

## CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL EM ADOLESCENTES DE AMBOS OS SEXOS ATRAVÉS DE ACELEROMETRIA E PEDOMETRIA

Vítor Pires LOPES\*

José António Ribeiro MAIA\*\*

Maria Madalena de Castro OLIVEIRA\*\*

André SEABRA\*\*

Rui GARGANTA\*\*

---

### RESUMO

Os propósitos desta pesquisa foram os seguintes: a) estudar o perfil de atividade física de adolescentes de ambos os sexos ao longo de cinco dias consecutivos, incluindo o fim-de-semana, analisando a variabilidade interindividual e as diferenças entre os sexos; b) estudar a comunalidade e o caráter único da informação fornecida pela acelerometria e pedometria. Foram monitorizados, com o acelerômetro Tritrac R3D e o pedômetro Yamax DW-SW 700, 102 adolescentes de ambos os sexos (fem. n = 57 e masc. n = 45) com 12 a 18 anos de idade ( $14,55 \pm 1,69$ ). Recorreu-se ao coeficiente de correlação intra-classe (R) para estimar a confiabilidade dos dados. A correlação canônica foi utilizada para analisar os aspectos da comunalidade e o caráter único da informação dos dois instrumentos. A variação interindividual foi analisada através do: da auto-correlação (r de Pearson), do K de Cohen e do  $\gamma$  de Foulkes & Davis. A MANOVA de medidas repetidas (dias x sexo) foi usada para analisar as diferenças entre os sexos ao longo dos cinco dias. Verificou-se uma forte variabilidade interindividual ao longo dos cinco dias de registo, em ambos os sexos, não se tendo verificado diferenças significativas entre os sexos. No fim-de-semana ocorreu uma redução acentuada da atividade física, sobretudo no domingo. Os dois instrumentos utilizados avaliam aspectos comuns da atividade física, embora cada um forneça informação única, sendo, contudo, relativamente reduzida.

UNITERMOS: Atividade física; Adolescentes; Variabilidade interindividual; Acelerometria; Pedometria.

---

### INTRODUÇÃO

A acentuada redução de atividade física nas sociedades desenvolvidas, e as nefastas repercussões na saúde dos padrões de vida típicos desta sociedade, cada vez mais urbanizada e sedentarizada, traduzem-se por custos individuais e sociais elevados, constituindo preocupação crescente de técnicos e de governantes. As evidências demonstradas pela investigação científica da relação entre atividade física e saúde levaram ao reconhecimento, por parte de organizações insuspeitas e de grande credibilidade

(por ex. American Heart Association - Fletcher, Blair, Blumenthal, Caspersen, Chaitman, Epstein, Falls, Froelicher & Pina, 1992; Fundação Portuguesa de Cardiologia - Horta & Barata, 1995), de que a inatividade física é um dos maiores fatores de risco de doenças cardiovasculares. Tal fato teve como consequência o desenvolvimento de objetivos, por parte de departamentos governamentais de alguns países (por ex. U.S. Department of Health and Human Services, 1991 e o Ministério da Saúde de Portugal, 1999), para a

---

\* Instituto Politécnico de Bragança - Portugal.

\*\* Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto - Portugal.

promoção da atividade física regular e o delineamento de orientações específicas de exercitação para a população. De fato, a recomendação de mais e melhor atividade física (adaptada às necessidades e potencialidades individuais) constitui, atualmente, uma constante entre os profissionais da saúde, contribuindo decisivamente para uma existência saudável. O sedentarismo é, na realidade, um problema de saúde pública.

A infância e a juventude são consideradas idades determinantes no ganho de hábitos duradouros de atividade física até à idade adulta. Parece ser razoável assumir que as crianças e jovens que sejam fisicamente ativas sejam aquelas que venham a manter esse hábito enquanto adultos. De fato, a promoção da atividade física na infância e juventude baseia-se, em parte, no pressuposto de que os hábitos de atividade física se desenvolvem durante estes períodos e se mantêm até à idade adulta.

A atividade física habitual é um comportamento complexo que tem por base hábitos e práticas individuais que variam consideravelmente de dia para dia, de estação para estação e de ano para ano. De fato, nenhum indivíduo tem dois dias exatamente iguais de atividade física. De qualquer forma, para ter um impacto positivo na saúde a atividade física deve ser regular, e de preferência, diária. Neste sentido vão as recomendações do “*International Consensus Conference on Physical Activity Guidelines for Adolescents*” (Sallis & Patrick, 1994):

- a) todos os adolescentes devem, diariamente ou quase diariamente, ser fisicamente ativos, quer seja em atividades lúdicas, no desporto, no trabalho, nas deslocações, no tempo livre, na educação física ou no exercício físico programado, quer no contexto da família, da escola ou em atividades da comunidade;
- b) os adolescentes devem envolver-se em atividades físicas com 20 minutos ou mais de duração e de intensidade moderada a vigorosa, três ou mais vezes por semana.

E do “*Young and Active?*” (Cavill, Biddle & Sallis, 2001):

- a) as crianças e jovens devem participar em atividades físicas moderadas a intensas pelo menos uma hora diária;
- b) as crianças mais sedentárias devem participar em atividades físicas moderadas

a intensas pelo menos 30 minutos diariamente.

O interesse em avaliar a atividade física em qualquer população baseia-se na necessidade de estabelecer o estado corrente da atividade física dessa população e determinar se a população se encontra dentro dos critérios apropriados e indispensáveis a um óptimo estado de saúde. Ekelund, Yngve e Sjostrom (1997) estudaram a atividade física diária em 150 adolescentes de ambos os sexos de 14 anos de idade através de questionário - os sujeitos tinham que relatar a sua atividade física nos últimos sete dias, cada dia foi dividido em períodos de 15 minutos. Cada atividade foi classificada de acordo com a estimativa energética despendida (MET). O tempo despendido numa determinada atividade foi multiplicado pelo valor MET apropriado para calcular o gasto energético ( $MJ \cdot h^{-1}$ ). Verificaram que os rapazes apresentavam significativamente mais gasto energético do que as moças, no entanto, quando este valor era ajustado ao peso corporal as diferenças eram esbatidas. Quinze por cento dos rapazes e 18% das moças não apresentaram atividade física durante 30 minutos diários com intensidade igual ou superior a 4,5 METs. Trinta e oito por cento dos rapazes e 36% das moças não apresentaram atividade física durante 30 minutos diários com intensidade igual ou superior a 5,5 METs. Trost, Pate, Sallis, Freedson, Taylor, Dowda e Sirard (2002) avaliaram a atividade física habitual ao longo de sete dias consecutivos, em 185 rapazes e 190 moças com idades compreendidas entre os seis e os 17 anos, através do acelerômetro CSA. Verificaram que os períodos de atividade física moderada-a-vigorosa (entre 3 e 5,9 METs) e a atividade física vigorosa (igual ou superior a 6 METs) diminuem significativamente ao longo da idade. A participação em atividade física contínua, de 20 minutos por dia com intensidade igual ou superior a 3 e a 6 METs, foi baixa ou inexistente.

Parece haver a idéia de que os rapazes são mais ativos do que as moças. No entanto, os resultados das investigações são contraditórios. Por exemplo, Welsman e Armstrong (1997) verificaram que os rapazes passavam significativamente mais tempo em atividades físicas moderadas e intensas do que as moças. No entanto, Atkins, Stratton, Dugdill e Reilly (1997) não encontram diferenças significativas entre rapazes e moças. Trost et alii (2002) verificaram que os rapazes foram mais

ativos do que as moças, no entanto, no conjunto de toda a atividade física as diferenças encontradas foram diminutas. Por outro lado, Santos (2000) ao analisar a atividade habitual em 157 indivíduos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os oito e os 16 anos apurou que os rapazes foram mais ativos que as moças e que a atividade física tem um declínio acentuado ao longo da idade, particularmente nas moças. Também Magalhães (2001) encontrou, tanto na avaliação por questionário como na avaliação através de acelerômetro, índices superiores de atividade física nos rapazes, sobretudo na atividade física de intensidade elevada.

Existem, poucos dados sobre o padrão (frequência, duração, intensidade, tipo, gasto energético) de atividade física das crianças e jovens portugueses. A generalidade dos estudos realizados utilizam o inquérito como procedimento de avaliação da atividade física (por ex. Ferreira, 1999 e Pereira, 1999). O inquérito é um dos instrumentos mais utilizados em estudos de caráter epidemiológico, no entanto, o seu grau de precisão é baixo. Com o questionário torna-se difícil captar todo o tipo de atividade física. De fato, se o questionário contém questões do tipo fechado a precisão está também dependente da forma como estas registam todas as atividades físicas (Freedson & Evenson, 1991). Para eliminar muitos destes problemas torna-se necessário recorrer a métodos alternativos que não dependam dos sujeitos a avaliar. Os detectores mecânicos e eletrônicos do movimento (por ex. pedômetros e acelerômetros), que são extremamente práticos e fiáveis, eliminam muitos destes problemas. Os acelerômetros registam sob a forma contagens qualquer movimento corporal. Pode considerar-se que estas contagens representam a intensidade da atividade física, quanto maior o número de contagens por minuto mais intensa terá sido a atividade física, podendo também fornecer informação acerca da frequência e duração. Os pedômetros são sensíveis às acelerações verticais do centro de gravidade corporal, o que permite estimar o número de passos, podendo assim considerar-se que o número de passos representa a quantidade de atividade física. De fato, a distância percorrida diariamente, estimada a partir do número de passos, é uma das facetas mais importantes quando se pretende avaliar a atividade física, já que é uma das formas mais comuns de atividade física, representando uma fração substancial do dispêndio calórico total da atividade física diária (Bassett Junior, Ainsworth, Leggett, Mathien, Main, Hunter &

Duncan, 1996; Leenders, Sherman & Nagaraja, 2000).

Pretende-se neste estudo caracterizar o perfil de atividade física de jovens adolescentes de ambos os sexos ao longo de cinco dias consecutivos de quinta a segunda-feira, analisando a variabilidade interindividual, as diferenças entre os diferentes dias e entre rapazes e moças. Pretende-se ainda estudar os aspectos da comunalidade e do caráter único de cada um dos procedimentos de avaliação da atividade física - acelerometria e a pedometria.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Amostra

Em escolas de concelhos limítrofes da cidade do Porto (Portugal), foi constituída uma amostra aleatória com 102 adolescentes de ambos os sexos (57 moças e 45 rapazes), com idades compreendidas entre os 12 e os 18 anos de idade ( $14,55 \pm 1,69$ ) que previamente tinham dado o seu consentimento para serem incluídos no estudo.

### Avaliação da atividade física

Foram usados dois procedimentos de avaliação da atividade física: a) a acelerometria e b) pedometria:

- a) acelerometria - O acelerômetro utilizado foi o Tritrac R3D, um acelerômetro triaxial que avalia a aceleração corporal em três eixos (antero-posterior, médio-lateral e vertical), fornecendo um valor composto, designado por vetor magnitude ou resultante. Os registos podem ser efetuados em intervalos de um a 15 minutos. Na presente investigação foi escolhido o período de registo de um minuto que é aquele que usualmente é utilizado nas investigações sobre a atividade física habitual. As contagens do acelerômetro refletem sobretudo o aspecto da intensidade da atividade física. Após a coleta dos dados do acelerômetro foi calculado o somatório diário de contagens do vetor resultante e a média de contagens por minuto em cada dia;
- b) pedometria - Foi utilizado o pedômetro Yamax DW-SW 700 (Yamasa Corporation, Tóquio). O pedômetro,

estima o número de passos dados, através do registo das oscilações verticais do corpo. Quando se introduz o valor calculado do comprimento da passada no microprocessador, o aparelho fornece-nos a distância percorrida. O número de passos, ou a distância percorrida, refletem sobretudo o aspecto da quantidade da atividade física.

Cada sujeito foi monitorizado, com os dois instrumentos, ao longo de cinco dias consecutivos (quinta-feira a segunda-feira da semana seguinte). O acelerômetro e o pedômetro foram colocados firmemente na anca, sendo retirados apenas para dormir, tomar banho, nadar, trocar de roupa ou realizar atividades que pudessem pôr em causa a integridade do sujeito ou dos aparelhos. Foi entregue a cada sujeito uma ficha de registo diário na qual era registada a hora a que colocavam e retiravam os aparelhos, como também todas as atividades realizadas ao longo do dia. Na ficha era também registado no final de cada dia os dados fornecidos pelo pedômetro, já que este não tem capacidade de armazenamento suficiente.

### Procedimentos estatísticos

Para estimar a confiabilidade ou consistência dos dados entre os cinco dias de avaliação, foi calculado o coeficiente de correlação intra-classe (R), a partir do modelo da ANOVA de medidas repetidas (Baumgartner, 1989), e os respectivos intervalos de confiança (IC) a 95%. Baranowski e Moor (2000) referem que o valor desejável do coeficiente de correlação intra-classe entre múltiplos dias é de cerca de 0,80. Por outro lado Janz, Witt e Mahoney (1995) referem, como valores de referência, um valor de 0,70 para o R e um valor de 0,60 para o limite inferior do IC.

A correlação canônica foi utilizada para analisar os aspectos da comunalidade e do caráter único da avaliação da atividade física através dos dois instrumentos - acelerômetro (intensidade da atividade física) e pedômetro (quantidade de atividade física), determinando: a) o valor da correlação canônica ( $R_c$ ); b) a magnitude de proporção generalizada ( $R_c^2$ ) e c) o índice de Stewart e Love ( $SL_{RI}$ ).

Na análise da variação interindividual ao longo dos cinco dias de

observação utilizamos três procedimentos distintos: a) o modelo de auto-correlação, utilizando o  $r$  de Pearson; b) o  $K$  de Cohen e c) o  $\gamma$  de Foulkes & Davis.

O modelo de auto-correlação, largamente usado no contexto da investigação em ciências do desporto, faz uso da análise da matriz de correlação ou da covariância entre as medidas repetidas, sendo geralmente aceite que um valor de  $r < 0,50$  indica instabilidade ou variabilidade interindividual e  $r > 0,50$  estabilidade ou consistência. O cálculo do  $K$  de Cohen tem como pressuposto que os sujeitos que evidenciam estabilidade tendem a permanecer no mesmo quantil da distribuição, sendo os cálculos realizados com base no número de vezes que o sujeito está no seu quantil, é, portanto, uma medida de concordância para pertencer a um dado quantil. Foram definidos quatro quantis. Os critérios de avaliação do  $K$  são:  $K \geq 0,75$  concordância excelente;  $0,40 \leq K < 0,75$  boa concordância;  $K < 0,40$  concordância reduzida. O  $\gamma$  de Foulkes & Davis estima a probabilidade do perfil de um par de indivíduos se cruzarem, examinando a quantidade de pares de indivíduos que mantêm a mesma posição relativa.

A MANOVA de medidas repetidas (dias X sexo) foi usada para analisar as diferenças entre rapazes e moças na mudança de atividade física ao longo dos cinco dias de observação.

Os cálculos foram realizados numa primeira fase na folha de cálculo Excel 2000 e posteriormente no SPSS 10 e Systat 10. Os cálculos do  $K$  de Cohen e do  $\gamma$  de Foulkes & Davis foram realizados no programa Longitudinal Data Analysis (LDA).

## APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### Confiabilidade dos resultados

Na TABELA 1 são apresentados os valores do coeficiente de correlação intra-classe e o respectivo IC a 95%, por sexo e para cada um dos aparelhos, para o estudo da fiabilidade da avaliação da atividade física ao longo dos cinco dias de avaliação.

**TABELA 1** Valores do coeficiente de correlação intra-classe (R) e o respectivo IC a 95%, por sexo em cada um dos aparelhos utilizados.

	Fem.	Masc.	Total
Contagens (acelerômetro)	0,82 0,73- 0,88	0,86 0,78 - 0,92	0,85 0,79 0,89
Passos (pedômetro)	0,77 0,66 - 0,85	0,82 0,71 - 0,89	0,80 0,72 0,85

Os valores do R indicam que a avaliação ao longo dos cinco dias apresenta uma boa consistência. Apenas os dados do pedômetro nas moças apresentam um valor inferior a 0,80. Também os IC relativamente estreitos nos dão segurança suficiente para interpretar-mos corretamente os valores de R. Estes resultados indicam, portanto, que os cinco dias de avaliação foram suficientes para caracterizar a atividade física habitual dos sujeitos da amostra.

#### Aspectos da comunalidade e unicidade da avaliação através do pedômetro e do acelerômetro

Dado que na presente pesquisa se possui informação proveniente de duas fontes acelerômetro e pedômetro, torna-se conveniente analisar os aspectos da sua comunalidade e unicidade.

Na TABELA 2 são apresentados os resultados da correlação canônica entre os valores registados pelo acelerômetro (contagens) e pelo pedômetro (passos) ao longo dos cinco dias de observações.

**TABELA 2** - Resultados da correlação canônica entre os valores registados pelo acelerômetro e pelo pedômetro nos cinco dias de registo.

Rc	Rc <sup>2</sup>	SL <sub>RI</sub>
0,86*		
0,85*	0,98	0,51
0,67*		
0,65*		
0,44*		

\* significativo para  $p < 0,001$ .

Os valores de Rc são bastante elevados e todos significativos. O valor da variância generalizada (Rc<sup>2</sup>) dos cinco dias de registo dos dois instrumentos é elevado (0,98). O valor de redundância de Stewart e Love (SL<sub>RI</sub>) é moderado (0,51), o que indica que cada aparelho fornece informação única que o outro não fornece.

#### Variabilidade intra-individual

Nas TABELAS 3 e 4 são apresentados os valores de auto-correlação (r) entre os dados registados em cada dia de observação pelo acelerômetro e pelo pedômetro respectivamente

**TABELA 3** Auto-correlação (r) entre as contagens (Tritrac) dos diferentes dias de observação.

	Fem.				Masc.			
	quinta	sexta	sábado	domingo	quinta	sexta	sábado	domingo
sexta	0,51				0,64			
sábado	0,47	0,48			0,51	0,55		
domingo	0,44	0,39	0,73		0,40	0,46	0,70	
segunda	0,46	0,56	0,39	0,40	0,67	0,64	0,52	0,44

**TABELA 4** Auto-correlação (r) entre o número de passos (pedômetro) dos diferentes dias de observação.

	Fem.				Masc.			
	quinta	sexta	sábado	domingo	quinta	sexta	sábado	domingo
sexta	0,12				0,74			
sábado	0,56	0,25			0,39	0,55		
domingo	0,55	0,36	0,80		0,34	0,45	0,62	
segunda	0,36	0,19	0,40	0,32	0,47	0,54	0,33	0,27

Os coeficientes de auto-correlação são baixos, sobretudo nas moças. Nestas verificou-se estabilidade moderada apenas entre o sábado e o domingo (0,73 no acelerômetro e 0,80 no pedômetro). Também nos rapazes é sobretudo entre os dias de fim-de-semana que se verifica alguma estabilidade (0,70 no acelerômetro e 0,62 no pedômetro). Verifica-se nos valores do acelerômetro uma estabilidade moderada entre os dias de semana (0,62 a 0,67).

Os resultados do coeficiente de auto-correlação são confirmados pelos valores obtidos no K de Kohen e no  $\gamma$  de Foulks & David em ambos instrumentos e em ambos os sexos

(TABELA 5). Os valores de ambas as estatísticas são muito baixos em qualquer dos casos. Se concentrar-mos a nossa atenção nos perfis da FIGURA 1, verificamos que existe, de fato, um grande número de cruzamentos entre os perfis individuais dos diferentes sujeitos. Existem sujeitos que num dia se encontram no nível mais baixo na distribuição de valores de atividade física e no dia seguinte se encontram no nível mais elevado. Esta troca de posições relativas parece ser maior nos dados obtidos pelo pedômetro, conforme indicam os valores do K de Kohen e do  $\gamma$  de Foulks & David que são mais baixos para o pedômetro.

**TABELA 5** - Valores do K de Kohen e do  $\gamma$  de Foulks & David e respectivos IC a 95%, por sexo em cada um dos aparelhos utilizados.

	Pedômetro		Acelerômetro	
	Masc.	Fem.	Masc.	Fem.
K	0,10	0,12	0,20	0,20
	0,05 - 0,16	0,07 - 0,16	0,13 - 0,25	0,15 - 0,25
$\gamma$	0,31	0,26	0,36	0,40
	0,25 - 0,36	0,21 - 0,29	0,32 - 0,42	0,36 - 0,44

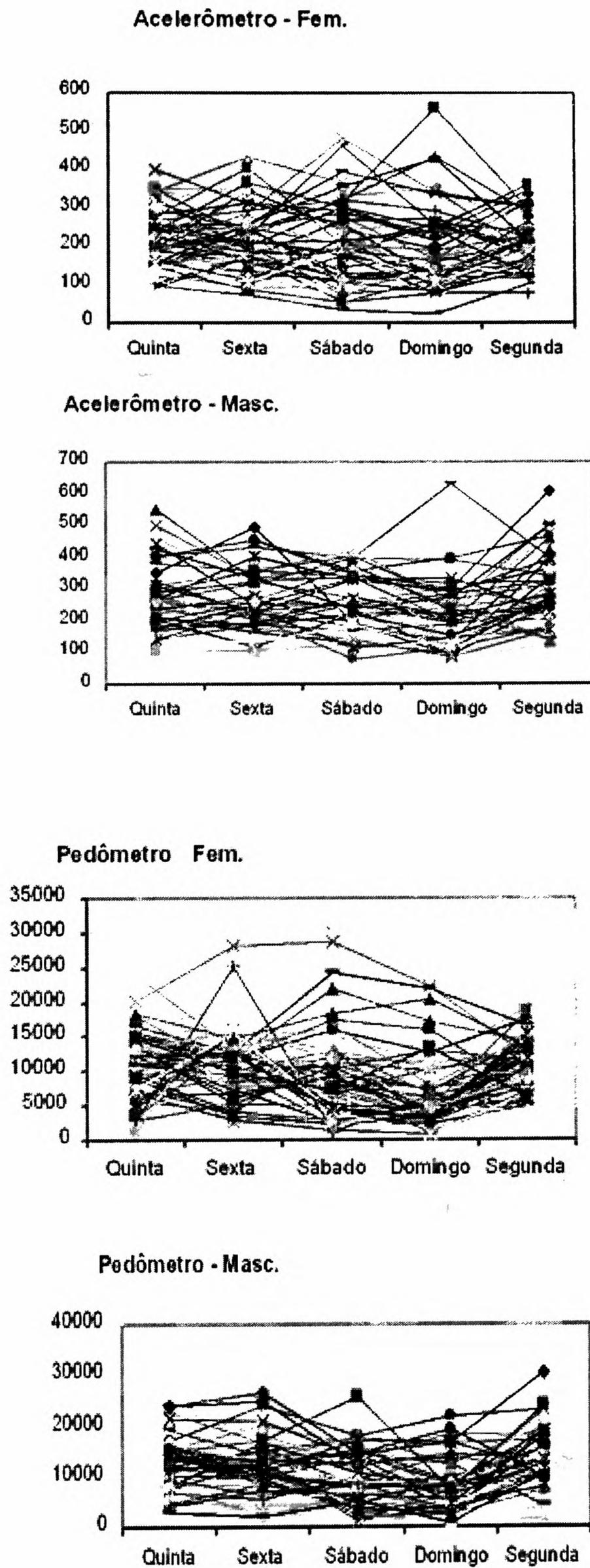


FIGURA 1 - Perfis individuais da atividade física.

### Diferença entre rapazes e moças ao longo dos dias

Na TABELA 6 são apresentadas as médias e os desvios-padrão do número de passos por dia de observação nos rapazes e nas moças.

Os resultados da MANOVA indicam um efeito estatisticamente significativo dos dias [ $\Lambda = 0,564$ ;  $F(4, 95) = 18,370$ ;  $p < 0,001$ ], o que revela que o padrão de atividade física (deslocações a pé) se altera ao longo dos dias.

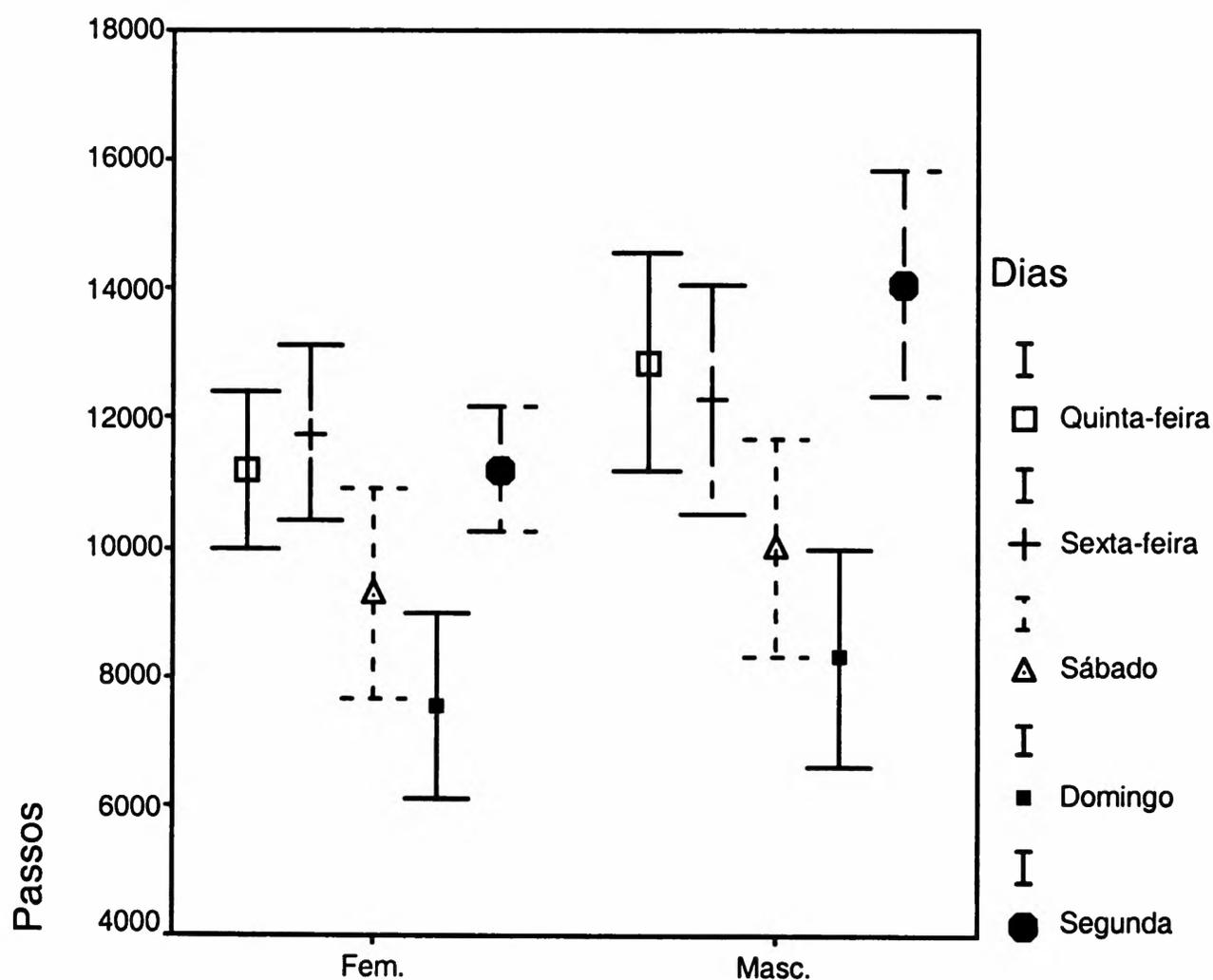
As diferenças ocorrem entre a sexta-feira e o sábado [ $F(1, 98) = 20,35$ ;  $p < 0,001$ ], entre

o sábado o domingo [ $F(1, 98) = 64,30$ ;  $p < 0,001$ ] e entre o domingo e a segunda-feira [ $F(1, 98) = 22,90$ ;  $p < 0,001$ ]. Nos dias de fim-de-semana foram registados menos passos do que nos dias de semana tanto nos rapazes como nas moças (TABELA 6).

Não se verificaram efeitos significativos do sexo e da interação sexo x dias, o que significa que o padrão de atividade física (deslocações a pé) dos rapazes e moças foi similar (FIGURA 2).

**TABELA 6** Média e desvio padrão do número de passos em cada dia de observação.

Dia	Fem.	Masc.
quinta	11208,53 ± 4624,66	12873,91 ± 5477,34
sexta	11770,35 ± 5061,25	12317,65 ± 5734,08
sábado	9271,86 ± 6145,58	10001,02 ± 5515,03
domingo	7552,95 ± 5454,08	8291,51 ± 5542,14
segunda	11219,05 ± 3658,22	14087,86 ± 5717,83



**FIGURA 2-** Médias do número de passos e IC a 95% em cada dia e por sexo.

Na TABELA 7 é apresentada a estatística descritiva (média e desvio-padrão) da média de contagens por minuto em cada dia de registo em ambos os sexos.

Os resultados da MANOVA indicam um efeito estatisticamente significativo dos dias [ $\Lambda = 0,767$ ;  $F(4, 89) = 6,843$ ;  $p < 0,001$ ], o que revela que o padrão de atividade física se altera ao longo dos dias.

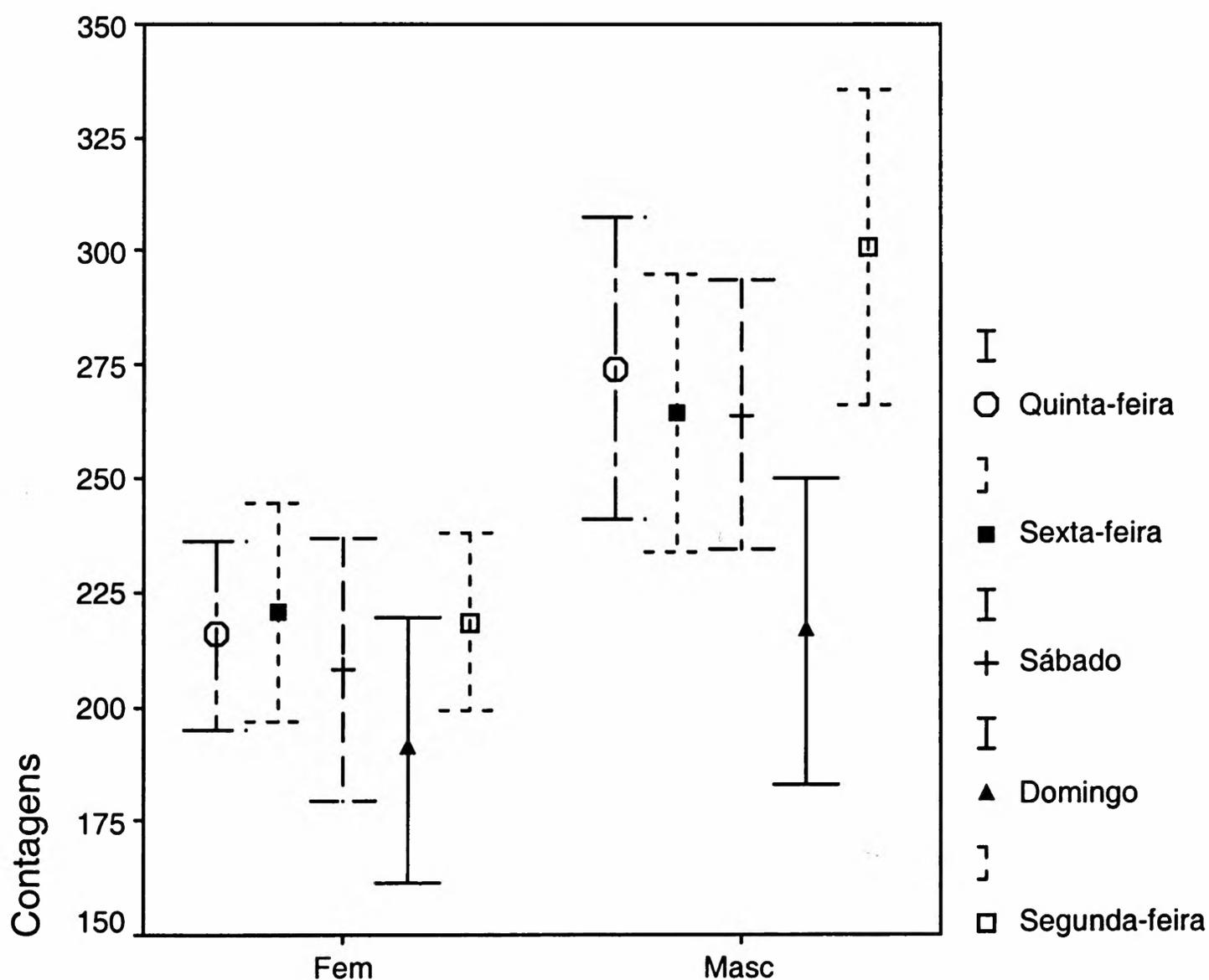
As diferenças ocorrem entre o sábado e o domingo [ $F(1, 92) = 20,63$ ;  $p < 0,001$ ], entre o domingo e a segunda-feira [ $F(1, 92) =$

$12,997$ ;  $p = 0,001$ ]. Nos dias de fim-de-semana foram registadas menos contagens por minuto do que nos dias de semana tanto nos rapazes como nas moças (TABELA 7).

Embora as médias em todos os dias de observação tivessem sido mais elevadas nos rapazes do que nas moças, não se verificaram efeitos significativos do sexo e da interação sexo x dias, o que significa que o padrão de atividade física (intensidade) dos rapazes e moças foi similar (FIGURA 3).

**TABELA 7** - Média e desvio padrão da média das contagens por minuto em cada dia de observação.

Dia	Fem.	Masc.
quinta	215,59 ± 74,10	274,18 ± 106,15
sexta	220,88 ± 86,99	264,33 ± 97,53
sábado	208,14 ± 104,44	263,95 ± 95,08
domingo	190,44 ± 105,91	216,21 ± 107,76
segunda	218,55 ± 70,93	300,88 ± 111,02



**FIGURA 3** - Médias das contagens e IC a 95% em cada dia e por sexo.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O presente estudo, usando dois instrumentos distintos - pedômetro e acelerômetro, pretendeu fazer uma caracterização da atividade física de adolescentes de ambos os sexos durante o período de cinco dias. O padrão de atividade física é geralmente descrito através da frequência, intensidade e duração, sendo, por vezes, também usado o dispêndio energético. No presente estudo estudou-se apenas a intensidade e a quantidade, representadas respectivamente pelo número de contagens e pelo número de passos.

Os principais resultados do presente estudo referem-se às diferenças existentes entre a atividade física realizada nos dias de semana e no fim-de-semana, à forte variabilidade inter-individual ao longo dos dias e à inexistência de diferenças significativas entre os rapazes e as moças.

Um dos problemas associados à avaliação da atividade física habitual é saber qual o número de dias de monitorização para se obter um registo consistente e confiável do padrão diversificado da atividade física de cada sujeito. De fato, um aspecto importante relativo à caracterização do padrão de atividade física habitual é a variabilidade intraindividual, isto é, a diferença de atividade física de dia para dia em cada sujeito. Para ter um impacto positivo na saúde a atividade física deve ser regular numa base diária. A literatura não apresenta qualquer solução única ou consensual, o que reflete a ausência de estudos em número suficiente para indicar um valor referencial. Os resultados do estudo de Janz, Witt e Mahoney (1995) indicam que quatro dias podem ser considerados como refletindo de forma confiável a atividade física habitual de crianças de sete a 15 anos de idade, tendo obtido um valor de  $R = 0,70$ . Trost, Pate, Freedson, Sallis e Taylor (2000) referem que para atingir um valor de  $R = 0,80$  em crianças são necessários quatro a cinco dias de monitorização e entre oito a nove dias de monitorização em adolescentes. Na presente pesquisa a opção foi de cinco dias de monitorização três dias de semana e os dois dias de fim-de-semana. Os valores do  $R$  e os respectivos valores do IC dão-nos segurança suficiente para afirmar-mos que os cinco dias de monitorização foram suficientes para fazer uma caracterização capaz da atividade física habitual dos adolescentes.

Relativamente aos instrumentos de

avaliação da atividade física utilizados (pedômetros e acelerômetros) verificou-se que ambos avaliam aspectos comuns da atividade física, o que se reflete no  $R_c^2$  elevado (0,98). Em nosso entender, existe convergência nos aspectos da intensidade e quantidade da atividade física, isto é, facetas da sua comunalidade. Cada instrumento fornece informação que o outro não providência. Contudo, esta quantidade de informação única é relativamente baixa dado o valor de  $SL_{RI} = 0,51$ . Os resultados sugerem que os dois instrumentos podem ser usados em simultâneo fornecendo dados complementares das múltiplas facetas da atividade física diária.

Existe uma grande variabilidade interindividual no padrão de atividade física dos sujeitos da amostra. De fato, tanto nos rapazes como nas moças, parece não haver um dia igual ao outro. Esta idéia é confirmada pelos três métodos de análise utilizados. Podemos, no entanto, referir alguma estabilidade na atividade física realizada ao fim-de-semana que é bastante elevada, sobretudo nas moças ( $r = 0,80$ ). Os dados revelam também que esta variação é maior quando consideramos os registos do pedômetro. Considerando que o pedômetro regista o número de passos em cada dia, portanto as deslocações a pé, podemos especular que não existe regularidade nesta característica da atividade física devido fundamentalmente à falta de hábitos de andar a pé nas deslocações para a escola. Estes resultados são semelhantes aos encontrados numa amostra de crianças por Lopes, Monteiro, Barbosa, Magalhães e Maia (2001) que verificaram uma forte variabilidade ou inconsistência da atividade física entre os diferentes dias de avaliação (quatro dias). Contrariamente aos resultados da presente pesquisa, durante o fim-de-semana anotaram ainda maior variabilidade do que nos dias úteis.

Contrariamente ao que seria de esperar, a maior intensidade e quantidade de atividade física ocorreu, tanto nos rapazes como nas moças, durante os dias escolares, verificando-se nos dias de fim-de-semana, particularmente no domingo, um decréscimo acentuado de atividade física. De fato, o fim-de-semana é, por excelência, um período de tempo livre, com inexistência de tarefas e deveres escolares, ao contrário dos dias de semana, onde existe a obrigatoriedade de permanecer na escola, pelo que o fim-de-semana deveria ser caracterizado por uma maior intensidade de atividade física, o que não aconteceu. Tendo em consideração que a

quantidade de atividade física dos dias úteis deriva sobretudo da realização de tarefas inerentes às atividades profissionais, que no caso da amostra são tarefas escolares, onde podem ser incluídas as deslocações a pé, podemos então inferir que a generalidade da atividade física não é realizada de forma voluntária e espontânea. Estes resultados não são confirmados pela literatura internacional. Por exemplo, Trost et alii (2000) encontraram, em crianças de seis a oito anos de idade, maior intensidade de atividade física ao fim-de-semana do que durante a semana, tanto em rapazes como em moças. Por outro lado, Lopes et alii (2001) num estudo com crianças portuguesas de nove anos verificaram um decréscimo acentuado de atividade física no fim-de-semana.

Estes resultados refletem provavelmente os hábitos desportivos, ou a falta deles, da população portuguesa. Num estudo realizado nos Açores, Maia, Lopes e Morais (2001) encontraram índices de participação muito baixos: 9% das mães e 25% dos pais. Também Mariovet (2001) refere para a população portuguesa um índice de participação baixo 23%.

Não ocorreram diferenças entre os sexos quer atividade física registada pelo acelerômetro quer na atividade física registada pelo pedômetro. O perfil de atividade física dos rapazes e das moças é idêntico ao longo dos diferentes dias de observação. Embora os rapazes apresentem valores superiores não se verificaram diferenças significativas entre os sexos. Estes resultados não são confirmados nem infirmados pela literatura. Na realidade os resultados das investigações são contraditórios. Welsman e Armstrong (1997) verificaram, através da monitorização da frequência cardíaca que os rapazes passavam significativamente mais tempo em atividades físicas moderadas e intensas do que as moças. No

entanto, Atkins et alii (1997) não encontram diferenças significativas entre rapazes e moças. Por outro lado, Santos (2000) ao analisar a atividade habitual em 157 indivíduos de ambos os sexos com idades compreendidas entre os oito e os 16 anos, através do monitor de atividade física CSA, apurou que os rapazes foram mais ativos que as moças. Manios, Kafatos e Markakis (1998) encontraram, através de questionário, tempos superiores de atividade física para os rapazes, embora a diferença não seja significativa. Trost, Pate, Ward, Saunders e Riner (1999) verificaram que os rapazes apresentavam significativamente maior participação em atividades físicas moderadas do que as moças, mas encontraram diferenças significativas entre os sexos na participação em atividades físicas intensas. Trost et alii (2002) verificaram que os rapazes foram mais ativos do que as moças, no entanto, no conjunto de toda a atividade física as diferenças encontradas foram diminutas.

## CONCLUSÃO

Verificou-se uma forte variabilidade interindividual ao longo dos cinco dias de registo, tanto nos rapazes como nas moças. O perfil de atividade física nos dois sexos foi idêntico. Nos dias de fim-de-semana ocorreu um redução acentuada da atividade física com destaque para o domingo.

Os instrumentos utilizados (pedômetros e acelerômetros) avaliam aspectos comuns da atividade física, embora cada um forneça informação única, que deve ser considerada para expressar o caráter multidimensional da atividade física diária.

---

## ABSTRACT

### HABITUAL PHYSICAL ACTIVITY CHARACTERISTICS OF ADOLESCENTS BOYS AND GIRLS EVALUATED BY ACCELEROMETRY AND PEDOMETRY

The purposes of this study were: a) to study the physical activity of boys and girls in five consecutive days, included the weekend, analyzing the inter-individual variability and the gender differences; b) to study the communality and the uniqueness of the accelerometry and pedometry information data. 102 adolescents (57 girls and 45 boys) with 12 to 18 years ( $14.55 \pm 1.69$ ) of age were evaluated with Tritrac R3D accelerometer and with Yamax DW-SW 700 pedometer. The intra-class correlation (R) was used to estimate data reliability. To analyze the communality and the uniqueness of both instruments information data. The inter-individual variability was analyzed through the: a) auto-correlation model (Pearson r); b) Cohen's K;

and Foulkes & Davis  $\gamma$ . The repeated measures MANOVA (days x gender) were used to analyze gender differences between days. We found an enormous inter-individual variability during the five days in both gender, with no significant differences between boys and girls. In the weekend a significant physical activity decrease occurred, particularly on Sunday. Both instruments evaluate common aspects of physical activity, although, even if reduced, each one has unique information.

UNITERMS: Physical activity; Adolescents; Inter-individual variability; Accelerometry; Pedometry.

## REFERÊNCIAS

- ATKINS, S.; STRATTON, G.; DUGDILL, L.; REILLY, T. The free-living physical activity of schoolchildren: a longitudinal study. In: ARMSTRONG, N.; KIRBY; B.J.; WELSMAN, J.R. (Eds.). **Children and exercise XIX: promoting health and well-being**. London: E. & Spon, 1997.
- BARANOWSKI, T.; MOOR, C. How many days was that? Intra-individual variability and physical activity assessment. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.71, n.2, p.74-78, 2000.
- BASSET JUNIOR, D.R.; AINSWORTH, B.E.; LEGGETT, S.R.; MATHIEN, C.A.; MAIN, J.A.; HUNTER, D.C.; DUNCAN, G.E. Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.38, n.8, p.1071-77, 1996.
- BAUMGARTNER, T.A. Norm-referenced measurement: reliability. In: SAFRIT, M.J.; WOOD, T.M. (Eds.). **Measurement concepts in physical education and exercise science**. Champaign: Human Kinetics, 1989.
- CAVILL, N.; BIDLLE, S.; SALLIS, J. Health enhancing physical activity for young people: statement of United Kingdom expert consensus conference. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.13, p.12-25, 2001.
- EKELUND, U.M.; YNGVE, A.; SJOSTROM, M. Do adolescents achieve appropriate levels of physical activity? In: ARMSTRONG, N.; KIRBY; B.J.; WELSMAN, J.R. (Eds.). **Children and exercise XIX: promoting health and well-being**. London: E. & Spon, 1997.
- FERREIRA, J.C.V. **Aptidão física, atividade física e saúde da população escolar do centro da área educativa de Viseu: estudo em crianças e jovens de ambos os sexos dos 10 aos 18 anos de idade**. 1999. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto, Porto.
- FLETCHER, G.F.; BLAIR, S.N.; BLUMENTHAL, J.; CASPERSEN, C.; CHAITMAN, B.; EPSTEIN, S.; FALLS, H.; FROELICHER, E.S.S.; PINA, I.L. Statement on exercise: benefits and recommendations for physical activity programs for all Americans: a statement for health professionals by the Committee on Exercise and Cardiac Rehabilitation of the Council on Clinical Cardiology, American Heart Association. **Circulation**, Dallas, v.86, p.340-44, 1992.
- FREEDSON, P.S.; EVENSON, S. Familial aggregation in physical activity. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.62, n.4, p.384-89, 1991.
- HORTA, L.; BARATA, T. Atividade física e prevenção primária da atividade física. **Ludens**, Lisboa, v.15, n.3, p.24-28, 1995
- JANZ, K.F.; WITT, J.; MAHONEY, L.T. The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.27, n.9, p.1326-32, 1995.
- LEENDERS, N.Y.; SHERMAN, W.M.; NAGARAJA, H.N. Comparasions of four methods of estimating physical activity in adult women. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.32, n.7, p.1320-26, 2000.
- LOPES, V.P.; MONTEIRO, A.M.; BARBOSA, T.; MAGALHÃES, P.M.; MAIA, J.A.R. Atividade física habitual em crianças pré-púberes: diferenças entre rapazes e raparigas. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v.1, n.3, p.53-60, 2001.
- MAGALHÃES, M.L.R. **Padrão de atividade física: estudo em crianças de ambos os sexos do 4o. ano de escolaridade**. 2001. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto, Porto.
- MAIA, J.A.R.; LOPES, V.P.; MORAIS, A.F.P. **Atividade física e aptidão física associada à saúde: um estudo de epidemiologia genética em gémeos e suas famílias do arquipélago dos Açores**. Porto: FCDEF-UP/DREFD-Açores, 2001
- MANIOS, Y.; KAFATOS, A.; MARKAKIS, G. Physical activity of 6-year-old children: validation o two proxy reports. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.10, p.176-88, 1998.

MARIOVET, S. **Hábitos desportivos da população portuguesa**. Lisboa: Instituto Nacional de Formação e Estudos do Desporto, 2001.

PEREIRA, P.C.R. **Influência parental e outros determinantes nos níveis de actividade física: um estudo em jovens do sexo feminino dos 12 aos 19 anos**. 1999. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto, Porto.

PORTUGAL. Ministério da Saúde. **Saúde: um compromisso. A estratégia de saúde para o virar do século 1998-2002**. Lisboa: Ministério da Saúde, 1999.

SALLIS, J.F.; PATRICK, K. Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.6, p. 302-14, 1994.

SANTOS, M.P.M. **Avaliação da actividade física habitual em crianças e adolescentes do grande Porto**. 2000. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade do Porto, Porto.

TROST, S.G.; PATE, R.R.; FREEDSON, P.S.; SALLIS, J.F.; TAYLOR, W.C. Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.32, n.2, p.426-31, 2000.

TROST, S.G.; PATE, R.R.; SALLIS, J.F.; FREEDSON, P.S.; TAYLOR, W.C; DOWDA, M.; SIRARD, J. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.34, n.2, p.350-55, 2002.

TROST, S.G.; PATE, R.R.; WARD, D.S.; SAUDERS, R.; RINER, W. Correlates of objectively measured physical activity in preadolescent youth. **American Journal of Preventive Medicine**, New York, v.17, n.2, p.120-26, 1999.

UNITED STATES. Department of Health and Human Services. **Healthy people 2000: national health promotion and disease prevention objectives**. Washington: U.S. Government Printing Office, 1991.

WELSMAN, J.R.; ARMSTRONG, N. Physical activity patterns of 5 to 11 year old children. In: ARMSTRONG, N.; KIRBY; B.J.; WELSMAN, J.R. (Eds.). **Children and exercise XIX: promoting health and well-being**. London: E. & Spon, 1997.

Recebido para publicação em: 02 ago. 2002

Revisado em: 06 jun. 2003

Aceito em: 26 jun. 2003

ENDEREÇO: Vítor Pires Lopes  
Escola Superior de Educação de Bragança  
Campus de Santa Apolónia  
Apartado 1101  
5301-856 Bragança PORTUGAL  
e-mail: vplopes@ipb.pt