

## Excesso de Peso e o Risco Cardiovascular em Jovens Seguidos por 17 anos. Estudo do Rio de Janeiro

*Overweight and Cardiovascular Risk among Young Adults Followed-up for 17 Years: The Rio de Janeiro Study, Brazil*

Flávia Lopes Fonseca, Andréa Araújo Brandão, Roberto Pozzan, Érika Maria Gonçalves Campana, Oswaldo Luiz Pizzi, Maria Eliane Campos Magalhães, Elizabete Vianna de Freitas, Ayrton Pires Brandão

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

### Resumo

**Fundamento:** A adoção de medidas de prevenção primária em jovens é de potencial impacto favorável no cenário das doenças cardiovasculares.

**Objetivo:** Avaliar a pressão arterial (PA) e variáveis de risco cardiovascular em jovens estratificados pelo comportamento do índice de massa corporal (IMC) obtido ao longo de 17 anos, desde a infância/adolescência (I/A).

**Métodos:** Três avaliações foram feitas em 115 indivíduos pertencentes à coorte do Estudo do Rio de Janeiro: A1:12,97 ± 1,48 anos; A2:21,90 ± 1,71 anos; A3:30,65 ± 2,00 anos e divididos em três grupos segundo o IMC nas três avaliações: Grupo N (IMC sempre normal; n=46), Grupo L (IMC variável; n=49) e Grupo S/O (IMC sempre aumentado; n=20). Em A1, A2 e A3 foram obtidos PA e IMC. Em A2 e A3, dosados glicose (G) e perfil lipídico. Ainda em A2, dosada insulina (INS) e calculado HOMA-IR. Em A3 acrescentou-se medida da circunferência abdominal (CA), relação abdômen/quadril (RAQ) e percentual de gordura corporal (%GC).

**Resultados:** 1) Grupo S/O apresentou maiores médias de PA aumentada ( $p < 0,0001$ ) nas três avaliações; 2) Em A3, o grupo S/O mostrou maiores médias de CA, RAQ e %GC, e maiores prevalências de CA aumentada e síndrome metabólica (SM) ( $p < 0,0001$ ); 3) Foram observadas maiores médias de INS, HOMA-IR, LDL-c em A2, e G, colesterol, LDL-c e triglicerídeos em A3 no grupo S/O ( $p < 0,05$ ); 4) Gênero masculino e S/O em A1 determinaram maior risco para a ocorrência de SM na idade adulta.

**Conclusão:** A presença de S/O desde a I/A associou-se a maiores valores da PA, índices antropométricos e maior prevalência de SM na fase adulta jovem. (Arq Bras Cardiol 2010; 94(2) : 207-215)

**Palavras-chave:** Pressão arterial, pesos e medidas corporais, risco cardiovascular, adolescentes.

### Abstract

**Background:** The adoption of primary prevention measures among young people has a favorable impact on the context of cardiovascular diseases.

**Objective:** To assess blood pressure (BP) and cardiovascular risk variables among young adults stratified according to the body mass index (BMI) behavior obtained along 17 years, since childhood/adolescence (C/A).

**Methods:** Three assessments were carried out in 115 individuals pertaining to the study cohort of Rio de Janeiro, Brazil. A1: 12.97 ± 1.48 years old; A2: 21.90 ± 1.71 years old; A3: 30.65 ± 2.00 years olds and divided into three groups according to BMI in the three assessments: Group N (always normal BMI; n=46), Group L (varying BMI; n=49) and Group O/O (always increased BMI; n=20). In A1, A2 and A3, BP and BMI were obtained. In A2 and A3, glucose (G) and lipidic profile were dosed. Also in A2, insulin (INS) was dosed and HOMA-IR was calculated. In A3, the measurement of waist circumference (WC), abdomen/hip relation (AHR) and body fat percentage (%BF) were added.

**Results:** 1) Group O/O presented higher mean values of increased BP ( $p < 0.0001$ ) at the three assessments; 2) In A3, Group O/O showed higher mean values for WC, AHR and %BF and prevalence of increased WC and metabolic syndrome (MS) ( $p < 0.0001$ ); 3) higher mean values were observed for INS, HOMA-IR, LDL-c in A2, and G, cholesterol, LDL-c and triglycerides in A3 for Group O/O ( $p < 0.05$ ); 4) masculine sex and O/O at A1 determined higher risk for MS occurrence in adult age.

**Conclusion:** The presence of O/O since C/A was associated with higher BP values, anthropometric indexes and higher prevalence of MS in the young adult phase. (Arq Bras Cardiol 2010; 94(2) : 193-201)

**Key words:** Blood pressure; body weights and measures; cardiovascular risk; adolescents.

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

Correspondência: Flávia Lopes Fonseca •

Av. 28 de setembro, 77 sala 251 - Vila Isabel - 20551-030 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

E-mail: : flavnut@yahoo.com.br

Artigo recebido em 17/11/08; revisado recebido em 15/04/09; aceito em 15/05/09.

## Introdução

Apesar dos avanços terapêuticos, a doença cardiovascular (DCV), em especial a sua apresentação como doença arterial coronariana (DAC), permanece como a principal causa de morte em todo o mundo<sup>1</sup>.

Numerosos estudos epidemiológicos em adultos têm apontado com clareza a relação existente entre os fatores de risco cardiovascular (RCV) e o desenvolvimento da DAC, e dentre os fatores de risco (FR) implicados destacam-se a hipertensão arterial (HA), a dislipidemia, o tabagismo, o sedentarismo e a obesidade, particularmente a de distribuição central<sup>1</sup>.

De forma semelhante aos adultos, em jovens, os fatores de RCV também estão implicados nesse determinismo e têm importância crucial uma vez que tendem a se repetir e a se agravar com o passar dos anos<sup>2-6</sup>. Nesse contexto, destaca-se o estudo Bogalusa, que a partir de várias coortes demonstrou que os fatores de RCV estão presentes desde a infância/adolescência (I/A)<sup>7</sup> e têm relação com lesões ateroscleróticas evidenciadas em estudos de necropsia de indivíduos jovens<sup>8-10</sup>.

Dados sobre sobrepeso/obesidade (S/O) na população brasileira reforçam sua prevalência aumentada em idades precoces, podendo variar de 18,8% a 26,3% em coortes brasileiras envolvendo crianças e adolescentes<sup>11-13</sup>.

Tão importante quanto o S/O é a distribuição da gordura corporal (GC). Já se encontra estabelecida a relação entre a gordura corporal central e o risco para a saúde, sendo mais fidedigno que o próprio grau de obesidade<sup>14-18</sup>.

Assim, fica clara a necessidade de se identificar essas anormalidades desde a I/A com o objetivo de identificar indivíduos com maior risco para o desenvolvimento de DCV<sup>7</sup>.

Além disso, está bem estabelecida a forte relação entre a obesidade e os demais fatores de risco cardiovascular (FRCV), sendo sugerido por vários autores que a obesidade represente o elo comum e facilitador na agregação desses fatores de risco. Vague<sup>19</sup>, desde 1956, incluiu a obesidade central como um dos elementos desencadeadores do que hoje se entende por síndrome metabólica (SM).

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a PA e variáveis de RCV em indivíduos jovens estratificados pelo comportamento do IMC obtido ao longo de 17 anos, desde a I/A.

## Métodos

A amostra populacional deste estudo origina-se do Estudo do Rio de Janeiro (ERJ), uma linha de pesquisa sobre PA e outros FR cardiovascular em jovens e suas famílias, desenvolvida na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, desde 1983<sup>2-6</sup>. Este estudo foi realizado em duas etapas: na primeira, foram avaliadas crianças entre 6 e 9 anos de idade (1983-1986) em duas fases: fase escolar e fase domiciliar, cujo objetivo foi desenhar curvas de normalidade da PA por sexo e faixa etária. Na segunda, foram avaliadas crianças e adolescentes entre 10 e 15 anos de idade (1987-1999), em cinco fases: fase escolar (1987-1988), fase domiciliar (1989-1991), fase hospitalar (1992-1995), fase familiar (1996-

1999)<sup>2-5</sup> e fase ambulatorial (2004-2008)<sup>6</sup>, com o objetivo de avaliar o comportamento das variáveis de RCV e suas relações com a PA, desde a I/A, bem como a presença de lesões em órgãos-alvo de HA nos indivíduos jovens e suas famílias. O presente estudo faz parte da Fase Ambulatorial da 2ª etapa do ERJ<sup>6</sup> (Figura 1).

Na presente avaliação foram incluídos 115 jovens, designados como alunos-alvo, de ambos os sexos. Foram consideradas três avaliações da segunda etapa do ERJ, a saber: A1 (fase escolar: 10-15 anos / 1987-1988), A2 (fase familiar: 18-26 anos / 1996-1999) e A3 (fase ambulatorial: 26-31 anos / 2004-2008) (Figura 1).

De acordo com o IMC obtido nas três avaliações ao longo de 17 anos, três grupos foram constituídos: grupo N (IMC sempre normal) - n=46, grupo L (IMC variável) - n=49 e grupo S/O (IMC sempre aumentado) - n=20 (Figura 2).

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE) e todos os indivíduos avaliados e/ou os seus responsáveis legais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Nas três avaliações, o protocolo de estudo constituiu-se na aplicação de um questionário para a análise das variáveis clínicas, epidemiológicas, metabólicas e socioculturais. A classificação do indivíduo por nível socioeconômico (NSE) baixo, médio e alto foi feita levando-se em consideração a renda mensal dos pais, suas profissões, local de moradia e localização das escolas, de acordo com os critérios estabelecidos pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Além disso, foram obtidos PA, peso (P), altura (A) e calculado o IMC. Em A2 e A3, foram dosados, após jejum de 12 horas, glicose (G), colesterol, HDL-colesterol, triglicerídeos (TG) e calculado o LDL-colesterol. Ainda em A2, foi realizada a dosagem de insulina e o cálculo do HOMA-IR. Em A3, foi acrescentada a medida da circunferência abdominal (CA), relação abdômen/quadril (RAQ) e a medida das dobras cutâneas (DC) com cálculo do percentual de gordura corporal (%GC).

A PA aumentada em A1 foi definida em A1, de acordo com os valores correspondentes ao percentil 95 obtidos no próprio Estudo do Rio de Janeiro quando foram desenhadas as curvas de pressão arterial dessa população. Já tanto em A2 quanto em A3 foram utilizados os critérios das Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial vigentes no momento do estudo. Foi considerada PA aumentada em A1 quando a PA  $\geq$  percentil 95 para sexo e idade<sup>20</sup>, e em A2 e A3 quando a PA  $\geq$  140/90 mmHg<sup>21</sup>.

O IMC foi obtido por meio do quociente:  $IMC = \text{peso (quilograma)} / \text{altura}^2 \text{ (metros)}$  para a classificação do estado nutricional, segundo a Organização Mundial de Saúde<sup>22</sup>. Foram considerados normais valores de IMC entre 18,50 kg/m<sup>2</sup> e 24,99 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso quando o IMC se encontrava entre 25 kg/m<sup>2</sup> e 29,99 kg/m<sup>2</sup> e obesidade quando  $IMC \geq 30$  kg/m<sup>2,22</sup>.

A medida da CA foi obtida por meio de fita métrica inextensível, no ponto médio entre a crista ilíaca e a borda inferior da última costela<sup>23</sup>. Foram definidos como valores aumentados quando CA > 102 cm para homens e > 88 cm para mulheres<sup>24</sup>.

Para o cálculo do %GC, primeiramente foi determinada a densidade corporal (Dc) de acordo com a equação de Durnin

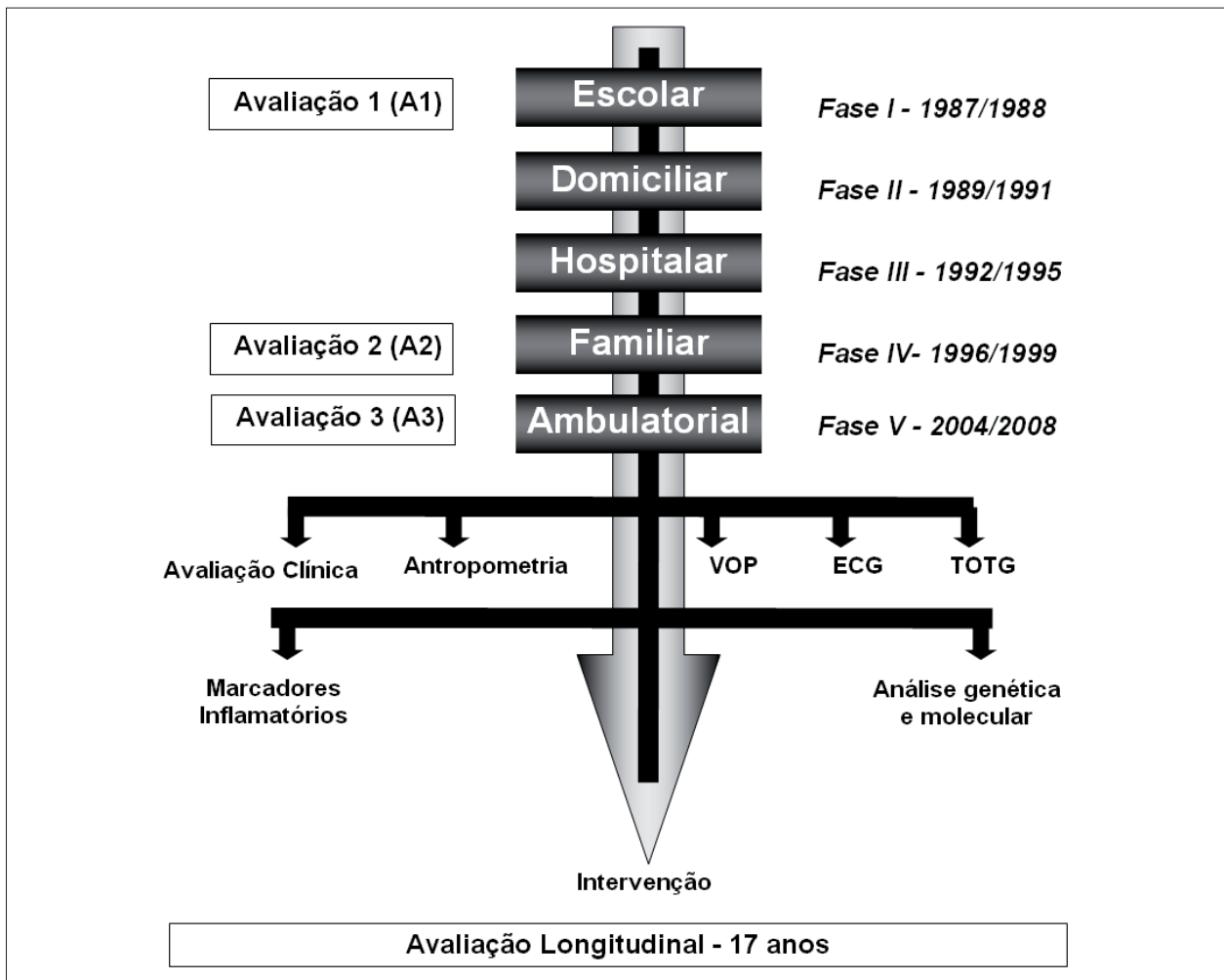


Fig. 1 - Algoritmo do Estudo do Rio de Janeiro – Segunda Etapa; VOP - velocidade de onda de pulso; ECG - eletrocardiograma; TOTG - teste oral de tolerância a glicose.

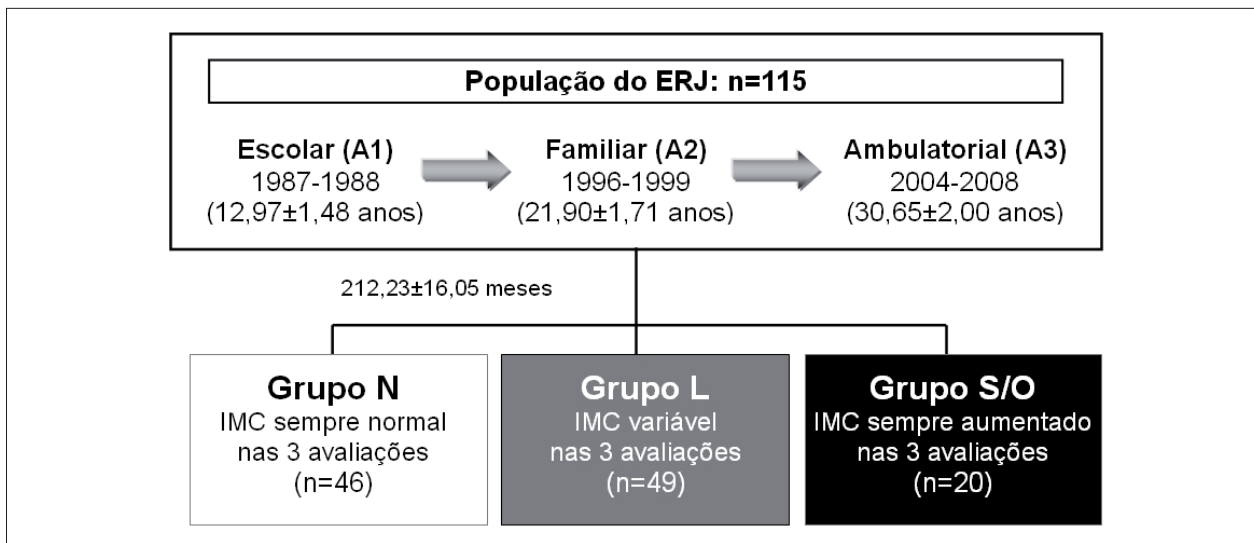


Fig. 2 - Descrição da população do estudo.

e Womersley<sup>25</sup> por meio da medida das dobras cutâneas (DC), a saber: dobra cutânea triциptal (DCT), dobra cutânea biciciptal (DCB), dobra cutânea subescapular (DCSE) e dobra cutânea dobra cutânea suprailíaca (DCSI). Após, foi obtido o %GC de acordo com a equação de Siri<sup>26</sup>.

A presença de SM foi definida de acordo com a I Diretriz Brasileira de SM<sup>24</sup>, adotando-se o ponto de corte  $\geq 100$  mg/dl para glicose de jejum, proposto por Grundy e cols.<sup>27</sup>.

Para as variáveis metabólicas, foi considerado valor normal, quando a glicemia era  $<100$  mg/dl, faixa de intolerância a glicose quando a glicemia se situava entre 100 mg/dl e 126 mg/dl, e diabetes melito (DM) quando com glicemia  $\geq 126$  mg/dl<sup>28</sup>. Os valores de normalidade para o perfil lipídico seguiram as recomendações da IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose<sup>29</sup>.

As informações colhidas foram armazenadas em um único banco de dados através do programa *Microsoft Access*. Os dados foram analisados por meio do programa estatístico *SPSS for Windows*, versão 8.0, Copyright SPSS Inc. 1989-1997, e utilizados os seguintes testes estatísticos: Análise de variância, Teste de Tukey, Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, Teste não paramétrico de múltiplas comparações e Teste do Chi-Quadrado.

## Resultados

Foram avaliados 115 indivíduos, 64 homens (55,7%) e 51 mulheres (44,3%), com média de idade de  $30,65 \pm 2,00$  anos (27 a 36 anos), em um seguimento de  $212,23 \pm 16,05$  meses. As características epidemiológicas da população estão na tabela 1.

Para todas as variáveis epidemiológicas estudadas (gênero, cor, idade, NSE em A1 e tempo de seguimento do estudo), os grupos foram semelhantes entre si (Tabela 1).

Avaliando-se a distribuição dos percentis de PA em A1 pelos grupos, observou-se que no grupo S/O, 70% dos

indivíduos apresentavam percentil de PA  $\geq 95$ , 20% tinham percentil de PA entre 50 e 95, e 10% estavam no percentil de PA  $\leq 50$  em A1. Esses percentuais para o grupo N foram 19,6%, 32,6% e 47,8%, respectivamente. Para o grupo L, os percentuais observados foram 44,9%, 16,3% e 38,8%, respectivamente ( $p < 0,001$ ).

Na atual fase do estudo (A3), 30,4% dos jovens avaliados tiveram PA aumentada e, em todas as avaliações, observou-se que o grupo S/O apresentou médias de PAS e PAD significativamente maiores, comparado ao grupo N ( $p < 0,0001$ ), nos três momentos de avaliação (Tabela 2).

Na análise das variáveis antropométricas foram encontradas prevalências de S/O de 25,2% em A1, de 30,4% em A2 e de 53,9% em A3 na população total do estudo. Nas comparações entre os grupos, foi observado que o grupo S/O tinha maiores médias de CA, RAQ e %GC do que o grupo N em A3, todas com significado estatístico (Tabela 3). As crianças e adolescentes que mantiveram o peso dentro da normalidade (grupo N) exibiram aumento de 21 kg e 3,8 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente para o peso e IMC, ao longo dos 17 anos de acompanhamento, ao passo que naquelas cujo IMC permaneceu alto (grupo S/O) houve um aumento de 38,7 kg para o peso e 8,4 kg/m<sup>2</sup> para o IMC ao longo de 17 anos.

A obesidade abdominal avaliada por circunferência abdominal aumentada esteve presente em 38,3% dos jovens avaliados na fase atual do estudo (A3). A prevalência da RAQ aumentada foi de 47,8%, enquanto para o %GC aumentado foi de 50,9%.

A comparação das prevalências de CA aumentada alcançou diferença estatisticamente significativa entre os grupos, com prevalências de 8,7% e 75% nos grupos N e S/O ( $p < 0,0001$ ), respectivamente. Não houve diferença entre os grupos para a prevalência de RAQ aumentada ou %GC aumentado (Tabela 3).

Analisando-se as variáveis metabólicas, foram observadas

**Tabela 1 - Características epidemiológicas dos grupos, estratificados pelo comportamento do IMC nos três momentos de avaliação**

Variáveis	Grupo N (n=46)	Grupo L (n=49)	Grupo S/O (n=20)	Teste estatístico	p
<b>Gênero</b>					
M n (%)	24 (52,2)	27 (55,1)	13 (65)	$\chi^2=0,940$	NS
F n (%)	22 (47,8)	22 (44,9)	7 (35)		
<b>Cor</b>					
B n (%)	40 (87)	39 (79,6)	13 (65)	$\chi^2=5,626$	NS
P n (%)	2 (4,3)	2 (4,1)	3 (15)		
ÑB ÑP n (%)	4 (8,7)	8 (16,3)	4 (20)		
Idade (anos) em A1	12,66 $\pm$ 1,54	13,33 $\pm$ 1,40	12,80 $\pm$ 1,38	F=2,665	NS
<b>NSE (A1)</b>					
baixo n (%)	5 (10,9)	9 (18,4)	6 (30)	$\chi^2=3,766$	NS
moderado n (%)	15 (32,6)	15 (30,6)	6 (30)		
alto n (%)	26 (56,5)	25 (51)	8 (40)		
Tempo de seguimento (meses)	213,58 $\pm$ 15,27	213,23 $\pm$ 16,90	206,65 $\pm$ 15,20	F=1,477	NS

Grupo N, grupo com IMC normal nas três avaliações; Grupo L, grupo com IMC variável nas três avaliações; Grupo S/O, grupo com IMC aumentado nas três avaliações; M, masculino; F, feminino; B, cor branca; P, cor preta; ÑB ÑP, cor não branca não preta; NSE, nível socioeconômico; F, análise de variância;  $\chi^2$  chi-quadrado.

**Tabela 2 - Médias ± desvios padrão de pressão arterial sistólica e diastólica em A1, A2 e A3 dos grupos, estratificados pelo comportamento do IMC nos três momentos de avaliação**

	Variáveis	Grupo N (n=46)	Grupo L (n=49)	Grupo S/O (n=20)	Teste estatístico	p	Comp. 2 a 2
A1	PAS (mmHg)	108,87 ± 12,83	115,67 ± 14,85	119,00 ± 14,76	F=4,613	0,012	N=L<S/O
	PAD (mmHg)	57,89 ± 12,48	64,37 ± 14,21	66,10 ± 12,30	F=3,966	0,022	N=L<S/O
A2	PAS (mmHg)	117,74 ± 9,97	127,08 ± 16,55	132,60 ± 14,22	H=15,536	<0,0001	N<L=S/O
	PAD (mmHg)	74,52 ± 8,02	81,02 ± 12,25	82,10 ± 12,49	F=5,561	0,005	N<L<S/O
A3	PAS (mmHg)	112,71 ± 12,81	124,54 ± 13,53	136,80 ± 18,93	F=20,841	<0,0001	N<L<S/O
	PAD (mmHg)	73,73 ± 10,57	82,46 ± 10,24	91,80 ± 17,40	F=16,912	<0,0001	N<L<S/O

Grupo N, grupo com IMC normal nas três avaliações; Grupo L, grupo com IMC variável nas três avaliações; Grupo S/O, grupo com IMC aumentado nas três avaliações; PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; F, análise de variância; H, Kruskal-Wallis.

**Tabela 3 - Variáveis antropométricas dos grupos, estratificados pelo comportamento do IMC nos três momentos de avaliação**

	Variáveis	Grupo N (n=46)	Grupo L (n=49)	Grupo S/O (n=20)	Teste estatístico	p	Comp. 2 a 2
A1	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	17,84 ± 1,77	20,40 ± 2,13	24,85 ± 2,99	H=63,712	<0,0001	N<L<S/O
A2	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,74 ± 1,54	24,21 ± 2,07	29,07 ± 3,55	H=78,393	<0,0001	N<L<S/O
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	21,63 ± 2,26	27,36 ± 3,12	33,25 ± 5,94	H=75,281	<0,0001	N<L<S/O
A3	CA (cm)	80,03 ± 6,32	92,82 ± 8,03	108,14 ± 14,98	H=63,815	<0,0001	N<L<S/O
	RAQ	0,86 ± 0,05	0,90 ± 0,08	0,94 ± 0,07	H=20,530	<0,0001	N=L<S/O
	%GC (%)	24,30 ± 4,14	29,81 ± 3,63	33,39 ± 3,74	F=45,403	<0,0001	N<L<S/O
	RAQ aumentada n (%)	16 (34,8)	26 (53,1)	13 (65)	χ <sup>2</sup> =5,61	NS	-
	%GC aumentado n(%)	19 (41,3)	26 (53,1)	13 (65)	χ <sup>2</sup> =3,04	NS	-

Grupo N, grupo com IMC normal nas três avaliações; Grupo L, grupo com IMC variável nas três avaliações; Grupo S/O, grupo com IMC aumentado nas três avaliações; IMC, índice de massa corporal; CA, circunferência abdominal; RAQ, relação circunferência abdominal/quadril; %GC, porcentual de gordura corporal; kg, kilograma; m, metros; kg/m<sup>2</sup>, kilograma por metro ao quadrado; cm, centímetros; %, porcentual; F, análise de variância; H, Kruskal-Wallis; χ<sup>2</sup>, chi-quadrado.

maiores médias de insulina, HOMA-IR, LDL-c em A2 no grupo S/O, assim como glicose, colesterol, LDL-colesterol e triglicerídeos em A3 no mesmo grupo (S/O) quando comparados com os demais grupos de estudo. Para as demais

variáveis, não houve diferença entre os grupos, embora o grupo S/O tenha sempre apresentado médias mais elevadas do que aquelas observadas no grupo L e N, conforme descrito na tabela 4.

**Tabela 4 - Médias ± desvios padrão das variáveis metabólicas obtidas em A2 e A3 dos grupos, estratificados pelo comportamento do IMC nos três momentos de avaliação**

	Variáveis metabólicas	Grupo N (n=46)	Grupo L (n=49)	Grupo S/O (n=20)	Teste estatístico	p	Comp. 2 a 2
Glicose (mg/dl)	A2	92,05 ± 6,97	92,22 ± 9,97	96,42 ± 6,12	H=4,578	NS	-
	A3	78,34 ± 10,78	84,33 ± 13,66	87,50 ± 11,05	F=4,606	0,012	N<L<S/O
Colesterol total (mg/dl)	A2	170,57 ± 29,15	177,93 ± 34,94	191,84 ± 35,97	F=2,791	NS	-
	A3	175,33 ± 30,17	187,06 ± 41,46	202,60 ± 32,76	F=3,970	0,022	N<L<S/O
HDL-c (mg/dl)	A2	49,91 ± 12,83	46,66 ± 13,87	41,42 ± 8,20	F=3,040	NS	-
	A3	53,11 ± 12,95	49,22 ± 14,15	45,40 ± 15,31	F=2,012	NS	-
LDL-c (mg/dl)	A2	104,59 ± 23,04	113,72 ± 28,44	129,02 ± 29,64	F=4,275	0,005	N<L<S/O
	A3	105,19 ± 25,92	115,35 ± 35,17	130,47 ± 25,76	F=4,275	0,017	N<L<S/O
Triglicerídeos (mg/dl)	A2	80,34 ± 33,51	87,75 ± 43,64	107,00 ± 46,23	F=3,376	NS	-
	A3	91,89 ± 55,11	107,23 ± 60,29	133,60 ± 56,73	F=3,376	0,038	N<L<S/O
Insulina (μUI/ml)	A2	10,54 ± 4,10	15,28 ± 8,40	19,79 ± 19,47	H=7,043	0,030	N<L<S/O
HOMA-IR	A2	2,42 ± 1,04	3,55 ± 2,04	4,74 ± 4,56	H=6,242	0,044	N<L<S/O

Grupo N, grupo com IMC normal nas três avaliações; Grupo L, grupo com IMC variável nas três avaliações; Grupo S/O, grupo com IMC aumentado nas três avaliações; mg/dl, miligrama por decilitro; μUI/ml, microunidades internacionais por mililitro; HOMA-IR, homeostasis model assessment for insulin resistance; F, análise de variância; H, Kruskal-Wallis.



Analisando-se a em conjunto as variáveis: presença ou ausência de PA aumentada e presença ou ausência de S/O entre os grupos nos três momentos de avaliação, foi observada diferença estatisticamente significativa na comparação das prevalências da associação dessas variáveis entre os três grupos ( $p < 0,0001$  em A1, A2 e A3). Em todas as avaliações (A1, A2 e A3), grupo S/O contribuiu com maiores prevalências da associação de PA aumentada e presença de S/O, enquanto no grupo N a maioria das crianças e adolescentes avaliados tinha PA e o IMC normais. Assim, a associação de PA aumentada com presença de S/O esteve presente em 70%, 35% e 70% dos indivíduos do grupo S/O avaliados em A1, A2 e A3, respectivamente, enquanto no grupo N as prevalências de indivíduos avaliados que não tinham associação de PA aumentada e presença de S/O foi de 80,4% em A1, 91,3% em A2 e 91,3% em A3 (Figura 3).

Avaliando-se a agregação dos FRCV, na tabela 5 foram descritas as prevalências das alterações dos componentes utilizados para a classificação da SM no momento atual do estudo (A3), a saber: PAS e/ou PAD aumentadas, CA aumentada, TG e glicose aumentados e HDL-c baixo. Para todos os componentes avaliados, exceto para os TG, a prevalência de alterações dessas variáveis foi maior no grupo S/O comparada aos grupos L e N ( $p < 0,05$ ).

Em relação à presença de SM, 28,7% dos jovens avaliados preencheram critérios para o seu diagnóstico, e o grupo S/O apresentou maior prevalência de SM (60%) em relação ao grupo N (8,7%) e ao grupo L (34,7%) ( $p < 0,0001$ ).

Por análise de regressão logística, foi avaliado o risco relativo para a ocorrência de síndrome metabólica na fase adulta jovem (A3). Foram consideradas como variáveis independentes o gênero, a PA aumentada e a presença de S/O em A1. Observou-se que o gênero masculino e a presença de S/O na escola determinaram maior chance de ocorrência de SM na fase atual do estudo (*Odds Ratio* 32,66; IC95%: 6,47-164,89 e *Odds Ratio* 4,13; IC95%: 1,13-15,10, respectivamente).

### Discussão

Diversos estudos<sup>30-32</sup> têm demonstrado claramente que os fatores de risco cardiovascular, isolados ou em associação, já estão presentes em faixa etária pediátrica e podem contribuir para o desenvolvimento da aterosclerose<sup>7-10</sup>.

Nessa direção, o ERJ é uma linha de pesquisa sobre PA e FRCV e vem acompanhando jovens em seguimento de 17 anos, com realização de diversas avaliações durante esse período. Cabe ressaltar que o desenho original dessa

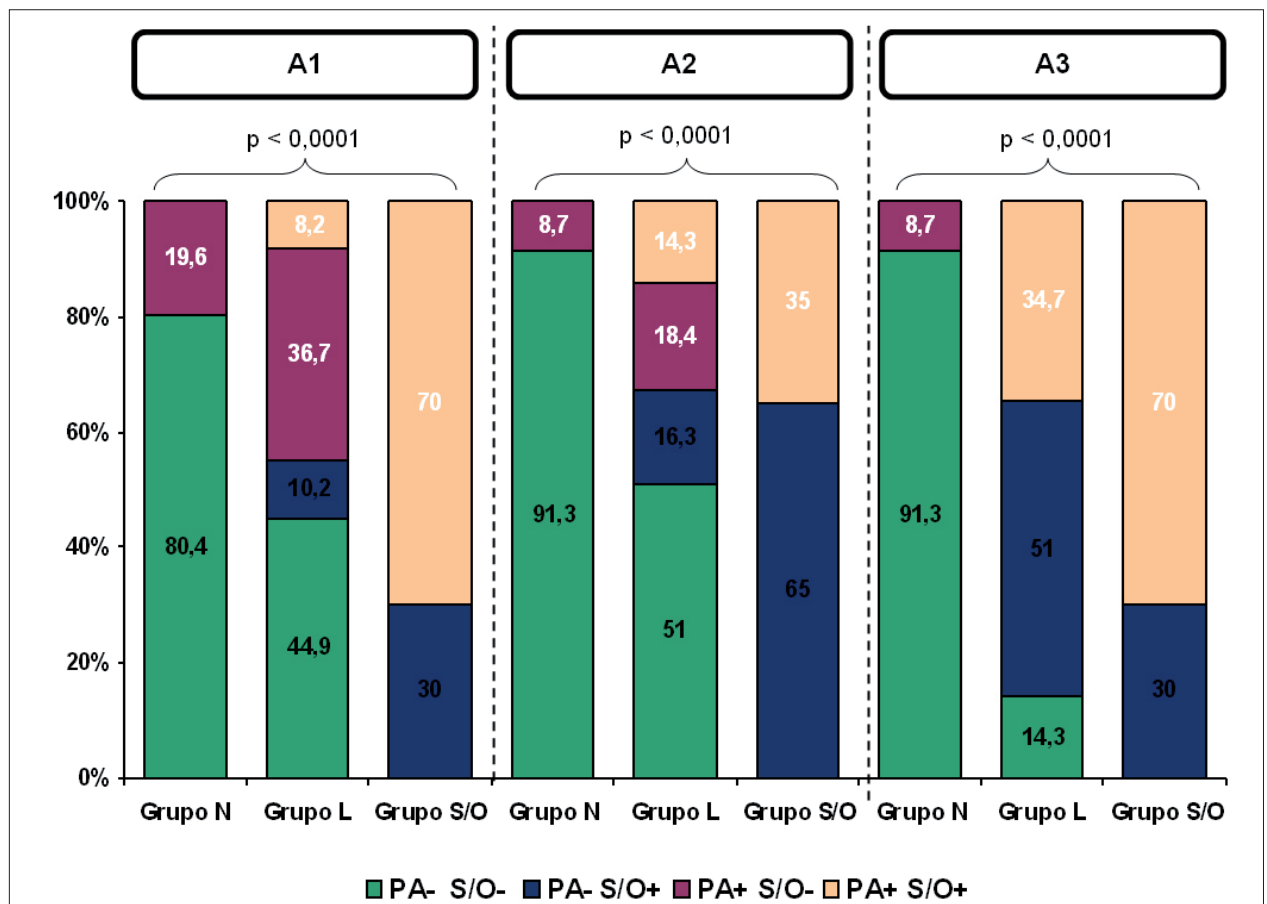


Fig. 3 - - Prevalências dos quatro diferentes modelos de associação entre a presença/ausência de PA aumentada e a presença/ausência de S/O dos grupos N, L e S/O em A1, A2 e A3.

**Tabela 5 - Prevalências das alterações dos componentes envolvidos na classificação da SM dos grupos, estratificados pelo comportamento do IMC em A3**

	Variáveis	Grupo N (n=46)	Grupo L (n=49)	Grupo S/O (n=20)	Teste estatístico	p
A3	CA aumentada n (%)	4 (8,7)	25 (51)	15 (75)	$\chi^2=31,83$	<0,0001
	PA aumentada n (%)	4 (8,7)	17 (34,7)	14 (70)	$\chi^2=25,475$	<0,0001
	TG aumentados n (%)	5 (10,9)	9 (18,4)	6 (8,0)	$\chi^2=3,607$	NS
	Glicose aumentada n (%)	0	2 (10,2)	3 (15,0)	$\chi^2=6,237$	0,044
	HDL-c baixo n (%)	13 (28,3)	26 (53,1)	13 (65)	$\chi^2=9,716$	0,008

Grupo N, grupo com IMC normal nas três avaliações; Grupo L, grupo com IMC variável nas três avaliações; Grupo S/O, grupo com IMC aumentado nas três avaliações; IMC, índice de massa corporal; CA, circunferência abdominal; PA, pressão arterial; TG, triglicerídeos; % percentual;  $\chi^2$ , chi-quadrado.

série caracterizou-se pelo acompanhamento de indivíduos jovens com comportamentos distintos da PA na fase escolar: com percentil de  $PA \leq 50$  e  $\geq 95$ . Desta forma, em fases subsequentes do estudo, são esperadas taxas de prevalência de PA mais elevadas do que as observadas na população geral desta faixa etária jovem. Como o S/O está fortemente relacionado à PA nesta faixa etária, é possível que os grupos constituídos, no momento atual não reflitam as características da população geral, embora seja uma população de origem escolar.

Um dos primeiros estudos observacionais a mostrar a relação entre os FRCV e a DAC foi o estudo de *Framingham*. Entre os diversos FR analisados, o S/O sempre se mostrou fortemente relacionado à DAC<sup>33</sup>.

No presente estudo, em A1, foi observada uma prevalência de S/O de 25,2%, considerando-se o IMC  $\geq$  percentil 85 para sexo e idade como ponto de corte. Cabe destacar que esses valores derivam de estudos em populações não brasileiras e é possível que curvas nacionais de IMC pudessem mostrar valores diferentes, o que modificaria esse achado.

Em A3, o S/O foi observado em 53,9% dos indivíduos avaliados, e nessa mesma população, observou-se um aumento da prevalência do excesso de peso ao longo dos anos, o que está de acordo com outros estudos<sup>11-13</sup>.

Outro achado importante foi que o grupo com S/O desde a infância e adolescência apresentou maiores médias de PA e maior percentual de indivíduos com PA elevada em todas as avaliações realizadas. Reforçando essa associação entre excesso de peso e HA ao longo do tempo, foram observadas maiores médias de PAS e PAD nos jovens que se mantiveram com IMC anormal (grupo S/O) quando comparados ao grupo com IMC sempre normal (grupo N) ao longo de 17 anos. Notório foi o comportamento do grupo L (IMC variável) que apresentou uma posição intermediária, tendendo a se aproximar ao grupo S/O na maioria das avaliações.

Digno de nota foi a importante redução na prevalência de PA aumentada no grupo S/O entre as duas primeiras avaliações (A1 e A2). Possíveis fatores relacionados a esse achado seriam: o emprego de critérios distintos para a definição de pressão arterial elevada em A1 e A2 (diferentes faixas etárias) e fatores biopsicossociais próprios da passagem da adolescência para a fase adulta, embora esses aspectos não tenham sido objeto do presente estudo. À medida que o indivíduo ingressa na

fase adulta (entre A2 e A3), o maior tempo de exposição ao S/O pode ser considerado como o principal responsável pela maior prevalência de PA aumentada observada em A3. Dessa forma, o estudo em questão contribuiu para reforçar que nesse grupo de indivíduos, maiores médias e prevalências de PA aumentada estão associadas à presença do S/O.

Corroborando tais dados, diversas séries têm reconhecido a relação entre o S/O e a PA, notadamente a PAS com variáveis de peso e IMC<sup>2-6</sup>.

A relevância da relação entre o excesso de peso e o aumento da PA ganha destaque à medida que se verifica que a obesidade infanto-juvenil está implicada com o desenvolvimento de hipertensão e de obesidade na idade adulta<sup>34</sup> e de mortalidade no adulto jovem<sup>35</sup>.

Tão importante quanto o excesso de peso é o padrão de deposição da gordura corporal, em especial da sua distribuição central e sua relação com o risco de DCV<sup>16,17,36</sup>. Uma importante limitação dos índices antropométricos mais utilizados nos estudos epidemiológicos (IMC, CA e RAQ) é o fato deles não refletirem a mesma quantidade de gordura em razão de características específicas de diferentes populações, como a etnia<sup>36</sup>.

Na fase atual do presente estudo, foi demonstrado o grupo S/O apresentou maiores médias de CA, RAQ e %GC, destacando-se que 38,3% dos indivíduos tinham CA aumentada. Com relação à RAQ, estudo no Rio de Janeiro encontrou que esse indicador apresentou maior capacidade preditiva de HA e menor correlação com o IMC do que a CA<sup>16</sup>. Em estudo realizado em São Paulo, a RAQ e a CA associaram-se de forma semelhante com a HA<sup>17</sup>.

Em relação às variáveis metabólicas, no presente estudo foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos para as variáveis lipídicas pesquisadas, exceto para o HDL-colesterol. Em A2 foram observadas maiores médias de LDL-colesterol, insulina e HOMA-IR no grupo S/O, assim como em A3, maiores médias de G, LDL-colesterol, colesterol total e triglicerídeos no mesmo grupo S/O quando comparado aos demais grupos de estudo. Embora não tenha sido estudado o comportamento longitudinal dessas variáveis desde a I/A, os achados sugerem uma associação das variáveis metabólicas com a presença de S/O, o que está em acordo com a literatura<sup>37</sup>.

O conceito de SM trouxe uma nova dimensão para a

compreensão da DCV nas últimas décadas. Cada componente da síndrome encontra-se associado a aumento do RCV individualmente, porém, quando associados, esse risco aumenta de forma exponencial elevando a mortalidade geral e cardiovascular em aproximadamente 1,5 e 2,5 vezes, respectivamente<sup>23</sup>.

O clássico estudo de Bogalusa avaliou longitudinalmente em uma coorte de 1.020 crianças/adolescentes variáveis envolvidas no diagnóstico da SM. Os autores demonstraram que tais variáveis coexistiram por 16 anos e que o grau de aglomeração das mesmas na idade adulta (18-38 anos) era consistentemente maior do que aquele observado na I/A (4-17 anos). Houve um aumento de 5,8 kg/m<sup>2</sup> no IMC, 7,5 mmHg na PA média e 0,45 pontos no HOMA-IR, indicando pior perfil metabólico com o avançar da idade<sup>38</sup>.

Na população brasileira, a prevalência da SM ainda não é conhecida, em parte pela ausência de consenso na sua definição e nos pontos de corte dos seus componentes<sup>39</sup>. No presente estudo, a prevalência de adultos jovens com SM foi de 28,7%, e quando se avaliou a SM associada ao comportamento do IMC ao longo de 17 anos, observou-se que essa prevalência é maior no grupo S/O (8,7% no grupo N, 35,7% no grupo L e 60% no grupo S/O), demonstrando que a manutenção do excesso de peso pode contribuir de forma expressiva para a ocorrência da SM.

Em concordância com esses dados, o presente estudo demonstrou que o gênero masculino e o S/O na I/A se constituíram em maior risco para a agregação de FRCV, caracterizada como SM. Estudo longitudinal com crianças e adolescentes americanas demonstrou que valores anormais de IMC e CA na I/A determinavam risco aumentado de desenvolver SM na idade adulta<sup>40</sup>.

A principal limitação deste estudo é a mesma experimentada por diversas coortes existentes na literatura e relaciona-se ao caráter longitudinal do seguimento que determina perdas progressivas de uma parte da amostra original. Entretanto, destaca-se que a amostra populacional do ERJ é uma amostra não hospitalar, de origem escolar e que vem sendo seguida nos últimos 17 anos, constituindo-se na coorte brasileira desta faixa etária com mais longo seguimento até os dias atuais.

Em conclusão, a importância da avaliação do RCV em populações jovens tem sido enfatizada por diversos estudos longitudinais e, nesse cenário, o presente estudo mostrou que o excesso de peso ao longo de 17 anos de acompanhamento, desde a I/A, mostrou-se associado a maiores valores da PA, dos índices antropométricos e maior prevalência de SM na idade adulta jovem. O gênero masculino e o S/O na I/A (A1) aumentaram o risco para a ocorrência de SM na idade adulta jovem.

#### Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

#### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

#### Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Flávia Lopes Fonseca de Faculdade de Ciências Médicas - Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

## Referências

1. Fonseca LAM, Laurenti R. Epidemiologia das cardiopatias nas duas últimas décadas: dados internacionais, dados brasileiros. In: Giannini SD, Forti N, Diamant J. *Cardiologia preventiva: prevenção primária e secundária*. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 3-8.
2. Brandão AP. A importância do desenvolvimento físico no comportamento da curva de pressão arterial em crianças de 6 a 9 anos de idade. *Arq Bras Cardiol*. 1987; 48: 203-9.
3. Brandão AP, Brandão AA, Araujo EMM. The significance of physical development on blood pressure curve of children between 6 and 9 years of age and its relationship with familial aggregation. *J Hypertens*. 1989; 7 (Suppl. 1): S37-9.
4. Magalhães MEC, Pozzan R, Brandão AA, Cerqueira RCO, Roussoulières ALS, Czwarcwald C, et al. Early blood pressure level as a mark of familial aggregation of metabolic cardiovascular risk factors: The Rio de Janeiro Study. *J Hypertens*. 1998; 16: 1885-9.
5. Brandão AP, Brandão AA, Magalhães ME, Pozzan R. Médias de pressão arterial e prevalência de hipertensão arterial em uma amostra populacional brasileira: estudo do Rio de Janeiro. *Arq Bras Cardiol*. 1999; 73 (supl. 4): 76.
6. Fonseca FL, Brandão AA, Pozzan R, Campana EMG, Pizzi OL, Magalhães MEC, et al. A relação entre a pressão arterial e índices antropométricos na infância/adolescência e o comportamento das variáveis de risco cardiovascular na fase adulta jovem, em seguimento de 17 anos: estudo do Rio de Janeiro. *Rev SOCERJ*. 2008; 21 (5): 281-90.
7. Wattigney WA, Weber LS, Srinivasan SR, Berenson GS. The emergency of clinically abnormal levels of cardiovascular disease risk factor variables among young adults: the Bogalusa Heart Study. *Prev Med*. 1995; 24: 617-26.
8. Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP III, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998; 338: 1650-6.
9. Burke GL, Cresanta JL, Shear CL, Miner MH, Berenson GS. Cardiovascular risk factors and their modification in children. *Cardiol Clin*. 1986; 4 (1): 33-46.
10. Berenson GS, Srinivasan SR. Bogalusa Heart Study Group. Cardiovascular risk factors in young with implications for aging: the Bogalusa Heart Study. *Neurobiol Aging*. 2005; 26: 303-7.
11. Giugliano R, Melo ALP. Diagnóstico de sobrepeso e obesidade em escolares: utilização do índice de massa corporal segundo padrão internacional. *J Pediatr*. 2004; 80: 129-34.
12. Nobre MRC, Domingues RZL, Silva AR, Colugnati FAB, Taddei JAC. Prevalências de sobrepeso, obesidade e hábitos de vida associados ao risco cardiovascular em alunos do ensino fundamental. *Rev Assoc Med Bras*. 2006; 52 (2): 118-24.
13. Fernandes RA, Rosa CSC, Segatto AFM, Silva CB, Oliveira AR, Júnior IFF. Estado nutricional de adolescentes segundo o índice de massa corporal. *Motriz (Online)*. 2007; 13 (2): 106-13.



## Artigo Original

14. Oliveira CL, Mello MT, Cintra IP, Fisberg M. Obesidade e síndrome Metabólica na infância e adolescência. *Rev Nutr.* 2004; 17 (2): 237-45.
15. Ribeiro RQC, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Fatores adicionais de risco cardiovascular associados ao excesso de peso em crianças e adolescentes: o estudo do coração de Belo Horizonte. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86 (6): 408-18.
16. Pereira RA, Sichieri R, Marins VMR. Razão cintura/quadril como preditor de HA. *Cad Saúde Públ.* 1999; 15: 333-44.
17. Martins IS, Marinho SP. O potencial diagnóstico dos indicadores da obesidade centralizada. *Rev Saúde Públ.* 2003; 37: 760-7.
18. Filardo RD, Pires Neto C, Simões C. Indicadores antropométricos e da composição corporal de homens e mulheres entre 20 e 39,9 anos de idade. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2001; 3 (1): 55-62.
19. Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout and uric calculous disease. *Am J Clin Nutr.* 1956; 4: 20-34.
20. Brandão AP, Ferreira JO, Brandão AA, Pozzan R, Cerqueira RCO. Avaliação da pressão arterial em crianças e adolescentes: estudo do Rio de Janeiro. *HiperAtivo.* 1996; 3: 86-92.
21. Sociedade Brasileira de Cardiologia. V Diretrizes brasileiras de hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2007; 89 (3): 1-48.
22. WHO. World Health Organization. 1997. Global data base on child growth and malnutrition. Program of Nutrition [cited 2006 Jun 20]. Available from: <<http://www.who.int/bmi/index.jsp>>
23. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R (eds). *Anthropometric standardization reference manual.* Champaign: Human Kinetics Books; 1991. p. 44-5.
24. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. *Arq Bras Cardiol.* 2005; 84 (supl 1): 1-128.
25. Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr.* 1974; 32: 77-97.
26. Siri WE. Body composition from fluids spaces and density: analyses of methods. In: *Techniques for measuring body composition,* Washington, DC: National Academy of Science and Natural Resource Council; 1961.
27. Grundy SM, Cleeman JJ, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association; National Heart Lung, and Blood Institute. *Circulation.* 2005; 112; 2735-52.
28. Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes sobre tratamento e acompanhamento do Diabetes Mellitus; 2006.
29. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretriz de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77 (supl 3): 1-48.
30. Bao W, Threft AS, Srinivasan SR, Berenson GS. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Am J Hypertens.* 1995; 8 (7): 657-65.
31. Berenson GS. Childhood risk factors predict adult risk associated with subclinical cardiovascular disease. The Bogalusa Heart Study. *Am J Cardiol.* 2002; 90: 3L-7L.
32. Li S, Chen W, Srinivasan SE, Bond MG, Tang R, Urbina EM, et al. Childhood cardiovascular risk factors and carotid vascular changes in adulthood: the Bogalusa Heart Study. *JAMA.* 2003; 290: 2271-6.
33. Hubert HB, Feinleind M, McNamara PM, Castet WP. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation.* 1983; 67 (5): 968-77.
34. Field AE, Cook NR, Gillman MW. Weight status in childhood as a predictor of becoming overweight or hypertensive in early adulthood. *Obesity Res.* 2005; 13: 163-9.
35. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH. Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents: a follow-up of the Harvard Group Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med.* 1992; 327: 1350-5.
36. Peixoto MRC, Benício MHD'Aquino, Latorre MRDO, Jardim PCBV. Circunferência da cintura e índice de massa corporal como preditores da hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 87: 462-70.
37. Plourde G. Impact of obesity on glucose and lipid profiles in adolescents at different age groups in relation to adulthood. *BMC Fam Pract.* 2002; 3: 18-31.
38. Chen W, Srinivasan SR, Li S, Xu J, Berenson GS. Clustering of long-term trends in metabolic syndrome variables from childhood to adulthood in blacks and whites: the Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol.* 2007; 166: 527-33.
39. Pozzan R. Hiperinsulinemia e agregação de fatores de risco cardiovascular em uma série de casos da população da cidade do Rio de Janeiro. [Tese]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro; 2002.
40. Sun SS, Liang R, Huang T-KT, Daniels SR, Arslanian S, Liu K, et al. Childhood obesity predicts adult metabolic syndrome: the Fels Longitudinal Study. *J Pediatr.* 2008; 152: 191-200.