

ANTROPOMETRIA, COMPOSIÇÃO CORPORAL, SOMATOTIPO E QUALIDADES FÍSICAS BÁSICAS EM ESCOLARES NOS PERÍODOS PRÉ E PÓS-MENARCA

Sidnei Jorge Fonseca Junior¹

Paulo Moreira Silva Dantas²

José Fernandes Filho³

Resumo: O objetivo deste estudo foi comparar as variáveis antropométricas, a composição corporal, o somatotipo e as qualidades físicas básicas entre escolares de mesma faixa etária nos períodos pré e pós-menarca. Participaram 42 meninas com faixa etária de 12 anos, sendo 19 no período pré-menarca e 23 no período pós-menarca. Após a entrega da anamnese referente à menarca e do termo de consentimento assinado ao pesquisador pelo responsável das participantes, eram marcados a data e horário das avaliações. As comparações foram realizadas pelo teste t de student com $p < 0,05$. Diferenças significantes foram encontradas na massa corporal, estatura, somatório de dobras cutâneas, percentual de gordura, massa gorda, massa magra e consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$) absoluto, com superioridade para o grupo pós-menarca. Conclui-se que o grupo pós-menarca possui maior massa corporal, estatura, Σ dobras cutâneas, % gordura, massa gorda, massa magra e $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto, evidenciando a importância da identificação da menarca no momento de avaliar a antropometria, a composição corporal, o somatotipo e as qualidades físicas básicas em meninas de mesma faixa etária.

Palavras chaves: Menarca. Maturação sexual. Puberdade. Desempenho motor.

¹ Mestrando em Ciências da Motricidade Humana / Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH/UCB-RJ)

² Doutor em Ciências da Saúde-UFRN / Escola de Educação Física-UFRN

³ Doutor em Educação Física / Escola de Educação Física e Desportos-UFRJ / CNPq-PQ/Brasil

Anthropometry, body composition, somatotype and basic physical qualities in scholars on the pre and post-menarche periods

Abstract: This study aimed to compare the anthropometry variables, body composition, somatotype and basic physical qualities in scholars of the same age, but on periods pre and post menarche. The sample consisted of 42 young 12 year-old females, being 19 of the pre menarche group, and 23 of the post menarche group. After filling in the anamnesis regarding the menarche, and signing of the term of consentiments by the responsible of the participants, the tests were scheduled. The comparisons were made by using the t student test, with $p < 0,05$. Significant differences were found in the body mass, stature, skin plait sum, body fat, body fat, fat-free mass and absolute maximum oxygen consumption ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$), with superiority to the post menarche group. We concluded that the post menarche group presents a larger body mass, stature, skin fold thickeners sum, body fat, body mass, fat-free mass, and absolute $\dot{V}O_{2\text{máx}}$, which demonstrates the importance of the menarche identification when testing anthropometry, body composition, somatotype, and basic physical qualities in girls of the same age.

Key words: Menarche. Sexual maturation. Puberty. Motor performance.

INTRODUÇÃO

Caracterizada por ser uma fase de intensas transformações físicas e psico-sociais, a puberdade vem sendo investigada tanto no âmbito antropométrico quanto nos aspectos motores (LEANDRO *et al.*, 2001; VITALLE, JULIANO e AMANCIO, 2003). Nesta perspectiva, a avaliação da maturação biológica (MB) é considerada de suma importância nesta fase da vida, pois apresenta-se como um importante parâmetro nas pesquisas que dizem respeito à criança, ao adolescente e ao exercício, possibilitando distinguir as adaptações morfológicas e funcionais resultantes das modificações observadas no organismo decorrentes do processo de MB (TOURINHO FILHO E TOURINHO, 1998).

Entre os recursos utilizados para a avaliação da MB, a maturação sexual (MS) é intensamente requisitada através das características sexuais secundárias e do desenvolvimento dos órgãos reprodutores, com destaque para o padrão fotográfico dos cinco estágios de desenvolvimento mamário ou de pilosidade pubiana (TANNER, 1990). Porém, seja através da avaliação clínica ou da auto-avaliação, este método pode ser considerado constrangedor no ambiente escolar.

No entanto, a menarca por depender apenas da reportagem do período de sua ocorrência, parece ser o método de avaliação da MB mais adequado para o ambiente escolar, pois além de ser um marco da puberdade, reflete numerosos aspectos de saúde da população, incluindo o período de maturação sexual, o crescimento, o estado nutricional, as condições ambientais e o desempenho motor (TANNER, 1990; MALINA E BOUCHARD, 1991; REMSBERG *et al.*, 2005).

Portanto, a possibilidade de avaliar grupos em períodos pré e pós-menarca, de mesma faixa etária, parece ser útil para ampliar os conhecimentos relativos aos efeitos da MS no desenvolvimento físico e motor de púberes, além de analisar a importância da menarca como método de avaliação da MS.

Desta forma, o estudo teve como objetivo comparar as variáveis antropométricas, a composição corporal, o somatotipo e as qualidades físicas básicas entre escolares de mesma faixa etária nos períodos pré e pós-menarca.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Modelo de Estudo

Esta pesquisa, segundo Thomas e Nelson (2002) é de corte transversal com cunho descritivo, tipologia desenvolvimental e delineamento comparativo, pois implica no estudo das mudanças no comportamento de diferentes sujeitos em diferentes fases da vida.

Amostra

A amostra pertence ao município de Angra dos Reis/RJ, que possui um índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,772, ocupando a 36ª posição entre 91 municípios do estado no ano de 2000. Apresenta um quantitativo de 13 escolas estaduais, 54 municipais e 13 particulares, totalizando 35.896 escolares no nível fundamental e médio (PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS, 2008). Entretanto, a escolha foi de forma intencional, pois abrangeu as alunas do colégio que apresentava melhor estrutura física para a coleta de dados.

Assim, a população alvo abrangeu as 648 alunas matriculadas no Colégio Estadual Leopoldo Américo Miguez de Mello, freqüentando regularmente os ensinos fundamental e

médio no ano letivo de 2007. Destas, 232 meninas participaram da coleta de dados, pois atendiam os seguintes critérios de inclusão: aceitar participar de toda a coleta de dados, possuir o Termo de Livre Consentimento assinado pelo responsável; ter idade variando entre 10 e 16 anos de idade; lembrar o mês e ano da menarca; não aparentar deficiência locomotora significativa ou estar grávida; não participar de treinamentos para disputar competições esportivas. No entanto, para atingir os objetivos deste estudo, optou-se pelas 42 meninas que estavam na faixa etária de 12 anos de idade no momento da coleta de dados, pois nessa idade o quantitativo de meninas no período pré-menarca e pós-menarca foram equilibrados, facilitando as comparações estatísticas.

A coleta de dados e seus objetivos foram aprovados pelo Comitê de Ética da Universidade Castelo Branco (UCB), sob protocolo 0035/2007, a fim de cumprir o que preconiza a resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, a qual aprovou as diretrizes e regulamentos de pesquisas envolvendo seres humanos.

Procedimentos e protocolos

Inicialmente, o estudo foi pauta de duas reuniões para pais de alunos, sendo explicado detalhadamente todo o procedimento, inclusive sobre a necessidade de utilizar o período da menarca. Posteriormente, após explanação de todos os detalhes do estudo, as alunas que atendiam aos critérios de inclusão foram convidadas a participar, recebendo o termo de consentimento e uma anamnese com questões que abordavam a data de nascimento, a ocorrência ou não da menarca, em caso de respostas afirmativas o mês e o ano da menarca e sobre a prática constante de treinamentos para competições esportivas. Posteriormente, com o intuito de terem auxílio no momento de recordarem a época da menarca, as meninas que aceitaram participar do estudo preencheram a anamnese junto ao responsável.

Por fim, após a entrega da anamnese e do termo de consentimento assinado ao pesquisador pelo responsável das participantes, eram marcados a data e horário das avaliações, na qual cada indivíduo foi avaliado por um único e experiente avaliador em dois dias consecutivos.

No primeiro dia, as variáveis antropométricas foram aferidas, seguindo os padrões da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK, 2001) para todas as medidas utilizadas no somatotipo (CARTER E HEATH, 1990); os padrões descritos por Lohman *et al.* (1991) foram utilizados nas dobras cutâneas necessárias para a equação do percentual de gordura (SLAUGHTER *et al.* 1988). Utilizou-se uma balança digital da marca Plenna Brasil, com precisão de 0,1 kg, para medir a massa corporal; a estatura foi verificada com um estadiômetro de aço da marca WCS com precisão de 1mm; os diâmetros bi-epicondilares de úmero e fêmur, assim como os perímetros de braço contraído e perna foram registrados com uma precisão de 1mm, utilizando-se um paquímetro da marca WCS e uma trena antropométrica metálica da marca Sanny, respectivamente; as dobras cutâneas de tríceps, subescapular e perna medial foram avaliadas com um adipômetro da marca Sanny com precisão de 1 mm.

Em posse desses dados, com o intuito de avaliar qualidades físicas básicas indicadoras de desempenho motor e saúde, iniciaram-se os testes motores. Foi realizado um leve aquecimento, seguido do teste de salto vertical para medir a força explosiva dos membros inferiores no plano vertical (BURTON, 1996), através de três tentativas, sendo utilizada a melhor marca; e posteriormente, o de 50 metros para medir o tempo e a velocidade de deslocamento (MARINS E GIANNICHI, 1996).

No segundo dia, após o aquecimento, foi realizado o teste de sentar e alcançar para medir a flexibilidade do quadril, dorso e músculos posteriores dos membros inferiores (BURTON, 1996), através de três tentativas, sendo utilizada a melhor marca; e posteriormente, o teste de potência aeróbica “*maximal multistage 20m shuttle run test*” (SRT-20) para estimar o consumo máximo de oxigênio ($\dot{V}O_{2\text{máx}}$) absoluto e relativo (LÉGER *et al.*, 1988).

De posse destes dados, foi possível calcular o índice de massa corporal (IMC), o somatório das dobras cutâneas de tríceps e subescapular ($\sum DC$), o percentual de gordura (% gordura) (SLAUGHTER *et al.*, 1988) em conjunto com a massa gorda e magra, além dos componentes do somatotipo antropométrico de Carter e Heath (1990), que avaliam a adiposidade relativa, a magnitude músculo esquelética e a linearidade corporal, através da endomorfia, mesomorfia e ectomorfia, respectivamente.

Procedimentos estatísticos

A média aritmética, o desvio padrão, os valores mínimo e máximo foram utilizados para a análise da idade da menarca. As frequências absoluta e relativa foram utilizadas para analisar a idade de ocorrência da menarca. A estatística descritiva das variáveis do estudo incluiu a média aritmética, o desvio padrão e o erro padrão. As comparações entre a idade cronológica do grupo pré-menarca com a idade da menarca e entre as variáveis dos grupos pré e pós-menarca, foram realizadas pelo teste t de student com $p < 0,05$. Foi usada ainda, a diferença delta percentual ($\Delta\%$), que possibilitou observar a diferença em porcentagem dos valores médios de cada variável em estudo entre os dois grupos. A correlação de Pearson ($p < 0,01$) do $VO_{2\text{máx}}$ absoluto e relativo com as variáveis massa corporal, massa magra e massa gorda foi requisitada para uma melhor interpretação dos resultados, sendo utilizadas todas as componentes do estudo. O software utilizado para a análise foi o SPSS 12.0.

RESULTADOS

Os dados da média aritmética, do desvio padrão, dos valores mínimo e máximo das idades cronológicas dos grupos pré e pós-menarca e da idade da menarca, são apresentados na tabela 1. Ainda nesta tabela, poderão ser observadas detalhes das diferenças significantes entre as idades cronológicas dos grupos pré e pós-menarca ($p = 0,001$) e entre a idade cronológica do grupo pré-menarca e a idade da menarca do grupo pós-menarca ($p = 0,000$).

Tabela 1- Comparação das idades cronológicas dos grupos pré e pós-menarca e a estatística descritiva da idade da menarca

	n	Média e desvio padrão	mínimo	máximo
Idade cronológica (anos) (pré-menarca)	19	12,30 \pm 0,26	12,00	12,92
Idade cronológica (anos) (pós-menarca)	23	12,59 \pm 0,27*	12,08	12,92
Idade da menarca (anos)	23	11,69 \pm 0,46*	10,67	12,58

* Diferença significativa ($p < 0,05$) em relação ao grupo pré-menarca

Os dados referentes às características da menarca no grupo pós-menarca foram apresentados na tabela 2, através das frequências absoluta e relativa de ocorrência da idade

da menarca por faixa de idade, sendo possível observar maior incidência de ocorrência aos 11 anos.

Tabela 2- Frequências absoluta e relativa da idade de ocorrência da menarca

Idade da menarca	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa acumulada
10 anos	2	8,7%	8,7%
11 anos	15	65,2%	73,9%
12 anos	6	26,1%	100%

Na tabela 3 são apresentados a média aritmética, o desvio padrão e o erro padrão das variáveis antropométricas e de composição corporal, além dos valores do p encontrados no teste t de student e das diferenças delta percentual encontradas entre os grupos pré-menarca e pós-menarca.

Tabela 3- Estatística descritiva e comparações das variáveis antropométricas e da composição corporal de escolares nos períodos pré e pós-menarca de 12 anos de idade

Variáveis do estudo	Pré-menarca (n=19)	Pós-menarca (n=23)		p	$\Delta\%$	
		EP	EP			
Massa corporal (kg)	41,76 \pm 5,89	1,34	50,39 \pm 9,10	1,90	0,001*	17,13
Estatura (cm)	152,78 \pm 6,36	1,45	160,48 \pm 4,84	1,01	0,000*	4,79
IMC (kg/m ²)	17,84 \pm 1,95	0,44	19,56 \pm 3,43	0,71	0,059	8,84
Σ DC (mm)	18,50 \pm 4,61	1,06	22,92 \pm 7,45	1,69	0,030*	14,82
% gordura	20,03 \pm 3,52	0,60	23,11 \pm 4,82	0,43	0,022*	13,33
Massa gorda (kg)	8,47 \pm 2,38	0,55	11,84 \pm 4,26	0,89	0,004*	28,46
Massa magra (kg)	33,29 \pm 4,17	0,96	38,55 \pm 5,18	1,07	0,001*	13,64

*p<0,05

$\Delta\%$ = Diferença delta percentual

EP=Erro padrão da média

IMC= Índice de massa corporal;

Σ DC= Somatório de dobras cutânea de tríceps e subscapular.

Na tabela 4 são apresentados a média aritmética, o desvio padrão e o erro padrão dos componentes do somatotipo antropométrico de meninas de 12 anos de idade nos períodos pré e pós-menarca. São apresentados, ainda, os valores do p encontrado no teste t e a diferença em delta percentual entre os grupos.

Tabela 4- Estatística descritiva e comparações dos componentes do somatotipo antropométrico de escolares nos períodos pré e pós-menarca de 12 anos de idade

Variáveis do estudo	Pré-menarca (n=19)		Pós-menarca (n=23)		p	Δ%
		EP		EP		
Endomorfia	3,60 ± 0,85	0,18	4,16 ± 1,23	0,25	0,100	13,46
Mesomorfia	3,59 ± 0,91	0,21	3,64 ± 1,34	0,27	0,529	0,73
Ectomorfia	3,76 ± 1,17	0,27	3,47 ± 1,62	0,34	0,552	- 7,71

Δ%= Diferença delta percentual

EP= Erro padrão da média

Na tabela 5 são apresentados a média aritmética, o desvio padrão e o erro padrão das qualidades físicas básicas, além dos valores do p encontrados no teste t de student e das diferenças em delta percentual encontradas entre os grupos pré-menarca e pós-menarca.

Tabela 5- Estatística descritiva e comparações das qualidades físicas básicas de escolares nos períodos pré e pós-menarca de 12 anos de idade

Variáveis do estudo	Pré-menarca (n=19)		Pós-menarca (n=23)		p	Δ%
		EP		EP		
Flexibilidade (cm)	26,46±5,58	1,28	25,97±6,03	1,26	0,788	- 1,85
Força Explosiva	28,16±4,39	1,01	30,56±3,81	0,80	0,609	7,84
MMII (cm)						
Tempo de deslocamento (s)	9,83±0,77	0,18	9,44±0,91	0,19	0,145	- 3,97
Velocidade de deslocamento (m/s)	5,10±0,39	0,09	5,34±0,45	0,09	0,098	4,48
$\dot{V}O_{2máx}$ relativo	44,09±5,81	1,32	41,63±3,41	0,70	0,095	- 5,58

(ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)							
$\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$	absoluto	1,84±0,38	0,09	2,09±0,38	0,08	0,045*	13,58
(L.min ⁻¹)							

*p<0,05

Δ%= Diferença delta percentual

EP= Erro padrão da média

MMII= Membros inferiores

Na tabela 6 são apresentados os valores do coeficiente de correlação (r) obtido nas correlações de Pearson entre o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto e relativo com as variáveis antropométricas massa corporal, massa magra e massa gorda, adotando-se p<0,05. O $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto apresentou resultados considerados fortes e significantes com todas as variáveis antropométricas testadas, o mesmo não ocorreu com o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo.

Tabela 6- Correlação entre o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto e relativo com as variáveis massa corporal, massa magra e massa gorda.

	$\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto		$\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo	
	r	p	r	p
Massa corporal (kg)	0,846	0,000*	0,029	0,854
Massa magra (kg)	0,861	0,000*	-0,207	0,188
Massa gorda (kg)	0,735	0,000*	-0,109	0,494

*p<0,01

DISCUSSÃO

Ao comparar as médias aritméticas da idade cronológica dos grupos em estudo (tabela 1), observa-se superioridade do grupo pós-menarca, embora os dois grupos sejam formados por meninas de 12 anos de idade. Também é observado que a média aritmética da idade cronológica do grupo pré-menarca é superior a da idade da menarca do grupo pós-menarca. Em adição, na tabela 2 é possível observar que 73,9% das meninas do grupo pós-menarca tiveram a menarca aos 10 e 11 anos de idade. Vale ressaltar que estudos recentes realizados em diferentes regiões do país apresentam a média da menarca variando entre 12 e 13 anos de idade (VITALLE, JULIANO e AMANCIO, 2003; BIASSIO, MATSUDO E

MATSUDO, 2004; MOREIRA, FRAGOSO E OLIVEIRA JR, 2004). Este conjunto de informações constata através da menarca a maturação mais avançada do grupo pós-menarca.

Desta forma, parece que as diferenças significantes apresentadas nas variáveis das tabelas 3 e 5 estão mais relacionadas com a MS adiantada de integrantes do grupo pós-menarca do que com a diferença observada na idade cronológica dos grupos. Ademais, a baixa média de ocorrência da idade da menarca (tabela 1) pode ser explicada pela inclusão de meninas que tiveram a menarca adiantada e a exclusão das que teriam menarca atrasada no grupo pós-menarca.

Os resultados apresentados na tabela 3 demonstraram diferenças significativas no desenvolvimento físico entre os grupos. Com respeito à massa corporal, verificou-se que o grupo pós-menarca apresenta valores mais elevados, influenciados pelo aumento das massas magra e gorda, que também apresentaram diferenças significantes. No entanto, sabe-se que a ativação do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, que sob estímulo das gonadotrofinas libera a secreção dos esteróides sexuais, predominando o estradiol, vão ocasionar diferenças morfológicas no período puberal (SIERVOGEL *et al.*, 2006).

A diferença encontrada na estatura (tabela 3) corrobora com informação da presença do pico de velocidade da estatura (PVE) antes da menarca, conforme relata a literatura (TANNER, 1990; MALINA E BOUCHARD, 1991). No entanto, informações referentes ao período exato da ocorrência do PVE são contraditórias. Duarte (1993) descreve que o PVE ocorre cerca de seis meses antes da menarca, enquanto que Fuji e Demura (2005) relata que o PVE começa 1,08 anos antes da menarca em não atletas e 1,62 anos em atletas, observando ainda, que esta diferença é decorrente da menarca atrasada nas atletas, visto que a ocorrência do PVE foi na mesma faixa etária. Essas informações mostram que a presença ou não da menarca é importante no momento de avaliar a estatura durante a puberdade.

Embora a massa corporal tenha aumentado, o IMC não apresentou diferença significativa, possivelmente influenciado pelo erro padrão da média, ao levar em consideração que a estatura apresentou diferença significativa com uma menor diferença $\Delta\%$ das médias aritméticas (tabela 3). Todavia, a diferença $\Delta\%$ de 8,84 encontrada mostra que o grupo pós-menarca tende a ter valores mais elevados. Em adendo, o estudo de

Kirchengast e Bauer (2007) ao comparar meninas de 12 anos nos períodos pré e pós-menarca encontrou diferença significativa nesta variável.

As diferenças significantes encontradas nas variáveis \sum DC e % gordura também parecem sofrer influência dos hormônios sexuais femininos, que durante a puberdade aumentam em mais de 20 vezes. No entanto, percebe-se a necessidade do estímulo da prática de exercícios físicos nesta fase da vida para prevenir a obesidade, visto que estudos com praticantes de modalidades esportivas não evidenciam este aumento (CLAESSENS *et al.* 2003; SCHNEIDER E MEYER, 2005).

Em adendo, o estudo de Kirchengast e Bauer (2007) utilizou as mesmas variáveis antropométricas e de composição corporal para comparar moças austríacas de mesma faixa etária nos períodos pré e pós-menarca dos 11 aos 15 anos de idade, observando resultados parecidos com o deste estudo na maioria dos casos até os 14 anos de idade. Entretanto, entre as meninas de 15 anos não foram encontradas diferenças significantes na massa corporal, estatura, massa gorda e massa magra.

As variáveis somatotípicas não apresentaram diferenças significantes (tabela 4). No entanto, ao analisar as diferenças delta percentual, percebe-se que no grupo de maturação sexual mais avançado há uma tendência de aumento da endomorfia, estabilidade da mesomorfia e declínio da ectomorfia, como descreve Malina e Bouchard (1991). Todavia, é importante ressaltar que em estudos com atletas os resultados são diferenciados. Em remadoras de alto nível competitivo, por exemplo, Claessens *et al.* (2003) utilizou os cinco estágios de maturação sexual e verificou que a mesomorfia é superior a endomorfia e ectomorfia.

Com respeito às qualidades físicas básicas, a flexibilidade não apresentou diferenças significantes e uma discreta diferença percentual (tabela 5), coincidindo com os resultados de Ulbrich *et al.* (2007) que utilizou os cinco estágios de maturação sexual e não encontrou diferenças significantes entre púberes, não evidenciando influência da MS durante a puberdade.

A força explosiva de membros inferiores não apresentou diferenças significantes (tabela 5). No entanto, o estudo de Biassio *et al.* (2004) comparou meninas antes, durante e após a menarca e constatou a influência positiva da menarca no salto vertical durante a puberdade. Todavia, a diferença $\Delta\%$ encontrada entre os grupos do nosso estudo, mostra a

tendência de aumento na força explosiva das meninas com MS mais avançada.

Com respeito ao tempo e a velocidade de deslocamento (tabela 5), os resultados não mostraram diferenças significantes. Entretanto, os resultados obtidos por Medeiros, Rocha e Fernandes Filho (2005) através do tempo de deslocamento, utilizando os cinco estágios de maturação em escolares, apresentaram aumento do estágio 1 para o 2, estabilidade do estágio 2 para o 3 e aumento constante entre os estágios 3, 4 e 5. Ademais, a discreta diferença $\Delta\%$ observada entre os grupos deste estudo, corrobora com a tendência das meninas de MS mais avançadas serem mais velozes.

Ao analisar o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$, verificam-se resultados diferenciados entre o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto e o relativo. Os estudos de Ulbrich *et al.* (2007) e Freitas *et. al* (2003) avaliaram a MB através dos cinco estágios de MS e da maturação óssea, respectivamente, e também utilizaram o STR-20 para avaliar tanto o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto quanto o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo, verificando um aumento no absoluto e declínio no relativo, corroborando nosso estudo, que mostrou superioridade significativa do absoluto no grupo pós-menarca ao comparar com as do grupo pré-menarca (tabela 5).

Segundo Malina e Bouchard (1991) o aumento do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ absoluto durante a puberdade ocorre em conjunto com o desenvolvimento físico, fato que pode ser verificado ao analisar as correlações da tabela 6, que mostraram valores fortes e significantes com as variáveis: massa corporal, massa magra e inclusive com a massa gorda. Entretanto, o mesmo não ocorreu com o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo.

O estudo de Mota *et al.* (2002) também utilizou o STR-20 em escolares para avaliar o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo, mostrando que as moças menos maturadas apresentam resultados superiores quando comparadas as mais maturadas, verificando, ainda, que o aumento do percentual de gordura, ocorrido durante a puberdade, influencia nesses resultados. Desta forma, parece que o aumento da massa corporal, destacando o aumento da massa gorda (tabela 3) está associado com o declínio do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo no período pós-menarca.

Por sua vez, o estudo de Böhme (2004) utilizou atletas e o teste de corrida em 9 minutos, demonstrando o aumento do $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo durante a puberdade. Em adendo, o estudo de Guedes *et al.* (2002) mostrou que o $\dot{V}O_{2m\acute{a}x}$ relativo foi o único componente de

aptidão física relacionado a saúde que está associado à prática regular de atividade física durante a adolescência. Desta forma, após observar que o desenvolvimento físico promove o aumento do $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto, verifica-se que a redução dos níveis de atividade física no sexo feminino, associada ao avanço maturacional, impede as meninas de aproveitarem algumas vantagens biológicas decorrentes da puberdade (GUEDES e GUEDES, 1997), sendo esta uma possível explicação para os resultados encontrados referentes ao $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo.

Por fim, analisando os resultados em geral e as limitações metodológicas deste estudo, observa-se que possivelmente algumas das variáveis que não apresentaram diferenças significantes nas comparações entre os grupos pré e pós-menarca, poderiam apresentar resultados diferentes caso o estudo fosse longitudinal ou se aumentasse o tamanho da amostra.

CONCLUSÕES

Entre meninas de mesma faixa etária foi observado que o grupo pós-menarca possui maior massa corporal, estatura, Σ dobras cutâneas, % gordura, massa gorda, massa magra e $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ absoluto. Verificou-se também, através das diferenças percentuais, que durante a puberdade há uma tendência de aumento do IMC, da endomorfia e da força explosiva de membros inferiores, além de declínio na ectomorfia e no $\dot{V}O_{2\text{máx}}$ relativo.

Desta forma, fica evidente a importância de identificar a presença da menarca no período pubertário no momento de avaliar a antropometria, a composição corporal, o somatotipo e as qualidades físicas básicas, haja vista sua importância como indicador da maturação biológica. Observa-se ainda, a necessidade de estudos similares com o intuito de verificar o impacto da menarca em atletas de diferentes modalidades esportivas, visando identificar a influência do treinamento nestas variáveis.

REFERÊNCIAS

BIASSIO L; MATSUDO S; MATSUDO V. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física. **Revista Brasileira de Ciência &**

Movimento, v12, p97-101, 2004.

BÔHME MTS. Resistência aeróbica de jovens atletas mulheres com relação à maturação sexual, idade e crescimento. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano**, v6, n2, p27-35, 2004

BURTON L. Anaerobic and Explosive Power. In: BRODIE, DA; **A reference manual for human performance measurement in the field of physical education and sports sciences**. Mellen Studies in Education, v.26, 1996.

CARTER J. E. L.; HEATH, B. H. **Somatotyping development and applications**. New York – USA: Cambridge University Press. 1990.

CLAESSENS AL; BOURGOIS J; BEUNEN G; PHILIPPAERTS R; THOMIS M; LEFREVRE J; LOOS RJ; VRIENS J. Age at menarche in relation to anthropometric characteristics, competition level and boat category in elite junior rowers. **Annals of Human Biology**, v30, n2, p148-59, 2003.

DUARTE, MFS. Maturação física: uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. **Cadernos de Saúde Pública**, v9 (supl. 1), p71-84, 1993.

FARNON E. Sit and reach test In: BRODIE, DA; **A reference manual for human performance measurement in the field of physical education and sports sciences**. Mellen Studies in Education, v.26, 1996.

FREITAS DL; MAIA JA; BEUNEN GP; LEFEVRE JÁ; CLAESSENS AL; MARQUES AT; RODRIGUES AL; SILVA CA; CRESPO MT; THOMIS MA; PHILIPPAERTS RM. Maturação esquelética e aptidão física em crianças e adolescentes madeirenses. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v3, n1, p61-75, 2003.

FUJII K; DEMURA S. Na approach to verifying delayed menarche in japanese female athletes. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v45, p580-93, 2005.

GUEDES DP; GUEDES JERP. **Crescimento, Composição Corporal e Desempenho Motor de Crianças e Adolescentes**. Ed. CLR Balieiro, 1997.

GUEDES DP; GUEDES JERP; BARBOSA DS; OLIVEIRA JA. Atividade física habitual e aptidão física relacionada à saúde em adolescentes. **Revista Brasileira de Ciência & Movimento**, v10, n1, p13-21, 2002.

LEANDRO, C.; GUERRA, S.; DUARTE, J. A.; MOTA, J. Maturação, composição corporal e aptidão cardio-respiratória em crianças e adolescentes na área do grande Porto, Portugal. **Revista brasileira de saúde materno infantil**, Recife, v1, n3, 249-256, set-dez, 2001.

LÉGER, L; MERCIER D; GADOURY C; LAMBERT J. The multistage 20 meter shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Science**, v6, p93-101, 1988.

LOHMAN, TG. **Anthropometric Standartization Reference Manual**. Illinois, Human Kinetics, 1991.

KIRCHENGAST S; BAUER M. Menarcheal onset is associated with body composition parameters but not with socioeconomic status. **Collegium Antropologicum**, v31, n2, p419-425, 2007.

MALINA RM; BOUCHARD C. **Growth, maturation, and physical activity**. Human Kinetics Books; Champaign, Illinois, 1991.

MARINS, JCB; GIANNICHI, RS. **Avaliação e prescrição de atividade física: guia prático**. Shape ed. 2ª, 1998.

MEDEIROS HJ; ROCHA VM; FERNANDES FILHO J. Dermatoglifia e maturação. In: DANTAS EHM; FERNANDES FILHO J. **Atividade Física em Ciências da Saúde**. Rio de Janeiro, Shape, 2005.

MOREIRA, DM; FRAGOSO, MIJ; OLIVEIRA JUNIOR, AVO. Níveis maturacional e socioeconômico de jovens sambistas do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v10, 2004.

MOTA J; GUERRA S; LEANDRO C; PINTO A; RIBEIRO JC; DUARTE JÁ. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory fitness. **American Journal of Human Biology** , v14, p707-712, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS. Disponível em: <<http://www.angra.rj.gov.br> acesso em: 15 dez 2008.

REMSBERG KE; DEMERATH EW; SCHUBERT CM; CHUMLEA C; SUN SS; SIERVOGEL RM. Early menarche and the development of cardiovascular disease risk factors in adolescent girl: the fels longitudinal study. **Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**, v90, n5, p2718-2724, 2005.

SIERVOGUEL RM; DEMERATH EW; SCHUBERT C; REMSBERG KE; CHUMLEA C; SUN SS; CZERWINSKI AS; TOWNE B. Puberty and body composition. **Hormone Research**, v60, p36-45, 2003.

SLAUGHTER MH; LOHMAN TG; BOILEAU CA; HORSWILL CA; STILLMAN; VAN LOAN MD; BEMBEN DA. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Annals of Human Biology**, v60, n5, p709-723, 1988.

SCHNEIDER, P; MEYER, F. Avaliação antropométrica e da força muscular em nadadores pré-púberes e púberes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. V11, n4, Jun/Ago, 2005.

TANNER, J. **Foetus into Man: physical growth conception to maturity**. Massachusetts, Harvard University Press, 280p, 1990.

THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR ADVANCEMENT OF KINANTHROPOMETRY – ISAK. First printed. Australia: National Library of Austrália. 2001.

TOURINHO FILHO, H; TOURINHO LSPR. Crianças, adolescentes e atividade física: aspectos maturacionais e funcionais. **Revista Paulista de Educação Física**, v12, n1, p71-84, 1998.

ULBRICH AZ; BOZZA R; MACHADO HS; MICHELIN A; VASCONCELOS IQ; STABELINI NETO A; MASCARENHAS LP; CAMPOS W. Aptidão física em crianças e adolescentes de diferentes estágios maturacionais. **Fitness Performance Journal**, v6, n5, p277-82, 2007.

VITALLE MSS; JULIANO Y; AMANCIO OMS. Índice de massa corporal, desenvolvimento puberal e sua relação com a menarca. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v49, p429-33, 2003.

THOMAS JR; NELSON JK. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Artmed, 3° ed, 2002.