

PESO AO NASCER E EXCESSO DE PESO EM ADOLESCENTES: PROJETO ERICA NA CIDADE DO RECIFE, PERNAMBUCO

Birth weight and overweight in adolescents: the Erica Project in the city of Recife, Pernambuco

Kamilla Brianni de Araújo Gomes^{a*} , Vanessa Sá Leal^b , Juliana Souza Oliveira^b ,
Cristaine Gonçalves da Silva Pereira^a , Fabiana Cristina Lima da Silva Pastich Gonçalves^a ,
Izabel Siqueira de Andrade^a , Sophie Helena Eickmann^a , Pedro Israel Cabral de Lira^a ,
Marília de Carvalho Lima^a 

RESUMO

Objetivo: Verificar a associação de parâmetros antropométricos ao nascer, variáveis socioeconômicas e biológicas, atividade física e estado nutricional parental com excesso de peso e obesidade abdominal de adolescentes.

Métodos: Este estudo transversal foi realizado em 39 escolas públicas e privadas de Recife (PE). A amostra consistiu em 1.081 adolescentes entre 12 e 17 anos de idade, provenientes do Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA). Estabeleceram-se como variáveis de desfecho o índice de massa corpórea para a idade (IMC/I), a circunferência da cintura (CC) e a relação cintura/estatura (RCEst), enquanto as explanatórias foram o peso ao nascer, o índice ponderal de Röhler (IPR), as variáveis biológicas e socioeconômicas, a atividade física e o estado nutricional dos pais. Estimaram-se as razões de prevalência (RP) brutas e ajustadas para as associações estudadas pela regressão de Poisson.

Resultados: A regressão multivariada de Poisson mostrou que a variável mantida como significativamente associada ao excesso de peso na adolescência foi o excesso de peso materno, RP=1,86 (intervalo de confiança de 95% [IC95%] 1,09–3,17). O peso elevado ao nascer também permaneceu bastante associado à obesidade abdominal avaliada pela CC, RP=3,25 (IC95% 1,08–9,74).

Conclusões: O peso elevado ao nascer constituiu marcador para a obesidade abdominal na adolescência; e o IMC materno elevado, para o excesso de peso.

Palavras-chave: Peso ao nascer; Adolescência; Obesidade; Obesidade abdominal.

ABSTRACT

Objective: To verify the association of anthropometric parameters at birth, socioeconomic and biological variables, physical activity, and parental nutritional status with overweight and abdominal obesity in adolescents.

Methods: A cross-sectional study was carried out on 39 public and private schools in Recife (state of Pernambuco, Brazil). The sample consisted of 1,081 teenagers aged from 12 to 17 years. Data were collected from the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). Body mass index according to age (BMI-for-age), waist circumference (WC), and waist-to-height ratio (WtHR) were considered as outcome variables, whereas the explanatory variables were birth weight, Röhler's Ponderal Index (RPI), biological and socioeconomic variables, physical activity, and parental nutritional status. The crude and adjusted prevalence ratios (PR) for the studied association were estimated by Poisson Regression.

Results: The multivariate Poisson regression showed that the variable that remained significantly associated with overweight in adolescence was maternal overweight, PR=1.86 (95% confidence interval [95%CI] 1.09–3.17). High birth weight also remained significantly associated with abdominal obesity assessed by WC, PR=3.25 (95%CI 1.0–9.74).

Conclusions: High birth weight may be a marker for abdominal obesity in adolescence; and high maternal BMI, for overweight.

Keywords: Birth weight; Adolescence; Obesity; Abdominal obesity.

*Autora correspondente. E-mail: kamillabrianni@yahoo.com.br (K.B.A. Gomes).

^aUniversidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

^bUniversidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Recebido em 22 de novembro de 2019; aprovado em 23 de abril de 2020; disponível on-line em 04 de janeiro de 2021.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o excesso de peso transformou-se em um problema mundial de saúde pública, com aumento expressivo em todas as faixas etárias. Em 2013, sua prevalência em adolescentes com idade entre 12 e 19 anos alcançou 23,8 e 22,6% em meninos e meninas, respectivamente, de países desenvolvidos e 12,9 e 13,4%, de países em desenvolvimento.¹

O período de maior risco para a incidência da obesidade é a transição entre a adolescência e a vida adulta, pela maior vulnerabilidade decorrente de transformações fisiológicas e psicossociais inerentes a essa fase.² A literatura reporta que comorbidades como resistência à insulina, hipertensão arterial e dislipidemias podem surgir desde a infância e a adolescência, comprometendo a qualidade de vida e aumentando o risco de morte em fases posteriores.²

A busca pela compreensão de como múltiplos elementos podem suscetibilizar o indivíduo ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) tem fundamentado estudos clínicos e epidemiológicos, desde a investigação da expressão genética até fatores ambientais que podem agir ainda no período intrauterino.³ Pesquisadores associam o peso ao nascimento com obesidade e outras DCNT na idade adulta, de modo que nascer com peso baixo ou elevado parece influenciar no estado nutricional futuro.⁴

Há cerca de oito décadas, surgiram pesquisas com o intuito de apurar possíveis associações entre as características do desenvolvimento fetal e as condições de saúde futuras do indivíduo.³ Desde então foram estabelecidos conceitos que sugerem mecanismos pelos quais um ambiente intrauterino inadequado pode influenciar no risco de DCNT na vida adulta. Surgiram, portanto, algumas hipóteses, a exemplo da de Barker, que sugeriu associação entre a nutrição fetal insuficiente e as doenças cardiovasculares, da hipótese do fenótipo poupador, que relaciona o agravo nutricional com as características de um organismo metabolicamente econômico, além de outras teorias mais atuais, como as “respostas adaptativas preditivas” e o “capital materno”, mais próximas dos conceitos de plasticidade fenotípica e epigenética.^{3,5}

Entre outros fatores considerados obesogênicos, a literatura também aponta os aspectos sociodemográficos,⁶ os fatores ambientais alteráveis que contribuem para o balanço energético positivo, como ingestão dietética elevada e inatividade física,⁷ além do excesso de peso parental.⁸ Considerando-se a gênese multifatorial da obesidade e suas repercussões à saúde da população, vários estudos vêm sendo publicados nas últimas décadas no intuito de compreender o comportamento fisiológico da doença nos diferentes grupos populacionais, sobretudo na infância e na adolescência, nas quais o surgimento de enfermidades crônicas pode se tornar persistente.

Baseado nessas informações, este estudo tem por objetivo verificar a associação de parâmetros antropométricos ao nascer, variáveis socioeconômicas e biológicas, atividade física e estado nutricional parental com excesso de peso e obesidade abdominal de adolescentes.

MÉTODO

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, realizado com adolescentes de 12 a 17 anos, em concordância com o conceito de adolescência estabelecido pelo Estatuto da Criança e do Adolescente,⁹ de ambos os sexos, matriculados em escolas públicas e privadas do município de Recife, Pernambuco. Os dados foram obtidos de um estudo multicêntrico nacional de base escolar intitulado “Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes (ERICA)”, cujo objetivo foi estimar a prevalência de fatores de risco cardiovasculares e alterações metabólicas na amostra estudada. Realizou-se a coleta de dados nas escolas, no período entre outubro de 2013 e maio de 2014.

De acordo com os critérios de elegibilidade adotados, excluíram-se os portadores de deficiência física que inviabilizasse a avaliação antropométrica, adolescentes grávidas e portadores de obesidade de causa endógena ou secundária. Foram incluídos alunos matriculados nos turnos da manhã e da tarde, em turmas do 7º ao 9º ano do ensino fundamental e do 1º ao 3º ano do ensino médio, pois, considerando-se estudantes sem defasagem escolar, espera-se que a faixa etária de 12 a 17 anos de idade esteja matriculada nas séries elegíveis.¹⁰

A população nacional do ERICA foi segmentada em 32 estratos geográficos, constituídos de 27 capitais e 5 conjuntos de cidades com mais de 100 mil habitantes. O processo de amostragem, pormenorizado por Vasconcellos et al.,¹⁰ incluiu seleção probabilística de escolas, combinações de turno e série e de turmas, de modo que se buscou manter a distribuição de escolas por situação (urbana ou rural) e dependência administrativa (pública ou privada) em cada estrato. Quando havia recusa na participação, a escola era substituída por outra de características semelhantes. Para compensar perdas esperadas, referentes à ausência de resposta e outras, o tamanho amostral foi acrescido em 15%.

Os resultados da pesquisa têm representatividade nacional para todos os estratos e macrorregiões do país. Para este estudo, utilizou-se amostra representativa para o município de Recife coletada em 39 escolas e composta de 1.081 adolescentes.

Aplicaram-se questionários aos alunos, autopercebidos em um coletor eletrônico de dados, o Personal Digital Assistant (PDA), e aos seus responsáveis, por meio de formulário impresso enviado, cujos conteúdos compreendiam informações pessoais, socioeconômicas, demográficas, nutricionais e comportamentais. As variáveis antropométricas foram coletadas por pesquisadores treinados, registradas no PDA (assim como foi feito no questionário) e enviadas ao servidor central do ERICA.¹¹

A coleta das informações antropométricas do nascimento ocorreu por meio do questionário respondido pelos responsáveis dos adolescentes. Consideraram-se como variáveis de exposição os indicadores ao nascer: peso e índice ponderal de Röhler (IPH), medida utilizada para avaliar a proporcionalidade corporal. O peso foi categorizado em baixo/insuficiente (<3000 g), adequado (3000

a 3999 g) e elevado (≥ 4000 g).¹² A razão para essa categorização foi o tamanho da amostra, pois, isoladamente, a parcela da população de estudo com baixo peso ao nascer (< 2500 g) era de apenas 59 indivíduos. A fim de viabilizar uma análise estatística com uma amostra mais expressiva, optou-se por unir os dois grupos em uma só categoria, totalizando 204 indivíduos. O IPH (peso(g) / comprimento (cm)³ × 100) classificou os indivíduos como proporcionais, $\geq 2,5$ g/cm³, e desproporcionais, $< 2,5$ g/cm³.¹³ Os estudantes foram qualificados segundo o tempo de gestação em pré-termo, inferior a nove meses e a termo (período igual ou superior a nove meses).

O método para aferir as medidas antropométricas foi descrito por Bloch et al.¹¹ O peso corporal e a estatura dos adolescentes determinaram o índice de massa corpórea/idade (IMC/I) avaliado pelo *software* AnthroPlus (2007), e as medidas da circunferência da cintura (CC) e da estatura fizeram parte do cálculo da relação cintura/estatura (RCEst). Adotaram-se os seguintes pontos de corte: IMC/I¹⁴ escore $Z \geq +1$ para excesso de peso; $CC \geq$ percentil 90 (P90)¹⁵ e RCEst $\geq 0,50$ ¹⁶ para obesidade abdominal.

Optou-se por utilizar dois parâmetros para avaliar a gordura abdominal, visto que a CC tem correlação importante com exames de imagem considerados padrão-ouro na estimativa de gordura abdominal,¹⁷ não obstante, para alguns autores, a RCEst é mencionada como o melhor índice preditor de fatores de risco em crianças e adolescentes, entre outras medidas antropométricas.¹⁸

Avaliou-se o perfil socioeconômico de modo que os indivíduos foram categorizados segundo o tipo de escola frequentada (pública ou privada), a escolaridade materna (tempo de estudo ≤ 8 e ≥ 9 anos de estudo) e a classe socioeconômica. Esta última variável atendeu aos Critérios de Classificação Econômica do Brasil, propostos pela Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa.¹⁹ Para este estudo, as subcategorias de classes A1, A2, B1 e B2 foram agrupadas em classe alta; e C, D e E, em classe baixa.

Categorizou-se a idade em duas faixas etárias, com base na mediana de 14 anos: de 12 a 14 e de 15 a 17 anos. O estágio de maturação sexual foi autorreferido e estabelecido de acordo com os critérios de Tanner,²⁰ classificados da seguinte forma: púbere (estágios I, II, III e IV) e pós-púbere (estágio V).

A variável obtida para avaliar o estilo de vida foi a atividade física, cujo nível foi determinado em conformidade com o International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).²¹ Considerou-se inativo o adolescente que não realizava nenhuma atividade física de lazer ou realizava em carga horária inferior a 300 minutos por semana; ativo, aquele que praticava alguma atividade física de lazer com carga horária de 300 a 2.100 min/semana. Os alunos cuja carga horária de atividade física de lazer excedia 2.100 minutos por semana foram considerados *missing* para essa variável (erro de aferição) e totalizaram 64 adolescentes. Consideraram-se também como covariáveis os IMC paterno e materno, utilizando-se a classificação da Organização Mundial

da Saúde (OMS)²² para excesso de peso (IMC ≥ 25 kg/m²). Para obter o IMC, empregaram-se as medidas referidas pelos pais no período da coleta de dados.

Haja vista o delineamento amostral complexo do ERICA, realizaram-se as análises estatísticas com ajuste do módulo *survey*, no *software* STATA versão 13.0. Para averiguar a associação das variáveis explanatórias contidas no modelo com o IMC/I, a CC e a RCEst, fizeram-se inicialmente análises bivariadas por meio da regressão de Poisson simples. Posteriormente, adotou-se um modelo hierárquico no qual as variáveis independentes foram agrupadas em três níveis de influência na determinação do excesso de peso e da obesidade abdominal avaliada pela circunferência da cintura, em conformidade com evidências presentes na literatura.

Utilizou-se esse modelo para a análise de regressão multivariada, com ajuste robusto da variância, para a qual foram selecionadas as variáveis que apresentaram $p \leq 0,20$ na análise bivariada. As variáveis do primeiro nível hierárquico foram analisadas e, sucessivamente, incluíram-se ao modelo as dos níveis subsequentes, sem subtrair os anteriormente analisados. Ao fim do modelo, consideraram-se estatisticamente significantes apenas os valores de $p < 0,05$. Expressaram-se os resultados em razões de prevalência (RP) bruta e ajustadas, com intervalo de confiança de 95% (IC95%).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Pernambuco, sob registro de número CAAE: 05185212.2.2002.5208. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

RESULTADOS

As características antropométricas, biológicas, socioeconômicas, de atividade física e parentais dos 1.081 adolescentes estão expressas na Tabela 1. Houve menor número de respostas para as variáveis peso ao nascer (857), IPH (696), IMC paterno (611) e IMC materno (758).

A Tabela 2 apresenta a distribuição do excesso de peso segundo as variáveis explanatórias. Observa-se que o peso ao nascer elevado está associado a maior prevalência de excesso de peso na adolescência, RP=1,63 (IC95% 1,16–2,29). Entre os fatores biológicos, o sexo masculino e a faixa etária de 12 a 14 anos indicaram IMC/I significativamente mais elevado. Filhos de mães com sobrepeso ou obesas têm prevalência quase duas vezes maior de excesso de peso em relação aos adolescentes cujas mães não apresentam essas características, RP=1,99 (IC95% 1,29–3,08).

A Tabela 3 mostra que a obesidade abdominal segundo a CC foi 2,8 vezes mais prevalente, RP=2,8 (IC95% 1,14–6,87), em indivíduos nascidos com peso elevado em relação aos que nasceram com peso inferior a 3000 g. Na Tabela 4, verifica-se que a associação do IMC materno com a RCEst indicou prevalência duas vezes maior de ocorrer obesidade abdominal nos filhos de mães com IMC superior a 25 kg/m², RP= 2,05 (IC95% 1,07–3,93).

Tabela 1 Caracterização da amostra segundo o estado nutricional na adolescência e no nascimento, variáveis biológicas, socioeconômicas, de atividade física e parentais de adolescentes (n=1.081). Recife, 2013–2014.

	n	%	IC95%
Sexo			
Feminino	659	49,6	-
Masculino	422	50,4	-
Idade			
12–14	564	50,9	-
15–17	517	49,1	-
IMC/idade			
Sem excesso de peso	775	70,9	67,2–74,3
Com excesso de peso	306	29,1	25,6–32,7
CC			
Sem obesidade abdominal	972	89,1	86,1–91,4
Com obesidade abdominal	108	10,9	8,5–13,8
Relação cintura/estatura			
Sem obesidade abdominal	923	85,3	82,4–87,7
Com obesidade abdominal	157	14,7	12,2–17,5
Peso ao nascer			
Baixo/insuficiente (<3000 g)	204	21,4	18,1–25,0
Adequado (≥3000 a 3999 g)	564	66,7	62,9–70,1
Elevado (≥4000 g)	89	11,9	9,8–14,3
IPR (g/cm³)			
Desproporcional	196	28,2	24,0–32,6
Proporcional	502	71,8	67,3–75,9
Maturação sexual			
Púbere	741	67,6	63,5–71,4
Pós-púbere	338	32,4	28,5–36,4
Tempo de gestação			
Pré-termo	94	10,3	0,7–13,7
A termo	848	89,7	86,2–92,3
Escolaridade materna (anos)			
≤8	231	29,2	20,7–39,3
≥9	597	70,8	60,6–79,2
Classe econômica			
Alta	447	58,8	48,8–68,1
Baixa	318	41,2	31,8–51,1
Tipo de escola			
Pública	674	60,1	40,4–76,9
Privada	407	39,9	23,0–59,5
Atividade física			
Inativo	495	45,1	39,8–50,4
Ativo	522	54,9	49,5–60,1
IMC paterno			
Sem excesso de peso	178	27,9	22,8–33,6
Com excesso de peso	433	72,1	66,3–77,1
IMC materno			
Sem excesso de peso	315	44,5	39,9–49,0
Com excesso de peso	443	55,5	50,9–60,0

IMC: índice de massa corpórea; CC: circunferência da cintura; RCEst: relação cintura/estatura; IPR: índice ponderal de Röhrrer; IC95%: intervalo de confiança de 95%.

Tabela 2 Prevalência de excesso de peso em adolescentes segundo o estado nutricional ao nascimento, variáveis biológicas, de estilo de vida, socioeconômicas e parentais (n=1.081). Recife, 2013–2014.

	Excesso de peso (IMC/I)				
	n _{observado}	n _{estimado}	%	RP (IC95%)	p-valor
Ao nascer					
Peso					
Baixo/insuficiente (<3000 g)	51	6.369	30,0	1,07 (0,64–1,78)	0,787
Adequado (≥3000 a 3999 g)	162	18.584	28,1	1,0	
Elevado (≥4000 g)	39	5.426	45,8	1,63 (1,16–2,29)	0,006
IPR (g/cm ³)					
Desproporcional (<2,5)	50	6.562	23,5	1,0	
Proporcional (≥2,5)	153	23.436	32,9	1,38 (0,87–2,19)	0,157
Tempo de gestação					
Pré-termo	30	4.381	42,8	1,53 (0,89–2,63)	0,115
A termo	239	25.187	28,3	1,0	
Sexo					
Feminino	172	12.273	24,9	1,0	
Masculino	134	16.562	33,1	1,32 (1,04–1,68)	0,022
Na adolescência					
Idade (anos)					
12–14	177	16.959	33,6	1,37 (1,06–1,79)	0,018
15–17	129	11.876	24,3	1,0	
Maturação sexual					
Púbere	194	19.187	28,6	1,0	
Pós-púbere	111	9.595	29,9	1,04 (0,78–1,38)	0,755
Atividade física					
Inativo	128	12.855	28,7	0,97 (0,70–1,33)	0,860
Ativo	160	16.070	29,5	1,0	
Fatores socioeconômicos					
Escolaridade materna (anos)					
≤8	70	10.510	36,3	1,0	
≥9	170	19.296	27,4	0,98 (0,87–1,09)	0,718
Classe econômica					
Alta	129	15.822	27,1	1,0	
Baixa	91	13.362	32,7	1,14 (0,71–1,82)	0,551
Tipo de escola					
Pública	182	15.867	26,6	1,0	
Privada	124	12.967	32,8	1,23 (0,93–1,62)	0,130
Estado nutricional dos pais					
IMC paterno					
Sem excesso de peso	44	6.072	21,9	1,0	
Com excesso de peso	132	23.468	32,8	1,45 (0,72–2,94)	0,280
IMC materno					
Sem excesso de peso	62	8.577	19,4	1,0	
Com excesso de peso	156	21.724	39,4	1,99 (1,29–3,08)	0,003

IMC: índice de massa corpórea; IPR: índice ponderal de Röhler; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RP: razão de prevalência.

Tabela 3 Prevalência de circunferência da cintura elevada em adolescentes, segundo estado nutricional ao nascimento, variáveis biológicas, de estilo de vida, socioeconômicas e parentais (n=1.081). Recife, 2013–2014.

	Obesidade abdominal (CC)				
	n _{observado}	n _{estimado}	%	RP (IC95%)	p-valor
Ao nascer					
Peso					
Baixo/insuficiente (<3000 g)	14	1.749	8,2	1,0	
Adequado (≥3000 a 3999 g)	55	6.882	10,4	1,31 (0,58–2,95)	0,498
Elevado (≥4000 g)	16	2.574	21,7	2,80 (1,14–6,87)	0,026
IPR (g/cm ³)					
Desproporcional (<2,5)	20	3.257	11,6	1,10 (0,48–2,54)	0,802
Proporcional (≥2,5)	49	7.517	10,5	1,0	
Tempo de gestação					
Pré-termo	9	1.438	14,0	1,34 (0,49–3,63)	0,550
A termo	85	9.509	10,7	1,0	
Sexo					
Feminino	58	4.704	9,5	1,0	
Masculino	50	6.136	12,2	1,28 (0,83–1,98)	0,872
Na adolescência					
Idade (anos)					
12–14	39	4.366	8,6	1,0	
15–17	69	6.474	13,3	1,53 (0,92–2,55)	0,095
Maturação sexual					
Púbere	63	7.149	10,6	1,0	
Pós-púbere	45	3.704	11,5	1,07 (0,70–1,65)	0,717
Atividade física					
Inativo	46	4.587	10,3	1,0	
Ativo	56	6.318	11,6	1,12 (0,67–1,90)	0,635
Fatores socioeconômicos					
Escolaridade materna (anos)					
≤8	22	2.752	9,5	1,0	
≥9	63	7.097	10,1	1,04 (0,86–1,27)	0,627
Classe econômica					
Alta	42	5.160	8,8	1,0	
Baixa	40	5.025	12,3	1,34 (0,63–2,86)	0,423
Tipo de escola					
Pública	66	6.282	10,5	1,0	
Privada	42	4.558	11,5	1,09 (0,70–1,70)	0,679
Estado nutricional dos pais					
IMC paterno					
Sem excesso de peso	13	1.523	5,5	1,0	
Com excesso de peso	49	9.834	13,7	2,44 (0,62–9,56)	0,191
IMC materno					
Sem excesso de peso	15	2.959	6,7	1,0	
Com excesso de peso	57	7.999	14,5	2,20 (0,84–5,75)	0,103

CC: circunferência da cintura; IPR: índice ponderal de Röhrer; IMC: índice de massa corpórea; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RP: razão de prevalência.

Tabela 4 Prevalência de relação cintura/estatura elevada em adolescentes segundo o estado nutricional ao nascimento, variáveis biológicas, de estilo de vida, socioeconômicas e parentais (n=1.081). Recife, 2013–2014.

	Obesidade abdominal (RCEst)				
	n _{observado}	n _{estimado}	%	RP (IC95%)	p-valor
Ao nascer					
Peso					
Baixo/insuficiente (<3000 g)	28	2.811	13,2	1,0	0,726
Adequado (≥3000 a 3999 g)	81	9.564	14,5	1,11 (0,59–2,10)	
Elevado (≥4000 g)	18	2.788	23,5	1,84 (0,76–4,41)	0,246
IPR (g/cm ³)					
Desproporcional (<2,5)	30	4.734	16,9	1,17 (0,57–2,41)	0,651
Proporcional (≥2,5)	73	10.044	14,1	1,0	
Tempo de gestação					
Pré-termo	18	2.158	21,1	1,48 (0,73–2,99)	0,253
A termo	121	12.830	14,4	1,0	
Sexo					
Feminino	98	7.429	15,1	1,05 (0,74–1,50)	0,757
Masculino	59	7.161	14,3	1,0	
Na adolescência					
Idade (anos)					
12–14	79	7.660	15,2	1,06 (0,74–1,52)	0,708
15–17	78	6.930	14,2	1,0	
Maturação sexual					
Púbere	98	9.833	14,6	1,0	0,952
Pós-púbere	59	4.771	14,8	1,01 (0,69–1,46)	
Atividade física					
Inativo	75	6.765	15,1	1,02 (0,70–1,49)	0,896
Ativo	74	8.035	14,7	1,0	
Fatores socioeconômicos					
Escolaridade materna (anos)					
≤8	36	4.396	15,2	1,0	
≥9	86	9.299	13,2	1,0	
Classe econômica					
Alta	65	7.585	12,9	1,0	
Baixa	53	6.711	16,4	1,25 (0,67–2,34)	0,454
Tipo de escola					
Pública	98	8.819	14,7	1,0	
Privada	59	5.771	14,6	1,01 (0,68–1,49)	0,954
Estado nutricional dos pais					
IMC paterno					
Sem excesso de peso	21	2.678	9,6	1,0	
Com excesso de peso	69	12.818	17,9	1,77 (0,47–6,56)	0,379
IMC materno					
Sem excesso de peso	24	4.202	9,4	1,0	
Com excesso de peso	83	10.654	19,4	2,05 (1,07–3,93)	0,031

IPR: índice ponderal de Röhler; IMC: índice de massa corpórea; IC95%: intervalo de confiança de 95%; RP: razão de prevalência.

Os resultados da regressão múltipla de Poisson para os desfechos IMC/I e CC indicaram que a variável explanatória mantida como significativamente associada ao excesso de peso foi o excesso de peso materno (RP=1,86; IC95% 1,09–3,17; p=0,024). Os adolescentes que nasceram com peso ≥ 4000 g permaneceram com maior prevalência de obesidade abdominal avaliada pela CC ao fim do modelo (RP=3,25; IC95% 1,08–9,74; p=0,036).

DISCUSSÃO

Esta pesquisa avaliou o estado nutricional de uma amostra representativa de adolescentes de escolas públicas e particulares da cidade do Recife, visando avaliar a influência de parâmetros antropométricos ao nascer no excesso de peso e na obesidade abdominal na adolescência. Cerca de um terço dos adolescentes tinha excesso de peso avaliado pelo IMC e proporções menores de obesidade abdominal verificada pela CC e RCEst. Os adolescentes nascidos com 4000 g ou mais tiveram maior prevalência de obesidade abdominal, e aqueles cujas mães apresentavam IMC elevado evidenciaram maior proporção de excesso de peso.

As prevalências de excesso de peso e de obesidade abdominal avaliadas pela CC foram superiores aos achados de outra pesquisa realizada em Pernambuco, no município de Vitória de Santo Antão, em que foram utilizados os mesmos pontos de corte para os desfechos IMC/I, CC e RCEst. Uma proporção de 17,8% dos estudantes de 10 a 19 anos apresentaram excesso de peso e 4,2% obesidade abdominal segundo a CC. Para a RCEst, 11,4% dos adolescentes obtiveram valores mais elevados, analogamente ao presente estudo.²³ Observa-se a prevalência de excesso de peso superior à encontrada para as medidas de obesidade abdominal, o que sugere o fato de o IMC detectar apenas o crescimento da massa corpórea, e não a concentração de gordura em regiões específicas.⁶

No presente estudo, adolescentes nascidos com peso elevado demonstraram maiores prevalências de excesso de peso e obesidade abdominal avaliada pela CC, no entanto, após os ajustes estatísticos da análise multivariada, apenas a associação com a CC permaneceu significativa. Esse resultado pode sugerir maior influência das demais variáveis e de outras fases do crescimento na determinação do IMC, quando, no entanto, o peso ao nascimento influenciaria de forma mais contundente na distribuição de gordura corporal.

O peso baixo ou insuficiente ao nascer (<3000 g) não se associou ao estado nutricional na adolescência na presente investigação. Alguns fatores, contudo, podem ter contribuído para esse dado, como o pequeno número de crianças com baixo peso na amostra estudada e a categorização do peso ao nascer, já que esta foi diferente da estabelecida em estudo que identificou maiores peso corporal e gordura abdominal em crianças nascidas com baixo peso.²⁴

Precocemente alguns ajustes metabólicos podem ser estruturados para que o organismo sobreviva sob condições pós-natais previstas ainda no ambiente pré-natal, a exemplo de quando há restrição da oferta de nutrientes ao feto. Algumas hipóteses sugerem que, nessa situação, prioriza-se a utilização dos suprimentos maternos para o desenvolvimento de órgãos vitais em detrimento de outros tecidos. Ocorre hipoglicemia fetal, estimulando o catabolismo proteico, e há a redução do fator de crescimento insulino dependente (IGF-1). Essas condições comprometeriam o crescimento de massa muscular, promovendo menor atividade metabólica e resistência à insulina, e estariam associadas ao desenvolvimento de excesso de peso em indivíduos nascidos com baixo peso.^{3,4}

Outros fatores podem intervir no desenvolvimento de doenças a longo prazo no caso de indivíduos nascidos com peso reduzido. Bernardi et al.,²⁵ em estudo de coorte realizado entre 1978/1979 e 2002/2004 na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo, investigaram a influência do conceito de mobilidade social em características metabólicas dos indivíduos adultos. Os resultados indicaram que, entre as mulheres nascidas com baixo peso, o IMC e a CC foram significativamente maiores para as que não apresentaram melhora nas condições socioeconômicas ao longo da vida.

Esses dados revelam que as mudanças sociais e ambientais podem alterar o prognóstico indicado por algumas hipóteses relacionadas à origem de doenças. Biologicamente, o fundamento para a associação entre a mobilidade socioeconômica e a saúde do indivíduo pode estar relacionado com alterações nos mecanismos de estresse e, conseqüentemente, no sistema cardiovascular, por ser um dos sistemas mais vulneráveis nesse aspecto.²⁵

Não foi possível avaliar a proporcionalidade corporal de 36% da amostra, sendo essa uma possível explicação para o IPR não ter sido associado aos parâmetros antropométricos na adolescência. A análise dessa variável é importante para indicar o momento em que pode ter ocorrido privação nutricional intrauterina. Adolescentes proporcionais (IPR $\geq 2,5$) podem ter apresentado comprometimento linear ao nascimento, o que sugere restrições nutricionais no início da gestação, quando há maior diferenciação celular e formação do hipotálamo e de órgãos vitais, tornando o indivíduo mais vulnerável ao desenvolvimento de excesso de peso.⁴

Não se observou associação significativa quanto às variáveis socioeconômicas e aos desfechos estudados. Uma das possíveis razões relatadas por Vasconcellos et al.²⁶ sobre a ausência de associação com a escolaridade materna está relacionada à abundância de informações veiculadas pela mídia virtual e pela televisão, por exemplo, a que os adolescentes têm acesso, tornando menos relevante a atuação dos pais no processo de prevenção da obesidade.

Semelhante à condição socioeconômica, também não foi encontrada associação entre atividade física e variáveis de desfecho na presente pesquisa. Apesar de a atividade física não

ter influenciado no estado nutricional, é válido destacar que o número de indivíduos ativos foi discretamente maior na amostra estudada. Apesar de ser um método amplamente utilizado, com validação para a população brasileira e de baixo custo, a utilização do IPAQ possui algumas limitações que podem ter exercido influência sobre os resultados. Ressalta-se a percepção da intensidade de cada atividade e a dificuldade em dimensionar o tempo de duração, sobretudo as que sofrem considerável variação diária, como as atividades realizadas em ambiente doméstico.

O IMC materno associou-se significativamente com o excesso de peso nas análises bruta e ajustada e com a obesidade abdominal avaliada pela RCEst. Esses resultados se assemelham aos de outra pesquisa realizada no estado de Pernambuco, cuja amostra de 1.435 crianças e adolescentes de 5 a 19 anos indicou ser duas vezes mais provável a ocorrência de excesso de peso entre filhos de mães com esse diagnóstico.²⁷ Esses resultados podem ser explicados pela atuação de fatores genéticos, além de condições socioambientais, visto que os pais exercem influência sobre as escolhas alimentares, a prática de atividade física e a adoção de comportamento sedentário por parte das crianças e adolescentes.²⁸

Apesar da ausência de significância estatística entre as associações de IMC materno e CC, assim como do IMC paterno com as três variáveis de desfecho, é necessário destacar a amplitude dos intervalos de confiança, os quais podem sugerir a necessidade de aumento da amostra para verificação de resultados significantes.

Esta pesquisa possui limitações que reduziram sua capacidade em demonstrar algumas associações significantes, caso existissem. O delineamento transversal é uma delas, o qual

limita a determinação das relações de causa e efeito, além da ausência de dados referentes às variáveis antropométricas ao nascimento e ao estado nutricional parental. Outras variáveis poderiam aprimorar a investigação, fornecendo informações sobre fatores desencadeadores de peso baixo ou elevado ao nascer e sobre aspectos nutricionais que exercem influência no desenvolvimento de excesso de peso, tais como: informações maternas pré-gestacionais, como o estado nutricional e fatores dietéticos, acompanhamento do ganho de peso pós-natal e dados sobre a alimentação complementar da criança.

É importante enfatizar também que o cálculo amostral e a coleta de dados da presente casuística não foram direcionados prioritariamente à investigação de parâmetros neonatais, além destas terem sido referidas pelos responsáveis e, dessa forma, sujeitas a viés de memória.

Concluimos que o peso elevado ao nascimento influenciou no surgimento de obesidade abdominal na população estudada, assim como o estado nutricional materno configurou um fator relevante na determinação do excesso de peso em adolescentes.

Financiamento

O estudo que gerou a elaboração deste manuscrito, o ERICA, foi financiado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP – Processo 01090421) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq – Processos 565037/ 2010-2 e 405.009/2012-7).

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

REFERÊNCIAS

1. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013: A systematic analysis. *Lancet*. 2014;384:766-81. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60460-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60460-8)
2. Frignani RR, Passos MA, Ferraria GL, Niskier SR, Fisberg M, Cintra IP. Reference curves of the body fat index in adolescents and their association with anthropometric variables. *J Pediatr (Rio J)*. 2015;91:248-55. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2014.07.009>
3. Silveira PP, Portella AK, Goldani MZ, Barbieri MA. Developmental origins of health and disease (DOHaD). *J Pediatr (Rio J)*. 2007;83:494-504. <https://doi.org/10.2223/JPED.1727>
4. Bismark-Nasr EM, Frutuoso MF, Gambardella AM. The correlation between birth weight index and excess weight in young individuals. *Cad Saude Publica*. 2007;23:2064-71. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2007000900014>
5. Seco S, Matias A. Fetal origins of adult disease: revisiting Barker's theory. *Acta Obstet Ginecol Port*. 2009;3:158-68.
6. Alves Junior CA, Gonçalves EC, Silva DA. Obesity in adolescents in Southern Brazil: association with sociodemographic factors, lifestyle and maturational stage. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2016;18:557-66. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n5p557>
7. Moraes AS, Beltran Rosas J, Mondini L, Freitas IC. Prevalence of overweight and obesity, and associated factors in school children from urban area in Chilpancingo, Guerrero, Mexico, 2004. *Cad Saude Publica*. 2006;22:1289-301. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600018>
8. Petroski EL, Pelegrini A. Association of parental lifestyle with body composition of their adolescent children. *Rev Paul Pediatr*. 2009;27:48-52. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822009000100008>

9. Brazil. Presidência da República [homepage on the Internet]. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial [cited 20xx Mon xx]. Available from: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm.
10. Vasconcellos MT, Silva PL, Szklo M, Kuschnir MC, Klein CH, Abreu GA, et al. Sampling design for the Study of Cardiovascular Risks in Adolescents (ERICA). *Cad Saude Publica*. 2015;31:921-30. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00043214>
11. Bloch KV, Szklo M, Kuschnir MC, Abreu GA, Barufaldi LA, Klein CH, et al. The study of cardiovascular risk in adolescents – ERICA: rationale, design and sample characteristics of a national survey examining cardiovascular risk factor profile in Brazilian adolescents. *BMC Public Health*. 2015;15:94. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1442-x>
12. World Health Organization. Expert group on prematurity: final report. Geneva: WHO;1950.
13. Leão-Filho JC, Lira PI. Study of body proportionality using Rohrer's Ponderal Index and degree of intrauterine growth retardation in full-term neonates. *Cad Saude Publica*. 2003;19:1603-10. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000600005>
14. World Health Organization. Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO; 2006.
15. International Diabetes Federation. The IDF consensus: definition of the Metabolic Syndrome in children and adolescents. Brussels: IDF; 2007.
16. Pereira PF, Serrano HM, Carvalho GQ, Lamounier JA, Peluzio MC, Franceschini SC, et al. Circunferência da cintura e relação cintura/estatura: úteis para identificar risco metabólico em adolescentes do sexo feminino? *Rev Paul Pediatr*. 2011;29:372-7. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822011000300011>
17. Clemente AP, Netto BD, Carvalho-Ferreira JP, Campos RM, Ganen AP, Marco LT, et al. Waist circumference as a marker for screening nonalcoholic fatty liver disease in obese adolescents. *Rev Paul Pediatr*. 2016;34:47-55. <https://doi.org/10.1016/j.rppede.2015.10.004>
18. Quadros TM, Gordia AP, Silva LR. Anthropometry and clustered cardiometabolic risk factors in young people: a systematic review. *Rev Paul Pediatr*. 2017;35:340-50. <https://doi.org/10.1590/1984-0462;2017;35;3;00013>
19. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa. Critério padrão de classificação econômica Brasil. São Paulo: ABEP; 2013.
20. Tanner JM. Growth at adolescence. In: Malina RM, Bouchard C, editors. Growth, maturation, and physical activity. Champaign: Human Kinetics Books; 1991.
21. Matsudo SM, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ): estudo de validade e reprodutibilidade no Brasil. *Rev Bras Ativ Fís Saude*. 2001;6:5-18.
22. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation. Geneva: WHO; 2000. (WHO Technical Report Series 894).
23. Barreto Neto AC, Andrade MI, Lima VL, Diniz AS. Body weight and food consumption scores in adolescents from northeast Brazil. *Rev Paul Pediatr*. 2015;33:318-25. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2015.01.002>
24. Garnett SP, Cowell CT, Baur LA, Fay RA, Lee J, Coakley J, et al. Abdominal fat and birth size in healthy prepubertal children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25:1667-73. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0801821>
25. Bernardi JR, Goldani MZ, Pinheiro TV, Guimarães LS, Bettiol H, Silva AA, et al. Gender and social mobility modify the effect of birth weight on total and central obesity. *J Nutr*. 2017;16:38. <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0260-7>
26. Vasconcellos MB, Anjos LB, Vasconcellos MT. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. *Cad Saude Publica*. 2012;28:1175-82. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2012000600016>
27. Zhu Y, Shao Z, Jing J, Ma J, Chen Y, Li X, et al. Body mass index is better than other anthropometric indices for identifying dyslipidemia in Chinese children with obesity. *PLoS One*. 2016;11:e0149392. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0149392>