

RELAÇÃO DA APTIDÃO AERÓBIA E MUSCULAR COM A COMPOSIÇÃO CORPORAL, O ESTADO MATURACIONAL E A ACTIVIDADE FÍSICA HABITUAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES (9- 11 ANOS)

Maria Helena Moreira

Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

Félix Rodrigues João

Mestrando da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

(Mestrado em Educação Física e Desporto – Especialização em Avaliação nas Actividades Físicas e Desportivas)

RESUMO

O presente estudo pretende examinar em raparigas e rapazes (9-15 anos) a relação da aptidão aeróbia (ApA) e muscular (ApM) com a composição corporal (MG, massa gorda; MIG, massa isenta de gordura; PC, perímetro da cintura), a actividade física habitual (AFH) e o estado maturacional (EM). Pretendeu-se também identificar o desempenho dos referidos testes entre raparigas e rapazes e em ambos os géneros, em função dos valores de corte estabelecidos para a AFH.

A amostra foi constituída por 53 raparigas (idade, $9,56 \pm 0,43$ anos, AFH, $7,62 \pm 1,11$ pontos) e 72 rapazes (idade, $9,79 \pm 0,60$, AFH, $8,37 \pm 1,15$ pontos), tendo sido a ApA (vaivém) e a ApM (força abdominal, extensão do tronco e senta e alcança) apreciadas através do FitnessGram (NES, 2002). O EM foi avaliado através da escala de Tanner (1962) e a AFH pelo questionário de Baecke (1982). As equações de Sardinha & Moreira (1999) foram utilizadas na predição da MG e o PCI e PCII, foram medidos, respectivamente, segundo os critérios de Callaway et al (1988) e NIH (2000).

Os níveis de AFH, PC, MIG e desempenho no teste vaivém foram mais acentuados nos rapazes, comparativamente às raparigas. Nestas, o EM e a MG explicaram em 23,24% da variação do teste vaivém e no teste de extensão do tronco, o PC1 foi o único preditor introduzido no modelo. No género masculino, a AFH, a MG e a MIG explicaram em 22% a variação do desempenho no teste dos abdominais, e no teste de vaivém, o coeficiente associado ao PC1 foi de $-0,51$ ($p \leq 0,01$). Os rapazes mais maduros e com menor MIG exibiram maior flexibilidade dos músculos posteriores da coxa. Considerando valores de corte específicos de AFH para cada um dos géneros, apenas nas raparigas e em relação ao



teste senta e alcança efectuado do lado esquerdo foi registado um aumento significativo dos níveis amplitude articular. Para níveis de AFH $\leq 7,61$ foram registadas diferenças para os testes abdominais e extensão do tronco, com as raparigas a evidenciarem $-4,65$ execuções no primeiro e mais $2,73$ cm no segundo. Para AFH $> 7,61$ o sexo feminino apresentou maiores níveis de flexibilidade no lado esquerdo ($+3,33 \pm 1,46$ cm, $p \leq 0,05$).

Os nossos resultados sugerem que nos rapazes (9-11 anos), a aptidão aeróbia e muscular está mais dependente da composição corporal destes do que nas raparigas, tendo a AFH pouco peso na variação destas componentes da aptidão física. O valor de corte estabelecido para a AFH, não permitiu identificar grandes diferenças entre os dois géneros e em relação aos testes considerados.

Palavras-chave: Aptidão física, composição corporal, actividade física, crianças.

INTRODUÇÃO

A escola constitui um contexto privilegiado de promoção da actividade física de intensidade moderada a vigorosa (Sarkin *et al.*, 1997) e um importante estímulo à realização de programas desportivos na comunidade, influenciando positivamente o estilo de vida no estado adulto (Malina, 1996). A compreensão da relação entre as várias componentes da aptidão física revela-se essencial na melhoria da aplicação dos programas curriculares de educação física, na rentabilização de equipamentos e recursos humanos das escolas e na organização das actividades extra-curriculares, vocacionando-as para as necessidades e motivações dos estudantes. O FitnessGram constitui um instrumento eficaz de apreciação das várias componentes da aptidão física em crianças e adolescentes do ensino básico, permitindo a confrontação dos resultados obtidos com valores de referência associados a importantes indicadores de saúde (NES, 2002).

São identificados na literatura vários estudos que relacionam os testes de aptidão aeróbia (AA) e muscular (AM) recomendados no FitnessGram com a composição corporal em crianças e adolescentes (Monteiro, 2007; Pinto, 2007; Mota *et al.*, 2002; Lopes *et al.*, 2004; Wang, 2004), nem todos apreciando a globalidade desses testes ou controlando o estado maturacional (EM) e/ou os níveis de actividade física habitual (AFH). De acordo com Mota et al (2006), muito pouco é ainda conhecido sobre o relacionamento da distribuição da adiposidade com estes testes, particularmente no que diz respeito à aptidão aeróbia.

O presente estudo teve como objectivo examinar em raparigas e rapazes, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos, a relação da AA e AM com a composição corporal (massa gorda; massa isenta de gordura e perímetro da cintura), AFH e o EM. Foi também nossa intenção

identificar as diferenças de desempenho dos referidos testes entre raparigas e rapazes e em ambos os géneros, em função dos valores de corte de AFH estabelecidos na pesquisa.

METODOLOGIA

Amostra

A amostra foi constituída por 125 crianças caucasianas, sendo 53 do género feminino (idade, $9,56 \pm 0,43$ anos, AFH, $7,62 \pm 1,11$ pontos) e 72 do género masculino (idade, $9,79 \pm 0,60$ anos, AFH, $8,37 \pm 1,15$ pontos), a sua maioria (56%) no estado pré-pubertário. A sua selecção foi realizada em 2 escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico do distrito de Valongo (Portugal), tendo o consentimento informado sido obtido de todos os encarregados de educação. A todos os participantes foi assegurado o estatuto de confidencialidade dos dados e fornecidos relatórios individuais dos resultados.

Desenho do estudo

A pesquisa desenvolvida é do tipo descritivo, tendo todas as avaliações sido efectuadas pelo mesmo técnico. Após a realização de um aquecimento geral e específico de cerca de 8 minutos, procedeu-se à avaliação antropométrica (peso, estatura e perímetros da cintura I e II). Seguidamente os alunos efectuaram individualmente os testes de AM (senta e alcança, extensão do tronco e força abdominal) e depois, em grupos de 3 a 4 elementos, o teste de vaivém. Também em grupo foi aplicado, com o apoio do técnico, o questionário de Baecke (1982), tendo sido proporcionado a todas as crianças um ambiente privado e confortável na análise do estado maturacional.

Antropometria/composição corporal

O peso (P) foi avaliado em roupa interior e descalço, com uma balança digital portátil (Ams-trad, China) e, a altura (ALT), com um estadiómetro graduado em milímetros, tendo na medição desta última variável sido cumprida a posição antropométrica e o resultado considerado no final da inspiração profunda (Heyward & Stolarzcky, 1996). O índice de massa corporal (IMC) foi determinado através da fórmula: $IMC = P (kg) / ALT^2 (m)$. Os perímetros da cintura I (PCI, zona de menor perímetro entre a grelha costal e as cristas ilíacas) e II (PCII, imediatamente acima do topo da crista ilíaca) foram apreciados com uma fita graduada em milímetros, tendo sido cumpridos os procedimentos definidos, respectivamente por Callaway et al. (1988) e National Institutes of Health (2000). A estimação da massa gorda (MG) foi efectuada de acordo com as equações preditivas desenvolvidas e validadas na população pediátrica Portuguesa (9 aos 15 anos) por Sardinha & Moreira (1999): raparigas, $MG (kg) = -21,16 + 1,73 \times IMC$ e rapazes, $MG (kg) = -15,69 + 1,81 \times IMC - 0,81 \times Idade$. A massa isenta de gordura (MIG) foi obtida subtraindo à massa corporal o valor de MG.

Aptidão aeróbia e muscular

A AA foi avaliada através do teste vaivém do FitnessGram (NES, 2002) e na apreciação da AM foram aplicados os testes de abdominais, extensão do tronco e senta e alcança da mesma bateria. Todos eles foram ensaiados previamente 2 vezes antes das avaliações e a sua aplicação foi precedida da realização de um aquecimento durante aproximadamente 8 minutos.

Actividade física habitual

A AFH foi apreciada através do questionário de Baecke *et al.* (1982), envolvendo 3 partes distintas: índice de actividade física na escola (IAFE), índice de actividade física no tempo de lazer (IAFTL) e índice de actividade física desportiva (IAFD). A fiabilidade deste questionário foi apreciada em 70 jovens portugueses com idades compreendidas entre os 10 e os 17 anos (Henriques, 2000), tendo no período da sua replicação (1 mês) sido identificados valores de correlação para cada índice de actividade física superiores a 0,80. Todas as crianças foram informadas do objectivo deste questionário e esclarecidos sobre o modo do seu preenchimento.

Estado maturacional

A avaliação do estado maturacional (EM) foi realizada através da aplicação da Escala de Tanner (1962), sendo as características sexuais dos rapazes e das raparigas classificadas de 1 a 5 (pré-pubertários, pubertários e pós-pubertários).



Análise estatística

A análise dos dados foi realizada com o programa estatístico SPSS (versão 13.0, Chicago, Illinois), tendo sido convencionado um nível de 5% como critério de confiança dos resultados. O grau de correlação entre as variáveis foi analisado através do coeficiente de correlação r de Pearson. Através de modelos de regressão stepwise foi analisada a influência relativa da idade (expressa em valores decimais), do EM, da AFH e das variáveis de composição corporal (MG, MIG e PCI) no grau de desempenho dos testes de FitnessGram em cada um dos géneros. A qualidade do modelo final foi medida através do coeficiente de determinação ajustado ao número de regressores e de observações e foi analisada a multicolinearidade através dos critérios estabelecidos por Pestana & Gageiro (1998). As diferenças no desempenho dos testes do FitnessGram entre os dois géneros e em função dos valores de corte estabelecidos para a AFH (raparigas: $AFH \leq 7,61$ pontos e $AFH > 7,61$ pontos; rapazes: $AFH \leq 8,48$ pontos e $AFH > 8,48$ pontos) foram examinadas através da análise de variância univariada. Os valores das variáveis dependentes foram considerados no universo como diferentes na presença de um teste F significativo ($p \leq 0,05$). A não existência de um número elevado em cada grupo exigiu a análise da normalidade, tendo-se procedido no teste de abdominais nos rapazes à transformação da variável (raiz quadrada) para normalizar a distribuição. Pelo facto do número de observações em cada grupo ser aproximadamente igual (grupo

de maior dimensão/grupo de menor dimensão <1,5), o teste F revelou-se robusto a violações da homocedasticidade. Foi também analisada a variação do desempenho dos testes entre raparigas e rapazes, em função do valor de corte definido para o efeito.

RESULTADOS

No quadro 1, é apresentada a análise descritiva dos dados, sendo efectuada a comparação dos valores médios das variáveis nos dois géneros. Os rapazes evidenciaram, em relação às raparigas, maiores valores ($p \leq 0,05$) de P (+3,03 kg), de E (+0,02 m) e de MIG (+1,49 kg), apresentando também uma distribuição mais centralizada da MG (+4,10 cm de PCI, para $p \leq 0,01$ e +4,19 cm de PCII para $p \leq 0,01$).

Em relação aos testes do FitnessGram, apenas foram identificadas diferenças com significado estatístico em relação a dois deles, sendo verificada uma melhor prestação nos rapazes em relação ao teste vaivém (27,11 percursos nas raparigas e 28,71 nos rapazes, $p \leq 0,05$) e nas raparigas em relação ao teste de extensão do tronco (22,79 cm e 21,18 cm respectivamente, $p \leq 0,05$). No teste senta e alcança não foram reconhecidas diferenças entre os dois sexos e em relação aos dois lados avaliados. Os rapazes apresentaram maiores ($p \leq 0,01$) índices de AFH (+0,75 pontos) consubs-

Quadro 1. Análise descritiva da amostra (n=125)

Variáveis	Raparigas (n= 53) Média±DP	Rapazes (n= 72) Média±DP	Diferença Média±DP
Idade decimal (anos)	9,56 ± 0,43	9,79 ± 0,60	- 0,24 ± 0,10*
Peso (kg)	34,53 ± 7,2	37,56 ± 8,39	- 3,03 ± 1,43*
Estatura (m)	1,36 ± 0,06	1,39 ± 0,06	- 0,02 ± 0,01*
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	18,45 ± 2,63	19,40 ± 3,40	- 0,96 ± 0,56
Perímetro da Cintura I (cm)	61,48 ± 7,78	65,58 ± 9,33	- 4,10 ± 1,58**
Perímetro da Cintura II (cm)	62,63 ± 7,86	66,82 ± 9,66	- 4,19 ± 1,62*
Massa Gorda			
Absoluta (kg)	9,96 ± 4,73	11,50 ± 6,14	- 1,54 ± 1,01
Relativa (%)	27,61 ± 8,81	28,95 ± 10,04	- 1,35 ± 1,73
Massa Isenta de Gordura (kg)	24,57 ± 3,55	26,06 ± 3,83	- 1,49 ± 0,67*
Testes do FitnessGram			
Vaivém (nº de percursos)	27,11 ± 3,94	28,71 ± 4,59	- 1,60 ± 0,78*
Abdominais (nº de execuções)	13,45 ± 6,22	15,24 ± 9,41	- 1,78 ± 1,49
Extensão do Tronco (cm)	22,79 ± 4,13	21,18 ± 4,51	1,61 ± 0,79*
Senta e Alcança			
Lado Direito (cm)	21,28 ± 6,53	19,56 ± 5,91	1,73 ± 1,12
Lado Esquerdo (cm)	20,66 ± 5,92	18,69 ± 5,99	1,97 ± 1,08
Índice de Actividade Física Habitual Total (pontos)	7,62 ± 1,11	8,37 ± 1,15	- 0,75 ± 0,21**

* $p \leq 0,05$ e ** $p \leq 0,01$

tanciados nos maiores índices de actividade escolar (IAFE, +0,28 pontos) e de actividade de lazer (IAFL, +0,32 pontos).

No quadro 2 são indicados, para ambos os géneros, os graus de correlação do PCI e PCII com a MG e que justificaram a introdução do PCI nas regressões desenvolvidas e apresentadas no Quadro 3. Em ambos os sexos, a associação foi positiva e significativa ($p \leq 0,05$), constatando-se nas raparigas níveis de correlação mais acentuados em relação ao PCI ($r = 0,78$), o mesmo não se verificando nos rapazes, que apresentaram valores de r idênticos para os dois PC analisados ($r = 0,89$).

No quadro 3 são apresentadas as regressões desenvolvidas em ambos os sexos considerando como variáveis independentes AFH, EM, MG, MIG e o PCI. Estas variáveis não revelaram capacidade explicativa significativa na variação dos testes de abdominais e senta e alcança nas raparigas e no teste extensão do tronco nos rapazes. As raparigas mais magras ($\beta = -0,38$, $p \leq 0,01$)

Quadro 2. Correlação dos perímetros da cintura (I e II) com a massa gorda (kg) nos dois sexos

Variáveis	Perímetro da Cintura I (cm)	Perímetro da Cintura II (cm)
Massa Gorda (kg)		
Raparigas (n= 53)	0,78*	0,77*
Rapazes (n=72)	0,89*	0,89*

* $p \leq 0,01$



Quadro 3. Regressões desenvolvidas nas raparigas (n=53) e nos rapazes (n=72)

Variáveis Dependentes	Variáveis Independentes					R	R ² Ajustado x 100	EPE
	AFH (pontos)	EM (1,2)	MG (kg)	MIG (kg)	PCI (cm)			
Raparigas								
Vaivém (n.º de percursos)	–	0,37**	–0,38**	–	–	0,51	23,4%	3,45
Extensão do tronco (cm)	–	–	–	–	–0,25*	0,25	4,7%	4,41
Abdominais (n.º de execuções)	–	–	–	–	–	–	–	–
Senta e Alcança (cm)								
Lado direito	–	–	–	–	–	–	–	–
Lado esquerdo	–	–	–	–	–	–	–	–
Rapazes								
Vaivém (n.º de percursos)	–	–	–	–	–0,51**	0,51	25,4%	3,97
Extensão do tronco (cm)	–	–	–	–	–	–	–	–
Abdominais [£] (n.º de execuções)	–0,32**	–	–0,43**	0,29*	–	0,47	22,0%	0,19
Senta e Alcança (cm)								
Lado direito	–	0,26*	–	–0,42**	–	0,42	15,2%	5,44
Lado esquerdo	–	0,24*	–	–0,48**	–	0,46	18,8%	5,40

£ – Raiz quadrada da variável para normalizar a distribuição; * $p \leq 0,05$ e ** $p \leq 0,01$

e com maior EM ($\beta = 0,37$, $p \leq 0,01$) foram as que realizaram um maior número de percursos no teste vaivém, explicando ambas 23,4% da variação deste teste (EPE = 3,45 percursos). O PCI explicou 4,7% da variação do teste de extensão do tronco, com um erro padrão de estimação de 4,41 execuções, sendo o único preditor seleccionado.

Nos rapazes e em relação ao teste de abdominais foi necessário proceder a uma transformação da variável (raiz quadrada) de forma a normalizar a distribuição. Neste teste, a AFH ($\beta = -0,32$, $p \leq 0,01$), a MG ($\beta = -0,43$, $p \leq 0,01$) e a MIG ($\beta = 0,29$, $p \leq 0,05$) explicaram em 22% a variação desta variável, com um erro de estimação de 0,19 execuções.

No teste senta e alcança, os rapazes com um maior EM e menor MIG apresentaram um melhor desempenho no teste senta e alcança, sendo o R2 Ajustado e o erro padrão de estimação melhores para o lado esquerdo (18,8% e 5,4 cm, respectivamente) em relação ao lado direito (15,2% e 5,44 cm, respectivamente). Em relação ao teste vaivém, o PCI foi o único preditor seleccionado no sexo masculino ($\beta = -0,51$, $p \leq 0,01$).

No quadro 4, é representada a análise da variação do desempenho dos testes do FitnessGram nos dois sexos, de acordo com AFH, tendo sido estabelecidos valores de corte específicos para cada um dos géneros (atendendo a que os rapazes são mais activos que as raparigas) e depois considerando um valor de corte comum (AFH $\leq 7,61$ pontos e AFH $> 7,61$ pontos).

Apenas nas raparigas e em relação ao teste senta e alcança efectuado do lado esquerdo foi registado um aumento significativo dos níveis amplitude articular (19,07 cm para AFH $\leq 7,61$ pontos e 22,31 cm para AFH $> 7,61$ pontos).



Quadro 4. Análise da variação do desempenho dos testes de FitnessGram nos dois sexos, de acordo com o índice de actividade física habitual

Variáveis	Actividade Física Habitual		Anova	
			F	p
Raparigas	$\leq 7,61$ pontos (n=27)	$> 7,61$ pontos (n=26)		
Vaivém (n.º de percursos)	26,70 \pm 4,30	27,54 \pm 3,56	0,59	$> 0,05$
Extensão do tronco (cm)	22,33 \pm 3,86	23,27 \pm 4,41	0,60	$> 0,05$
Abdominais (n.º de execuções)	14,00 \pm 5,42	12,88 \pm 7,01	0,42	$> 0,05$
Senta e Alcança				
Lado direito (cm)	19,96 \pm 6,53	22,65 \pm 6,36	2,03	$> 0,05$
Lado esquerdo (cm)	19,07 \pm 6,21	22,31 \pm 5,22	4,19	$< 0,05$
Rapazes	$\leq 8,48$ pontos (n=36)	$> 8,48$ pontos (n=36)		
Vaivém (n.º de percursos)	28,64 \pm 4,49	28,78 \pm 4,75	0,02	$> 0,05$
Extensão do tronco (cm)	20,70 \pm 4,50	21,67 \pm 4,54	0,83	$> 0,05$
Abdominais* (n.º de execuções)	15,92 \pm 1,46	11,99 \pm 1,19	3,79	$> 0,05$
Senta e Alcança				
Lado direito (cm)	19,47 \pm 5,64	19,64 \pm 6,23	0,01	$> 0,05$
Lado esquerdo (cm)	18,75 \pm 5,98	18,64 \pm 6,08	0,01	$> 0,05$

* Raiz quadrada da variável para normalizar a distribuição.

O quadro 5 ilustra as diferenças de desempenho dos testes de aptidão aeróbia e muscular entre os dois géneros para níveis de AFH $\leq 7,61$ pontos (grupo 1) e de AFH $> 7,61$ pontos (grupo 2). Em ambos os grupos para o teste de vaivém e no grupo 2 para os testes abdominais e extensão do tronco foi testada a hipótese nula das duas distribuições serem iguais em tendência central, pelo facto das mesmas violarem a normalidade. No grupo 1, apenas foram registadas diferenças ($p \leq 0,05$) para os testes abdominais e extensão do tronco, com as raparigas a evidenciarem $-4,65$ execuções no primeiro e mais $2,73$ cm no segundo. Para AFH superiores a $7,61$ o sexo feminino apresentou maiores níveis de flexibilidade no lado esquerdo ($+3,33 \pm 1,46$ cm, $p \leq 0,05$), mas não em relação ao lado direito.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O presente estudo teve como objectivo analisar em crianças e adolescentes (9-11 anos) de ambos os sexos, as diferenças de aptidão aeróbia e muscular em função da composição corporal (MG, MIG, PCI), controlando para o EM e a AFH. Foi também nossa intenção identificar as diferenças (dentro de cada género e entre os mesmos) dos testes de AA e AM, para valores de corte de AFH estabelecidos na pesquisa desenvolvida.

A prática regular de actividade física permite controlar os níveis de adiposidade total e central nas crianças e confere-lhes bem-estar psicológico e social, promovendo outros comportamentos



Quadro 5. Análise da variação do desempenho dos testes FitnessGram em raparigas e rapazes em função do valor de corte definitivo para o índice de actividade física habitual

Variáveis	Raparigas Média±DP	Rapazes Média±DP	Diferença
AFH $\leq 7,61$	(n=27)	(n=20)	
Abdominais (n.º de execuções)	14,00±5,42	18,65±7,81	$-4,65 \pm 1,93^*$
Extensão do Tronco (cm)	22,33±3,86	19,60±3,90	$2,73 \pm 1,14^*$
Senta e Alcança (cm)			
Lado Direito	19,96±6,53	19,15±4,56	$0,81 \pm 1,71$
Lado Esquerdo	19,07±6,21	17,95±4,69	$1,12 \pm 1,66$
Vaivém ^º (n.º de percursos)	26,70±4,30	28,60±4,67	$p=0,17$
AFH $> 7,61$	(n=26)	(n=52)	
Abdominais ^º (n.º de execuções)	12,88±7,01	13,92±9,61	$p=0,97$
Extensão do Tronco ^º (cm)	23,27±4,41	21,79±4,62	$p=0,20$
Senta e Alcança (cm)			
Lado Direito	22,65±6,36	19,71±6,38	$2,94 \pm 1,53$
Lado Esquerdo	22,31±5,22	18,98±6,44	$3,33 \pm 1,46^*$
Vaivém ^º (número de percursos)	27,54±3,56	28,75±4,68	$p=0,22$

* $p \leq 0,05$; ^º teste de Mann-Whitney alternativo ao teste t para amostras independentes.

de saúde, nomeadamente os relacionados com o padrão alimentar (Goran *et al.*, 1999). No presente estudo, os rapazes apresentaram um maior índice de actividade física habitual em relação às raparigas, confirmando os resultados documentados por outros autores (Mota *et al.*, 2003; Matos *et al.*, 2006; Monteiro, 2007). Segundo Mckenzie *et al.* (1997) e Timperio *et al.* (2004), as aulas curriculares de educação física estimulam a prática desportiva nos rapazes e essa influência tende a ser extensível a contextos fora da instituição escolar. Paralelamente, a redução da actividade física ao longo da adolescência tende a ser mais vincada nas raparigas, pelo facto destas revelarem habitualmente maior insatisfação com o corpo, inferior motivação para a prática de actividade física (Matos *et al.*, 2006) e seleccionarem usualmente actividades desportivas de carácter individual, com maior risco de permanência durante a adolescência (Aaron *et al.*, 2002), legitimando esta situação um exame cuidadoso do papel da instituição escolar na promoção da actividade física no género feminino (Sallis *et al.*, 1991).

Na literatura é identificado um valor de correlação de cerca de 80% entre o PC e a MG (Pouliot *et al.*, 1994), valores muito próximos dos registados no nosso estudo, com os rapazes a apresentarem maiores níveis de associação entre estas duas variáveis, independentemente da localização do indicador antropométrico. Segundo Taylor *et al.* (2000), o PC funciona como um índice de avaliação da adiposidade central em crianças e adolescentes, no entanto, não existe consenso na literatura em relação ao local da sua medição. De acordo com Wang *et al.* (2003), o PCII está mais correlacionado com a MG, comparativamente ao que é medido em outros locais. Contudo, os trabalhos de Clasey *et al.* (1999) e de Lean *et al.* (1995) indicam que o PCI constitui um mais forte preditor da adiposidade total, estando em consonância com os resultados encontrados no presente estudo.

O PC é um instrumento útil na predição de factores de risco cardiovascular relacionados com os parâmetros hemodinâmicos e metabólicos em crianças e adolescentes de ambos os géneros (Savva *et al.*, 2000; Daniels *et al.*, 1999). Higgins *et al.* (2001) identificaram em crianças (4-11 anos) pré-pubertárias que a existência de um PC1 < 61 cm ou um PC1 ≥ 71 cm estava relacionada com a presença de um ou mais dos 5 factores de risco cardiovascular identificados nos adultos (insulina plasmática, Col-HDL, Col-LDL, triglicéridos e Col-total /Col-HDL), registando-se na nossa amostra 25,6% e 19,2%, respectivamente, de crianças nestas condições, sendo os rapazes os mais afectados pela mesma. A presença de risco cardiovascular acrescido no género masculino está relacionada não apenas com o efeito da testosterona na mobilização dos triglicéridos do tecido adiposo, em particular dos adipócitos viscerais abdominais (St-Onge & Bjorntorp, 2005), mas também com o facto de nestes os níveis elevados de adiposidade central terem tendência a permanecer nos anos subsequentes, particularmente entre os 10 e os 12 anos idade (Psarra *et al.*, 2005), devido em parte ao desapego relacionado com os cuidados da sua imagem corporal.

A melhoria dos níveis de AA induz mudanças positivas no risco cardiovascular (Kuntzleman & Drake, 1984) e na adiposidade total e central das crianças (Malina *et al.*, 2004), sendo a sua avaliação um instrumento útil na prescrição e monitorização da actividade física nesta população.

O teste de vaivém revela uma aplicação fácil no contexto escolar, sendo muito útil na apreciação de grupos de alunos (Malina *et al.*, 2004) e possuindo uma fiabilidade teste-reteste aceitável (Cureton; 1976). No presente estudo, os rapazes evidenciaram, comparativamente às raparigas, um melhor desempenho neste teste submaximal, fundamentado em parte pela presença de uma melhor capacidade pulmonar e por níveis mais acentuados de massa muscular, hemoglobina e volume sistólico (Wilmore & Costil, 1994).

À semelhança dos resultados descritos em outros estudos (Kim et al, 2005, Gutin *et al.*, 2005 e Monteiro, 2007), a existência de um maior PC nos rapazes compromete o cumprimento dos vários patamares de esforço no teste vaivém. Este indicador antropométrico está positivamente associado com os níveis de adiposidade total e do tronco (Sardinha & Teixeira, 2005), constituindo neste entrecho uma maior sobrecarga para os sistema locomotor e cardiovascular. Em relação às raparigas e à semelhança do estudo de Mota *et al.* (2002), a presença de uma menor quantidade de MG e de um EM mais avançado nestas influencia favoravelmente a sua AA, com particular relevância para o EM.

Quando foram analisados os valores médios do teste vaivém entre os dois géneros ($AFH \leq 7,61$ e $AFH > 7,61$) e em relação a cada um individualmente (raparigas, $AFH \leq 7,61$ e $AFH > 7,61$; rapazes, $AFH \leq 8,48$ e $AFH > 8,48$) não foram observadas diferenças com significado estatístico. Esta situação poderá ser explicada pelo tempo de prática de actividade física destes jovens e pelo nível habitual de intensidade da mesma. Segundo Rowlands *et al.* (2000), estes dois factores são os que mais influenciam o nível de aptidão aeróbia em crianças pré-pubertárias, sendo este o estado maturacional prevalente (56%) na nossa amostra. Em relação ao tempo de AF, as crianças e adolescentes entre os 8 e os 15 anos tendem a permanecer pouco tempo em AF por períodos iguais ou superiores a 20 minutos, envolvendo-se em actividades físicas de elevada intensidade habitualmente fora do contexto escolar e particularmente aos fins-de-semana e em programas estruturados de actividade física (Shephard et al, 1980; Ross *et al.*, 1985). De acordo com Simons-Morton *et al.* (1997), o tempo passado em inactividade nas aulas de Educação Física representa com frequência mais de 50% da carga horária definida para as mesmas.

No que se refere à intensidade e para as idades consideradas, as actividades físicas leves e moderadas são as mais prevalentes em ambos os géneros, particularmente no feminino (Lopes *et al.*, 2004; Fairclough & Stratton, 2005), estimulando de forma insuficiente esta componente da aptidão física (Baley *et al.*, 1995, Rowlands *et al.*, 2000). Os rapazes despendem, comparativamente às raparigas, mais tempo em actividades vigorosas (Aaron *et al.*, 1993) e na concretização de um maior número de períodos de 20 minutos com esse nível de intensidade (Shephard *et al.*, 1980), sendo esta situação afectada pela obesidade em ambos os géneros (Trost *et al.*, 2001).

De acordo com Ruiz *et al.* (2006), a actividade física de intensidade moderada influencia positivamente os níveis de AA das crianças e adolescentes, mas a actividade física vigorosa tem maior impacto na prevenção da obesidade. Neste contexto, Eliakim *et al.* (2000), referem que

em adolescentes não obesos é necessária a prática de exercício de elevada intensidade e volume (> 80 min/dia) para afectar positivamente os níveis de adiposidade. Sendo reconhecido que a actividade moderada é melhor tolerada por crianças obesas e/ou sedentárias, um volume 45 a 60 minutos de actividade moderada, cinco ou mais dias por semana ou na maior parte dos dias da semana constitui a prescrição mais adequada (Srong *et al.*, 2005), devendo o exercício ser realizado na maior parte dos dias semana e envolvendo largos grupos musculares. Os professores devem dar especial atenção ao tipo de instrução que é conferida aos alunos e valorizar tipos de actividade física mais adequados às suas motivações, encorajando a sua prática dentro e fora da escola (Wang, 2004).

A anatomia feminina e a presença de uma estrutura óssea mais pequena e mais leve justificam os maiores níveis de flexibilidade no género feminino (Alter, 1990), tendo sido identificadas diferenças com significado estatístico no teste de extensão do tronco, mas não no de apreciação da flexibilidade da parte inferior das costas, da anca e da coxa (teste senta e alcança). De acordo com Malina *et al.* (2004), é sobretudo a partir dos 11 anos que as raparigas evidenciam um aumento substancial de desempenho do teste senta e alcança, destacando-se claramente dos rapazes (Malina *et al.*, 2004).

Para níveis de AFH > 7,61 pontos, as raparigas revelam um melhor desempenho do teste senta e alcança em relação às menos activas e aos rapazes, mas apenas em relação ao lado esquerdo. Esta situação poderá ser justificada pela escolha diferenciada das actividades lúdicas nos dois géneros, tendendo as raparigas a incluir no seu tempo de lazer jogos (ex., elástico, estica) e actividades desportivas (ex. ginástica e natação) que apelam de forma mais vincada a esta capacidade física, evocando, nas mais activas, a uma maior solicitação do lado do corpo habitualmente não dominante.

Nas raparigas entre os 9 e os 11 anos e independentemente do estado maturacional, a presença de maiores níveis de adiposidade central compromete os níveis de flexibilidade e de força ao nível do tronco, podendo esse desempenho também estar relacionado com a presença de menores níveis de massa muscular comparativamente ao género masculino e pelo aumento rápido e alternado das diferentes partes do corpo no início da adolescência, gerando nestas pernas mais curtas em relação ao tronco (Malina *et al.*, 2004). Quando comparamos a execução deste teste entre os dois géneros, verificamos que os melhores resultados nas raparigas apenas acusam diferenças com significado estatístico no grupo com AFH \leq 7,61 pontos.

Durante a infância, as diferenças identificadas na força e na resistência abdominal dos dois géneros é negligenciável, confirmando os resultados encontrados no nosso estudo. De acordo com Malina *et al.* (2004), os níveis de força abdominal aumentam de forma linear nos rapazes dos 6 aos 13 anos, assinalando posteriormente um crescimento acelerado até aos 18, enquanto que nas raparigas esse aumento ocorre fundamentalmente até aos 14 anos de idade. Ao contrário destas, em que as variáveis predictoras consideradas não revelaram capacidade explicativa significativa na

variação deste teste de AM, os rapazes mais magros, mais activos e com níveis mais acentuados de MIG, tendem a completar um maior número de repetições, explicando estas variáveis 22% da variação da sua prestação. Os menores níveis de adiposidade em relação às raparigas e os ganhos de massa óssea e muscular evidenciados pelos rapazes neste período (Guo *et al.*, 1997) valorizam o seu desempenho em relação ao género feminino, mas apenas para níveis de AFH $\leq 7,61$ pontos. De acordo com Mota (2000), esta situação é agravada pelo tipo de programas de actividade física e desportiva definidos para o ensino básico, nomeadamente o primeiro ciclo, onde a valorização do jogo e das actividades lúdicas acaba por privilegiar as capacidades coordenativas em detrimento das condicionais.

O desempenho dos testes de AA e AM por parte das crianças é amplamente influenciado pela AFH, pelo EM e pela composição corporal, contudo outros factores são igualmente relevantes e carecem de análise em estudos futuros, como é o caso da idade, dos agentes motivacionais e das oportunidades para a prática de actividade física (Malina *et al.*, 2004). Julgamos também que o agrupamento das crianças por EM poderá trazer um contributo importante à análise, justificando a sua inclusão em outras pesquisas.

Em conclusão, os nossos resultados sugerem que a MG nas raparigas e a distribuição centralizada desta nos rapazes influenciam negativamente o seu desempenho no teste de vaivém, não sendo essa situação independente do EM no género feminino. Em ambos os géneros e independentemente do nível de AFH, a adiposidade total não interfere com a prestação do teste de extensão do tronco, o mesmo acontecendo com o EM e o PC1, em relação ao teste de abdominais. Indiferente do lado de medição considerado, os níveis de AFH, a MG e o PC não interferem com a prestação do teste senta e alcança nos rapazes e nas raparigas. Para os valores de corte de AFH estabelecidos não foram registadas diferenças com significado estatístico dentro de cada género para os testes de AA e AM recomendados no FitnessGram, com excepção para o senta e alcança realizado do lado esquerdo nas raparigas. Para níveis de AFH $\leq 7,61$ pontos, os rapazes evidenciam melhor força e resistência abdominal e menor desempenho no teste de extensão do tronco, em relação às raparigas.

BIBLIOGRAFIA

- Aaron D, Storti K, Robertson R, Kriska A, LaPorte R** (2002). *Longitudinal study of the number and choice of leisure time physical activities from mid to late adolescence: implications for school curricula and community recreation programs*. Archives Pediatrics & Adolescent Medicine, 156, 1075-1080.
- Alter M** (1990). *Los Estiramientos*. Barcelona: Paidotribo.
- Baecke J, Burema J, Frijters J** (1982). *A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies*. American Journal of Clinical Nutrition, 36, 936-942.
- Bailey R, Olson J, Pepper S, Porszasz J, Barstow T, Cooper D** (1995). *The level and tempo of children's physical activities: an observational study*. Medicine Science Sports and Exercise, 27, 1033-1041.
- Callaway W, Chumlea W, Bouchar C, Hilmes J, Lohman T, Martin A, Mitchell C, Muller W, Roche A, Seefeldt V** (1988). *Circumferences*. In T G Lohman, A F Roche, R Martorell (Eds.), *Anthropometrics Standardization Reference Manual (39-54)*. Champaign: Human Kinetics.
- Clasey J, Bouchar C, Teates C** (1999). *The use of anthropometric and dual energy X-ray absorptiometry (DXA) measures to estimate abdominal visceral fat in men and women*. Obesity Research, 7, 256-264.
- Cureton K** (1976). *Determinants of running and walking endurance performance in children: analysis of a path model*. Doctoral dissertation, Champaign: University of Illinois.
- Daniels S, Arnett D, Eckel R, Gidding S, Hayman L, Kumanyika S, Robinson T, Scott B, St Jeor S, Williams C** (2005). *Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention and treatment*. Circulation, 111, 1999-2012.
- Eliakim A, Makowski G, Brasel J, Cooper D** (2000). *Adiposity, lipid levels, and brief endurance training in nonobese adolescent males*. International Journal of Sports Medicine, 21, 332-337
- Goran M, Gower B** (1999). *Relation between visceral fat and disease risk in children and adolescents*. American Journal of Clinical Nutrition, 70, 149-156.
- Guo S, Chumlea W, Roche A, Siervogel R** (1997). *Age and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: The Fels Longitudinal Study*. International Journal of Obesity, 21, 1167-1175.
- Gutin B, Yin Z, Humphries C, Barbeau P** (2005). "Relations of moderate and vigorous physical activity to fitness and fatness in adolescents". American Journal of Clinical Nutrition, 81, 746-750.
- Henriques S** (2000). *Relação multivariada entre actividade física habitual e aptidão física: uma pesquisa em crianças e jovens do sexo feminino do 6.º ao 9.º ano de escolaridade*. Tese de Mestrado. Porto: FCDEF-UP
- Heyward V, Stolarczyk L** (1996). *Applied Body Composition Assessment*. Champaign: Human Kinetics.
- Higgins P, Gower B, Hunter G, Goran M** (2001). *Defining health-related obesity in prepubertal children*. Obesity Research, 9, 233-240.
- Kim J, Must A, Fitzmaurice G, Gillman M, Chomitz V, Kramer E, McGowan R, Peterson K** (2005). *Relationship of physical fitness to prevalence and incidence of overweight among schoolchildren*. Obesity Research, 13, 1246-1254.
- Kuntzleman C, Drake D** (1984). *Feeling Good Youth Fitness Report*. Michigan: Spring Arbor
- Lean M, Han T, Morrison C** (1995). *Waist circumference as a measure for indicating need for weight management*. British Medical Journal. 311:158-161.
- Lopes V, Maia J, Silva R, Seabra A, Morais F** (2004). "Actividade física habitual da população escolar (6 a 10 anos) dos Açores". Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 11, 7-12.
- Malina R** (1996). *Tracking of physical activity and physical fitness across the lifespan*. Research Quarterly for Exercise and Sport, 67(3 Suppl), S48-S57.
- Mckenzie T, Sallis J, Elder J, Berry C, Hoy P, Nader P, Zive M, Broyles S** (1997). *Physical activity levels and prompts in young children at recess: a two-years study of a bi-ethnic sample*. Research Quarterly for Exercise and Sport, 68, 195-202.
- Malina R, Bouchar C, Bar-Or O** (2004). *Growth Maturacion and Physical Activity*. Champaign: Human Kinetics.
- Matos M, Simões C, Carvalhosa S, Reis C, Canha L** (1998). *A Saúde dos Adolescentes Portugueses*. Lisboa: FMH.
- Monteiro M** (2007). *Aptidão aeróbia, composição corporal e actividade física habitual em crianças e adolescentes pubertários (10-15 anos)*. Tese de Mestrado. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Mota J** (2000). *A escola e a promoção da saúde*. Revista da Faculdade de Educação Física da Universidade do Amazonas, 1, 71-74.
- Mota J, Sallis J** (2002). *Actividade Física e Saúde: Factores de Influência da Actividade Física nas Crianças e nos Adolescentes*. Porto: Campo das Letras Editores.

- Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro J, Duarte J** (2002). Association of maturation, sex and body fat in cardiorespiratory fitness. *American Journal of Human Biology*, 14, 707 – 712.
- NES** (2002). *FITNESSGRAM® Manual de Aplicação de Testes*. Lisboa: Impriluz.
- NIH** (2000). *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults*. Bethesda: National Institutes of Health and National Heart; Lung and Blood Institute.
- Pestana M, Gageiro J** (1998). *Análise de Dados para Ciências Sociais: A Complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Pinto E** (2007). *Aptidão muscular e composição corporal em jovens pubertários (10-15 anos)*. Tese de Mestrado, Vila Real. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Pouliot M, Després J, Lemieux S, Moorjani S, Bouchard C, Tremblay A, Nadeau A, Lupien P** (1994). Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *American Journal of Cardiology*, 73, 460-468.
- Psarra G, Nassis G, Sidossis L** (2005). "Overweight and obesity: short-term predictors of abdominal obesity in children", *European Journal of Public Health*, 16, 520–525.
- Ruiz J, Rizzo N, Hurtig-Wennlöf A, Ortega F, Warnberg J, Sjöström M** (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: the European Youth Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84, 299 –303.
- Sallis J & McKenzie T** (1991). *Physical education's role in public health*. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62,124-137.
- Sardinha L, Teixeira P** (2005). *Measuring Adiposity and Fat Distribution in Relation to Health*. In Heymsfield S, Lohman T, Wang Z, Going S (Eds.). *Human Body Composition* (177-201). Champaign: Human Kinetics.
- Sardinha L, Moreira M** (1999). *Avaliação da adiposidade em crianças e adolescentes através do índice de massa corporal*. *Endocrinologia Metabolismo & Nutrição*, 8, 155-165.
- Sarkin J, McKenzie T, Sallis J** (1997). Gender differences in physical activity during fifth-grade physical education and recess period. *Journal of Physics Teacher Education*, 17, 99–106.
- Savva S, Tornaritis M, Savva M, Kourides Y, Panagi A, Silikiotou N, Georgiou C, Kafatus A** (2000). Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International Journal of Obesity*, 24, 1453-1458.
- Shephard R, Jequier J, Lavalle H, LaBarre R, Rajic M** (1980). *Habitual physical activity: effects of sex, milieu, season and required activity*. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 20, 55-66.
- Simons-Morton B, McKenzie T, Stone E, Mitchell P, Osganian V, Strikmiller P, Ehlinger S, Cribb P, Nader P** (1997). *Physical activity in a multiethnic population of third graders in four states*. *American Journal of Public Health*, 87, 45-50.
- St-Onge M, Bjorntorp P** (2005). *Hormonal Influences on Human Body Composition*. In Heymsfield S, Lohman T, Wang Z, Going S (Eds.). *Human Body Composition* (331-340). Champaign: Human Kinetics.
- Strong W, Malina R, Blimkie C, Daniels S, Dishman R, Gutin B, Hergenroeder A, Must A, Nixon P, Pivarnik J, Rowland T, Trost S, Trudeau F** (2005). "Evidence based physical activity for school-age youth". *Journal of Pediatrics*, 146, 32-37.
- Tanner J** (1962). *Growth and Maturation*. Oxford: Blackwell Scientific.
- Taylor R, Jones I, Williams S, Goulding A** (2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 490-495.
- Timperio A, Crawford D, Telford A, Salmon J** (2004). *Perceptions about the local neighborhood and walking and cycling among children*. *Preventive Medicine*, 38, 39-47.
- Trost S, Kerr L, Ward D, Pate R** (2001). *Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children*. *International Journal of Obesity*, 25, 822-829.
- Wang G** (2004). *Effects of school aerobic exercise intervention on children's health-related physical fitness: a Portuguese middle school case study*. Tese de Doutoramento. Braga: Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho.
- Wang J, Thornton J, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield S, Horlick M, Kotler D, Laferrère B, Mayer L, Sunyer F, Pierson R** (2003). *Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites*. *American Journal Clinical of Nutrition*, 77, 379-384.
- Wilmore J, Costil D** (1994). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign: Human Kinetics.