

# Uma Análise entre Índices Pressóricos, Obesidade e Capacidade Cardiorrespiratória em Escolares

*Comparison Analysis of Blood Pressure, Obesity, and Cardio-respiratory Fitness in Schoolchildren*

Miria Suzana Burgos, Cézane Priscila Reuter, Leandro Tibiriçá Burgos, Hildegard Hedwig Pohl, Liane Teresinha Schuh Pauli, Jorge André Horta, Miriam Beatriz Reckziegel, Silvia Isabel Rech Franke, Daniel Prá, Marcelo Camargo

Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC, Santa Cruz do Sul, RS - Brasil

## Resumo

**Fundamento:** Durante a infância e adolescência, o sedentarismo, o excesso de peso e a alimentação inadequada são fatores de risco para doenças crônicas, sobretudo obesidade, hipertensão arterial sistêmica e diabetes melito. A intervenção precoce pode prevenir o desenvolvimento dessas complicações.

**Objetivo:** Verificar a presença de fatores de risco cardiovasculares (obesidade e hipertensão arterial) e suas possíveis interações com a capacidade cardiorrespiratória.

**Métodos:** Estudo transversal composto de amostra estratificada por conglomerados, de 1.666 escolares, com idades entre 7 e 17 anos, 873 (52,4%) do sexo masculino e 793 (47,6%) do sexo feminino. Avaliaram-se as pressões arteriais sistólica (PAS) e diastólica (PAD), índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e capacidade cardiorrespiratória. Ainda, PAS e PAD foram correlacionadas com circunferência da cintura (CC), relação cintura-quadril (RCQ), somatório de dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC) e capacidade cardiorrespiratória.

**Resultados:** A avaliação do IMC dos escolares evidenciou 26,7% de sobrepeso ou obesidade e 35,9% com o percentual de gordura acima de moderadamente alto. Com relação aos níveis pressóricos, encontraram-se 13,9% e 12,1% de escolares limítrofes e hipertensos, para PAS e PAD, respectivamente. Houve associação entre hipertensão, obesidade e capacidade cardiorrespiratória. Observou-se correlação significativa em relação à PAS e PAD, para todas as variáveis analisadas, apresentando, ainda, uma relação fraca a moderada com as variáveis idade, peso, estatura, IMC e circunferência da cintura.

**Conclusão:** A presença da hipertensão arterial associada à obesidade e seu reflexo na capacidade cardiorrespiratória reforçam a importância de se propor, já na infância, um estilo de vida mais ativo e saudável. (Arq Bras Cardiol. 2010; [online]. ahead print, PP.0-0)

**Palavras-chave:** Hipertensão, obesidade, capacidade pulmonar total, fatores de risco, criança, adolescentes.

## Abstract

**Background:** During childhood and adolescence, physical inactivity, excess weight, and poor nutrition are risk factors for chronic diseases, especially obesity, hypertension, and diabetes mellitus. Early intervention can prevent the development of these complications.

**Objective:** To determine the presence of cardiovascular risk (obesity and hypertension) in schoolchildren and its potential interactions with cardio-respiratory fitness.

**Methods:** This was a cross-sectional study conducted in a stratified cluster sample of 1,666 schoolchildren, aged between 7 and 17 years, 873 (52.4%) of them male and 793 (47.6%) of them female. The following variables were evaluated: systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), body mass index (BMI), body fat percentage (BF %), and cardio-respiratory fitness. SBP and DBP were correlated with waist circumference (WC), waist-hip ratio (WHR), sum of skin folds ( $\Sigma$ SF), and cardio-respiratory fitness.

**Results:** A BMI assessment of the students showed that 26.7% of them were overweight or obese, and 35.9% had body fat percentage over moderately high. As to blood pressure, we found that 13.9% and 12.1% of the students were borderline or hypertensive, for SBP and DBP, respectively. There was an association among hypertension, obesity, and cardio-respiratory fitness. There was a significant correlation of SBP and DBP with all variables, and also a weak to moderate correlation with age, weight, height, BMI, and waist circumference.

**Conclusion:** The presence of hypertension associated with obesity and its effects on cardio-respiratory fitness stress the importance of recommending, since childhood, a more active and healthy lifestyle. (Arq Bras Cardiol. 2010; [online]. ahead print, PP.0-0)

**Key words:** Hypertension; obesity; total lung capacity; risk factors; child; adolescents.

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

Correspondência: Miria Suzana Burgos •

Ernesto Carlos Iserhardt, 537 - Higienópolis - 96825-040 - Santa Cruz do Sul, RS - Brasil

E-mail: mburgos@unisc.br, cpreuter@hotmail.com

Artigo recebido em 26/06/09; revisado recebido em 16/11/09; aceito em 23/12/09.

## Introdução

As complicações clínicas das doenças coronarianas ocorrem, principalmente, a partir da meia-idade. Todavia, a aterosclerose é um processo que tem início na infância<sup>1</sup> e progride com o envelhecimento<sup>2</sup>. Múltiplos fatores de risco estão relacionados com a aterosclerose, como obesidade, hipertensão arterial, dislipidemia, resistência a insulina e diabetes melito, assim como tabagismo e sedentarismo<sup>2,3</sup>.

A obesidade severa entre as crianças e adolescentes tem apresentado crescente prevalência nas últimas décadas. Sua relação com outras morbidades indica ainda que deve haver maior controle desses jovens, pois trata-se de um dos maiores problemas de saúde pública em âmbito mundial<sup>4</sup>. No Brasil, a prevalência de sobrepeso e obesidade entre crianças de 6 a 17 anos durante os anos de 1974 e 1997 triplicou, passando de 4,1% para 13,9%<sup>5</sup>. Dados americanos apontam um aumento de até 300% desde 1960<sup>6</sup>.

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, ocasionada em grande parte por um desequilíbrio crônico traduzido pelo aporte calórico maior que a demanda metabólica. Seu diagnóstico é realizado por meio da quantificação da proporção da gordura armazenada no corpo em relação aos demais tecidos<sup>7</sup>. Fatores como estilo de vida, hábitos alimentares que privilegiam as dietas hipercalóricas e hiperlipídicas, além do sedentarismo, são algumas explicações para esse fenômeno<sup>8</sup>.

A hipertensão arterial é uma doença crônica com prevalência crescente entre as crianças, podendo ser secundária a outras patologias, relacionadas com problemas renais, cardíacos e doenças endócrinas, ou ainda pode ser primária ou essencial, de causa idiopática<sup>9</sup>. A hipertensão arterial está associada à obesidade, fato descrito por diversos autores<sup>10-14</sup>.

Pela importância que a hipertensão arterial e a obesidade exercem sobre a saúde dos escolares, o que pode repercutir na vida adulta, o objetivo do presente estudo foi analisar o perfil desses dois fatores de risco cardiovasculares em escolares, com o propósito de verificar uma possível interação entre esses fatores, bem como a relação com a capacidade cardiorrespiratória.

## Métodos

Trata-se de estudo transversal composto por 1.666 escolares, sendo 873 (52,4%) do sexo masculino e 793 (47,6%) do sexo feminino, com idades entre 7 e 17 anos, escolhidos aleatoriamente de uma amostra estratificada por conglomerados (centro e norte, sul, leste e oeste da periferia da zona urbana, e norte, sul, leste e oeste da zona rural), pertencentes a 18 escolas, sendo 14 da zona urbana e 4 da zona rural, do município de Santa Cruz do Sul, no Estado do Rio Grande do Sul.

O projeto foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade de Santa Cruz do Sul (CEP-Unisc), sob o Protocolo nº 4.913-2007, Ofício nº 261/07, em conformidade com a Declaração de Helsinque. Os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido à entrada do estudo, autorizando a participação

de seus filhos nas avaliações e nos testes realizados.

O índice de massa corporal (IMC) foi calculado pela razão do peso (kg)/altura<sup>2</sup> (m) e posteriormente classificado de acordo com o protocolo de Conde e Monteiro<sup>15</sup> e Gaya e Silva<sup>16</sup>. Para a avaliação do somatório de dobras cutâneas ( $\Sigma$ DC) e percentual de gordura (%G), foram utilizadas as medidas das dobras cutâneas tricípital e subescapular, obtidas por meio da medição com compasso de Lange. Para o cálculo do %G, utilizou-se a equação de Slaughter<sup>17</sup>, sendo posteriormente classificado de acordo com os dados de Heyward e Stolarczyk<sup>17</sup>.

A circunferência da cintura foi avaliada com o indivíduo em pé, com os braços ao longo do corpo. Utilizou-se a trena na medida da cintura, mensurada em centímetros e considerando como referência a parte mais estreita do tronco entre as costelas e a crista ilíaca e o quadril no nível do trocanter maior. Já a relação cintura-quadril foi obtida por meio da divisão da circunferência da cintura (cm) pela circunferência do quadril (cm)<sup>17</sup>.

A pressão arterial foi aferida com o aluno sentado em repouso. Utilizaram-se esfigmomanômetro e estetoscópio no braço direito e manguito adequado para o perímetro braquial do aluno. A pressão foi classificada por meio dos percentis 90 e 95 para a faixa limítrofe e hipertensão, respectivamente, conforme parâmetros da Sociedade Brasileira de Hipertensão<sup>18</sup>.

Para avaliar a capacidade cardiorrespiratória, foi utilizado o teste de resistência geral, por meio do teste de corrida/caminhada de 9 minutos, para avaliar a distância percorrida. O teste foi classificado conforme as tabelas do Projeto Esporte Brasil (Proesp-BR)<sup>16</sup>.

Para o tratamento estatístico dos dados, utilizou-se o programa SPSS 16.0 for Windows e empregou-se a estatística descritiva. Foi realizada regressão de Poisson com ajuste para variâncias robustas para estimar as razões de prevalências brutas e ajustadas<sup>19</sup>. Utilizaram-se o teste  $\chi^2$  para categorias variáveis e a correlação de Pearson com diferenças significantes para  $p < 0,05$ , com um intervalo de confiança de 95%.

## Resultados

De acordo com a tabela 1, observou-se que 71,3% dos escolares encontram-se na faixa normal para a classificação do IMC, com 72,0% e 70,4% para meninos e meninas, respectivamente. A avaliação do IMC dos que estão acima do peso (sobrepeso e obesidade) evidenciou 27,1% entre os meninos e 26,4% entre as meninas. Constatou-se também a proporção elevada de escolares com percentual de gordura aumentado (moderadamente alta, alta e muito alta), chegando a 33,8% entre os meninos e 38,5% entre as meninas. Ainda na tabela 1, pode-se observar que a maior parte dos escolares encontra-se na faixa adequada para PAS e PAD, respectivamente. O percentual de escolares limítrofes e hipertensos foi para PAS de 5,2% e 8,7%, respectivamente, e para PAD de 7,0% e 5,1%, respectivamente. Em relação ao sexo, meninas e meninos apresentaram resultados semelhantes, porém os meninos apresentaram resultados um pouco mais elevados.

**Tabela 1 – Classificação do IMC, %G, PAS e PAD, de acordo com o sexo**

IMC, %G, PAS e PAD	Masc, ino	Fem, ino	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
Classificação do IMC			
Baixo peso	8 (0,9)	25 (3,2)	33 (2,0)
Normal	629 (72,0)	559 (70,4)	1,188 (71,3)
Excesso de peso	183 (21,0)	134 (16,9)	317 (19,0)
Obesidade	53 (6,1)	75 (9,5)	128 (7,7)
Classificação do %G			
Muito baixo	1 (0,1)	5 (0,6)	6 (0,4)
Baixo	127 (14,5)	77 (9,7)	204 (12,2)
Ótimo	450 (51,5)	406 (51,2)	856 (51,4)
Moderadamente alto	127 (14,5)	165 (20,8)	292 (17,5)
Alto	95 (10,9)	99 (12,5)	194 (11,6)
Muito alto	73 (8,4)	41 (5,2)	114 (6,8)
PAS			
Normotenso	745 (85,3)	690 (87,0)	1,435 (86,1)
Limitrofe	37 (4,3)	49 (6,2)	86 (5,2)
Hipertenso	91 (10,4)	54 (6,8)	145 (8,7)
PAD			
Normotenso	766 (87,7)	699 (88,1)	1,465 (87,9)
Limitrofe	62 (7,1)	54 (6,8)	116 (7,0)
Hipertenso	45 (5,2)	40 (5,1)	85 (5,1)
Total	873 (100,0)	793 (100,0)	1,666 (100,0)

IMC - índice de massa corporal; %G - percentual de gordura; PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica.

A tabela 2 revela que, na comparação das pressões arteriais sistólica e diastólica com a capacidade cardiorrespiratória, os escolares com melhor condição cardiorrespiratória (boa, muito boa e excelência) apresentam resultados mais satisfatórios. Observa-se um aumento gradativo do número de escolares na faixa normotensão, na medida em que aumenta a classificação da capacidade cardiorrespiratória, bem como um aumento de limitrofes e hipertensos, na medida em que piora essa classificação. Presume-se que os escolares que apresentaram melhor classificação da capacidade cardiorrespiratória são os mais ativos fisicamente. Também se evidencia um pior desempenho no teste cardiorrespiratório nos grupos de estudantes com excesso de peso e obesidade. A classificação de capacidade “ruim” englobou as categorias: muito fraca e fraca. No caso de capacidade “boa”, incluíram as seguintes categorias: boa, muito boa e excelência.

Na tabela 3, comprova-se que o grupo com excesso de peso apresentou um resultado pior de 50% no teste cardiorrespiratório quando comparado ao grupo normal. Já o grupo obeso apresentou 120% sobre o mesmo resultado quando comparado ao mesmo grupo.

Já a tabela 4 avalia possíveis relações entre as variáveis dependentes (pressões arteriais sistólica e diastólica) e independentes (sexo, idade, peso, estatura, índice de massa

corporal, circunferência da cintura, relação cintura-quadril, somatório de dobras cutâneas, percentual de gordura e capacidade cardiorrespiratória), observando-se uma correlação significativa ( $p < 0,05$ ) em todas elas. Para PAS, houve correlação moderada com peso e estatura, bem como uma correlação fraca com idade, índice de massa corporal, circunferência da cintura e somatório de dobras cutâneas. Já para PAD, encontrou-se uma correlação moderada somente com o peso, apresentando a idade, a estatura, o índice de massa corporal e a circunferência da cintura uma correlação fraca.

## Discussão

Em relação ao IMC e ao percentual de gordura, a maior parte dos escolares encontra-se na faixa de normalidade (71,3% e 51,4%, respectivamente). Entretanto, a porcentagem de escolares nas classes que evidenciam obesidade é elevada tanto para IMC quanto para percentual de gordura. Em relação ao sexo, meninos e meninas apresentaram resultados semelhantes, com 27,1 e 26,4%, respectivamente, para essas classes.

A prevalência de sobrepeso e obesidade encontrada entre adolescentes de Fortaleza foi menor, com 19,5%. O sexo masculino apresentou também porcentagem um

**Tabela 2 - Capacidade cardiorrespiratória relacionada a sexo, pressão arterial e IMC**

Variáveis	Capacidade cardiorrespiratória		p
	Ruim	Boa	
<b>Sexo</b>			
Masculino	440 (50,4%)	433 (49,6%)	0,032
Feminino	358 (45,1%)	435 (54,9%)	0,032
<b>Idade (anos)</b>			
De 7 a 9	161 (38,4%)	258 (61,6%)	<0,001
De 10 a 12	244 (49,9%)	245 (50,1%)	<0,001
De 13 a 17	393 (51,8%)	365 (48,2%)	<0,001
<b>PAS</b>			
Normotenso	672 (46,8%)	763 (53,2%)	0,079
Limitrofe	49 (57%)	37 (43%)	0,079
Hipertenso	77 (53,1%)	68 (46,9%)	0,079
<b>PAD</b>			
Normotenso	685 (46,8%)	780 (53,2%)	0,037
Limitrofe	67 (57,8%)	49 (42,2%)	0,037
Hipertenso	46 (54,1%)	39 (45,9%)	0,037
<b>IMC</b>			
Baixo peso	21 (63,6%)	12 (36,4%)	<0,001
Normal	477 (40,2%)	711 (59,8%)	<0,001
Excesso de peso	195 (61,5%)	122 (38,5%)	<0,001
Obesidade	105 (82%)	23 (18%)	<0,001

Valores apresentados em frequências absolutas e relativas. Teste de  $\chi^2$  de Pearson.

pouco superior (20,0%) em relação ao sexo feminino (19,0%)<sup>20</sup>. Porém, na Espanha, a porcentagem de crianças de 7 a 12 anos, com sobrepeso e obesidade, alcança valores superiores, com 38,0%, com as meninas apresentando maior prevalência (41,0%) em relação aos meninos (35,0%)<sup>21</sup>. Ainda, em Los Angeles, escolares, com idades entre 11 e 13 anos, apresentaram valores superiores aos encontrados no presente estudo, com 51,4% dos escolares com risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade<sup>22</sup>.

Com relação ao percentual de gordura, os escolares apresentaram resultados ainda mais insatisfatórios, chegando a 35,9% para as classes que evidenciam obesidade (moderadamente alta, alta e muito alta). De acordo com o

**Tabela 3 - Regressão em relação ao teste cardiopulmonar**

Variáveis	RP bruta	RP ajustada
	(IC 95%)	(IC 95%)
<b>Idade (anos)</b>		
De 7 a 9	1	1
De 10 a 12	1,3 (1,1; 1,5)	1,3 (1,1; 1,5)
De 13 a 17	1,3 (1,2; 1,6)	1,4 (1,3; 1,7)
<b>PAS</b>		
Normotenso	1	1
Limitrofe	1,2 (1; 1,5)	1 (1; 1,2)
Hipertenso	1,1 (1; 1,3)	0,9 (0,8; 1)
<b>PAD</b>		
Normotenso	1	1
Limitrofe	1,2 (1; 1,5)	1,1 (1; 1,3)
Hipertenso	1,2 (1; 1,4)	1 (0,8; 1,5)
<b>IMC</b>		
Normal	1	1
Excesso de peso	1,5 (1,3; 1,7)	1,5 (1,4; 1,7)
Obesidade	2, (1,8; 2,2)	2,2 (2; 2,5)

Razões de prevalência (RP) bruta e ajustada para as variáveis.

sexo, as meninas apresentaram resultados superiores (38,5%) em relação aos meninos (33,8%), fato esperado para o padrão de crescimento e desenvolvimento puberal feminino. Resultados semelhantes foram encontrados em crianças de Londrina, onde o percentual de gordura, apesar de inferiores ao do presente estudo, mostrou ser igualmente preocupante. Porém, diferentemente deste estudo, os meninos apresentaram valores superiores em relação às meninas. Ainda, o estudo paranaense considera que o percentual de gordura é melhor do que o IMC para avaliar obesidade, pois é uma técnica mais sensível que detecta somente gordura corporal, ao contrário do IMC<sup>23</sup>. Entretanto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) considera a aferição de dobras cutâneas como complemento do peso e da estatura para a estimativa de adiposidade, por causa das dificuldades metodológicas para a obtenção de valores confiáveis.

Neste estudo, a pressão arterial, apesar de apresentar alta prevalência para a classe de normotenso, tanto para PAS quanto para PAD, merece uma atenção especial

**Tabela 4 - Correlação entre PAS e PAD com variáveis independentes**

		Sexo	Idade	Peso	Estatura	IMC	CC	RCQ	$\Sigma$ SFD	G%	Resist. Geral
PAS	C	-0,090	0,474*	0,597**	0,522**	0,476*	0,498**	-0,120	0,300*	0,292	0,125
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
PAD	C	-0,050	0,416*	0,507**	0,443*	0,413*	0,405*	-0,146	0,269	0,266	0,099
	p	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

\*Correlação fraca (de  $r = 0,30$  a  $r = 0,49$ ); \*\*correlação moderada (de  $r = 0,50$  a  $r = 0,69$ ); C - correlação linear de Pearson; p - nível de significância ( $p < 0,05$ ); PAS - pressão arterial sistólica; PAD - pressão arterial diastólica; IMC - índice de massa corporal; %G - percentual de gordura; CC - circunferência da cintura; RCQ - relação cintura-quadril;  $\Sigma$  DC - somatório de dobras cutâneas.

sobre os escolares limítrofes e hipertensos para PAS e PAD, respectivamente, por se tratar de crianças e adolescentes com maiores riscos de desenvolver problemas cardiovasculares futuramente. Quando somadas as classes limítrofe e hipertenso, os meninos apresentaram valores um pouco superiores (14,7% e 13,0%) em relação às meninas (12,2% e 11,9%) para PAS e PAD, respectivamente. Observou-se diferença estatisticamente significativa em relação à PAS, a favor do sexo feminino. Em Niterói, estudos realizados com adolescentes mostraram resultados semelhantes, porém inferiores, em relação à hipertensão com 3,1% e 2,2% para PAS e PAD, respectivamente<sup>14</sup>. Valores superiores foram encontrados em escolares americanos: 32,1% (meninos) e 22,3% (meninas) com pré-hipertensão e hipertensão arterial<sup>24</sup>.

Ainda em relação à PAS e PAD, observou-se, no presente estudo, uma correlação de fraca a moderada, com as variáveis idade, peso, estatura, IMC e circunferência da cintura. Em estudo com escolares argentinos, também foi identificada uma correlação moderada entre PAS/PAD e circunferência da cintura<sup>11</sup>. Corroborando o presente estudo, também foram encontradas associações entre pressão arterial, tanto sistólica quanto diastólica, e as variáveis idade, peso, estatura e circunferência da cintura em crianças e adolescentes de Fortaleza<sup>25</sup>.

Quando se verificou a magnitude dos testes de corrida de longa distância (teste de 9 minutos), constatou-se que os resultados podem ser influenciados pela capacidade do indivíduo de produzir energia de forma aeróbica. Alguns autores publicaram estudos com objetivo de determinar o coeficiente de correção entre os tempos e as distâncias dos testes e o consumo máximo de oxigênio, entretanto, até o presente momento, os valores desses coeficientes de correção são muito variados; por esse motivo, mantiveram-se os resultados do teste de capacidade cardiorrespiratória em categorias<sup>26,27</sup>.

De acordo com a capacidade cardiorrespiratória, verificou-se que, à medida que os escolares apresentam classificação inferior no referido teste, há um aumento de limítrofes e hipertensos. Presume-se que essas crianças e esses adolescentes praticam menos atividade física do que os escolares que obtiveram resultados satisfatórios. Em estudo realizado com crianças e adolescentes europeus, comprovou-se que a capacidade cardiorrespiratória apresenta uma relação significativa com as pressões arteriais sistólica e diastólica<sup>28</sup>.

Em conformidade com alguns achados da literatura, verificou-se que a quantidade de gordura relativa ao peso corporal também pode ser caracterizada como mais um fator influente na relação entre os resultados dos testes de corrida de longa distância. Segundo Cureton e cols.<sup>29</sup>, os resultados dos testes de corrida são negativamente afetados pela quantidade de gordura corporal.

Quanto ao IMC, observou-se que, quando ocorre aumento de sua classificação, há um incremento de escolares limítrofes e hipertensos. Dessa maneira, quando somadas, as classes sobrepeso e obesidade apresentam 19,1% (limítrofes) e

40,7% (hipertensos) para PAS, e 15,2% (limítrofes) e 26,4% (hipertensos) para PAD. O mesmo ocorre em relação ao percentual de gordura em que, quando somadas as classes moderadamente alta, alta e muito alta, os valores são ainda mais inadequados, chegando a 22,6% (limítrofes) e 50,8% (hipertensos) para PAS, e 28,7% (limítrofes) e 30,4% (hipertensos) para PAD. Em um estudo com crianças e adolescentes obesas em Delaware, nos Estados Unidos, diagnosticaram-se 34,7% desses jovens com pressão elevada. Desses, 27,9% apresentam pré-hipertensão, e 6,8%, hipertensão<sup>30</sup>. Outro estudo americano, com crianças e adolescentes, também mostrou associação entre IMC e pressão arterial: observou-se que, quando a classe do IMC aumentava, PAS e PAD também aumentavam<sup>31</sup>, corroborando os resultados do presente estudo, evidenciando que há associações entre essas variáveis.

É importante destacar algumas possíveis limitações metodológicas do presente estudo. Primeiramente, trata-se de um estudo transversal, não havendo acompanhamento ao longo do tempo dos indivíduos do estudo, apesar do número de participantes. Outro fator limitante pode ser relacionado ao elevado número de avaliadores do estudo: apesar de todos terem recebido treinamento, pode ocorrer possível viés de avaliação.

A partir do presente estudo, conclui-se que deve haver um cuidado especial sobre o estado geral de saúde das crianças e dos adolescentes, pois os resultados obtidos demonstraram preocupantes casos de obesidade e de hipertensão arterial nesses jovens, bem como associação entre alguns fatores de risco para doenças cardiovasculares.

Cabe ressaltar ainda que os escolares mais sedentários e obesos mostraram elevada porcentagem de hipertensão arterial e conseqüentemente apresentaram maior risco de desenvolver doenças na vida adulta. Assim, um maior controle sobre os hábitos alimentares e a atividade física desses escolares é essencial, a fim de prevenir precocemente esses fatores de risco e evitar o aparecimento de doenças cardiovasculares prematuras.

Para tanto, é necessária a promoção da saúde por meio do engajamento de pais, professores, profissionais da saúde e órgãos do governo para que se estabeleçam políticas públicas referentes à promoção de uma vida mais saudável.

#### **Potencial Conflito de Interesses**

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

#### **Fontes de Financiamento**

O presente estudo foi financiado pela Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC.

#### **Vinculação Acadêmica**

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

## Referências

1. Juonala M, Järvisalo MJ, Mäki-Torkko N, Kähönen M, Viikari JS, Raitakari OT. Risk factors identified in childhood and decreased carotid artery elasticity in adulthood: the Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Circulation*. 2005; 112 (10): 1486-93.
2. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. *N Engl J Med*. 1998; 338 (23): 1650-6.
3. Stabelini Neto A, Bozza R, Ulbrich AZ, Vasconcelos IQA, Mascarenhas LPC, Boguszewski MCS, et al. Fatores de risco para aterosclerose associados à aptidão cardiorrespiratória e ao IMC em adolescentes. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2008; 52 (6): 1024-30.
4. Daniels SR, Arnett DK, Eckel RH, Gidding SS, Hayman LL, Kumanyika S, et al. Overweight in children and adolescents: pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*. 2005; 111 (15): 1999-2012.
5. Silva MAM, Rivera IR, Ferraz MRMT, Pinheiro AJT, Alves SWS, Moura AA, et al. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de Maceió. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 5 (84): 387-92.
6. Center for Disease Control and Prevention (CDC). Decline in deaths from heart disease and stroke - United States, 1900-1999. *Morb Mortal Wkly Rep*. 1999; 48 (30): 649-56.
7. Lima WA, Glaner MF. Principais fatores de risco relacionados às doenças cardiovasculares. *Rev Bras Cineantropom Desemp Humano*. 2006; 8 (1): 96-104.
8. Arruda ELM, Lopes AS. Gordura corporal, nível de atividade física e hábitos alimentares de adolescentes da região serrana de Santa Catarina, Brasil. *Rev Bras Cineantropom Desemp Humano*. 2007; 9 (1): 5-11.
9. Hansen ML, Gunn PW, Kaelber DC. Underdiagnosis of hypertension in children and adolescents. *J Am Med Assoc*. 2007; 298 (8): 874-9.
10. Chiolero A, Cachat F, Burnier M, Paccaud F, Bovet P. Prevalence of hypertension in schoolchildren based on repeated measurements and association with overweight. *J Hypertens*. 2007; 25 (11): 2209-17.
11. Hirschler V, Aranda C, Calcagno ML, Maccalini G, Jadzinsky M. Can waist circumference identify children with the metabolic syndrome? *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005; 159: 740-4.
12. Guimarães ICB, Almeida AM, Santos AS, Barbosa DBV, Guimarães AC. Pressão arterial: efeito do índice de massa corporal e da circunferência abdominal em adolescentes. *Arq Bras Cardiol*. 2008; 90 (6): 393-9.
13. Monego ET, Jardim PCBV. Determinants of risk of cardiovascular diseases in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 87 (1): 37-45.
14. Rosa MLC, Mesquita ET, Rocha ERR, Fonseca VM. Body mass index and waist circumference as markers of arterial hypertension in adolescents. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 88 (5): 508-13.
15. Conde WL, Monteiro CA. Body mass index cutoff points for evaluation of nutritional status in Brazilian children and adolescents. *J Pediatr*. 2006; 82 (4): 266-72.
16. Gaya A, Silva G. Projeto Esporte Brasil – Indicadores de saúde e fatores de prestação esportiva em crianças e jovens. Manual de aplicação de medidas de testes somatomotores. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 2007.
17. Heyward VH, Stolarczyk LM. Avaliação da composição corporal aplicada. São Paulo: Manole; 2000.
18. Mion Jr D, Kohlmann Jr O, Machado CA, Amodeo C, Gomes MAM, Praxedes JN, et al. / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol*. 2006; 89 (3): e24-e79.
19. Barros AJD, Hirakata, VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol*. 2003; 3 (21): 1-13.
20. Campos LA, Leite AJM, Almeida PC. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes escolares do município de Fortaleza, Brasil. *Rev Bras Saude Mater Infânt*. 2007; 7 (2): 183-90.
21. Ara I, Moreno LA, Leiva MT, Gutin B, Casajús JA. Adiposity, physical activity, and physical fitness among children from Aragón, Spain. *Obesity*. 2007; 15 (8): 1918-24.
22. McCarthy WJ, Yancey AK, Siegel JM, Wong WK, Ward A, Leslie J, et al. Correlation of obesity with elevated blood pressure among racial/ethnic minority children in two Los Angeles middle schools. *Prev Chronic Dis*. 2008; 5 (2): A46.
23. Januário RSB, Nascimento MA, Barazetti LK, Reichert FF, Mantoan JPB, Oliveira AR. Índice de massa corporal e dobras cutâneas como indicadores de obesidade em escolares de 8 a 10 anos. *Rev Bras Cineantropom Desemp Humano*. 2008; 10 (3): 266-70.
24. Jago R, Harrell JS, McMurray RG, Edelstein S, El Ghormli L, Bassin S. Prevalence of abnormal lipid and blood pressure values among an ethnically diverse population of eighth-grade adolescents and screening implications. *Pediatrics*. 2006; 117 (6): 2065-73.
25. Araújo TL, Lopes MVO, 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): 120-6.
26. Jackson AS, Coleman AE. Validation of distance run tests for elementary schoolchildren. *Res Q*. 1976; 47 (1): 86-94.
27. Lorenzi TDC. Testes de corrida/caminhada de 6 e 9 minutos: validação e determinantes metabólicos em crianças e adolescentes [dissertação] Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2006.
28. Klasson-Heggebo L, Andersen LB, Wennlöf AH, Sardinha LB, Harro M, Froberg K, et al. Graded associations between cardiorespiratory fitness, fatness, and blood pressure in children and adolescents. *Br J Sports Med*. 2006; 40 (1): 25-9.
29. Cureton KJ, Hensley L, Tiburzi A. Body fatness and performance differences between men and women. *Res Q*. 1979; 50 (3): 333-40.
30. Boyd GS, Koenigsberg J, Falkner B, Gidding S, Hassink S. Effect of obesity and high blood pressure on plasma lipid levels in children and adolescents. *Pediatrics*. 2005; 117 (6): 442-6.
31. Falkner B, Gidding SS, Ramirez-Garnica G, Wiltrout SA, West D, Rappaport EB. The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *J Pediatr*. 2006; 148 (2): 195-200.