

Maturação sexual e sua relação com o excesso de peso entre escolares brasileiros: Estudo ERICA

Sexual maturation and its relationship with overweight among Brazilian schoolchildren: ERICA Study

Gabriela Oliveira,¹  Fernanda Garcia Gabira Míguez,¹  Maiara Sandre Fonseca,¹ 
Susana Bubach,¹  Elizabete Regina A. de Oliveira¹ 

RESUMO

Objetivo: investigar a associação da maturação sexual com o excesso de peso corporal em escolares brasileiros adolescentes de 12 a 17 anos participantes do Estudo de Risco Cardiovascular em Adolescentes. **Método:** trata-se de um estudo transversal que utilizou a base de dados do Estudo de Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA) realizado nos anos de 2013 e 2014. Para comparar as variáveis quantitativas entre os grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. As associações entre as variáveis qualitativas foram avaliadas pelo teste qui-quadrado de Pearson. Para associação entre o excesso de peso e o estadiamento de Tanner foi realizada regressão logística univariada e multivariada por *stepwise forward*. **Resultados:** foi identificado o estadiamento puberal precoce em 45,4% das meninas e em 46,3% dos meninos. A prevalência do excesso de peso foi de 23,8% (IC 95% 23,4 - 24,2) e 25,2% (IC 95% 24,7 - 25,7) nas meninas e meninos, respectivamente. As meninas no estágio puberal precoce apresentaram 1,32 vezes mais chance de ter excesso de peso (IC 95% 1,19 - 1,59) e os meninos apresentaram 1,32 vezes mais chance de ter excesso de peso no estágio puberal precoce (IC 95% 1,18 - 1,50). **Conclusão:** adolescentes brasileiros de 12 a 17 anos, de ambos os sexos, que apresentaram maturação sexual precoce possuem maior chance de ter excesso de peso, o que corrobora com os achados de outras pesquisas, mostrando a importância de se considerar a maturação sexual no momento da avaliação do estado nutricional.

Palavras-chave: puberdade precoce; adolescente; excesso de peso; epidemiologia.

ABSTRACT

Objective: To investigate the association of sexual maturation with body weight excess in Brazilian adolescent students aged 12 to 17 years participating in the Study of Cardiovascular Risk in Adolescents (ERICA). **Methods:** This is a cross-sectional study, using the database of the ERICA Study carried out in 2013 and 2014. To compare the quantitative variables between groups, the Kruskal-Wallis test was used. Associations between qualitative variables were assessed using Pearson's chi-square test. Univariate and multivariate stepwise forward logistic regression was performed for the association between excess weight and Tanner staging. **Results:** Precocious pubertal stage was identified in 45.4% of the girls and in 46.3% of the boys, while the prevalence of overweight was 23.8% (95% CI 23.4-24.2) and 25.2% (95% CI 24.7-25.7) in girls and boys, respectively. Girls in the early pubertal stage were 1.32 times more likely to be overweight (95% CI 1.19-1.59) and boys in the early pubertal stage were 1.32 times more likely to be overweight (95% CI 1.18-1.50). **Conclusion:** Brazilian adolescents between 12 and 17 years of age, of both genders, who presented early sexual maturation are more likely to be overweight, which corroborates the findings of other studies, showing the importance of considering sexual maturation when assessing nutritional status.

Keywords: puberty, precocious; adolescent; overweight; epidemiology.

¹Universidade Federal do Espírito Santo – Vitória (ES), Brasil.

Autora correspondente: Gabriela Oliveira

Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, Universidade Federal do Espírito Santo - Av. Mal. Campos, 1.468, CEP.: 29047-105 - Maruípe, Vitória – ES

E-mail: gabrielaoliv1@gmail.com

Recebido em 04/08/2023 - Aceito para publicação em 10/11/2023.



INTRODUÇÃO

A puberdade é um evento fisiológico do processo da maturação sexual que consiste em uma série de fases distintas, porém interligadas, de cascatas hormonais que abrangem a adrenarca e a gonadarca.^{1,2}

Nos meninos os sinais de androgenização podem ser compreendidos a partir dos estágios da maturação sexual da genitália masculina que indicam o início da gonadarca. No caso das meninas não é possível determinar tão facilmente as gônadas como no caso dos meninos, dessa forma usa-se o desenvolvimento do tecido mamário, a telarca, para indicar o início da gonadarca. A pubarca marca o surgimento dos pelos pubianos.² Já a ocorrência da primeira menstruação (menarca) é considerada como indicador da maturidade reprodutiva³ e marcador puberal tardio.²⁻⁴

As variações no padrão da mudança puberal em meninas e meninos são feitas através da proposta de Marshall e Tanner com o uso de cinco estágios para o desenvolvimento mamário feminino, maturação da genitália masculina e dos pelos pubianos femininos e masculinos.⁵

A adolescência marca a fase do crescimento, maturação e desenvolvimento humano.¹ É nesse período que surgem alterações corporais influenciadas pela puberdade e pela maturidade dos órgãos sexuais;⁶ o que se observa com essas alterações são as modificações nos tecidos adiposos e sua distribuição pelo corpo, principalmente pela influência da puberdade.⁷ Dessa forma, estudos têm evidenciado que aqueles indivíduos que amadurecem mais cedo possuem maior risco de desenvolver excesso de peso durante a adolescência,⁴ principalmente os do sexo feminino.⁷⁻⁹

É evidente que nas últimas décadas a prevalência de sobrepeso e obesidade têm aumentado de forma alarmante, sendo que no Brasil a prevalência superou 27% em crianças e adolescentes.¹⁰ Sabe-se que o excesso de peso é fator de risco para diferentes doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como a hipertensão arterial, diabetes, doenças cardiovasculares e renais.^{11,12} Assim, é importante estudar a influência da maturação sexual sobre as medidas antropométricas, principalmente sua influência no peso de adolescentes. Este artigo tem por objetivo investigar a associação da maturação sexual com o excesso de peso corporal em adolescentes escolares brasileiros de 12 a 17 anos.

MÉTODOS

Este é um estudo transversal que utilizou a base de dados do Estudo de Risco Cardiovascular em Adolescentes (ERICA), um estudo nacional, observacional e de base escolar que foi realizado nos anos de 2013 e 2014 com o objetivo de avaliar a prevalência de fatores de riscos cardiovasculares e de síndrome metabólica em adolescentes brasileiros com idades entre 12 e 17 anos.¹³ Esses adolescentes estudavam em escolas públicas e particulares de todas as capitais e do Distrito Federal (cidades com mais de 100.000 habitantes) do Brasil.¹³

Durante a pesquisa os adolescentes responderam a 100 questões sobre dados sociodemográficos, ocupação,

atividade física, dieta, fumo, consumo de bebidas alcoólicas, sono, morbidade, saúde reprodutiva, saúde oral e mental. O procedimento da amostragem, coleta de dados e método do estudo ERICA foi descrito detalhadamente em estudos anteriores.¹³

Resumidamente, a população de adolescentes cadastrados para participar do estudo ERICA compreendeu um total de 102.327 nas turmas selecionadas; dessa população foram selecionados 85.615 estudantes, entretanto para este estudo 73.624 estudantes preencheram completamente o questionário e realizaram antropometria.¹⁴

Variáveis de interesse

Para classificação da maturação sexual utilizou-se o estadiamento de Tanner, determinando os estágios de desenvolvimento puberal,⁸ sendo para as meninas o estágio de maturação dos seios e dos pelos pubianos e para os meninos o estágio de maturação da genitália e dos pelos pubianos. Todos esses estágios vão de 1 a 5 e foram agrupados em única variável referente ao maior estágio de Tanner entre as duas avaliações para cada sexo.

Para cada sexo foi realizada uma distribuição através de tercís da idade para definir o estadiamento puberal de Tanner.⁸ Os indivíduos foram classificados em: maturação precoce (primeiro tercil de idade), maturação normal ou grupo de referência (segundo tercil de idade) e estágio de maturação tardia (terceiro e último tercil de idade).

As variáveis antropométricas, as medidas de peso, a estatura e o perímetro de cintura foram aferidos por profissionais previamente treinados. Foi solicitado que na aferição de todas as medidas os adolescentes estivessem descalços, dispostos de roupas leves e livres de adereços (boné, arco, tiara, prendedor de cabelo, trança e outros).

O peso foi aferido por medida única em balança digital da marca Líder[®], modelo P150m, capacidade de 200 kg e precisão de 50 g. A aferição da estatura foi feita pelo estadiômetro portátil e desmontável, da marca Altuxata[®], com resolução em milímetros e estatura máxima de 213 cm.

A circunferência da cintura foi calculada utilizando fita antropométrica em fibra de vidro da marca Sanny[®], com resolução em milímetros e extensão de 1,5 metros. Foram feitas duas mensurações em sequência, obtendo-se uma média.

O excesso de peso teve como base a classificação do estado nutricional construído a partir do Índice de Massa Corporal (IMC), calculado pela fórmula $\text{Peso}/\text{Altura}^2$ (peso em quilos e altura em metros). Utilizado como critério e referência, curvas de distribuição de IMC por sexo e idade caracterizam-se como: desnutrição Z-score < -3; baixo peso Z-score ≥ -3 e < -1; \geq peso normal Z-score ≤ -1 e 1; sobrepeso Z-score > 1 e ≤ 2 ; obesidade Z-score > 2 (20). Posteriormente foram classificados como excesso de peso os adolescentes com Z-score > 1.

Covariáveis: as variáveis sociodemográficas foram compostas pela raça (branca e não branca), rede de ensino (pública ou privada) e macrorregião do país (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul).



Análise de dados

A análise de dados foi realizada no pacote estatístico Stata 14.0, usando o modo survey devido à amostra complexa do banco. Devido à distribuição não normal dos dados antropométricos (teste de Kolmogorov-Smirnov, $p < 0,05$), as variáveis quantitativas tercil da idade, massa corporal (quilograma), estatura (metros), IMC, Z-score de IMC e circunferência da cintura (CC) foram descritas por média e desvio padrão.

As variáveis qualitativas (excesso de peso, classificação do estadiamento de Tanner, rede de ensino, região da escola e raça-cor) foram descritas por proporção (%) com seus respectivos intervalos de confiança (IC 95%). Para comparar as variáveis quantitativas entre os grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis (maturação sexual precoce, normal ou tardia).

As associações entre as variáveis qualitativas foram avaliadas pelo teste qui-quadrado de Pearson (X^2). A associação entre o excesso de peso e o estadiamento de Tanner foi feita através de regressão logística univariada e multivariada por *stepwise forward*.

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Estudos em Saúde Coletiva da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IESC/UFRJ) e pelo CEP de cada Unidade da Federação. Os adolescentes participantes assinaram termo de assentimento e apresentaram o termo de consentimento livre e esclarecido assinado pelo responsável quando solicitado.

RESULTADOS

O presente trabalho possui amostra final de 73.624 adolescentes, sendo o sexo feminino responsável por 55,4% da amostra; a maioria das meninas apresentou estadiamento puberal precoce (45,4%), assim como os meninos (46,3%), Tabela 1. A prevalência do excesso de peso neste estudo para meninas e meninos foi de 23,8% (IC 95% 23,4 - 24,2) e 25,2% (IC 95% 24,7 - 25,7), respectivamente. Há concentração um pouco mais elevada no primeiro tercil de idade (12 a 14 anos) e há maior prevalência de adolescentes não brancos, escolares matriculados na rede pública de ensino e na Região Nordeste para ambos os sexos (Tabela 1).



Tabela 1. Prevalência das características antropométricas e sociodemográficas para adolescentes de 12 a 17 anos de idade. ERICA, 2013-2014.

	Meninas n = 40.803 (55,4%)		Meninos n = 32.821 (44,5%)		valor de p
	n (%)	IC 95%	n (%)	IC 95%	
Maturação sexual					0,013
Maturação precoce	18.554 (45,4)	44,9-45,9	15.224 (46,3)	45,8-46,9	
Maturação normal	15.948 (39,0)	38,6-39,5	12.740 (38,8)	38,2-39,3	
Maturação tardia	6.301 (15,4)	15,0-15,7	4.857 (14,8)	14,4-15,1	
Excesso de peso					< 0,001
Não	31.078 (76,1)	75,7-76,5	24.535 (74,7)	74,2-75,2	
Sim	9.725 (23,8)	23,4-24,2	8.286 (25,2)	24,7-25,7	
Rede de ensino					0,003
Pública	32.294 (79,1)	78,7-79,5	25.676 (78,2)	77,7-78,6	
Privada	8.509 (20,8)	20,4-21,2	7.145 (21,7)	21,3-22,2	
Região da escola					< 0,001
Centro-Oeste	5.573 (13,6)	13,3-14,0	4.031 (12,2)	12,0-12,6	
Nordeste	12.737 (31,2)	30,7-31,6	10.127 (30,8)	30,3-31,3	
Norte	8.174 (20,0)	19,6-20,4	6.822 (20,7)	20,3-21,2	
Sudeste	9.360 (22,9)	22,5-23,3	7.481 (22,7)	22,3-23,2	
Sul	4.959 (12,1)	11,8-12,5	4.360 (13,2)	13,0-13,6	
Idade tercil					0,013
1º tercil	18.554 (45,4)	44,9-45,9	15.224 (46,3)	45,8-46,9	
2º tercil	15.948 (39,0)	38,6-39,5	12.740 (38,8)	38,2-39,3	
3º tercil	6.301 (15,4)	15,0-15,7	4.857 (14,8)	14,4-15,1	
Raça-cor					< 0,001
Branco	14.258 (35,5)	35,0-35,9	11.816 (37,5)	36,9-38,0	
Não branco	25.880 (64,4)	64,0-64,9	19.680 (62,4)	61,9-63,0	



De acordo com a Tabela 2, para as variáveis antropométricas, tanto para meninas quanto para meninos a maturação sexual esteve associada a diferenças estatísticas

significantes ($p < 0,001$) à massa corporal, altura, IMC, circunferência da cintura e prevalência de excesso de peso.

Tabela 2. Análise intergrupos de variáveis antropométricas segundo a época da maturação sexual de escolares de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014.

	Meninas				Meninos			
	Maturação sexual*				Maturação sexual*			
	Precoce	Normal	Tardia	p §	Precoce	Normal	Tardia	p §
Massa corporal (kg)	52,0±11,55 ¹	55,8±11,29	57,3±12,23	< 0,001	53,57±13,78	63,4±13,44	66,7±13,66	< 0,001
Altura (cm)	157,1±6,93	160,4±6,13	160,6±6,13	< 0,001	161,8±9,49	171,6±7,01	173,3±6,76	< 0,001
IMC ²	20,7±3,97	21,6±3,97	22,1±4,29	< 0,001	20,2±3,99	21,4±3,94	22,1±4,02	< 0,001
Z-score IMC	0,28±1,18	0,12±1,12	0,12±1,17	< 0,001	0,28±1,30	0,12±1,22	0,04±1,22	< 0,001
CC ³	69,2±8,93	70,9±8,65	72,0±9,38	< 0,001	71,0±10,19	74,2±9,51	76,0±9,71	< 0,001
Excesso de peso	26,9%	20,9%	21,7%	< 0,001	29,0%	22,6%	20,2%	< 0,001

¹ Média ± desvio padrão

² Índice de massa corporal

³ Circunferência da cintura

*Maior média entre os estágios de maturação de Tanner pelos tercís de idade

§ Testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis (variáveis quantitativas) e teste de qui-quadrado de Pearson (X^2) para variáveis qualitativas

As maiores médias tanto para meninas quanto para meninos estão no estágio pós-puberal de Tanner para as variáveis qualitativas de peso, estatura e IMC.

Verificou-se a associação entre o estado nutricional (prevalência do excesso de peso) e a maturação sexual mais precoce, ou seja, os escolares pertencentes ao estágio puberal mais precoce estão associados ao excesso de peso ($p < 0,001$).

Tanto no modelo bruto quanto no modelo ajustado em comparação ao estágio puberal normal (grupo de referência), meninas e meninos tiveram maior chance de excesso de peso associado ao estágio puberal precoce (Tabela 3). Meninas no estágio puberal precoce apresentaram 1,32 vezes mais chance de excesso de peso (IC 95% 1,19 - 1,59) e meninos tiveram 33% de excesso de peso no mesmo estágio puberal (IC 95% 1,18 - 1,50).

Tabela 3. Razão de chances (*odds ratio*, OR) estimada a partir de modelos de regressão logística univariado e multivariado para predição do excesso de peso segundo a maturação sexual em adolescentes escolares de 12 a 17 anos. ERICA, 2013-2014.

Maturação sexual	Meninas				Meninos			
	OR ¹	(IC95%)	ORA ²	(IC95%)	OR	(IC95%)	ORA*	(IC95%)
Normal	1	1	1	1	1	1	1	1
Precoce	1,32	(1,15-1,52)	1,32	(1,15-1,51)	1,38	(1,19-1,59)	1,33	(1,18-1,50)
Tardia	1,03	(0,89-1,19)	1,02	(0,88-1,18)	1,12	(0,93-1,35)	1,06	(0,88-1,29)

¹ Razão de chances (*odds ratio*, OR)

² Razão de chance ajustada (*odds ratio* ajustado, ORA). Ajuste para a raça-cor, rede de ensino, região da escola e tercil da idade.



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC BY

DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que adolescentes de ambos os sexos que apresentaram maturação sexual precoce estão associados a maior chance de ter excesso de peso. Esse achado vai ao encontro de estudos anteriores já bem estabelecidos na literatura: a relação da maturação sexual precoce com o excesso de peso no sexo feminino.¹⁵⁻¹⁹

Takahashi *et al.*²⁰ identificaram que indicadores de adiposidade (circunferência do braço, prega cutânea do tríceps, dobras cutâneas de panturrilha e dobras cutâneas totais) aumentaram com a idade nos adolescentes que apresentaram maturação precoce e diminuíram naqueles com maturação sexual tardia. Em um estudo multicêntrico chinês, com uma população de 6 a 18 anos, naqueles que apresentavam maturação precoce foi possível identificar *odds ratio* de 1,48 para sobrepeso e 1,61 para obesidade em meninos, e *odds ratio* de 2,64 para sobrepeso e 3,49 para obesidade em meninas.²¹

Quando ao sexo masculino essa relação está pouco clara quando se verificam pesquisas anteriores.¹⁶ Estudos de coorte demonstraram que meninos com maturação precoce têm maior adiposidade central²² e maior circunferência de cintura e quadril²³ quando adultos.

Outro achado recente evidencia que crianças e adolescentes brasileiros em estágios puberais iniciais apresentam maior prevalência de adiposidade central.

No estudo de Adami *et al.*,²⁴ meninos tiveram prevalência de 2,21 (1,12 - 4,35) e meninas 2,18 (1,04 - 4,57) para adiposidade central com estágio inicial de maturação sexual. Já Wang *et al.*²⁵ observaram relação inversa, ou seja, a maturação precoce se apresentou como fator protetor para os meninos tanto no sobrepeso (OR 0,65 [0,44 - 0,98]) quanto na obesidade (OR 0,40 [0,20 - 0,82]).

Existem vários fatores biológicos que podem levar a um maior IMC em crianças com puberdade precoce como, por exemplo, o aumento da produção de androgênios, que ocorre no início da puberdade e está associado a níveis mais baixos de leptina e à maior massa corporal magra.^{25,26} Essa alteração funcional pode contribuir para aumentar o peso e, subsequentemente, o IMC nos indivíduos que amadurecem cedo em comparação com os que amadurecem no momento esperado. Além disso, o aumento do estrogênio durante a puberdade está associado a um aumento da adiposidade,²⁷ o que também pode aumentar o IMC em adultos precoces.²⁸

De acordo com os resultados do presente estudo também é possível verificar que as médias das medidas antropométricas aumentaram gradativamente com os estágios de maturação tanto para meninas quanto para meninos.

Em estágios mais avançados da maturação há aumento do peso, altura e IMC. Contudo, o presente estudo não analisou esses dados isoladamente e sim a relação final entre eles através do Z-score do estado nutricional.

De acordo com Tanner *et al.*⁵ há uma forte associação entre todas as modificações puberais com a altura, mas isso isoladamente não apresenta associação com o peso. A idade em que ocorre o desenvolvimento puberal tem grande impacto nas condições de saúde,²⁹ já que a puberdade iniciada

de forma precoce também está associada ao aumento do risco de diabetes na idade adulta.³⁰

O excesso de peso é um fator de risco para doenças crônicas não transmissíveis e sua presença na adolescência prediz a presença na vida adulta, podendo, assim, influenciar de forma negativa sua qualidade de vida e a presença de algumas doenças.

Este estudo apresenta pontos fortes como, por exemplo, ser um estudo de característica de base escolar nacional, o que aumenta a validade interna e externa dos resultados encontrados. Porém este estudo apresenta algumas limitações, como o uso da autoavaliação da maturação sexual pelos escolares, mesmo que esse procedimento tenha sido validado anteriormente em adolescentes brasileiros.

Outra importante limitação é com relação à idade dos participantes. Nossa população possui faixa etária de 12 a 17 anos, sabe-se que a maturação precoce pode iniciar aos 8 ou 9 anos de idade, então a ausência de informações referentes ao início do processo de maturação dificulta um ponto de corte mais preciso. Nesse sentido, determinamos a maturação sexual precoce a partir dos tercis de idade. Além disso, é um estudo de natureza transversal, o que não nos permite determinar a direção da causalidade entre o desenvolvimento puberal e o excesso de peso, já que a obesidade pode tanto causar quanto ser resultado do processo de puberdade.

Ações de promoção e prevenção de saúde voltadas à criança e ao adolescente podem ser um instrumento poderoso para a diminuição do excesso de peso nessa população, contribuindo para um estilo de vida mais saudável. Sabendo que o excesso de peso é fator de risco para diversas doenças e que as consequências de sua presença podem refletir durante diferentes fases da vida do indivíduo, a conscientização para sua eliminação é um ponto de partida importante.³¹

CONCLUSÃO

Nossos achados corroboram com os encontrados por outras pesquisas, sendo possível identificar que adolescentes brasileiros que apresentam maturação sexual precoce têm mais chance de apresentar excesso de peso, fator de risco importante para doenças cardiometabólicas, o que deixa claro a importância de se considerar a maturação sexual no momento da avaliação do estado nutricional dessa população.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) que concedeu à G. Oliveira bolsa de doutorado, e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que concedeu à F. G. G. Miguez bolsa de doutorado.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram inexistência de conflitos de interesse na realização deste trabalho.



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC BY

REFERÊNCIAS

1. Sawyer SM, Azzopardi PS, Wickremarathne D, Patton GC. The age of adolescence. *Lancet Child Adolesc Health*. 2018;2:223-8. doi: 10.1016/S2352-4642(18)30022-1.
2. Wohlfahrt-Veje C, Tinggaard J, Juul A, Toppari J, Skakkebaek NE, Main KM. Pubarche and gonadarche onset and progression are differently associated with birth weight and infancy growth patterns. *J Endocr Soc*. 2021;5:1-14. doi: 10.1210/endo/bvab108.
3. Gemelli IFB, Farias ES, Spritzer PM. Association of body composition and age at menarche in girls and adolescents in the Brazilian Legal Amazon. *J Pediatr (Rio J)*. 2020;96:240. doi: 10.1016/j.jpeds.2018.10.012.
4. Rafique N, AlSheikh MH. Identifying menarcheal age and its association with body mass index in young Saudi females. *Saudi Med J*. 2019;40:958. doi: 10.15537/smj.2019.9.24425.
5. Marshall WA, Tanner JM. Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Arch Dis Child*. 1969;44:291. doi: 10.1136/adc.44.235.291.
6. Ré AHN. Crescimento, maturação e desenvolvimento na infância e adolescência: implicações para o esporte. *Motri*. 2011;7:55-67.
7. Santos LES, Claro ML, Carvalho DS, Oliveira EAR, Silva ARV, Machado ALG, et al. Relação entre maturação sexual e indicadores antropométricos e pressóricos em adolescentes. *Ciênc Saúde Colet*. 2022;27:3615-26. doi: 10.1590/1413-81232022279.04622022.
8. Benedet J, Lopes AS, Adami F, Hinnig PF, Vasconcelos FAG. Association of sexual maturation with excess body weight and height in children and adolescents. *BMC Pediatr*. 2014;14:72. doi: 10.1186/1471-2431-14-72.
9. Noipayak P, Rawdaree P, Supawattanabodee B, Manusirivithaya S. Factors associated with early age at menarche among Thai adolescents in Bangkok: a cross-sectional study. *BMC Womens Health*. 2017;17:1-6. doi: 10.1186/s12905-017-0371-5.
10. Silva JMP, Fonseca SC, Dias MAB, Izzo AS, Teixeira GP, Belfort PP. Conceitos, prevalência e características da morbidade materna grave, near miss, no Brasil: revisão sistemática. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2018;18(1):37-65. doi: 10.1590/1806-93042018000100002.
11. Ryu S, Frith E, Pedisic Z, Kang M, Loprinzi PD. Secular trends in the association between obesity and hypertension among adults in the United States, 1999-2014. *Eur J Intern Med*. 2019;62:37-42. doi: 10.1016/j.ejim.2019.02.012.
12. Silveira EA, Vieira LL, Souza JD. Elevada prevalência de obesidade abdominal em idosos e associação com diabetes, hipertensão e doenças respiratórias. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2018;23:903-912.
13. Bloch KV, Macedo, AH, Bloch KIV, Cardoso MIA, Sichieri R III. Estudo dos riscos cardiovasculares em adolescentes (ERICA): resultados e potencialidade. *Rev Saúde Pública*. 2016;50(supl 1):2s. doi: 10.1590/S01518-8787.201605000SUPL1AP
14. Silva TLN, Klein CH, Souza AM, Barufaldi LA, Abreu GA, Kuschnir MCC, et al. Participação no estudo de riscos cardiovasculares em adolescentes-ERICA. *Rev Saúde Pública*. 2016;50(supl 1):3 doi: 10.1590/S01518-8787.2016050006730.
15. Ramirez-Vélez, R. *et al*. Pubertal stage, body mass index, and cardiometabolic risk in children and adolescents in Bogotá, Colombia: The Cross-Sectional Fuprecol Study. *Nutrients* 2017; 9(7):644. doi: 10.3390/nu9070644.
16. Benedet J, Lopes AS, Adami F, Hinnig PF, Vasconcelos FAG. Association of sexual maturation with excess body weight and height in children and adolescents. *BMC Pediatr*. 2014;14:1-7. doi: 10.1186/1471-2431-14-72.
17. Himes JH, Obarzanek E, Baranowski T, Wilson DM, Rochon J, McClanahan BS. Early Sexual Maturation, Body Composition, and Obesity in African-American Girls. *Obes Res*. 2004;12 Suppl:64S-72S. doi: 10.1038/oby.2004.270.
18. Biro FM, McMahon RP, Striegel-Moore R, Crawford PB, Obarzanek E, Morrison JA, et al. Impact of timing of pubertal maturation on growth in black and white female adolescents: The National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr*. 2001;138(5):636-43. doi: 10.1067/mpd.2001.114476.
19. Oliveira JR, Frutuoso MFP, Gambardella AMD. Associação entre maturação sexual, excesso de peso e adiposidade central em crianças e adolescentes de duas escolas de São Paulo. *J Human Growth Dev*. 2014;24:201-7.
20. Takahashi LAR, Figueiredo FWS, Benedet J, Vasconcelos FDAG, Adami F. Influence of sexual maturation status on the relationship between body adiposity indicators and age: a cross-sectional study. *BMC Res Notes*. 2019;12(1):61. doi: 10.1186/s13104-019-4095-5.
21. Dai YL, Fu JF, Liang L, Gong CX, Xiong F, Luo FH, et al. Association between obesity and sexual maturation in Chinese children: a multicenter study. *Int J Obes (Lond)*. 2014;38(10):1312-6. doi: 10.1038/ijo.2014.116.
22. Kindblom JM, Lorentzon M, Norjavaara E, Lönn L, Brandberg J, Angelhed JE, et al. Pubertal timing is an independent predictor of central adiposity in young adult males: The Gothenburg Osteoporosis and Obesity Determinants Study. *Diabetes*. 2006;55:3047-52. doi: 10.2337/db06-0192.
23. Sandhu J, Ben-Shlomo Y, Cole TJ, Holly J, Smith GD. The impact of childhood body mass index on timing of puberty, adult stature and obesity: a follow-up study based on adolescent anthropometry recorded at Christ's Hospital (1936-1964). *Int J Obes (Lond)*. 2006;30(1):14-22. doi: 10.1038/sj.ijo.0803156.
24. Adami F, Benedet J, Takahashi LAR, Lopes AS, Paiva LS, Vasconcelos FAG. Association between pubertal development stages and body adiposity in children and adolescents. *Health Qual Life Outcomes*. 2020; 18(1):93. doi: 10.1186/s12955-020-01342-y.
25. Wang Y. Is obesity associated with early sexual maturation? A comparison of the association in American boys versus girls. *Pediatrics*. 2002;110(5):903-10. doi: 10.1542/peds.110.5.903.
26. Mason KA, Schoelwer MJ, Rogol AD. Androgens during infancy, childhood, and adolescence: physiology and use in clinical practice. *Endocr Rev*. 2020;41(3):bnaa003. doi: 10.1210/endo/bnaa003.
27. Biro FM, Pinney SM, Huang B, Baker ER, Walt Chandler D, Dorn LD. Hormone changes in peripubertal girls. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014;99(10):3829-35. doi: 10.1210/jc.2013-4528.
28. Grummer-Strawn LM, Garza C, Johnson CL. Childhood growth charts. *Pediatrics*. 2002;109(1):141-2. doi: 10.1542/peds.109.1.141.
29. Lian Q, Mao Y, Luo S, Zhang S, Tu X, Zuo X. Puberty timing associated with obesity and central obesity in Chinese Han girls. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):1. doi: 10.1186/s12887-018-1376-4.
30. Parent AS, Rasier G, Gerard A, Heger S, Roth C, Mastronardi C, et al. Early onset of puberty: tracking genetic and environmental factors. *Horm Res*. 2005;64(Suppl 2):41-7. doi: 10.1159/000087753.
31. Ferreira SRG, Chiavegatto Filho ADP, Lebrão ML, Duarte YAO, Laurenti R. Doenças cardiometabólicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2018;21:e180008. doi: 10.1590/1980-549720180008.supl2.

Como citar este artigo:

Oliveira G, Miguez GCG, Oliveira ERA, Fonseca M. Maturação sexual e sua relação com o excesso de peso entre escolares brasileiros: Estudo ERICA. *Rev Fac Ciênc Méd Sorocaba*. 2023;25:e63043. doi: 10.23925/1984-4840.2023v25a4.



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC BY