

Tendência secular de 10 e 20 anos da maturação sexual de escolares

Secular trends: 10 and 20-year comparisons of sexual maturation among students

Rodrigo Mateus Farias¹
Sandra Marcela Mahecha Matsudo¹
Gerson Luis Moraes Ferrari¹
Victor Keihan Rodrigues Matsudo¹

Resumo – O objetivo do presente foi verificar a tendência secular da maturação sexual de escolares de 11 a 15 anos de idade, nos períodos de 10 e 20 anos. Foram envolvidos no estudo 1.002 escolares com idade entre 11 e 15 anos; 536 meninos (12,6±1,3 anos) e 466 meninas (12,5±1,2 anos), que participaram do Projeto Longitudinal Misto de Crescimento, Desenvolvimento e Aptidão Física de Ilhabela. Os escolares foram avaliados nos períodos de 1990/91 (Inicial), 2000/01 (10 anos) e 2009/10 (20 anos). A maturação sexual foi realizada de acordo com o método de autoavaliação. A idade de menarca (mês e ano) foi obtida pelo método retrospectivo. A análise estatística utilizada foi Anova “one way” seguido do post hoc de Tukey. O nível de significância adotado foi $p < 0,01$. O início da idade de menarca foi: 12,5±1,2 anos; no grupo 10 anos: 12,3±1,0 ($\Delta = -1,6\%$); e no grupo 20 anos: 12,2±1,0 anos ($\Delta = -2,4\%$). Embora tenha ocorrido um declínio na idade de menarca durante os períodos, não houve diferença significativa. Houve diferença significativa somente em genitais (G4), e pelos púbicos (P3) em meninos após 10 e 20 anos. No mesmo período, não ocorreu diferença significativa nos estágios maturacionais nas meninas. Concluiu-se que a tendência secular das características sexuais secundárias dos meninos (genital e pelos púbicos) e nas meninas (mamas e pelos púbicos) e idade de menarca foi nula no período de 10 e 20 anos.

Palavras-chave: Escolares; Maturidade sexual; Menarca; Puberdade.

Abstract – The objective of this study was to verify the secular trends of sexual maturation of students between 11 and 15 years old, during a period of 10 and 20 years. The sample was composed by 1,002 students aged between 11 and 15 years; 536 boys (12.6±1.3 years old) and 466 girls (12.5±1.2 years old) who took part in the Ilhabela Mixed-Longitudinal Project on Growth, Development, and Physical Fitness. The students' assessment period occurred in 1990/91 (initial), 2000/01 (10 years later), and 2009/10 (20 years later). Sexual maturation was analyzed according to the self-assessment method and age at menarche (month and year) was collected retrospectively. The statistical analysis used was: one-way ANOVA, and Tukey's post-hoc test. The level of significance was $p < 0.01$. The onset of menarche in the initial analysis was at: 12.5±1.2 years old; in the 2000/01 group: 12.3±1.0 years old ($\Delta = -1.6\%$), and in the 2009/10 group: 12.2±1.0 years old ($\Delta = -2.4\%$). Although there was a tendency towards reduction in age at menarche along the periods investigated, differences were not significant. There were significant differences only in genitals (G4), and pubic hair (P3) in boys after 10 and 20 years. In the same period, it did not occur any significant difference in maturational stages for girls. In conclusion, there was no secular trend of secondary sexual characteristics in boys (genital and pubic hair) and girls (breast and pubic hair) and in age at menarche over 10 and 20 years.

Key words: Child; Menarche; Puberty; Sexual maturation.

¹ Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, SP, Brasil

Recebido em 28/05/12
Revisado em 22/06/12
Aprovado em 11/07/12



Licença
Creative Commons

INTRODUÇÃO

O processo maturacional tem merecido bastante atenção nos estudos seculares, sendo que dados revelam uma antecipação da idade de menarca ao longo dos anos¹⁻⁵. De certa forma, essa precocidade pode ser vista como um fator de risco, uma vez que quanto mais cedo as mulheres apresentam a primeira menstruação, maiores são os riscos de diabetes e mortalidade, por doença do coração e câncer^{6,7}.

A maturação sexual é o processo que leva a um completo estado de desenvolvimento morfológico, fisiológico ou psicológico e que tem, necessariamente, influência genética e ambiental. Tal processo começa no período embrionário, passa pela puberdade, cujo início se caracteriza pela adrenarca. Dois a três anos depois, acontece a gonadarca nos meninos e a telarca, a pubarca e a menarca nas meninas, até a maturidade sexual completa e a fertilidade^{8,9}.

Tanner¹⁰ propõe uma classificação dos estágios de desenvolvimento que permite identificar o nível maturacional. Esta classificação pode ser feita de maneira prática e eficaz, através do método da autoavaliação¹¹, mediante uso das pranchas ilustrativas, sem que haja invasão da privacidade do indivíduo. As pranchas contêm fotografias para a determinação dos estágios de desenvolvimento dos pelos pubianos para ambos os sexos (P1 a P6), mamário para as meninas (M1 a M5) e genital para os meninos (G1 a G5)¹⁰.

Percebe-se que, para uma melhor compreensão do comportamento da maturação sexual de uma determinada população, ao longo do tempo, estudos longitudinais explicam o fenômeno de forma mais adequada. Porém, o número desses ainda é pequeno em períodos longos, principalmente, em países em desenvolvimento¹². Em se tratando do Brasil, a quantidade de pesquisas que estudaram a tendência secular é menor ainda, sendo que muitos deles foram realizados como parte do Projeto Longitudinal Misto de Crescimento, Desenvolvimento e Aptidão Física de Ilhabela¹²⁻¹⁵, mantido pelo Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, desde 1978.

Diante deste contexto, é válido ressaltar que a tendência secular pode ser definida como modificações nos valores estruturais e funcionais do ser humano atual em relação a anos anteriores, podendo ser positiva, negativa ou nula em função da adaptação com o meio ambiente¹⁴. Pode ser explicada pela interação entre fatores intrínsecos (herança genética) e extrínsecos (fatores ambientais, socioeconômico, saúde e participação em programas de atividade física)².

Devido à importância da puberdade no crescimento e desenvolvimento de crianças, estudos desta natureza podem estabelecer como se deram no decorrer dos anos, as transformações da maturação sexual de escolares, para que compreendamos melhor o quanto o tempo influenciou no processo de maturação destes indivíduos. A hipótese dos autores é de que os estágios maturacionais de meninos (pelos púbicos e genitais) e meninas (pelos púbicos e mamas) e a idade de menarca estariam diminuindo com

o decorrer das décadas. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi verificar a maturação sexual de escolares de 11 a 15 anos, de ambos os sexos, do município de Ilhabela, ao longo de 10 e 20 anos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Amostra

A cidade de Ilhabela localiza-se ao litoral norte do estado de São Paulo, tendo uma área territorial de 348 km². Consideraram-se os levantamentos de 1991, 2000 e 2010 com a faixa etária de 11 a 15 anos. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, a população do município, em 1991, era de 7.800 habitantes, sendo 452 escolares. No ano de 2000, era constituída de 20.836 habitantes, sendo 981 de 11 a 15 anos. Já em 2010, a população era constituída de 28.176 habitantes e 1.138 escolares¹⁶. Diante disso, é possível verificar um aumento da população e uma diminuição proporcional dos escolares com o passar das décadas.

O presente estudo faz parte do Projeto Longitudinal Misto de Crescimento, Desenvolvimento e Aptidão Física de Ilhabela, mantido desde 1978, pelo Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul.

Esse é o único projeto longitudinal em países em desenvolvimento, cuja principal característica reside no uso de materiais não sofisticados, técnicas não complexas e a facilidade e simplicidade do método que permite a aplicação em grandes grupos.

Coleta de dados

As avaliações ocorrem duas vezes por ano, em três dias consecutivos e objetivam analisar as variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas, nível de atividade física, nutricional e de maturação sexual de crianças a partir dos sete anos de idade, mediante uma bateria de testes e medidas padronizadas pelo nosso centro¹⁷.

Para compor a amostra deste estudo, foi analisado um banco de dados com mais de 3.100 crianças e adolescentes de ambos os sexos que participaram das avaliações nos anos analisados. Dessas, 1002 escolares (536 meninos e 466 meninas) atenderam os critérios de inclusão: (a) ter entre 11 e 15 anos de idade na data da avaliação; (b) ter realizado a avaliação da maturação sexual; (c) pertencerem às escolas públicas do município de Ilhabela.

Os 1002 escolares participaram das avaliações em um destes anos: a) inicial (1990/91); b) 10 anos (2000/01) e c) 20 anos (2009/10), conforme a Tabela 1.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo sob o protocolo 0056/10. Os pais e/ou responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a realização das avaliações.

Tabela 1. Distribuição do número de alunos em relação ao sexo e maturação sexual de escolares do município de Ilhabela, SP.

Maturação Sexual	Inicial 1990/91 (n)	10 anos 2000/01(n)	20 anos 2009/10 (n)
Menarca	58	100	75
Mamas / Pelos púbicos	49	222	156
Genitais / Pelos púbicos	146	204	186

Métodos

Para determinação da maturação sexual, utilizou-se o método da autoavaliação, validada ($r = 0,61$ a $0,70$) por Matsudo e Matsudo¹¹, com a utilização das pranchas de Tanner¹⁰, para a identificação dos estágios maturacionais de desenvolvimento e classificação de acordo com os estágios: a) pré-púbere (estágio 1); b) púbere (estágios 2, 3 e 4) e c) pós-púbere (estágios 5 e 6). O estágio 6 não foi considerado em razão da grande semelhança com o estágio 5.

Os estágios de desenvolvimento avaliados nas meninas foram: mamas (M1 à M5) e pelos púbicos (P1 à P5). Foi coletada, também, a idade de menarca (mês e ano) mediante a utilização do método retrospectivo através de questionário¹⁸. Os estágios avaliados nos meninos foram: genitais (G1 à G5) e pelos púbicos (P1 à P5).

Análise estatística

Os resultados foram analisados pela análise descritiva (média, desvio padrão e intervalo de confiança estabelecido para 95%). A normalidade dos dados foi feita pelo Kolmogorov-Smirnov. A análise de variância “one way” foi feita para comparar a idade de menarca da mesma faixa etária em três momentos distintos (inicial, 10 e 20 anos), seguida do “post-hoc” de Tukey para localizar possíveis diferenças entre os grupos e o delta percentual ($\Delta\%$) para verificar a magnitude da diferença. O software utilizado foi o SPSS versão 18.0 e o nível de significância estabelecido foi $p < 0,01$.

RESULTADOS

Os resultados encontrados na Figura 1 mostram uma diminuição em 20 anos da idade de menarca das escolares de Ilhabela: período inicial $12,5 \pm 1,2$; aos 10 anos: $12,3 \pm 1,0$ ($\Delta = -1,6\%$) e aos 20 anos: $12,2 \pm 1,0$ ($\Delta = -2,4\%$). Apesar dos valores encontrados da idade de menarca durante os períodos analisados, as diferenças encontradas não foram estatisticamente significantes.

Quando analisado os estágios de desenvolvimento maturacionais dos meninos (Tabela 2), houve diferença significativa nos estágios de desenvolvimento de pelos púbicos (P3) após 10 e 20 anos do período 1990/91 (inicial) e genitais (G4) quando comparado o período 2000/01 (10 anos) com o período 2009/10 (20 anos).

Já quando analisados os estágios de desenvolvimento maturacionais das mamas (M1 a M5) e dos pelos púbicos (P1 a P5) das meninas (Tabela 3), não foram encontradas diferenças significantes no mesmo período de estudo, demonstrando uma tendência secular nula nos estágios de maturação sexual nesse sexo.

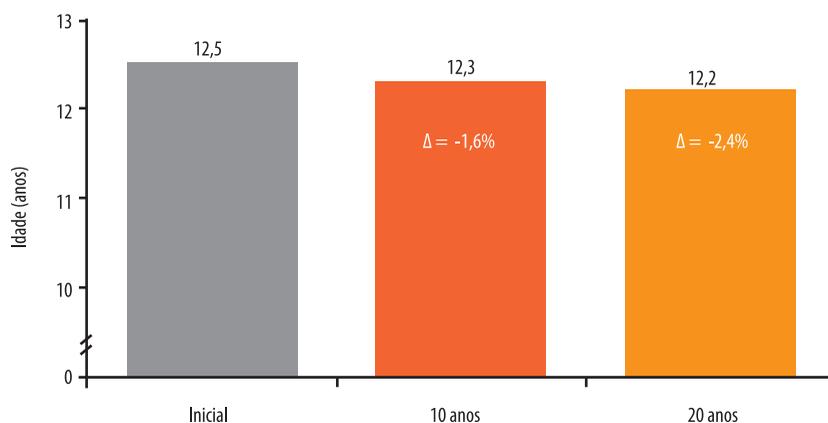


Figura 1. Tendência secular de 10 e 20 anos da idade de menarca de meninas escolares de Ilhabela.

Tabela 2. Tendência secular de 10 e 20 anos da idade cronológica nos cinco estágios de maturação sexual de genitais e pelos púbicos do sexo masculino de escolares de Ilhabela.

Maturação Sexual	Inicial			10 anos			20 anos		
	X	DP	IC95%	X	DP	IC95%	X	DP	IC95%
Pelos Púbicos									
1	11,7	0,8	11,5 – 12,1	12,1	1,2	11,4 – 12,9	11,2	0,4	10,9 – 11,4
2	12,3	1,0	11,9 – 12,6	11,7	0,8	11,3 – 12,0	11,7	0,9	11,4 – 12,1
3	12,9	1,3	12,5 – 13,2	12,0a	1,2	11,6 – 12,3	12,0b	0,9	11,7 – 12,2
4	13,4	0,9	13,0 – 13,8	13,2	1,3	13,0 – 13,6	13,2	1,2	12,8 – 13,5
5	13,5	0,9	12,9 – 14,1	14,1	1,1	13,7 – 14,4	14,2	1,0	13,8 – 14,6
Genitais									
1	12,0	0,8	11,6 – 12,4	11,6	0,8	11,2 – 12,0	11,6	1,1	11,0 – 12,3
2	12,1	1,1	11,5 – 12,6	11,7	0,9	11,4 – 12,0	11,8	0,9	11,6 – 12,2
3	12,3	1,1	12,0 – 12,6	12,3	1,2	12,1 – 12,7	12,1	1,0	11,8 – 12,4
4	13,6	1,0	13,2 – 13,8	13,8	1,2	13,5 – 14,1	13,1c	1,3	12,7 – 13,4
5	13,7	1,4	12,2 – 15,1	14,0	1,1	12,9 – 14,8	14,0	1,0	13,6 – 14,5

$p < 0,01$; a = inicial x 10 anos; b = inicial x 20 anos; c = 10 anos x 20 anos

Tabela 3. Tendência secular de 10 e 20 anos da idade cronológica nos cinco estágios de maturação sexual de pelos púbicos e mamas do sexo feminino de escolares de Ilhabela.

Maturação Sexual	Inicial			10 anos			20 anos		
	X	DP	IC95%	X	DP	IC95%	X	DP	IC95%
Pelos Púbicos									
1	11,0	0,0	11,0 – 11,0	11,2	0,4	11,0 – 11,5	11,6	0,7	11,2 – 12,1
2	11,6	0,9	11,0 – 12,3	11,5	0,7	11,3 – 11,8	11,9	1,1	11,4 – 12,5
3	11,6	0,8	11,0 – 12,2	11,7	0,8	11,4 – 12,0	11,8	0,8	11,5 – 12,2
4	12,9	1,4	12,1 – 13,4	12,9	1,1	12,5 – 13,0	12,6	1,1	12,2 – 12,9
5	13,7	1,0	12,6 – 14,7	13,3	1,1	13,1 – 13,8	13,7	1,1	13,1 – 14,2
Mamas									
1	11,0	0,0	11,0 – 11,0		0,7	10,9 – 12,1	12,2	1,1	11,5 – 13,2
2	11,7	0,9	11,0 – 12,4		0,5	11,1 – 11,5	11,6	0,8	11,1 – 11,8
3	11,6	1,2	10,9 – 12,3		1,0	11,4 – 12,1	11,4	0,6	11,0 – 11,7
4	12,8	1,3	12,2 – 13,3		1,1	12,3 – 12,9	12,6	1,1	12,3 – 12,9
5	13,8	1,1	12,4 – 15,2		0,9	13,0 – 13,9	13,6	1,1	13,1 – 14,1

$p < 0,01$; a = inicial x 10 anos; b = inicial x 20 anos; c = 10 anos x 20 anos

DISCUSSÃO

No presente estudo, ocorreu uma discreta redução nos meninos da idade nos estágios 4 de genitais e 3 de pelos púbicos no período de 10 e 20 anos. Porém, quando os resultados foram analisados, utilizando-se o intervalo de confiança, notamos que as diferenças foram sobrepostas entre os estágios maturacionais. Entre as meninas a idade de menarca e os estágios de maturação sexual de mamas e pelos púbicos foi nula no período de 10 e 20 anos, respectivamente.

Biassio et al.¹³, em um estudo longitudinal realizado no Projeto Ilhabela, com 62 meninas escolares com idade entre 8 e 18 anos, encontraram uma idade de menarca de 12,5 anos, semelhante ao encontrado em nosso estudo. Já em um estudo de revisão da idade de menarca, os dados evidenciam uma considerável variabilidade quanto à idade de menarca. Verificou-se que meninas de Guarulhos e São Caetano do Sul apresentaram uma idade de menarca de 12,2 anos e 13,9 anos, em meninas oriundas de Monte Belo¹⁹. Para alguns autores, essa variação pode estar associada a diversos fatores como: nutricionais, modificações ambientais, sociais e genéticos^{9,20}.

A idade de menarca parece continuar diminuindo, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento, porém de maneira bem mais lenta se comparada às idades de menarca observadas no fim do século XIX e início do XX. Em uma revisão da literatura nacional e internacional da idade de menarca, foram apresentados vários aspectos étnico-raciais, ambientais e socioeconômicos, influenciando a idade de menarca. Para os autores, a prevalência de excesso de peso e obesidade dos grupos populacionais parece ser um dos fatores contribuintes para a precocidade da menarca⁵.

Em um estudo transversal conduzido por Oliveira e Veiga²¹, foram avaliados 502 adolescentes de ambos os sexos, de 11 a 15,9 anos, estudantes em uma escola pública e uma escola privada do município do Rio de Janeiro, a idade de menarca menor foi registrada em meninas obesas, comparadas às não obesas. Este fato pode estar associado ao aumento de peso e gordura dos escolares daquele município.

Demerath et al.²² acompanharam, em um estudo longitudinal, 371 meninas americanas brancas de 2 a 18 anos de idade, demonstrando que meninas que nasceram na década de 80 apresentaram uma idade de menarca menor (12,34 anos), quando comparadas àquelas nascidas em décadas anteriores.

Essa precocidade na menarca também tem sido descrita por Freedman et al.²³, analisando os dados do Bogalusa Heart Study, encontraram que a idade média da menarca em meninas brancas diminuiu 0,2 anos e em meninas negras 0,8 anos de 1973-1974 para 1992-1994. O'Connell et al.²⁴, estudaram 4720 meninas irlandesas com idade entre 10 e 18 anos, e encontraram uma redução da idade de menarca de 13,52 anos em 1986 para 12,53 anos em 2006.

Recentemente, verificou-se a idade de menarca de 94.170 mulheres, com idade entre 16 e 98 anos, nascidas entre 1908 e 1993, residentes do Reino

Unido. A média da idade de menarca diminuiu nas mulheres nascidas entre 1908-19 (13,5 anos) para aquelas nascidas em 1945-49 (12,6 anos). Essa média voltou a diminuir nas mulheres nascidas em 1990-93 (12,3 anos). Os autores concluíram que a idade de menarca, após um período de estabilização, diminuiu novamente em coortes mais recentes²⁵.

Embora existam poucos estudos publicados do tempo da puberdade de meninos, alguns estudos relatam um início mais precoce da maturação. Dados de uma amostra dos anos de 1988-94, com 2.114 meninos americanos, com idade entre 8 e 19 anos, demonstraram uma média de início dos pelos púbicos e genitais mais precoce, se comparado a períodos anteriores²⁶. Estes achados estão de acordo com o estudo de Karpati et al.²⁷, que compararam medidas de 30 anos e demonstraram idades mais precoces do início de algumas fases da puberdade em meninos.

O perfil antropométrico e metabólico da aptidão física de adolescentes na fase púbere com a mesma idade cronológica, mas em diferentes estágios de maturação sexual, foi avaliado em 79 escolares do sexo masculino, com idade de 13 anos, do município de Ilhabela e os autores concluíram que a autoavaliação dos pelos púbicos parece ser um critério mais eficaz na determinação de eventuais diferenças de aptidão física em escolares do sexo masculino, pois o processo de maturação parece afetar mais as variáveis massa corporal, estatura e comprimento tronco-encefálico¹⁷.

Em um estudo longitudinal da influência da maturação sexual na aptidão física de escolares, Ferrari et al.¹² analisaram 27 escolares do sexo masculino que foram acompanhados por um período de 4 anos consecutivos, entre 10 e 13 anos de idade. Os autores verificaram que a maturação sexual explicou, principalmente, a adiposidade, mas também a força, a velocidade e a potência aeróbica absoluta (L.min⁻¹).

Souza et al.²⁸ realizaram um estudo da maturação sexual em escolares do sexo feminino, no município de João Pessoa-PB, com aproximadamente 1066 escolares do sexo feminino e foram encontradas idades médias nos estágios de desenvolvimento maturacional de mamas e pelos púbicos, semelhantes aos encontrados no presente estudo. Contudo, devem ser consideradas as diferenças entre os estudos, principalmente, na região em que ocorreram as avaliações.

Avaliando escolares de Santa Catarina, Bem e Petroski²⁹ procuraram determinar a idade de maturação sexual em indivíduos de diferentes regiões climáticas e concluíram que a maturação sexual das meninas residentes em climas mais frios tende a ser mais tardia que em meninas de climas mais quentes; e que a maturação sexual é mais tardia que das meninas de outras regiões do país, avaliadas pelo mesmo método.

Pasquarelli³⁰ analisou as variáveis antropométricas e a prevalência de excesso de peso segundo os estágios de maturação sexual e a idade cronológica em escolares da cidade de São José dos Campos-SP. Foram avaliados 2802 escolares, de 10 a 12 anos, de ambos os sexos. O estágio de desenvolvimento de pelos púbicos de meninos e meninas diferenciam dos achados do presente estudo. Os resultados revelaram valores de idade

média mais baixos em todos os estágios de pelos púbicos (P1 a P4), além de demonstrar uma associação da maturação sexual com a prevalência de excesso de peso em ambos os sexos.

A literatura^{4,5,23,30} tem demonstrado um constante declínio não somente na idade de menarca, mas também nas médias de idades dos estágios de desenvolvimento maturacionais de meninos e meninas. Na revisão de Duarte¹⁹, os valores de idade média dos estágios de mamas e pelos púbicos nas meninas e genitais e pelos púbicos nos meninos de Santo André-SP, mostram médias bem acima das encontradas em nosso estudo com escolares de Ilhabela.

Contrapondo-se aos achados de outros estudos Freedman et al.²³ Pasquarelli³⁰, os presentes resultados mostraram uma tendência secular nula estatisticamente na idade da menarca e nos estágios de desenvolvimento maturacional de escolares de Ilhabela ao longo de 10 e 20 anos.

Apesar da riqueza de um estudo de 20 anos que faz parte de um projeto longitudinal e que analisou dados de uma amostra de um país em desenvolvimento, os autores consideram que o estudo possui algumas limitações: viés de seleção amostral, uma vez que as crianças foram selecionadas por critério de conveniência não sendo, portanto, uma amostra representativa; a faixa etária analisada que exclui escolares com idades inferiores e superiores, que poderiam apresentar maturação sexual antecipada ou tardia; falta de dados de raça, de nível socioeconômico e de tamanho da família, além do não controle da adiposidade, mesmo sabendo que a mesma tem sofrido alterações em escolares participantes do Projeto Longitudinal Misto de Crescimento, Desenvolvimento e Aptidão Física de Ilhabela durante os últimos 20 anos¹⁵.

CONCLUSÃO

A tendência secular das características sexuais secundárias de meninos (genitais e pelos púbicos) e de meninas (mamas e pelos púbicos) e da idade de menarca de escolares de Ilhabela foi estatisticamente nula ao longo de 10 e 20 anos.

Apesar da redução na idade de menarca não ter sido estatisticamente significativa, ela existe e deve ser considerada, devido ao impacto negativo já indicado pela literatura, tal como o aumento no risco de diabetes, doença do coração e câncer. Futuros estudos são necessários a fim de demonstrar os fatores causais desses resultados.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP - 2010/20749-8); aos participantes, pais e responsáveis; aos professores e coordenação da Escola Municipal José Antônio Verzeznassi e Escola Municipal Eva Esperança; e à Prefeitura Municipal de Ilhabela.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Malina RM. Secular trends in growth, maturation and physical performance: a review. *Anthropol Rev* 2004;67:3-31.

2. Wellens R, Malina RM, Beunen G, Lefevre J. Age at menarchea in Flemish girls: Current status and secular changes in the 20th century. *Ann Hum Biol* 1990;17(2):145-52.
3. Olesen AW, Jeune B, Boldsen JL. A continuous decline in menarcheal age in Denmark. *Ann Hum Biol* 2000;27(4):377-86.
4. Demerath EW, Towne W, Chumlea WC, Sun SS, Czerwinski, SA, Remsberg KE, et al. Recent decline in age at menarche: The Fels longitudinal study. *Am J Hum Biol* 2004;16:453-7.
5. Carvalho WRG, Farias ES, Guerra-Júnior G. A idade da menarca está diminuindo? *Rev Paul Pediatr* 2007;25(1):76-81.
6. He C, Zhang C, Hunter D, Hankinson SE, Louis GMB, Hediger M, et al. Age at Menarche and Risk of Type 2 Diabetes: Results From 2 Large Prospective Cohort Studies. *Am J Epidemiol* 2010;171(3):334-44.
7. Jacobsen BK, Heuch I, Kvale G. Association of low age at menarche with increased all-cause mortality: A 37-year follow-up of 61,319 Norwegian Women. *Am J Epidemiol* 2007;166(12):1431-7.
8. Matsudo SMM, Matsudo VKR. Validade da auto-avaliação na determinação da maturação sexual. *Rev Bras Cienc Mov* 1991;5(2):136-52.
9. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Maturação biológica: conceitos e avaliação. In: Crescimento, maturação e atividade física. São Paulo: Editora Phorte; 2009. p. 319-336.
10. Tanner JM. Growth at adolescence. Blackwell Scientific Publications: Oxford; 1962.
11. Matsudo SMM, Matsudo VKR. Self-assessment and physician assessment of sexual maturation in Brazilian boys and girls: Concordance and reproducibility. *Am J Hum Biol* 1994;6:451-5.
12. Ferrari GM, Silva LJ, Ceschini FL, Oliveira LC, Andrade DR, Matsudo VKR. Influência da maturação sexual na aptidão física de escolares do município de Ilhabela – Um estudo longitudinal. *Rev Bras Ativ Fis Saúde* 2008;13(3):141-8.
13. Biassio LG, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Impacto da menarca nas variáveis antropométricas e neuromotoras da aptidão física, analisado longitudinalmente. *Rev Bras Cien Mov* 2004;12(2):97-101.
14. Figueira Jr. AJ, Matsudo VKR, Pereira MHN, Duarte CR. Tendência secular de variáveis antropométricas e de força muscular: visão de uma década. *Rev Bras Cien Mov* 1988;2(2):17-23.
15. Ferrari TK, Ferrari GLM, Silva Jr JP, Silva LJ, Oliveira LC, Matsudo VKR. Modifications of adiposity in school-age-children according to nutritional status: a 20-year analysis. *J Pediatr* 2012;88(3):239-45.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE: Brasil. 2012; Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/default_indicadores_sociais_municipais.shtm> (2012 jun 26).
17. Borges FS, Matsudo SMM, Matsudo VKR. Perfil antropométrico e metabólico de rapazes pubertários da mesma idade cronológica em diferentes níveis de maturação sexual. *Rev Bras Cien Mov* 2004;12(4):7-12.
18. Matsudo VKR. Medidas da maturação biológica. In: Matsudo VKR, editor. Testes em Ciências do Esporte. São Paulo: Ed. Gráficos Burti; 1998. p. 93-96.
19. Duarte MFS. Maturação física: Uma revisão da literatura, com especial atenção à criança brasileira. *Cad Saúde Pública* 1993;9(supl.1):71-84.
20. Travill AL, Madsen R, Cameron N, Kemper HC. Socio-economic status and menarcheal age in urban African schoolgirls in the Western Cape, South Africa. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 2008;30(1):117-23.
21. Oliveira CS, Veiga GV. Estado nutricional e maturação sexual de adolescentes de uma escola pública e de uma escola privada do município do Rio de Janeiro. *Rev Nutr* 2005;18(2):183-91.
22. Demerath EW, Towne W, Chumlea WC, Sun SS, Czerwinski, SA, Remsberg KE, et al. Recent decline in age at menarche: The Fels longitudinal study. *Am J Hum Biol* 2004;16:453-7.

23. Freedman DS, Kahn LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of age at menarche to race, time period and anthropometric dimension: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2002;110(4):e43.
24. O'Connell A, Gavin A, Molcho M, Gabihainn SN. The mean age at menarche of Irish girls in 2006. *Ir Med J* 2009;102(3):76-9.
25. Morris DH, Jones ME, Schoemaker MJ, Ashworth A, Swerdlow AJ. Secular trends in age at menarche in women in the UK born 1908-93: results from the Breakthrough Generations Study. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2011;25(4):394-400.
26. Herman-Giddens ME, Wang L, Koch G. Secondary sexual characteristics in boys: estimates from the National Health and Nutrition Examination Survey III, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155(9):1022-8.
27. Karpati AM, Rubin CH, Kieszak SM, Marcus M, Troiano RP. Stature and pubertal stage assessment in American boys: the 1988-1994 Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Adolesc Health* 2002;30(3):205-12.
28. Souza EAC, Filho JGM, Souza ESM. Estudo da maturação sexual em escolares do sexo feminino no município de João Pessoa-Paraíba. *Pediatrics* 1996;18(2):59-64.
29. Bem MFL, Petroski EL. Maturação sexual em escolares de diferentes regiões climáticas. *Rev Bras Cien Mov* 1988;2(4):27-31.
30. Pasquarelli BN. Estágio de maturação sexual e excesso de peso corporal em escolares do município de São José dos Campos, SP. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(5):338-44.

Endereço para correspondência

Rodrigo Mateus Farias
Rua Arapirã, 320 apto 94 - Planalto
Paulista - 04069-010 São Paulo - SP,
Brasil
E-mail: mateusfarias@gmail.com