela 2, por grupo de participação.

**Tabela 2: Peso corporal e actividade física aos 12 meses.**

	Grupo de Controlo		Grupo de Intervenção		<i>p</i>
	N	MD±DP	N	MD±DP	
<b>Actividade Física</b>					
Marcha (passos/dia)	60	7942±3509	87	9901±3331	<0,001
AF do Estilo de Vida	69	2,98±0,81	95	3,84±0,69	<0,001
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	81	160,1±171,1	109	294,7±172,5	<0,001
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	26	229,8±155,9	56	317,3±145,2	0,020
<b>Peso Corporal e IMC</b>					
IMC (kg/m²)	89	30,4±4,2	111	29,4±4,2	0,086
Peso (kg)	89	79,0±12,4	111	75,9±11,9	0,070
Alteração no Peso (kg) (0-12m)	89	-1,44±4,16	111	-6,04±5,08	<0,001
Alteração no Peso (%) (0-12m)	89	-2,04±5,34	111	-8,35±7,37	<0,001

*N*, dimensão amostral; *MD*, média; *DP*, desvio padrão; *p*, nível de significância; *AF Mod/Vig*, actividades físicas moderadas e vigorosas. Os grupos foram comparados através de um teste-t para amostras independentes ( $\alpha=0,05$ ).

Como se pode verificar (Tabela 2) o grupo de intervenção apresentou valores significativamente mais elevados em todas as variáveis de actividade física em análise, imediatamente após a intervenção (12 meses). Embora não tenham sido verificadas diferenças significativas no peso corporal e no índice de massa corporal entre os dois grupos de participação, verificou-se que a perda de peso foi significativamente superior no grupo de intervenção em termos absolutos (kg) e relativos (%).

### **Peso corporal e actividade física aos 36 meses**

As variáveis de actividade física, peso corporal e alterações no peso corporal aos 36 meses encontram-se expressas na Tabela 3, por grupo de participação.

**Tabela 3: Peso corporal e actividade física aos 36 meses.**

	Grupo de Controlo		Grupo de Intervenção		<i>p</i>
	N	MD±DP	N	MD±DP	
<b>Actividade Física</b>					
Marcha (passos/dia)	58	7999±3822	72	8836±3660	0,206
AF do Estilo de Vida	55	3,03±0,93	68	3,45±0,84	<b>0,010</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	66	148,1±162,6	88	234,0±221,0	<b>0,009</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	31	167,3±119,8	36	225,2±173,1	0,113
<b>Peso Corporal e IMC</b>					
IMC (kg/m²)	67	30,2±4,7	86	30,6±4,9	0,546
Peso (kg)	67	77,1±12,0	86	79,2±14,0	0,334
Alteração no Peso (kg) (0-36m)	67	-1,0±5,75	86	-3,09±6,13	<b>0,034</b>
Alteração no Peso (%) (0-36m)	67	-1,96±8,08	86	-4,75±8,79	<b>0,045</b>

*N*, dimensão amostral; *MD*, média; *DP*, desvio padrão; *p*, nível de significância; *AF Mod/Vig*, actividades físicas moderadas e vigorosas. Os grupos foram comparados através de um teste-*t* para amostras independentes ( $\alpha=0,05$ ).

Como se pode verificar (Tabela 3), verificaram-se diferenças significativas entre o grupo de intervenção e o grupo de controlo para a actividade física do estilo de vida ( $3,45 \pm 0,84$  vs  $3,03 \pm 0,93$ ) e para o tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas ( $234,0 \pm 221,0$  vs  $148,1 \pm 162,6$  minutos/semana) (7-d PAR). Não foram encontradas diferenças significativas na marcha diária e na actividade física medida com recurso a acelerometria entre os dois grupos de participação. Embora não tenham sido verificadas diferenças significativas no peso corporal e no índice de massa corporal entre os dois grupos de participação, verificou-se que a perda de peso foi significativamente superior no grupo de intervenção em termos absolutos (kg) e relativos (%).

## **4.2. Associação entre a actividade física e as alterações no peso corporal**

### ***Actividade física e alterações no peso corporal aos 12 e 36 meses***

As relações entre as diferentes variáveis de actividade física e as alterações no peso corporal aos 12 e aos 36 meses encontram-se expressas na Tabela 4.

**Tabela 4: Relações entre as diferentes variáveis de actividade física e as alterações no peso corporal.**

Nome da variável	Alterações no peso corporal					
	12 meses			36 meses		
	N	Rho	p	N	Rho	p
<b>GRUPO TOTAL</b>						
<b>AF aos 12 meses</b>						
Marcha (passos/dia)	147	-0,213	<b>0,010</b>	118	-0,255	<b>0,005</b>
AF do Estilo de Vida	163	-0,306	<b>&lt;0,001</b>	127	-0,155	0,082
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	187	-0,409	<b>&lt;0,001</b>	142	-0,379	<b>&lt;0,001</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	81	-0,322	<b>0,003</b>	60	-0,399	<b>&lt;0,001</b>
<b>AF aos 36 meses</b>						
Marcha (passos/dia)	-	-	-	128	-0,385	<b>&lt;0,001</b>
AF do Estilo de Vida	-	-	-	121	-0,299	<b>0,001</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	-	-	-	152	-0,436	<b>&lt;0,001</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	-	-	-	58	-0,252	<b>&lt;0,001</b>
<b>GRUPO INTERVENÇÃO</b>						
<b>AF aos 12 meses</b>						
Marcha (passos/dia)	87	-0,140	0,195	78	-0,199	0,081
AF do Estilo de Vida	94	-0,074	0,480	83	-0,026	0,816
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	108	-0,237	<b>0,013</b>	90	-0,266	<b>0,011</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	55	-0,282	<b>0,037</b>	44	-0,435	<b>0,003</b>
<b>AF aos 36 meses</b>						
Marcha (passos/dia)	-	-	-	71	-0,402	<b>0,001</b>
AF do Estilo de Vida	-	-	-	67	-0,208	0,091
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	-	-	-	87	-0,454	<b>&lt;0,001</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	-	-	-	29	-0,285	0,134
<b>GRUPO CONTROLO</b>						
<b>AF aos 12 meses</b>						
Marcha (passos/dia)	60	-0,118	0,370	49	-0,137	0,348
AF do Estilo de Vida	69	-0,117	0,339	55	-0,123	0,371
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	79	-0,324	<b>0,004</b>	62	-0,293	<b>0,021</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	26	-0,169	0,410	21	-0,222	0,333
<b>AF aos 36 meses</b>						
Marcha (passos/dia)	-	-	-	57	-0,355	<b>0,007</b>
AF do Estilo de Vida	-	-	-	54	-0,292	<b>0,032</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	-	-	-	65	-0,353	<b>0,004</b>
AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)	-	-	-	29	-0,162	0,401

*Rho*, Coeficiente de Correlação de Spearman; *N*, dimensão da amostra; *p*, nível de significância; **AF Mod/Vig**, actividades físicas moderadas e vigorosas.

Relativamente ao grupo total de participantes, verifica-se uma relação inversa significativa entre todas as variáveis de actividade física em análise e as alterações no peso corporal, aos 12 e aos 36 meses (Tabela 4). Por outras palavras, os participantes mais activos foram aqueles que perderam mais peso. Verifica-se também que todas as variáveis de actividade física registadas aos 12 meses, com excepção para a actividade física do estilo de vida, predizem prospectivamente as alterações na perda de peso aos 36 meses.

Relativamente ao grupo de intervenção, verifica-se que os participantes que mais tempo despenderam em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 12 meses foram aqueles que mais peso perderam aos 12 meses. Esta relação é válida independentemente do método de avaliação da actividade física (indirecta através do 7-d PAR ou com método objectivo de referência). Verifica-se também que o tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 12 meses prediz prospectivamente a alteração no peso corporal aos 36 meses; os participantes mais activos são aqueles que perdem mais peso. Verifica-se também que a actividade física moderada e vigorosa e o número médio de passos por dia verificados aos 36 meses estão inversamente relacionados com as alterações no peso corporal aos 36 meses. Não se encontram relações significativas entre as alterações no peso corporal e as restantes variáveis de actividade física.

Relativamente ao grupo de controlo, verifica-se que os participantes que mais tempo despenderam em actividades físicas moderadas e vigorosas (7-d PAR) aos 12 meses foram aqueles que mais peso perderam aos 12 meses. Verifica-se também que o tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas

(7-d PAR) aos 12 meses prediz prospectivamente a alteração no peso corporal aos 36 meses; os participantes mais activos são aqueles que perdem mais peso. De referir ainda que todas as variáveis de actividade física registadas aos 36 meses, com excepção para a actividade física medida directamente com recurso à acelerometria, se relacionam significativamente com as alterações na perda de peso aos 36 meses. Mais uma vez, os participantes mais activos são aqueles que perdem mais peso.

***Tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas e alterações no peso corporal***

Na Tabela 5 podem verificar-se as alterações no peso corporal consoante o maior ( $\geq 200$  minutos/semana) ou menor ( $< 200$  minutos/semana) tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas.

**Tabela 5: Minutos de actividade física moderada e vigorosa praticada e as alterações no peso corporal aos 12 meses e 36 meses**

Nome da variável	Tempo Despendido em AF Mod/Vig (12m) (7-d PAR)				
	< de 200 minutos/semana		≥ de 200 minutos/semana		p
	N	MD±DP	N	MD±DP	
GRUPO TOTAL					
Alterações no Peso Corporal (kg)					
0-12 meses	86	-2,41±4,8	101	-5,5±5,18	<0,001
0-36 meses	58	0,48±4,97	83	-3,70±6,28	<0,001
GRUPO INTERVENÇÃO					
Alterações no Peso Corporal (kg)					
0-12 meses	29	-5,29±5,19	79	-6,27±5,12	0,380
0-36 meses	18	0,12±4,23	63	-3,89±6,43	0,015
GRUPO CONTROLO					
Alterações no Peso Corporal (kg)					
0-12 meses	57	-0,95±3,89	22	-2,72±4,49	0,086
0-36 meses	40	0,64±5,3	20	-3,09±5,87	0,016

*N*, dimensão amostral; *MD*, média; *DP*, desvio padrão; *p*, nível de significância; *AF Mod/Vig*, actividades físicas moderadas e vigorosas. Os grupos foram comparados através de um teste-t para amostras independentes ( $\alpha=0,05$ ).

Globalmente, os participantes que despenderam um tempo maior ou igual a 200 minutos em actividades físicas moderadas e vigorosas por semana aos 12 meses apresentaram uma maior perda de peso, comparativamente com aqueles que despenderam menos de 200 minutos por semana nas mesmas actividades, quer aos 12 meses ( $-5,5 \pm 5,18$  vs  $-2,41 \pm 4,8$  kg) quer aos 36 meses ( $-3,67 \pm 6,25$  vs  $0,48 \pm 4,97$  kg) (Tabela 5). Os resultados foram semelhantes a longo prazo (36 meses), quando se compararam os participantes de cada um dos grupos e se utilizou o mesmo critério de controlo. Por outro lado, não se encontraram diferenças significativas na alteração do peso corporal dos participantes de cada um dos grupos aos 12 meses, quando os mesmos foram comparados isoladamente de acordo com o critério definido.

Na Tabela 6 podem verificar-se as alterações no peso corporal da amostra total consoante o maior ou menor tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas (<150 vs  $\geq 150$  minutos/semana; <300 vs  $\geq 300$  minutos/semana).

**Tabela 6: Minutos de actividade física moderada e vigorosa praticada e as alterações no peso corporal aos 12 meses**

Tempo Dispendido em AF Moderadas e Vigorosas (12m) (7-d PAR)					
GRUPO TOTAL	< de 150 minutos/semana		≥ de 150 minutos/semana		p
	N	MD±DP	N	MD±DP	
Alterações no Peso Corporal (kg)					
0-12 meses	59	-1,62±4,85	128	-5,21±5,03	<0,001
0-36 meses	40	0,80±5,01	101	-3,09±6,19	0,001
GRUPO TOTAL	< de 300 minutos/semana		≥ de 300 minutos/semana		p
	N	MD±DP	N	MD±DP	
Alterações no Peso Corporal (kg)					
0-12 meses	126	-2,91±4,84	61	-6,49±5,23	<0,001
0-36 meses	91	0,93±5,96	50	-3,90±5,99	0,005

*N*, dimensão amostral; *MD*, média; *DP*, desvio padrão; *p*, nível de significância; *AF Mod/Vig*, actividades físicas moderadas e vigorosas. Os grupos foram comparados através de um teste-t para amostras independentes ( $\alpha=0,05$ ).

Como se pode verificar na Tabela 6, existem diferenças significativas nas alterações do peso corporal entre os participantes que despenderam maior tempo em actividades físicas moderadas e vigorosas e aqueles que despenderam menos tempo nestas mesmas actividades, independentemente do valor de corte ( $\pm 150$  min/semana ou  $\pm 300$  min/semana). Os participantes mais activos foram aqueles que perderam mais peso, tanto no final da intervenção (12 meses) como a longo prazo (36 meses).



## Actividade física e alterações no peso corporal com relevância para a saúde

As relações entre as diferentes variáveis de actividade física e as alterações no peso corporal com relevância para a saúde encontram-se expressas na Tabela 7.

**Tabela 7: Relação entre as diferentes variáveis de actividade física e as alterações no peso corporal**

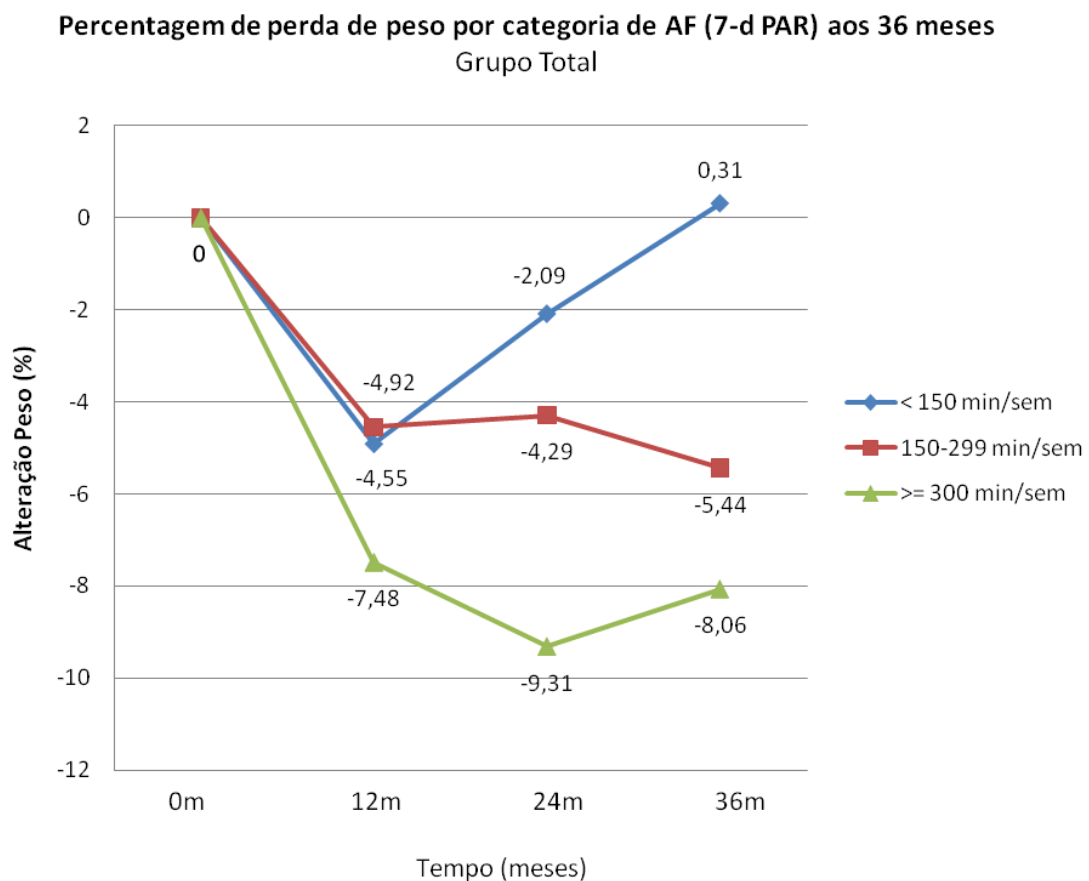
Nome da variável	Alterações no peso corporal (± 5%)									
	12 meses					36 meses				
	<5%		≥5%		p	<5%		≥5%		p
GRUPO TOTAL	N	MD±DP	N	MD±DP		N	MD±DP	N	MD±DP	
AF aos 12 meses										
Marcha (passos/dia)	78	8329±3361	69	9774±3531	0,005	78	8829±3405	40	10075±3187	0,053
AF do Estilo de Vida	86	3,28±0,86	77	3,69±0,78	0,001	86	3,46±0,85	41	3,48±0,82	0,875
AF Mod/Vig (min/sem) (7d-PAR)	102	184,3±165,0	85	295,4±187,3	<0,001	95	216,2±173,4	46	322,0±195,3	0,001
AF Mod/Vig (min/sem) (ACL)	36	236,6±114,8	45	333,9±168,2	0,003	39	166,5±155,6	21	360,9±161,6	0,031
AF aos 36 meses										
Marcha (passos/dia)	-	-	-	-	-	85	7815±3718	43	9799±3512	0,004
AF do Estilo de Vida	-	-	-	-	-	81	3,23±0,88	40	3,38±0,94	0,412
AF Mod/Vig (min/sem) (7d-PAR)	-	-	-	-	-	102	156,7±185,6	50	272,0±199,6	0,001
AF Mod/Vig (min/sem) (ACL)	-	-	-	-	-	44	177,2±136,9	14	277,3±180,6	0,032

**N**, dimensão da amostra; **p**, nível de significância; **AF Mod/Vig**, actividades físicas moderadas e vigorosas; **ACL**, Acelerometria. Os grupos foram comparados através de um teste-t para amostras independentes ( $\alpha=0,05$ ).

Considerando o grupo total de participantes, verifica-se que aos 12 meses os participantes que perderam mais de 5% do peso corporal inicial, apresentaram níveis mais elevados em todas as variáveis de actividade física analisadas. Quando se têm em consideração as alterações no peso corporal aos 36 meses, verifica-se que os participantes com uma perda de peso mais relevante ( $\geq 5\%$  do peso inicial) apresentavam um maior dispêndio semanal (min/semana) em actividades físicas moderadas e vigorosas (7-d PAR e acelerometria) e uma média superior de passos dados por dia (9799  $\pm$  3512 vs 7815  $\pm$  3718;  $p=0,004$ ). Verifica-se ainda que os resultados aos 12 meses destas mesmas variáveis de

actividade física predizem prospectivamente a perda de peso aos 36 meses, embora no caso da marcha ( $p=0,053$ ) não tenha sido atingido o valor de significância definido ( $\alpha=0,05$ ).

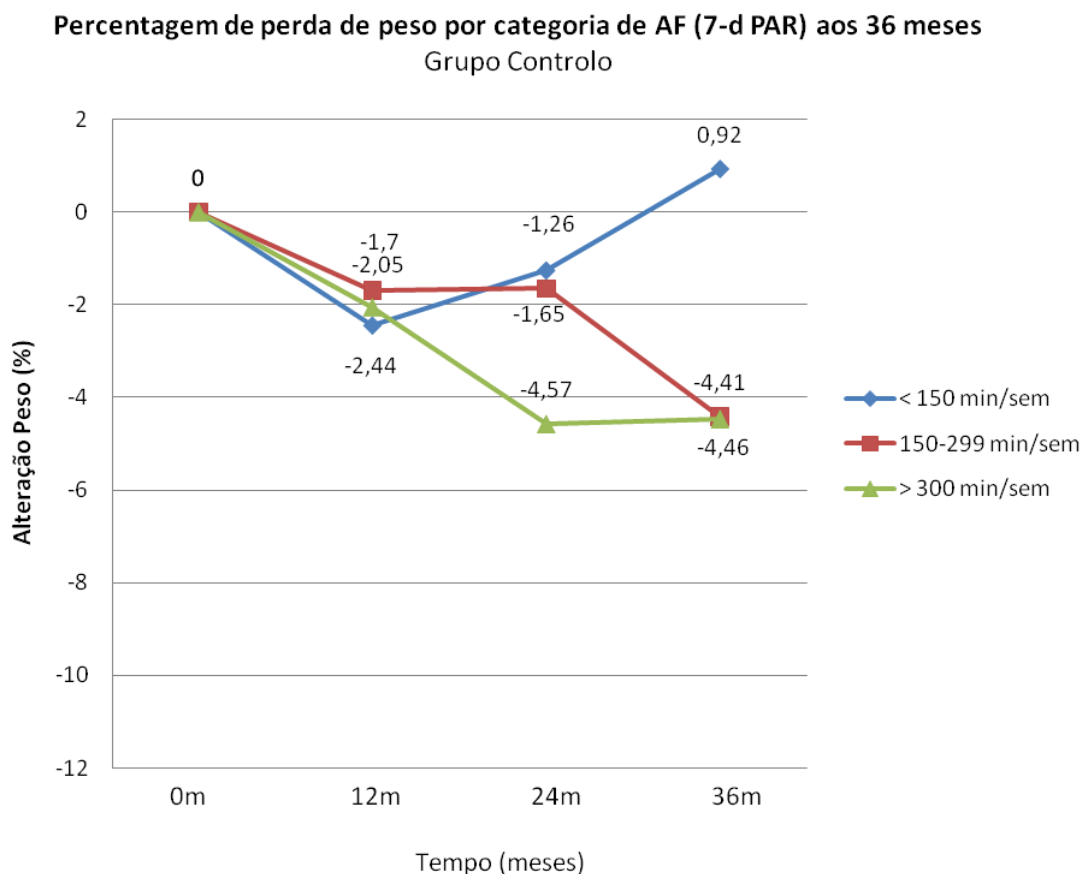
No Gráfico 1 podem ser observadas as alterações no peso (%) para o grupo total, ao longo do estudo, por categoria de actividade física estimada (7-d PAR).



**Gráfico 1:** Percentagem de perda de peso por categoria de actividade física estimada com 7-d PAR (minutos/semana) aos 36 meses (n=151).

Relativamente ao grupo total (Gráfico 1), os resultados indicam que os participantes com maior dispêndio semanal em actividades físicas moderadas e vigorosas (7-d PAR) são aqueles conseguem maior sucesso na perda de peso a médio (24 meses;  $p < 0,001$  entre grupos) e longo prazo (36 meses;  $p < 0,001$  entre grupos). Saliente-se que os participantes que despenderam um volume igual ou superior a 300 minutos/semana atingiram uma percentagem de perda de peso superior a 8% aos 36 meses. Verifica-se ainda que os participantes com menor envolvimento em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 36 meses ( $< 150$  minutos/semana) tendem a recuperar o peso perdido ao longo do tempo (24 e 36 meses).

No Gráfico 2 podem ser observadas as alterações no peso (%) para o grupo de controlo, ao longo do estudo, por categoria de actividade física estimada (7-d PAR).

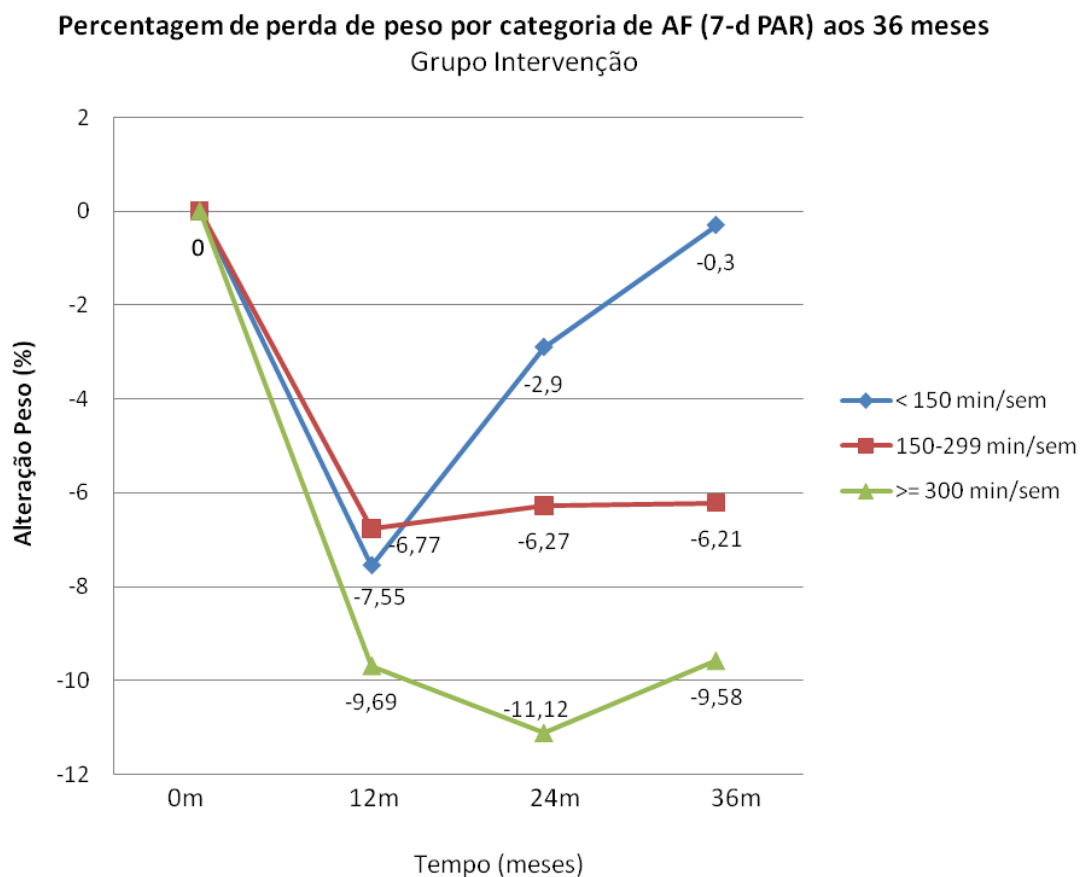


**Gráfico 2:** Percentagem de perda de peso por categoria de actividade física estimada com 7-d PAR (minutos/semana) aos 36 meses (n=65).

Relativamente ao grupo de controlo (Gráfico 2), os resultados indicam que os participantes com maior dispêndio semanal em actividades físicas moderadas e vigorosas ( $\geq 150$  minutos/semana) são aqueles conseguem maior sucesso na perda de peso a longo prazo (36 meses;  $p=0,018$  entre grupos), embora não se verifiquem diferenças significativas entre grupos aos 12 e 24 meses. Saliente-se que, aos 36 meses, nenhum dos grupos atingiu uma perda de peso superior a 5%.

Verifica-se ainda que os participantes com menor envolvimento em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 36 meses (<150 minutos/semana) tendem a recuperar o peso perdido ao longo do tempo (24 e 36 meses).

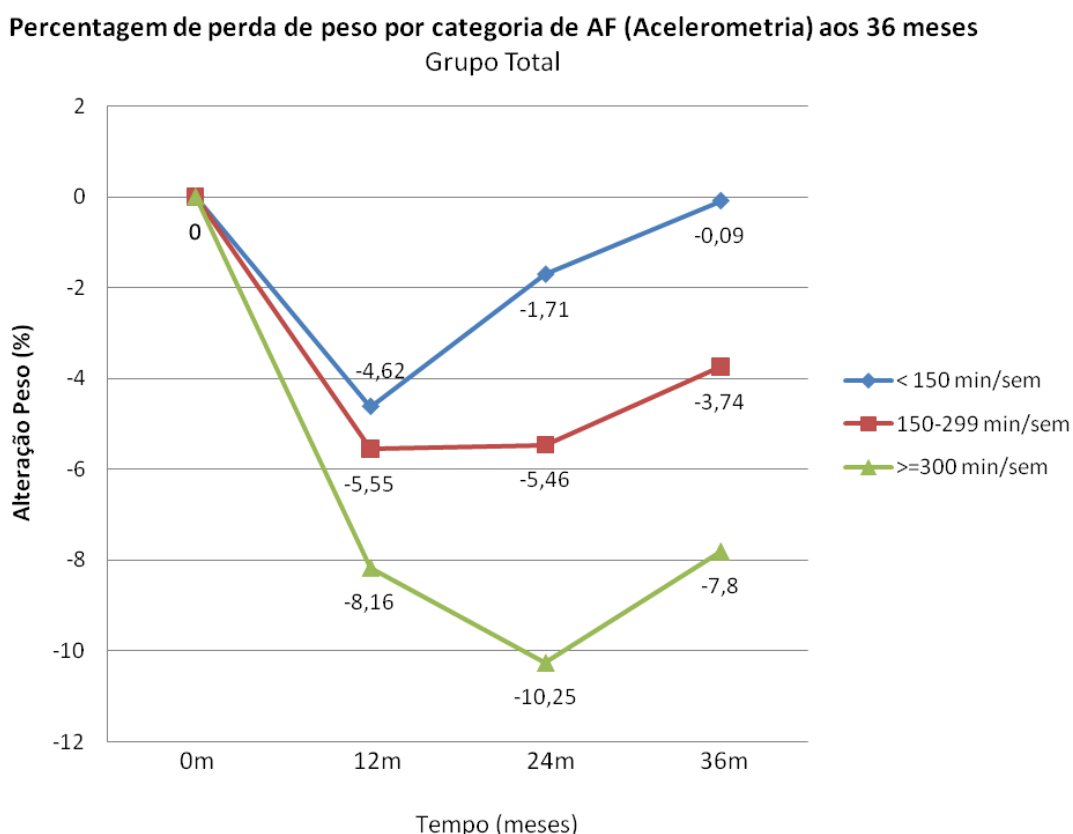
No Gráfico 3 podem ser observadas as alterações no peso (%) para o grupo de intervenção, ao longo do estudo, por categoria de actividade física estimada (7-d PAR).



**Gráfico 3:** Percentagem de perda de peso por categoria de actividade física estimada com 7-d PAR (minutos/semana) aos 36 meses (n=86).

Relativamente ao grupo de intervenção (Gráfico 3), os resultados indicam que os participantes com maior dispêndio semanal em actividades físicas moderadas e vigorosas (7-d PAR) são aqueles conseguem maior sucesso na perda de peso a médio (24 meses;  $p=0,001$  entre grupos) e longo prazo (36 meses;  $p<0,001$  entre grupos). Saliente-se que os participantes que despenderam um volume igual ou superior a 300 minutos/semana atingiram uma percentagem de perda de peso superior a 9,5% aos 36 meses. Verifica-se ainda que os participantes com menor envolvimento em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 36 meses ( $<150$  minutos/semana) tendem a recuperar o peso perdido ao longo do tempo (24 e 36 meses).

No Gráfico 4 podem ser observadas as alterações no peso (%) para o grupo total, ao longo do estudo, por categoria de actividade física medida objectivamente com método de referência (acelerometria).



**Gráfico 4:** Percentagem de perda de peso por categoria de actividade física medida com acelerometria (minutos/semana) aos 36 meses (n=58).

Relativamente ao grupo total (Gráfico 4), os resultados indicam que os participantes com maior dispêndio semanal em actividades físicas moderadas e vigorosas (7-d PAR) são aqueles conseguem maior sucesso na perda de peso a médio (24 meses;  $p=0,018$  entre grupos) e longo prazo (36 meses;  $p=0,017$  entre grupos). Saliente-se que os participantes que despenderam um volume igual ou superior a 300 minutos/semana atingiram uma percentagem de perda de peso superior a 7,5% aos 36 meses, sendo este o único patamar de exercício que

resultou numa perda de peso superior a 5% a longo prazo. Verifica-se ainda que os participantes com menor envolvimento em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 36 meses (<150 minutos/semana) tendem a recuperar o peso perdido ao longo do tempo (24 e 36 meses).

#### 4.3. Associação entre diferentes métodos de avaliação da actividade física

As associações entre os diferentes métodos de avaliação da actividade física e o método objectivo de referência (acelerometria) aos 12 meses encontram-se expressas na Tabela 8.

**Tabela 8: Associações entre os diferentes métodos de avaliação da actividade física e o método objectivo de referência (acelerometria) aos 12 meses.**

Actividade Física aos 12 meses	AF Mod/Vig (min/semana) (ACL)		
	N	Rho	p
Marcha (passos/dia)	69	0,761	<0,001
AF do Estilo de Vida	71	0,290	0,014
AF Mod/Vig (min/semana) (7d-PAR)	77	0,286	0,012

**Rho**, Coeficiente de Correlação de Spearman; **N**, dimensão da amostra; **p**, nível de significância; **AF Mod/Vig**, actividades físicas moderadas e vigorosas.

Como se pode verificar (Tabela 8), todos os métodos de avaliação da actividade física utilizados se correlacionam com o método objectivo de referência (acelerometria) aos 12 meses.



As associações entre a actividade física do estilo de vida e as diferentes intensidades de actividade física medidas por acelerometria aos 12 meses encontram-se expressas na Tabela 9.

**Tabela 9: Associação entre a actividade física do estilo de vida e as diferentes intensidades de actividade física medidas por acelerometria aos 12 meses.**

Actividade Física aos 12 meses	AF do Estilo de Vida		
	N	Rho	p
Minutos AF Leve (ACL)	71	0,285	<b>0,016</b>
Minutos AF Moderada (ACL)	71	0,295	<b>0,012</b>
Minutos AF Vigorosa (ACL)	71	0,018	0,882

***Rho**, Coeficiente de Correlação de Spearman; **N**, dimensão da amostra; **p**, nível de significância; **AF**, actividade física.*

Como se pode verificar (Tabela 9), a actividade física do estilo de vida apresenta uma forte correlação com a actividade física leve ( $p=0,012$ ) e moderada ( $p=0,016$ ) medida com recurso à acelerometria, aos 12 meses. Não se verifica nenhuma associação significativa entre a actividade física do estilo de vida e a actividade física vigorosa medida com recurso à acelerometria ( $p=0,882$ ).

---

## **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

---

## **5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES**

Este estudo teve como objectivo principal analisar o impacte de uma intervenção comportamental de controlo ponderal baseada na Teoria da Auto-Determinação após a aplicação da mesma (12 meses) e a longo prazo (36 meses) na actividade física formal e informal, em mulheres com excesso de peso e obesidade. Pretendeu-se também comparar diferentes variáveis de actividade física obtidas por vários métodos de avaliação (questionários, pedometria e acelerometria), ou seja, incluindo métodos directos e indirectos. Finalmente, objectivou-se descrever a associação entre a actividade física e as alterações no peso corporal após a intervenção (12 meses) e a longo prazo (36 meses). Os participantes participaram num estudo controlado com distribuição aleatória (Programa de Promoção de Exercício e Saúde na Obesidade), composto por uma intervenção comportamental de 1 ano, seguido por um período de acompanhamento de 2 anos, tendo sido previamente distribuídos de forma aleatória por dois grupos – intervenção e comparação.

Tendo em conta os objectivos delineados, esperava-se que este estudo pudesse contribuir para futuras intervenções comportamentais de controlo do peso relativamente a: 1) estratégias de promoção da actividade física mais eficientes a curto e longo prazo; 2) metodologias de avaliação da actividade física mais precisas e fidedignas; 3) identificação de variáveis de actividade física mais e menos associadas ao sucesso na perda e manutenção do peso.

Relativamente ao impacto da intervenção na actividade física, os resultados sugerem que o programa conduzido foi eficiente na promoção da actividade física formal e informal, tanto a curto (12 meses) como a longo prazo (36 meses). Globalmente, os valores médios obtidos através da pedometria, da entrevista 7-d PAR, do questionário de actividade física informal e da acelerometria demonstraram que os participantes do grupo de intervenção adoptaram comportamentos significativamente mais activos comparativamente com os participantes do grupo de controlo. Salienta-se ainda que o tempo dispendido pelo grupo de intervenção em actividades físicas moderadas e vigorosas aos 12 e aos 36 meses (> 200 minutos/semana), estava de acordo com as recomendações de actividade física para a prevenção e/ou retrocesso do peso excessivo (Donnelly et al., 2003; Fogelholm & Kukkonen-Harjula, 2000; Teixeira P., 2006), o que confere também relevância clínica aos resultados obtidos.

Estes resultados estão em sintonia com as conclusões de uma importante revisão de literatura sobre a eficácia das intervenções na promoção de actividade física a longo prazo (Muller-Riemenschneider et al., 2008). Em média, e após 12 meses de follow-up, os participantes das intervenções mais consistentes desta revisão apresentaram um aumento de quase 1000 kcal no dispêndio energético semanal – o equivalente a cerca de 120-150 minutos de actividade física moderada. Segundo os autores, a incorporação de vários documentos de informação/suporte e o aconselhamento especializado multidisciplinar (com participação de um especialista em medicina) parecem ser factores preditores de sucesso nas intervenções conduzidas; metodologia esta que também foi aplicada no Programa PESO. Num outro artigo de revisão sobre as intervenções dirigidas para a

promoção da marcha, verificou-se que era possível conseguir um aumento médio de 30 a 60 minutos de marcha por semana (Ogilvie et al., 2007). A utilização de pedómetro como ferramenta de suporte e a comunicação regular com os participantes foram algumas das características comuns entre as intervenções de maior sucesso.

Relativamente ao número médio de passos dados por dia, verificou-se que o valor alcançado pelo grupo de intervenção aos 12 meses está de acordo com as actuais recomendações orientadas para a promoção de saúde (10.000 passos/dia) (Bravata et al., 2007; Schneider, Bassett, Thompson, Pronk, & Bielak, 2006; Tudor-Locke & Bassett, 2004; Tudor-Locke et al., 2008) e superou em quase 2000 passos/dia o valor médio obtido pelo grupo de controlo. Os resultados de uma recente revisão de literatura sobre esta temática indicam que a utilização de um pedómetro e a determinação de um objectivo inicial (10000 passos/dia) – estratégias utilizadas no Programa PESO – são importantes preditores do aumento da actividade física e da melhoria de alguns indicadores de saúde (Bravata et al., 2007). Os mesmos autores constataram um aumento médio de cerca de 2000 passos por dia (aumento de cerca de 27% comparativamente com o momento inicial) com a aplicação das intervenções (com duração média de 18 semanas).

Os resultados alcançados no presente estudo foram particularmente relevantes tendo em consideração que o aumento de pequenas doses de actividade física é suficiente para reduzir a taxa de mortalidade global e morbilidade em pessoas previamente sedentárias. É actualmente consensual que a prática regular actividade física apresenta uma evidência clara na prevenção primária e

secundária da doença cardiovascular, do cancro (cólon e mama), da diabetes mellitus tipo 2, da hipertensão, da obesidade, da depressão, da osteoporose e da osteoartrite, e ainda na prevenção da mortalidade prematura (Warburton et al., 2006). A magnitude máxima da redução do risco de desenvolvimento destas doenças poderá ser de 75% para o cancro da mama, 49% para as doenças cardiovasculares, 35% para a diabetes mellitus tipo 2 e 22% para o cancro colo-rectal (Kruk, 2007). Relativamente ao risco de mortalidade por doença crónica, um importante estudo refere que o dispêndio de 1000 kcal/semana em actividades físicas (equivalente a cerca de 120-150 minutos em actividades físicas moderadas) está associado a uma redução significativa neste risco (20-30%) (I. M. Lee & Skerrett, 2001). Paffenbarger e colaboradores constataram inclusive que os indivíduos mais activos ( $\geq 2000$  kcal/semana em exercício) apresentam uma taxa de mortalidade 25 a 33% menor, comparativamente com os indivíduos menos activos (Paffenbarger et al., 1986).

Relativamente ao peso corporal – e apesar de não se verificarem diferenças assinaláveis entre as médias do peso corporal absoluto dos dois grupos de participação aos 12 e aos 36 meses – salientam-se as diferenças significativas encontradas no peso perdido (em kg e em percentagem) entre os dois grupos. É especialmente relevante denotar que o grupo de intervenção apresentou uma perda de aproximadamente 8% e 5% do peso inicial, aos 12 e 36 meses, respectivamente (comparativamente com uma perda de apenas 1% e 2% no grupo de controlo, nos períodos equivalente), tendo sido atingida mais uma das metas da intervenção delineada. É consensual na literatura científica que modestas perdas de peso (5-10% do peso inicial) são suficientes para provocarem efeitos benéficos

em vários factores de risco de doença cardiovascular – como a diabetes mellitus do tipo 2, a hipertensão e a dislipidémia – muitas vezes prevalentes em pessoas com obesidade (Goldstein, 1992; NIH, 1998; Vidal, 2002). Esta evidência confirma o enorme potencial deste tipo de intervenção na promoção de saúde.

Adicionalmente, e relativamente à amostra total, parece óbvia a relação directa e positiva entre o volume de actividade praticado e a quantidade de peso perdido, justificável sob vários pontos de vista:

- 1) Constatou-se uma clara relação directa entre os valores de todas as variáveis de actividade física em análise e a redução no peso corporal, tanto após a intervenção (12 meses) como a longo prazo (36 meses);
- 2) Os participantes que obtiveram maior sucesso na perda de peso ( $\geq 5\%$ ) apresentaram valores significativamente mais elevados em todas as variáveis de actividade física do que os participantes com menor sucesso na perda de peso ( $< 5\%$ ), independentemente do momento de avaliação (aos 12 ou 36 meses). Apenas a actividade física do estilo de vida verificada aos 36 meses representou uma excepção nesta análise.
- 3) Um maior volume de actividade física (medida através de 7-d PAR ou da acelerometria) está associado a melhores resultados na perda de peso do que volumes menos expressivos, especialmente a longo prazo (36 meses).

Estes resultados estão de acordo com as conclusões de um estudo aleatório elaborado com 148 mulheres sedentárias e com peso excessivo, no qual as participantes que se exercitaram mais de 200 minutos/semana apresentaram uma

maior perda de peso (-13,1 kg), comparativamente com os participantes que se exercitaram entre 150 e 200 minutos/semana (-8,5 kg) e com aqueles que se exercitaram menos de 150 minutos/semana (-3,5 kg) (Jakicic et al., 1999) .

Os resultados apresentados vão também de encontro às conclusões de Catenacci e colaboradores, num importante artigo de revisão, no qual referem que a actividade física parece desempenhar um papel fundamental na manutenção do peso perdido a longo prazo (Catenacci & Wyatt, 2007). A necessidade de um volume superior a 250 minutos/semana de actividades físicas moderadas para resultados mais efectivos na manutenção da perda de peso tem sido defendida por vários autores (Donnelly et al., 2009; Jakicic, 2009; Jakicic & Otto, 2006; Teixeira P., 2006; Volek et al., 2005) e os resultados do presente estudo estão de acordo com esta recomendação.

É notável a existência de uma correlação moderada e altamente significativa entre a actividade física moderada e vigorosa estimada através da entrevista 7-d PAR e a actividade física medida com método objectivo de referência (acelerometria), no final da intervenção (12 meses). Outros autores encontraram também uma correlação similar entre as mesmas variáveis e em idêntico período (Sloane et al., 2009). É também de salientar a correlação significativa entre a actividade física do estilo de vida e a actividade física medida com método objectivo de referência (acelerometria). Estes resultados sugerem que a maior parte das actividades físicas do estilo de vida praticadas pelas participantes do presente estudo estão directamente relacionadas com a extremidade inferior do corpo (marcha), uma vez



que a precisão dos resultados obtidos pela acelerometria parece ser menor nas actividades que envolvem a parte superior do corpo (Hendelman et al., 2000).

Finalmente, verificou-se uma forte correlação entre os resultados obtidos pelos dois métodos directos de avaliação da actividade física utilizados (pedometria e acelerometria). Uma revisão de literatura sobre a utilidade dos pedómetros na avaliação da actividade física indica que a correlação entre os resultados obtidos através destes dois métodos directos varia bastante de acordo com o modelo de pedómetro seleccionado, com as condições de implementação e com a forma de apresentação dos resultados (correlação mais forte se os resultados forem expressos na sua forma original: passos/dia e impulsos registados) (Tudor-Locke et al., 2002). O pedómetro Yamax SW-200 parece ser um modelo adequado para a população do presente estudo. Os resultados do presente estudo revelaram ainda uma associação entre a actividade física do estilo de vida e as actividades físicas leves e moderadas medidas com um método objectivo de referência (acelerometria), embora tal relação não se verifique com a avaliação directa da actividade física vigorosa, como esperado.

O presente estudo contribuiu para clarificar a eficácia de um programa comportamental de controlo do peso baseado na Teoria da Auto-Determinação (com grande foco na promoção da motivação intrínseca, auto-eficácia e auto-regulação para o exercício) no aumento da actividade física formal e informal. Clarificou também quanto à dose necessária de actividade física para a obtenção

de resultados mais consistentes na perda de peso de um grupo de mulheres portuguesas com obesidade.

Contudo, as investigações futuras devem também considerar as limitações inerentes ao presente trabalho. O questionário de actividade física do estilo de vida ainda não foi validado, embora este estudo seja um passo inicial para essa validação, uma vez que permite a comparação dos seus dados com os dados obtidos através de um método objectivo de referência (acelerometria). A maior dificuldade sentida pelos participantes na utilização do acelerómetro é também uma limitação a considerar em futuras intervenções, uma vez que parece reduzir a adesão a este método de avaliação. Finalmente, há que ter em conta que estes resultados são extensíveis apenas ao género feminino, em programas direccionados para o controlo do peso, não podendo ser extrapolados para a população em geral.

---

## **CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES FUTURAS**

---

## 6. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES FUTURAS

A intervenção delineada foi eficaz na redução do peso corporal, no aumento da actividade física formal e informal e na manutenção de um estilo de vida activo a longo termo, em participantes maioritariamente sedentárias e com pré-obesidade ou obesidade. Estes resultados sugerem a existência de uma base sólida de confiança para o desenvolvimento de futuras intervenções direccionadas para a promoção da actividade física e para o controlo do peso, com base nos princípios que suportam a Teoria da Auto-Determinação – como a promoção da autonomia, a promoção da escolha individual baseada no prazer e na valorização pessoal, a promoção da competência e o desenvolvimento da intervenção num clima positivo.

Constatou-se que um maior volume na prática de actividade física ( $\geq 300$  minutos/semana em actividades físicas moderadas e vigorosas) resulta em melhores resultados na perda de peso e na manutenção do peso perdido, comparativamente com volumes um pouco inferiores (150-299 minutos/semana) e sobretudo volumes mais baixos de actividade física ( $< 150$  minutos/semana). Neste sentido – e sabendo que mais de 50% dos portugueses apresenta peso excessivo (Carmo et al., 2008) –, a sensibilização de todos quanto à necessidade de promover um estilo de vida activo poderia contribuir bastante para contrariar a crescente prevalência de excesso de peso e obesidade.

Tendo em conta que o tempo dispendido em actividades físicas moderadas e vigorosas no final da intervenção se apresenta como um preditor de sucesso no controlo do peso a longo prazo (36 meses), torna-se bastante importante encontrar

fortes estímulos à prática de actividade física durante as intervenções no âmbito do controlo do peso, explorando as diferentes oportunidades de manutenção de um estilo de vida activo. Em futuras investigações, a análise do perfil psicossocial e, especialmente, das aspirações de cada indivíduo na tomada de decisão de aumentar o seu nível de actividade física podem facilitar a recomendação para o tipo de actividades que mais se adaptam às suas características e objectivos. Esta personalização na recomendação, não demasiado ou exclusivamente prescritiva, para determinado tipo de actividades físicas poderá resultar em elevados benefícios na adesão às mesmas.

---

## **BIBLIOGRAFIA**

---

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Ainslie, P., Reilly, T., & Westerterp, K. (2003). Estimating human energy expenditure: a review of techniques with particular reference to doubly labelled water. *Sports Med*, 33(9), 683-698.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., et al. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S498-504.
- Bandura, A. (1997). The anatomy of stages of change. *Am J Health Promot*, 12(1), 8-10.
- Bassett, D. R., Jr., Ainsworth, B. E., Leggett, S. R., Mathien, C. A., Main, J. A., Hunter, D. C., et al. (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Med Sci Sports Exerc*, 28(8), 1071-1077.
- Bauman, A., Bull, F., Chey, T., Craig, C. L., Ainsworth, B. E., Sallis, J. F., et al. (2009). The International Prevalence Study on Physical Activity: results from 20 countries. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 6(1), 21.
- Blair, S. N., Haskell, W. L., Ho, P., Paffenbarger, R. S., Jr., Vranizan, K. M., Farquhar, J. W., et al. (1985). Assessment of habitual physical activity by a seven-day recall in a community survey and controlled experiments. *Am J Epidemiol*, 122(5), 794-804.
- Bravata, D. M., Smith-Spangler, C., Sundaram, V., Gienger, A. L., Lin, N., Lewis, R., et al. (2007). Using pedometers to increase physical activity and improve health: a systematic review. *JAMA*, 298(19), 2296-2304.
- Carmo, I., Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., et al. (2008). Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003-2005. *Obes Rev*, 9(1), 11-19.
- Catenacci, V. A., & Wyatt, H. R. (2007). The role of physical activity in producing and maintaining weight loss. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab*, 3(7), 518-529.
- CDC. (2007). Prevalence of regular physical activity among adults--United States, 2001 and 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 56(46), 1209-1212.
- Chan, C. B., Ryan, D. A., & Tudor-Locke, C. (2004). Health benefits of a pedometer-based physical activity intervention in sedentary workers. *Prev Med*, 39(6), 1215-1222.
- Conway, J. M., Seale, J. L., Jacobs, D. R., Jr., Irwin, M. L., & Ainsworth, B. E. (2002). Comparison of energy expenditure estimates from doubly labeled water, a physical activity questionnaire, and physical activity records. *Am J Clin Nutr*, 75(3), 519-525.
- Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., & Bassett, D. R., Jr. (2003). Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1455-1460.
- Donnelly, J. E., Blair, S. N., Jakicic, J. M., Manore, M. M., Rankin, J. W., & Smith, B. K. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(2), 459-471.
- Donnelly, J. E., Hill, J. O., Jacobsen, D. J., Potteiger, J., Sullivan, D. K., Johnson, S. L., et al. (2003). Effects of a 16-month randomized controlled exercise trial on body

- weight and composition in young, overweight men and women: the Midwest Exercise Trial. *Arch Intern Med*, 163(11), 1343-1350.
- Elley, C. R. (2008). Review: use of pedometers increases physical activity in adults. *Evid Based Med*, 13(3), 72.
- Elley, C. R., Kerse, N., Arroll, B., & Robinson, E. (2003). Effectiveness of counselling patients on physical activity in general practice: cluster randomised controlled trial. *BMJ*, 326(7393), 793.
- European Commission. *Special Eurobarometer 213*. (2004). Retrieved. from [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm).
- European Commission. *Special Eurobarometer 334*. (2010). Retrieved. from [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/public_opinion/index_en.htm).
- Fogelholm, M., & Kukkonen-Harjula, K. (2000). Does physical activity prevent weight gain--a systematic review. *Obes Rev*, 1(2), 95-111.
- Freedson, P. S., Melanson, E., & Sirard, J. (1998). Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 30(5), 777-781.
- Goldstein, D. J. (1992). Beneficial health effects of modest weight loss. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 16(6), 397-415.
- Haskell, W. L., Lee, I. M., Pate, R. R., Powell, K. E., Blair, S. N., Franklin, B. A., et al. (2007). Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc*, 39(8), 1423-1434.
- Hendelman, D., Miller, K., Baggett, C., Debold, E., & Freedson, P. (2000). Validity of accelerometry for the assessment of moderate intensity physical activity in the field. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S442-449.
- Hillsdon, M., Foster, C., & Thorogood, M. (2005). Interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Syst Rev*(1), CD003180.
- Hillsdon, M., & Thorogood, M. (1996). A systematic review of physical activity promotion strategies. *Br J Sports Med*, 30(2), 84-89.
- Irwin, M. L., Ainsworth, B. E., & Conway, J. M. (2001). Estimation of energy expenditure from physical activity measures: determinants of accuracy. *Obes Res*, 9(9), 517-525.
- Jakicic, J. M. (2009). The effect of physical activity on body weight. *Obesity (Silver Spring)*, 17 Suppl 3, S34-38.
- Jakicic, J. M., & Otto, A. D. (2005). Physical activity considerations for the treatment and prevention of obesity. *Am J Clin Nutr*, 82(1 Suppl), 226S-229S.
- Jakicic, J. M., & Otto, A. D. (2006). Treatment and prevention of obesity: what is the role of exercise? *Nutr Rev*, 64(2 Pt 2), S57-61.
- Jakicic, J. M., Winters, C., Lang, W., & Wing, R. R. (1999). Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. *JAMA*, 282(16), 1554-1560.
- Johnson, V. D. (2007). Promoting behavior change: making healthy choices in wellness and healing choices in illness - use of self-determination theory in nursing practice. *Nurs Clin North Am*, 42(2), 229-241, vi.
- Katzmarzyk, P. T., & Janssen, I. (2004). The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. *Can J Appl Physiol*, 29(1), 90-115.



- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2009). Costs of physical inactivity in West Virginia. *W V Med J*, 105(3), 23-25.
- Kelly, T., Yang, W., Chen, C. S., Reynolds, K., & He, J. (2008). Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes (Lond)*, 32(9), 1431-1437.
- Kopelman, P. (2007). Health risks associated with overweight and obesity. *Obes Rev*, 8 Suppl 1, 13-17.
- Kruk, J. (2007). Physical activity in the prevention of the most frequent chronic diseases: an analysis of the recent evidence. *Asian Pac J Cancer Prev*, 8(3), 325-338.
- Kruk, J. (2009). Physical activity and health. *Asian Pac J Cancer Prev*, 10(5), 721-728.
- Lamonte, M. J., & Ainsworth, B. E. (2001). Quantifying energy expenditure and physical activity in the context of dose response. *Med Sci Sports Exerc*, 33(6 Suppl), S370-378; discussion S419-320.
- Lee, I. M., & Skerrett, P. J. (2001). Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc*, 33(6 Suppl), S459-471; discussion S493-454.
- Lee, L., Kumar, S., & Leong, L. C. (1994). The impact of five-month basic military training on the body weight and body fat of 197 moderately to severely obese Singaporean males aged 17 to 19 years. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 18(2), 105-109.
- Leenders, N. Y., Sherman, W. M., Nagaraja, H. N., & Kien, C. L. (2001). Evaluation of methods to assess physical activity in free-living conditions. *Med Sci Sports Exerc*, 33(7), 1233-1240.
- Mahabir, S., Baer, D. J., Giffen, C., Clevidence, B. A., Campbell, W. S., Taylor, P. R., et al. (2006). Comparison of energy expenditure estimates from 4 physical activity questionnaires with doubly labeled water estimates in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*, 84(1), 230-236.
- Marshall, S. J., Levy, S. S., Tudor-Locke, C. E., Kolkhorst, F. W., Wooten, K. M., Ji, M., et al. (2009). Translating physical activity recommendations into a pedometer-based step goal: 3000 steps in 30 minutes. *Am J Prev Med*, 36(5), 410-415.
- Martinez-Gonzalez, M. A., Varo, J. J., Santos, J. L., De Irala, J., Gibney, M., Kearney, J., et al. (2001). Prevalence of physical activity during leisure time in the European Union. *Med Sci Sports Exerc*, 33(7), 1142-1146.
- Melanson, E. L., Jr., & Freedson, P. S. (1995). Validity of the Computer Science and Applications, Inc. (CSA) activity monitor. *Med Sci Sports Exerc*, 27(6), 934-940.
- Melanson, E. L., Knoll, J. R., Bell, M. L., Donahoo, W. T., Hill, J. O., Nysse, L. J., et al. (2004). Commercially available pedometers: considerations for accurate step counting. *Prev Med*, 39(2), 361-368.
- Michie, S. (2008). Designing and implementing behaviour change interventions to improve population health. *J Health Serv Res Policy*, 13 Suppl 3, 64-69.
- Montoye, H. J. (2000). Introduction: evaluation of some measurements of physical activity and energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc*, 32(9 Suppl), S439-441.
- Muller-Riemenschneider, F., Reinhold, T., Nocon, M., & Willich, S. N. (2008). Long-term effectiveness of interventions promoting physical activity: a systematic review. *Prev Med*, 47(4), 354-368.

- Neilson, H. K., Robson, P. J., Friedenreich, C. M., & Csizmadi, I. (2008). Estimating activity energy expenditure: how valid are physical activity questionnaires? *Am J Clin Nutr*, 87(2), 279-291.
- NIH. (1998). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults--The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res*, 6 Suppl 2, 51S-209S.
- Ogilvie, D., Foster, C. E., Rothnie, H., Cavill, N., Hamilton, V., Fitzsimons, C. F., et al. (2007). Interventions to promote walking: systematic review. *BMJ*, 334(7605), 1204.
- Oldridge, N. B. (2008). Economic burden of physical inactivity: healthcare costs associated with cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 15(2), 130-139.
- Paffenbarger, R. S., Jr., Hyde, R. T., Wing, A. L., & Hsieh, C. C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med*, 314(10), 605-613.
- Pereira, J. M., Céu;. (2003). Custos Indirectos Asociados à Obesidade em Portugal. *Revista Portuguesa de Saúde Pública, Volume Temático: 3*, 65-80.
- Petrella, R. J., & Lattanzio, C. N. (2002). Does counseling help patients get active? Systematic review of the literature. *Can Fam Physician*, 48, 72-80.
- Plasqui, G., Joosen, A. M., Kester, A. D., Goris, A. H., & Westerterp, K. R. (2005). Measuring free-living energy expenditure and physical activity with triaxial accelerometry. *Obes Res*, 13(8), 1363-1369.
- Plasqui, G., & Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity (Silver Spring)*, 15(10), 2371-2379.
- Prince, S. A., Adamo, K. B., Hamel, M. E., Hardt, J., Gorber, S. C., & Tremblay, M. (2008). A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 5, 56.
- Rhodes, R. E., Martin, A. D., Taunton, J. E., Rhodes, E. C., Donnelly, M., & Elliot, J. (1999). Factors associated with exercise adherence among older adults. An individual perspective. *Sports Med*, 28(6), 397-411.
- Richardson, C. R., Newton, T. L., Abraham, J. J., Sen, A., Jimbo, M., & Swartz, A. M. (2008). A meta-analysis of pedometer-based walking interventions and weight loss. *Ann Fam Med*, 6(1), 69-77.
- Richardson, M. T., Ainsworth, B. E., Jacobs, D. R., & Leon, A. S. (2001). Validation of the Stanford 7-day recall to assess habitual physical activity. *Ann Epidemiol*, 11(2), 145-153.
- Robison, J. I., & Rogers, M. A. (1994). Adherence to exercise programmes. Recommendations. *Sports Med*, 17(1), 39-52.
- Robison, J. I., & Rogers, M. A. (1995). Impact of behavior management programs on exercise adherence. *Am J Health Promot*, 9(5), 379-382.
- Ross, R., Janssen, I., Dawson, J., Kungl, A. M., Kuk, J. L., Wong, S. L., et al. (2004). Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. *Obes Res*, 12(5), 789-798.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am Psychol*, 55(1), 68-78.

- Santos, R., Aires, L., Santos, P., Ribeiro, J. C., & Mota, J. (2008). Prevalence of overweight and obesity in a Portuguese sample of adults: results from the Azorean Physical Activity and Health Study. *Am J Hum Biol*, 20(1), 78-85.
- Saris, W. H., Blair, S. N., van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S., Di Pietro, L., et al. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *Obes Rev*, 4(2), 101-114.
- Schneider, P. L., Bassett, D. R., Jr., Thompson, D. L., Pronk, N. P., & Bielak, K. M. (2006). Effects of a 10,000 steps per day goal in overweight adults. *Am J Health Promot*, 21(2), 85-89.
- Schneider, P. L., Crouter, S. E., & Bassett, D. R. (2004). Pedometer measures of free-living physical activity: comparison of 13 models. *Med Sci Sports Exerc*, 36(2), 331-335.
- Shephard, R. J. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med*, 37(3), 197-206; discussion 206.
- Silva, M. N., Markland, D., Minderico, C. S., Vieira, P. N., Castro, M. M., Coutinho, S. R., et al. (2008a). A randomized controlled trial to evaluate self-determination theory for exercise adherence and weight control: rationale and intervention description. *BMC Public Health*, 8, 234.
- Silva, M. N., Vieira, P. N., Coutinho, S. R., Minderico, C. S., Matos, M. G., Sardinha, L. B., et al. Using self-determination theory to promote physical activity and weight control: a randomized controlled trial in women. *J Behav Med*, 33(2), 110-122.
- Sisson, S. B., & Katzmarzyk, P. T. (2008). International prevalence of physical activity in youth and adults. *Obes Rev*, 9(6), 606-614.
- Sloane, R., Snyder, D. C., Demark-Wahnefried, W., Lobach, D., & Kraus, W. E. (2009). Comparing the 7-day physical activity recall with a triaxial accelerometer for measuring time in exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 41(6), 1334-1340.
- Teixeira, P. (2006). Intrinsic Motivation as a Predictor of Weight Control and Physical Activity. In I. S. o. B. N. a. P. Activity (Ed.). Boston.
- Teixeira P., S. M., Vieira P., Palmeira A., Sardinha L. (2006). A Actividade Física e o Exercício no Tratamento da Obesidade. *Endocrinologia, Metabolismo & Nutrição, Volume 15*( nº1).
- Trogon, J. G., Finkelstein, E. A., Hylands, T., Dellea, P. S., & Kamal-Bahl, S. J. (2008). Indirect costs of obesity: a review of the current literature. *Obes Rev*, 9(5), 489-500.
- Tudor-Locke, C., & Bassett, D. R., Jr. (2004). How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med*, 34(1), 1-8.
- Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R. P., & Kang, M. (2008). Revisiting "how many steps are enough?" *Med Sci Sports Exerc*, 40(7 Suppl), S537-543.
- Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., & Pluto, D. (2002). Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med*, 32(12), 795-808.
- Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., & Pluto, D. (2004). Utility of pedometers for assessing physical activity: construct validity. *Sports Med*, 34(5), 281-291.
- van Poppel, M. N., Chinapaw, M. J., Mokkink, L. B., van Mechelen, W., & Terwee, C. B. Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Med*, 40(7), 565-600.

- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., et al. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 12(2), 102-114.
- Vidal, J. (2002). Updated review on the benefits of weight loss. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 26 Suppl 4, S25-28.
- Volek, J. S., Vanheest, J. L., & Forsythe, C. E. (2005). Diet and exercise for weight loss: a review of current issues. *Sports Med*, 35(1), 1-9.
- Walsh, M. C., Hunter, G. R., Sirikul, B., & Gower, B. A. (2004). Comparison of self-reported with objectively assessed energy expenditure in black and white women before and after weight loss. *Am J Clin Nutr*, 79(6), 1013-1019.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*, 174(6), 801-809.
- Washburn, R. A., Jacobsen, D. J., Sonko, B. J., Hill, J. O., & Donnelly, J. E. (2003). The validity of the Stanford Seven-Day Physical Activity Recall in young adults. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1374-1380.
- Westerterp, K. R. (2009). Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol*, 105(6), 823-828.
- Westerterp, K. R., & Bouten, C. V. (1997). Physical activity assessment: comparison between movement registration and doubly labeled water method. *Z Ernahrungswiss*, 36(4), 263-267.
- Westerterp, K. R., & Plasqui, G. (2004). Physical activity and human energy expenditure. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*, 7(6), 607-613.
- Whitlock, G., Lewington, S., Sherliker, P., Clarke, R., Emberson, J., Halsey, J., et al. (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*, 373(9669), 1083-1096.
- WHO. (2002). *The World Health Report 2002 – Reducing Risks*. Geneva. o. Document Number)
- WHO. (2003). Noncommunicable Diseases and Mental Health. Health and Development Through Physical Activity and Sport. Physical Activity Fundamental to Preventing Disease. Department of Health and Human Services. Geneva. U.S.
- Williams, G. C., Saizow, R. B., & Ryan, R. M. (1999). The importance of self-determination theory for medical education. *Acad Med*, 74(9), 992-995.

---

## **ANEXOS**

---

## QUESTIONÁRIO DE ACTIVIDADE FÍSICA INFORMAL

As questões seguintes descrevem actividades do dia-a-dia. P.f. indique quantas vezes, **no último mês**, escolheu cada uma das actividades descritas.

1. **Subir escadas** em vez de utilizar elevadores ou escadas rolantes (p.ex. no seu prédio, em centros comerciais, no local de trabalho, etc.)

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível

2. Escolher **estar em pé** em situações **em que podia estar sentado/a** (p.ex. em casa, enquanto fala ao telefone, enquanto espera em locais públicos, espera pelo transporte, etc.)

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível

3. Escolher **caminhar** quando habitualmente costumava ir de carro ou transportes (p.ex. ir às compras, deslocar-se no bairro ou em percursos pequenos equivalentes a 5-10 min de carro, ir aos correios ou à farmácia, etc.)

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível

4. **Estacionar o carro** num local **mais distante** da entrada (p.ex. centros comerciais, lojas, cinema, trabalho, etc.) para poder caminhar mais até à entrada

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível

5. Escolher fazer **manualmente** o que antes fazia com auxílio de máquinas automáticas (p.ex. lavar o carro, lavar janelas, etc.)

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível

6. Fazer pausas durante o **trabalho** ou utilizar os intervalos do trabalho para **caminhar ou movimentar-se mais** (p.ex. caminhar até o restaurante, caminhar para entregar uma mensagem ao colega de trabalho em vez de enviar via e-mail ou telefonar, escolher um WC mais distante do lugar onde trabalha em vez do mais próximo, etc.)

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível

7. Escolher **caminhar** ou outra forma activa quando é forçado/a a esperar em circunstâncias diárias (esperar por alguém, esperar para ser atendido, durante os anúncios da TV)

☐ Nunca ☐ Poucas vezes ☐ Algumas vezes ☐ Muitas vezes ☐ Sempre que possível