

Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisado longitudinalmente

Impact of menarche on anthropometric and neuromotor variables of physical fitness, using a longitudinal approach

Ludmila Gutierre Biassio¹,
Sandra Marcela Mahecha Matsudo¹
Victor Keihan Rodrigues Matsudo¹

Resumo

BIASSIO, L. G., MATSUDO, S. M. M., MATSUDO, V. K. R. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisado longitudinalmente. **R. bras. Ci e Mov.** 2004; 12(2): 97-101.

O objetivo do estudo foi analisar longitudinalmente o impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras de adolescentes de baixo nível sócio-econômico. A amostra foi composta de 62 escolares de 8 a 18 anos ($x: 13,0 \pm 3,2$ anos), residentes em Ilhabela, acompanhadas por um período de pelo menos 5 anos. As variáveis do presente estudo foram medidas um e dois anos antes da menarca (Pré), no ano da menarca (Menarca), como também um e dois anos após a menarca (Pós). A menarca foi determinada pelo método retrospectivo. As variáveis antropométricas e neuromotoras mensuradas foram: estatura, peso, diâmetro de úmero e fêmur, IMC, adiposidade, força de membros superiores e força de membros inferiores (FMMS). A análise estatística utilizada foi a ANOVA “two way”, teste “post hoc” de Bonferroni, variação percentual ($\delta\%$) entre os três diferentes períodos, e o nível de significância foi $p < 0,01$. Houve aumento significativo de todas as variáveis da aptidão física analisadas, que acompanhou o desenvolvimento temporal e maturacional, desde dois anos antes até dois após a menarca. A variação percentual foi alta no peso (34,7% - 15,1%), na adiposidade e na FMMS (48,1% - 18,5%), quando se comparou os valores do período Pré-Menarca ao da Menarca; e os destes aos da Pós-Menarca, respectivamente. Entretanto, o aumento mais acentuado foi encontrado no peso (54,9%), adiposidade (42,5%), e FMMS (73,1%), quando se comparou o período de dois anos antes ao período de dois anos pós-menarca. Em função da análise longitudinal, este estudo confirma a hipótese de que um conjunto de modificações antecede e sucede ao advento da menarca, com um aumento progressivo e significativo do peso corporal, da força de membros inferiores, mas principalmente da adiposidade e da força de membros superiores. Interessantemente esse aumento foi mais intenso no período de 2 anos pré-menarca.

PALAVRAS-CHAVE: menarca, maturação sexual, aptidão física, estudo longitudinal.

Abstract

BIASSIO, L. G., MATSUDO, S. M. M., MATSUDO, V. K. R. Impact of menarche on anthropometric and neuromotor variables of physical fitness, using a longitudinal approach. **R. bras. Ci e Mov.** 2004; 12(2): 97-101.

The purpose of the study was to analyze using a longitudinal approach the menarche impact on anthropometric and neuromotor variables among teenagers from a low socio economic. Sample consisted of 62 school-girls from 8 to 18 years old ($x: 13.0 \pm 3.2$ years), followed by 5 years, who lived in Ilhabela. Variables analyzed for the present study were taken one and two years before menarche (Pre), at menarche year (Menarche), and one and two years after menarche (Post). Menarche date was determined retrospectively. Anthropometric and neuromotor variables measured were: body weight (BW), body height (BH), elbow (ED), and knee diameter (KD), body adiposity, upper limb strength (ULS), and lower limb strength (LLS). Statistical analyses used were “Two Way” ANOVA, post-hoc Bonferroni, delta ($\delta\%$) and variation among the three different periods, and the level of significance was $p < .01$. Data showed a significant increase in all physical fitness variables analyzed when compared the periods two years before and after menarche and the year of menarche. Delta variations were higher in BW (34.7 % - 15.1 %), SKF (17,3 % - 21.3 %) and ULS (48.1 % - 18.5 %); when it was compared pre-menarche values to menarche ones; and menarche results to post-menarche period, respectively. However, the greatest increases were found on body weight (54.9), adiposity (42.5), and upper limb strength (73.1) when compared the two year period before to the two year period after menarche. Considering the longitudinal design used in this study, data confirm the hypothesis that a group of changes happen before and after menarche, represented by a progressive and significant increase in body weight and lower limb strength, and specially of adiposity and upper limb strength.

KEYWORDS: menarche, sexual maturation, physical fitness, longitudinal study.

¹ Centro de Estudos do Laboratório de aptidão Física de São Caetano do Sul (CELAFISCS) & Programa Agita São Paulo

Recebido: 07/08/2003
Aceite: 20/02/2004

Introdução

A maturação está relacionada com o tempo biológico e o tempo cronológico. O crescimento e a maturação biológica de uma criança não ocorrem, necessariamente, em sincronia com a idade cronológica. É bem conhecido que existem variações na idade biológica ou no nível de maturação biológica dentro de um grupo de crianças do mesmo sexo e de mesma idade cronológica (MALINA e BOUCHARD¹¹ 1991). A faixa de variabilidade entre indivíduos de mesma idade cronológica em maturidade somática e biológica é grande, sendo especialmente acentuada em adolescentes. A idade cronológica é de utilidade limitada na avaliação do crescimento e maturação (MIRWALD *et al*¹⁵ 2002). As mensurações da maturação variam de acordo com o sistema biológico utilizado, mas os indicadores mais comumente utilizados são a maturação esquelética, maturação sexual e a maturação somática (MALINA e BOUCHARD¹¹ 1991). A maturação biológica tem sido considerada uma das variáveis mais importantes na caracterização da aptidão física do indivíduo e permite melhor classificação, diagnóstico, prescrição e prognóstico do avaliado (DUARTE⁴ 1994). Dentro de um grupo de uma determinada idade cronológica algumas crianças podem ter vantagem ou desvantagem nos testes de aptidão física devido ao estado maturacional independente de outros fatores (MOTA *et al*¹⁶ 2002). A menarca, um dos mais usados indicadores de maturação sexual feminino, é um importante evento da maturação sexual e possui várias aplicações numa variedade de contextos. Ela pode ser um indicador de saúde e crescimento, do tempo de maturação e do estado nutricional, tanto em nível individual quanto populacional (MAGAREY *et al*¹⁰ 1999).

Devido à importância da menarca no crescimento e desenvolvimento das adolescentes, estudos longitudinais poderiam trazer informações valiosas sobre a dimensão biológica desse evento, como por exemplo no acúmulo de gordura na puberdade. Vale ressaltar que um acréscimo muito grande de tecido adiposo na adolescência pode persistir até a vida adulta, aumentando assim o risco de doenças associadas à obesidade para o indivíduo (BROWN *et al*³ 1996).

A gordura corporal aumenta linearmente com o aumento do peso magro até a menarca e o início do surto pubertário, mas esses valores parecem diferir entre meninas de maturação tardia daqueles observados na maturação precoce. Garotas com maturação tardia possuem em média menos gordura corporal do que as de maturação precoce (WILLIAMS e DICKSON²⁰ 2002).

Em pré-adolescentes assim como em adolescentes de ambos os sexos, a maturação biológica é possivelmente associada à força muscular estática (BEUNEN e THOMIS² 2000). Segundo FRANÇA *et al*⁶ (1984) alterações na performance motora podem ser observadas nas crianças em crescimento e o aumento da força muscular de membros acontece em geral com o crescimento somático e maturação biológica, apresentando maiores alterações próximo a puberdade. No sexo feminino, o maior aumento na força ocorreu um ano antes da menarca. À medida que um indivíduo aumenta sua estatura e peso, aumenta concomitantemente sua força muscular, porém este aumento da força em meninos e

meninas não é necessariamente proporcional aos ganhos de peso e estatura. A força de preensão manual, dentre as variáveis do crescimento biológico, mensurada pelo dinamômetro manual, reflete uma dimensão funcional importante no crescimento em crianças, pois é uma variável que sofre dramáticas mudanças com o avanço da idade, principalmente na segunda década da vida (GIAROLLA *et al*⁸ 1991).

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar o comportamento de variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física antes, analisado de forma longitudinal, durante e após a menarca de escolares de Ilhabela, litoral do Estado de São Paulo.

Sujeitos e métodos

Este projeto foi realizado como parte do Projeto Ilhabela de Crescimento e Desenvolvimento, que desde 1978 vem estudando em “design” misto-longitudinal o crescimento, desenvolvimento e a aptidão física de crianças de baixo nível sócio-econômico, no município de Ilhabela. Naquele projeto são realizadas semestralmente avaliações, que até o momento do estudo participaram 3.160 crianças e adolescentes. Os dados obtidos nesses anos de acompanhamento propiciaram a realização de dezenas de trabalhos científicos, como o presente estudo.

No presente estudo foram selecionados dados de aproximadamente 1.600 meninas de 8 a 18 anos ($x: 13,0 \pm 3,2$ anos) da rede pública de ensino de Ilhabela, no litoral norte de São Paulo. No entanto, somente 62 meninas atendiam aos critérios de inclusão adotados: (a) estudar na rede pública de ensino de Ilhabela; (b) ter o mínimo de cinco avaliações consecutivas realizadas no projeto Ilhabela, sendo no mínimo uma por ano; (c) dados completos da aptidão física e da idade de menarca, coletados no período entre 2 anos antes e após a menarca.

Os dados foram agrupados desde um a dois anos antes da menarca (Pré), no ano da menarca (Menarca) e em um e dois anos após a menarca (Pós). A idade de menarca foi determinada pelo método retrospectivo, mediante questionário em que se solicitava a indicação do mês e ano em que o primeiro fluxo menstrual havia ocorrido, de acordo com a padronização CELAFISCS. As variáveis antropométricas medidas foram segundo padronização CELAFISCS: peso corporal (kg), estatura (cm), índice de massa corporal - IMC (kg/m^2), diâmetro ósseo de úmero e fêmur (cm), circunferências musculares de braço e perna e adiposidade mediante a somatória de sete dobras cutâneas (bíceps, tríceps, subescapular, axilar média, abdominal, supra-íliaca e panturrilha). Para avaliar as variáveis neuromotoras força de membros superiores e inferiores, foram realizados os testes de preensão manual (dinamometria), impulsão vertical sem auxílio dos membros superiores, respectivamente.

Para análise estatística foi utilizada a Análise de Variância “two way”. O teste post-hoc de Bonferroni foi utilizado para localizar eventuais diferenças entre os grupos e a variação percentual entre os grupos foi avaliada mediante o delta percentual (D%). O nível de significância adotado foi $p < 0,01$. Os cálculos foram realizados por meio do “software” SPSS versão 10.0.

Resultados e discussão

A idade de menarca da amostra variou de 10 a 15 anos, com média de 12,5 (± 1,04 anos). Os resultados das variáveis antropométricas apresentados na Tabela 1 indicam um aumento gradativo da estatura, peso, adiposidade (média das sete dobras cutâneas) e índice de massa corporal (IMC) em função do período maturacional. As variações em delta percentual podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 1. Evolução dos valores em média e desvio padrão de idade, estatura, peso, adiposidade e IMC de acordo com o período de maturação (antes, durante e após a menarca) de adolescentes da rede pública de ensino de Ilhabela.

Aptidão Física	Pré - Menarca				Menarca				Pós - Menarca			
	2 anos		1 ano						1 ano		2 anos	
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
Idade (anos)	10,7	1,1	11,7	1,1	12,8	1,1	13,8	1,1	14,7	1,1		
Estatura (cm)	140,9*	7,5	148,3*	7,5	155,0*	7,0	158,3*	6,2	159,9*	6,0		
Peso (kg)	35,1*	7,5	40,7*	8,8	47,1*	10,0	51,0*	9,5	53,6*	9,8		
IMC (kg/m²)	17,5*	2,9	18,3*	3,1	19,5*	3,3	20,3*	3,2	20,9*	3,2		
X 7 DC (mm)	10,8*	5,3	11,3*	5,1	12,1*	5,0	13,5*	4,9	14,3*	4,9		

*p< 0,01 – Pré x Menarca; Menarca x Pós; Pré x Pós.

Tabela 2. Variação (em delta percentual - D%) das variáveis antropométricas no período de dois anos antes a até dois anos após a menarca.

Aptidão Física	Pré Menarca x Menarca	Menarca x Pós Menarca	Pré menarca x Pós Menarca
Estatura (cm)	10,2	3,2	13,8
Peso (kg)	34,7	15,1	54,9
IMC (kg/m²)	11,0	7,9	19,7
X 7 DC (mm)	17,3	21,3	42,5

Pode-se observar que o maior aumento da estatura foi de 14,1 cm e ocorreu de dois anos pré-menarca ao período da menarca (10,2 D%). Um ano antes da menarca a estatura aumentou 6,7 cm; enquanto que um ano e dois anos após o período da menarca o crescimento foi de 3,3 cm e 4,9 cm, respectivamente. MIROTTI et al¹⁴ (1995) realizaram estudo longitudinal com 48 escolares de Córdoba, um ano antes e um ano após a menarca, verificando que no primeiro caso o crescimento foi de 7,8 cm e 12 meses após a menarca, de 3,5 cm.

A idade média, estatura média e peso médio do nosso estudo no momento da menarca foram, 12,5 anos, 155,0 cm e 47,1 kg, respectivamente. Nos resultados de peso corporal apresentados na Tabela 2, no período da pré-menarca à pós-menarca houve aumentos significativamente superiores (54,9%) aos dos períodos da menarca à pós-menarca (15,1%) e da pré-menarca à menarca (34,7%). MATSUDO VKR et al¹² (1994), ao compararem dois grupos de meninas de Ilhabela de mesma idade cronológica (12 anos), um com menarca presente e outro sem ter apresentado a menarca, verificaram que o grupo com menarca apresentou valores significativamente maiores de peso corporal (21,3%) e estatura (5,1%).

Ao investigar a importância da variável etnia, SAMPEI¹⁸ (2001) comparou índices antropométricos e de composição corporal de nipônicas e não nipônicas em duas fases da puberdade: pré-menarca e pós-menarca. Foram analisados também o padrão alimentar e a atividade física. Verificou-se que todas as variáveis antropométricas e de composição corporal foram maiores nas adolescentes com menarca do que nas sem menarca e nipônicas com menarca tendiam a acumular mais gordura que as não-nipônicas.

MOTA et al¹⁶ (2002), em um estudo transversal, observaram aumento significativo de peso corporal e estatura de escolares do gênero feminino de Portugal, de 8 a 16 anos, em estágios maturacionais mais avançados (de desenvolvimento de mamas de Tanner) em contrapartida observaram diminuição, mas não significativa, das dobras subescapular e de tríceps. De acordo com os dados de ANDRADE¹ (2002) ao analisar adolescentes da mesma região do presente estudo, de acordo com o estágio de maturação sexual em três níveis, verificou que as meninas tiveram maior peso corporal nos estágios mais avançados de maturação sexual, com diferenças significativas entre os grupos púbere (21,3%) e pré-púbere (24,9%). O grupo pós-púbere apresentou valores superiores de peso corporal (51,5%) aos dois estágios anteriores. No presente estudo as meninas foram mais pesadas no período da pré-menarca à pós-menarca 54,9%; no período da pré-menarca à menarca 34,7% ; e da menarca a pós-menarca 15,1% (Tabela 2).

Segundo MALINA e BOUCHARD¹¹ (1991) crianças com maturação precoce de ambos os sexos são geralmente, naquela fase da vida, mais pesadas e mais altas do que as que maturam normalmente ou tardiamente, sendo também mais fortes. SANTOS et al¹⁹ (1991) descreveram que crianças de diferentes classes sócio-econômicas diferem em peso e estatura em todas as idades, sendo que as de nível mais alto tenderam a ser mais adiantadas em sua maturidade.

O IMC, apresentado na Tabela 2, aumentou proporcionalmente com o incremento de peso e estatura, 11% da pré-menarca à menarca, 7,9% da menarca à pós-menarca e 19,7% da pré-menarca à pós-menarca.

A adiposidade, medida pela média das setes dobras cutâneas (Tabela 2), apresentou valores percentuais relativamente mais altos com o passar da maturação: da pré-menarca à menarca 17,3%, da menarca à pós-menarca 21,3% e da pré-menarca à pós-menarca 42,5%, sendo que foi do período da pré-menarca à pós-menarca, quando ocorreu o maior aumento. De acordo com o estudo de FRANÇA⁷ (1990) realizado com meninas de Ilhabela, houve um incremento nos valores da adiposidade de 10,2% da pré-menarca à menarca e de 20,8% da pré-menarca para a pós-menarca evidenciando a relação direta entre maturação sexual e o aumento dos valores de adiposidade no sexo feminino. Segundo MATSUDO e MATSUDO¹³ (1994) ao determinarem o impacto da maturação sexual na adiposidade nos diferentes períodos maturacionais, encontraram diferenças significativas nos períodos pré-púbere, púbere e pós-púbere, sendo encontrados os maiores valores no período pós-púbere.

Tabela 3. Evolução dos valores em média e desvio padrão de diâmetros ósseos, circunferências musculares de acordo com o período de maturação (antes, durante e após a menarca), de adolescentes da rede pública de ensino de Ilhabela.

Variáveis Aptidão Física	Pré - Menarca				Menarca		Pós - Menarca			
	2 anos		1 ano				1 ano		2 anos	
	x	s	x	s	x	s	x	s	x	s
Diâmetro Úmero (cm)	5,6*	0,6	5,8*	0,4	5,9*	0,4	6,0*	0,5	6,0*	0,4
Diâmetro Fêmur (cm)	8,1*	0,7	8,4*	0,7	8,7*	0,6	9,2*	1,9	8,9*	0,7
Circunferência Braço (cm)	21,6*	3,2	22,4*	2,9	23,4*	2,6	24,5*	2,8	24,8*	2,6
Circunferência Perna (cm)	28,2*	2,7	29,7*	2,9	30,9*	2,9	31,5*	4,6	32,7*	2,6

*p< 0,01 – Pré x Menarca; Menarca x Pós; Pré x Pós.



Os resultados de diâmetro de úmero e fêmur (Tabela 4), demonstraram também maiores aumentos no período da pré-menarca à pós-menarca. O período da menarca à pós-menarca foi quando ocorreu o menor aumento no diâmetro de úmero (1,7%) e no diâmetro de fêmur (2,8%). Diferenças significativas foram observadas entre todos os períodos.

Tabela 4. Variação (em delta percentual - D%) das características antropométricas dois anos antes da menarca, no ano da menarca e dois anos após a menarca.

Aptidão Física	Pré Menarca x Menarca	Menarca x Pós Menarca	Pré menarca x Pós Menarca
Diâmetro Úmero (cm)	5,8	1,7	7,6
Diâmetro Fêmur (cm)	8,0	2,8	10,9
Circunferência Braço (cm)	9,0	6,5	16,1
Circunferência Perna (cm)	10,0	6,1	16,5

FERREIRA *et al*⁵ (1990) ao estudarem escolares de Itaquera (zona leste de São Paulo) e São Caetano do Sul no grupo etário de 11 a 14 anos de diferentes regiões, observaram que circunferências e diâmetros não apresentaram diferenças significativas em nenhuma das idades. Nos resultados de circunferências (Tabela 3), pode-se observar diferenças significativas entre os três períodos, tanto na circunferência de braço, quanto na circunferência de perna. As circunferências apresentaram variações muito semelhantes.

GUEDES e GUEDES⁹ (1995), em estudo no município de Londrina, verificaram que meninas apresentavam valores relativamente maiores a cada ano nas medidas de circunferências, dos 7 aos 10 anos de idade e, na seqüência, experimentaram aumentos importantes até os 14 anos. Paralelamente ao aumento da massa muscular, ocorre também maior acúmulo de tecido adiposo (MALINA e BOUCHARD¹¹ 1991), que por sua vez pode ter contribuído para que as medidas de circunferências sejam discretamente mais elevadas até os 14 anos de idade.

Tabela 5. Evolução dos valores em média e desvio padrão da força muscular de membros inferiores e superiores de acordo com o período de maturação (antes, durante e após a menarca) de adolescentes da rede pública de ensino de Ilhabela.

Força Muscular	Pré – Menarca				Menarca				Pós – Menarca			
	2 anos		1 ano				1 ano		2 anos			
	x	s	X	s	x	s	x	s	x	s	x	s
Superiores (kg)	15,6*	4,1	18,3*	4,7	22,3*	4,9	24,9*	6,1	26,0*	5,2		
Inferiores (cm)	22,5*	3,7	24,5*	3,8	25,4*	5,0	27,5*	5,3	27,4*	4,9		

*p< 0,01 – Pré x Menarca; Menarca x Pós; Pré x Pós.

Tabela 6. Variação (em delta percentual - D%) das características neuromotoras dois anos antes da menarca, no ano da menarca e dois anos após a menarca.

Força Muscular	Pré Menarca x Menarca	Menarca x Pós Menarca	Pré menarca x Pós Menarca
Superiores (kg)	48,1	18,5	73,1
Inferiores (cm)	14,5	9,8	23,5

Na Tabela 5 e 6 observamos o comportamento da força de membros superiores e inferiores de acordo com a maturação sexual. As variáveis força de membros superiores e inferiores também indicaram um aumento gradativo e significativo em função do período maturacional, sendo que no período da pré-menarca à pós-menarca foi que foram evidenciados os maiores aumentos (FMMS 73,1% e FMMI 23,5%).

MATSUDO VKR *et al*¹² (1994), encontraram que meninas que já tinham apresentado menarca apresentavam força de membros superiores e inferiores (mensurado com os testes de impulsão vertical com e sem auxílio e preensão manual) superiores às meninas que não haviam apresentado menarca, de mesma idade cronológica.

Nas 1304 meninas de PRISTA *et al*¹⁷ (2002) no grupo etário de 8 a 17 anos, foi observado, nos testes de preensão manual e impulsão horizontal, que no decorrer da idade houve diferenças significativas nas médias. No teste de impulsão horizontal notou-se um incremento até os 13 anos o que corrobora com o estudo transversal de GIAROLLA *et al*⁸ (1991) com estudantes do sexo feminino que apresentaram valores crescentes com a idade de força de membros superiores, medida pelo teste de preensão manual. Pode-se notar que entre os 12 e 13 anos, ocorreu maior desenvolvimento da força em função do pico de maturação sexual.

Ao analisar os valores de força de membros inferiores (Tabela 5 e 6), verificamos o mesmo fenômeno ocorrido na força de membros superiores. Porém, os valores de força de membros superiores aumentaram 73,1% da pré-menarca à pós-menarca, enquanto o incremento dos valores de força de membros inferiores foi de 23,5%.

No estudo transversal de ANDRADE¹ (2001) realizado com escolares de 11 a 14 anos de Ilhabela, as meninas apresentaram resultados significativamente melhores no estágio pós-púbere na força de membros superiores quando comparado aos estágios púbere e pré-púbere, ao passo que na força de membros inferiores o mesmo fenômeno não aconteceu.

Conclusão

Em função da análise longitudinal, este estudo confirma a hipótese de que um conjunto de modificações antecede e sucedem o advento da menarca, com um aumento progressivo e significativo do peso corporal, da força de membros inferiores, mas principalmente da adiposidade e da força de membros superiores. A abordagem longitudinal também permite concluir que esse aumento interessantemente ocorreu mais intensamente no período anterior (2 anos) da ocorrência da menarca que após (2 anos) a mesma.

Foi importante observar que esse comportamento dessas variáveis, descritos em situações sócio-econômicas mais favoráveis, foi extremamente similar nesta amostra de região de baixo nível sócio-econômico. Finalmente, sugere-se que em trabalhos futuros se possa verificar a influência do consumo alimentar e do nível de atividade física sobre o processo de maturação sexual, assim como de estudos que relacionem o tipo de atividade física realizado por adolescentes e o incremento da força de membros superiores e força de membros inferiores.





Referências Bibliográficas

1. Andrade EL. **Atividade física, aptidão física, consumo alimentar e maturação sexual em adolescentes de uma escola pública de Ilhabela – SP.** São Paulo; 2001. [Dissertação Mestrado – Faculdade de Saúde Pública da USP].
2. Beunen G, Thomis M. Muscular strength development in children and adolescents. **Pediatric Exercise Science** 2000; 12: 174-197.
3. Brown DE, Koenig TV, Demorales AM, Mcguire K, Mersai CT. Menarche age, fatness, and fat distribution in hawaiian adolescents. **American Journal of Physical Anthropology** 1996; 99: 239-247.
4. Duarte MFS. Estudo longitudinal do pico pubertário de crescimento em estatura de crianças brasileiras. In: **Anais XIX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte;** 1994 out 06-09; São Paulo, (BR). São Paulo: CELAFISCS; 1994. p. 130.
5. Ferreira M, França NM, Souza MT, Matsudo VKR. Comparação da aptidão física de escolares de Itaquera (Zona Leste São Paulo) e São Caetano do Sul. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento** 1990; 4: 19-27.
6. França NM, Soares J, Matsudo VKR. Desenvolvimento da força muscular de membros superiores em escolares de 7 a 18 anos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte** 1984; 5: 58-65.
7. França NM. Alterações da adiposidade em função da maturação sexual. In: **Anais XVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte: exercício no terceiro milênio;** 1990 maio 07-10; São Paulo, (BR). São Paulo: CELAFISCS; 1990. p. 96.
8. Giarolla RA, Junior AJF, Matsudo VKR. Análise da força da mão dominante em relação à mão não-dominante em escolares de 8 a 18 anos. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento** 1991; 5: 31-39.
9. Guedes JER, Guedes DP. Maturação biológica em crianças e adolescentes um estudo de revisão. **Revista da Associação dos Professores de Educação Física de Londrina** 1995; 18: 32-49.
10. Magarey AM, Boulton TJC, Chatterton BE, Schultz C, Nordin BEC, Cockington RA. Bone growth from 11 to 17 years: relationship to growth, gender and changes with pubertal status including timing of menarche. **Acta Paediatr** 1999; 88: 139-146.
11. Malina RM, Bouchard C. **Growth, maturation, and physical activity.** Champaign: Human Kinetics Books; 1991.
12. Matsudo VKR, França NM, Matsudo SMM. Quantitative and qualitative differences in motor performance in adolescent brazilian girls. In: França N. **Criança e exercício I: aptidão física e maturação sexual.** São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1994. p. 154-156.
13. Matsudo SMM, Matsudo VKR. Sexual maturation level and body composition in girls. In: **Anais XIX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte;** 1994 out 06-09; São Paulo, (BR). São Paulo: CELAFISCS; 1994. p. 132.
14. Mirotti SMZ, Lesa AME, Carbonetti MB, Roitter H. Evolución antropométrica de la talla, peso y agua total corporal pre y post-menarca. **Rev. Fac. Cienc. Méd. Córdoba** 1995; 53: 17-22.
15. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An Assesment of maturity from anthropometric measurements. **Medicine and Science in Sport & Exercise** 2002; 34: 689-94.
16. Mota J, Guerra S, Leandro C, Pinto A, Ribeiro JC, Duarte JA. Association of maturation, sex, and body fat in cardiorespiratory Fitness. **American Journal of Human Biology** 2002; 14:707-712.
17. Prista A, Maia J, Saranga S, Marques A. **Saúde, Crescimento e Desenvolvimento. Um estudo epidemiológico em crianças e jovens de Moçambique.** Lisboa: Fundação Galouste Gulbenkian, 2002.
18. Sampei MA. **Antropometria e composição corporal em adolescentes nipônicas e não nipônicas da rede escolar privada de São Paulo: comparação étnica e análises de distúrbios alimentares, imagem corporal e atividade física.** São Paulo; 2001. [Dissertação Doutorado – Universidade Federal de São Paulo].
19. Santos VC, Junior AJF, Matsudo VKR. Porcentagem de maturação e velocidade de crescimento de variáveis antropométricas e neuromotoras de duas regiões distintas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento** 1991; 5: 52-60.
20. Williams S, Dickson N. Early growth, menarche, and adiposity rebound. **Lancet** 2002; 359: 580-581.

