

Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes

Habitual physical activity and health-related physical fitness in adolescents

Dartagnan Pinto Guedes ¹, Joana Elisabete Ribeiro Pinto Guedes ¹, Decio Sabbatini Barbosa ¹, Jair Aparecido de Oliveira ¹

Resumo

[1] Guedes, D.P., Guedes, J.E.R.P., Barbosa, D.S. e Oliveira, J.A. Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 10 (1): 13-21, 2002.

Evidências epidemiológicas claramente indicam relação entre prática de atividade física e condições de saúde. No entanto, entre adolescentes, embora sugestiva, relação atividade física-saúde, pode ser confundida pelos componentes de aptidão física. Objetivo do estudo foi analisar associações entre informações relacionadas à prática de atividade física habitual e indicadores dos componentes da aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. Amostra foi constituída por 281 sujeitos (157 moças e 124 rapazes) com idades entre 15 e 18 anos. Informações acerca da atividade física habitualmente realizada foram obtidas mediante instrumento retrospectivo de auto-recordação das atividades diárias. Além de estimativas quanto à demanda energética das atividades realizadas durante o dia (DE_{total}), estabeleceu-se tempo despendido em atividades físicas de baixa intensidade (AFBA) e de moderada-a-vigorosa intensidades (AFMV). Tempo dedicado em repouso na cama e atividades em posição sentada foi utilizado como indicador de inatividade física (INAF). Aptidão física relacionada à saúde foi observada baseando-se em quatro componentes. Capacidade cárdio-respiratória por intermédio de estimativas do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) mediante teste de esforço de carga máxima em esteira rolante. Força/resistência muscular e flexibilidade a partir dos testes motores flexão abdominal e “sentar-e-alcançar”. Gordura corporal através do índice de massa corporal, da relação circunferência cintura/quadril e da espessura das dobras cutâneas tricipital e subescapular,. Foram empregados recursos da análise de regressão múltipla *stepwise* para estabelecer associações entre variáveis analisadas. Resultados revelaram, apesar de significativos estatisticamente, baixa associação entre AFMV, DE_{total} e VO_{2max} , em ambos os sexos. Informações

relacionadas à atividade física habitual não apresentaram associações significativas com indicadores de força/resistência muscular, flexibilidade e gordura corporal. AFMV explicou entre 4% e 8% da variação do VO_{2max} . Como conclusão, os achados do estudo sugerem que adolescentes sendo habitualmente ativos não garante necessariamente que possam ser aptos fisicamente. Outros fatores, que não apenas os hábitos de prática de atividade física, podem influenciar os componentes da aptidão física relacionada à saúde.

PALAVRAS-CHAVE: atividade física, aptidão física, estilo de vida, promoção da saúde, adolescência.

Abstract

[2] Guedes, D.P., Guedes, J.E.R.P., Barbosa, D.S. e Oliveira, J.A. Habitual physical activity and health-related physical fitness in adolescents. Rev. Bras. Ciên. e Mov. 10 (1): 13-21, 2002.

Epidemiological evidence clearly indicates that physical activity behaviors is associated with health status. However among adolescents, the physical activity-health status relationship, though suggestive, may be confounded in part by changes associated with components of physical fitness. The present study was designed to analyze the associations between indicators of habitual physical activity and health-related physical fitness in adolescents. A total of 281 subjects (157 girls and 124 boys) varying in age from 15 to 18 years was used in the study. The levels of habitual physical activity was determined by means of a self-reporting instrument which provided an estimate of energy expenditure/day (EE), as well as the time spent in low (LPA) and moderate-to-vigorous physical activity (MVPA). The amount of time spent resting in bed and seated was used as

1 - Centro de Educação Física e Desporto, Universidade Estadual de Londrina
Apoio do MCT/CNPq

Endereço para correspondência:
Rua Maringá 725 - Sala 304
CEP. 86060-000 - Londrina - PR.
E-mail: darta@sercomtel.com.br

an indicator of physical inactivity (PI). Four components of health-related physical fitness were measured. Cardiorespiratory capacity was measured using treadmill $\text{VO}_{2\text{max}}$ test. Muscular strength/endurance was measured as the number of sit-ups performance in 60 s, whereas flexibility was measured by sit-and-reach test. Body fat was estimated by the body mass index, waist-to-hip ratio, and sum of two skinfolds: triceps and subscapular. Stepwise multiple regression analyses were used to determine the strength of the associations. The results showed, although significant, a low association between EE, MVPA, and $\text{VO}_{2\text{max}}$ in both sexes. Indicators of habitual physical activity were not significantly associated with health-related physical fitness items requiring muscular strength/endurance, flexibility and body fat. MVPA accounted only for 4% to 8% of variance in $\text{VO}_{2\text{max}}$. In conclusion, the findings suggest that adolescents being habitually active do not necessarily guarantee better health-related physical fitness. Factors other than habitual physical activity may exert an important influence on the components of health-related physical fitness of adolescents.

KEYWORDS: physical activity, physical fitness, lifestyle, health promotion, adolescence.

Introdução

Enquanto atividade física vem sendo entendida como qualquer movimento corporal, produzido voluntariamente pelos músculos esqueléticos, que resulta em demanda energética acima dos níveis considerados de repouso; aptidão física deverá expressar capacidade funcional direcionada à realização de esforços físicos associados à prática de atividade física, representada por conjunto de componentes relacionados à saúde e ao desempenho atlético (Caspersen, Powell, Christensen, 1985). Por esse modelo conceitual, atividade física define-se como processo estreitamente identificado com aspectos comportamentais, ao passo que aptidão física caracteriza-se como produto voltado ao dimensionamento das capacidades para realização de trabalho muscular.

No campo da saúde, componentes da aptidão física procuram abrigar atributos biológicos que possam oferecer alguma proteção ao aparecimento e ao desenvolvimento de distúrbios orgânicos induzidos por comprometimento da condição funcional. Em contrapartida, aptidão física relacionada ao desempenho atlético inclui aqueles atributos necessários exclusivamente à prática mais eficiente dos esportes. Operacionalmente, os componentes da aptidão física relacionada à saúde contemplam indicadores quanto à capacidade cárdio-respiratória, à força/resistência muscular, à flexibilidade e à gordura corporal (Corbin, Lindsey, 1997).

Independentemente do sexo e da idade, a princípio, pode-se supor que, quanto maior a solicitação dos esforços físicos, mais elevado deverão se apresentar os índices de aptidão física, e acredita-se que esta relação venha a ser causal (Corbin, Pangrazi, 1993; Livingstone, 1994). De fato, estudos experimentais envolvendo crianças, adoles-

centes e adultos têm apontado na direção de que programas específicos de exercícios físicos induzem importantes alterações em componentes da aptidão física relacionada à saúde (Malina, 1995). Contudo, ao considerar associações entre atividade física habitual (realização de tarefas domésticas, desempenho de ocupações profissionais, transporte, atividades escolares, lazer e tempo livre) e indicadores específicos de aptidão física, verifica-se que estudos disponibilizados na literatura apresentam resultados inconsistentes, sobretudo em populações jovens (Norrow, Freedson, 1994; Tell, Vellar, 1988).

Especula-se que diferenças quanto ao tamanho das amostras, à seleção dos sujeitos e aos instrumentos de medidas empregados na identificação dos níveis de prática de atividade física habitual e dos índices de aptidão física possam justificar as divergências observadas entre os estudos. Portanto, se, por um lado, adaptações induzidas pelos programas específicos de exercícios físicos nos componentes da aptidão física são bem conhecidos, por outro, repercussões quanto ao nível de prática de atividade física habitual na aptidão física dos jovens ainda não estão claras e podem suscitar divergências.

Em estudos anteriores, com participação de escolares do município de Londrina - Paraná, constatou-se que proporção significativa de adolescentes demonstrou índices de aptidão física que podem comprometer melhor estado de saúde. Entre 15 e 17 anos, não mais que 4% das moças e 9% dos rapazes analisados alcançaram índices satisfatórios de aptidão física (Guedes, Guedes, 1995). Em vista disso, sugeriu-se implementação de programas direcionados ao incremento da prática de atividade física, na tentativa de alcançar maior impacto à saúde dessa população jovem. Nesse particular, informações quanto ao comportamento e à magnitude da associação entre níveis de prática de atividade física habitual e componentes da aptidão física poderão oferecer importantes subsídios voltados a assegurar índices de aptidão física mais elevados em idades jovens.

O objetivo do estudo foi analisar associações estatísticas entre informações relacionadas à prática de atividade física habitual e indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde em amostra representativa de adolescentes matriculados em escola da rede estadual de ensino médio do município de Londrina, Paraná.

Materiais e métodos

Para elaboração do estudo foram utilizadas informações contidas no banco de dados construído a partir do projeto de pesquisa "Atividade Física, Composição da Dieta e Fatores de Risco Predisponentes às Doenças Cardiovasculares em Adolescentes", desenvolvido entre agosto e novembro/1998, que incluiu adolescentes entre 15 e 18 anos de idade de ambos os sexos.

O projeto de pesquisa teve, como alvo, escolares regularmente matriculados no ensino médio do Colégio de Aplicação ligado à Universidade Estadual de Londrina. Optou-se por envolver sujeitos que freqüentavam unicamente essa escola, por conta das características longitudi-

nais do estudo (experimentação de programas de educação para saúde mediante intervenções dietéticas e de prática de exercícios físicos), e por sua representatividade no universo de escolares de ensino médio do município de Londrina, Paraná.

Os protocolos de intervenção no estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Londrina e acompanham normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos. A inclusão dos sujeitos no estudo ocorreu por desejo em participar do experimento e mediante autorização dos pais ou responsáveis. Para tanto, todos os escolares matriculados no ano letivo de 1998, juntamente com seus pais ou responsáveis, foram contatados e informados quanto à natureza e aos objetivos do estudo. Dos 313 escolares matriculados, 281 (90 %) concordaram em participar do estudo - Tabela 1.

TABELA 1: Número de sujeitos analisados no projeto "Atividade Física, Composição da Dieta e Fatores de Risco Predisponentes às Doenças Cardiovasculares em Adolescentes"

Idade	Moças	Rapazes	Total
15 Anos	33	25	58
16 Anos	48	37	85
17 Anos	41	34	75
18 Anos	35	28	63
15 - 18 Anos	157	124	281

Informações acerca dos níveis de prática de atividade física habitual foram obtidas por intermédio de instrumento retrospectivo de auto-recordação das atividades diárias, preconizado por Bouchard et al. (1983). Neste caso, as atividades do cotidiano são classificadas em um *continuum* envolvendo nove categorias, de acordo com estimativas quanto ao custo calórico médio das atividades realizadas por humanos: (1) repouso na cama; (2) atividades realizadas em posição sentada; (3) atividades leves realizadas em posição em pé; (4) atividades que exigem caminhada leve (< 4 km/hora); (5) trabalho manual leve; (6) atividades de lazer ativo e prática de esportes recreativos; (7) trabalho manual em ritmo moderado; (8) atividades de lazer ativo e prática de esportes de intensidade moderada e (9) trabalho manual intenso e prática de esportes competitivos. Pela sua praticidade, inocuidade, facilidade de interpretação e indícios de validação frente a indicadores fisiológicos associados à demanda energética, o presente instrumento vem sendo amplamente aceito e utilizado em outros estudos envolvendo populações jovens (Bratteby et al., 1997; Huang, Malina, 1996; Katzmarzyk et al., 1998; Shephard, Bouchard, 1995).

Instrumento retrospectivo foi preenchido pelos próprios adolescentes em quatro dias da mesma semana, dois no meio (entre segunda e sexta-feira) e dois no final de semana (sábado e domingo). Para efeito de cálculo, utilizou-se média ponderada envolvendo os dois dias do meio e

do final de semana. Para sua administração, o dia foi dividido em 96 períodos de 15 minutos cada. Os participantes do estudo receberam instruções e recomendações no sentido de identificar o tipo de atividade, classificada entre as categorias 1 e 9, realizada em cada período de 15 minutos, durante as 24 horas do dia. Lista de atividades características do cotidiano, exemplificando atividades contempladas nas diferentes categoria, foi apresentada aos adolescentes na tentativa de facilitar o preenchimento do instrumento. Ainda, os participantes do estudo foram instruídos a realizar anotações adicionais, caso alguma atividade realizada não estava sendo contemplada na lista especificamente elaborada para essa finalidade.

De posse dessas informações, estabeleceu-se tempo despendido por cada participante do estudo nas diferentes categorias de atividade física. Considerou-se tempo despendido nas categorias 6 a 9 (custo energético médio > 4,8 METs) como indicador de atividade física de moderada-a-vigorosa intensidades (AFMV). Tempo despendido nas categorias 3 a 5 (custo energético médio entre 2,3 e 3,3 METs) como indicador de atividade física de baixa intensidade (AFBA); e nas categorias 1 e 2 (custo energético < 1,5 METs) como indicador de inatividade física (INAF). Adicionalmente, com base nas referências calóricas sugeridas pelos idealizadores do instrumento de medida utilizado (Bouchard et al., 1983), recorreu-se às estimativas da demanda energética por quilograma de peso corporal das atividades realizadas durante o dia (kcal/kg/dia) como indicador da prática de atividade física cotidiana (DE_{total}).

Com relação à qualidade dos dados, réplicas quanto ao registro das informações com intervalo de duas semanas foram realizadas em 36 sujeitos que participaram da amostra definitiva do estudo. Coeficientes de correlação momento-produto de Pearson apresentaram valores entre 0,74 e 0,79. Esses achados estão de acordo com resultados encontrados em estudos anteriores (Mota, Silva, 1999; Sallis et al., 1996), e confirmam evidências no sentido de que instrumentos de auto-recordação das atividades do cotidiano podem produzir informações quanto ao nível de prática de atividade física habitual em adolescentes com reprodutibilidade aceitável.

Índices de aptidão física relacionada à saúde foram estabelecidos mediante indicadores associados à gordura corporal, à capacidade cárdio-respiratória, à flexibilidade e à força/resistência muscular.

Como indicadores de gordura corporal utilizou-se do índice de massa corporal (IMC), da relação circunferência cintura/quadril (RCQ) e do somatório dos valores de espessura das dobras cutâneas medidas nas regiões tricipital e subescapular (à EDC). IMC foi calculado considerando-se razão entre peso corporal e quadrado da estatura (kg/m^2). Para determinação da estatura utilizou-se estadiômetro com escala de medida de 0,1 cm, enquanto para verificação do peso corporal foi empregada balança antropométrica com definição de 100 g, a partir da metodologia apresentada por Gordon et al. (1988). Quanto às circunferências de cintura e de quadril, realizadas mediante utilização de fita antropométrica de aço flexível com definição de uma casa decimal, recorreu-se às padronizações sugeridas por Callaway et al. (1988). Espessuras das dobras cutâneas fo-

ram estabelecidas mediante compasso específico do tipo Harpenden, com definição de medida de 0,1 mm obtida pela interpolação da escala original, acompanhando orientações descritas por Harrison et al. (1988).

Indicadores relacionados à aptidão cárdio-respiratória foram alcançados por intermédio de estimativas quanto ao consumo máximo de oxigênio ($VO_2\text{max}$), mediante teste de esforço de carga máxima em esteira rolante, de acordo com protocolo de Bruce et al. (1973). Tempo necessário para alcançar frequência cardíaca máxima teórica ($220 - \text{idade}$) foi utilizado para estabelecer estimativas do $VO_2\text{max}$. Para aqueles adolescentes que não foram capazes de alcançar sua frequência cardíaca máxima teórica, foi empregada como referencial a duração do teste de esforço. Indicações de suspensão do teste foram aquelas recomendadas pelo American College of Sports Medicine (1995).

Informações acerca dos indicadores de flexibilidade e de força/resistência muscular foram obtidas a partir da administração dos testes de desempenho motor “sentar-e-alcançar” (SEAL) e flexão abdominal (ABDO) respectivamente, acompanhando padronizações descritas pela American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance (1988).

Tratamento estatístico das informações foi realizado mediante pacote computadorizado *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 7.51. No primeiro momento, foram calculados coeficientes de correlação momento-produto de Pearson entre indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde e informações associadas ao nível de prática de atividade física habitual. Depois, utilizando-se dos recursos da análise de regressão múltipla *stepwise forward selection*, inicialmente, tendo como variáveis independentes informações voltadas

ao nível de prática de atividade física habitual, foi detectado conjunto de variáveis que, combinadas melhor, explicavam variações quanto aos indicadores dos componentes considerados de aptidão física relacionada à saúde. Na sequência, fixando como variáveis independentes informações associadas à INAF, à AFBA e à AFMV, estabeleceu-se contribuição relativa que o tempo despendido nos diferentes níveis de atividade física apresentou na variação da DE_{Total} . Contribuição preditiva de cada variável independente foi analisada mediante teste de significância estatística envolvendo os coeficientes *Beta* apresentados pelos modelos de regressão múltipla. Ainda, para verificar diferenças nos indicadores dos componentes considerados de aptidão física, entre grupos de adolescentes classificados de acordo com os níveis de prática de atividade física habitual, recorreu-se ao teste “t” de Student para dados não-emparelhados.

Resultados

Informações estatísticas com relação às variáveis analisadas são mostradas na tabela 2. Quanto ao tempo médio despendido nas diferentes categorias de atividade física (INAF, AFBA e AFMV) e à DE_{Total} , verificam-se diferenças significativas em linguagem estatística entre os dois sexos. Em média, adolescentes de ambos os sexos permaneceram por volta de 20 horas/dia inativos fisicamente. Rapazes dedicaram quatro vezes mais tempo ao dia em atividades físicas de moderada-a-vigorosa intensidades que moças (36,52 vs 8,31 minutos). Esses resultados corroboram com dados apresentados em outros estudos (Cale, 1996; Cantera-Garde, Devís-Devís, 2000; Pate, Long, Health, 1994; Sallis, 1993), apontando rapazes como sendo habitualmente mais ativos que moças.

TABELA 2: Valores de média, desvio-padrão e da estatísticas “t” quanto às informações relacionadas aos níveis de prática de atividade física habitual e aos indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde

	Moças (n = 157)	Rapazes \$(n = 124)	Teste \$t\$	\$p < t\$
Atividade Física				
INAF (min/dia)	1199,33 ± 105,18	1204,39 ± 117,56	0,379	ns
AFBA (min/dia) AFMV	233,05 ± 103,01	199,13 ± 109,57	2,568	0,011
(min/dia) DE_{Total}	8,31 ± 3,51	36,52 ± 5,56	5,860	0,000
(kcal/kg/dia)	36,63 ± 2,22	37,70 ± 3,32	3,173	0,002
Aptidão Física				
IMC (kg/m ²)	21,11 ± 2,81	21,37 ± 3,17	0,744	ns
RCQ	0,72 ± 0,04	0,78 ± 0,04	12,323	0,000
Σ EDC (mm)	32,06 ± 9,28	22,22 ± 9,60	8,680	0,000
$VO_2\text{max}$ (ml/kg/min)	41,03 ± 5,65	50,82 ± 7,71	12,244	0,000
SEAL (cm)	33,55 ± 6,87	29,37 ± 9,51	3,502	0,001
ABDO (rep)	34,22 ± 7,41	42,91 ± 7,34	8,047	0,000

Resultados quanto ao Σ EDC demonstram nítida tendência entre as moças de acumular maiores quantidades de gordura corporal. No entanto, ao analisar a RCQ, diferenças estatísticas observadas entre ambos os sexos sugerem que os rapazes tendem a acumular proporcionalmente maiores quantidades de gordura na região central do corpo. Quando da comparação dos valores médios relativos ao IMC, não se encontram diferenças entre os sexos que possam ser apontadas estatisticamente.

Com relação às estimativas do $VO_2\text{max}$ e aos resultados do ABDO, indicadores associados à aptidão cardíorrespiratória e à força/resistência muscular respectivamente, rapazes apresentam valores médios significativamente superiores. Quanto ao indicador de flexibilidade, resultados médios encontrados no SEAL apontam diferenças estatísticas favoráveis às moças.

A Tabela 3 apresenta coeficientes de correlação momento-produto entre informações quanto aos níveis de prática de atividade física habitual e indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde. A princípio, verifica-se que os valores mais elevados de “r” são apresentados pelos rapazes, e se aproximam de 0,28. Em ambos os sexos, as únicas associações significativas em linguagem estatística foram observadas entre $VO_2\text{max}$ e DE_{total} ($r = 0,182$, $p < 0,023$; e $r = 0,278$, $p < 0,002$; para moças e rapazes, respectivamente), e $VO_2\text{max}$ - AFMV ($r = 0,192$, $p < 0,016$ para moças; e $r = 0,282$, $p < 0,002$ para rapazes). Tanto em moças quanto em rapazes não foram encontrados valores de “r” significativos estatisticamente entre indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde e informações relacionadas à INAF e à AFBA.

TABELA 3: Coeficientes de correlação momento-produto entre informações relacionadas aos níveis de prática de atividade física habitual e indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde

	INAF		AFBA		AFMV		DE total	
	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes	Moças	Rapazes
IMC	0,155	0,065	0,136	0,060	-0,046	0,008	-0,135	0,065
RCQ	0,096	0,069	0,083	0,126	-0,001	-0,087	-0,037	-0,040
Σ EDC	0,060	0,077	0,164	0,114	-0,172	-0,125	-0,128	-0,015
$VO_2\text{max}$	-0,118	-0,114	-0,067	-0,018	0,192 ^a	0,282 ^b	0,182 ^a	0,278 ^b
SEAL	-0,098	-0,017	-0,088	-0,016	0,014	0,073	0,059	0,090
ABDO	-0,131	-0,096	-0,074	-0,134	0,193	0,088	0,149	0,011

^a $0,05 < p < 0,01$ ^b $p < 0,01$

Parâmetros da análise de regressão múltipla, mediante a qual valores estimados do $VO_2\text{max}$ foram fixados como variáveis dependentes e informações quanto aos níveis de prática de atividade física habitual como variáveis independentes, são apresentados na tabela 4. Optou-se por estabelecer modelos de regressão envolvendo somente estimativas do $VO_2\text{max}$ como variável dependente por ter sido o único componente de aptidão física relacionada à saúde que apresentou variação explicada em linguagem estatística em função das informações associadas à atividade física. Aquelas variáveis independentes que não demonstraram contribuição preditiva significativa estatisticamente foram desconsideradas para efeito de elaboração do modelo de regressão.

AFMV é identificado como variável independente mais importante na variação do $VO_2\text{max}$. Em valores estatísticos, essa variável de atividade física habitual explica aproximadamente 8% da variação do $VO_2\text{max}$ entre rapazes, e por volta de 4% entre moças. Esses achados confirmam expectativas no sentido de que, quanto mais ativo fisicamente eram os adolescentes, mediante atividades de moderada-a-vigorosa intensidades, maior impacto positivo se observou no $VO_2\text{max}$. Inclusão no modelo preditivo de outra informação considerada no estudo, associada à atividade física habitual, não ofereceu qualquer explicação adicional que possa ser considerada estatisticamente na variação dos valores estimados de $VO_2\text{max}$.

TABELA 4: Parâmetros da análise de regressão múltipla stepwise forward selection entre valores estimados do $VO_2\text{max}$ e informações relacionadas aos níveis de prática de atividade física habitual

		Variáveis	Coeficientes de Regressão	Teste "F" do Modelo	p < F	R ²
Moças	Constante		40,614	5,897	0,016	0,037
	AFMV		0,046			
Rapazes	Constante		49,355	10,453	0,002	0,080
	AFMV		0,039			

Resultados da análise de regressão múltipla, elaborada na tentativa de determinar variações adicionais que podem ser explicadas estatisticamente pelos efeitos combinados do tempo despendido em atividades físicas de diferentes intensidades (INAF, AFBE, AFMV) na DE_{Total} , são apresentados na tabela 5. Em ambos os sexos, INAF foi primeira variável independente incluída no modelo

preditivo. Essa variável foi responsável por 74% e 60% das variações verificadas na DE_{Total} entre moças e rapazes, respectivamente. Ao adicionar AFMV no modelo preditivo, verifica-se aumento significativo na capacidade explicativa do conjunto de variáveis independentes para 90% entre moças e 94% entre rapazes. Inclusão da AFBA no modelo de regressão não oferece qualquer explicação adicional na variação da DE_{Total} que possa ser considerada em valor estatístico.

TABELA 5: Parâmetros da análise de regressão múltipla stepwise forward selection entre estimativas da demanda energética por kg de peso corporal das atividades realizadas durante o dia (DE_{Total}) e tempo despendido em atividades físicas de diferentes intensidades

	Variáveis	Coefficientes de Regressão	Teste "F" do Modelo	p < F	R2
Moças	Constante	-1,887			
	INAF	0,024			0,742
	AFMV	0,079	613,659	0,000	0,899
Rapazes	Constante	-10,957			
	INAF	0,029			0,602
	AFMV	0,084	642,096	0,000	0,941

Com propósito de verificar diferenças nos indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde entre adolescentes que apresentavam diferentes níveis de prática de atividade física habitual, amostra de adolescentes selecionada para estudo foi classificada de acordo com distribuição de quartis dos valores de DE_{Total} . Para efeito de interpretação, considerou-se que aqueles adolescentes reunidos no quartil inferior eram classificados como menos ativos, e aqueles agrupados no quartil mais elevado

como mais ativos fisicamente. Na tabela 6 são apresentados testes estatísticos entre os quartis extremos. Mediante análise dos resultados verifica-se que, em ambos os sexos, adolescentes considerados mais ativos no cotidiano apresentaram valores estimados de VO_{2max} estatisticamente mais elevados que os menos ativos fisicamente. Nos demais indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde considerados no estudo, nenhuma diferença significativa é observada entre aqueles adolescentes que apresentavam maior e menor DE_{Total} .

TABELA 6: Comparações entre indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde de adolescentes que apresentavam diferentes níveis de prática de atividade física habitual

	Moças				Rapazes			
	Menos Ativas	Mais Ativas	Teste "t"	p < t	Menos Ativos	Mais Ativos	Teste "t"	p < t
IMC	20,59 ±2,56	20,92 ±3,31	0,470	ns	21,73 ±4,03	21,95 ±2,88	0,236	ns
RCQ	0,73 ±0,04	0,71 ±0,04			0,78 ±0,04	0,78 ±0,04		
Σ EDC	31,53 ±8,46	30,67 ±9,92	0,393	ns	23,22 ±9,92	22,58 ±9,86	0,231	ns
VO_{2max}	39,51 ±4,92	42,06 ±6,18			47,82 ±8,91	54,42 ±6,28		
SEAL	32,24 ±6,90	33,84 ±6,10	0,881	ns	27,50 ±9,98	31,44 ±7,68	1,268	ns
ABDO	32,19 ±6,65	35,60 ±7,10			42,85 ±5,97	44,00 ±7,37		

Discussão

Em crianças pré-púberes alterações favoráveis nos indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde parece ser fortemente influenciadas por atributos vinculados à maturação biológica e ao crescimento físico (Malina, 1995), podendo, desse modo, confundir eventual participação dos hábitos de prática de atividade física cotidiana. Contudo, em se tratando de adolescentes pós-púberes, por conta dos aspectos maturacionais e de crescimento físico estarem próximos do estágio adulto, em tese, com base nos princípios de adaptações biológicas documentados na literatura, assume-se que, quanto mais ativo o cotidiano dos jovens, mais aptos fisicamente deverão se apresentar.

Na tentativa de comprovar esta hipótese, o presente estudo procurou analisar associações estatísticas entre informações quanto aos níveis de prática de atividade física habitual e indicadores dos componentes de aptidão física relacionada à saúde em adolescentes de 15 a 18 anos de idade. Como informação adicional, destaca-se que, com base nos critérios de classificação de maturação sexual sugeridos por Tanner (1962), 12% das moças analisadas apresentavam desenvolvimento mamário equivalente ao estágio 3, 60% ao estágio 4 e 28% ao estágio 5. Entre os rapazes, 47% se encontravam no estágio 4 de desenvolvimento de pilosidade pubiana, e os 53% restante no estágio 5.

Resultados encontrados revelaram que, em ambos os sexos, AFMV e DE_{Total} foram as informações relacionadas à atividade física habitual que se associaram significativamente com estimativas do VO_2max . Resultados provenientes dos testes de desempenho motor SEAL e ABDO, indicadores dos componentes de flexibilidade e de força/resistência muscular respectivamente, e medidas vinculadas ao IMC, à RCQ e ao $\dot{V}EDC$, indicadores do componente de gordura corporal, não demonstraram qualquer associação com informações relacionadas aos níveis de prática de atividade física habitual que pudesse ser destacada estatisticamente. Ainda, quando os adolescentes selecionados foram agrupados de acordo com os níveis de prática de atividade física habitual, estimativas quanto aos valores do VO_2max foi o único indicador de aptidão física relacionada à saúde que apresentou diferenças significativas entre os mais e os menos ativos fisicamente.

Significativas associações entre VO_2max - DE_{Total} e VO_2max -AFMV sugerem que, além do volume de atividade física habitualmente realizada no cotidiano, intensidades com que as atividades físicas são realizadas tornam-se essencial para induzir modificações desejáveis na aptidão cárdio-respiratória dos adolescentes. Reforçando essa posição, mediante estudos disponibilizados na literatura (Berthouze et al., 1995; Payne, Morrow, 1993), verifica-se que adaptações positivas com relação ao VO_2max são diretamente proporcional a demanda de energia envolvida na prática de atividades físicas específicas, no entanto, torna-se necessário alcançar limiar mínimo de intensidade na realização dos esforços físicos, abaixo do qual poderão não ocorrer alterações significativas no VO_2max .

Parâmetros da análise de regressão múltipla encontrados a partir da associação entre valores estimados de VO_2max e informações relacionadas aos níveis de prática de atividade física habitual, apesar de destacar idêntica variável preditora para moças e rapazes, o que parece refletir mecanismo de influência semelhante, apontam diferenças inter-sexos importantes quanto à magnitude da capacidade de explicação. Enquanto entre rapazes, informações relacionadas à AFMV conseguiram explicar por volta de 8% da variação quanto aos valores estimados de VO_2max , entre moças, essa proporção não foi maior que 4%.

Nesse particular, aspecto que merece atenção refere-se ao fato das informações quanto à DE_{Total} terem sido abandonadas quando da elaboração dos modelos de regressão voltados à explicação estatística das variações nas estimativas dos valores de VO_2max . Em vista disso, mesmo admitindo que a quantidade de energia despendida durante o dia se mostrou diretamente dependente da intensidade com que as atividades físicas são realizadas, tudo indica que para se alcançar maior impacto nos valores estimados de VO_2max deve-se priorizar, sobretudo, atividades físicas habitualmente realizadas pelos adolescentes envolvendo esforços físicos de moderada-a-vigorosa intensidades.

Apesar da significância estatística apontada pelos modelos de regressão achados, de que a proporção de variação dos valores estimados de VO_2max que pode ser explicada por informações quanto aos níveis de prática de atividade física habitual, em sujeitos jovens, é relativamente por volta de 40 a 50% da variação associada ao VO_2max , pode ser atribuída à transmissibilidade genética (Bouchard et al., 1992). Quanto à gordura corporal, apesar dos estudos existentes na área não apresentarem resultados conclusivos, especula-se que possa existir razoável participação dos atributos genéticos na variação dos valores de espessura das dobras cutâneas entre sujeitos de uma mesma família (Bouchard, 1987). No que se refere aos indicadores de flexibilidade e de força/resistência muscular, estudos envolvendo pares de gêmeos indicam que, ao utilizar testes motores para se obter informações, a participação genética torna-se negligenciável, destacando significativa participação de aspectos relacionados à aprendizagem da tarefa motora a ser executada e às variações das características morfológicas nos resultados dos testes motores (Perusse et al., 1987).

Outra repercussão importante proveniente dos achados do presente estudo, refere-se aos modelos conceituais que procuram justificar relações observadas entre atividade física, aptidão física e saúde. Frequentemente, assume-se pressuposto no sentido de que o impacto positivo para saúde, mediante prática de atividade física, é modulado por intermédio de modificações nos níveis de aptidão física. Assim, prática habitual de atividade física tende a interferir favoravelmente nos componentes da aptidão física e, em consequência do aprimoramento destes, deverá haver melhora no estado de saúde (Bouchard, Shephard, 1994). Menor associação entre níveis de prática de atividade física habitual e indicadores dos componentes de aptidão física observada entre adolescentes pode suscitar dúvidas se melhores condições de saúde, induzidos por níveis mais elevados de prática de atividade física habitual,

são efetivamente alcançados em consequência de ganhos nos índices de aptidão física. Provavelmente, supostas condições favoráveis de saúde, apresentadas por adolescentes mais ativos fisicamente possam ser atribuídas à interação entre fatores inerentes ao estilo de vida e aos atributos pessoais que podem afetar a relação atividade física-saúde.

Conclusão

Resultados encontrados no presente estudo sugerem que, embora possam ser observadas associações significativas em linguagem estatística, informações quanto aos níveis de prática de atividade física habitual explicam somente pequena quantidade de variação do indicador de aptidão física relacionada à saúde associado à capacidade cardíaco-respiratória. Indicadores quanto à força/resistência muscular, à flexibilidade e à gordura corporal não apresentaram qualquer variação que pudesse ser explicada estatisticamente pelas informações relacionadas aos níveis de prática da atividade física habitual.

Mediante modelo de regressão múltipla, informações relacionadas ao tempo despendido em atividades físicas de moderada-a-vigorosa intensidades responderam por não mais que 8% da variação dos valores estimados de VO_{2max} , cujo efeito foi potencializado entre os rapazes. Esses achados confirmam suposição de que, para ocorrerem alterações positivas quanto ao VO_{2max} , torna-se necessário realização de atividades físicas de intensidades específicas.

Evidências acumuladas mediante desenvolvimento do estudo suportam argumentação no sentido de que, em adolescentes de ambos os sexos, componentes da aptidão física relacionada à saúde deverão ser considerados como fator independente, e que não necessariamente podem ser explicados com base em informações relacionadas aos níveis de prática de atividade física habitual.

Bibliografia

1. American alliance for health, physical education, recreation and dance. *Physical best*. Reston: AAHPERD, 1988.
2. *American college of sports medicine - guidelines for exercise testing and prescription*. 5th. Edition. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995.
3. Andersen LB. Changes in physical activity are reflected in changes in fitness during late adolescence. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 1994, 34: 390-7.
4. Berthouze SE; Minaire PM; Castells J; Busso T; Vico L; Lacour JR. Relationship between mean habitual daily energy expenditure and maximal oxygen uptake. *Medicine and science in sports and exercise*, 1995, v.27, p.1170-9.

5. Beunen GP; Malina RM; Renson R; Simons J; Ostyn M; Lefevre J. Physical activity and growth, maturation and performance: a longitudinal study. *Medicine and science in sports and exercise*, 1992, v.24, p.576-85.
6. Bouchard C. Genetics of body fat, energy expenditure and adipose tissue metabolism. *Recent advances in obesity research*, 1987, v.5, p.16-25.
7. Bouchard C; Dionne FT; Simeneau J; Boulay MR. Genetics of aerobic and anaerobic performances. *Exercise and sports science reviews*, 1992, v.20, p.27-58.
8. Bouchard C; Shephard RJ. Physical activity, fitness, and health: the model and key concepts. In: Bouchard C; Shephard RJ; Stephens T. *Physical Activity, Fitness, and Health. International proceedings and consensus statement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1994. p.77-88.
9. Bouchard C; Tremblay A; LeBlanc C; Lortie G; Sauard R; Theriault G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *American journal of clinical nutrition*, 1983; v.37, p.461-7.
10. Bratteby LE; Sandhagem B; Lötborn M; Samuelson G. Daily energy expenditure and physical activity assessed by an activity diary in 374 randomly selected 15-year-old adolescents. *European journal of clinical nutrition*, 1997, v.51, p.592-600.
11. Bruce RA; Kusumi F; Hosmer D. Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *Journal american heart*, 1973, v.85, p.545-62.
12. Cale L. An assessment of the physical activity levels of adolescent girls - implications for physical education. *European journal of physical education*, 1996, v.1, p.46-55.
13. Callaway CW; Chumlea WC; Bouchard C et al. Circumferences. In: Lohman TG; Roche AF; Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p.39-54.
14. Cantera-Garde MA; Devis-Devis J. Physical activity levels of secondary school spanish adolescents. *European journal of physical education*, 2000, v.5, p.28-44.
15. Caspersen CJ; Powell KE; Christensen GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public health reports*, 1985, v.100, n.2, p.126-131.
16. Corbin CB; Lindsey R. *Concepts of physical fitness*. 9^a. Edition. Dubuque, Brown & Benchmark Publishers, 1997.
17. Corbin CB; Pangrazi RP. The health benefits of physical activity. *Physical activity and fitness research digest*, 1993, v.1, p.1-7.

18. Gordon CC; Chumlea WC; Roche AP et al. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG; Roche AF; Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p.3-8.
19. Guedes DP; Guedes JERP. Aptidão física relacionada à saúde de crianças e adolescentes: avaliação referenciada por critério. *Revista brasileira de atividade física e saúde*, 1995, v.1, n.2, p.27-38.
20. Harrison GG; Buskirk ER; Carter JEL et al. Skinfold thicknesses and measurement technique. In: Lohman TG; Roche AF; Martorell R. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, 1988. p.55-80.
21. Huang Y; Malina RM. Physical activity and correlates of estimated energy expenditure in Taiwanese adolescents 12-14 years of age. *American journal of Human biology*, 1996, v.8, p.225-36.
22. Katzmarzyk PT; Malina RM; Song TMK; Bouchard C. Physical activity and health-related fitness in youth: a multivariate analysis. *Medicine and science in sports and exercise*, 1998, v.30, p.709-14.
23. Livingstone MBE. Energy expenditure and physical activity in relation to fitness in children. *Proceedings of the nutrition society*, 1994, v.53, p.207-21.
24. Malina RM. Physical activity and fitness of children and youth: questions and implications. *Medicine, exercise, nutrition and health*, 1995, v.4, p.123-35.
25. Morrow JR; Freedson PS. Relationships between habitual physical activity and aerobic fitness in adolescents. *Pediatric exercise science*, 1994, v.6, p.315-29.
26. Mota J; Silva G. Adolescent's physical activity: association with socio-economic status and parental participation among a portuguese sample. *Sport, education and society*, 1999, v.4, p.193-9.
27. Pate RR; Long B; Heath G. Descriptive epidemiology of physical activity in adolescents. *Pediatric exercise science*, 1994, v.6, p.434-47.
28. Payne VG; Morrow JR. Exercise and VO_2max in children: a meta-analysis. *Research quarterly for exercise and sport*, 1993, v.64, p.305-13.
29. Perusse L; Lortie G; Leblanc C; Tremblay A; Theriault G; Bouchard C. Genetic and environmental sources of variation in physical fitness. *Annals of human biology*, 1987, v.14, p.425-434.
30. Perusse L; Tremblay A; Leblanc C; Bouchard C. Genetic and environmental influences on level of habitual physical activity and exercise participation. *American journal of epidemiology*, 1989, v.129, p.1012-22.
31. Sallis JF. Epidemiology of physical activity and fitness in children and adolescents. *Critical review in food science and nutrition*, 1993, v.33, p.403-8.
32. Sallis JF; Zakarian JM; Howell MF; Hofstetter CR. Ethnic, socioeconomic, and Sex differences in physical activity among adolescents. *Journal of clinical epidemiology*, 1996, v.49, p.125-34.
33. Shephard RJ; Bouchard C. Relationship between preceptions of physical activity and health-related fitness. *Journal of sports medicine and physical fitness*, 1995, v.35, p.149-58.
34. Tanner JM. Growth at Adolescence. 2ª. Edition. Oxford, Blackwell Scientific Publications. 1962.
35. Tell GS; Vellar OD. Physical fitness, physical activity, and cardiovascular disease risk factors in adolescents: The Oslo youth study. *Preventive medicine*, 1988, v.17, p.12-24.