

## Aumento da Pressão Arterial e Obesidade na Infância: Uma Avaliação Transversal de 4.609 Escolares

*Elevated Blood Pressure and Obesity in Childhood: A Cross-Sectional Evaluation of 4,609 Schoolchildren*

Caroline Filla Rosaneli<sup>1</sup>, Cristina Pellegrino Baena<sup>1</sup>, Flavia Auler<sup>1</sup>, Alike Terumi Arasaki Nakashima<sup>1</sup>, Edna Regina Netto-Oliveira<sup>2</sup>, Amauri Bássoli Oliveira<sup>2</sup>, Luiz César Guarita-Souza<sup>1</sup>, Marcia Olandoski<sup>1</sup>, José Rocha Faria-Neto<sup>1</sup>  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná<sup>1</sup>, Curitiba, PR; Universidade Estadual de Maringá<sup>2</sup>, Maringá, PR - Brasil

### Resumo

**Introdução:** A incidência de obesidade em crianças está aumentando em todo o mundo, principalmente em países industrializados de alta renda, e o desenvolvimento de hipertensão é um efeito negativo desse problema.

**Objetivo:** O presente estudo transversal objetivou determinar a prevalência de obesidade e sua associação com o aumento da pressão arterial em escolares.

**Métodos:** Neste estudo transversal foram avaliadas 4.609 crianças de ambos os sexos, com idade entre 6 e 11 anos, pertencentes a 24 escolas públicas e particulares de Maringá, Brasil. O estado nutricional foi avaliado pelo índice de massa corporal (IMC) de acordo com pontos de corte ajustados para sexo e idade. Valores de pressão arterial (PA) acima do 90º percentil para gênero, idade e percentil da altura foram considerados elevados.

**Resultados:** A prevalência de excesso de peso entre os escolares foi de 24,5%, sendo que 16,9% apresentaram sobrepeso e 7,6% apresentaram obesidade. O gênero e as condições socioeconômicas não apresentaram correlação com o aumento da pressão arterial. Em todas as faixas etárias, a PA sistólica e diastólica tiveram correlação com o IMC, medida da cintura, medida do quadril, mas não com a relação cintura-quadril. A prevalência de PA elevada foi de 11,2% em crianças eutróficas, 20,6% nas com sobrepeso (OR = 1,99, IC 95% = 1,61–2,45) e 39,7% nas obesas (OR = 5,4, IC 95% = 4,23–6,89).

**Conclusão:** As crianças obesas e com sobrepeso apresentaram maior prevalência de pressão arterial elevada. Nossos dados confirmam que a crescente prevalência de excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares observado mundialmente também pode estar ocorrendo no Brasil. (Arq Bras Cardiol. 2014; 103(3):238-244)

**Palavras-chave:** Hipertensão; Obesidade Pediátrica; Criança; Prevalência; Epidemiologia.

### Abstract

**Background:** The incidence of obesity in children is increasing worldwide, primarily in urbanized, high-income countries, and hypertension development is a detrimental effect of this phenomenon.

**Objective:** In this cross-sectional study, we evaluated the prevalence of excess weight and its association with high blood pressure (BP) in schoolchildren.

**Methods:** Here 4,609 male and female children, aged 6 to 11 years, from 24 public and private schools in Maringá, Brazil, were evaluated. Nutritional status was assessed by body mass index (BMI) according to cutoff points adjusted for sex and age. Blood pressure (BP) levels above 90th percentile for gender, age and height percentile were considered elevated.

**Results:** The prevalence of excess weight among the schoolchildren was 24.5%; 16.9% were overweight, and 7.6% were obese. Sex and socioeconomic characteristics were not associated with elevated BP. In all age groups, systolic and diastolic BP correlated with BMI and waist and hip measurements, but not with waist-hip ratio. The prevalence of elevated BP was 11.2% in eutrophic children, 20.6% in overweight children (odds ratio (OR), 1.99; 95% confidence interval (CI), 1.61–2.45), and 39.7% in obese children (OR, 5.4; 95% CI, 4.23–6.89).

**Conclusion:** Obese and overweight children had a higher prevalence of elevated BP than normal-weight children. Our data confirm that the growing worldwide epidemic of excess weight and elevated BP in schoolchildren may also be ongoing in Brazil. (Arq Bras Cardiol. 2014; 103(3):238-244)

**Keywords:** Hypertension; Pediatric Obesity; Child; Prevalence; Epidemiology.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

**Correspondência:** José Rocha Faria-Neto •

Escola de Medicina - PUCPR - Rua Imaculada Conceição, 1155, Prado Velho. CEP 80215-901, Curitiba, PR – Brasil

E-mail: jose.faria@pucpr.br

Artigo recebido em 16/11/13; revisado em 27/04/14; aceito em 09/05/14.

DOI: 10.5935/abc.20140104

## Introdução

A incidência de obesidade e pressão arterial (PA) elevada tem aumentado consideravelmente em crianças e adolescentes, e está fortemente associada ao desenvolvimento de doenças na vida adulta<sup>1-7</sup>. Além disso, visto que a incidência de obesidade tem aumentado nas fases iniciais da vida, doenças como hipertensão e diabetes estão se tornando um problema de saúde pública.

Na década de 1990, a prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes foi de aproximadamente 2 a 3%<sup>8</sup>. Atualmente, a prevalência varia entre 1 a 13%, dependendo da metodologia utilizada<sup>9</sup>. Visto que a obesidade tem se tornado epidêmica nos países em desenvolvimento, a incidência de hipertensão também tende a aumentar. O reconhecimento e sensibilização para este problema são necessários para o desenvolvimento de futuras estratégias preventivas focadas no controle do excesso de peso e suas implicações.

Tal como ocorre em outros países em desenvolvimento, o Brasil também é caracterizado por discrepâncias intrínsecas e desigualdades socioeconômicas. No Brasil, os estudos que relacionaram a pressão arterial e obesidade em crianças são limitados. Sendo assim, o presente estudo transversal objetivou avaliar a prevalência de excesso de peso e sua associação com a pressão arterial elevada em escolares.

## Métodos

Este estudo foi desenvolvido utilizando o registo nacional de crianças matriculadas em escolas da região metropolitana de Maringá, uma cidade no sul do Brasil, com alta pontuação no índice de Desenvolvimento Humano (0,841) e alto coeficiente de GINI (0,56). A economia de Maringá baseia-se principalmente na agricultura, comércio e prestação de serviços, e no início do desenvolvimento deste estudo, apresentava uma população de aproximadamente 356.000 pessoas e 24.723 estudantes, com idade entre 6 e 11 anos.

Em 2006, havia um total de 202 escolas em Maringá (públicas e privadas, localizada em áreas urbanas), onde 22.302 crianças na faixa etária entre 6,0 e 11 anos estavam matriculadas. Visto que a frequência esperada de crianças matriculadas não era conhecida nesta região devido à falta de estudos anteriores, para o cálculo do tamanho da amostra, a frequência foi definida como 50%, pois produziria o maior tamanho amostral (com um intervalo de confiança de 2% e nível de confiança de 95%). Uma amostragem de agrupamento foi realizada considerando cada escola como unidade de amostragem. Neste sentido, a cidade foi dividida em 4 quadrantes geográficos diferentes, tendo a catedral municipal, localizada na região central da cidade, como o ponto de intersecção da linha divisória norte-sul/leste-oeste. Quinze por cento das escolas da cidade foram selecionadas aleatoriamente, de acordo com a proporção de escolas em cada quadrante, e considerando a proporção entre as escolas públicas e particulares. Em antecipação a possíveis perdas amostrais, 30% a mais de crianças foram convidadas a participar do estudo (total de 5.345 crianças, matriculadas em 24 escolas). Os dados foram coletados entre Março e Dezembro de 2006.

Este estudo transversal foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (protocolo n. 016/2006) de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa científica envolvendo seres humanos.

Os escolares selecionados foram notificados sobre o estudo e instruídos a encaminhar um termo de consentimento livre e esclarecido e um questionário a seus pais ou responsáveis, a fim de participar do estudo. Os escolares foram instruídos a entregar a autorização assinada após uma semana, e foram avaliados na escola.

Crianças < 6 anos ou > 11 anos também foram avaliadas, a fim de evitar o ressentimentos, mas seus dados não foram inseridos na análise. Crianças que recusaram a participar, não foram autorizadas pelos seus pais ou responsáveis, cujos formulários não foram preenchidos corretamente, ou estavam ausentes da escola no dia da coleta de dados foram excluídos do estudo.

## Coleta dos dados

Os dados foram coletados nas escolas (em salas de aula particulares) em horas pré-agendadas durante o período escolar, por uma equipe de profissionais previamente treinados<sup>10</sup>, membros do Grupo de Pesquisa em Obesidade e Exercício da Universidade Estadual de Maringá (GREPO/UEM).

A pressão arterial foi medida e classificada como proposto pelo 4º relatório sobre o diagnóstico, avaliação e tratamento da pressão arterial elevada em crianças e adolescentes<sup>11</sup>. Este parâmetro foi medido após a criança permanecer deitada por  $\geq 5$  minutos, e as duas medições foram realizadas dentro de um intervalo de 10 minutos. De acordo com o sexo, altura e idade dos participantes, os valores abaixo do nonagésimo percentil foram considerados normotensos, aqueles entre o nonagésimo e nonagésimo quinto percentil foram considerados limítrofes, e aqueles acima do nonagésimo quinto percentil foram considerados elevados. A variável considerada para este estudo foi a pressão arterial elevada, que incluiu os grupos com valores elevados e limítrofes.

As medidas de peso e altura foram realizadas em triplicata, e a média foi utilizada nas análises. Os procedimentos utilizados para a avaliação de peso e altura seguiram as recomendações da Organização Mundial de Saúde<sup>12</sup>. O equipamento utilizado incluiu uma escala Tanita digital (modelo 2202), com capacidade de 136 kg e precisão de 100 g, e um estadiômetro SECA (Bodymeter 206). O perfil nutricional dos participantes foi classificado através do índice de massa corporal (IMC) de acordo com valores de corte ajustados para sexo e idade, como proposto por Cole<sup>13,14</sup>.

As medidas de cintura e quadril foram obtidas utilizando uma fita métrica metálica com uma precisão de 0,1 milímetros, seguindo normas previamente descritas<sup>15</sup>. Estes dois parâmetros nos permitiram estabelecer a relação cintura-quadril (RCQ), que corresponde à divisão da circunferência da cintura pela circunferência do quadril.

O nível socioeconômico foi determinado de acordo com os critérios da Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)<sup>16</sup>, que considerou a presença de itens domiciliares de conforto e o nível de escolaridade do chefe da família. A escolaridade foi classificada em analfabeto/até 3ª série

fundamental, ensino fundamental (até 4ª série), ensino fundamental completo, ensino médio completo, e nível superior completo. Para nossa análise, agrupamos aqueles com baixa escolaridade (analfabetos, ensino fundamental incompleto, e ensino fundamental completo) e alta escolaridade (ensino médio completo e nível superior completo). Além disso, para fins de análise, o nível socioeconômico foi reagrupado da seguinte forma: nível A (classes A1 e A2), nível B (classes B1 e B2), nível C (classes C1 e C2) e nível D, sendo A o mais alto nível, e D o menor. Dados inconsistentes dos itens relacionados ao nível socioeconômico do chefe da família foram excluídos.

### Análise estatística

Os valores estatísticos descritivos foram representados como média  $\pm$  desvio-padrão (variáveis quantitativas) ou frequências e porcentagens (variáveis qualitativas). Os coeficientes de correlação de Pearson foram determinados para avaliar a correlação entre a pressão arterial sistólica e diastólica e as medidas antropométricas. Para as variáveis quantitativas, o teste ANOVA de um fator foi utilizado para comparar os grupos classificados de acordo com o IMC (com baixo peso, eutróficos, com sobrepeso, e obesos). O teste *t* de Student foi utilizado para comparar os grupos classificados de acordo com os níveis de pressão arterial. O teste do qui-quadrado foi utilizado para comparar as variáveis qualitativas entre os grupos. O modelo de regressão logística foi ajustado para avaliar os fatores relacionados à pressão arterial normal ou limítrofe/elevada. Todos os pressupostos da regressão logística foram verificados e cumpridos. As variáveis com significância estatística na análise univariada foram incluídas no modelo multivariado, e os resultados foram representados como *odds ratio* (OR) (IC 95%). A significância estatística foi estabelecida utilizando-se  $p < 0,05$ . Os dados foram analisados utilizando o programa SPSS v.14.0.

## Resultados

O perfil de 4.609 escolares entre 6 e 11 anos de idade incluídos no estudo foi analisado em relação ao estado nutricional, conforme apresentado na Tabela 1. Nesta amostra, 99,8% dos participantes eram brancos. A idade populacional, o tipo de comportamento de saúde escolar, e o status socioeconômico da família também estão representados na tabela.

Cinquenta e três por cento das crianças eram do sexo feminino e 78% estavam estudando em escolas públicas. O excesso de peso foi observado em 24,5% da amostra: 16,9% das crianças apresentaram sobrepeso e 7,6% eram obesas. O sobrepeso foi mais prevalente em homens do que em mulheres ( $p = 0,008$ ). Além disso, o sobrepeso foi mais prevalente em crianças de escolas particulares do que de escolas públicas (22,2% e 15,4%, respectivamente,  $p < 0,001$ ) e a distribuição de peso variou significativamente de acordo com o status socioeconômico ( $p < 0,001$ ).

A Tabela 2 mostra os valores de PA por faixa etária e seus coeficientes de correlação de acordo com o IMC, circunferência da cintura, circunferência do quadril e a relação cintura/quadril. Em todas as faixas etárias, as pressões sistólica e diastólica foram positiva e significativamente correlacionadas com o IMC, circunferência da cintura e do quadril, mas não com a relação cintura-quadril (embora tenha apresentado uma correlação significativa, mas fraca, para o grupo de 8 anos). A correlação foi mais forte para os grupos etários mais velhos do que para os mais jovens, tanto para a pressão sistólica quanto para a diastólica.

A correlação entre pressão arterial normal e pressão limítrofe/elevada com o status socioeconômico e sexo é apresentado na Tabela 3. A pressão arterial elevada (níveis limítrofes e elevados combinados) foi observada em 14,4%

**Tabela 1 – Distribuição do IMC de crianças em idade escolar, classificadas por sexo, idade, tipo de escola, bem como o nível de escolaridade e nível socioeconômico do chefe de família**

Variável	Todos (n = 4609)	Abaixo do peso n = 353 (7,7%)	Eutróficos n = 3128 (67,9%)	Acima do peso n = 778 (16,9%)	Obesos n = 350 (7,6%)	*Valor de p
<b>Sexo</b>						0,008
Feminino	2455 (53,3%)	203 (8,2%)	1695 (69%)	393 (16%)	164 (6,6%)	
Masculino	2154 (46,7%)	150 (6,0%)	1433 (66,5%)	385 (17,8%)	186 (8,6%)	
Idade (anos)	8,63 $\pm$ 1,27	8,75 $\pm$ 1,23	8,63 $\pm$ 1,28	8,78 $\pm$ 1,26	8,54 $\pm$ 1,28	0,003
<b>Tipo de escola</b>						< 0,001
Particular	976 (21,2%)	44(4,5%)	639(65,4%)	217(22,2%)	76(7,5%)	
Pública	3633 (78,8%)	309(8,5%)	2489(68,5%)	561(15,4%)	274(7%)	
<b>Nível educacional</b>						0,353
Baixo	1939 (42,1%)	158 (8,1%)	1328 (68,4%)	308 (15,8%)	145 (7,4%)	
Alto	2670 (57,9%)	195 (7,3%)	1800 (67,4%)	470 (17,6%)	205 (7,6%)	
<b>Status socioeconômico</b>						< 0,001
A/B	2481 (54,0%)	162 (6,5%)	1635 (65,9%)	480 (19,3%)	204 (8,2%)	
C/D	2112 (46,0%)	188 (8,9%)	1482 (70,1%)	296 (14%)	146 (6,9%)	

Os resultados foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão ou frequência (%). \*ANOVA de um fator ou teste de qui-quadrado,  $p < 0,05$   
16 valores estão faltando na categoria de status socioeconômico.

**Tabela 2 – Coeficiente de correlação entre pressão arterial (sistólica e diastólica) e medidas antropométricas (medida da cintura, medida do quadril, e relação cintura-quadril)**

Idade (anos)	PA (mmHg)	Média ± DP	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Cintura (cm)	Quadril (cm)	Relação cintura-quadril
6	Média ± DP		16,6 ± 2,6	55,1 ± 6,1	64,5 ± 6,53	0,9 ± 0,04
(n = 515)	Sistólica	95,4 ± 10,7	0,40*	0,41*	0,40*	0,08
	Diastólica	59,3 ± 9,7	0,30*	0,30*	0,30*	0,05
7	Média ± DP		16,8 ± 2,6	56,3 ± 6,2	66,5 ± 6,74	0,8 ± 0,04
(n = 1037)	Sistólica	96,6 ± 10,9	0,38*	0,38*	0,40*	0,03
	Diastólica	59,5 ± 9,4	0,29*	0,28*	0,28*	0,03
8	Média ± DP		17,5 ± 3	58,9 ± 7,1	70,3 ± 7,52	0,8 ± 0,04
(n = 1108)	Sistólica	98,9 ± 11	0,44*	0,45*	0,45*	0,11*
	Diastólica	60,5 ± 9,6	0,34*	0,33*	0,31*	0,11*
9	Média ± DP		17,9 ± 3,3	60,8 ± 8	73,1 ± 8,06	0,8 ± 0,05
(n = 1045)	Sistólica	100,5 ± 10,8	0,45*	0,44*	0,47*	0,07
	Diastólica	60,9 ± 8,9	0,35*	0,34*	0,37*	0,06
10	Média ± DP		18,5 ± 3,4	63 ± 8,3	76,7 ± 8,49	0,8 ± 0,05
(n = 904)	Sistólica	103,5 ± 11,1	0,42*	0,42*	0,47*	0,05
	Diastólica	62,6 ± 9,1	0,34*	0,32*	0,37*	0,02
Todos	Média ± DP		17,5 ± 3,1	59,1 ± 7,8	70,7 ± 8,61	0,8 ± 0,05
(n = 4609)	Sistólica	99,3 ± 11,2	0,45*	0,46*	0,49*	0,01
	Diastólica	60,7 ± 9,4	0,34*	0,33*	0,34*	0,03

DP: desvio padrão. PA: pressão arterial. \*  $p < 0,05$ ; IMC: índice de massa corporal.

**Tabela 3 – Avaliação do aumento da pressão arterial (limitrofe e elevada) de acordo com sexo dos participantes e status socioeconômico da família**

Variável	n	PA normal n = 3943 (85,6%)	PA limitrofe/alta n = 666 (14,4%)	*Valores de p (univariada)
<b>Sexo</b>				
Feminino	2455	2102 (85,6)	353 (14,4)	0,884
Masculino	2154	1841 (85,5)	313 (14,5)	
<b>Nível educacional</b>				
Baixo	1939	1654 (85,3)	285 (14,7)	0,683
Alto	2670	2289 (85,7)	381 (14,3)	
<b>Nível socioeconômico</b>				
A/B	2481	2118 (85,4)	363 (14,6)	0,785
C/D	2112	1809 (85,7)	303 (14,3)	

Os resultados foram expressos como média ± desvio padrão ou frequência (%). \*Teste t de Student ou teste exato de Fisher,  $p < 0,05$ . †Modelo de regressão logística e teste de Wald,  $p < 0,05$ .

da população e não esteve associada ao sexo ( $p = 0,884$ ) ou nível de escolaridade ( $p = 0,683$ ) dos participantes, nem ao status socioeconômico ( $p = 0,785$ ) das famílias. Entretanto, enquanto a prevalência de PA elevada foi de 11,2% nas crianças eutróficas, nas crianças com sobrepeso a prevalência foi de 20,6% e nas obesas foi de 39,7%.

A Figura 1 mostra a correlação da pressão arterial elevada com a idade, IMC, e tipo de escola frequentada. A probabilidade de ter pressão arterial elevada aumentou 19% a cada aumento de um ano na idade (OR = 1,19, IC 95%: 1,11-1,27). A categoria dos eutróficos foi usada como referência e a probabilidade de ter pressão arterial elevada foi 5,40 (IC 95%: 4,23-6,89)

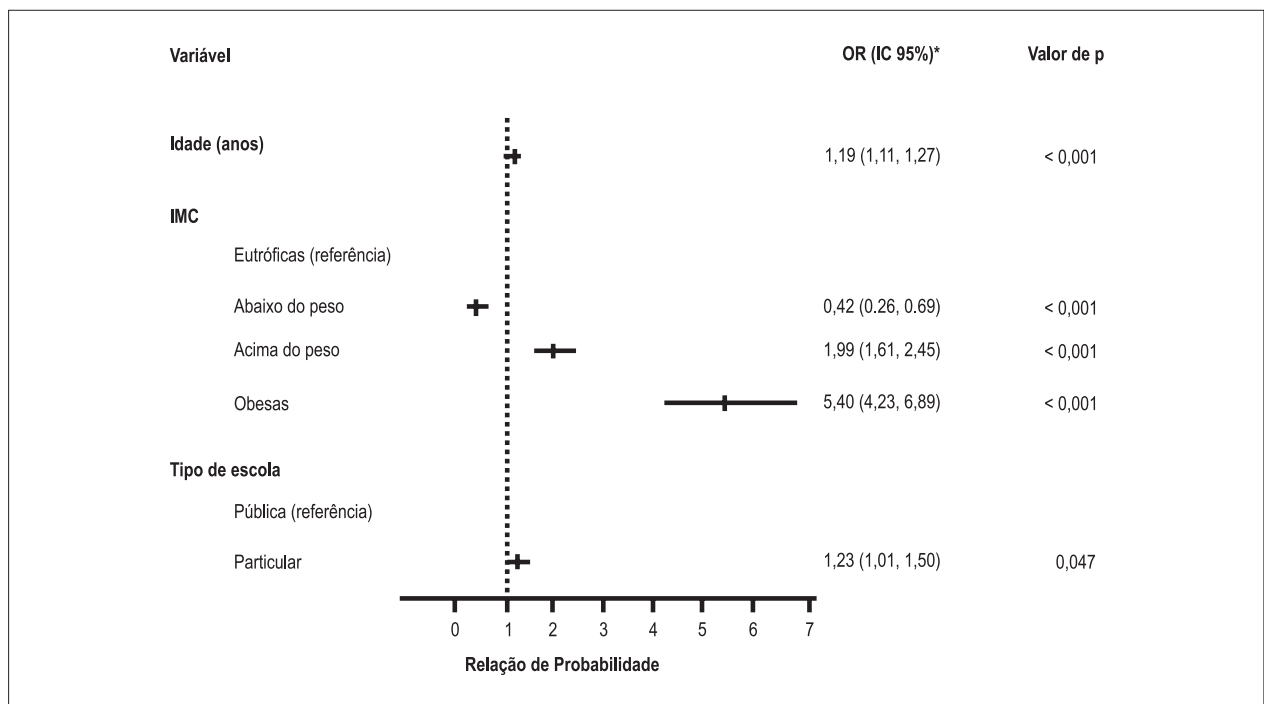


Figura 1 – Correlação entre aumento da pressão arterial e idade, IMC, e tipo de escola frequentada. OR: odds ratio. \* Modelo de regressão logística. † Valor de p (teste de Wald); IMC: índice de massa corporal.

vezes maior entre os obesos do que em crianças eutróficas. A probabilidade de alunos de escolas particulares terem pressão arterial elevada aumentou marginalmente, mas significativamente (OR = 1,23; IC 95%: 1,01–1,50) quando comparados com alunos de escolas públicas.

## Discussão

Neste estudo, nós mostramos que o excesso de peso é altamente prevalente na nossa população de escolares. Nesta amostra, um quarto das crianças avaliadas estava com sobrepeso ou era obesa. Além disso, verificou-se uma correlação significativa entre sobrepeso/obesidade e pressão arterial elevada nesta população.

Embora a prevalência aqui apresentada seja preocupante, ela foi inferior à observada em outros estudos nacionais. Neste sentido, trabalhos anteriores no Brasil constataram que a prevalência de excesso de peso entre escolares do sexo masculino entre 1974 e 1975 foi de 10,9%, aumentou para 15,0% em 1989, e atingiu 34,8% entre 2008 e 2009. Valores semelhantes de prevalência foram observados entre escolares do sexo feminino, com 8,6%, 11,9% e 32,0%, respectivamente. Nossos resultados estão dentro da faixa observada para outras populações, conforme reportado por Gupta e colaboradores<sup>17</sup>: a prevalência no México é de 41,8%, na Índia é de 22,0%, e na Argentina, 19,3%, considerando populações com a mesma idade.

Em 2002, havia mais de 155 milhões de crianças em idade escolar com excesso de peso mundialmente. O aumento da prevalência de sobrepeso é estimada em 1% ao ano nos países

desenvolvidos, o que tem afetado 15 milhões de crianças e adolescentes<sup>18</sup>. Embora casos de desnutrição ocorram nos primeiros anos de vida, o excesso de peso prevalece nas demais faixas etárias. Mudanças nos hábitos alimentares e a falta de atividade física na população brasileira podem explicar esta situação<sup>19</sup>. Na realidade, os fatores envolvidos no rápido aumento de peso na infância e adolescência são complexos, incluindo fatores genéticos, o ambiente social, estilo de vida dos pais, e comportamento alimentar<sup>20-23</sup>. Neste sentido, vários estudos tem procurado identificar os determinantes da obesidade infantil, bem como as doenças associadas<sup>24-26</sup>.

Nossos resultados mostraram que as crianças obesas tinham uma chance 5.4 maior de apresentar níveis elevados de pressão arterial em comparação com crianças eutróficas<sup>19</sup>. A pressão arterial elevada ou limítrofe em crianças com excesso de peso foi quase 2 vezes mais prevalente do que em crianças eutróficas, corroborando o aumento da prevalência do excesso de peso e as epidemias de pressão arterial elevada em escolares observados mundialmente. Além disso, foi demonstrada uma correlação positiva e moderada entre IMC, medidas do quadril e cintura, e pressão arterial, principalmente sistólica. As razões pelas quais a correlação com a pressão arterial diastólica é mais fraca, e a ausência de correlação absoluta com proporção quadril/cintura não estão totalmente esclarecidas e devem ser investigadas.

A associação entre a pressão arterial elevada e obesidade identificada no presente estudo é mais preocupante do que os resultados de estudos anteriores no Brasil<sup>27</sup>. Neste sentido, na cidade de Belo Horizonte<sup>28</sup>, crianças com sobrepeso e obesas apresentaram um risco 3,6 vezes maior de aumento

da pressão arterial sistólica, e 2,7 vezes maior de aumento da pressão arterial diastólica, em comparação com estudantes com peso normal. Em outro estudo brasileiro<sup>29</sup>, estudantes com sobrepeso e obesos apresentaram um risco 3,3 vezes maior de terem aumento da pressão arterial sistólica, e 1,9 vezes maior de aumento da pressão arterial diastólica comparados a outros grupos.

Até o momento, a maioria dos estudos no Brasil que avaliaram a hipertensão e sua relação com obesidade antes da idade adulta limitou seus resultados aos adolescentes, ou incluíram um número menor de crianças na faixa etária utilizada no presente estudo<sup>30,31</sup>. Neste sentido, o tamanho amostral desta pesquisa contribuiu para preencher a lacuna de inquéritos populacionais no Brasil, e objetivou contribuir com a presente falta de informações no que diz respeito ao perfil nutricional e aos fatores de risco na infância. Assim, os resultados deste estudo podem ter implicações importantes, visto que a pressão arterial elevada na população infantil é um indicador de hipertensão em adultos<sup>32</sup>.

A escola é um local adequado para atividades saudáveis, incluindo alimentação adequada e realização de atividades físicas, os quais constituem fatores decisivos para evitar a ocorrência de doenças. Considerando que a probabilidade de estudantes de escolas particulares com pressão arterial elevada aumentou marginalmente no presente estudo, mais estudos focados nas variáveis socioeconômicas devem ser realizados para esclarecer esta associação.

Em conclusão, o excesso de peso afetou um quarto dos escolares na amostra avaliada. Apesar de fatores relativos à causalidade não poderem ser avaliados em um estudo transversal, a forte correlação observada entre a pressão arterial e excesso de peso, principalmente a obesidade, indica que ações de intervenção devem focar não apenas a

obesidade nesta população jovem, mas também a pressão arterial, especialmente em crianças com excesso de peso. Além disso, nossos resultados demonstraram que medidas preventivas dirigidas à crianças em idade escolar devem ser implementadas pelos gestores de políticas de saúde pública, a fim de promover o bem estar nesta população.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Rosaneli CF, Oliveira-Netto ER, Oliveira AB, Faria-Neto JR; Obtenção de dados: Rosaneli CF, Auler F, Nakashima ATA, Oliveira-Netto ER, Oliveira AB; Análise e interpretação dos dados: Rosaneli CF, Auler F, Nakashima ATA, Olandoski M, Oliveira-Netto ER, Oliveira AB, Baena CP, Guarita-Souza LC, Faria-Neto JR; Análise estatística: Olandoski M, Baena CP, Faria-Neto JR; Obtenção de financiamento: Oliveira-Netto ER, Oliveira AB; Redação do manuscrito: Rosaneli CF, Olandoski M, Faria-Neto JR; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Rosaneli CF, Oliveira-Netto ER, Baena CP, Guarita-Souza LC, Faria-Neto JR.

### Potencial conflito de interesse

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

### Fontes de financiamento

O presente estudo foi financiado pelo CNPq.

### Vinculação acadêmica

Este artigo é parte de tese de Doutorado de Caroline Filla Rosaneli pela PUCPR.

## Referências

1. Constantine E, Merritt C. Hypertensive emergencies in children: Identification and management of dangerously high blood pressure. *Minerva Pediatr.* 2009;61(2):175-84.
2. Monego ET, Jardim PC. Determinants of risk of cardiovascular diseases in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(1):37-45.
3. Burke V, Beilin LJ, Dunbar D, Kevan M. Associations between blood pressure and overweight defined by new standards for body mass index in childhood. *Prev Med.* 2004;38(5):558-64.
4. Sharma M. School-based interventions for childhood and adolescent obesity. *Obes Rev.* 2006;7(3):261-9.
5. Barba G, Troiano E, Russo P, Strazzullo P, Siani A. Body mass, fat distribution and blood pressure in southern Italian children: Results of the arca project. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2006;16(4):239-48.
6. Ribeiro JC, Guerra S, Oliveira J, Andersen LB, Duarte JA, Mota J. Body fatness and clustering of cardiovascular disease risk factors in Portuguese children and adolescents. *Am J Hum Biol.* 2004;16(5):556-62.
7. Williams CL, Hayman LL, Daniels SR, Robinson TN, Steinberger J, Paridon S, et al. Cardiovascular health in childhood: a statement for health professionals from the Committee on Atherosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation.* 2002;106(1):143-60. Erratum in *Circulation.* 2002;106(9):1178.
8. Rosa AA, Ribeiro JP. High blood pressure in children and adolescents: determinant factors. *J Pediatr (Rio J).* 1999;75(2):75-82.
9. Salgado CM, Carvalhaes JTA. Hipertensão arterial na infância. *J Pediatr (Rio J).* 2003;79 Suppl 1:S115-24.
10. Oliveira-Filho A, Oliveira AA, Oliveira ER, Kurata DM, Pineda M. Variabilidade intra-avaliador e interavaliadores de medidas antropométricas. *Acta Sci Health Sci.* 2007;29(1):1-5.
11. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004;114(Suppl 2):555-76.
12. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a who expert committee. *World Health Organ Tech Rep Ser.* 1995;854:1-452.
13. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *BMJ.* 2000;320(7244):1240-3.

14. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA. Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: International survey. *BMJ*. 2007;335(7612):194.
15. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign (IL): Human Kinetics Books; 1988.
16. Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP). Critério de classificação econômica 2008. São Paulo; 2008.
17. Gupta N, Goel K, Shah P, Misra A. Childhood obesity in developing countries: Epidemiology, determinants, and prevention. *Endocr Rev*. 2012;33(1):48-70.
18. Lobstein T, Baur L, Uauy R; IASO International Obesity TaskForce. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev*. 2004;5 Suppl 1:4-104.
19. Ministério da Saúde. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Brasília; 2010.
20. Nunes MM, Figueiroa JN, Alves JG. Overweight, physical activity and foods habits in adolescents from different economic levels, Campina Grande (PB). *Rev Assoc Med Bras*. 2007;53(2):130-4.
21. Taveras EM, Berkey CS, Rifas-Shiman SL, Ludwig DS, Rockett HR, Field AE, et al. Association of consumption of fried food away from home with body mass index and diet quality in older children and adolescents. *Pediatrics*. 2005;116(4):e518-24.
22. Monteiro P, Victora C, Barros F. Fatores de risco sociais, familiares e comportamentais para obesidade em adolescentes. *Rev Panam Salud Publica*. 2004;16(4):250-8.
23. Coon KA, Goldberg J, Rogers BL, Tucker KL. Relationships between use of television during meals and children's food consumption patterns. *Pediatrics*. 2001;107(1):E7.
24. Araújo TL, Lopes MV, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, et al. Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Rev Esc Enferm USP*. 2008;42(1):20-6.
25. Molina Mdel C, Faria CP, Montero MP, Cade NV, Mill JG. Cardiovascular risk factors in 7-to-10-year-old children in Vitoria, Espírito Santo state, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2010;26(5):909-17.
26. Rosaneli CF, Auler F, Manfrinato CB, Rosaneli CF, Sganzerla C, Bonatto MG, et al. Evaluation of the prevalence and nutritional and social determinants of overweight in a population of schoolchildren: a cross-sectional analysis of 5,037 children. *Rev Assoc Med Bras*. 2012;58(4):472-6.
27. Pinto SL, Silva RdCR, Priore SE, Assis AM, Pinto EdJ. Prevalence of pre-hypertension and arterial hypertension and evaluation of associated factors in children and adolescents in public schools in Salvador, Bahia State, Brazil. *Cad Saude Publica*. 2011;27(6):1065-76.
28. Ribeiro RQ, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents: the Belo Horizonte heart study. *Arq Bras Cardiol*. 2006;86(6):408-18.
29. Ribeiro RC, Coutinho M, Bramorski MA, Giuliano IC, Pavan J. Association of the waist-to-height ratio with cardiovascular risk factors in children and adolescents: the three cities heart study. *Int J Prev Med*. 2010;1(1):39-49.
30. Christofaro DG, Andrade SM, Fernandes RA, Ohara D, Dias DF, Freitas Júnior IF, et al. Prevalência de fatores de risco para doenças cardiovasculares entre escolares em londrina - pr: Diferenças entre classes econômicas. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14 (1):27-35.
31. Alvarez MM, Vieira AC, Sichieri R, Veiga GV. Prevalence of metabolic syndrome and of its specific components among adolescents from Niteroi city, Rio de Janeiro state, Brazil. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2011;55(2):164-70.
32. Beck CC, Lopes AS, Pitanga FJ. Anthropometric indicators as predictors of high blood pressure in adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2011;96(2):126-33.