



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA Escola Superior de Educação

**Validação concorrente de um questionário de atividade física com
acelerometria e pedometria**

Carla Isabel Fernandes Mendes

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação
do Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do
Grau de Mestre em Exercício e Saúde.*

Orientado por

**João Miguel Vieira Camões
Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães**

Outubro
2014



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA Escola Superior de Educação

**Validação concorrente de um questionário de atividade física com
acelerometria e pedometria**

Carla Isabel Fernandes Mendes

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação
do Instituto Politécnico de Bragança para obtenção do
Grau de Mestre em Exercício e Saúde, ao abrigo do
artigo 20º do Decreto-Lei 74/2006, de 24 de março.*

Orientado por

João Miguel Vieira Camões

Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães

Outubro

2014

Ficha de catalogação

Mendes, C. (2014). Validação de um questionário de atividade física com base em instrumentos mais objetivos de avaliação dos níveis de AF: acelerómetro e pedómetro.

Palavras Chave: Atividade Física, auto relato, acelerómetro, pedómetro, kcal, validação.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor João Miguel Camões, orientador deste trabalho, que tornou possível a concretização deste estudo.

Ao Professor Doutor Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães, por disponibilizar parte do material necessário para a recolha de dados (pedómetros) e pelo apoio.

Aos alunos da Escola Superior de Educação pela nova participação no estudo, pois foram eles o elemento fundamental para a concretização do trabalho.

À Tatiana Santos, por ser uma excelente colega na recolha de informação e uma grande amiga, bem como à sua família pela ajuda na superação de algumas dificuldades.

À família, pelo apoio incondicional.

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO GERAL.....	7
2.1. Objetivos específicos	7
3. HIPÓTESES	9
4. MATERIAL E MÉTODOS	11
4.1. Caracterização do estudo	11
4.2. Amostra.....	11
4.3. Instrumento de recolha de dados.....	13
4.3.1. Avaliação da Atividade Física - Questionário.....	13
4.3.2. Avaliação da Atividade Física - Acelerómetro.....	15
4.3.3. Avaliação da Atividade Física- Pedómetro.....	17
4.4. Avaliação antropométrica e da Pressão Arterial	18
4.5. Análise Estatística.....	21
5. RESULTADOS	23
6. DISCUSSÃO.....	31
7. CONCLUSÃO	35
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
9. ANEXOS (Questionário validado para avaliar atividade física habitual em adultos Portugueses utilizado neste estudo).....	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico de Bland and Altman: diferença entre o dispêndio energético auto-reportado e do acelerómetro em função da média do dispêndio energético obtido no questionário de AF..... 29

Figura 2 - Gráfico de Bland and Altman; diferença entre o dispêndio energético auto-reportado e do pedómetro em função da média do dispêndio energético obtido no questionário de AF.....29

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização da amostra atendendo ao sexo, idade e escolaridade em anos, nos dois momentos de avaliação da coorte.....	12
Tabela 2. Caraterização da amostra atendendo às variáveis antropométricas e pressão arterial sistólica e diastólica em termos médios (desvio padrão), correspondentes aos dois momentos de avaliação.....	23
Tabela 3. Caraterização da amostra atendendo a características comportamentais nos 2 momentos de avaliação.....	24
Tabela 4. Dispêndio Energético (Kcal) estimado pelo produto dos METs em relação ao tempo auto reportado em cada atividade (h/dia) multiplicado pelo peso (kg), por momento de avaliação.....	26
Tabela 5. Comparação do dispêndio energético (kcal) estimado por acelerometria e auto-reportado, por sexo e global (1º momento de avaliação).....	27
Tabela 6. Comparação do dispêndio energético (kcal) estimado por pedómetro e auto-reportado, por sexo e global (2º momento de avaliação).....	28

RESUMO

Introdução: O número de instrumentos utilizados para a avaliação da atividade física (AF) é vasto na literatura, o que pode resultar em algumas dificuldades para o investigador escolher o método mais apropriado. Os métodos de avaliação podem ser categorizados como diretos (como o acelerómetro e pedómetro) ou indiretos (como é o caso dos questionários), e a validade dos instrumentos é considerado o atributo mais importante para a sua aplicação.

Objetivo: Testar a validade concorrente de um questionário de avaliação da AF com acelerometria e pedometria.

Métodos: A amostra foi constituída por 50 sujeitos, avaliados em 2011 (avaliação basal – 1º momento), aos quais foi aplicado um questionário para avaliação da atividade física e à utilização de um acelerómetro no decorrer de 4 dias consecutivos, por forma a avaliar o seu dispêndio energético habitual. No ano de 2013 (2º momento de avaliação) 30 dos sujeitos foram reavaliados, segundo os mesmos procedimentos, substituindo-se a utilização do acelerómetro pelo pedómetro no decorrer de 7 dias consecutivos. Com o dispêndio energético obtido através dos dois métodos objetivos (acelerómetro e pedómetro) e do questionário (como método indireto), correlacionaram-se os seus valores e testou-se a validade do questionário em questão. Para comparação das médias entre os métodos foi utilizado o teste *t student* e para testar as correlações aplicou-se a correlação de *Sperman*.

Resultados: O gasto energético (kcal) estimado por acelerómetro foi ligeiramente superior ao estimado pelo auto relato (2505,0 kcal vs. 2320,9 kcal, respetivamente), não havendo diferenças estatisticamente significativas. Entre os dois métodos aplicados na avaliação basal (acelerómetro vs. questionário), observou-se uma correlação elevada (0,8). A energia estimada pelo pedómetro foi também ligeiramente superior à estimada pelo questionário (2495,1 kcal vs. 2478,5kcal respetivamente), não se verificando diferenças estatisticamente significativas entre ambos os métodos ($p=0,504$). No entanto, o valor de correlação (pedómetro vs. questionário) revelou-se mais baixo (0,4) do que entre os métodos anteriormente referidos.

Conclusão: O auto relato é um bom indicador do dispêndio energético habitual, quando comparado com métodos de avaliação direta, como o acelerómetro e o pedómetro. As correlações elevadas encontradas são um bom indicador para utilização do questionário de AF a nível populacional.

Palavras-chave: Atividade Física, auto relato, acelerómetro, pedómetro, kcal, validação.

ABSTRACT

Introduction: The number of Physical Activity (PA) measurements at literature is wide, which can be difficult for the investigator to choose the most appropriate method. The evaluation methods can be categorized as direct (like the accelerometer and pedometer) or indirect (such as questionnaires) and the validity of the instruments is considered the most important attribute for its application.

Objective: Testing the concurrent validity of a Physical Activity questionnaire based on accelerometry and pedometrics.

Methods: In 2011 a sample of 50 persons was evaluated (1st moment). This sample was submitted to a PA questionnaire and to the use of accelerometer during 4 consecutive days in order to evaluate their habitual energy spending. In 2013 (2nd moment) 30 persons were revalued following the same procedures replacing the use of the accelerometer by the pedometer during 7 consecutive days. With the energy spending obtained through the two objective methods (accelerometer and pedometer) and through the questionnaire (as indirect method) its values were correlated and the validity of the questionnaire was tested. To compare the average between the methods it was used the *T student* test and to test the correlations it was used the *sperman* correlation.

Results: The energy spent (Kcal) estimated by the accelerometer is slightly higher than the estimated by the self-report (2505,0 kcal vs 2320,9 kcal, respectively). The difference is not statistically significant. Between the two applied methods at baseline assessment (accelerometer vs questionnaire) it was observed a high correlation (0,8). The energy estimated by the pedometer is also slightly higher than the estimated by the questionnaire (2495,1 kcal vs. 2478,5kcal respectively) and there were no differences significant statistic differences between both methods ($p=0,504$). However, the correlation value (pedometer vs questionnaire) proved to be lower (0,4) than the above mentioned methods.

Conclusion: The self report is a good indicator of the usual energy expenditure, when compared with direct evaluation methods such as the accelerometer and

pedometer. The found high correlations are a good indicator to use the PA questionnaire at a population level.

Keywords: Physical Activity, questionnaire, accelerometer, pedometer, Kcal, validation.

Abreviaturas

AF- Atividade Física

DCV- Doença Cardiovascular

ESE- Escola Superior de Educação

FC- Frequência Cardíaca

GE- Gasto Energético

IMC- Índice de Massa Corporal

IPB- Instituto Politécnico de Bragança

MET- Equivalente Metabólico

NAF- Nível de Atividade Física

PA- Perímetro da Anca

PAr- Pressão Arterial

PC- Perímetro da Cintura

RCA- Rácio Cintura-Anca

1. INTRODUÇÃO

Atividade física (AF) é definida como qualquer movimento corporal produzido pelos músculos esqueléticos que resulta em gasto de energia (1), a sua forma de medição na literatura é vasta, levando a inúmeras dificuldades para os investigadores em escolher o método mais apropriado, isto é, instrumento de maior viabilidade (2).

Não é de agora que se expressa preocupação acerca da dificuldade em encontrar métodos de avaliação da AF que estimem de forma válida e precisa todas as suas dimensões (3), nomeadamente em atividades da vida quotidiana (4). É clara a importância destas pesquisas para que se possa ter acesso a mais e melhores rotinas de AF, com impacto positivo nas mudanças ambientais e intervenções com programas específicos ao nível da saúde pública. A precisão da sua medição, revela-se assim como um aspeto fundamental para a vigilância de muitos estudos epidemiológicos que investigam as tendências e as associações com a doença (5), bem como na avaliação da eficácia de intervenções destinadas em monitorizar as alterações comportamentais (6).

Os níveis de AF são frequentemente monitorizados para avaliar os comportamentos de saúde e a sua associação com outros fatores de comorbilidade da população e taxas de mortalidade (7), pois é sabido que um baixo nível de AF representa um maior risco de contrair várias doenças e incapacidade funcional (8).

A AF tem múltiplas dimensões (intensidade, duração, frequência, tipo) e como tal a sua medição torna-se muito complexa (7, 9-11). A escolha do método é um compromisso entre o nível de precisão e de validade (5), e a escolha final do instrumento deve ter sempre em consideração os objetivos do estudo, a amostra, o orçamento, fatores culturais, sociais, ambientais e a dimensão ou dimensões da AF de maior interesse (2).

Os métodos para se avaliar o nível de AF e o dispêndio energético (DE) podem ser divididos em dois grandes grupos: as medidas de auto relato ou subjetivas (questionários, diários) e as medidas objetivas, de maior precisão, de maiores custos económicos e de menor facilidade de avaliação (sensores de movimento como acelerómetros e pedómetros, monitores de frequência cardíaca, água duplamente marcada, calorimetria direta e indireta) (5, 12, 13). As medidas de auto relato parecem ser as mais utilizadas em estudos observacionais descritivos/analíticos (13), devido à sua facilidade de avaliação e rapidez de aplicação a um grande número de pessoas, bem como o seu baixo custo (6, 13-15). Contudo, este tipo de medições possui algumas limitações ao nível da sua validade e precisão nas estimativas finais, podendo os valores ser sobrestimados ou subestimados relativamente aos verdadeiros níveis de AF (6), concebendo-lhe a incapacidade de captar o nível absoluto da mesma (16). Daí, a grande necessidade de se explorar a validade e precisão dos instrumentos subjetivos.

A imaturidade cognitiva ou degeneração por parte das crianças, idosos ou sujeitos com condições médicas específicas, podem também colocar em causa as medidas de auto relato da AF (5, 17, 18).

Os resultados de estudos que visam avaliar a validade dos questionários de avaliação da AF, são específicos para a respetiva população estudada, não possibilitando a sua replicação a outras populações, nomeadamente pertencentes a outros grupos étnicos, ou de outras regiões geográficas. Consequentemente, nos últimos anos, uma grande variedade de questionários foram desenvolvidos e testados quanto à fiabilidade e validade em populações específicas (9).

A dimensão crítica da AF é o DE, que é difícil de quantificar aplicando apenas questionários, continuando a ser uma questão problemática a conversão do auto relato em DE (19, 20), mesmo tendo equações de regressão que permitem obter boas estimativas, baseadas em dados auto reportados.

Em estudos de validação de questionários de avaliação da AF, o aspeto mais determinante é a escolha do método de comparação (20). A sua validação tem vindo a ser feita em comparação com medidas subjetivas, como os diários de atividade (21, 22), e também através de medidas objetivas, como os cardiofrequencímetros e os acelerómetros (6, 20, 23-26) e a água duplamente marcada (10).

As medidas diretas fornecem estimativas mais precisas de gasto de energia e removem muitos dos problemas de recordatórios e os viés de resposta que lhe estão associados. No entanto, comparando com as medidas subjetivas, este tipo de medições requer mais tempo de aplicação, são de custos elevados, podem ter um carácter invasivo e são inviáveis de aplicar em grandes amostras. Para além disso, exigem formação especializada e proximidade física do participante para a recolha de dados (6).

O custo do método de avaliação é proporcional à sua precisão (5). Ou seja, quanto mais caro for o recurso metodológico, mais preciso tende a ser o seu resultado. Os métodos de avaliação da AF considerados métodos de referência, são o método da água duplamente marcada e a calorimetria (27) e portanto, são os mais precisos e mais dispendiosos na sua aplicação. Pelo contrário, os mais baratos e menos precisos são os questionários e os diários de AF. Estando a um nível intermédio de precisão e custo, os monitores de frequência cardíaca, acelerómetros e pedómetros (28), sendo estes últimos usados frequentemente em estudos de validação dos instrumentos mais subjetivos (13, 20, 29, 30).

Numa revisão sistemática da literatura sobre a comparação de medidas de auto relato e medidas diretas da AF em adultos, em que foram analisados 173 estudos (observacionais e experimentais), 148 dos mesmos continham estatísticas de correlação entre auto relato e medições diretas da AF. No geral, as correlações foram de baixa a moderada com uma média de 0,37 (dp = 0,25)

e um intervalo de confiança de -0,71 a 0,98. Ainda nesta revisão, concluiu-se que a maioria dos estudos relataram níveis mais altos de AF por auto relato em comparação com as medidas diretas (6).

A falta de uma clara tendência das diferenças entre os métodos de auto relato para avaliar a AF e os métodos diretos é preocupante, especialmente quando se tenta determinar se estas medidas podem ou não ser usadas indistintamente. Muitos instrumentos de auto relato, podem não ter a capacidade para levar em conta as atividades de menos de 10 minutos de duração ou com um nível de esforço inferior à marcha rápida (31), ao passo que alguns dos métodos diretos (como água duplamente marcada) podem capturar todas as formas de movimento físico. No entanto, esta regra não é geral para todos os métodos diretos. Os acelerómetros triaxiais, que são capazes de medir a aceleração do corpo em três planos (antero-posterior, lateral e vertical) (2, 5), são um método direto e não são capazes de capturar todos os movimentos corporais em vários tipos de AF (como a natação e o ciclismo) nem cargas adicionais ao corpo humano (5, 6, 13).

Cada vez mais, a monitorização objetiva da AF tem vindo a ser feita pela tecnologia dos pedómetros e dos acelerómetros, oferecendo uma oportunidade de alargar as diretrizes e recomendações de atividades (moderadas e vigorosas) em contexto de vida livre, pois permitem medir a duração, a frequência e (no caso do acelerómetro) a intensidade das mesmas (32), apesar de algumas destas dimensões, por vezes, não poderem ser discriminadas mas serem avaliadas. No entanto, diferem em alguns aspetos no que refere ao custo e simplicidade da leitura dos dados.

Os acelerómetros são relativamente mais caros e exigem muito mais tempo para manipular os dados obtidos. Pelo contrário, os pedómetros (que medem o número de passos dados pelo sujeito) (5) são mais baratos, fáceis de utilizar, e os valores estão instantaneamente disponíveis, sendo facilmente interpretados (como sendo um indicador global do volume de AF) (33).

A utilização destes dois métodos objetivos possuem uma forte correlação entre si (34) e apesar de os acelerómetros serem utilizados em muitas pesquisas representativas, os pedómetros são mais adequados para aplicações clínicas que visam *feedback* direto aos utilizadores, podendo ser utilizados facilmente pelo público em geral devido às vantagens já referidas (35) e ao facto de ser uma ferramenta motivacional para atingir metas pré definidas (5, 36, 37), nomeadamente em atividades de estímulo cardiorrespiratório.

O número de passos dados por dia, para além de ser uma boa ferramenta para a avaliação da prática de AF, é também uma forma simples de relacionar a atividade comportamental com uma maior ou menor prevalência de determinadas doenças. Por exemplo, McKercher e colaboradores (38) descrevem que mulheres com 7500 ou mais passos por dia têm menos 50% de prevalência de depressão do que mulheres que realizam menos de 5.000 passos por dia. Krumm e colaboradores (39), examinaram a relação entre o registo dos passos dados por dia e a composição corporal de mulheres pós menopausa e constataram que quanto maior for o número de passos dados, menor é o valor do índice de massa corporal.

No caso dos monitores de frequência cardíaca, consistem num método prático, não invasivo e versátil, tornando-se bastante disponíveis pelo seu uso portátil e pela capacidade de guardar informação ao longo de várias horas, dias ou mesmo semanas (2). Apesar da frequência cardíaca (FC) variar muito de pessoa para pessoa, o consumo de O₂ tende a ter uma relação linear com a mesma, dentro de um vasto leque de exercícios aeróbios (40). Quando esta relação é bem conhecida em determinada tarefa, pode dizer-se que a FC pode ser usada para estimar o consumo de oxigénio dos sujeitos, nomeadamente em atividades da vida quotidiana (41). Deste modo, os monitores de FC podem também fornecer informação acerca da intensidade e duração das atividades realizadas ao longo do dia (42), não diferenciando o tipo de atividade realizada. A sua principal limitação é que este pode ser afetado não só pelo movimento do corpo, mas também pelo stress e variações da temperatura (13), o estado

de hidratação, a ingestão de alimentos e de cafeína, tabagismo, ter praticado AF anteriormente, a posição do corpo e o uso estático/dinâmico dos membros (43-45).

O método de avaliação perfeito não existe e a sua seleção deve ser baseada numa análise cuidadosa dos seus prós e contras, das indicações de uso e das evidências que suportam a sua utilização (5). A validade de um instrumento de avaliação é considerado o seu atributo mais importante (34) e refere-se à capacidade de medir o que é suposto medir (11). Esta deve ser considerada pelo grau de concordância entre métodos (46).

Depois de testada e confirmada a validade (correlações entre o questionário e os diários de 0,56, 0,50, 0,88 e 0,78 para AF total, horas de sono, ocupacional e atividades de lazer, respetivamente) e reprodutibilidade (coeficientes de correlação a 2-3 meses de repetição da avaliação: 0,80 e 0,91, para atividades de lazer e ocupacionais respetivamente) do questionário de AF em adultos portugueses (22), com base em métodos mais subjetivos, como é o caso dos diários de AF, este estudo pretende agora descrever a validade do questionário acima descrito, comparando-o com métodos mais objetivos e consequentemente com estimativas mais precisas.

Esta validação pretende preencher uma lacuna metodológica, do único instrumento, ao melhor do nosso conhecimento, testado e validado para avaliar a intensidade, duração, frequência da AF em larga escala, de adultos portugueses.

Deste modo, coloca-se a seguinte questão: será possível validar um questionário de atividade física com base em instrumentos mais objetivos de avaliação dos níveis de AF: acelerómetro e pedómetro?

2. OBJETIVO GERAL

- Testar a validação concorrente de um questionário de atividade física com acelerometria e pedometria.

2.1. Objetivos específicos

- Avaliar se o dispêndio energético (Kcal) auto reportado nos dois momentos de avaliação (momento 1 e momento 2) se mantém, globalmente e por atividade.
- Avaliar se o dispêndio energético estimado por acelerometria, em determinado momento do ano (4 dias consecutivos), é representativo de um ano habitual (auto reportado), entre adultos jovens.
- Avaliar se o dispêndio energético estimado por pedómetro, em determinado momento do ano (7 dias consecutivos), é representativo de um ano habitual (auto reportado), entre adultos jovens.

3. HIPÓTESES

H1: Existem diferenças no dispêndio energético (Kcal) auto reportado nos dois momentos de avaliação.

H2: Existem diferenças no dispêndio energético estimado por acelerometria e auto reportado no momento 1 da avaliação, por sexo e global.

H3: Existem diferenças no dispêndio energético estimado por pedómetro e auto reportado no momento 2 da avaliação, por sexo e global.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Caraterização do estudo

Estudo de coorte de base comunitária, com uma primeira avaliação a ocorrer entre fevereiro e abril de 2011 (50) (momento 1), ocorrendo uma reavaliação segundo os mesmos procedimentos, com recolha de dados através de medições objetivas e inquérito entre os meses de fevereiro e junho de 2013 (momento 2).

4.2. Amostra

No estudo realizado em 2011 (50) a amostra foi constituída por 282 indivíduos (67,7% do sexo feminino), representativa da ESE-IPB que quando comparada com a população alvo, possuía a mesma distribuição por sexo ($p=0,843$), por ano de escolaridade ($p=0,141$) e apresentavam a mesma média de idade (20,7 anos na população alvo *versus* 20,5 anos na amostra selecionada). Essa amostra surgiu de uma população alvo composta por 1126 alunos (68,2% do sexo feminino), inscritos na Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança (ESE-IPB) no ano letivo de 2010/2012, em que os participantes foram selecionados através da técnica de aleatorização simples. Dos 282 indivíduos (amostra do estudo realizado em 2011), 50 foram alvo de medição por acelerometria, em que 30 destes sujeitos avaliados no 1º momento, foram reavaliados recorrendo ao pedómetro, constituindo a amostra do segundo momento de avaliação.

No processo de reavaliação da coorte, o público-alvo ($n=50$) foi contactado via telefone e à terceira tentativa falhada (ocupado, fora de serviço, voicemail), foi-lhe enviado um email para reestabelecer o contacto com os participantes do 1º momento de avaliação. Observaram-se 20 recusas para voltar a participar no *follow-up* do estudo em questão, devido ao facto de se encontrarem geograficamente distantes do local de recolha de dados. O pedómetro foi

aplicado somente aos sujeitos que não alteraram a prática de AF no decorrer do último ano (n=30), por forma a viabilizar a comparação com o questionário (22) aplicado no segundo momento, que corresponde à AF habitual (último ano).

Na tabela 1 apresenta-se a caracterização dos participantes da amostra nos dois momentos da avaliação da AF. No primeiro momento a amostra é constituída por 50 indivíduos, dos quais 66,0% são do sexo feminino, as idades variam entre 18 e 25 anos sendo a idade média 20,1 anos com um desvio padrão (dp) de 1,6 anos. A escolaridade varia entre 11 e 16 anos, sendo a média (dp) 12,7 (0,9) anos.

Neste segundo momento de avaliação, manteve-se a proporção de indivíduos do sexo feminino (70,0%), com idades compreendidas entre os 20 e os 26 anos, sendo a idade média (dp) de 22,2 (1,6) anos. Quanto à escolaridade, obteve-se uma variação entre 13 e 16 anos, sendo a média (dp) de 14,4 (0,9) anos.

Tabela 1. Caracterização dos participantes da amostra, com apresentação da distribuição percentual por sexo, médias e respetivos desvio-padrão (DP) da idade e da escolaridade (em anos), nos dois momentos de avaliação da coorte.

		Momento 1 (n=50)	Momento 2 (n=30)
Sexo n (%)	Feminino	33(66%)	21(70%)
	Masculino	17(34%)	9(30%)
Idade (anos)	Média(DP)	20,1(±1,6)	22,2(±1,6)
Escolaridade (anos)	Média(DP)	12,7(±0,9)	14,4(±0,9)

4.3. Instrumento de recolha de dados

Os sujeitos da amostra foram submetidos a um inquérito constituído por 3 partes: dados sócio demográficos (sexo, idade e escolaridade em anos completos); avaliação comportamental (AF, ingestão de frutas/vegetais, leguminosas, álcool e consumo de tabaco) e medições objetivas (massa corporal, estatura, composição corporal, perímetro da cintura e anca, pressão arterial e os valores referentes à utilização do pedómetro).

Todos os dados foram recolhidos no laboratório de ciências do desporto da ESE-IPB, por três entrevistadoras devidamente treinadas, tendo estas terminado o primeiro ano do mestrado em Exercício e Saúde antes de proceder às avaliações da coorte em estudo.

Em todas as avaliações, as questões éticas foram garantidas, assinando os participantes a declaração de Helsínquia, que salvaguarda um conjunto de princípios éticos em estudos com seres humanos, garantindo o total anonimato dos sujeitos avaliados.

A avaliação comportamental da amostra foi feita ao nível do consumo alimentar, de etanol e tabaco, bem como ao nível da AF, sendo esta avaliada quer de forma subjetiva (questionário de AF habitual nos dois momentos de avaliação) quer de forma objetiva (acelerómetro no 1º momento e pedómetro na reavaliação da coorte).

4.3.1. Avaliação da Atividade Física – Questionário

Quanto à avaliação da AF, foi aplicado um questionário já testado e validado em adultos portugueses (22), que permite avaliar a frequência, duração e intensidade das atividades praticadas pelos sujeitos no decorrer do último ano.

Desta forma, consegue-se a tradução dos relatos de atividade num valor médio de gasto de energia despendida.

Para obter os valores de energia despendida, os sujeitos forneceram informação sobre o tempo (horas ou minutos) e frequência (por dia, semana ou mês) em atividades de repouso (como dormir ou estar deitado a descansar); atividades profissionais (consideradas leves, moderadas ou vigorosas); forma de transporte para o emprego (considerada leve, moderada ou vigorosa); em atividades domésticas (leves, moderadas ou vigorosas); atividades de lazer sedentário (consideradas atividades muito leves) e por fim, atividades de exercício físico/desporto (consideradas leves, moderadas ou vigorosas). Com esta informação obteve-se o tempo médio que os sujeitos gastavam por dia em atividades, sejam elas leves, moderadas ou vigorosas. Foram ainda calculadas para cada sujeito as horas em falta por dia, que resulta da diferença entre as 24h e o tempo total reportado das atividades supracitadas. Garante-se assim que, para todos os indivíduos, estão reportadas as 24h diárias habituais.

Desta forma foi possível agrupar as atividades em classes de intensidade de esforço, tendo como valor de referência a energia despendida em repouso, que corresponde ao equivalente metabólico, sendo que 1 MET corresponde a $1\text{kcal}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ (MET) (47). Com consulta ao compêndio de atividades físicas atribuiu-se a cada atividade um determinado equivalente metabólico, podendo-se distinguir quatro classes de intensidade. Atribuiu-se 1,5 MET a atividades “muito leves” (estar sentado a maior parte do tempo, cozinhar, lavar loiça, passar a ferro, ler, escrever, ver televisão, jogar cartas); 2,5 MET a atividades “leves” (estar de pé e andar sem outra atividade associada, limpar a casa, fazer compras, tratar dos filhos, jardinagem, caminhar lentamente, golfe, bilhar, entre outros); 5,0 MET a atividades “moderadas” (estar de pé a andar, mas também subir escadas e carregar objetos, polir o chão, bricolage, agricultura, caminhar apressado, ténis, dança, natação, andar de bicicleta, entre outros) e 7,0 MET para atividades “vigorosas” (atividade física profissional manual muito pesada, correr, aeróbica, basquetebol, futebol, andebol, entre outros).

Assim, calculando o produto dos METs de cada classe de atividades pelo tempo médio despendido nas mesmas, foi obtido o valor do dispêndio energético total (MET·h/dia), cobrindo as 24 horas do dia. Adicionalmente, calculou-se o gasto calórico total (expresso em kcal), através do produto do METs médios totais pela massa corporal (kg), objetivamente medido na reavaliação da coorte.

O nível de atividade física habitual (NAF) dos sujeitos da amostra foi calculado através do quociente entre o dispêndio energético habitual (obtido no questionário) pelo metabolismo basal de cada sujeito. Recorreram-se às equações referidas por Harris-Benedict para estimar o valor do metabolismo basal (48) e o NAF dos sujeitos foi categorizado segundo valores de referência: “baixo” (<1,45); “moderado” (1,45-1,60) e “elevado” (>1,60) (49).

De acordo com a prática média de exercício físico diário, classificaram-se os participantes como sendo “ativos” aqueles que realizavam pelo menos 21,4 minutos/dia de exercício físico a uma intensidade moderada ou 8,5 minutos/dia de exercício físico a uma intensidade vigorosa. Estes valores surgiram sustentados nas recomendações gerais de organizações como o *American College of Sports Medicine* e a *American Heart Association*, com o objetivo de manutenção da saúde em adultos (dos 18 aos 65 anos): 30 minutos de AF aeróbia a uma intensidade moderada, cinco dias por semana ou então 20 minutos de AF aeróbia vigorosa, três dias por semana (50).

4.3.2. Avaliação da Atividade Física - Acelerómetro

No presente estudo, a avaliação do dispêndio habitual de energia no primeiro momento (n=50) foi realizada de forma objetiva com recurso a acelerómetros. Estes dispositivos são sensores de movimento, sensíveis a variações na aceleração do corpo num ou nos três eixos ortogonais (vertical, ântero-posterior e médio-lateral), sendo capazes de medir diretamente a intensidade e duração de determinada atividade (55).

O modelo utilizado foi o monitor de AF CSA versão AM7164, designado por *MTI (Manufacturing Technology Incorporated) ActiGraph* (5,1x4,1x1,5cm, 43g) e é um acelerómetro uniaxial que mede a aceleração na direção vertical e foi construído para detetar uma magnitude de aceleração (G) entre 0,05 a 2,0 G, com uma frequência de resposta entre 0,25 e 2,5 Hz. O sinal da aceleração é digitalizado e filtrado por um microprocessador que é convertido num valor numérico que é acumulado em contagens ao longo de um intervalo de tempo (epoch). O tamanho dos epochs é determinado tendo em conta o carácter contínuo ou intermitente da AF. Neste caso utilizou-se um minuto por epoch, visto a recomendação para adultos ser epochs de 30 segundos a 1 minuto, tendo em conta que o padrão de AF desta população caracteriza-se por ser de baixa intensidade e longa duração (51).

Os sujeitos da amostra utilizaram este dispositivo durante 4 dias consecutivos (2 dias da semana e 2 dias de fim de semana), de forma a obter informação do padrão médio semanal de AF entre os dias da semana e fim-de-semana. De acordo com as recomendações da utilização destes dispositivos (52), foram colocados com firmeza junto à anca, com cintos elásticos, no lado dominante. Os sujeitos foram informados do procedimento a adotar, usando o acelerómetro durante o dia, e retirando-o à noite, no banho e durante a realização de atividades aquáticas. Cada pessoa registava numa folha de registo (própria para o efeito) a hora em que colocavam e retiravam o dispositivo (quer para dormir, tomar banho ou praticar atividades aquáticas).

Após a sua utilização, os acelerómetros foram recolhidos e as contagens transferidas para um computador através de um “*interface*” apropriado (Reader Interface Unit RIU) e tratados com o programa especificamente desenvolvido para o efeito (PACA). Neste programa é feita a conversão dos valores em unidades de dispêndio energético relativo (METs) usando a equação de regressão desenvolvida para adultos $METs = 1,439008 + 0,000795 * \text{contagens} \cdot \text{min}^{-1}$, com $r^2 = 0,82$ e $SEE = 1,12$ METs (52). Foi, assim, estimado o dispêndio energético total por cada dia de atividade.

4.3.3. Avaliação da Atividade Física – Pedómetro

Como medida objetiva, foi utilizado o pedómetro para a obtenção do dispêndio de energia no 2º momento de avaliação. Este foi aplicado numa sub amostra de 30 participantes, já avaliados com recurso aos acelerómetros na avaliação basal (53), que abrangia 50 indivíduos.

O modelo do pedómetro aplicado foi o *New Lifestyles NL 2000*, sendo este modelo considerado bastante fiável (54), e de maior sensibilidade (55), quando comparado com outros modelos na avaliação da AF. Embora nenhum destes dispositivos sejam considerados *Gold Standard* de avaliação, a série *New Lifestyles* de pedómetros é uma referência na indústria e é muito utilizada para fins de intervenção comunitária (56).

Para o presente estudo, foram cumpridos sete dias de uso por parte dos sujeitos avaliados, depois de uma detalhada instrução das investigadoras (local, tempo e forma de manipulação do instrumento). Antes da sua aplicação, o pedómetro foi programado mediante a hora de aplicação, o sexo, a massa corporal e a altura de cada indivíduo objetivamente medidos. Nos sete dias de aplicação, estavam sempre incluídos os dias de fim-de-semana. Os utilizadores colocavam o dispositivo ao nível da anca e teriam que o utilizar durante todo o dia, exceto nas horas de sono e banho, de acordo com as recomendações de utilização do mesmo (*New Lifestyles NL-2000 Activity Monitor: User's Guide & Record Book*). Estas horas foram posteriormente acrescentadas à estimativa de DE, recorrendo ao *compendium* de atividades (47), por forma a viabilizar uma comparação direta com o questionário de AF habitual que engloba 24 horas usuais.

Na entrega dos pedómetros, após sete dias, foi feita a leitura e registo dos dados que consistiam nos passos dados em cada um dos sete dias e das respetivas kcal, o total de passos nos sete dias e o total de kcal despendidas durante o período de avaliação.

Foram considerados sujeitos com um estilo de vida sedentário, aqueles que realizaram menos de 5000 passos por dia; com um estilo de vida pouco ativo ou ativo os que realizaram mais de 5000 passos por dia (57).

4.4. Avaliação antropométrica e da Pressão Arterial

Da avaliação antropométrica fizeram parte a estatura, a massa corporal, a composição corporal, os perímetros da cintura e da anca. As mesmas foram efetuadas em todos os participantes segundo os mesmos materiais e parâmetros de utilização seguidos na avaliação basal (53).

Para a medição da estatura foi utilizado um estadiómetro (Seca[®], 242, Hamburgo, Alemanha) e os critérios para a sua utilização foram: com o sujeito na posição ortostática, descalço, os membros superiores estendidos ao longo do corpo, os pés unidos, as costas voltadas para a escala do estadiómetro, o corpo o mais próximo possível do instrumento de medição, em apneia respiratória e com a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt, olhar dirigido para a frente e paralelo ao solo (58, 59).

A massa corporal foi medida com recurso a uma balança electrónica (Seca[®], 708, Hamburgo, Alemanha) e os critérios para a sua utilização foram: com o sujeito descalço, roupas leves, os dois pés sobre a balança, estando a massa corporal igualmente distribuído nos dois membros inferiores (58, 59).

À estimativa final da massa corporal foram retiradas 500 gramas, pois os sujeitos foram avaliados vestidos (embora com roupas leves).

A composição corporal foi obtida através da utilização de uma balança de Bioimpedância (Tanita[®], BC-545, Tóqui, Japão), que permitiu o acesso aos valores da massa corporal, da percentagem de massa gorda, da percentagem

de água, do metabolismo basal, da massa mineral óssea e da massa muscular. Na sua medição, o sujeito em avaliação eleva e segura os elétrodos com as mãos, mantendo os membros superiores em extensão para baixo, sobe para a balança, em posição ereta, descalço e sem meias.

A avaliação dos perímetros da cintura (PC) e da anca (PA) foram feitos com uma fita métrica. Para a medição do PC, a fita métrica foi posicionada entre a última costela e a porção média da crista ilíaca e para a medição do PA a mesma foi posicionada na área de maior protuberância (61, 63).

Sendo o PC um indicador de risco de doença cardiovascular (DCV), em função dos valores recolhidos, os sujeitos foram classificados por categorias de risco: ausência de risco de DCV (para homens com $PC < 102$ e mulheres com $PC < 88$) e risco de DCV (para homens com $PC > 102$ e mulheres com $PC > 88$) (60).

Com os valores do PC e do PA é possível obter o valor da variável razão cintura/anca (RCA), que permite identificar o padrão da distribuição de gordura, utilizando-se como ponto de corte para identificar os indivíduos em risco, um valor $\geq 0,95$ cm para os homens e $\geq 0,80$ cm para as mulheres (58, 61).

Tendo os valores da estatura e da massa corporal, foi definida a obesidade pelo índice de massa corporal (IMC). O seu cálculo foi efetuado dividindo a massa corporal em kg pela estatura do sujeito em metros ao quadrado (kg/m^2). Dependendo do valor de cada sujeito, estes foram diferenciados por categorias: massa corporal normal ($\text{IMC} < 25,0 \text{ kg}/\text{m}^2$), excesso de massa corporal (IMC entre $25,0$ - $29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$) e obesidade ($\text{IMC} \geq 30,0 \text{ kg}/\text{m}^2$) (66).

Para a medição da pressão arterial (PAr) foi utilizado um esfigmomanómetro portátil (Omron®, 705IT, Matsusaka, Japão). Esta foi medida numa única ocasião (62) e fizeram-se duas medições da mesma com um intervalo de dez minutos entre ambas. Os critérios para medição da PAr foram: o sujeito

sentado de forma confortável, o membro superior direito relaxado, apoiado (sem roupas apertadas) e à altura do coração.

Foi considerado o valor médio das duas medidas. No entanto, sempre que se verificava uma diferença entre ambas superior a 5 mmHg para a Par sistólica e/ou diastólica, uma nova medição foi efetuada. Assim a média dos dois valores mais próximos é que foi considerada.

4.5. Análise Estatística

A análise estatística do presente estudo foi feita com recurso ao *software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS®)*, versão 20.

A normalidade da distribuição das variáveis escalares foi efetuada pela análise exploratória dos dados, utilizando o teste *Kolmogorov-Sminov* e, pelo teste *Shapiro-Wilk* (amostras inferiores a 30 sujeitos). Quando as variáveis seguiam uma distribuição normal aplicaram-se os testes paramétricos e, caso contrário, testes não paramétricos.

Para as variáveis contínuas calcularam-se as médias, medianas e desvios padrão. Para a comparação das médias entre os momentos, recorreu-se ao *t-student* para amostras independentes quando estas apresentavam uma distribuição normal ou $n \geq 30$. Para as amostras emparelhadas recorremos ao teste *t* quando se verifica a normalidade das mesmas e ao teste de *Wilcoxon* caso contrário.

Quanto às variáveis categóricas, procedeu-se à análise descritiva das proporções e para testar as diferenças entre a distribuição das frequências, aplicou-se o teste do *Qui-Quadrado* ou o teste *Exato de Fisher*.

Utilizou-se a correlação de *Spearman*, por forma a estimar a relação existente entre os métodos de avaliação (questionário vs. acelerómetro; questionário vs. pedómetro). Para visualizar a concordância dos valores do dispêndio energético médio obtido pelos diferentes métodos, recorreu-se aos gráficos de *Bland and Altman*.

O nível de significância considerado em todos os testes estatísticos foi de $p < 0,05$.

5. RESULTADOS

Na tabela 2 apresentam-se as características antropométricas e os níveis médios da pressão arterial sistólica e diastólica obtidas nos dois momentos de avaliação da coorte em estudo. Quanto à massa corporal registaram-se valores médios muito semelhantes nos dois momentos (63,4 vs. 62,8 kg; $p=0,816$). O IMC sofreu um aumento estatisticamente não significativo do primeiro para o segundo momento (23,3 vs. 23,7; $p=0,557$), bem como o perímetro da anca (98,9 vs. 99,7 cm; $p=0,583$) e a pressão arterial sistólica (122,8 vs. 124,4 mmHg; $p=0,587$). O perímetro da cintura diminuiu ligeiramente entre os dois momentos, mas não de forma estatisticamente significativa (80,7 vs. 78,5 cm; $p=0,247$). O rácio cintura/anca diminuiu de forma estatisticamente significativa entre os dois momentos de avaliação (0,82 vs. 0,78; $p < 0,05$) e a pressão arterial diastólica teve um percurso contrário, aumentando de forma estatisticamente significativa do 1º para o 2º momento de avaliação (69,6 vs. 74,7 mmHg; $p < 0,05$).

Tabela 2. Caracterização da amostra atendendo às variáveis antropométricas e pressão arterial sistólica e diastólica em termos médios (desvio padrão), correspondentes aos dois momentos de avaliação.

Média (dp)	Momento 1 (n=50)	Momento 2 (n=30)
Massa corporal (kg)	63,4 ($\pm 11,2$)	62,8 ($\pm 11,1$)
Estatuta (cm)	164,8 ($\pm 7,5$)	163,1 ($\pm 6,5$)
IMC (kg/m^2)	23,3 ($\pm 3,0$)	23,7 ($\pm 3,5$)
PC (cm)	80,7 ($\pm 7,8$)	78,5 ($\pm 8,7$)
PA (cm)	98,9 ($\pm 6,3$)	99,7 ($\pm 7,2$)
RCA	0,82 ($\pm 0,05$)	0,78 ($\pm 0,06$)*
Massa Gorda (%)	26,5 ($\pm 8,2$)	25,9 ($\pm 7,4$)
PAr Sistólica (mmHg)	122,8 ($\pm 12,5$)	124,4 ($\pm 13,9$)
PAr Diastólica (mmHg)	69,6 ($\pm 9,8$)	74,7 ($\pm 12,3$)*

Abreviaturas: IMC, índice de massa corporal; PC, perímetro da cintura; PA, perímetro abdominal; RCA, razão cintura/anca; Par, pressão arterial.

* $p < 0,05$

No que concerne às características comportamentais, nos dois momentos de avaliação (tabela 3), não se registraram alterações estatisticamente significativas em nenhum dos parâmetros avaliados. O único determinante comportamental a registrar alguma variação foi a ingestão de álcool, observando-se um aumento da proporção de não bebedores, entre o primeiro e o segundo momento de avaliação (4,0 vs. 20,0%; $p=0,068$).

Tabela 3. Caracterização da amostra atendendo a características comportamentais nos 2 momentos de avaliação.

n (%)	Momento 1 (n=50)	Momento 2 (n=30)	p
Prática desporto ou EF			
Não	25 (50,0%)	13 (43,3%)	0,563
Sim	25 (50,0%)	17 (56,7%)	
AF Total (Met*h/d)			
Média (dp)	36,5 ($\pm 4,7$)	39,2 ($\pm 9,0$)	0,128
NAF^a			
Baixo	21 (42,0%)	13 (43,3%)	0,965
Moderado	13 (26,0%)	7 (23,3%)	
Elevado	16 (32,0%)	10 (33,3%)	
Frequência de consumo de sopa^b			
1	11 (22,0%)	5 (16,7%)	0,716
2	25 (50,0%)	18 (60,0%)	
3	12 (24,0%)	5 (16,7%)	
4	2 (4,0%)	2 (6,7%)	
Frequência de consumo de vegetais no prato^b			
1	14 (28,0%)	3 (10,0%)	0,250
2	23 (46,0%)	15 (50,0%)	
3	11 (22,0%)	10 (33,3%)	
4	2 (4,0%)	2 (6,7%)	
Frequência de consumo de fruta^b			
1	3 (6,0%)	1 (3,6%)	0,674
2	14 (28,0%)	6 (20,0%)	

3	23 (46,0%)	14 (46,7%)	
4	10 (20,0%)	9 (30,0%)	
Tabaco			
Fumadores regulares ^c	18 (36,0%)	12 (40,0%)	
Fumadores ocasionais ^d	16 (32,0%)	4 (13,3%)	0,152
Não fumadores ^e	16 (32,0%)	14 (46,7%)	
Álcool			
Bebedores regulares ^f	33 (66,0%)	16 (53,3%)	
Bebedores ocasionais ^g	15 (30,0%)	8 (26,7%)	0,068
Não bebedores ^h	2 (4,0%)	6 (20,0%)	

Abreviaturas: EF, exercício físico; AF, atividade física; NAF, nível de atividade física. Todos estes parâmetros com base no questionário de AF habitual.

^a NAF: baixo (<1,45); moderado (1,45-1,60); elevado (>1,60).

^b Frequência de sopa/vegetais/fruta: 1 (nunca ou <1 vez por mês ou 1-3 vezes por mês); 2 (1 vez por semana ou 2-4 vezes por semana); 3 (5-6 vezes por semana ou 1 vez por dia; 4 (2-3 vezes por dia , 4-5 vezes por dia ou mais de 6 vezes por dia).

^c Fumadores regulares: fuma pelo menos 1 vez/dia.

^d Fumadores ocasionais: fuma menos de 1 vez/dia.

^e Não fumadores: nunca fumou e ex-fumadores.

^f Bebedores regulares: bebe diariamente, ou não bebe diariamente, mas pelo menos ingerem 1 copo por semana.

^g Bebedores ocasionais: bebe menos de um copo por semana.

^h Não bebedores: nunca bebem ou ex-bebedores.

A estimativa da média de Kcal gastas por dia em cada atividade e do dispêndio energético médio global em ambos os momentos de avaliação, assim como os respectivos desvios padrão, são apresentados na tabela 4. Nesta tabela, consta também a percentagem de cada tipo de atividade no dispêndio energético diário auto reportado, bem como a AF total. Da sua análise, regista-se uma diminuição não significativa nas horas de sono, e aumentos não significativos no dispêndio com as atividades profissional, doméstica, prática desportiva e horas em falta. Há uma diminuição estatisticamente significativa no dispêndio energético correspondente às atividades de lazer, do primeiro para o segundo momento (446,1 vs. 299,6 kcal; $p<0,02$).

Tabela 4. Valor médio do dispêndio energético (Kcal) estimado pelo produto dos METs, em relação ao tempo auto reportado em cada atividade (h/dia), multiplicado pela massa corporal (kg), em cada um dos momentos de avaliação.

	Momento 1 (n=50)		Momento 2 (n=30)	
	Média (dp)	%	Média (dp)	%
Horas de sono	523,3 (±149,8)	22,5%	480,1 (±96,5)	19,4%
Atividade profissional	490,6 (±258,6)	21,1%	640,4 (±673,8)	25,8%
Atividade doméstica	122,7 (±82,5)	5,3%	147,3 (±108,8)	5,9%
Atividade de lazer	446,1 (±195,0)	19,2%	299,6 (± 192,2)*	12,1%
Prática desportiva	112,6 (±182,9)	4,9%	193,3 (±247,6)	7,8%
Horas em falta	625,6 (±317,5)	27,0%	717,9 (±410,4)	29,0%
AFTotal	2320,9 (±504,9)	100,0%	2478,6 (±766,0)	100,0%

Abreviaturas: AFTotal, atividade física total.

* $p<0,05$

Com o objetivo de comparar o DE calculado a partir dos dados auto reportados e dos obtidos por acelerometria (momento 1), acharam-se os valores médios e respectivos desvios padrão, por sexo e global, e calculou-se também a correlação de *Spearman* obtida entre os dois instrumentos de avaliação (tabela 5). Para o sexo feminino registou-se, em média, um gasto energético diário de 2065,1 Kcal através do questionário e de 2343,5 Kcal a partir das contagens registadas por acelerometria, sendo o valor auto reportado significativamente inferior em 278,4 kcal ($p<0,01$). No caso do sexo masculino, o DE diário obtido a partir do questionário foi de apenas 13,4 kcal inferior àquele calculado a partir dos dados obtidos a partir dos acelerómetros. Globalmente, no questionário registaram-se, em média, menos 184,1 Kcal do que através do acelerómetro. As correlações entre os dois métodos são estatisticamente significativas e variam entre 0,7 e 0,8 (feminino e masculino, respetivamente). No total, observou-se um valor de correlação elevada (0,8), entre ambos os métodos, no 1º momento de avaliação.

Tabela 5. Comparação dos valores médios e respetivos desvios-padrão (dp) do dispêndio energético (kcal) estimado por acelerometria e por questionário de atividade física, por sexo e global, no 1º momento de avaliação.

Instrumento	Feminino (n=33)	Masculino (n=17)	Global (n=50)
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)
Questionário (kcal)	2065,1 (±321,8)	2805,0 (±435,8)	2320,9 (±504,8)
Acelerómetro (kcal)	2343,5 (±315,7)	2818,3 (±501,2)	2505,0 (±445,8)
Diferença média (kcal)	-278,4* (±226,9)	-13,4 (±380,7)	-184,1 (±301,0)
Correlação	0,7*	0,8*	0,8*

* $p<0,01$

Com o objetivo de comparar o DE médio obtido pelo questionário de AF habitual e o estimado por pedómetro (momento 2), calcularam-se os valores médios por sexo e global, e as respetivas correlações (tabela 6). Para o sexo feminino, obtiveram-se em média 2203,0 kcal através do questionário e 2219,7 Kcal no pedómetro, sendo a diferença média entre os instrumentos de 16,7 Kcal, diferença esta que não é estatisticamente significativa ($p=0,590$). O DE obtido pelos dois métodos no sexo masculino, não difere de forma significativa, pois a diferença média registada entre os dois instrumentos é de 16,2 Kcal ($p=0,859$). Globalmente, no pedómetro registaram-se, em média, mais 16,5 Kcal que no questionário de AF e, como tal, não há diferenças entre o instrumento subjetivo (questionário) e o instrumento de avaliação objetiva (pedómetro) ($p=0,544$).

A correlação global entre o DE obtido com recurso ao questionário e o pedómetro foi de 0,4, sendo estatisticamente significativa ($p<0,05$).

Tabela 6. Comparação dos valores médios e respetivos desvios-padrão (dp) do dispêndio energético (kcal) estimado por pedómetro e auto reportado, por sexo e global, no 2^o momento de avaliação.

Instrumento	Feminino (n=21)	Masculino (n=9)	Global (n=30)
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)
Questionário (kcal)	2203,0 ($\pm 473,1$)	3121,6 ($\pm 950,2$)	2478,6 ($\pm 766,0$)
Pedómetro (kcal)	2219,7 ($\pm 566,0$)	3137,9 ($\pm 987,3$)	2495,1 ($\pm 820,4$)
Diferença média (kcal)	-16,7 (611,7)	-16,2 (1428,5)	-16,5 (906,1)
Correlação	0,3	-0,2	0,4*

* $p<0,01$

A figura 1 representa o gráfico de *Bland and Altman* para os dispêndios energéticos (kcal) registados no momento 1, tendo por base a avaliação com questionário e acelerómetro. Da sua análise, verifica-se quanto maior for o DE obtido pelo questionário, maiores são as diferenças entre ambos os métodos.

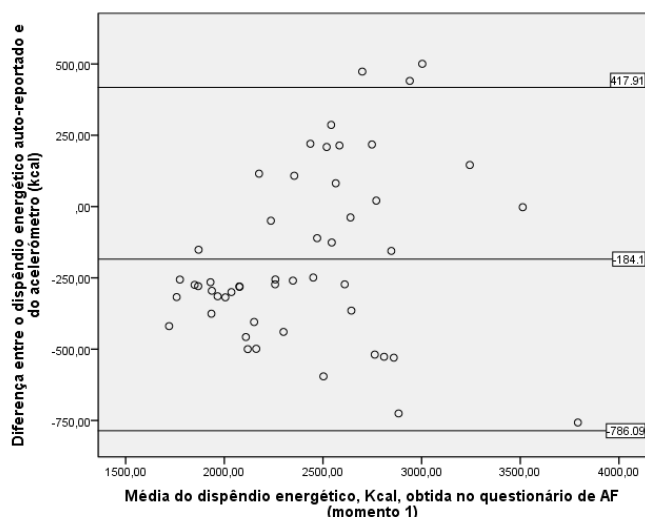


Figura 1. Gráfico de *Bland and Altman*: diferença entre o dispêndio energético auto-reportado e do acelerómetro em função da média do dispêndio energético obtido no questionário de AF

Na figura 2, o gráfico de *Bland and Altman* construído para os dispêndios energéticos registados no momento 2, não reflete qualquer tipo de tendência, representando uma boa concordância entre o questionário de AF e o pedómetro para estimar o DE.

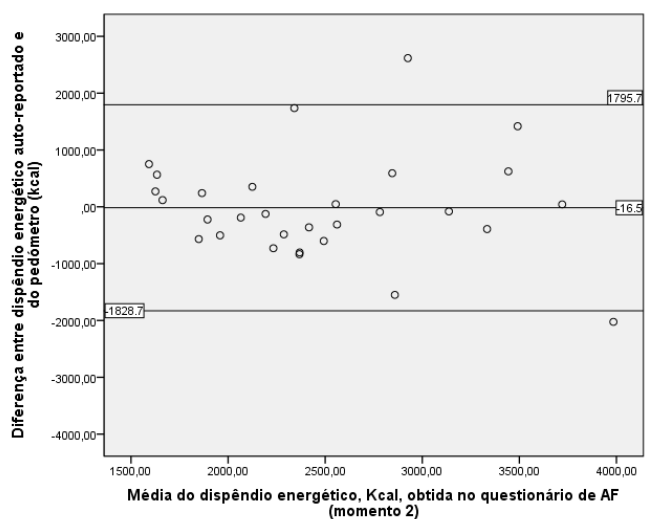


Figura 2. Gráfico de *Bland and Altman*; diferença entre o dispêndio energético auto-reportado e do pedómetro em função da média do dispêndio energético obtido no questionário de AF

6. DISCUSSÃO

Com base no estudo realizado, foi possível verificar que o DE estimado via acelerómetro foi superior ao registado por auto relato, em termos globais, com um diferencial médio de 184 kcal. Adicionalmente, não se observou diferenças estatisticamente significativas no estimar do DE entre o questionário e o acelerómetro, tendo sido observada uma forte correlação entre ambos os métodos ($r=0,8$). Apenas no sexo feminino se verificaram diferenças estatisticamente significativas, sendo o valor auto reportado significativamente inferior em 278,4 kcal ($p<0,01$). Apesar dessa diferença a correlação entre os métodos para este sexo foi alta ($r=0,7$).

De igual modo, foi possível verificar que o DE estimado por pedómetro foi superior ao registado por auto relato, em termos globais, com um diferencial de 16,5 kcal, não existindo contudo diferenças estatisticamente significativas ($p=0,544$). Foi ainda observada uma correlação moderada entre ambos os métodos ($r=0,4$).

Num estudo cujo objetivo era comparar o nível de AF entre 5 questionários diferentes e um acelerómetro, constatou-se uma forte correlação entre os métodos (auto relato e acelerómetro), variando os valores de correlação entre 0,45-0,61 (63), valores estes sempre abaixo dos encontrados no nosso estudo.

Em mais um estudo de validação de um questionário de AF (IPAQ), onde foi usado o acelerómetro como método de referência, através dos valores do DE diário, revelou uma correlação moderada quer na versão longa do questionário ($r=0,50$) quer na sua versão curta ($r=0,63$) (64).

Constatou-se também que num outro estudo, envolvendo 89 idosos, o auto relato subestimou a AF diária realizada pelos sujeitos, quando comparado com os dados obtidos por acelerometria (65). Por outro lado, com o alargamento da faixa etária da amostra (sujeitos a partir dos 6 anos de idade), parece existir

uma tendência inversa, em que as estimativas da prática de AF foram superiores por auto relato do que por acelerómetro num estudo realizado com 6329 indivíduos (66). Do mesmo modo, outros autores concluíram numa revisão sistemática da literatura, que a maioria dos estudos relatara níveis mais elevados de AF por auto relato em comparação com medidas mais diretas de avaliação, apontando ao auto relato algumas limitações no nível da sua validade e precisão nas estimativas finais, podendo os valores ser sobrestimados ou subestimados relativamente aos verdadeiros níveis de AF (6).

Numa análise da literatura, que estabelece uma comparação entre os níveis de AF registados com pedómetros com aqueles recolhidos por questionário, Strycker *et al.* (67) descrevem uma associação significativa (embora baixa) entre o número de passos dados e as medições de AF auto reportadas em AF moderada, sendo a sua correlação de 0,21 e de 0,36 ($p < 0,01$) para amostras constituídas por jovens (até aos 14 anos de idade) e por adultos (a partir dos 40 anos de idade) respetivamente. Outro estudo feito em crianças (68), em que as mesmas usaram o pedómetro durante seis dias consecutivos, demonstrou uma correlação moderada ($r = 0,39$, $p < 0,001$) entre o número de passos dados e atividade física auto reportada. Por outro lado, num outro trabalho com uma amostra constituída por sujeitos do sexo feminino (em estado de pré, durante e pós menopausa), foi observada uma correlação fraca entre a AF auto reportada e a registada com recurso ao pedómetro ($r = 0,136$, $p = 0,02$) (69), tal como noutro estudo feito em trabalhadores de escritório, cuja correlação foi de $r = 0,08$ (70). Correlações superiores foram encontradas entre os jovens adultos utilizados na nossa amostra, conferindo maior validade ao questionário de avaliação.

Numa revisão sistemática da literatura sobre a validade entre vários métodos de avaliação da AF (pedómetros, acelerómetros, observação e medidas de auto relato), constatou-se que existe uma forte correlação entre pedómetros e acelerómetros ($r = 0,86$) e uma forte correlação entre pedómetros e a AF observada ($r = 0,82$). Verificou-se também que quanto menos intensa é a

atividade praticada, menor é a precisão dos instrumentos (34), contrariamente ao que foi observado nos gráficos de *Bland and Altman* apresentados neste estudo, em que nos valores mais baixos de DE apresentam maiores níveis de concordância entre o questionário de AF e o acelerómetro.

Corder K. e colaboradores, (71) descrevem o pedómetro como sendo um instrumento de medida global da AF, mas limitado em algumas das suas determinantes como a intensidade, a frequência, a duração ou a estimativa do gasto energético. Do mesmo modo, outro estudo (de validação de pedómetros tendo em conta o número de passos, a distância e o gasto energético), concluiu que os pedómetros são mais precisos para avaliar passos, menos precisos para avaliar distâncias e ainda menos precisos para avaliar DE (72). Resultados estes pouco suportados pelo presente estudo, pois entre o questionário e o pedómetro apenas diferiram 16,5 kcal no cálculo do DE global.

No mínimo, a utilização dos pedómetros deve ser de três dias para que se possa ter a fiabilidade mínima (73-75), e quantos mais dias de utilização melhor. No nosso estudo, apesar de a amostra ser pequena, a sua utilização foi de 7 dias, visando ser ainda mais representativo da AF habitual dos indivíduos avaliados. Para além disso o pedómetro utilizado neste estudo destaca-se como sendo um dos mais fiáveis quando comparado com outros pedómetros (54), assumindo-se como um instrumento útil para proceder à validação de instrumentos subjetivos como os questionários.

Alguns autores focam a importância das variações sazonais na prática de AF e, portanto, a avaliação da mesma deve ser feita em vários momentos do ano e da semana, pois sabe-se que há um aumento da prática de exercício nos meses mais quentes e nos dias de fim-de-semana (tempo de lazer) (13, 22, 76). No presente estudo houve apenas um momento de avaliação, sendo que o ideal para a aplicação do acelerómetro e do pedómetro seriam quatro momentos, para obter estimativas de DE habitual. No entanto, no resultado da análise do DE obtido em ambos os momentos, verifica-se que estes indivíduos têm um padrão de AF bastante constante (sem diferenças significativas entre

os 2 momentos de avaliação), minimizando o problema da sazonalidade quando temos a medida objetiva concretizada apenas em 1 momento do ano. Adicionalmente, os 7 dias utilizados nos pedómetros e os 4 dias com o acelerómetro, englobando sempre os dias de fim-de-semana, dão alguma segurança nas estimativas do DE habitual, valor este de comparação com o DE calculado via questionário de AF.

Os valores de sedentarismo da população portuguesa (77) demonstram poucas oscilações de AF ao longo dos anos, conferindo alguma validade metodológica à avaliação do DE via instrumentos objetivos quando aplicados em momentos únicos do ano, desde que englobem o número de dias suficiente por forma a serem representativos AF habitual.

Entre os dois momentos de avaliação deste estudo, no que concerne à utilização do questionário (22), apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas nas atividades de lazer do primeiro para o segundo momento (446,1 kcal Vs. 299,6 kcal; $p < 0,02$). Esta evidência talvez se deva ao facto de os sujeitos da amostra terem menos tempo de lazer e mais tempo dedicado ao trabalho. Embora não represente uma diferença estatisticamente significativa, esta diminuição pode ser então justificada pela clara tendência do aumento das horas de trabalho do primeiro para o segundo momento (490,6 Vs. 640,4 kcal).

Uma das limitações do nosso estudo foi o tamanho amostral. No entanto, nos estudos de validação de questionários com instrumentos objetivos que pretendem estimar o DE, o tamanho amostral é sempre reduzido devido essencialmente às dificuldades metodológicas inerentes aos instrumentos objetivos: custos de aquisição, tempo e forma de aplicação dos instrumentos. O mesmo foi descrito por Forsen e seus colaboradores (78), noutros estudos de validação de questionários de AF.

7. CONCLUSÃO

A análise dos resultados permite-nos retirar as seguintes conclusões:

Foi observada uma redução estatisticamente significativa na estimativa do DE obtido pela aplicação do questionário de avaliação da AF nas atividades de lazer, do primeiro para o segundo momento de avaliação.

Foi igualmente observada uma forte correlação entre a estimativa do DE obtido pela aplicação do questionário e aquele obtido por acelerometria, não tendo, em termos globais, sido verificada uma diferença estatisticamente significativa entre estes dois instrumentos na estimativa do DE. Apenas foram observadas diferenças para o sexo feminino, em que o valor auto reportado foi significativamente inferior.

Em termo globais, e por sexo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas na estimativa do DE a partir dos dados recolhidos por questionário e por pedómetro, tendo sido observada uma correlação moderada.

Neste estudo constatou-se que a estimativa de DE habitual obtida pelo questionário não difere de forma significativa dos instrumentos objetivos de avaliação (acelerómetro e pedómetro) utilizados, assumindo correlações médias superiores às encontradas na literatura.

O questionário validado neste estudo revela-se uma ferramenta útil para medir o dispêndio energético habitual diário em larga escala, demonstrando-se representativo de um ano habitual.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*. 1985;100(2):126-31.
2. Schutz Y, Weinsier RL, Hunter GR. Assessment of free-living physical activity in humans: an overview of currently available and proposed new measures. *Obesity research*. 2001;9(6):368-79.
3. RR. W. Physical activity in the treatment of the adulthood overweight and obesity: current evidence and research issues. *Medicine and science in sports and exercise*. . 1999;31(11 Suppl):S547-52.
4. Meijer GA, Westerterp KR, Verhoeven FM, Koper HB, ten Hoor F. Methods to assess physical activity with special reference to motion sensors and accelerometers. *IEEE transactions on bio-medical engineering*. 1991;38(3):221-9.
5. Warren JM, Ekelund U, Besson H, Mezzani A, Geladas N, Vanhees L, et al. Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: a report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*. 2010;17(2):127-39.
6. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Connor Gorber S, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2008;5:56.
7. Lagerros YT, Lagiou P. Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *European journal of epidemiology*. 2007;22(6):353-62.
8. Steele BG HL, Belza B, Ferris S, Lakshminaryan S, Buchner DM. . Quantitating physical activity in COPD using a triaxial accelerometer. *Chest*. . 2000;117(5):1359-67.
9. Helmerhorst HJ, Brage S, Warren J, Besson H, Ekelund U. A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2012;9:103.
10. Besson H, Brage S, Jakes RW, Ekelund U, Wareham NJ. Estimating physical activity energy expenditure, sedentary time, and physical activity intensity by self-report in adults. *The American journal of clinical nutrition*. 2010;91(1):106-14.
11. Rennie KL, Wareham NJ. The validation of physical activity instruments for measuring energy expenditure: problems and pitfalls. *Public health nutrition*. 1998;1(4):265-71.
12. Yang CC, Hsu YL. A review of accelerometry-based wearable motion detectors for physical activity monitoring. *Sensors*. 2010;10(8):7772-88.
13. InterAct C. Validity of a short questionnaire to assess physical activity in 10 European countries. *European journal of epidemiology*. 2012;27(1):15-25.
14. Levin S, Jacobs DR, Jr., Ainsworth BE, Richardson MT, Leon AS. Intra-individual variation and estimates of usual physical activity. *Annals of epidemiology*. 1999;9(8):481-8.

15. Sallis JF, Saelens BE. Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research quarterly for exercise and sport*. 2000;71(2 Suppl):S1-14.
16. Shephard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British journal of sports medicine*. 2003;37(3):197-206; discussion
17. Sallis JF. Self-report measures of children's physical activity. *The Journal of school health*. 1991;61(5):215-9.
18. Washburn RA. Assessment of physical activity in older adults. *Research quarterly for exercise and sport*. 2000;71(2 Suppl):S79-88.
19. Neilson H RP, Friedenreich C, Csizmadi I. Estimating activity energy expenditure: how valid are physical activity questionnaires? *The American journal of clinical nutrition*. 2008;91:279-91.
20. Wareham NJ, Jakes RW, Rennie KL, Mitchell J, Hennings S, Day NE. Validity and repeatability of the EPIC-Norfolk Physical Activity Questionnaire. *International journal of epidemiology*. 2002;31(1):168-74.
21. Pols MA, Peeters PH, Ocke MC, Bueno-de-Mesquita HB, Slimani N, Kemper HC, et al. Relative validity and repeatability of a new questionnaire on physical activity. *Preventive medicine*. 1997;26(1):37-43.
22. Camoes M SM, Santos AC, Barros H, Lopes C. . Testing an adaptation of the EPIC physical activity questionnaire in Portuguese adults: a validation study that assesses the seasonal bias of self-report. *Ann Hum Biol* 2010;37(2):185-97.
23. Wareham NJ, Jakes RW, Rennie KL, Schuit J, Mitchell J, Hennings S, et al. Validity and repeatability of a simple index derived from the short physical activity questionnaire used in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Public health nutrition*. 2003;6(4):407-13.
24. Cust AE SB, Chau J, van der Ploeg HP, Friedenreich CM, Armstrong BK, et al. Validity and repeatability of the EPIC physical activity questionnaire: a validation study using accelerometers as an objective measure. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:33.
26. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Gorber SC, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2008;5:56.
27. Andre D, Wolf DL. Recent advances in free-living physical activity monitoring: a review. *Journal of diabetes science and technology*. 2007;1(5):760-7.
28. Montoye H KH, Saris W, Washburn R. *Measuring physical activity and energy expenditure: Champaign, IL : Human Kinetics, ©1996*. 1996.
29. Deng HB, Macfarlane DJ, Thomas GN, Lao XQ, Jiang CQ, Cheng KK, et al. Reliability and validity of the IPAQ-Chinese: the Guangzhou Biobank Cohort study. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(2):303-7.
30. Espana-Romero V, Golubic R, Martin KR, Hardy R, Ekelund U, Kuh D, et al. Comparison of the EPIC Physical Activity Questionnaire with combined heart rate and movement sensing in a nationally representative sample of older British adults. *PloS one*. 2014;9(2):e87085.
31. Tudor-Locke CE, Myers AM. Challenges and opportunities for measuring physical activity in sedentary adults. *Sports medicine*. 2001;31(2):91-100.
32. Zhang K, Werner P, Sun M, Pi-Sunyer FX, Boozer CN. Measurement of human daily physical activity. *Obesity research*. 2003;11(1):33-40.

33. Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, De Bourdeaudhuij I, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2011;8:80.
34. Tudor-Locke C, Williams JE, Reis JP, Pluto D. Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports medicine*. 2002;32(12):795-808.
35. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, et al. How many steps/day are enough? For adults. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2011;8:79.
36. Tudor-Locke C LL. Why do pedometers work?: a reflection upon the factors related to successfully increasing physical activity. *Sports medicine*. 2009;39(12):981-93. 2009.
37. Bassett DR, Jr. Validity and reliability issues in objective monitoring of physical activity. *Research quarterly for exercise and sport*. 2000;71(2 Suppl):S30-6.
38. McKercher CM, Schmidt MD, Sanderson KA, Patton GC, Dwyer T, Venn AJ. Physical activity and depression in young adults. *American journal of preventive medicine*. 2009;36(2):161-4.
39. Krumm EM, Dessieux OL, Andrews P, Thompson DL. The relationship between daily steps and body composition in postmenopausal women. *Journal of women's health*. 2006;15(2):202-10.
40. Li R, Deurenberg P, Hautvast JG. A critical evaluation of heart rate monitoring to assess energy expenditure in individuals. *The American journal of clinical nutrition*. 1993;58(5):602-7.
41. Payne PR, Wheeler EF, Salvosa CB. Prediction of daily energy expenditure from average pulse rate. *The American journal of clinical nutrition*. 1971;24(9):1164-70.
42. Wareham NJ, Hennings SJ, Prentice AM, Day NE. Feasibility of heart-rate monitoring to estimate total level and pattern of energy expenditure in a population-based epidemiological study: the Ely Young Cohort Feasibility Study 1994-5. *The British journal of nutrition*. 1997;78(6):889-900.
43. Livingstone MB. Heart-rate monitoring: the answer for assessing energy expenditure and physical activity in population studies? *The British journal of nutrition*. 1997;78(6):869-71.
44. Montoye HJ, Taylor HL. Measurement of physical activity in population studies: a review. *Human biology*. 1984;56(2):195-216.
45. Parker SB, Hurley BF, Hanlon DP, Vaccaro P. Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. *Medicine and science in sports and exercise*. 1989;21(2):230-4.
46. Bland JM, Altman DG. Measuring agreement in method comparison studies. *Statistical methods in medical research*. 1999;8(2):135-60.
47. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Medicine and science in sports and exercise*. 2000;32(9 Suppl):S498-504.
48. Frankenfield DC, Muth ER, Rowe WA. The Harris-Benedict studies of human basal metabolism: history and limitations. *Journal of the American Dietetic Association*. 1998;98(4):439-45.
49. Di Pietro L, Dziura J, Blair SN. Estimated change in physical activity level (PAL) and prediction of 5-year weight change in men: the Aerobics Center

Longitudinal Study. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2004;28(12):1541-7.

50. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007;39(8):1423-34.

51. Ward DS, Evenson KR, Vaughn A, Rodgers AB, Troiano RP. Accelerometer use in physical activity: best practices and research recommendations. *Medicine and science in sports and exercise*. 2005;37(11 Suppl):S582-8.

52. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*. 1998;30(5):777-81.

53. Sadio A CM, Lopes V. Padrões de atividade física dos adultos jovens de uma instituição de ensino superior. 2012.

54. Schneider PL, Crouter SE, Lukajic O, Bassett DR, Jr. Accuracy and reliability of 10 pedometers for measuring steps over a 400-m walk. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(10):1779-84.

55. Grant PM, Dall PM, Mitchell SL, Granat MH. Activity-monitor accuracy in measuring step number and cadence in community-dwelling older adults. *Journal of aging and physical activity*. 2008;16(2):201-14.

56. Dondzila CJ, Swartz AM, Miller NE, Lenz EK, Strath SJ. Accuracy of uploadable pedometers in laboratory, overground, and free-living conditions in young and older adults. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2012;9:143.

57. Tudor-Locke C, Craig CL, Thyfault JP, Spence JC. A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2013;38(2):100-14.

58. Teixeira P SL, Themudo Barata JL. *Nutrição, Exercício e Saúde*. . Lidel, Edições Técnicas, LDA. 2008:150-60.

59. Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. New York: Oxford University Press.2005.

60. WHO. *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Geneve: World Health Organization. 1998.

61. Teixeira P, Sardinha LB, Themudo Barata JL. *Nutrição, Exercício e Saúde*. Lidel, Edições Técnicas, LDA; 2008. p. 150-60.

62. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M, et al. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation*. 1993;88(5 Pt 1):2460-70.

63. Miller DJ, Freedson PS, Kline GM. Comparison of activity levels using the Caltrac accelerometer and five questionnaires. *Medicine and science in sports and exercise*. 1994;26(3):376-82.

64. Qu NN, Li KJ. [Study on the reliability and validity of international physical activity questionnaire (Chinese Vision, IPAQ)]. *Zhonghua liu xing bing xue za zhi = Zhonghua liuxingbingxue zazhi*. 2004;25(3):265-8.

65. Siebeling L, Wiebers S, Beem L, Puhan MA, Ter Riet G. Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire for older adults: questionnaire versus accelerometer for assessing physical activity in older adults. *Clinical epidemiology*. 2012;4:171-80.

66. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Masse LC, Tilert T, McDowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and science in sports and exercise*. 2008;40(1):181-8.
67. Strycker LA, Duncan SC, Chaumeton NR, Duncan TE, Toobert DJ. Reliability of pedometer data in samples of youth and older women. *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2007;4:4.
68. Cardon G DB. A pilot study comparing pedometer counts with reported physical activity in elementary schoolchildren. *Pediatr Exerc Sci* 2004;16: 158-66.
69. Colpani V, Spritzer PM, Lodi AP, Dorigo GG, Miranda IA, Hahn LB, et al. Physical activity in climacteric women: comparison between self-reporting and pedometer. *Revista de saude publica*. 2014;48(2):258-65.
70. Sitthipornvorakul E, Janwantanakul P, van der Beek AJ. Correlation between pedometer and the Global Physical Activity Questionnaire on physical activity measurement in office workers. *BMC research notes*. 2014;7(1):280.
71. Corder K, Brage S, Ekelund U. Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current opinion in clinical nutrition and metabolic care*. 2007;10(5):597-603.
72. Crouter SE, Schneider PL, Karabulut M, Bassett DR, Jr. Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Medicine and science in sports and exercise*. 2003;35(8):1455-60.
73. Tudor-Locke C, Bassett DR, Swartz AM, Strath SJ, Parr BB, Reis JP, et al. A preliminary study of one year of pedometer self-monitoring. *Annals of behavioral medicine : a publication of the Society of Behavioral Medicine*. 2004;28(3):158-62.
74. Rowe DA MM, Readeke TD, Lore J. Measuring physical activity in children with pedometers: reliability, reactivity, and replacement of missing data. *Pediatr Exerc Sci* 2004;16:343-54.
75. Trost SG, Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, Taylor WC. Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Medicine and science in sports and exercise*. 2000;32(2):426-31.
76. Buchowski MS, Choi L, Majchrzak KM, Acra S, Mathews CE, Chen KY. Seasonal changes in amount and patterns of physical activity in women. *Journal of physical activity & health*. 2009;6(2):252-61.
77. Varo JJ, Martinez-Gonzalez MA, De Irala-Estevez J, Kearney J, Gibney M, Martinez JA. Distribution and determinants of sedentary lifestyles in the European Union. *International journal of epidemiology*. 2003;32(1):138-46.
78. Forsen L, Loland NW, Vuillemin A, Chinapaw MJ, van Poppel MN, Mokkink LB, et al. Self-administered physical activity questionnaires for the elderly: a systematic review of measurement properties. *Sports medicine*. 2010;40(7):601-23.

9. ANEXOS

- Questionário validado para avaliar a atividade física habitual em adultos Portugueses utilizado neste estudo (22) .

**Considerado a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica
Mundial**

(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 193; Hong Kong 1989; Somerset West 1996
e Edimburgo 2000)

**Designação do estudo: “Validação concorrente de um questionário de
atividade física com acelerometria e pedometria”**

”

Eu, abaixo assinado, (nome completo) _____

_____,
compreendi a explicação que me foi fornecida acerca do estudo que se vai realizar.
Foi-me dada oportunidade de fazer perguntas que julguei necessárias, e de todas
obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de
Helsínquia a informação ou explicação que me foi prestada versou os objetivos, os
métodos, os benefícios previstos, e o eventual desconforto. Além disso, sei que
tenho direito a recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que
isso possa resultar em qualquer prejuízo.

Por isso, consinto participar no estudo, respondendo a todas as questões propostas
sobre a atividade física e alguns comportamentos de risco (alimentação, álcool,
tabaco, drogas) que possam estar relacionados com determinadas doenças,
nomeadamente as doenças cardiovasculares.

Adicionalmente, serão feitas avaliações objetivas de importantes determinantes de
saúde (peso, estatura, composição corporal, perímetro da cintura/anca e pressão
arterial).

Data: ___/_____/ 2013

Assinatura:

Pelos investigadores responsáveis

Assinatura:

Se é bebedor atual,

(não preencher)

2.2. Com que **idade** iniciou o consumo? |__|_|__| anos

2.2|__|_|__|

2.3. No último ano, qual a **frequência** e **doses** de consumo:

	Frequência									
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por semana	2-4 por semana	5-6 por semana	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Não/Sazonal
Vinho										
Cerveja										
Bebidas brancas										
Bebidas espirituosas										

2.3.1|__| 2.3.1.1|__|

2.3.2|__| 2.3.2.2|__|

2.3.3|__| 2.3.3.3|__|

2.3.4|__| 2.3.4.4|__|

	Quantidade			
	Porção Média	A sua porção é:		
		Menor	Igual	Superior
Vinho	125 ml			
Cerveja	330 ml			
Bebidas brancas	40 ml			
Bebidas espirituosas	40 ml			

2.3.5|__|

2.3.6|__|

2.3.7|__|

2.3.8|__|

3. No último ano, qual a **frequência** de consumo:

	Frequência									
	Nunca ou <1 mês	1-3 por mês	1 por semana	2-4 por semana	5-6 por semana	1 por dia	2-3 por dia	4-5 por dia	6 + por dia	Sazonal Não/Sim
Sopa										
Vegetais no prato										
Fruta										

3.1|__| 3.1.1|__|

3.2|__| 3.2.2|__|

3.3|__| 3.3.3|__|

(não preencher)

ACTIVIDADE FÍSICA HABITUAL RELATIVAMENTE AO ÚLTIMO ANO:

Dormir/descansar:

1. Quantas horas dorme em média por dia (deitado em repouso)? |__|__|,|__| horas

Na profissão:

2. Quantas horas por semana trabalha? |__|__| horas/sem

3. Como se desloca para o emprego e quanto tempo demora?

1. a pé |__|__|__| min/dia/sem*
2. carro ou transportes públicos |__|__|__| min/dia/sem*
3. outro (especifique) _____ |__|__|__| min/dia/sem*

4. Que tipo de atividade tem no seu emprego?

1. está sentado a maior parte do tempo
2. está de pé e anda, mas sem outra atividade física
3. está de pé e anda, mas também sobe escadas e carrega objetos
4. tem atividade física pesada

4|__|

5. Há quanto tempo exerce esta profissão? |__|__| anos

5. |__|__|

No trabalho doméstico:

6. Costuma fazer trabalhos domésticos? 0. não 1. sim

Se sim, de que tipo e quanto tempo?

1. cozinhar, lavar a louça, passar a ferro |__|__|__| min/dia/sem*
2. limpar a casa, fazer compras, tratar dos filhos, jardinagem |__|__|__| min/dia/sem*
3. polir o chão, bricolage, agricultura |__|__|__| min/dia/sem*
4. outro (especifique) _____ |__|__|__| min/dia/sem*

6|__|

6.1|__|__|__|,|__|/d

6.2|__|__|__|,|__|/d

6.3|__|__|__|,|__|/d

6.4|__|__|__|,|__|/d

Nos tempos livres:

7. Quanto tempo passa por dia sentado, a ler, a escrever, jogar cartas, ver televisão, etc.?

|__|__|__| min/dia/sem*

7|__|__|__|,|__|/d

8. Costuma praticar algum desporto ou exercício físico? 0. não 1. sim

Se sim: Qual o tipo e a duração dessa actividade?

1. caminhar calmamente, yoga, bilhar, mini--golf |__|__|__| min/dia/sem*
2. andar apressado, dança, nadar, andar de bicicleta |__|__|__| min/dia/sem*
3. correr, aeróbica, basquetebol, futebol, atletismo, ténis |__|__|__| min/dia/sem*
4. outro (especifique) _____ |__|__|__| min/dia/sem*

8|__|

8.1|__|__|__|,|__|/d

8.2|__|__|__|,|__|/d

8.3|__|__|__|,|__|/d

8.4|__|__|__|,|__|/d

(não preencher)

9. Que tipo de barreira encontra para ser mais ativo?

9. |__|

1. Condições climatéricas;
2. Falta de tempo;
3. Falta de instalações de lazer e/ou desportivas;
4. outras _____

9.4.1 |__|

10. Alterou os seus hábitos de atividade física desde a sua última avaliação?

0. Não 1. Sim

10 |__|

11. Em média, quantos passos pensa que dá por dia?

1. < 5000 passos;
2. 5000-7500 passos;
3. 7500-10000 passos;
4. > 10000 passos.

11 |__|

III. MENSURAÇÕES OBJECTIVAS

1. **Peso?** |__|_|_|_|_|,|__| kg

2. **Estatura?** |__|_|_|_|_|, |__| cm

3. **Perímetro da cintura?** _____ (cm)

4. **Perímetro da anca?** _____ (cm)

5. Tanita

5.1. Peso Corporal |__|_|_|_|_|,|__|

5.2. % Massa Gorda |__|_|_|_|,|__|

5.3. Metabolismo Basal |__|_|_|_|_|

5.4. % Água |__|_|_|_|,|__|

5.5. Massa Mineral Óssea |__|_|_|_|, |__|

5.6. Massa Muscular|__|_|_|_|, |__|

5.7. Indivíduo em **jejum** (4h) 0. não 1. Sim

6. Pressão arterial (DINAMAP)

6.1. Sistólica |__|_|_|_|_| mmHg

6.2. Diastólica |__|_|_|_|_| mmHg

6.3. Pulso|__|_|_|_|_|

7. Pedómetro

Data entrega: __/__/____ Data recolha: __/__/____

7.1. MB: _____

7.2.

7.2.1. Passos 1: _____ Kcal 1: _____

7.2.2. Passos 2: _____ Kcal 2: _____

7.2.3. Passos 3: _____ Kcal 3: _____

7.2.4. Passos 4: _____ Kcal 4: _____

7.2.5. Passos 5: _____ Kcal 5: _____

7.2.6. Passos 6: _____ Kcal 6: _____

7.2.7. Passos 7: _____ Kcal 7: _____

Muito obrigada pelo tempo despendido!

Data: |__|_|_|_|_|.|__|_|_|_|_|.|__|_|_|_|_|

Dia mês ano

Inquiridor(es): _____

(não preencher)

1|_|_|_|_|,|_|_|

2|_|_|_|_|,|_|_|

3|_|_|_|_|,|_|_|

4|_|_|_|_|,|_|_|

5.1|_|_|_|_|,|_|_|

5.2|_|_|_|_|,|_|_|

5.3|_|_|_|_|

5.4|_|_|_|_|

5.5|_|_|_|_|

5.6|_|_|_|_|

5.7|_|_|_|

6.1|_|_|_|_|

6.2|_|_|_|_|

6.3|_|_|_|_|

7.1|_|_|_|_|

7.2.1|_|_|_|_|

7.2.2|_|_|_|_|

7.2.3|_|_|_|_|

7.2.4|_|_|_|_|

7.2.5|_|_|_|_|

7.2.6|_|_|_|_|

7.2.7|_|_|_|_|

|_|_|_|_|_|_|_|

|_|_|

|_|_|