

COMPARAÇÃO ENTRE ACELEROMETRIA E IPAQ-VERSÃO CURTA PARA MEDIR ATIVIDADE FÍSICA EM ESTUDOS POPULACIONAIS

Ana Lúcia Zemuner¹ Ana Paula Floriani¹ Cassiano Ricardo Rech² Ernani Tiaraju de Santa Helena¹ Clóvis Arlindo de Sousa¹

Resumo: Medidas autorreportadas de atividade física (AF) são comumente usadas em pesquisas populacionais, contudo ainda é incerto o viés destas quando comparadas com acelerometria. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar medidas de AF obtidas por questionário e acelerometria em adultos e idosos. Realizou-se uma análise transversal do estudo de base populacional denominado Study of Health in Pomerode - SHIP-Brazil, com 2488 participantes entre 20 e 79 anos, conduzido nos anos de 2014/18. Uma subamostra de indivíduos que teve medidas válidas de uso do acelerômetro (ActiGraph GT3X+) e dados do questionário (International Physical Activity Questionnaire-Short Form - IPAQ-SF) foi incluída na análise. As medidas autorreportadas de caminhada e AF de intensidades moderada e vigorosa (AFMV) foram obtidas pelo IPAQ-SF e as medidas mensuradas pelo acelerômetro. Para comparação utilizou-se o teste de Wilcoxon e análise de dispersão de Bland-Altman, com nível de significância $p < 0,05$. A amostra final foi de 451 pessoas (312 adultos e 103 idosos; 55,2% mulheres; idade média = 49,4 anos \pm 13,83). Entre homens adultos houve diferença estatística nas medidas de AFMV entre acelerômetro e IPAQ-SF ($p < 0,05$). Para os idosos e entre as mulheres adultas e idosas não foi observada diferença estatística na medida de AFMV autorreportada (IPAQ-SF) e acelerômetro ($p > 0,05$). Em todos os grupos houve maior concordância até valores de 300 minutos/semana de AFMV. Por fim, pode-se concluir que as medidas de AFMV oriundas do IPAQ-SF podem ser utilizadas em estudos populacionais com mulheres e com idosos. Sugere-se cautela na utilização entre homens que tendem a subestimar a AFMV em relação a medida de acelerometria.

Palavras-chave: Estudos de validação; Atividade motora; Questionários; Acelerometria; Epidemiologia

Afiliação

¹ Universidade Regional de Blumenau (FURB). Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Saúde Coletiva, Blumenau, Santa Catarina, Brasil; ² Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação Física. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

COMPARISON OF ACCELEROMETER AND IPAQ-SF DERIVED PHYSICAL ACTIVITY IN POPULATION-BASED STUDY

Abstract: Self-reported measures of physical activity (PA) are commonly used in population surveys, however their bias is still uncertain when compared with accelerometry. The goal is to compare PA measurements obtained by questionnaire and accelerometry in adults and the elderly. The Study of Health in Pomerode - SHIP-Brazil database was used, with 2488 participants between 20 and 79 years old, conducted in 2014/18. A subsample of individuals who had valid accelerometer measurements (ActiGraph GT3X+) and questionnaire data (International Physical Activity Questionnaire-Short Form - IPAQ-SF) was included in the analysis. The self-reported measures of walking and moderate and vigorous PA (MVPA) were obtained by the IPAQ-SF and the measured by the accelerometer. For comparison, the Wilcoxon test and Bland-Altman dispersion analysis were used, with significance level $p < 0.05$. The final sample was 451 people (312 adults and 103 elderly; 55.2% women; mean age = 49.4 years \pm 13.83). Among adult men, there was a statistical difference in MVPA measurements between accelerometer and IPAQ-SF ($p < 0.05$). For the elderly and between adult and elderly women, no statistical difference was observed in the measure of self-reported MVPA (IPAQ-SF) and accelerometer ($p > 0.05$). In all groups there was greater agreement up to values of 300 minutes / week for MVPA. Finally, it can be concluded that MVPA measures from the IPAQ-SF can be used in population studies with women and the elderly. Caution is suggested in the use among men who tend to underestimate MVPA in relation to the accelerometer measurement.

Key words: Validation Studies; Physical Activity; Questionnaires; Accelerometry; Epidemiology

Introdução

Nos últimos anos houve avanços nos métodos de avaliação de atividade física, mas ainda se pode considerar um desafio estimar atividade física (AF) de populações^{1,2}. Avaliar AF é desafiador por diversos motivos. Alguns envolvem estimar a frequência, intensidade, duração e o tipo de AF². Para verificar a incidência e prevalência de níveis recomendados de AF em estudos de base populacional, pode-se utilizar uma complexidade de métodos de avaliação classificados em instrumentos de medidas subjetivas ou autorreportadas e medidas objetivas ou mensuradas^{2,3}. Instrumentos precisos de fácil aplicação e baixo custo são fundamentais para avaliação da AF em grandes grupos populacionais^{3,4}.

Os questionários são a opção mais utilizada para estimar a AF, seus contextos e modalidades esportivas^{3,5}. Um dos principais é o Questionário Internacional de Atividade Física (*International Physical Activity Questionnaire* - IPAQ). A versão curta do IPAQ avalia a AF nos últimos sete dias, por meio da investigação da duração e frequência semanal em intensidades moderada e vigorosa, e caminhada de formas separadas^{6,7}. Em estudos epidemiológicos nos quais são levantadas diversas informações, a aplicação de uma versão curta se mostra mais viável por reduzir o tempo de aplicação⁷. No entanto, pode ocorrer imprecisão de respostas em virtude do viés de memória por necessidade de lembranças passadas de AF⁴.

Em estudos populacionais, a medida objetiva de AF pode ser realizada por acelerometria. Acelerômetros são dispositivos eletrônicos que medem a aceleração produzida pelo movimento corporal. Alguns modelos são capazes de medir os movimentos do corpo em até três planos, vertical, horizontal e diagonal. Com ele se obtém de forma objetiva o tempo gasto diariamente em atividades sedentárias, leves, moderadas e vigorosas. A acelerometria é utilizada em estudos epidemiológicos americanos há bastante tempo⁸. Entretanto, os custos destes aparelhos são considerados elevados para estudos populacionais no Brasil, o que pode requerer ajustes financeiros e logísticos importantes para grandes amostras populacionais^{8,9}.

Alguns estudos⁹⁻¹³ foram conduzidos com o intuito de comparar medidas de AF obtidas por questionários e por acelerômetros para comparação/concordância. Estudos de comparação entre métodos de avaliação de AF com estudos de base populacional envolvendo adultos, idosos, ambos os sexos e populações específicas, no entanto, ainda são escassos. Verificou-se fraca correlação entre autorrelato e acelerometria ($r=0,27$; $p<0,001$; $n=1751$; 19-84 anos), com variações entre as variáveis sexo e idade¹². Foram encontradas variações nos minutos de AFMV estimados por questionário e por acelerometria ($r=0,20$; $p<0,05$; $n=112$; 18-79 anos),

recomendando pesquisas com amostras maiores¹³. Torquato et al⁹ não identificaram diferenças entre AFMV obtida pelo acelerômetro e pelo IPAQ-versão longa quando o tempo de caminhada foi incluída para as idosas ($p=0,618$). A versão longa IPAQ não se correlacionou de forma significativa ao sensor de movimento ($r=0,24$; $p>0,05$; $n=43$; 20-34 anos) no estudo de Pardini et al.⁵. Matsudo et al.⁷ validou a versão curta do IPAQ com bons resultados (correlação intraclassa= $0,78$; $p<0,05$; $n=28$; média idade= $42,9$ anos). Não se sabe, no entanto, as diferenças e similaridades considerando idade, sexo, intensidades e o tempo de caminhada no tempo de AFMV do IPAQ, proposto na versão curta.

Ainda há muito a se explorar, pois não foram encontrados estudos no Brasil que comparassem a versão curta do IPAQ com acelerometria triaxial entre adultos e idosos, bem como com características culturais específicas. Outra questão que ainda parece não respondida é se o acréscimo do tempo de caminhada ao tempo de AFMV se mostra mais correlacionado aos achados da acelerometria. Assim, o objetivo deste estudo foi comparar medidas de AF obtidas por questionário (IPAQ-SF) e acelerometria (Actigraph GT3X+) em adultos e idosos.

Materiais e Métodos

Tipo de pesquisa, população e amostra

Este estudo fez uma análise transversal dos dados da linha de base, primeira onda, da pesquisa denominada *Study of Health in Pomerode - SHIP-Brazil*. Que é um estudo de coorte realizado pela Universidade Regional de Blumenau (FURB) em parceria com a Universität Medizine Greifswald (estado de Mecklemburg-Vorpommer, Alemanha). O objetivo do *SHIP-Brazil* é acompanhar as condições de vida e saúde da população de Pomerode, Santa Catarina (SC). Pomerode é considerada a “cidade mais alemã do Brasil” devido a forte influência da colonização Pomerana - imigrantes alemães originários da região Pomerânia, na região do Mar Báltico, entre as atuais Alemanha e Polônia. A população atual de Pomerode é estimada em 35 mil habitantes e possui um índice de desenvolvimento humano alto (IDH = $0,780$)¹⁴. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da FURB (pareceres nº 33/2012 e nº 2.969.842/2018), com participação voluntária e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Foram considerados como população do estudo adultos (≥ 20 anos) e idosos (≥ 60 anos) residentes em Pomerode, SC no ano de 2014. Para cálculo da amostra foi realizada uma amostra aleatória simples, a partir da lista de residentes há pelo menos seis meses na cidade, fornecida pela Secretaria Municipal de Saúde. Para tanto, os nomes dos moradores foram ordenados em

12 diferentes estratos: sexo (masculino e feminino) e faixa etária (20-29; 30-39; 40-49; 50-59; 60-69; 70-79). Foram excluídas pessoas com deficiência física, perda cognitiva grave e doença mental que não permitisse responder os questionários ou se deslocar para o Centro de Exame do Hospital Universitário da FURB. Ainda, foram excluídos aqueles que não falavam português. Para cálculo do tamanho da amostra foi considerada o número de residentes na lista em cada estrato de sexo e faixa etária, uma prevalência esperada do desfecho de 50%, uma precisão de 6% e um intervalo de 95% de confiança. Assim, a amostra final estimada foi de 3678 indivíduos, dos quais participaram 2488 pessoas.

Procedimentos

Para coleta das informações foi inicialmente realizado um contato prévio no qual era explicado o objetivo da pesquisa e os participantes assinavam o TCLE. Após, os participantes respondiam um questionário estruturado mediante entrevista face-a-face. E, então eram convidados a comparecer no Centro de Exames (CE) do Hospital Universitário da FURB para coleta dos exames clínicos, laboratoriais e colocação dos acelerômetros. Todos os instrumentos e procedimentos de treinamento, calibração e controle de qualidade estão descritos em detalhes em Procedimentos Operacionais Padrão (www.furb.br/vspomerode). A coleta de dados do *SHIP-Brazil* foi realizada entre julho de 2014 e junho de 2018.

A medida autorreportada de AF foi obtida por meio do *International Physical Activity Questionnaire-Short Form - IPAQ-SF*. Esse instrumento foi proposto pelo Grupo Internacional para Consenso em Medidas da Atividade Física, sob coordenação da Organização Mundial da Saúde, com representantes de 25 países, incluindo o Brasil. O questionário é composto por seis questões que avaliam a frequência (dias na semana) e a duração (tempo em minutos) das atividades físicas realizadas na última semana, incluindo a caminhada, AF de intensidades moderadas e vigorosas (AFMV). O IPAQ-SE foi previamente validado¹³ e apresentou satisfatórios índices de validade (média correta de classificação = 0,750 e reprodutibilidade (correlação = 0,77) em sua versão brasileira⁷. O tempo total despendido em caminhada e AVMV foi obtido pela multiplicação da frequência e duração em cada atividade^{15,16}.

A medida objetiva de AF habitual foi realizada por acelerometria com o uso do aparelho Actigraph GT3X+. Devido o fato de não haver disponível equipamentos para uso em todos os participantes, em cada dia de coleta no CE do Hospital Universitário da FURB, dois foram sorteados, de modo aleatório entre os seis indivíduos previamente agendados para o uso do acelerômetro. Solicitou-se a utilização do aparelho no quadril, do lado direito em todos os

momentos, por sete dias, e retirá-lo somente durante o banho, em atividades aquáticas ou esportes com muito contato corporal (futebol, artes marciais)¹⁶⁻¹⁸. Um dia após a colocação dos acelerômetros, os participantes recebiam uma ligação telefônica para verificar sobre a experiência e adaptação pessoal com o uso do aparelho e esclarecer possíveis dúvidas. Os dados foram coletados na frequência de 30 Hz e em epochs de 60 segundos. Blocos de 60 minutos consecutivos com zero count foram considerados como não uso do aparelho e descartados. Após a devolução dos equipamentos os dados eram transferidos para um computador através do software ActiLife® versão 6.11.4^{16,18}. Para análise, foram considerados válidos os indivíduos que utilizaram os acelerômetros por pelo menos dez horas de uso durante os dias da semana e oito horas para os finais de semana. E, que fizeram o uso em pelo menos quatro dias válidos, sendo um dia de final de semana¹⁸. Para identificar o tempo de prática de AF em cada intensidade, utilizou-se como referência os pontos de corte de Freedson et al.²⁰: de 1952 a 5724 *counts* para as atividades moderadas, e de 5725 a 9498 *counts* para as atividades vigorosas.

Foram considerados como perdas aqueles indivíduos que não apresentaram pelo menos de dez horas de uso diário durante a semana e oito horas de final de semana do acelerômetro e também aqueles indivíduos que não responderam completamente as questões do IPAQ-SF. A recusa foi considerada quando o indivíduo não teve interesse ou disponibilidade em usar o acelerômetro.

Análise Estatística

Para análise dos dados foi utilizado estatística descritiva (média, desvio padrão, mediana, intervalo interquartilico, valores mínimo e máximo) para caracterização da amostra. Para a escolha dos testes de hipótese foi usado o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar aderência à distribuição Normal e o teste de Levene para verificar a homocedasticidade. Em virtude dos dados não apresentarem distribuição Normal, utilizou-se o teste de Wilcoxon na comparação da medida de AF autorreportada e mensurada, de acordo com o sexo e o grupo etário de adultos (20-59 anos) e idosos (60-79 anos). Por fim, realizou-se a análise de concordância por meio da concordância absoluta por gráfico de Bland-Altman²¹, também estratificado por sexo e grupo etário entre as medidas autorreportadas (IPAQ-SF) e mensuradas (acelerometria). Esse procedimento permitiu visualizar as diferenças médias e os limites extremos de concordância, considerado $\pm 1,96$ desvio padrão da diferença. Considerou-se como significantes valores de $p \leq 0,05$. Os dados foram analisados no programa estatístico IBM SPSS v. 22.0.

Resultados

Foram entrevistados 1534 indivíduos, destes 561 (36,7%) foram convidados a utilizar o acelerômetro durante a realização dos exames clínicos. 146 (26,0%) não apresentaram dados válidos de uso do acelerômetro (menos de quatro dias de uso válido) e 140 (24,9%) não possuíam dados completos no questionário IPAQ-SF. Assim, a amostra final foi de 415 indivíduos, 312 (75,2%) adultos e 103 (24,8%) idosos. A amostra geral apresentou média de 44,2 min./sem. menor de AFMV avaliada pelo IPAQ-SF quando comparada com a medida de acelerometria (144,2 *versus* 100,0 min./sem.; $p < 0,05$). Quando se considerou a AF total medida pelo IPAQ-SF, incluindo a caminhada, não houve diferença estatística (144,2 *versus* 132,5 min./sem.; $p = 0,633$) - Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos participantes e tempo despendido em atividade física autorreportada (IPAQ-SF) e mensurada (acelerômetro). Pomerode, SC.

Variáveis	n	Mínimo	P25	Mediana	P75	Máximo
Idade (anos)	415	20,0	39,0	50,0	59,0	79,0
Massa corporal (kg)	415	45,0	69,0	78,0	90,0	142,0
AFMV acelerômetro (min./sem.)	415	0,0	71,0	144,2	262,0	1492,0
AFMV IPAQ-SF (min./sem.)	405	0,0	35,0	100,0**	192,5	780,0
AF Total* IPAQ-SF (min./sem.)	402	0,0	60,0	132,5	256,3	1200,0

AFMV: Atividade Física Moderada e Vigorosa; IPAQ-SF: Questionário Internacional de Atividade Física - versão curta. *AF total: Atividade Física Total incluindo caminhada medida pelo IPAQ-SF. **Difere da medida de AFMV mensurada por acelerômetro ($p < 0,05$ - Teste de Wilcoxon).

Na análise estratificada por grupo etário, observa-se que homens adultos subestimaram em média 121 minutos a AFMV quando mensurada pelo IPAQ-SF ($p < 0,05$). Porém essa diferença não foi observada quando comparada a medida de AF total do IPAQ com a medida do acelerômetro. Entre as mulheres adultas não foi observada diferença estatística entre os dois métodos de medida da AFMV (Tabela 2). Entre o grupo de idosos, não foram identificadas diferenças estatísticas, em homens e mulheres, entre as medidas de AFMV oriundas do acelerômetro e do IPAQ-SF.

Tabela 2 – Valores de mediana e intervalo interquartil dos minutos de AFMV autorreportada (IPAQ-SF) e mensurada (acelerômetro), de acordo com o sexo entre adultos e idosos. Pomerode, SC.

Variáveis	Homens			Mulheres		
	n	Mediana	P25-P75	n	Mediana	P25-P75
Adultos (n = 312)						
AFMV acelerômetro (min./sem.)	135	216,0	111,0-324,0	177	128,0	61,0-208,0
AFMV IPAQ-SF (min./sem.)	134	95,0	33,0-180,0	173	105,0	50,0-195,0
AF total* IPAQ-SF (min./sem.)	133	140,0	60,0-257,0	172	120,0	66,3-240,0
AFMV_acc vs AFMV IPAQ-SF (p-valor)		0,004			0,080	
AFMV_acc vs AF total* IPAQ-SF (p-valor)		0,005			0,391	
Idosos (n = 103)						
AFMV acelerômetro (min./sem.)	51	123,0	56,0-285,0	52	93,0	17,3-163,8
AFMV IPAQ-SF (min./sem.)	49	120,0	37,5-225,0	49	60,0	15,0-210,0
AF total* IPAQ-SF (min./sem.)	48	150,0	71,3-325,0	49	120,0	32,5-275,0
AFMV_acc vs AFMV IPAQ-SF (p-valor)		0,249			0,877	
AFMV_acc vs AF total* IPAQ-SF (p-valor)		0,498			0,099	

AFMV: Atividade Física Moderada e Vigorosa. IPAQ-SF: Questionário Internacional de Atividade Física - versão curta. *AF total: Atividade Física Total incluindo caminhada medida pelo IPAQ-SF. Adultos: entre 20 e 59 anos. Idosos: entre 60 e 79 anos. p-valor para Teste de Wilcoxon.

As análises de dispersão entre as diferenças de AFMV mensurada pelo acelerômetro e estimada pelo IPAQ-SF de acordo com o grupo etário e sexo, estão apresentadas nas Figuras 1 (adultos) e 2 (idosos). Observa-se que tanto em homens quanto em mulheres adultas, os erros foram maiores a partir de 300 min./sem. de AFMV. Os adultos apresentaram média de erro de 116 min./sem. (DP = 263,9) em homens e 24,7 min./sem. (DP = 200,5) em mulheres (Figura 1).

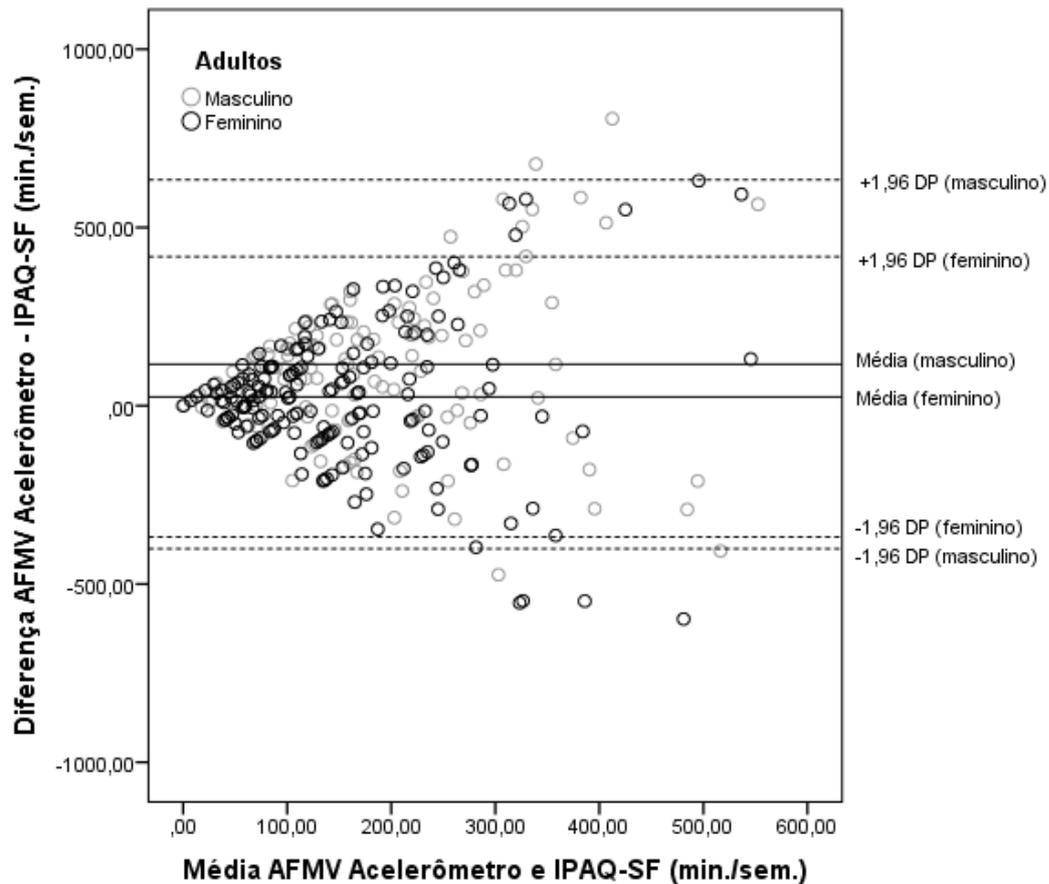


Figura 1 – Análise de dispersão por meio do gráfico de Bland-Altman para a concordância de minutos/semana de AFMV entre a acelerometria e o IPAQ-SF, em adultos. Pomerode, SC.

A Figura 2 apresenta a concordância, em idosos, entre o tempo despendido em minutos semanais de AFMV por acelerometria e por IPAQ-SF. As medidas de AFMV estiveram dentro dos limites aceitáveis ($\pm 1,96$ DP) até aproximadamente 300 min./sem. Entre os idosos, a média de erro foi de 54,9 min./sem. (DP = 248,5) em homens e -18,8 min./sem. (DP = 199,2) nas mulheres (Figura 2).

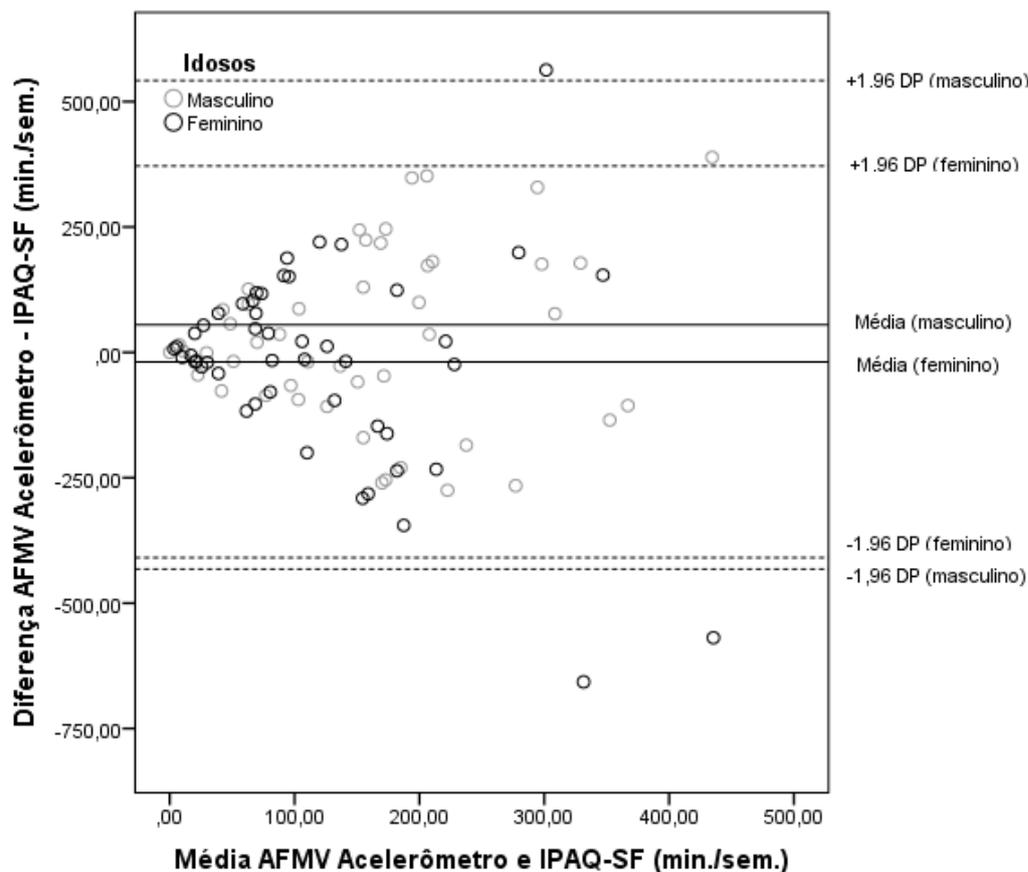


Figura 2 – Análise de dispersão por meio do gráfico de Bland-Altman para a concordância de minutos/semana de AFMV entre a acelerometria e o IPAQ-SF, em idosos. Pomerode, SC.

Discussão

Os resultados do estudo indicam que a medida de AFMV obtida pelo questionário IPAQ-SF não diferiu da medida de acelerometria, exceto em homens adultos, onde observou-se uma subestimativa na medida do IPAQ-SF. Também se verificou que a concordância entre os métodos foi relacionada com o nível de atividade física, sendo que os maiores erros entre os métodos foram observados em valores maiores de 300 min./sem. de AF. Esses resultados são importantes para estudos populacionais, como o *SHIP-Brazil* que utiliza de medidas autorreportadas para estimar AFMV, pois os custos de equipamentos, logística de colocação e retirada e análise dos dados de acelerômetro ainda são importantes barreiras para uso em estudos populacionais.

Esses resultados vão ao encontro de pesquisas que mostram que apesar de apresentar boa confiabilidade e reprodutibilidade^{4,13} o IPAQ geralmente apresenta baixa a moderada validade de critério quando comparado com a acelerometria^{5,13,22}. Em estudo¹¹ com objetivo de comparar as medidas de AF por questionário IPAQ versão longa e acelerometria, que avaliaram

250 adultos com idade de 18 anos e mais, observaram que na comparação entre os métodos de avaliação de AF, foram encontradas algumas diferenças significantes e houve fraca concordância entre IPAQ e acelerometria ($Kappa = 0,152$; $p = 0,01$). Contudo, os autores concluíram que a combinação dos instrumentos para determinar AF em adultos mostrou validade, indicando que questionários e acelerômetros são complementares e devem ser utilizados em combinação em estudos epidemiológicos de base populacional. Em outro estudo de revisão sistemática²² com vinte e três trabalhos mostrou que na maioria dos estudos, o IPAQ-versão curta superestimou as medidas de AF entre 36% e 173% em relação as mensurações objetivas por acelerometria. Porém, ainda não há clareza quanto a esses resultados, pois outro estudo mostrou uma subestimou em 28% da AF medida pelo IPAQ versão curta, indo no mesmo sentido do nosso estudo.

Essas aparentes inconsistências podem ser explicadas, ao menos em parte, devido a características próprias do IPAQ (a versão curta não discrimina as atividades em diferentes contextos), do processo de aplicação que exige julgamentos pelo entrevistado (que deve distinguir a intensidade e estimar corretamente tempos e frequências) e do próprio entrevistado (a escolaridade e características culturais podem interferir nesses julgamentos)²³. Por outro lado, as medidas com acelerômetro em pessoas que praticam atividades aquáticas e com muito contato corporal (como artes marciais, futebol, por exemplo) costumam subestimar o tempo e a intensidade da AF medida, práticas que podem não ser frequentes na nossa população de estudo. Essas mesmas dificuldades foram encontradas em outros estudos que utilizaram instrumentos semelhantes^{9,23,24}.

Não houve diferença na medida de AFMV entre os métodos em mulheres adultas e idosos de ambos os sexos. Esse resultado foi semelhante ao reportado em outros estudos em mulheres²⁵ e idosos⁹. Idosos podem reportar melhor a AFMV e a caminhada pelo IPAQ-curto, pois possuem poucas atividades ocupacionais e mais atividades físicas de lazer e domésticas. Que por sua vez podem ser mais bem percebidas neste tipo de questionário. Alguns podem perceber melhor a duração e a intensidade das suas atividades como trabalhar no jardim, comumente realizadas nessa população. Mulheres, em geral, se envolvem em menos atividades manuais e podem relatar melhor as suas AF ou o acelerômetro pode registrar de forma mais eficiente as atividades que elas realizam^{12,26}.

Diferente de resultados encontrados na literatura, no presente estudo o IPAQ subestimou as medidas de AFMV comparado ao acelerômetro para em adultos do sexo masculino. Mas para os adultos, destaca-se que as medidas foram iguais quando se considerou

a caminhada. Para Pardini et al.⁵, os resultados de comparação do IPAQ para uso em adultos jovens tenderam a superestimar o gasto calórico em relação ao sensor de movimentos. Os achados do presente estudo também foram diferentes do estudo Norueguês¹² em que os participantes relataram no IPAQ maior AF em comparação com acelerômetro. Assim como nos resultados do estudo de revisão sistemática²², em que o IPAQ-versão curta superestimou as medidas de AF.

A caminhada, de lazer ou deslocamento, refere-se a uma atividade bastante praticada nesta comunidade, o que pode contribuir mais expressivamente no tempo de AF total. A caminhada reportada no IPAQ pode ser considerada no cálculo do tempo de AFMV, entre os homens adultos, quando ela é percebida nestas intensidades. Além da caminhada, a população de Pomerode utiliza frequentemente a bicicleta como meio de transporte. O que pode ter superestimado a AF por acelerometria, pois o aparelho captura as trepidações da bicicleta nos pisos (calçamento, lajotas) irregulares da cidade. Além disso, os homens adultos devem possuir mais tempo e intensidade em AF ocupacional em relação aos idosos e as mulheres²⁷. Isso tende a subestimar o tempo autorreferido em AFMV por meio do IPAQ curto, que não avalia os diferentes contextos de AF.

A análise de dispersão (Bland-Altman), mostrou uma concordância aceitável entre os dois métodos até 300 minutos/semana de AFMV. Observou-se que a diferença aumentou com maiores níveis de AF. Esse achado é consistente com outros estudos de comparação entre acelerometria e IPAQ-versão curta^{12,22,25,28}. Indicando que qualquer pessoa com elevados níveis de AF superestima a quantidade de AF ou o acelerômetro pode ser menos adequado para estimar o nível de AF em pessoas muito ativas.

Algumas limitações devem ser consideradas. Em relação às discrepâncias (*outliers*)²⁹ estudos que utilizam instrumentos de coleta de dados desenvolvidos a partir de escalas de mensuração, deve-se atentar para o controle de variáveis que possam causar distorções entre o resultado da mensuração e a verdadeira expressão da realidade. O efeito da recenticidade faz com que os entrevistados elaborem suas respostas utilizando mais a ponderação, baseando-se nas respostas anteriores. O controle do viés envolve cuidados com a elaboração dos instrumentos de coleta e o efeito de ordem sugere que a sequência de apresentação das questões e/ou mensurações influencia a resposta dos entrevistados. O questionário IPAQ foi aplicado antes do uso do acelerômetro, sendo a AF reportada sete dias antes e a mensuração da AF sete dias depois. Este fato talvez possa estimar melhor as comparações se o IPAQ tivesse sido aplicado depois, o que poderia provocar um maior viés relacionado à memória da última semana. Outra limitação, para

o acelerômetro, envolveu o não uso de diários ou pós-entrevista para melhor avaliação das atividades aquáticas e com muito contato corporal, como artes marciais e futebol, além de poder melhorar a estimativa do tempo sedentário e do tempo de sono. Sugere-se o uso de diários para melhorar estas estimativas. O ponto de corte para classificação de diferentes intensidades da AF do acelerômetro utilizado no presente estudo¹⁹ pode ter limitado a análise por avaliar em um eixo de direção da aceleração. Mas foi decido por esta referência em virtude de ter sido utilizada pelos principais estudos da área. Sugere-se verificar outras referências de pontos de corte para estudos futuros como estratégias de análise e comparação.

Apesar destas limitações o estudo tem como pontos fortes a utilização da acelerometria, considerada atualmente como técnica padrão-ouro de medida da atividade física. A realização da comparação com o IPAQ-versão que pode ser atrativo no uso em estudos populacionais que envolve adultos e idosos. Ainda, ser parte de um estudo inovador no Brasil, com a comunidade pomerana de SC, e que será utilizado por futuros pesquisadores do *SHIP-Brazil* e de outros da área da atividade física e saúde.

Conclusão

Os resultados do presente estudo permitem concluir que as medidas de AFMV avaliadas pelo IPAQ-SF foram similares aos apresentados pela acelerometria em mulheres adultas e idosos de ambos os sexos e, em homens adultos há uma subestimativa dessa atividade física. Sugere-se análises complementares e novos estudos que possam identificar os fatores que podem ter contribuído para a subestimativa da AFMV em homens adultos na população pomerana de SC.

Agradecimentos

Agradecemos aos pesquisadores do estudo SHIP Alemanha, a Universidade de Blumenau e a FAPESC/MS-DECIT/CNPq/SES-SC pelo auxílio financeiro e suporte fundamental para criação e condução do *SHIP-Brazil*.

Referências

1. Haskell WL. Physical activity by self-report: a brief history and future issues. *J Phys Act Health*. 2012;9 (Suppl 1):S5-10.
2. Hallal PC, Bauman AE, Heath GW, Kohl HW, Lee IM, Pratt M. Physical activity: More of the same is not enough. *The Lancet*. 2012;380(9838):190-91.

3. Ueno DT, Sebastião É, Corazza DI, Gobbi S. Methods for assessing physical activity: a systematic review focused on older adults. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 2013;15(2):256-265.
4. Barros MV, Nahas MV. Reprodutibilidade (teste-reteste) do questionário internacional de atividade física (QIAF-Versão 6): Um estudo piloto com adultos na Brasil. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. 2008;8(1):23-26.
5. Pardini R, Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade E, Braggion G, et al. Validação do questionário internacional de nível de atividade física (IPAQ -versão 6): estudo piloto em adultos jovens brasileiros. *Rev Bras Ciên e Mov*. 2001;9:45–51.
6. Hallal PC, Simoes E, Reichert FF, Azevedo MR, Ramos LR, Pratt M, et al. Validity and reliability of the telephone-administered international physical activity questionnaire in Brazil. *J Phys Act Health*. 2010;7(3):402–9.
7. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): Estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2001;6(2):5-18.
8. Troiano RP, Berrigan D, Dodd KW, Mâsse LC, Tilert T, Mcdowell M. Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 2008;40(1):181-8.
9. Torquato E, Gerage A, Meurer S, Borges R, Silva M, Benedetti T. Comparação do nível de atividade física medido por acelerômetro e questionário IPAQ em idosos. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2016;21(2):144-53.
10. Garcia LMT, Osti RFI, Ribeiro EHC, Florindo AA. Validação de dois questionários para a avaliação da atividade física em adultos. *Rev Bras Atividade Física Saúde*. 2013;18(3):317-31.
11. Silva RP, Sperandio EF, Matheus AC, Lauria VT, Almeida FR, Almeida VR, et al. Use of combined method, accelerometer and international physical activity questionnaire, to determinate occurrence of physical inactivity in adults. *Mot Rev Educ Física*. 2017;23(2): e101630.
12. Dyrstad SM, Hansen BH, Holme IM, Anderssen SA. Comparison of Self-reported versus Accelerometer-Measured Physical Activity. *Med Sci Sport Exerc*. 2014;46(1):99-106.
13. Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman A, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International Physical Activity Questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 2003;35:1381-1395.
14. PNUD Brasil. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Ipea. Instituto de

Pesquisa Econômica Aplicada. FJP. Fundação João Pinheiro. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP. 2020. Available from: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>.

15. Garriguet D, Tremblay S, Colley RC. Comparison of Physical Activity Adult Questionnaire results with accelerometer data. *Heal Reports*. 2015;26(7):11-7.

16. Gorman E, Hanson HM, Yang PH, Khan KM, Liu-Ambrose T, Ashe MC. Accelerometry analysis of physical activity and sedentary behavior in older adults: A systematic review and data analysis. *European Review of Aging and Physical Activity*. 2014;11(1):35-49.

17. Hansen BH, Holme I, Anderssen SA, Kolle E. Patterns of Objectively Measured Physical Activity in Normal Weight, Overweight, and Obese Individuals (20-85 Years): A Cross-Sectional Study. Barengo NC, editor. *PLoS One*. 2013;8(1):e53044.

18. Troiano RP, McClain JJ, Brychta RJ, Chen KY. Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *Br J Sports Med*. 2014;48(13):1019-23.

19. Migueles JH, Cadenas-Sanchez C, Ekelund U, et al. Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sports Medicine*. 2017;47(9):1821-1845.

20. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(5):777-81.

21. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986;327(8476):307-10.

22. Lee PH, Macfarlane DJ, Lam T, Stewart SM. Validity of the international physical activity questionnaire short form (IPAQ-SF): A systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8(1):115.

23. Hallal PC, Gomez LF, Parra DC, Lobelo F, Mosquera J, Florindo AA, Reis RS, Pratt M, Sarmiento OL. Lessons learned after 10 years of IPAQ use in Brazil and Colombia. *J Phys Act Health*. 2010 Jul;7 Suppl 2:S259-64. doi: 10.1123/jpah.7.s2.s259. PMID: 20702914.

24. Oyeyemi AL, Umar M, Oguche F, Aliyu SU, Oyeyemi AY. Accelerometer-Determined Physical Activity and Its Comparison with the International Physical Activity Questionnaire in a Sample of Nigerian Adults. *PLoS One*. 2014;9(1):e87233.

25. Nelson MC, Taylor K, Vella CA. Comparison of Self-Reported and Objectively Measured Sedentary Behavior and Physical Activity in Undergraduate Students. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 2019;23(3):237-248.

26. Hagstromer M, Ainsworth BE, Oja P, Sjostrom M. Comparison of a Subjective and an

Objective Measure of Physical Activity in a Population Sample. *Journal of Physical Activity and Health*. 2010; 7(4):541-50.

27. Kwak L, Hagströmer M, Sjöström M. Can the IPAQ-long be used to assess occupational physical activity? *Journal of Physical Activity and Health*. 2012;9(8):1130-1137.

28. Wolin KY, Heil DP, Askew S, Matthews CE, Bennett GG. Validation of the International Physical Activity Questionnaire-Short among Blacks. *J Phys Act Health*. 2008;5(5):746-60.

29. Matos CA, Trez G. A influência da ordem das questões nos resultados de pesquisas surveys. *Revista de Administração FACES Journal*. 2012;11(1):151-72.