

Atividade física, aptidão e sobrepeso em crianças e adolescentes: “o estudo de crescimento da Madeira”

CDD. 20.ed. 573.6
613.7

GOUVEIA, Élvio Rúbio*
FREITAS, Duarte Luís de*
MAIA, José António**
BEUNEN, Gaston Prudence***
CLAESSENS, Albrecht Leo***
MARQUES, António Teixeira**
THOMIS, Martine Ann***
ALMEIDA, Sara Micaela*
SOUSA, Alcina Maria****
LEFEVRE, Johan Aimé***

*Departamento de Educação Física e Desporto, Universidade da Madeira - Portugal.
**Faculdade de Desporto, Universidade do Porto - Portugal.
***Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, Katholieke Universiteit Leuven - Belgium.
****Departamento de Estudos Anglisticos e Germanisticos, Universidade da Madeira - Portugal.

Resumo

O objetivo deste estudo consistiu em comparar os níveis de atividade física e aptidão de crianças e adolescentes com sobrepeso e normoponderais. A amostra envolveu 507 sujeitos que participaram no 'Estudo de Crescimento da Madeira', um estudo longitudinal misto com cinco coortes seguidas em intervalos anuais, ao longo de três anos. Um total de 1505 elementos, 761 meninos e 744 meninas, dos sete aos 18 anos, foi utilizado numa análise transversal dos dados. As características somáticas incluem a estatura e o peso corporal. A atividade física foi estimada via questionário e entrevista. A aptidão física foi avaliada com a bateria de testes Eurofit. O índice de massa corporal foi usado como indicador de sobrepeso. A amostra foi dividida em duas categorias: com sobrepeso (incluindo as crianças e adolescentes com sobrepeso e obesas) e normoponderal (o resto da amostra), usando-se os pontos de corte propostos por COLE et al. (2000). As diferenças de médias entre as categorias de sobrepeso e normoponderal foram testadas com o t-teste para medidas independentes. A atividade física, como índice desportivo e índice dos tempos livres, não estava associada com o estatuto de sobrepeso das crianças e adolescentes. A prática desportiva foi mais elevada nos meninos normoponderais. Os meninos e meninas normoponderais obtiveram melhores resultados no equilíbrio flamingo, no salto em comprimento sem corrida preparatória, nos "sit ups", no tempo de suspensão com os braços fletidos, no "shuttle run" e na corrida/andar de 12 minutos. As meninas com sobrepeso foram mais fortes (dinamometria manual) do que as meninas normoponderais. Uma fraca associação foi demonstrada para a atividade física, contudo, para a aptidão física uma associação inversa foi observada com o sobrepeso.

UNITERMOS: Índice de massa corporal; Atividade física; Aptidão física; Crianças; Adolescentes.

Introdução

A prevalência de sobrepeso nas crianças e adolescentes madeirenses é relativamente elevada (14,22% no sexo masculino e 10,99% no sexo feminino). Os valores correspondentes para a obesidade são 2,61% e 1,86%, respectivamente (GOUVEIA, FREITAS, MAIA, BEUNEN, CLAESSENS,

MARQUES, THOMIS, ALMEIDA & LEFEVRE, no prelo). Tais resultados são similares ou ligeiramente inferiores aos do Reino Unido e aos de alguns países do sul da Europa, nomeadamente, Grécia, Itália, Malta e Espanha (JANSSEN, KATZMARZYK, BOYCE, VEREECKEN, MULVIHILL, ROBERTS, CURRIE & PICKETT, 2005).

Estudos recentes realizados no Canadá (TREMBLAY, KATZMARZYK & WILLMS, 2002), Austrália (BOOTH, CHEY, WAKE, NORTON, HESKETH, DOLLMAN & ROBERTSON, 2003), Reino Unido (LOBSTEIN, JAMES & COLE, 2003) e Estados Unidos da América (JOLLIFFE, 2004) mostraram um crescimento explosivo de sobrepeso e de obesidade em crianças e adolescentes. As causas para este aumento não são claras, mas a redução do dispêndio energético associado ao declínio dos níveis de atividade física parece desempenhar um papel fulcral na etiologia da obesidade (BAR-OR, 2003; TROIANO, BRIEFEL, CARROLL & BIALOSTOSKY, 2000).

Há evidência acumulada, sugerindo uma relação inversa entre a atividade física e a gordura corporal (ABBOTT & DAVIES, 2004; DIONNE, ALMÉRAS, BOUCHARD & TREMBLAY, 2000; EKELUND, SARDINHA, ANDERSSON, HARRO, FRANKS, BRAGE, COOPER, ANDERSEN, RIDDOCH & FROBERG, 2004; JANZ, LEVY, BURNS, TORNER, WILLING & WARREN, 2002; KLEIN-PLATAT, OUJAA, HAAN, ARVEILER, SCHLIENGER & SIMON, 2005; PLANINSEC & MATEJEK, 2004; ROWLANDS, INGLEDEW & ESTON, 2000; TROST, KERR, WARD & PATE, 2001). No entanto, a ausência de qualquer relação entre crianças e adolescentes com sobrepeso e os normoponderais foi também observada em pesquisas anteriores, particularmente, no que concerne a atividade física de intensidade fraca e moderada (DEFORCHE, LEFEVRE, DE BOURDEAUDHUIJ, HILLS, DUQUET & BOUCKAERT, 2003; DIONNE et al., 2000; EKELUND, POORTVLIET, NILSSON, YNGVE, HOLMBERT & SJÖSTRÖM, 2001; GRUND, DILBA, FORBERGER, KRAUSE, SIEWERS, RIECKERT & MÜLLER, 2000; HUTTUNEN, KNIP & PAAVILAINEN, 1986; LAZZER, BOIRIE, BITAR, MONTAURIER, VERNET, MEYER & VERMOREL, 2003; ROWLANDS, ESTON & INGLEDEW, 1999; THOMPSON, CAMPAGNA, REHMAN, MURPHY, RASMUSSEN & NESS, 2005).

Geralmente, valores moderados-a-elevados de gordura corporal exercem uma influência negativa nas componentes da aptidão física associadas à saúde e à performance. Meninos e meninas com sobrepeso são menos proficientes do que os seus colegas mais magros (DEFORCHE et al., 2003; EKELUND et al., 2001; GRUND et al., 2000; HUTTUNEN, KNIP & PAAVILAINEN, 1986; KIM, MUST, FITZMAURICE, GILMAN, CHOMITZ, KRAMER, MCGOWAN & PETERSON, 2005; MINCK, RUITER, VAN MECHELEN, KEMPER & TWISK, 2000; RAUDSEPP & JÜRIMÄE, 1997). Contrariamente, os sujeitos com sobrepeso são mais fortes (força estática) dos que os seus colegas normoponderais. O diferencial entre sujeitos com sobrepeso e os normoponderais não é esclarecedor relativamente à velocidade dos membros

superiores e flexibilidade (BEUNEN, MALINA, OSTYN, RENSON, SIMONS & VAN GERVEN, 1983; MALINA, BEUNEN, CLAESSENS, LEFEVRE, VANDEN EYNDE, RENSON, VANREUSEL & SIMONS, 1995).

As crianças e adolescentes ativos apresentam perfis cardiovasculares mais saudáveis (BOUZIOTAS, KOUTEDAKIS, NEVILL, AGELI, TSIGILIS, NIKOLAOU & NAKOU, 2004) e desenvolvem picos de conteúdo mineral ósseo mais elevados do que os dos seus colegas não ativos (BAILEY, MCKAY, MIRWALD, CROCKER & FAULKNER, 1999). Igualmente, níveis elevados de atividade física na infância parecem resultar numa melhoria de saúde na idade adulta. A resistência cardiorespiratória está também associada a uma redução em todas as causas de mortalidade, incluindo a cardiovascular, nos adultos (BLAIR, KOHL, PAFENBARGER, CLARK, COOPER & GIBBONS, 1989).

Em Portugal, RIBEIRO, GUERRA, PINTO, OLIVEIRA, DUARTE e MOTA (2003) não encontraram diferenças com significado estatístico no nível de atividade física baixo em função dos quartis de índice de massa corporal (IMC). Na região Centro-Norte, PADEZ, MOURÃO, MOUREIRA e ROSADO (2005) observaram que a obesidade infantil foi tanto mais elevada quanto maior foi o tempo despendido a ver televisão. Similarmente, MOTA, RIBEIRO, SANTOS e GOMES (2006) referiram que o uso de computadores (> 4h/dia) estava associado ao maior risco para o desenvolvimento de sobrepeso. Na Região Autónoma dos Açores (RAA), MAIA, LOPES, SILVA, SEABRA, MORAIS, FONSECA, CARDOSO, PRISTA e FREITAS (2003) observaram valores médios de atividade física mais baixos em crianças obesas, 6-10 anos, comparativamente aos do grupo de adiposidade reduzida. As crianças e adolescentes açorianos, 6-13 anos, com sobrepeso e obesidade foram igualmente menos proficientes na corrida da milha, no "push up", na corrida vaivém, na corrida de 50 jardas e na impulsão horizontal.

A relação entre a atividade física, aptidão e sobrepeso não foi alvo de uma investigação detalhada em crianças e adolescentes da Região Autónoma da Madeira (RAM). Assim, o objetivo central do nosso estudo foi comparar os níveis de atividade física e aptidão na criança e no adolescente com sobrepeso e normoponderal. O objetivo secundário foi identificar as componentes da atividade física e aptidão, inversamente relacionadas com o sobrepeso e com a obesidade. Este conhecimento é fundamental no delineamento das medidas preventivas e do tratamento do sobrepeso e da obesidade (BOOTH et al., 2003; EKELUND et al., 2004; JANZ et al., 2002).

Materiais e métodos

Amostra e delineamento de estudo

O 'Estudo de Crescimento da Madeira' (ECM) apresenta um delineamento longitudinal misto com cinco coortes (oito, 10, 12, 14 e 16 anos de idade) observadas em intervalos anuais. Os elementos da amostra foram selecionados de acordo com procedimentos estratificados proporcionais. O concelho, ano de escolaridade e características do edifício escolar foram os indicadores de estratificação. A amostra incluiu 36 escolas e 507 sujeitos (256 meninos e 251 meninas) da RAM (Ilhas da Madeira e do Porto Santo).

No primeiro ano, 1996, foram avaliados os elementos da amostra com oito, 10, 12, 14 e 16 anos. No ano seguinte, 1997, os mesmos sujeitos aos nove, 11, 13, 15 e 17 anos e, no último ano, 1998, os mesmos elementos aos 10, 12, 14, 16 e 18 anos. Assim, num período de três anos foi recolhida informação relativa ao grupo etário entre os oito e os 18 anos. Para cada uma das cinco cortes, cerca de 50 meninos e 50 meninas foram observados anualmente. Houve apenas oito abandonos ao longo do estudo. Um total de 1505 elementos, 761 meninos e 744 meninas, foi utilizado numa análise transversal dos dados. As avaliações foram efetuadas por 13 licenciados em Educação Física e Desporto [para detalhes relativos à amostragem e preparação da equipe de campo consultar FREITAS, MAIA, BEUNEN, LEFEVRE, CLAESSENS, MARQUES, RODRIGUES, SILVA & CRESPO (2002)].

O estudo foi aprovado pela Universidade da Madeira (UMa) e pela Secretaria Regional de Educação (SRE). Todos os participantes foram informados acerca da natureza e propósitos do estudo. Da mesma forma, foram obtidas, previamente, autorizações das crianças e Encarregados de Educação para a sua participação no ECM.

Altura, peso corporal e definição de grupos

A altura e o peso corporal foram avaliados de acordo com os procedimentos "standards" descritos por CLAESSENS, VANDEN EYNDE, RENSON e VAN GERVEN (1990). A altura foi medida com um antropômetro (Siber-Hegner, GPM) e aproximada ao milímetro. O peso corporal foi avaliado numa balança com aproximação a 0,1 kg (Seca Optima 760). Os sujeitos foram avaliados nas escolas, em traje de banho (duas peças para as meninas), sem sapatos e jóias. As medições foram efetuadas duas vezes e uma terceira medição foi realizada no caso

de diferença excessiva. A média dos dois valores mais próximos foi obtida para reduzir o erro de medida.

Antes de iniciar o ECM, realizamos um estudo piloto numa turma do 2o. ciclo (n = 19, 11 meninos e oito meninas, 11-14 anos). Todos os alunos foram avaliados duas vezes com um intervalo de uma semana. Os coeficientes de correlação intraclass (R) para a altura e o peso corporal variaram entre 0,993 e 0,998, os quais indicaram que as medições foram efetuadas com uma fiabilidade aceitável. A fiabilidade intra-observador foi também examinada durante a componente experimental. Em cada momento de avaliação, período da manhã e da tarde, 10 alunos (cinco meninos e cinco meninas) foram novamente medidos pelo mesmo elemento da equipe de campo, totalizando 100 sujeitos por cada ano de avaliação (1996, 1997 e 1998). A fiabilidade foi consistente com os resultados do estudo piloto e variou entre 0,998 e 0,999.

A altura e o peso corporal foram relacionados entre si na forma de IMC [quociente entre o peso corporal (expresso em quilogramas) e a altura ao quadrado (expressa em metros)]. A prevalência do sobrepeso e da obesidade foi estimada a partir dos pontos de corte propostos por COLE, BELLIZZI, FLEGAL e DIETZ (2000) e sugeridos pela 'International Obesity TaskForce' em crianças e adolescentes. O grupo com sobrepeso incluiu os sujeitos com sobrepeso e obesos; o grupo normoponderal envolveu os restantes elementos da amostra.

Atividade física

O questionário desenvolvido por BAECKE, BUREMA e FRIJTERS (1982) foi usado para avaliar a atividade física. Embora a versão original apresente três dimensões (atividade física no trabalho, no desporto e nos tempos livres), o índice de trabalho não foi usado no presente estudo. Os itens de resposta foram quantificados numa escala de 1 a 5, exceto para as questões 1 e 9. Foram calculados índices para o desporto (questões 9 a 12) e para os tempos livres (questões 13 a 16). O "score" desportivo (prática regular e sistemática de um ou mais desportos) foi também calculado a partir da combinação da intensidade, tempo despendido por semana e proporção do ano com que essa modalidade foi realizada.

Os membros da equipe de campo preencheram os questionários através de entrevista antes da avaliação antropométrica. As crianças com idades inferiores a 10 anos tiveram a ajuda do pai e/ou da mãe ou do Professor de Educação Física.

A fiabilidade teste-reteste para o índice desportivo, avaliada com um intervalo de uma semana no estudo piloto, foi de 0,80. O valor do coeficiente de correlação de Pearson (r) para o índice dos tempos livres foi de 0,73. Tais resultados são paralelos aos encontrados por BAECKE, BUREMA e FRIJTERS (1982) na amostra original em adultos (0,81 e 0,74, respectivamente).

Aptidão física

A aptidão física foi avaliada através da bateria de testes Eurofit (ADAM, KLISSOURAS, RAVASSOLO, RENSON, TUXWORTH, KEMPER, VAN MECHELEN, HLOBIL, BEUNEN, LEVARLET-JOYE & VAN LIERDE, 1988), a qual inclui nove testes relacionados com a saúde e a performance, nomeadamente: equilíbrio flamingo (equilíbrio), batimento em placas (velocidade dos membros superiores), “sit and reach” (flexibilidade), salto em comprimento sem corrida preparatória (força explosiva), dinamometria manual (força estática), “sit ups” (força do tronco), tempo de suspensão com os braços fletidos (força funcional) e “shuttle run” 10 x 5 m (velocidade e

agilidade). O “shuttle run” de resistência foi substituído pela corrida/andar de 12 minutos (resistência cardiorespiratória) da bateria da AAHPERD (1980). A fiabilidade dos testes motores foi igualmente verificada no estudo piloto. Os coeficientes de correlação intraclasse (R) estavam compreendidos entre 0,78 (salto em comprimento sem corrida preparatória) e 0,96 (dinamometria manual).

Procedimentos estatísticos

Todas as análises foram efetuadas a partir do recurso ao ‘Statistical Analysis System Program’ (SAS, 1990). As estatísticas descritivas usadas foram a média e o desvio padrão (média \pm dp). A fiabilidade teste-reteste para as características antropométricas e testes motores foi estimada na base do coeficiente de correlação intraclasse (R). Para o índice desportivo e índice dos tempos livres utilizamos o coeficiente de correlação momento-produto de Pearson (r). O teste t foi usado para aferir as diferenças na atividade física e na aptidão física em função do IMC (grupos com sobrepeso e normoponderal). O significado estatístico foi mantido em $p < 0,05$.

Resultados

Os valores médios nas componentes da atividade física para as crianças e adolescentes com sobrepeso e os do grupo normoponderal são apresentados na TABELA 1. Embora os resultados para o “score” desportivo, para o índice desportivo e para

o índice dos tempos livres sejam ligeiramente superiores no grupo normoponderal em ambos, meninos e meninas, diferenças com significado estatístico são observadas somente no “score” desportivo dos meninos, favorecendo os normoponderais.

TABELA 1 - Valores médios de atividade física em crianças e adolescentes com sobrepeso e normoponderais.

Atividade física	n	Sobrepeso (média \pm dp)	n	Normoponderal (média \pm dp)	p	Contraste ⁺
Meninos						
Score desportivo	99	1,72 \pm 2,32	662	2,30 \pm 2,71	0,025	1 < 2
Índice desportivo	99	2,86 \pm 0,38	662	2,91 \pm 0,47	0,328	n.s.
Índice dos tempos livres	99	2,80 \pm 0,51	662	2,82 \pm 0,50	0,636	n.s.
Meninas						
Score desportivo	80	0,84 \pm 1,65	664	0,88 \pm 1,75	0,850	n.s.
Índice desportivo	80	2,55 \pm 0,42	664	2,57 \pm 0,45	0,757	n.s.
Índice dos tempos livres	80	2,58 \pm 0,47	664	2,59 \pm 0,49	0,894	n.s.

⁺t teste;
n.s. não significativo;
1 sobrepeso;
2 normoponderal;
1 < 2 diferenças entre os grupos com sobrepeso e normoponderal (o grupo com sobrepeso com valores médios de atividade física mais baixos do que o grupo normoponderal).

O diferencial nas componentes de aptidão física em função do IMC, nos grupos com sobrepeso e os do grupo normoponderal, é apresentado na TABELA 2. Os meninos do grupo normoponderal são mais proficientes nos testes de equilíbrio flamingo, “sit and reach”, salto em comprimento sem corrida preparatória, “sit ups”, tempo de suspensão com os braços fletidos, “shuttle run” e corrida/andar de 12 minutos, comparativamente aos seus colegas com sobrepeso. Não há diferenças com significado estatístico entre o grupos com sobrepeso e normoponderal nos testes de batimento em placas e de dinamometria manual.

Os resultados para as meninas são similares aos dos meninos. As meninas sem excesso de peso são mais proficientes nos testes de equilíbrio flamingo, salto em comprimento sem corrida preparatória, “sit ups”, tempo de suspensão com os braços fletidos, “shuttle run” e corrida/andar de 12 minutos, comparativamente aos seus pares com sobrepeso. São observadas exceções a nível da flexibilidade e da força estática. Os valores médios no “sit and reach” são muito próximos entre os grupos com sobrepeso e normoponderal. Pelo contrário, as meninas com sobrepeso são mais fortes (dinamometria manual) do que as suas colegas normoponderais.

TABELA 2 - Valores médios de aptidão física em crianças e adolescentes com sobrepeso e normoponderais.

Aptidão física	n	Sobrepeso (média ± dp)	n	Normoponderal (média ± dp)	p	Contraste [†]
Meninos						
Equilíbrio Flamingo (n)	99	18,4 ± 8,4	662	12,3 ± 7,5	0,000	1 > 2
Batimento em placas (s)	99	14,2 ± 3,4	661	13,6 ± 3,4	0,077	n.s.
Sit and reach (cm)	99	17,9 ± 6,3	662	19,6 ± 7,1	0,012	1 < 2
Salto comp. sem corrida prep. (cm)	99	142,9 ± 29,0	662	166,3 ± 33,7	0,000	1 < 2
Dinamometria manual (kg)	99	27,7 ± 11,1	662	27,6 ± 12,7	0,975	n.s.
Sit ups (n em 30 s)	99	19,6 ± 4,9	662	22,4 ± 5,1	0,000	1 < 2
Tempo susp. braços fletidos (s)	99	6,3 ± 11,0	659	21,5 ± 16,5	0,000	1 < 2
Shuttle run (s)	99	23,5 ± 2,6	660	22,0 ± 2,7	0,000	1 > 2
Corrida/andar 12 min (m)	99	1819,3 ± 359,7	659	2171,8 ± 417,2	0,000	1 < 2
Meninas						
Equilíbrio Flamingo (n)	80	18,1 ± 8,0	664	12,4 ± 6,9	0,000	1 > 2
Batimento em placas (s)	80	14,3 ± 3,2	664	13,8 ± 3,0	0,126	n.s.
Sit and reach (cm)	80	22,4 ± 7,4	664	22,1 ± 7,4	0,738	n.s.
Salto comp. sem corrida prep. (cm)	79	124,8 ± 23,7	662	141,4 ± 22,0	0,000	1 < 2
Dinamometria manual (kg)	80	23,5 ± 7,3	664	21,1 ± 7,3	0,006	1 > 2
Sit ups (n em 30 s)	80	15,2 ± 4,9	664	18,7 ± 4,4	0,000	1 < 2
Tempo susp. braços fletidos (s)	80	3,7 ± 12,0	664	9,3 ± 9,2	0,000	1 < 2
Shuttle run (s)	79	24,7 ± 2,3	661	23,7 ± 2,5	0,000	1 > 2
Corrida/andar 12 min (m)	78	1634,5 ± 271,3	659	1861,9 ± 288,7	0,000	1 < 2

[†]t teste;
n.s. não significativo;
1 sobrepeso;
2 normoponderal;
1 > 2 grupo com sobrepeso com valores médios mais elevados do que o grupo normoponderal;
1 < 2 grupo com sobrepeso com valores médios mais baixos do que o grupo normoponderal.

Discussão dos resultados

A atividade física, na forma de índice desportivo e índice dos tempos livres, não estava associada ao sobrepeso na criança e no adolescente da RAM. Diferenças com significado estatístico foram apenas observadas na prática regular e sistemática de um ou mais desportos, favorecendo os meninos do grupo normoponderal.

Os nossos resultados são paralelos a outras pesquisas. Em crianças e adolescentes finlandeses, HUTTUNEN, KNIP e PAAVILAINEN (1986) não encontraram diferenças ao nível da atividade física diária, da prática de exercício regular e do tempo despendido em tarefas ativas/não ativas entre os grupos com sobrepeso e normoponderal. No entanto, as crianças com sobrepeso participaram em menos atividades desportivas organizadas do que as crianças normoponderais. GARAULET, MARTÍNEZ, VICTORIA, PÉREZ-LLAMAS, ORTEGA e ZAMORA (2000) observaram que os meninos espanhóis com sobrepeso, 14-18 anos, apresentaram um índice desportivo mais baixo do que os seus colegas normoponderais ($4,45 \pm 0,26$ vs $5,70 \pm 0,50$). Tais resultados são contrários àqueles observados na amostra madeirense. O diferencial nas meninas espanholas, ao nível da atividade física no trabalho, no desporto e nos tempos livres, não assumiu significado estatístico quer no grupo com sobrepeso quer no normoponderal.

Em adolescentes belgas, os valores médios de atividade física nos grupos com sobrepeso e normoponderal foram muito similares (DEFORCHE et al., 2003). No entanto, os meninos com sobrepeso apresentaram um índice desportivo mais baixo do que o dos colegas normoponderais aos 12-13 anos ($2,4 \pm 0,7$ vs $2,8 \pm 0,7$), 14-15 anos ($2,8 \pm 0,7$ vs $2,9 \pm 0,7$) e 16-18 anos ($2,4 \pm 0,8$ vs $2,8 \pm 0,8$). Estes resultados não são observados na amostra da RAM. É oportuno salientar que DEFORCHE, DE BOURDEAUDHUIJ e TANGHE (2006) referiram que a participação desportiva em adolescentes normoponderais, 14,6 anos, foi mais elevada do que a dos sujeitos com sobrepeso e obesidade.

A ausência de diferenças com significado estatístico nos níveis de atividade física em indivíduos com sobrepeso e normoponderais, em particular ao nível da atividade física de intensidade fraca a moderada, foi também observada em crianças e/ou adolescentes alemães (GRUND et al., 2000), canadenses (THOMPSON et al., 2005), norte-americanos (TREUTH, FIGUEROA-COLON, HUNTER,

WEINSIER, BUTTE & GOREN, 1998) e suecos (EKELUND et al., 2001; RAUSTORP, PANGRAZI & STAHL, 2004). Similarmente, RIBEIRO et al. (2003) não observaram diferenças nos níveis de atividade física em crianças e adolescentes, em Portugal Continental, agrupados em quartis de IMC.

A idéia de um limiar de intensidade de atividade física ou “efeito teto” tem sido utilizada para explicar as alterações na composição corporal (ABBOTT & DAVIES, 2004; EKELUND, AMAN, YNGVE, RENMAN, WESTERTERP & SJÖSTRÖM, 2002; TROST, SIRARD, DOWDA, PFEIFFER & PATE, 2003). Embora a análise transversal dos dados do ECM não permita conhecer a relação causa-efeito, tal sugestão poderá explicar os valores mais elevados de prática regular e sistemática de um ou mais desportos dos meninos madeirenses normoponderais. Paralelamente, os meninos com sobrepeso participaram com menos frequência em desportos regulares e organizados.

A presença de uma relação inversa e estatisticamente significativa, entre atividade física vigorosa e sobrepeso, foi igualmente observada em crianças e/ou adolescentes australianos (ABBOTT & DAVIES, 2004), canadenses (DIONNE et al., 2000), eslovenos (PLANINSEC & MATEJEK, 2004), finlandeses (HUTTUNEN, KNIP & PAAVILAINEN, 1986), franceses (KLEIN-PLATAT et al., 2005; LAZZER et al., 2003) e norte-americanos (JANZ et al., 2002). Em crianças de uma amálgama de países europeus (Dinamarca, Estónia, Noruega e Portugal), o tempo despendido em atividades físicas vigorosas estava independentemente associado ao sobrepeso e obesidade (EKELUND et al., 2004). Estes resultados foram em parte corroborados em estudos de meta-análise (ROWLANDS, INGLEDEW & ESTON, 2000) e de revisão (JANSSEN et al., 2005).

A seleção dos sujeitos é um fator a considerar quando comparamos os valores de atividade física em indivíduos com sobrepeso e normoponderais (MALINA, BOUCHARD & BAR-OR, 2004). Os nossos dados revelaram que os meninos ativos (“score” desportivo) foram mais altos do que os dos colegas não ativos aos 7-9 anos, 10-11 anos, 14-15 anos e 16-18 anos. Contrariamente à altura, não foram observadas diferenças com significado estatístico ao nível do peso corporal (FREITAS, MAIA, BEUNEN, CLAESSENS, THOMIS, MARQUES, CRESPO & LEFEVRE, 2007). Não obstante termos utilizado procedimentos aleatórios e estratificados proporcionais na constituição da nossa amostra, as

diferenças na atividade física entre os meninos com sobrepeso e os normoponderais podem ser influenciadas por diferenças em estatura. Estas características são perturbadoras da presente associação e deve ser tida em conta alguma prudência na interpretação dos resultados.

O uso do questionário de Baecke na estimação da atividade física poderá explicar a inexistência das diferenças nos valores médios dos índices desportivo e dos tempos livres nos grupos com sobrepeso e normoponderal da RAM. Embora seja considerado o método mais prático na estimação da atividade física em amostras de grande dimensão, as respostas ao questionário dependem da percepção, da codificação, do armazenamento e da recuperação de informação (SHEPHARD, 2003). Problemas de memória, ou memória seletiva, e valorização das atividades físicas vigorosas, ou socialmente aceitas, podem condicionar as respostas ao questionário (DEFORCHE et al., 2003; FREITAS et al., 2002). Isto é, o grupo com sobrepeso pode sobreestimar os níveis de atividade física e mascarar a verdadeira associação entre a atividade física e o IMC (EKELUND et al., 2004).

Contudo, dados recentes sugerem que o questionário de Baecke, e possíveis adaptações ao mesmo, fornecem informação válida e fiável ao nível da atividade física. PHILIPPAERTS, MATTON, WIJNDAELE, BALDUCK, DE BOURDEAUDHUIJ e LEFEVRE (2005) verificaram que os coeficientes de correlação intra-classe para a atividade desportiva e a atividade nos tempos livres foram superiores a 0,70 em crianças e adolescentes de 12-18 anos. Para além disso, a participação desportiva durante os tempos livres e o índice desportivo mostraram uma correlação significativa ($R > 0,50$) com os "counts" do acelerômetro uniaxial, 'Computer Science and Applications' (CSA). A tudo isto, acresce o fato dos questionários terem sido administrados por entrevista na presente pesquisa aumentando a fiabilidade e validade da informação.

Indo ao encontro do objetivo central do presente estudo, a segunda relação refere-se às diferenças nos níveis de aptidão física em função do sobrepeso. Os meninos e meninas normoponderais da RAM foram mais proficientes em todos os testes motores, à exceção dos testes batimento em placas, "sit and reach" e dinamometria manual.

Ao nível do batimento em placas não foram observadas diferenças com significado estatístico entre os grupos com sobrepeso e normoponderal da RAM. Estes resultados são paralelos àqueles observados em crianças e/ou adolescentes belgas (BEUNEN et al., 1983; DEFORCHE et al., 2003;

MALINA et al., 1995), estonianos (RAUDSEPP & JÜRIMÄE, 1997) e holandeses (MINCK et al., 2000). A ausência de diferenças no "sit and reach" entre as meninas com sobrepeso e normoponderais da RAM foi também observada nos Estados Unidos da América [subconjunto de dados da Carolina do Sul; PATE, SLENTZ & KATZ (1989)], Bélgica (DEFORCHE et al., 2003; MALINA et al., 1995), Estônia (RAUDSEPP & JÜRIMÄE, 1997) e Holanda (MINCK et al., 2000). É provável que a carga inerte, imposta pela gordura corporal, não tenha interferência na realização destes testes motores. No entanto, e contrariamente às meninas, a maior proficiência dos meninos normoponderais madeirenses no "sit and reach" não encontrou suporte na literatura (BEUNEN et al., 1983; DEFORCHE et al., 2003; MINCK et al., 2000; PATE, SLENTZ & KATZ, 1989; PONGPRAPAI, MO-SUWAN & LEELASAMRAN, 1994) e sugerimos que esta relação seja examinada com maior profundidade na RAM.

Os valores médios na dinamometria manual nas meninas madeirenses com sobrepeso foram superiores ao grupo normoponderal. Resultados similares foram encontrados num vasto leque de estudos revistos (BEUNEN et al., 1983; DEFORCHE et al., 2003; MALINA et al., 1995; MINCK et al., 2000; RAUDSEPP & JÜRIMÄE, 1997) em ambos, meninos e meninas. O maior tamanho corporal, muito provavelmente mais MIG, do grupo com sobrepeso, parece explicar os resultados na força estática. A inexistência de um diferencial nos meninos entre os grupos de IMC não encontra justificação na literatura.

O sucesso do grupo normoponderal madeirense no salto em comprimento sem corrida preparatória, no "sit ups" e no tempo de suspensão com os braços fletidos, é comparável a outras pesquisas. BEUNEN et al. (1983) encontraram uma relação inversa e negativa entre estes três testes motores e a gordura corporal em meninos belgas, 12-20 anos. Informação similar foi encontrada em crianças estonianas, 7-10 anos (RAUDSEPP & JÜRIMÄE, 1997), adolescentes e jovens adultos holandeses, 13-27 anos (MINCK et al., 2000) e crianças e adolescentes belgas, 12-18 anos (DEFORCHE et al., 2003). Mais recentemente, KIM et al. (2005) observaram que os valores percentuais de sucesso no tempo de suspensão com os braços fletidos/"pull ups" e "curl ups" foram mais elevados no grupo normoponderal comparativamente aos do grupo com sobrepeso.

A maior proficiência do grupo normoponderal madeirense no "shuttle run" é também paralela àquela observada em crianças e/ou adolescentes belgas (BEUNEN et al., 1983; DEFORCHE et al., 2003; MALINA

et al., 1995), estonianos (RAUDSEPP & JÜRIMÄE, 1997) e holandeses (MINCK et al., 2000) e portugueses (MAIA et al., 2003). O melhor desempenho do grupo normoponderal madeirense na resistência cardiorespiratória (corrida/andar de 12 minutos) foi consistente com o resultado obtido em crianças e adolescentes norte-americanos. PATE, SLENTZ e KATZ (1989) observaram correlações negativas entre a corrida da milha/corrida de nove minutos e a soma das pregas de adiposidade. RAUDSEPP e JÜRIMÄE (1997), DEFORCHE et al. (2003) e KIM et al. (2005), usando o “shuttle run” de resistência (20 m), encontraram resultados similares em crianças e/ou adolescentes da Estônia, da Bélgica e dos Estados Unidos da América, respectivamente. No teste de equilíbrio flamingo, o grupo normoponderal madeirense foi mais proficiente do que o grupo com sobrepeso. Estes resultados foram corroborados em crianças e adolescentes belgas (BEUNEN et al., 1983; DEFORCHE et al., 2003; MALINA et al., 1995).

Genericamente, a menor proficiência do grupo com sobrepeso nos itens de aptidão física que exigem movimentos rápidos (“shuttle run”), a projeção (salto em comprimento sem corrida preparatória) e a elevação parcial ou total do corpo (“sit ups” e tempo de suspensão com os braços fletidos) é devida à carga inerte, não contributiva, imposta pela gordura corporal. É também possível que os resultados mais fracos do grupo com sobrepeso estejam associados ao sucesso parcial ou insucesso na performance de atividades motoras valiosas na infância (BEUNEN et al., 1983). A este propósito, MALINA et al. (1995) introduziram a noção de ‘cascata biocultural’. Isto é, os meninos e meninas com sobrepeso são menos aptos; a probabilidade de sucesso em atividades importantes na sua cultura motriz é menor; conseqüentemente, é menos provável que estes realizem tais atividades, pelo que se constata uma acumulação de gordura. Em oposição, o êxito do grupo normoponderal, nestes testes motores, poderá ser interpretado pela sua maior força e potência por unidade de tamanho corporal (MALINA, BOUCHARD & BAR-OR, 2004).

O estatuto sócio-econômico (ESE) e a maturação biológica jogam um papel central na percepção da relação entre a atividade física, a aptidão e o IMC. Dados do ‘Estudo de Crescimento da Madeira’ revelaram que os valores médios no “score” desportivo dos meninos do ESE elevado foram mais altos do que

os valores dos seus colegas do ESE normal e baixo. Os meninos do ESE elevado apresentaram, também, uma melhor performance nos testes “sit and reach” e tempo de suspensão com os braços fletidos relativamente ao ESE elevado e/ou normal. Uma relação inversa foi observada para os ‘sit ups’ e “shuttle run” (FREITAS et al., 2007). Paralelamente, os meninos e meninas madeirenses do ESE elevado apresentaram valores médios de IMC mais altos do que os colegas do ESE médio e baixo (dados não apresentados). As crianças e adolescentes de maturação esquelética avançada foram mais fortes (dinamometria de mão) do que os colegas de maturação normal e atrasada. A variabilidade nos restantes testes motores foi grande nos elementos do sexo masculino (FREITAS, MAIA, BEUNEN, LEFEVRE, CLAESSENS, MARQUES, RODRIGUES, SILVA, CRESPO, THOMIS & PHILIPPAERTS, 2003). Os meninos e meninas de maturação esquelética avançada apresentaram valores de IMC mais elevados do que os colegas do grupo normal e atrasado (dados não apresentados). Estes resultados são perturbadores da presente associação pelo que é necessária alguma prudência na interpretação dos resultados. Isto é, o diferencial nos níveis de atividade física e aptidão entre os sujeitos com sobrepeso e normoponderais pode ser influenciado por diferenças sócio-econômicas e maturacionais.

Sem retirar qualquer relevo à informação desta pesquisa, convém salientar algumas das suas insuficiências. Primeiro, a análise transversal dos dados não permite inferir qualquer relação causa-efeito. Segundo, a recolha de informação sobre a atividade física através de questionário não está isenta de questões operacionais. Os pontos fortes desta pesquisa são: 1) a grande dimensão da amostra cobrindo a RAM; 2) o registo da fiabilidade dos resultados de avaliação; e 3) a recolha de informação por profissionais de Educação Física e Desporto.

Em suma, o presente estudo demonstrou que a atividade física na forma de índice desportivo e índice dos tempos livres foi similar nas crianças e adolescentes com sobrepeso e normoponderais da RAM. Pelo contrário, o sobrepeso exerceu uma influência negativa nos itens de aptidão física que requerem o deslocamento, projeção e elevação do corpo. Programas de intervenção visando alterações na composição corporal deverão incidir sobre estas componentes da aptidão física e na prática regular e sistemática de um ou mais desportos.

Abstract

Physical activity, fitness and overweight in children and adolescents: the Madeira Growth Study

The purpose of this study was to compare the physical activity level and fitness among overweight and non-overweight children and adolescents. The sample included 507 subjects who participated in the Madeira Growth Study, a mixed longitudinal study with five cohorts followed at annual intervals for three consecutive years. A total of 1505 subjects, 761 boys and 744 girls, 7-18 year-olds, was used in a cross-sectional analysis of the data. Somatic characteristics include stature and body weight. Physical activity was estimated by means of a questionnaire and an interview. Physical fitness was measured with the Eurofit test battery. Body mass index was used as an overweight indicator. The sample was divided into two overweight categories: overweight (including overweight and obese children and adolescents) and non-overweight (remaining part of the sample) using the cut-off scores proposed by Cole et al. (2000). Mean differences between the overweight categories were tested with a two-sample t-test. Physical activity as sport and leisure time indexes was not associated to overweight status of children and adolescents. Sports practice was higher in non-overweight boys. Non-overweight boys and girls obtained better results for flamingo balance, standing broad jump, sit ups, flexed arm hang, shuttle run and 12 minute run/walk. Overweight girls were stronger (handgrip) than non-overweight girls. A weak relationship was demonstrated for physical activity whereas for physical fitness a strong inverse association with overweight status was found.

UNITERMS: Body mass index; Physical activity; Fitness; Children; Adolescents.

Referências

- ABBOTT, R.; DAVIES, P. Habitual physical activity and physical activity intensity: their relation to body composition in 5.0-10.5-y-old children. *European Journal of Clinical Nutrition*, London, v.58, p.285-91, 2004.
- ADAM, C.; KLISSOURAS, V.; RAVASSOLO, M.; RENSON, R.; TUXWORTH, W.; KEMPER, H.; VAN MECHELEN, W.; HLOBIL, H.; BEUNEN, G.; LEVARLET-JOYE, H.; VAN LIERDE, A. *Eurofit : handbook for the Eurofit test of physical fitness*. Rome: Council of Europe/Committee for the Development of Sport, 1988.
- AMERICAN ALLIANCE FOR HEALTH, PHYSICAL EDUCATION, RECREATION AND DANCE (AAHPERD). *Health related physical fitness test manual*. Reston: AAHPERD, 1980.
- BAECKE, J.; BUREMA, J.; FRIJTERS, E. A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*, New York, v.36, p.936-42, 1982.
- BAILEY, D.; McKAY, H.; MIRWALD, R.; CROCKER, P.; FAULKNER, R. A six year longitudinal study of the relationship of physical activity to bone mineral accrual in growing children: The University of Saskatchewan Bone Mineral Accrual Study. *Journal of Bone and Mineral Research*, Washington, v.14, p.1672-9, 1999.
- BAR-OR, O. The juvenile obesity epidemic: strike back with physical activity. *Gatorade Sports Science Institute*, Barrington, v.16, n.2, p.1-6, 2003.
- BEUNEN, G.; MALINA, R.; OSTYN, M.; RENSON, R.; SIMONS, J.; VAN GERVEN D. Fatness, growth and motor fitness of Belgian boys 12 through 20 years of age. *Human Biology*, Detroit, v.55, p.599-613, 1983.
- BLAIR, S.; KOHL, H.; PAFFENBARGER, R.; CLARK, D.; COOPER, K.; GIBBONS, L. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *The Journal of the American Medical Association*, Chicago, v.262, p.2395-401, 1989.
- BOOTH, M.; CHEY, T.; WAKE, M.; NORTON, K.; HESKETH, K.; DOLLMAN, J.; ROBERTSON, I. Change in the prevalence of overweight and obesity among young Australians, 1969-1997. *The American Journal of Clinical Nutrition*, New York, v.77, p.29-36, 2003.
- BOUZIOTAS, C.; KOUTEDAKIS, Y.; NEVILL, E.; AGELI, E.; TSIGILIS, N.; NIKOLAOU, A.; NAKOU, A. Greek adolescents, fitness, fatness, fat intake, activity, and coronary heart disease risk. *Archives of Disease in Childhood*, London, v.89, p.41-4, 2004.

- CLAESSENS, A.; VANDEN EYNDE, B.; RENSON, R.; Van GERVEN, D. The description of tests and measurements. In: SIMONS, J.; BEUNEN, G.; RENSON, R.; CLAESSENS, A.; VANREUSEL, B.; LEFEVRE, J. (Eds.). **Growth and fitness of Flemish girls: the Leuven growth study**. Champaign: Human Kinetics, 1990. cap. 4, p.21-39. (HKP Sport Science Monograph Series, 3).
- COLE, T.; BELLIZZI, M.; FLEGAL, K.; DIETZ, W. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. **British Medical Journal**, London, v.320, p.1240-3, 2000.
- DEFORCHE, B.; De BOURDEAUDHUIJ, I.; TANGHE, A. Attitude toward physical activity in normal-weight, overweight and obese adolescents. **Journal of Adolescent Health**, Blue Springs, v.38, p.560-68, 2006.
- DEFORCHE, B.; LEFEVRE, J.; De BOURDEAUDHUIJ, I.; HILLS, A.; DUQUET, W.; BOUCKAERT, J. Physical fitness and physical activity in obese and nonobese Flemish youth. **Obesity Research**, Silver Spring, v.11, p.434-41, 2003.
- DIONNE, I.; ALMÉRAS, N.; BOUCHARD, C.; TREMBLAY, A. The association between vigorous physical activities and fat distribution in male adolescents. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.32, n.2, p.392-95, 2000.
- EKELUND, U.; ÅMAN, J.; YNGVE, A.; RENMAN, C.; WESTERTERP, K.; SJÖSTRÖM, M. Physical activity but not energy expenditure is reduced in obese adolescents: a case-control study. **The American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.76, p.935-41, 2002.
- EKELUND, U.; POORTVLIET, E.; NILSSON, A.; YNGVE, A.; HOLMBERG, A.; SJÖSTRÖM, M. Physical activity in relation to aerobic fitness and body fat in 14- to 15-year-old boys and girls. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.85, p.195-201, 2001.
- EKELUND, U.; SARDINHA, L.; ANDERSSON, S.; HARRO, M.; FRANKS, P.; BRAGE, S.; COOPER, A.; ANDERSEN, L.; RIDDOCH, C.; FROBERG, K. Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Hearth Study). **The American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.80, p.584-90, 2004.
- FREITAS, D.; MAIA, J.; BEUNEN, G.; CLAESSENS, A.; THOMIS, M.; MARQUES, A.; CRESPO, M.; LEFEVRE, J. Socio-economic status, growth, physical activity and fitness: The Madeira growth study. **Annals of Human Biology**, Oxfordshire, v.34, n.1, p.107-122, 2007.
- FREITAS, D.; MAIA, J.; BEUNEN, G.; LEFEVRE, J.; CLAESSENS, A.; MARQUES, A.; RODRIGUES, A.; SILVA, C.; CRESPO, M. **Crescimento somático, maturação biológica, aptidão física, atividade física e estatuto sócio-econômico de crianças e adolescentes madeirenses: o estudo de crescimento da Madeira**. Funchal: Universidade da Madeira, 2002.
- FREITAS, D.; MAIA, J.; BEUNEN, G.; LEFEVRE, J.; CLAESSENS, A.; MARQUES, A.; RODRIGUES, A.; SILVA, C.; CRESPO, M.; THOMIS, M.; PHILIPPAERTS, R. Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v.3, n.1, p.61-7, 2003.
- GARAULET, M.; MARTÍNEZ, A.; VICTORIA, F.; PÉREZ-LLAMAS, F.; ORTEGA, M.; ZAMORA, S. Differences in dietary intake and activity level between normal-weight and overweight or obese adolescents. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, Philadelphia, v.30, n.3, p.253-58, 2000.
- GOUVEIA, R.; FREITAS, D.; MAIA, J.; BEUNEN, G.; CLAESSENS, A.; MARQUES, A.; THOMIS, M.; ALMEIDA, S.; LEFEVRE, J. Prevalência de excesso de peso e de obesidade em crianças e adolescentes da Região Autónoma da Madeira, Portugal. **Acta Pediátrica Portuguesa**, Lisboa, 2007 (no prelo).
- GRUND, A.; DILBA, B.; FORBERGER, K.; KRAUSE, H.; SIEWERS, M.; RIECKERT, H.; MÜLLER, M. Relationships between physical activity, physical fitness, muscle strength and nutritional state in 5- to 11-year-old children. **European Journal of Applied Physiology**, Berlin, v.82, p.425-38, 2000.
- HUTTUNEN, N.; KNIP, M.; PAAVILAINEN, T. Physical activity and fitness in obese children. **International Journal of Obesity**, London, v.10, p.519-25, 1986.
- JANSSEN, I.; KATZMARZYK, P.; BOYCE, W.; VEREECKEN, C.; MULVIHILL, C.; ROBERTS, C.; CURRIE, C.; PICKETT, W. The Health Behaviour in School-Aged Children Obesity Working Group: comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical and dietary patterns. **Obesity Reviews**, Oxford, v.6, p.123-132, 2005.
- JANZ, K.; LEVY, S.; BURNS, T.; TORNER, J.; WILLING, M.; WARREN, J. Fatness, physical activity, and television viewing in children during the adiposity rebound period: the Iowa Bone Development Study. **Preventive Medicine**, Amsterdam, v.35, p.563-71, 2002.
- JOLLIFFE, D. Extent of overweight among US children and adolescents from 1971 to 2000. **International Journal of Obesity**, London, v.28, p.4-9, 2004.

- KIM, J.; MUST, A.; FITZMAURICE, G.; GILMAN, M.; CHOMITZ, V.; KRAMER, E.; MCGOWAN,.; PETERSON, K. Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren. **Obesity Research**, Silver Spring, v.13, n.7, p.1246-54, 2005.
- KLEIN-PLATAT, C.; OUJAA, M.; HAAN, MC.; ARVEILER, D.; SCHLIENGER, J.; SIMON, C. Physical activity is inversely related to waist circumference in 12-y-old French adolescents. **International Journal of Obesity**, London, v.29, p.9-14, 2005.
- LAZZER, S.; BOIRIE, Y.; BITAR, A.; MONTAURIER, C.; VERNET, J.; MEYER, M.; VERMOREL, M. Assessment of energy expenditure associated with physical activities in free-living obese and nonobese adolescents. **The American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.78, p.471-9, 2003.
- LOBSTEIN, T.; JAMES, W.; COLE, T. Increasing levels of excess weight among children in England. **International Journal of Obesity**, London, v.27, p.1136-8, 2003.
- MAIA, J.; LOPES, V.; SILVA, R.; SEABRA, A.; MORAIS, F.; FONSECA, A.; CARDOSO, M.; PRISTA, A.; FREITAS, D. **Um olhar sobre crianças e jovens da Região Autónoma dos Açores: implicações para a educação física, desporto e saúde**. Porto: Multitema/FCDEF-UP/Direção Regional da Ciência e Tecnologia, 2003.
- MALINA, R.; BEUNEN, G.; CLAESSENS, A.; LEFEVRE, J.; VANDEN EYNDE, B.; RENSON, R.; VANREUSEL, B.; SIMONS, J. Fatness and physical fitness of girls 7 to 17 years. **Obesity Research**, Silver Spring, v.3, n.3, p.221-31, 1995.
- MALINA, R.; BOUCHARD, C.; BAR-OR, O. **Growth, maturation, and physical activity**. Champaign: Human Kinetics, 2004.
- MINCK, M.; RUITER, L.; VAN MECHELEN, W.; KEMPER, H.; TWISK, J. Physical fitness, body fatness, and physical activity: The Amsterdam growth and health study. **American Journal of Human Biology**, New York, v.12, p.593-99, 2000.
- MOTA, J.; RIBEIRO, J.; SANTOS, M.; GOMES, H. Obesity, physical activity, computer use, and TV viewing in Portuguese adolescents. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v.17, p.113-121, 2006.
- PADEZ, C.; MOURÃO, I.; MOREIRA, P.; ROSADO, V. Prevalence and risk factors for overweight and obesity in Portuguese children. **Acta Paediatrica**, Oxfordshire, v.94, n.11, p.1550-7, 2005.
- PATE, R.; SLENTZ, C.; KATZ, D. Relationships between skinfold thickness and performance of health related fitness test items. **Research Quarterly for Exercise and Sport**, Washington, v.60, n.2, p.183-9, 1989.
- PHILIPPAERTS, R.; MATTON, L.; WIJNDAELE, K.; BALDUCK, A.; DE BOURDEAUDHUIJ, I.; LEFEVRE, J. Validity of a physical activity computer questionnaire in 12- to 18-year-old boys and girls. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v.26, p.1-6, 2005.
- PLANINSEC, J.; MATEJEK, C. Differences in physical activity between non-overweight, overweight and obese children. **Collegium Antropologicum**, Zagreb, v.28, n.2, p.747-54, 2004.
- PONGPRAPAI, S.; MO-SUWAN, L.; LEELASAMRAN, M. Physical fitness of obese school children in Hat Yai, southern Thailand. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, Bangkok, v.25, n.2, p.354-60, 1994.
- RAUDSEPP, L.; JÜRIMÄE, T. Relationships of physical activity and somatic characteristics with physical fitness and motor skill in prepubertal girls. **American Journal of Human Biology**, New York, v.9, p.513-21, 1997.
- RAUSTORP, A.; PANGRAZI, R.; STÄHLE, A. Physical activity level and body mass index among schoolchildren in south-eastern Sweden. **Acta Paediatrica**, Oxfordshire, v.93, p.400-4, 2004.
- RIBEIRO, J.; GUERRA, S.; PINTO, A.; OLIVEIRA, J.; DUARTE, J.; MOTA, J. Overweight and obesity in children and adolescents: relationship with blood pressure, and physical activity. **Annals of Human Biology**, Oxfordshire, v.30, n.2, p.203-13, 2003.
- ROWLANDS, A.; ESTON, R.; INGLEDEW, D. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v.86, n.4, p.1428-35, 1999.
- ROWLANDS, A.; INGLEDEW, D.; ESTON, R. The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. **Annals of Human Biology**, Oxfordshire, v.27, n.5, p.479-97, 2000.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's guide**. Cary, NC: SAS Institute, 1990.
- SHEPHARD, R. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. **British Journal of Sports Medicine**, London, v.37, p.197-206, 2003.
- THOMPSON, A.; CAMPAGNA, P.; REHMAN, L.; MURPHY, R.; RASMUSSEN, R.; NESS, G. Physical activity and body mass index in grade 3, 7, and 11 Nova Scotia students. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.37, n.11, p.1902-8, 2005.
- TREMBLAY, M.; KATZMARZYK, P.; WILLMS, J. Temporal trends in overweight and obesity in Canada, 1981-1996. **International Journal of Obesity**, London, v.26, p.538-43, 2002.
- TREUTH, M.; FIGUEROA-COLON, R.; HUNTER, G.; WEINSIER, R.; BUTTE, N.; GORAN, M. Energy expenditure and physical fitness in overweight vs non-overweight prepubertal girls. **International Journal of Obesity**, London, v.22, p.440-7, 1998.

TROIANO, R.; BRIEFEL, R.; CARROLL, M.; BIALOSTOSKY, K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: data from the National Health and Nutrition Examination Surveys. **The American Journal of Clinical Nutrition**, New York, v.72, p.1343S-53S, 2000. Supplement.

TROST, S.; KERR, L.; WARD, D.; PATE, R. Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. **International Journal of Obesity**, London, v.25, 822-29, 2001.

TROST, S.; SIRARD, J.; DOWDA, M.; PFEIFFER, K.; PATE, R. Physical activity in overweight and nonoverweight preschool children. **International Journal of Obesity**, London, v.27, p.834-9, 2003.

Agradecimentos

O “Estudo de Crescimento da Madeira” foi co-financiado pelo Programa Operacional Pluri-Fundos da Região Autónoma da Madeira II, vertente Fundo Social Europeu, através do Centro de Ciência e Tecnologia da Madeira (CITMA) e do Centro de Formação Profissional. A participação de José Maia neste trabalho foi possível devido ao projecto ‘POCI/DES/62499/2004’ financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Portugal.

ENDEREÇO

Duarte Luís de Freitas
Departamento de Educação Física e Desporto
Universidade da Madeira
Campus Universitário da Penteada
9000-390 Funchal
Madeira - PORTUGAL
e-mail: dfreitas@uma.pt

Recebido para publicação: 14/12/2006

Revisado: 21/05/2007

Aceito: 04/09/2007