



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Instituto de Nutrição

Flávia Erika Felix Pereira

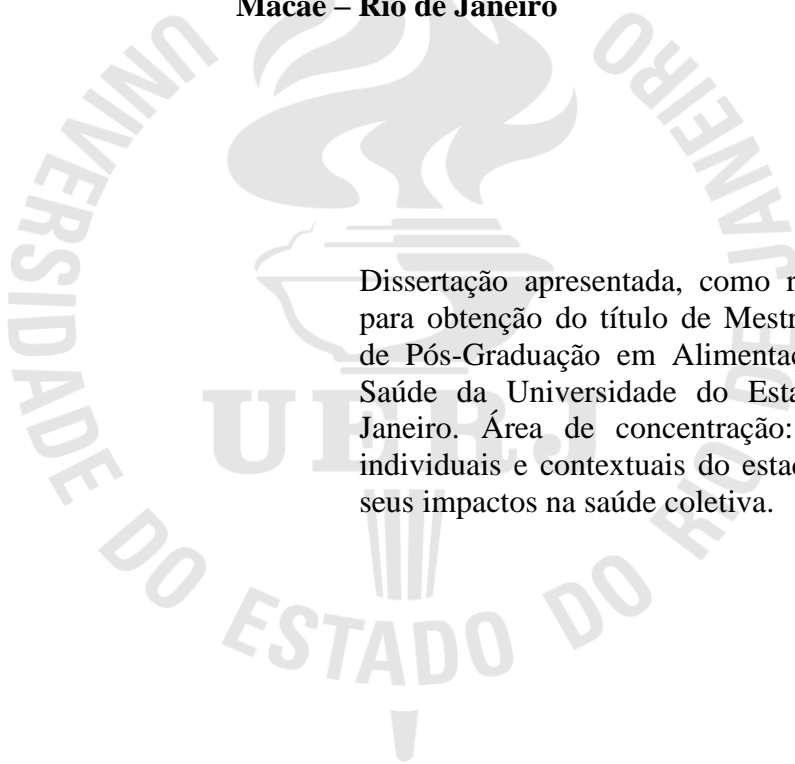
**Associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares do
município de Macaé – Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2017

Flávia Erika Felix Pereira

**Associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares do município de
Macaé – Rio de Janeiro**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Determinantes individuais e contextuais do estado nutricional e seus impactos na saúde coletiva.

Orientador (a): Dra. Eliane de Abreu Soares

Co-orientador (a): Dra. Beatriz Gonçalves Ribeiro

Rio de Janeiro

2017

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/A

F316 Felix Pereira, Flávia Erika.
Associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares do município de Macaé – Rio de Janeiro / Flávia Erika Felix Pereira. – 2017.
77 f.

Orientadora: Eliane de Abreu Soares
Co-orientadora: Beatriz Gonçalves Ribeiro
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Nutrição.

1. Nutrição – Teses. 2. Excesso de peso – Teses. 3. Pressão arterial – Teses. I. Soares, Eliane de Abreu. II. Ribeiro, Beatriz Gonçalves. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Nutrição. IV. Título.

es CDU 612.3(815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Flávia Erika Felix Pereira

**Associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares do município de
Macaé – Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Determinantes individuais e contextuais do estado nutricional e seus impactos na saúde coletiva.

Aprovada em 07 de julho de 2017.

Banca Examinadora:

Prof^a Dr^a Eliane de Abreu Soares (Orientadora)
Instituto de Nutrição da UERJ

Prof^a Dr^a Gabriela Morgado de Oliveira Coelho
Instituto de Nutrição da UERJ

Prof^a Dr^a Avany Fernandes Pereira
Instituto de Nutrição da UFRJ

Rio de Janeiro

2017

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo seu infinito amor e bondade, me colocando no lugar certo junto com as pessoas certas. Sei que você não joga dados.

À mainha e painho, Rose Mary e Elias, por me incentivarem sempre, mesmo que distantes. Tudo isso passa por vocês e sem vocês isso não seria possível.

Ao meu marido, Felipe, que com tanto carinho e paciência me incentivou, apoiou e até contribuiu com algumas questões que tive dificuldade. Por estar comigo sempre disposto em todos os momentos, desde o início. Obrigada pela doce parceria. Isso tudo também passa por você, meu bem.

Ao meu irmão Flávio pelas palavras de carinho e incentivo.

À minha querida orientadora Eliane de Abreu que com muita dedicação e paciência me recebeu como orientanda e acreditou em mim. Por toda disponibilidade e exigência que, sem dúvida, contribuíram para meu aprimoramento profissional. Muito obrigada, professora.

À minha, igualmente querida, co-orientadora Beatriz Ribeiro que me recebeu em seu laboratório, acreditou em mim e me conferiu tão esperada oportunidade. Por todas as críticas construtivas que me fizeram amadurecer e evoluir. Agradeço por me ensinar até sem se expressar. Muito obrigada, Bia.

Aos amigos que participaram desta jornada, conferindo-me afeto, leveza e alegria até nos momentos de desespero e desânimo. Entre eles, Fabi que foi fundamental para a concretização deste projeto. Sempre tão motivada, otimista e presente. Você foi uma gentileza da vida para comigo. Monica e Igor que me hospedaram em sua casa todas as vezes que precisei, tão fraternos, sempre me recebendo com aquela prosa faceira. Ari que mostrou como a mistura de sotaques pode dar certo. Sempre parceira, leve e de verdade. Um presente da UERJ.

Aos amigos e colegas do LAPICE: Alessandra, Alexandre, Ana Paula, Anderson, Felipão, Felipinho, Henrique.

Às alunas de iniciação científica que participaram da coleta de dados, especialmente: Luciana, Bruna, Karine, Pamela.

À Secretaria de Educação do Município de Macaé pela autorização para realização deste projeto.

Aos diretores e professores das escolas municipais de Macaé que se mobilizaram e permitiram a nossa entrada em seu espaço.

Aos responsáveis pelas crianças que permitiram a participação delas nesta pesquisa.

Aos escolares voluntários que aceitaram participar desse estudo.

À CAPES que, com a bolsa de mestrado, me ajudou com as despesas pessoais.

À coordenação do PPG – INU, nas pessoas de Flávia Fioruci e Júlio Daleprane, por ser tão transparente, solícita e presente.

Aos professores do PPG – INU por toda dedicação e compartilhamento conosco, alunos.

À secretaria do PPG – INU, nas pessoas de Dani e Adriana, pela solicitude constante.

Ao professor Emilson Portella pela contribuição no meu estágio em docência e por me auxiliar com algumas referências.

À banca examinadora por ter aceito o convite e por todas as contribuições.

RESUMO

FELIX PEREIRA, Flávia Erika. **Associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares do município de Macaé – Rio de Janeiro**. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

A massa corporal é um dos principais influenciadores dos níveis pressóricos, sobretudo em crianças a partir dos cinco anos de idade. A pressão arterial (PA) elevada e o excesso de peso estão cada vez mais frequentes na população infantil nos âmbitos nacional e mundial. O objetivo deste estudo foi avaliar a associação entre excesso de peso e PA elevada em escolares de seis a dez anos do município de Macaé, Rio de Janeiro. Participaram do estudo 888 crianças, de ambos os sexos, matriculadas em nove escolas de Macaé. Foram coletadas informações sobre massa corporal, estatura e PA. A massa corporal foi mensurada em balança portátil plataforma PPS, a estatura foi obtida com o auxílio de antropômetro *altura exata*®, para posterior determinação e classificação do estado nutricional, por meio do Índice de Massa Corporal (IMC), segundo a WHO (2007). Após classificação do IMC, as crianças foram separadas em duas categorias: com e sem excesso de peso. Os estudantes foram pesados e medidos sem calçados, com vestimentas leves e sem adorno na cabeça. A PA foi obtida utilizando equipamento OMRON HEM-705 CP® e classificada de acordo com o critério adotado pela Sociedade Brasileira de Cardiologia, baseado no *National High Blood Pressure Education Program* (2004), que utiliza sexo, idade e percentil altura/idade. Foram calculadas as médias e desvio padrão das variáveis contínuas e frequências das variáveis categóricas. As variáveis numéricas foram comparadas por sexo utilizando o teste t de Student. Também foi realizado o teste do qui-quadrado para variáveis categóricas. Regressão logística foi utilizada para verificar a associação do excesso de peso com PA elevada controlando as variáveis de confundimento, incluindo idade e sexo. O Odds Ratio e intervalo de confiança 95% foi determinado. Em todas as análises foi adotado o valor de $p < 0,05$ para significância estatística. O excesso de peso esteve presente em 33,8% dos escolares, sendo 37,3% meninos e 30,5% meninas com esta condição. A prevalência de PA elevada foi 34% (sistólica e/ou diastólica). Os estudantes com excesso de peso apresentaram 156% maior risco de ter PA elevada (OR=2,56 95%IC 1,92 – 3,43 $p < 0,001$) quando foram comparados com os eutróficos. Nos meninos com excesso de peso, a chance de ter PA elevada foi OR 3,25 e nas meninas com excesso de peso, a chance de ter PA elevada foi OR 2,02, quando comparados com os meninos e meninas sem excesso de peso, respectivamente. O excesso de peso mostrou-se positivamente e significativamente associado à pressão arterial dos escolares estudados, demonstrando a necessidade de ações de intervenção em idades precoces.

Palavras-chave: Excesso de Peso. Pressão Arterial Elevada. Escolar.

ABSTRACT

FELIX PEREIRA, Flávia Erika. **Association between overweight and high blood pressure in schoolchildren from the city of Macaé – Rio de Janeiro**. 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Alimentação, Nutrição e Saúde) – Instituto de Nutrição, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

Body mass is one of the main influencers of pressure levels, especially in children over five years of age. High blood pressure (BP) and overweight are becoming more frequent in child population at the national and global levels. The aim of this study was to evaluate the association between overweight and high BP in schoolchildren from six to ten years old in the city of Macaé, Rio de Janeiro. A total of 888 children of both sexes enrolled in nine schools in Macaé participated in the study. Information was collected on body mass, height and BP. Body mass was measured on a portable scale PPS platform and height was obtained with Altura Exata® anthropometer, for further determination and classification of the nutritional status, using the Body Mass Index (BMI), according to WHO (2007). After classification of BMI, the children were separated into two categories: with and without excess weight. The students were weighed and measured without shoes, with light clothes and without ornament on the head. The BP was obtained using OMRON HEM-705 CP® equipment and classified according to the criteria adopted by the Brazilian Society of Cardiology, based on the National High Blood Pressure Education Program (2004), which includes information on sex, age and height / age percentile. Means and standard deviation of continuous variables and frequencies of the categorical variables were calculated. Numerical variables were compared by sex using Student's t-test. The chi-square test was also performed for categorical variables. Logistic regression was used to verify the association of overweight with high BP controlling the confounding variables, including age and sex. The Odds Ratio and 95% confidence interval were determined. In all analyzes the value of $p < 0.05$ was adopted for statistical significance. Overweight was present in 33.8% of schoolchildren, with 37.3% boys and 30.5% girls with this condition. The prevalence of elevated BP was 34% (systolic and / or diastolic). Overweight students had a 156% higher risk of having high BP (OR= 2.56 95% CI= 1.92-3.43 $p < 0.001$) when compared to the eutrophic ones. In overweight boys, the chance of having high BP was OR 3.25 and in overweight girls, the odds of having high BP were OR 2.02, when compared to boys and girls who were not overweight, respectively. The excess weight was positively and significantly associated with the blood pressure of the students studied, demonstrating the need for intervention actions at early ages.

Keywords: Overweight. High Blood Pressure. Schoolchildren.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Prevalência de déficit de altura, déficit de peso, excesso de peso e obesidade em crianças brasileiras de cinco a nove anos.	17
Quadro 1 - Classificação do IMC / idade para crianças acima de cinco anos.	21
Quadro 3 – Prevalência de pressão arterial elevada e associação com estado nutricional.	27
Figura 1 – Mapa dos setores administrativos da cidade de Macaé-RJ.	33
Quadro 3 – Classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes (modificado do The Fourth Report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents).	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Caracterização da amostra de escolares de 6 a 10 anos do município de Macaé, RJ.	42
Tabela 2 - Prevalência de pressão arterial adequada e elevada entre meninos e meninas de 6 a 10 anos do município de Macaé, RJ, segundo excesso de peso.	43
Tabela 3 - Regressão logística ajustada e Odds Ratio para associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares de 6 a 10 anos do município de Macaé, RJ.	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CDC	<i>Center for Disease Control</i>
DC	Dobras Cutâneas
DCV	Doenças Cardiovasculares
DP	Desvio Padrão
FR	Fator de Risco
HAS	Hipertensão arterial sistêmica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de confiança
IMC	Índice de massa corporal
MS	Ministério da Saúde
NCHS	<i>National Center for Health Statistic</i>
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PC	Perímetro da Cintura
POF	Pesquisa de Orçamento Familiar
PSE	Programa Saúde na Escola
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
SISVAN	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
VIGITEL	Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
WHO	<i>World Health Organization</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
1.1 Excesso de peso infantil	15
1.1.1 <u>Definição e epidemiologia</u>	15
1.1.2 <u>Etiologia do excesso de peso</u>	17
1.1.3 <u>Classificação e diagnóstico do excesso de peso</u>	20
1.2 Pressão arterial.....	21
1.2.1 <u>Definição e mecanismos de regulação</u>	21
1.2.2 <u>Classificação da pressão arterial</u>	24
1.3 Excesso de peso associado à pressão arterial	25
2 JUSTIFICATIVA.....	30
3 OBJETIVOS.....	31
3.1 Geral.....	31
3.2 Específicos.....	31
4 CASUÍSTICAS E MÉTODOS.....	32
4.1 Desenho do estudo e amostra	32
4.1.1 <u>Critérios de inclusão</u>	33
4.1.2 <u>Critérios de exclusão</u>	33
4.1.3 <u>Coleta de dados</u>	34
4.1.4 <u>Avaliação antropométrica</u>	34
4.1.5 <u>Avaliação da pressão arterial</u>	34
4.1.6 <u>Aspectos éticos</u>	35
4.2 Análise estatística	36
5 RESULTADOS: ARTIGO - EXCESSO DE PESO E SUA ASSOCIAÇÃO COM PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA EM ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE MACAÉ, RIO DE JANEIRO	37
6 CONCLUSÃO	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	62

APÊNDICE B – Trabalho apresentado no I Congresso Caruaruense de Nutrição - Prevalência de pressão arterial elevada em crianças em idade escolar do município de Macaé - RJ.....	65
APÊNDICE C – Artigo enviado à revista Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria - Prevalência de hipertensão arterial em escolares brasileiros: uma revisão sistemática.....	67
ANEXO A – Parecer do comitê de ética em pesquisa.....	76

APRESENTAÇÃO

O presente estudo é parte de uma pesquisa intitulada “Investigação da prevalência de síndrome metabólica em crianças escolares da rede municipal de ensino de Macaé – Rio de Janeiro”, sob coordenação da professora Doutora Beatriz Gonçalves Ribeiro. A coleta de dados aconteceu no período de março 2013 a novembro de 2014 e contou com a participação de 1553 crianças entre seis e dez anos incompletos de idade, de ambos os sexos, regularmente matriculadas em nove escolas do município de Macaé, vinculadas ao Programa Saúde na Escola (PSE). Do banco de dados inicial foram utilizadas as variáveis idade, sexo, peso, estatura e pressão arterial sistólica e diastólica de 903 crianças.

Esta dissertação é apresentada sob forma de artigo científico, organizada em *introdução, revisão bibliográfica, justificativa, objetivos, métodos, manuscrito* – sob a forma de artigo, *conclusão, referências bibliográficas, apêndices e anexos*.

Pretende-se com este estudo contribuir para o conhecimento sobre a crescente epidemia do excesso de peso/obesidade em crianças em idade escolar, assim como a sua associação sobre os níveis pressóricos, ressaltando a importância do rastreamento precoce, a fim de verificar as tendências da população e fomentar o desenvolvimento de programas de intervenção voltados a esta faixa etária.

A partir dos resultados deste estudo foi elaborado um artigo intitulado “**Excesso de peso e sua associação com pressão arterial elevada em escolares do município de Macaé – Rio de Janeiro**”, que será enviado à revista *European Journal of Pediatrics*.

Os resultados parciais possibilitaram enviar um trabalho intitulado “**Prevalência de pressão arterial elevada em crianças em idade escolar do município de Macaé – RJ**” para o *I Congresso Caruaruense de Nutrição*, na cidade de Caruaru, Pernambuco, em setembro de 2016 (Apêndice B). Além disso, foi escrito um artigo de revisão sistemática intitulado “**Prevalência de hipertensão arterial em escolares brasileiros: uma revisão sistemática**”, publicado na revista *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, v. 36, n. 1, p. 85-93, 2016 (Apêndice C).

INTRODUÇÃO

A obesidade é uma doença crônica, complexa e de causa multifatorial, cujo desenvolvimento ocorre, na maioria dos casos, pela associação de fatores genéticos, hormonais, metabólicos, ambientais e comportamentais (BRAY, 2004). O balanço energético positivo favorece o incremento de gordura corporal, associado a risco para a saúde pela sua relação com complicações metabólicas, como aumento da pressão arterial, elevação das concentrações séricas de colesterol e triglicerídeos e resistência à ação da insulina. Na primeira década de vida a obesidade tem forte associação com a manutenção do estado nutricional inadequado e com altas taxas de morbidade na vida adulta, tais como hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellitus, doenças cardíacas e alguns tipos de câncer (BRAY, 2004; CALLO et al, 2016).

De acordo com a pesquisa de orçamento familiar (POF) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2009, cerca de um terço das crianças com idade entre cinco e nove anos apresentavam excesso de peso (IBGE, 2010). Com as mudanças que ocorreram no perfil nutricional das crianças, como aumento na ingestão de alimentos ultraprocessados ricos em sódio, gorduras e açúcares, e redução da ingestão de frutas e hortaliças houve favorecimento para o aumento do peso e doenças associadas, entre elas a obesidade e a HAS (BRASIL, 2006).

A massa corporal é um dos principais influenciadores dos níveis pressóricos, sobretudo em crianças a partir dos cinco anos de idade. Alterações na PA podem iniciar de forma precoce, trazendo interferências cardiovasculares e hemodinâmicas e tendendo a se agravar com o avançar da idade. Uma revisão sistemática que identificou prevalência de PA limítrofe em escolares brasileiros encontrou variação de 3,8% a 40,6%, em diferentes cidades e regiões do país, no entanto, o diagnóstico de HAS em escolares ainda passa por algumas dificuldades, tais como: ponto de corte utilizado, número de visitas, número de medidas por visitas, entre outras (SOROF; DANIELS, 2002; MARRODAN SERRANO et al., 2013; FELIX PEREIRA et al, 2016).

A PA elevada e o excesso de peso são achados cada vez mais frequentes na infância. Em sua pesquisa, HU e colaboradores concluíram que a obesidade é a chave determinante da PA elevada na infância (HU et al, 2016). Em estudo realizado com a população infantil rural do Canadá, foi encontrada prevalência de HAS marcadamente maior entre as crianças obesas do que naquelas com índice de massa corporal (IMC) dentro da normalidade (SALVADORI

et al, 2008). Outro estudo na Tailândia, que teve como objetivo verificar a associação entre obesidade e PA em crianças em idade escolar também encontrou associação entre PA elevada e indivíduos obesos (SUKHONTHACHIT et al, 2014). Em pesquisa realizada no estado do Mato Grosso do Sul, foi encontrada prevalência de 33,6% de HAS em crianças obesas com idade similar à que será avaliada no presente estudo (FERREIRA; AYDOS, 2010).

A HAS se caracteriza pela persistência dos níveis aumentados da pressão arterial (PA), e está associada às alterações morfofuncionais e metabólicas, assim como à morbimortalidade, sendo o principal fator de risco para doenças cardiovasculares (DCV). O risco de desenvolver HAS torna-se maior conforme a criança permaneça exposta ao excesso de peso. Alguns estudos de coorte têm encontrado correlação significativa entre o desenvolvimento de níveis pressóricos elevados em crianças e a permanência destes alterados na idade adulta (SUN et al, 2007; CHEN; WANG, 2008).

Os estudos epidemiológicos possuem grande contribuição na investigação do excesso de peso e da PA elevada na população pediátrica, além disso, o espaço escolar é um ambiente facilitador, executável e oportuno para tais estudos (SCHMITZ et al, 2008). HU e colaboradores concluíram que a redução do peso pode ter importante benefício na PA (HU et al, 2016), significando que apesar de o excesso de peso ser fator de risco para outras morbidades, ele é modificável. No entanto, a PA elevada quando presente na infância, possui risco sustentado na saúde cardiovascular do adulto (MAGNUSSEN et al, 2014).

Desta forma, a identificação de crianças em idade escolar que estejam sob risco de excesso de peso e PA elevada se faz necessário, a fim de prevenir agravos futuros, e propiciar ações de intervenção adequadas e precoces.

1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 Excesso de peso infantil

1.1.1 Definição e epidemiologia

O sobrepeso é a massa corporal que excede da normal ou do padrão dos indivíduos da mesma raça e sexo baseado na estatura, idade e constituição física. A obesidade pode ser definida como acúmulo anormal ou excessivo de gordura que apresenta risco para a saúde. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), é uma doença crônica que difere do excesso de peso no grau de acúmulo de gordura e que pode ser compreendida como agravo de caráter multifatorial, envolvendo questões biológicas, históricas, ecológicas, econômicas, culturais, sociais e políticas (WHO, 2000; IBGE, 2010).

A prevalência de sobrepeso e obesidade aumentou substancialmente nas últimas três décadas, variando entre os países em relação aos níveis e às tendências com padrões regionais distintos. Em todo o mundo, a prevalência de sobrepeso e obesidade combinadas em crianças quase dobrou, aumentando 47,1% entre 1980 e 2013 (MARIE et al, 2014). Entre 1980 e 2015, as taxas de aumento da obesidade infantil global foram iguais para meninos e meninas em todas as faixas etárias (THE GBD 2015 OBESITY COLLABORATORS, 2017).

A corpulência não é apenas uma enfermidade em si, mas o prenúncio de outras...
Hipócrates (460 a.C.- 370 a.C.).

Apesar desse tema ter sido citado por Hipócrates ainda antes de Cristo, foi no início dos anos 90 que entrou em evidência e que a OMS lançou o alerta para a elevada prevalência de obesidade infantil, que rapidamente se tornou uma epidemia mundial com crescimento alarmante, tornando-se um dos mais sérios desafios à saúde pública no século 21 (WHO, 2012).

O interesse em estudar a heterogeneidade nos padrões de desenvolvimento da adiposidade em diferentes populações nos últimos anos tem aumentado. É importante que esta epidemia global seja compreendida como risco significativo e urgente para a saúde, pois atinge países desenvolvidos e aqueles em desenvolvimento. A maioria das crianças com

excesso de peso vive em países em desenvolvimento, onde a taxa de aumento do excesso de peso é maior que 30% quando comparada com países desenvolvidos. De acordo com a OMS, no mundo, o número absoluto de crianças e adolescentes classificados com sobrepeso ou obesidade aumentou de 32 milhões na década de 1990 para cerca de 41 milhões no ano de 2014. A prevalência global atual de obesidade nas crianças menores de cinco anos é de 5% (THE GBD 2015 OBESITY COLLABORATORS, 2017). No entanto, essa prevalência pode sofrer variações entre os países e até entre as regiões de um mesmo país. Somente no continente Africano o número de crianças, entre dois e cinco anos de idade, acima do peso, incluindo as obesas, aumentou de 4 para 9 milhões durante esse mesmo período. Ainda sobre as projeções da OMS, se as tendências atuais permanecerem, o número de crianças e adolescentes com excesso de peso em todo o mundo aumentará para 70 milhões até 2025 (WHO, 2013; WHO, 2014).

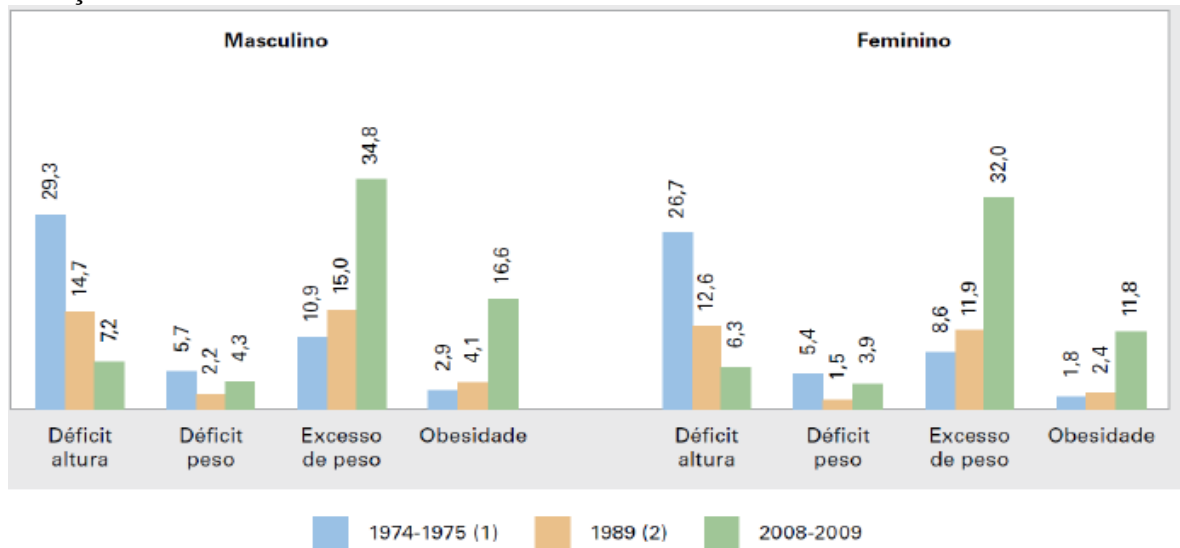
Nos Estados Unidos da América, uma em cada quatro crianças foi classificada com sobrepeso ou em risco de se tornar obesa em 2004 (PAZDER, 2004). Atualmente, um terço das crianças americanas possuem sobrepeso e/ou obesidade. (LOBSTEIN et al, 2015). Na Europa, estudo realizado em doze países mostrou que a prevalência de sobrepeso e obesidade entre as crianças com idades entre seis a nove anos era, respectivamente, até 49% dos meninos e 43% das meninas e até 27% dos meninos e 17% das meninas (WIJNHOVEN et al, 2013).

Em estudo seccional realizado na China com amostra representativa de crianças e adolescentes de seis a 17 anos, encontrou prevalência de 19,6% de sobrepeso e obesidade, sendo a prevalência ainda maior nas crianças de seis a 11 anos (DONG et al, 2014).

Nas cinco últimas décadas, a evolução nutricional da população brasileira tem sofrido mudanças no seu padrão. Com a chamada ‘transição nutricional’, aconteceram mudanças nos padrões alimentares assim como na prática de atividade física. Tais mudanças tiveram consequência direta sobre o estado nutricional da população, cuja característica mais marcante foi redução da desnutrição em todas as idades e aumento do excesso de peso em todas as faixas etárias e classes de renda (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003).

Segundo a pesquisa de orçamentos familiares (POF 2008/2009) (IBGE, 2010), o excesso ponderal e a obesidade na população pediátrica brasileira com idade entre cinco e nove anos, aumentaram de forma mais acelerada do que nas demais faixas etárias. Uma em cada três crianças entre cinco e nove anos está com excesso de peso. O **gráfico 1** apresenta a prevalência progressiva dos últimos inquéritos nacionais.

Gráfico 1 - Prevalência de déficit de altura, déficit de peso, excesso de peso e obesidade em crianças brasileiras de cinco a nove anos.



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1974-1975; Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição, 1989; Pesquisa de Orçamento Familiar, 2008-2009.

Dentre as regiões do Brasil, a Sudeste é a que concentra o maior percentual de crianças entre 5 e 9 anos com excesso de peso, 38,8%; seguida da Sul (35,9%), Centro-Oeste (35,15%), Nordeste (27,15%) e Norte, com o menor percentual, 26,65% (IBGE, 2010). Em pesquisa recente realizada no estado do Rio de Janeiro, Teixeira e colaboradores encontraram prevalência de sobrepeso e obesidade (TEIXEIRA et al, 2017).

Apesar da conhecida epidemia do excesso de peso infantil, alguns resultados de redução podem ser observados. Na Suíça, no ano de 2002, uma em cada cinco crianças estava acima do peso. Um estudo que objetivou verificar a taxa de prevalência de excesso de peso cinco anos após a implantação de programas de intervenção concluiu que houve diminuição do excesso de peso nas crianças suíças, sugerindo que programas voltados para atividade física e nutrição saudável podem ter colaborado para a redução dessas taxas (AEBERLI et al, 2009).

Sugere-se que quanto mais prolongada a permanência com excesso de peso e quanto maior for o grau deste na criança, maior será a possibilidade dessa condição continuar na idade adulta. (ABRAHAM et al, 2016).

1.1.2 Etiologia do excesso de peso

A obesidade é uma doença crônica que resulta do desequilíbrio entre o consumo e o gasto de energia. A patogenia da obesidade está no aumento do número de adipócitos e a

fisiopatologia está na mudança da secreção de produtos destas células, incluindo citocinas, procoagulantes, peptídeos inflamatórios e angiotensinogênio. O aumento destas substâncias em conjunto com o aumento da massa gorda é responsável pelas doenças metabólicas associadas, tais como HAS, diabetes mellitus, doenças cardíacas, apneia do sono e alguns tipos de câncer. (BRAY, 2004).

O nível socioeconômico, o ganho de peso gestacional, escolaridade e IMC maternos, o tabagismo gestacional, o ganho de peso durante a infância e as mudanças no estilo de vida são alguns dos preditores de obesidade infantil. Cada um desses fatores tem sua contribuição e embora a genética desempenhe papel importante na regulação do peso corpóreo, a OMS concluiu que os fatores comportamentais e ambientais, como estilo de vida sedentário, por exemplo, são importantes facilitadores para o incremento da obesidade nas duas últimas décadas (LEAL et al, 2012; LAKSHMAN et al, 2012; WHO, 2013).

É conhecida a ocorrência de obesidade entre membros da mesma família, admitindo-se que esta situação seja tanto por causa dos fatores genéticos quanto dos hábitos de interação familiar, como comportamentos alimentares não saudáveis e estímulo reduzido para a prática de atividades físicas (KARPPANEN et al, 2012; BASIRATNIA et al, 2013; LINDSAY et al, 2017). Fatores genéticos podem ter relação com a obesidade no que diz respeito à eficiência no aproveitamento, armazenamento e mobilização dos nutrientes ingeridos, na regulação do apetite e no comportamento alimentar (FRANCISCHI et al, 2000).

Existem evidências que a obesidade na infância leva a sua permanência na vida adulta (LAKSHMAN et al, 2012). Falando do ambiente familiar, estima-se que crianças com os pais obesos têm duas a três vezes mais chance de se tornar adulto obeso, e se ambos os pais forem obesos, a chance aumenta para 80%. Tornquist e colaboradores encontraram prevalência de excesso de peso significativamente maior entre os meninos com pai e/ou mãe obesos (TORNQUIST et al, 2015). Em pesquisa realizada em Pernambuco, o IMC materno foi a variável que possuiu maior relação significativa com o excesso de peso entre crianças e adolescentes (LEAL et al, 2012). Alguns estudos realizados entre gêmeos e com crianças adotadas confirmaram o achado de que o risco de obesidade é superior nos descendentes de pessoas obesas (SILVENTOINEN et al, 2010; WRIGHT et al, 2001; GIGANTE et al, 2004).

Outro fator favorecedor do excesso de peso infantil é o aumento do grau de instrução e da participação das mulheres no mercado de trabalho. Com menos tempo disponível para o cuidado familiar, facilitando a influência publicitária e de terceiros nos hábitos alimentares da família (LEAL et al, 2012).

Acredita-se que o ganho excessivo de peso na infância possa ocorrer também em decorrência da transição alimentar que aconteceu ao longo dos anos, caracterizada pelo aumento da ingestão dos alimentos ultraprocessados (biscoitos, embutidos, refrigerantes, refeições prontas), redução de consumo de alimentos *in natura* e minimamente processados (ovos, peixe, leguminosas, raízes e tubérculos, arroz) e redução do consumo de frutas e hortaliças, assim como da redução da atividade física (IBGE, 2011; JOHNSON et al, 2012).

Estudo realizado com escolares de seis a 13 anos em Santiago, Chile, mostrou que o consumo de cereais esteve associado ao menor risco de apresentar obesidade (VALENZUELA et al, 2015). Sobre modificação do padrão alimentar, existe também a associação entre o hábito de realizar desjejum com estado nutricional, enfatizando que a omissão desta refeição acaba tendo efeito positivo no aumento do peso (KAISARI et al, 2013). Em revisão sistemática, envolvendo 59.000 crianças e adolescentes na Europa, observou-se que o consumo do café da manhã tem efeito protetor contra o excesso de peso incluindo a obesidade (SZAJEWSKA; RUSZCZYNSKI, 2010). Este cenário enfatiza a necessidade urgente de conter essa epidemia a fim de prevenir não apenas o excesso de peso, como também outros agravos (DIAS-PITANGUEIRA et al, 2014). Nos países Asiáticos, as causas da epidemia da obesidade nas crianças são mais frequentemente atribuídas às modificações no estilo de vida, como excesso de alimentação e diminuição da atividade física (LEE, 2014).

O estilo de vida sedentário também contribui positivamente para o incremento do excesso ponderal. Os escolares sedentários apresentam 1,94 maior chance de desenvolver excesso de peso quando foram comparados com aqueles com estilo de vida ativo (RIBAS; SANTANA DA SILVA, 2014). E embora a atividade física regular seja considerada importante medida de prevenção do desenvolvimento da obesidade, esta prática ainda é pouco vivenciada na fase escolar, especialmente em meninas (FERREIRA et al., 2006; FERMINO et al, 2010). Alguns autores afirmam que os principais obstáculos que impedem a prática regular de atividade física durante a infância devem-se ao aumento do lazer passivo, com aumento do número de horas em frente à televisão e vídeo game, e declínio do lazer ativo, como pular corda, andar de bicicleta, entre outras brincadeiras ao ar livre (FERMINO et al, 2010; SANTOS et al, 2010). Por outro lado, existe evidência que aponta a influência dos pais, incluindo o envolvimento dos mesmos, com efeito direto e estatisticamente significativo sobre o nível de atividade física da criança (EDDOLLS et al, 2016).

1.1.3 Classificação e diagnóstico do excesso de peso

A avaliação antropométrica é recomendada para avaliar as dimensões físicas e a composição global de indivíduos, podendo ser utilizada para classificação e diagnóstico do estado nutricional populacional, assim como para o acompanhamento do sobrepeso e da obesidade. As medidas antropométricas são coletadas por técnicas não invasivas que oferecem informações ou estimativas da composição corporal, muscular e reservas de gordura. Os parâmetros para este diagnóstico variam de acordo com cada momento biológico. No ano de 1980, o Ministério da Saúde do Brasil adotou como padrão de referência para avaliação nutricional de crianças com idade entre cinco e nove anos as curvas propostas pelo NCHS/WHO (HAMILL et al, 1977). No ano de 2000 as curvas do NCHS (1977) foram revisadas (NCHS/CDC, 2000) e em 2007 a OMS lançou um novo padrão para crianças maiores de cinco anos de idade. Esta atualização foi adotada pelo Ministério da Saúde em 2008. O novo padrão de referência da OMS (WHO, 2007) trouxe modificação na categorização do estado nutricional, que antes era classificado em percentil e atualmente passou a ser classificado em escore – Z (Z – Score).

A criança pode ser avaliada por meio de índices, que são a combinação entre duas medidas antropométricas, como por exemplo ‘peso/estatura’ ou uma medida antropométrica e uma demográfica, como por exemplo, ‘peso/idade’. Além dessa avaliação, também podem ser utilizados os indicadores, que correspondem à classificação de um índice pela aplicação do ponto de corte.

Apesar do método ideal para avaliação de adiposidade na população pediátrica ainda não existir e de que cada método possui vantagem e desvantagem, essa avaliação pode ser realizada pelo perímetro da cintura (PC), dobras cutâneas (DC) e por meio de indicadores antropométricos, como o IMC / idade, que consideram o sexo e a idade da criança. Dentre os indicadores, o IMC / idade é o mais utilizado em estudos epidemiológicos para analisar crianças acima de cinco anos, além de ser muito utilizado para identificar o excesso de peso nesta faixa etária. O IMC é um método simples, não invasivo, reproduzível e não dispendioso, tendo a vantagem de poder ser utilizado em outras fases da vida (WHO, 2007).

Quadro 1 - Classificação do IMC / idade para crianças acima de cinco anos.

Valores	Diagnóstico Nutricional
\geq Escore-z -3 e $<$ Escore-z -2	Baixo IMC para idade
\geq Escore-z -2 e \leq Escore-z +1	IMC adequado para idade
$>$ Escore-z + 1 e \leq Escore-z + 2	Sobrepeso
$>$ Escore-z +2 e \leq Escore-z + 3	Obesidade
$>$ Escore-z + 3	Obesidade severa

Fonte: World Health Organization, 2007.

1.2 Pressão arterial

1.2.1 Definição e mecanismos de regulação

A pressão arterial é ser definida como produto do débito cardíaco e da resistência vascular periférica, sendo um dos importantes parâmetros de avaliação do sistema cardiovascular. Para se manterem estáveis, os níveis tensionais dependem basicamente de equilíbrio do débito cardíaco (frequência cardíaca) e da resistência dos vasos periféricos.

Os mecanismos de regulação da PA atuam na homeostase do fluxo sanguíneo, respondendo a ação das alterações. Entre os mecanismos de regulação podemos citar o sistema neural (sistema nervoso parassimpático e simpático) e o sistema hormonal de regulação (renina-angiotensina-aldosterona). O sistema nervoso parassimpático atua diminuindo a frequência cardíaca, conseqüentemente reduzindo a PA. Esse sistema atua em resposta aos níveis elevados de PA. O sistema nervoso simpático, analogamente ao parassimpático, atua aumentando a frequência cardíaca, o débito cardíaco e também a resistência periférica, por meio de vasoconstrição, aumentando a PA.

O sistema renina-angiotensina-aldosterona atua em resposta a redução da PA. A diminuição da PA faz com que haja liberação de renina, que atua na catalisação da conversão do angiotensinogênio em angiotensina I. A angiotensina I, por meio da ação da enzima conversora de angiotensina (ECA), é convertida em angiotensina II. A angiotensina II atua causando vasoconstrição nas arteríolas, aumentando a sensação de sede, além de atuar no córtex da supra-renal, estimulando a secreção de aldosterona. Por sua vez, a aldosterona, aumenta a reabsorção de sódio e água, aumentando o volume sanguíneo e por fim a PA.

A falha em um mais desses mecanismos pode contribuir para a elevação da PA, favorecendo o desenvolvimento de HAS. A HAS é uma condição clínica que se caracteriza

pela permanência dos níveis pressóricos acima dos valores definidos como limites para normalidade. Possui frequentemente associação com alterações funcionais e/ou estruturais e alterações metabólicas, aumentando o risco de eventos cardiovasculares em indivíduos jovens, estando também associada com hipertrofia do ventrículo esquerdo, disfunção diastólica e lesões nas artérias carótidas (WEBER et al, 2014).

Considerada como risco para DCV, a HAS contribui com cerca de 50% de todas as doenças coronárias cardíacas. Sendo assim, a carga de morbimortalidade por HAS e relacionada às doenças crônicas não transmissíveis são atualmente os maiores e mais urgentes problemas de saúde pública mundial, uma vez que a morbimortalidade aumenta paulatinamente conforme a PA se eleva de forma linear, contínua e independente (WHO, 2010).

Atualmente, a prevalência de HAS em escolares varia amplamente de 2,3% a 13,8% em estudos de autores nacionais, enquanto que a prevalência de pré-hipertensão varia de 3,8% a 40,6%, dependendo da metodologia empregada (pontos de corte adotados, faixa etária, número de visitas, número de medidas por visita). As taxas de prevalência mais elevadas baseiam-se em estudos com apenas uma medida isolada (FELIX PEREIRA et al, 2016). Em estudo seccional, realizado com escolares de seis a 19 anos na cidade de Belém-Pará, os autores encontraram prevalência de 40,6% de PA elevada, utilizando o percentil 90, nas crianças menores que dez anos de idade (RIBAS; SANTANA DA SILVA, 2014). No entanto, estudos nacionais de base populacional em crianças ainda são escassos, não sendo conhecida a prevalência real de PA elevada nacionalmente neste público.

Os riscos à saúde da criança com níveis pressóricos elevados podem ser substanciais a longo prazo. A PA limítrofe está associada ao maior risco de desenvolvimento de HAS e de anormalidades cardíacas. Cerca de um terço dos eventos cardiovasculares que pode ser atribuído à elevação da PA ocorre em indivíduos com PA limítrofe (ARIMA et al, 2012; SANTOS et al, 2016). É válido ressaltar que PA limítrofe, nível igual ou acima do percentil 90, deve ser valorizada e identificada com a finalidade de adoção de medidas preventivas, visando minimizar os riscos inerentes a esta condição (QUEIROZ et al, 2010).

Apesar de ser um dos principais fatores de risco para DCV, a HAS ainda tem baixa taxa de diagnóstico e controle (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010). Embora as doenças crônicas não transmissíveis afetem principalmente os adultos, elas e seus fatores de risco são cada vez mais frequentes em populações pediátricas (MURRAY et al, 2003). Essa condição era raramente diagnosticada em crianças, deste modo havia falta de inclusão da triagem na rotina pediátrica. No entanto, existem evidências crescentes para

sugerir que a hipertensão essencial na idade adulta possui suas raízes na infância e adolescência (LANE; GILL, 2004). Chen e Wang, em sua revisão sistemática e meta-análise, relataram que a PA durante a infância está significativamente associada com a PA durante a idade adulta; e crianças com PA elevada possuem alto risco para a HAS e morbidades relacionadas (CHEN; WANG, 2008).

Alguns fatores contribuem para a elevação dos níveis pressóricos, dentre eles destacam-se os fatores antropométricos, dietéticos, comportamentais e genéticos (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA, 2010). No que se refere ao estado nutricional e aos fatores antropométricos, estudos têm demonstrado que o excesso de peso está correlacionado positivamente com a ocorrência de PA limítrofe em crianças e adolescentes (SRINIVASAN et al, 2006). A adiposidade central também tem papel bem estabelecido no risco cardiovascular e metabólico em crianças (LURBE et al, 1998), e o PC aparece como forte preditor para elevação dos níveis pressóricos (VINCENT et al, 2006). Dong e colaboradores verificaram que com a mesma dimensão do aumento do PC, as crianças com excesso de peso abdominal tiveram aumento significativamente maior no risco de HAS do que seus pares com circunferência da cintura normal. Essa associação intensificada demonstra a importância de reconhecer o risco de HAS decorrente do aumento da circunferência abdominal e não apenas o excesso de peso verificado pelo IMC (DONG et al, 2015). É aceito que o risco de HAS aumentou em crianças com circunferência abdominal aumentada (KHOURY et al, 2012; LAWLOR et al, 2010).

Existem evidências que demonstram que os fatores dietéticos também podem interferir nos níveis pressóricos. É conhecida a relação da ingestão de micronutrientes específicos, como sódio e potássio, com a modificação nos níveis de PA (SARNO et al, 2009; GELEIJNSE et al, 1990). Enquanto o potássio se correlaciona inversamente com os níveis pressóricos (WHELTON et al, 1997), reduzindo significativamente a PA sistólica e diastólica (GELEIJNSE et al, 1990), o sódio tem correlação positiva, quanto maior sua ingestão, maiores os níveis pressóricos em crianças e adolescentes (HE; MACGREGOR, 2006; CUTLER; ROCCELLA, 2006). Estudo clássico com a participação de crianças e adolescentes entre cinco e 17 anos, demonstrou que a relação dietética sódio/potássio é mais importante na determinação da PA na infância do que a ingestão isolada de sódio (GELEIJNSE et al, 1990).

Ainda sobre os fatores dietéticos, autores mostram que alguns padrões alimentares são mais favoráveis à elevação dos níveis pressóricos em crianças, como é o caso de um estudo realizado na Grécia que concluiu que o padrão alimentar caracterizado pelo alto consumo de queijo e carne vermelha processada aumentou a probabilidade de ter PA elevada em crianças,

provavelmente pelo aumento da ingestão dietética de sódio (FARAJIAN et al, 2015). Além disso, o baixo consumo de frutas e hortaliças corrobora com o aparecimento de doenças crônicas não transmissíveis (GAZIANO et al, 2007; PERRY et al, 2004).

Os dados da última POF (2008-2009) denotam que mais que 70% da população adulta consomem quantidade superior ao valor máximo de ingestão tolerável para o sódio (IBGE, 2010) e sabendo que as crianças replicam os mesmos hábitos alimentares de seus pais e responsáveis, existe necessidade de olhar com mais atenção para o consumo de sal e ultraprocessados (LINDSAY et al, 2017).

Com relação aos fatores comportamentais, o sedentarismo é apontado como um favorecedor para desenvolvimento de DCV. Vários comentários têm destacado a relevância da atividade física como principal prática terapêutica para combater o risco dessa doença em crianças e adolescentes (ANDERSEN et al, 2011; BRAMBILLA et al, 2011). Algumas evidências enfatizam que a prática de atividade física regular confere benefícios diretos e indiretos que contribuem para a redução dos níveis pressóricos (LINDSAY et al, 2017).

Existem ainda fatores genéticos interligados às alterações da PA, como demonstrado em estudo realizado em Vila Velha, Espírito Santo, no qual os autores encontraram correlação significativamente estatística entre HAS no pai ou mãe com HAS na criança. A história de hipertensão familiar, sobretudo materna tem papel considerável na determinação de risco de PA elevada em crianças (FULY et al, 2014).

Com os estudos publicados no final dos anos 70, a PA passou a ser considerada nas crianças, e então começou a receber atenção do pediatra, passando a ser recomendada como parte do exame físico a partir dos três anos de idade. Isso possibilita a detecção das elevações discretas da PA. Sabe-se que estas alterações podem ser secundárias, por exemplo, às doenças renais, mas podem também, em alguns casos, representar o início precoce da HAS essencial observada nos adultos, enfatizando a necessidade do rastreio periódico. Apesar disso, a medição da PA em crianças ainda é incipiente (SALGADO; CARVALHAES, 2003).

1.2.2 Classificação da pressão arterial

Em crianças e adolescentes a PA exhibe um aumento gradual, pois esses ainda estão em fase de crescimento estatural até se tornarem adultos. Existe diferença na PA entre sexo. Nas meninas os níveis de PA são mais baixos do que nos meninos. Por esse motivo que a PA infantil é categorizada a partir de limiares baseados no sexo, idade e estatura (LEE, 2014).

As referências utilizadas para classificação da PA em crianças foram construídas por uma comissão de especialistas norte-americanos conhecida por Relatórios da Força Tarefa (*Task Force*), que foram indicados pelo *National Heart, Lung and Blood Institute* e pela Academia Americana de Pediatria (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004). O primeiro destes relatórios, publicado em 1977, passou por algumas atualizações em 1987 e 1996 (NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTE, 1977; NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTE, 1987; NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 1996).

A SBC adotou os pontos de corte da última atualização do *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*, que classificam como pressão normal os valores abaixo do percentil 90, desde que sejam inferiores a 120/80 mmHg. Os valores iguais ou maiores que o percentil 90 e menores que o percentil 95, são classificados como PA limítrofe ou “pré-hipertensão”. E os valores iguais ou superiores ao percentil 95, como HAS (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004).

A medição da PA em crianças é recomendada em toda avaliação clínica, pelo menos uma vez ao ano, a partir os três anos de idade como parte do atendimento pediátrico primário. Para a realização da medição, a criança deve estar sentada, relaxada por pelo menos cinco minutos, com as costas apoiadas e os pés apoiados no chão, não incentivando o uso de alimentos e bebidas estimulantes. O diagnóstico de HAS ocorre quando a média da PA se encontra acima do percentil 95 em pelo menos três ocasiões distintas (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM, 2004).

1.3 Excesso de peso associado à pressão arterial

Existem evidências que sugerem que a incidência de PA elevada em crianças e adolescentes está aumentando paralelamente à epidemia de obesidade infantil (MUNTNER et al, 2004). De acordo com Rosaneli e colaboradores, tendo em vista que a obesidade tem aumentado de forma epidêmica nos países em desenvolvimento, a HAS também tende a aumentar, pois o excesso de peso aumenta o risco de alterações pressóricas. Além disso, o IMC é um excelente fator antropométrico para predizer esse risco (ROSANELI et al, 2014). Alguns trabalhos clássicos como *The Bogalusa Heart Study* e *The Muscatine Study* já

demonstraram correlação positiva entre peso, IMC e PA (FREEDMAN et al, 2009; VOORS et al, 1976; LAUER et al, 1984).

A PA pode sofrer interferências de diversas variáveis como: excesso de peso, hábitos alimentares inadequados, inatividade física e herança e mecanismos genéticos (CAO et al, 2012). Vários mecanismos por meio dos quais o excesso de peso eleva os níveis tensionais foram propostos, como: ativação do sistema nervoso simpático e do sistema renina-angiotensina-aldosterona, anormalidades na função renal, disfunção endotelial, o papel da leptina e outros neuropeptídeos também estão entre os mecanismos sugeridos (KOTSIS et al, 2010; RAHMOUNI et al, 2005). Tais mecanismos podem contribuir de forma individual ou simultânea para o desenvolvimento de alterações nos níveis pressóricos.

A hiperinsulinemia e a resistência à ação da insulina, que podem estar presentes em crianças com obesidade, ativam o sistema nervoso simpático, que por sua vez causa vasoconstricção e redução fluxo sanguíneo renal, causando a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona e, portanto, retenção de sódio e água, elevando a PA (WASSINK et al, 2007; KOTSIS et al, 2010; FLYNN, 2013).

Outro mecanismo envolvido na patogênese da HAS em crianças com excesso de peso são as citocinas inflamatórias, que estão aumentadas na obesidade, contribuindo para disfunção endotelial vascular e aumentando a PA por causa do aumento da resistência periférica (FLYNN, 2013).

Mecanismos genéticos ou redução congênita do número de néfrons, como encontrado em indivíduos com baixo peso ao nascer ou HAS, são possíveis situações que podem contribuir para o desenvolvimento de níveis tensionais elevados. Esses indivíduos são frequentemente sal sensíveis (SIMONETTI et al, 2008; SIMONETTI et al, 2012).

Diferentes investigações em países de diversos continentes, incluindo Brasil, têm mostrado resultados equivalentes no que diz respeito à associação do excesso de peso com a elevação da PA, como mostrado no quadro 2.

Quadro 3 – Prevalência de pressão arterial elevada e associação com estado nutricional.

Autor / Local	Amostra (n e faixa etária)	Métodos	Prevalência de PA elevada			OR		
			Meninos	Meninas	Total	Meninos	Meninas	Total
Marrodan Serrano et al, 2013/Madri, Espanha	1511 (6 a 16 anos)	Estudo seccional. Aparelho: esfigmomanômetro de mercúrio. Três medidas realizadas após 10 min de repouso utilizando a menor para classificação. Ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 90 para PA limítrofe.	S: 4,9% O:13,5%	S:6,2% O:15,4%	-	S:2,63 O:7,87	S: 4,48 O:12,33	-
Rebello et al, 2008/Lisboa, Portugal	5083 (10 a 18 anos)	Estudo seccional. Aparelho: esfigmomanômetro OMRON M-4. Medidas realizadas após 1 min de repouso. Ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 90 para PA limítrofe.	S: 44% O: 56%	S: 35% O: 45%	-	S: 2,26 O: 3,36	S:1,58 O:2,31	-
Di Bonito et al, 2009/Nápoles, Itália	447 (6 a 16 anos)	Aparelho: esfigmomanômetro de mercúrio. Após 5min de repouso, foram realizadas 3 medidas, com 2min de intervalo entre elas, e utilizada as duas últimas.	-	-	O: 17,7%	-	-	-
Polat et al, 2014/Ankara, Turquia	2826 (7 a 12 anos)	Estudo seccional. Ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 95 para HAS.	-	-	S: 19,4% O: 58,1%	-	-	-
Sukhonthachit et al, 2014/Bangkok, Tailândia	693 (3 a 6 e 8 a 12 anos)	Estudo seccional. Aparelho: Microlife BPA100. Três medidas foram realizadas, com intervalo de 2 a 5 min entre, após 5 min de repouso. Ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 90 e < 95 para PA limítrofe e \geq 95 para HAS.			-	-	-	S: 1,05 O: 9,0
Aregullin-Eligio & Alcorta-Garza, 2009/Nuevo Leon, México	329 (6 a 11 anos)	Estudo seccional. Aparelho: esfigmomanômetro aneroide. Foi realizada uma medida e o ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p95 para HAS. Foi realizada segunda leitura para as crianças que tiveram PA elevada na primeira, após 10min de repouso.						S/O: 7,43
Reuter et al, 2013/Rio Grande do Sul, Brasil	564 (8 a 17 anos)	Estudo seccional. Aparelho: esfigmomanômetro. Foi realizada uma medida, não relatando tempo de repouso. Ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 90 e < 95 para PA limítrofe e \geq 95 para HAS.	S/O: 9,8%	S/O: 8,6				
Queiroz et al, 2010/Paraíba, Brasil	750 (6 a 9 anos)	Estudo seccional. Aparelho: esfigmomanômetro aneroide. Foram realizadas três medidas e utilizada a média. PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 95.			S: 17,7% O: 3,8%			
Rosanelli et al, 2014/Paraná, Brasil	4609 (6 a 11 anos)	Estudo seccional. Foram realizadas duas medidas com 10 min de intervalo entre elas, após 5min de repouso. Ponto de corte para PA elevada foi PAS ou PAD \geq p 90 e < 95 para PA limítrofe.			S: 20,6% O: 39,7%			O: 5,4

HAS: hipertensão arterial sistêmica; PA: pressão arterial; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; S: sobrepeso; O: obesidade; OR: odds ratio.

Além destes, outros estudos corroboram com esta associação. Em estudo com 8.568 alunos com idades entre 7 e 18 anos realizado em Shandong, China, no ano de 2005 relatou que a prevalência de HAS aumentou juntamente com os percentis do IMC e esta tendência foi evidente nos percentis superiores do IMC (ZANG; WANG, 2011). Estudo longitudinal de quatro anos realizado na China concluiu que sobrepeso e obesidade podem predizer risco de HAS, tendo o IMC impacto significativo na incidência de HAS em crianças em idade escolar (WANG et al, 2015). Um trabalho de coorte também realizado na China, em 2015, encontrou associação positiva entre excesso de peso, obesidade e PA elevada entre crianças e adolescente (HU et al, 2016).

Em estudo longitudinal, realizado por Munthali e colaboradores em crianças negras da África do Sul, os autores relataram que indivíduos que apresentaram tendências elevadas de IMC tinham risco aumentado de desenvolver HAS no final da adolescência em comparação com aqueles que tiveram peso normal (MUNTHALI et al, 2016).

Os efeitos à saúde decorrentes do sobrepeso e obesidade, assim como suas complicações, têm sido cada vez mais debatidos. A maioria dos óbitos atribuídos ao excesso de sobrepeso e obesidade são por doenças cardiovasculares. Os dados de revisões sistemáticas sugerem que 31% do risco de doença cardíaca coronariana e 8% do risco de mortalidade associado a obesidade são mediados pelo aumento da PA (THE GLOBAL BURDEN OF METABOLIC RISK FACTORS FOR CHRONIC DISEASES COLLABORATION, 2013).

Dois fatores de risco mostram que a exposição na infância mantém risco sustentado na saúde cardiovascular do adulto – PA elevada e tabagismo passivo. Existem evidências que sugerem que os marcadores pré-clínicos da saúde cardiovascular possuem associação com múltiplos fatores como: tamanho e adiposidade do nascimento, pressão arterial, tabagismo, dislipidemia, história familiar, fatores socioeconômicos (MAGNUSSEN et al, 2014; MAGNUSSEN et al, 2013). Foi demonstrado que os indivíduos que tiveram o excesso de peso solucionado, hipercolesterolemia e síndrome metabólica ainda na infância, ao se tornarem adultos, tiveram a saúde cardiovascular semelhante àqueles que não estavam em maior risco na infância (MAGNUSSEN et al, 2014).

A PA elevada associada ao excesso de peso tem se mostrado cada vez mais comum entre as faixas etárias mais jovens. Essa problemática enfatiza a necessidade da prática rotineira da medição da PA em crianças, a fim de identificar aquelas que possam estar em risco. No entanto, tratar apenas os níveis de PA elevada não minimizam os riscos inerentes ao excesso de peso. As estratégias preventivas devem ser tomadas a fim de conscientizar a

população dos riscos do desenvolvimento do excesso de peso e de PA elevada em idades precoces, assim como de suas consequências futuras.

Por fim, é importante ressaltar que a PA elevada não necessariamente sinaliza HAS, devido ao fato de que a HAS engloba um diagnóstico com ponto de corte mais elevado. No entanto, a literatura já evidencia que crianças com PA limítrofe possuem maiores chances de desenvolver HAS ao final da adolescência e, também, na vida adulta.

2 JUSTIFICATIVA

A cidade de Macaé, situada ao Norte do Estado do Rio de Janeiro, tem passado por grandes modificações urbanas, sociais e econômicas, que foram intensificadas com a instalação de uma grande estatal do ramo petrolífero em seu território, na década de 70. De vila à cidade, Macaé cresceu, se desenvolveu, chegando a ter destaque econômico em todo território nacional. Essa transição favorece à cidade problemas advindos da industrialização, entre os quais pode-se citar o excesso de peso, que possivelmente é acompanhado de pressão arterial elevada.

O excesso de peso e PA elevada são cada vez mais presentes em idades mais precoces. O aumento da incidência desses na população pediátrica tem se tornado um desafio à saúde pública. Tendo em vista a escassez de dados nacionais em escolares, o entendimento acerca da identificação de crianças que possam estar sob risco de morbidades com consequências iminentes e/ou futuras é fundamental, assim como a realização de triagens no espaço escolar por meio de estudos seccionais. A investigação da associação do excesso de peso e da PA elevada nessa faixa etária é necessária, podendo ser feita por meio de estudos epidemiológicos. Tais estudos permitem valorizar as condições fundamentais na definição das políticas públicas de saúde, contribuindo para a reformulação de uma assistência nutricional contextualizada e direcionada. Nesse contexto, o ambiente escolar é propício à realização desses estudos, bem como de implantação de programas de saúde que visam à prevenção dessas injúrias. Informações que relatem a prevalência de excesso ponderal e PA elevada, assim como de sua associação, em diferentes regiões e localidades do Brasil são essenciais no desenvolvimento de programas e políticas de saúde, sendo essa a justificativa da presente pesquisa.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Verificar associação entre excesso de peso e PA elevada em escolares de 6 a 10 anos do município de Macaé, Rio de Janeiro.

3.2 Específicos

Caracterizar o estado nutricional dos escolares;

Identificar a prevalência de desvio ponderal positivo geral e por sexo;

Identificar a prevalência de PA elevada geral e por sexo;

Identificar a prevalência de PA elevada por estado nutricional.

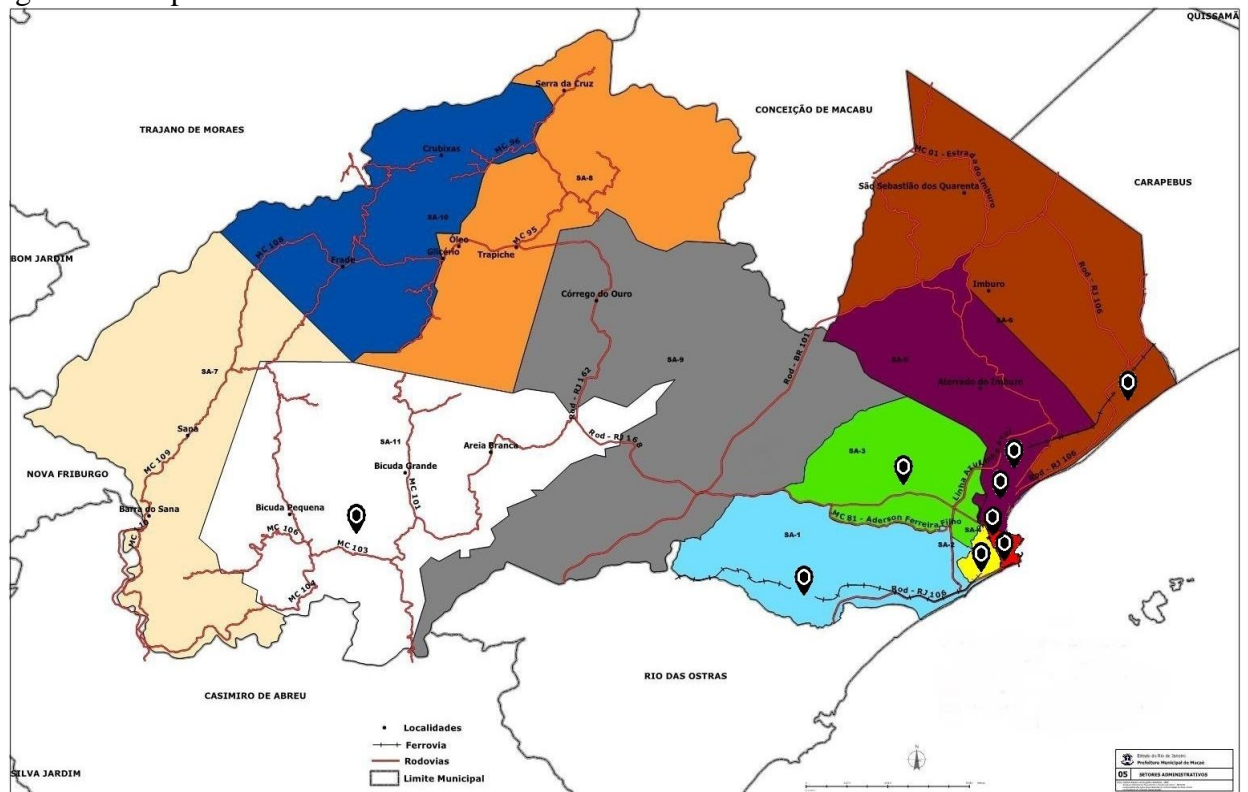
4 CASUÍSTICAS E MÉTODOS

O presente estudo é parte de uma pesquisa maior intitulada “Investigação da prevalência de síndrome metabólica em crianças escolares da rede municipal de ensino de Macaé - Rio de Janeiro”. O banco de dados é composto de dados socioeconômico, bioquímicos, antropométricos, de composição corporal e de pressão arterial sendo trabalhado a fim de captar apenas as variáveis pertinentes aos objetivos estudados na presente pesquisa. As variáveis utilizadas são peso, estatura, idade, sexo e pressão arterial sistólica e diastólica.

4.1 Desenho do estudo e amostra

Realizou-se estudo seccional, no período de março de 2013 a novembro de 2014, com estudantes de seis a dez anos incompletos da rede municipal de Macaé, Rio de Janeiro. A cidade possui como principal fonte de renda o petróleo e está dividida em nove setores administrativos, com 52 escolas (figura 1). Para a população de referência, uma escola de cada setor foi selecionada, por questões de logística, totalizando 9 escolas e 1553 escolares. O cálculo amostral foi realizado por seleção de amostra simples, que teve como base a prevalência de 15% de PA limítrofe para crianças e adolescentes. Para o cálculo da amostra foram considerados confiabilidade para o Intervalo de Confiança (IC) 95%, erro máximo de 1,5%, chegando a um tamanho amostral de 903 crianças.

Figura 1 – Mapa dos setores administrativos da cidade de Macaé-RJ.



Fonte: Programa saúde na escola, 2013.

4.1.1 Crítérios de inclusão

Crianças que estavam regularmente matriculadas em escolas municipais de Macaé, na faixa etária de 6 a 10 anos incompletos durante o período de coleta e as que tiveram consentimento por escrito por parte dos responsáveis e que desejaram participar do estudo.

4.1.2 Crítérios de exclusão

Foram excluídas as crianças que possuíam impossibilidade física que inviabilizasse a avaliação antropométrica e/ou a medida da PA e aquelas que estavam sendo submetidas a algum tipo de tratamento medicamentoso relacionado ao excesso ponderal e/ou HAS, assim como as crianças classificadas com baixo peso.

4.1.3 Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada por equipe experiente, na qual se inclui a pesquisadora deste estudo. A equipe contava com: quatro nutricionistas, dois educadores físicos e cinco alunas do curso de graduação em nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – Campus Macaé.

4.1.4 Avaliação antropométrica

Foi feita avaliação antropométrica sendo que a massa corporal e a estatura foram mensuradas de acordo com a técnica proposta por Lohman, et al (1988). A massa corporal foi mensurada em balança portátil plataforma PPS, da marca *Tanita*®, com capacidade de até 150 kg e variação de 50 gramas, que foi instalada numa superfície plana, firme, lisa e afastada da parede. As crianças mantinham-se em pé, com os braços ao longo do corpo e os pés juntos.

A estatura foi obtida com o auxílio de antropômetro *altura exata*® com variação de 0,1 cm. As crianças ficavam eretas e com calcanhar, panturrilha, escápula e ombros encostados no antropômetro, joelhos esticados, pés juntos, apoiados no chão e braços estendidos ao longo do corpo. Os estudantes foram pesados e medidos sem calçados, com vestimentas leves e não apresentavam qualquer adorno na cabeça. As medidas foram obtidas em duplicidade e o resultado utilizado foi a média. Com as medidas de massa corporal e estatura foi determinado o IMC e em seguida foi feita a classificação do estado nutricional com base no critério da WHO (2007) definindo-se as seguintes categorias: baixo peso ou baixo IMC para idade, eutrofia, sobrepeso e obesidade.

4.1.5 Avaliação da pressão arterial

A PA foi obtida no ambiente escolar utilizando equipamento validado OMRON HEM-705 CP® e foi classificada de acordo com o critério adotado pela SBC que é baseado no *National High Blood Pressure Education Program* (2004), que utiliza sexo, idade e percentil

altura/idade. As crianças não poderiam ter feito atividade física antes da avaliação e permaneceram sentadas e em repouso durante cinco minutos, antes das medições. A largura do manguito era adequada ao tamanho do braço da criança e quando nenhum manguito possuía tamanho adequado, um tamanho maior era utilizado, de acordo com Bartosh e Aronson (1999). Foram feitas duas medidas com intervalo de dois minutos entre cada uma delas e foi utilizada a média para classificação da PA. Considera-se como pressão normal o valor abaixo do percentil 90, pré-hipertensão, limítrofe ou PA elevada quando os níveis de tensionais estão iguais ou acima do percentil 90 e abaixo de 95, e como HAS os valores iguais ou superiores ao percentil 95. Para este estudo, foi utilizado o ponto de corte igual ou acima do percentil 90.

Quadro 3 – Classificação da pressão arterial para crianças e adolescentes (modificado do The Fourth Report on the diagnosis, evaluation and treatment of high blood pressure in children and adolescents).

Classificação	Percentil* para PAS e PAD
Normal	PA < percentil 90
Limítrofe	PA entre percentis 90 a 95 ou se PA exceder 120/80 mmHg sempre < percentil 90 até < percentil 95
Hipertensão estágio 1	Percentil 95 a 99 mais 5 mmHg
Hipertensão estágio 2	PA > percentil 99 mais 5 mmHg
Hipertensão do avental branco	PA > percentil 95 em ambulatório ou consultório e PA normal em ambiente não relacionado à prática clínica
*Para idade, sexo e percentil de estatura	

PA: pressão arterial; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica

Fonte: V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2006.

4.1.6 Aspectos éticos

Para efetivarem a participação das crianças, os responsáveis fizeram a leitura e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE I), que continha explicações referentes aos objetivos do estudo e aos procedimentos que seriam efetuados, em atendimento à Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida número: 876333 e recebeu autorização da Secretaria Municipal de Educação da cidade de Macaé, Rio de Janeiro, assim como da direção de cada escola participante (ANEXO A).

4.2 Análise estatística

Utilizou-se o Statistical Program for the Social Sciences, versão 21,0 (SPSS, Chicago, IL). A amostra foi testada quanto a homogeneidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram calculadas as médias e desvio padrão das variáveis contínuas e frequências das variáveis categóricas. As variáveis numéricas foram comparadas por sexo utilizando o teste t de Student para amostras independentes. Também foi realizado o teste do qui-quadrado para variáveis categóricas. Regressão logística foi utilizada para verificar a associação do excesso de peso com pressão arterial elevada controlando as variáveis de confundimento, incluindo idade e sexo. O Odds Ratio e intervalo de confiança 95% foi determinado. Em todas as análises foi adotado o valor de $p < 0,05$ para significância estatística.

5 RESULTADOS: ARTIGO - EXCESSO DE PESO E SUA ASSOCIAÇÃO COM PRESSÃO ARTERIAL ELEVADA EM ESCOLARES DO MUNICÍPIO DE MACAÉ, RIO DE JANEIRO

Felix Pereira, F.E; Teixeira, F.C; Ribeiro, B.G; Soares, E.A.

(Artigo será enviado ao Jornal de Pediatria)

Título: Excesso de peso e sua associação com pressão arterial elevada em escolares do Sudeste do Brasil.

Flávia Erika Felix Pereira¹ – pereirafef@gmail.com ; Fabiana da Costa Teixeira² – fcosta.nut@uol.com.br ; Beatriz Gonçalves Ribeiro³ – ribeirogoncalvesb@gmail.com - Eliane de Abreu Soares⁴ – elianeabreus@gmail.com

1- Programa de Pós-graduação em Alimentação, Nutrição e Saúde, Instituto de Nutrição da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (INU-UERJ); Laboratório Integrado de Pesquisa em Ciências do Esporte (LAPICE – UFRJ) campus Macaé.

2- Doutora em Nutrição pela UFRJ; Laboratório Integrado de Pesquisa em Ciências do Esporte (LAPICE – UFRJ) campus Macaé.

3- Professora Associada da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Doutora em Ciência dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP); Laboratório Integrado de Pesquisa em Ciências do Esporte (LAPICE – UFRJ) campus Macaé.

4- Professora Associada do INU-UERJ; Doutora em Ciência dos Alimentos pela Universidade de São Paulo (USP).

Autor correspondente: Flávia Erika Felix Pereira – email: pereirafef@gmail.com – Tel: 55 22 98132-2579.

Lista de abreviaturas:

HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica;

IMC: Índice de Massa Corporal;

PA: Pressão arterial.

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a associação entre o excesso de peso e níveis tensionais elevados em escolares de 6 a 10 anos de idade. Foi realizado estudo seccional em crianças em idade escolar de ambos os sexos e coletados dados demográficos (idade, sexo), antropométricos (peso, estatura) e de pressão arterial. A amostra foi composta por 888 crianças, sendo 51,7% do sexo feminino e 48,3% do sexo masculino. Cerca de um terço da população apresentou sobrepeso (17,1%) e obesidade (16%), além de pressão arterial elevada (34%). O desvio ponderal positivo foi estatisticamente significativo para elevação da pressão arterial em ambos os sexos. Os estudantes classificados com excesso de peso apresentaram Odds Ratio= 2,56 com maior risco de desenvolver elevação da pressão quando foram comparados com os eutróficos. *Conclusão:* O excesso de peso mostrou influência sobre os níveis de pressão arterial dos escolares estudados, enfatizando a necessidade de ações de intervenção em idades precoces.

Palavras-chave: sobrepeso, obesidade, pressão arterial elevada, escolar.

Abstract

This study's aim was to demonstrate the association between excess weight and elevated blood pressure in schoolchildren from ages 6 to 10 years old. A cross-sectional study was conducted with schoolchildren collecting demographic (age, sex), anthropometric (weight, height) and blood pressure data. The sample incorporated 888 children, from which 51.7% were girls and 48.3% were boys. About one third of the population were overweight (17.1%) or obese (16%) and 34% presented elevated blood pressure. A positive weight shift was statistically significant for blood pressure elevation in both sexes. Excessive weight students presented Odds Ratio = 2,56 and had greater risk to develop elevated blood pressure when compared to eutrophics. *Conclusion:* Excess weight was shown to be linked to blood pressure levels among the schoolchildren in sample, therefore emphasizing the need for acts of intervention in young ages.

Key-words: overweight, obesity, elevated blood pressure, schoolchildren.

Introdução

A prevalência de excesso de peso entre crianças tem aumentado significativamente nas últimas décadas. Estima-se que 41 milhões tenham sido diagnosticadas com sobrepeso ou obesidade no mundo em 2014, enfatizando este sério problema de saúde pública mundial e, também, no Brasil, que atualmente possui um terço das crianças em idade escolar acima do peso¹⁻³. Alguns estudos têm demonstrado que o excesso de peso contribui para a elevação dos níveis tensionais, embora esse não seja apenas o único fator^{4,5}.

A incidência de pressão arterial (PA) elevada na infância tem aumentado concomitantemente à epidemia da obesidade infantil⁶, sendo um dos principais fatores de risco para doenças cardiovasculares⁷. No passado, a presença de PA elevada em crianças era considerada secundária a uma doença de base, como doença renal por exemplo⁸, podendo resultar em lesões significativas em órgãos alvos como coração, cérebro, rins⁹⁻¹².

Atualmente, evidências mostram que crianças com PA elevada possuem maior chance de se tornarem adultos hipertensos^{13,14} e que a hipertensão arterial sistêmica (HAS) em adultos tem seu início ainda na infância^{13,15}, sendo importante a identificação das crianças que possam estar expostas ao risco de desenvolver PA elevada.

Diante deste contexto, a presente pesquisa teve por objetivo verificar a associação entre o excesso de peso e com a PA elevada em crianças em idade escolar da cidade de Macaé, Rio de Janeiro.

Casuísticas e métodos

Desenho do estudo e amostra

Realizou-se um estudo seccional, no período de março de 2013 a novembro de 2014, com estudantes de 6 a 10 anos incompletos da rede municipal de ensino da cidade de Macaé, localizada no Rio de Janeiro, Brasil. A cidade possui como principal fonte de renda o petróleo e está dividida em 9 setores administrativos, com 52 escolas. Para a população de referência, uma escola de cada setor foi selecionada, por questões de logística, totalizando 9 escolas e 1553 escolares. O cálculo amostral foi realizado por seleção de amostra simples, que teve como base a prevalência de 15% de PA limítrofe para crianças e adolescentes¹⁶. Para o cálculo da amostra foram considerados confiabilidade para o Intervalo de Confiança (IC) 95%, erro máximo de 1,5%, chegando a um tamanho amostral de 903 crianças.

Os critérios de exclusão foram: crianças que possuíam alguma impossibilidade física que inviabilizasse as avaliações antropométricas ou de pressão arterial, assim como as crianças classificadas com baixo peso.

Coleta de dados

A coleta dos dados foi realizada por avaliadores experientes e devidamente treinados. Foram coletados dados demográficos (idade, sexo), antropométricos (peso, estatura) e de pressão arterial.

Antropometria

O peso corporal e a estatura foram mensurados em duplicata e de acordo com técnica proposta por Lohman, et al (1988)¹⁷. Utilizou-se balança plataforma portátil Tanita® (Illinois, EUA) com capacidade de 150 kg e variação de 50g e antropômetro Altura Exata® (Minas Gerais, Brasil) com uma espessura de 0,1 cm. As crianças estavam com roupas leves, sem calçados e sem adornos na cabeça. Com o valor médio das duas medidas determinou-se o índice de massa corporal (IMC)¹⁸. Os escolares foram classificados em: eutrofia, sobrepeso e obesidade pelo critério do z-score como proposto pela WHO (2007)¹⁹, e separados em duas categorias: com excesso de peso e sem excesso de peso.

Pressão arterial

A PA foi medida e classificada de acordo com a V diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia²⁰, baseada no National High Blood Pressure Education Program. As crianças não poderiam ter feito exercício físico e deveriam estar em repouso por 5 minutos antes da medida. Ficaram sentadas, recostadas em cadeira e com as pernas descruzadas. O manguito foi ajustado à circunferência do braço. As medidas aconteceram em duplicata com intervalo de 2 minutos entre elas e foi utilizado equipamento digital OMRON HEM-705 CP® (G-Tech

International Republicano da Coréia). Foi obtido o valor médio das medições e classificada a PA, utilizando o ponto de corte maior ou igual ao percentil 90 para PA elevada, considerando idade, sexo e percentil da estatura/idade²⁰.

Aspectos éticos

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida número: 876333. Todos os procedimentos realizados em estudos envolvendo participantes humanos estavam de acordo com os padrões éticos do comitê institucional e / ou nacional de pesquisa e com a Declaração de Helsinki de 1964 e suas emendas posteriores ou padrões éticos comparáveis. O consentimento informado foi obtido de todos os responsáveis dos participantes incluídos no estudo. A pesquisa foi autorizada pela Secretaria Municipal de Educação da cidade de Macaé, Rio de Janeiro.

Análise estatística

Utilizou-se o Statistical Program for the Social Sciences, versão 21,0 (SPSS, Chicago, IL). A amostra foi testada quanto a homogeneidade pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram calculadas as médias e desvio padrão das variáveis contínuas e frequências das variáveis categóricas. As variáveis numéricas foram comparadas por sexo utilizando o teste t de Student para amostras independentes. Também foi realizado o teste do qui-quadrado para variáveis categóricas. Regressão logística foi utilizada para verificar a associação do excesso de peso com pressão arterial elevada controlando as variáveis de confundimento, incluindo idade e sexo. O Odds Ratio e intervalo de confiança 95% foi determinado. Em todas as análises foi adotado o valor de $p < 0,05$ para significância estatística.

Resultados

Dos 903 escolares participantes do estudo, foram excluídas 15 crianças classificadas como baixo peso. Sendo assim, a amostra totalizou 888 crianças com média de idade de 7

anos (DP=1,0). Destes, 51,7% (n=459) do sexo feminino e 48,3% (n=429) do sexo masculino. O excesso de peso esteve presente em 33,8% (n=300) dos escolares, sendo 37,3% (n=160) meninos e 30,5% (n=140) meninas. As características gerais da população estão expressas na **tabela 1**, como média e desvio padrão conforme sexo e estado nutricional. Não houve diferença estatística por sexo em nenhuma das variáveis analisadas ($P > 0,05$). Por estado nutricional, com exceção da idade, os escolares com excesso de peso apresentaram valores médios mais elevados em todas as variáveis estudadas ($p < 0,001$).

Tabela 1 - Caracterização da amostra de escolares de 6 a 10 anos do município de Macaé, RJ.

	Total (n = 888) Média ± DP	Meninos (n = 429) Média ± DP	Meninas (n = 459) Média ± DP	p- valor	Sem excesso de peso (n= 588) Média ± DP	Com excesso de peso (n= 300) Média ± DP	p- valor
Idade (anos)	7,74 ± 1,0	7,75 ± 1,0	7,74 ± 1,0	0,15	7,73± 1,0	7,75± 1,0	0,72
Peso (kg)	29,7 ± 8,1	30,3 ± 8,3	29,6 ± 7,9	0,39	26,1± 4,2	37,5 ± 8,5	< 0,001
Estatura (cm)	129,7± 8,5	130,2 ± 8,5	129,3± 8,5	0,90	128,2 ± 7,8	132,7 ± 9,0	< 0,001
IMC (kg/m²)	17,5 ± 3,1	17,6 ± 3,1	17,4 ± 3,1	0,50	15,7 ± 1,1	21,0 ± 2,9	< 0,001
PAS (mmHg)	107,2 ± 9,1	107,7 ± 9,4	106,6 ± 8,8	0,86	105,1 ± 8,4	111,2 ± 9,1	< 0,001
PAD (mmHg)	67,6 ± 7,5	67,8 ± 7,4	67,5 ± 7,6	0,55	66,1 ± 7,2	70,6 ± 7,1	< 0,001

Teste t-student para sexo e para sem e com excesso de peso; IMC= Índice de massa corporal; PAS= Pressão arterial sistólica; PAD= Pressão arterial diastólica.

A prevalência total de PA elevada (sistólica e/ou diastólica) foi 34% (n=302). Destes, 35% (n=150) eram do sexo masculino e 33,1% (n=152) do sexo feminino. Entre os escolares sem e com excesso de peso, a prevalência de PA elevada foi de 26,7% (n=157) e 48,3%

(n=145), respectivamente. A **tabela 2** demonstra que a prevalência de excesso de peso foi estatisticamente significativa para a elevação da PA, tanto em meninos quanto em meninas.

Tabela 2 - Prevalência de pressão arterial adequada e elevada entre meninos e meninas de 6 a 10 anos do município de Macaé, RJ, segundo excesso de peso.

	Meninos			Meninas		
	Pressão arterial		<i>p-valor</i>	Pressão arterial		<i>p-valor</i>
	Adequada % (n)	Elevada % (n)		Adequada % (n)	Elevada % (n)	
Sem excesso de peso	75,1 (202)	24,9 (67)	<0,001	71,7 (229)	28,2 (90)	=0,001
Com excesso de peso	48,1 (77)	51,9 (83)		55,7 (78)	44,3 (62)	

Teste Qui-Quadrado para excesso de peso, $p < 0,05$.

Os estudantes que foram classificados com excesso de peso apresentaram 156% maior chance de ter PA elevada em relação aos que não possuíam excesso de peso OR 2,56 (IC 1,92 - 3,43 $p < 0,001$). Esta associação foi observada em ambos os sexos. Nos meninos com excesso de peso, a chance de ter PA elevada foi OR 3,25 e nas meninas com excesso de peso, a chance de ter PA elevada foi OR 2,02, quando comparados com os meninos e meninas sem excesso de peso, respectivamente (**tabela 3**).

Tabela 3 - Regressão logística ajustada e Odds Ratio para associação entre excesso de peso e pressão arterial elevada em escolares de 6 a 10 anos do município de Macaé, RJ.

Variáveis	OR (IC95%) Total	OR (IC95%) Meninos	OR (IC95%) Meninas
Sem excesso de peso	Referência	-	-
Com excesso de peso	2,56 (1,92 - 3,43)*	3,25 (2,14 - 4,92)*	2,02 (1,33 - 3,05)*

OR = odds ratios; IC = intervalo de confiança; * p -valor $< 0,001$.

Discussão

Este estudo transversal observou associação entre o excesso de peso e PA elevada em crianças em idade escolar do município de Macaé, Rio de Janeiro. Nossos resultados mostraram que mais de um terço da população analisada apresentou tanto excesso de peso quanto PA elevada, e que a chance de ter PA elevada aumentou com o excesso de peso.

Os dados de prevalência de excesso de peso encontrados neste estudo são consistentes com a literatura internacional e nacional, que demonstram a ainda crescente epidemia de

excesso de peso na população infantil. No Brasil, a última pesquisa nacional relatou que uma em cada três crianças brasileiras está acima do peso³. Nos EUA, o peso médio de uma criança aumentou mais de 5 kg em três décadas, e atualmente, um terço das crianças americanas está com excesso de peso²¹. Em pesquisa realizada em Barbados, Caribe, com crianças de 9-10 anos de idade, foi encontrado 33,87% de excesso de peso (sobrepeso e obesidade)²². Ainda no Brasil, estudos, como uma coorte realizada na cidade de Pelotas, Rio Grande do Sul, os autores concluíram que quanto mais precocemente a criança apresentava sobrepeso, maior era a chance de continuar com sobrepeso em períodos posteriores, e quanto maior o IMC na infância, maior o IMC na fase adulta²³. Teixeira et al. encontraram prevalência de 35,4% de excesso de peso (sobrepeso e obesidade) em sua pesquisa realizada no Estado do Rio de Janeiro². Alguns estudos têm demonstrado que os fatores ambientais são os principais determinantes do estado nutricional de crianças, entre eles a alimentação rica em industrializados açúcares e gorduras saturadas e o comportamento fisicamente inativo³⁻⁵.

No presente estudo, 34% da população estudada apresentou PA limítrofe. A comparação dos dados aqui encontrados é dificultada em função da grande diversidade dos métodos utilizados em estudos sobre o tema, entre elas o ponto de corte a ser considerado PA elevada, o número de medidas de PA, o intervalo entre essas medidas e equipamentos utilizados. No entanto, nossos achados foram compatíveis com a revisão sistemática realizada em escolares brasileiros, em que os autores destacaram ampla faixa de prevalência de PA limítrofe variando de 3,8% a 40,6% em diferentes regiões do país²⁴. Além disso, a alta prevalência de PA observada entre os estudantes pode indicar risco, uma vez que a PA limítrofe quando instalada associa-se ao desenvolvimento HAS¹⁶.

Neste estudo, o excesso de peso foi positivamente e significativamente associado à PA elevada na população estudada, assim como observado por Sukhonthachit et al²⁵. Estudo randomizado demonstrou que crianças espanholas que apresentaram os maiores valores de

IMC, tiveram níveis tensionais maiores quando comparados com os eutróficos²⁶. As crianças com excesso de peso têm mais chance a ter uma PA alta do que aquelas sem excesso de peso. A literatura mostra que as crianças com PA alta apresentam risco sustentado de se tornarem adultos hipertensos devido a danos permanentes que podem ocorrer nos órgãos alvo em indivíduos com níveis aumentados de pressão arterial^{13,22,27}.

Embora a maioria dos estudos relate relação do excesso de peso com a PA, Roulet et al²⁹ sugerem que as tendências da PA na população pediátrica não seguem necessariamente as tendências do excesso de peso. Kortsis et al²⁷ enfatizaram que a obesidade pode contribuir para níveis elevados de pressão arterial em alguns indivíduos, mas nem todos os indivíduos obesos desenvolverão necessariamente uma PA alta. Em nosso estudo, a frequência de meninas com excesso de peso sem alteração na PA foi maior do que as que apresentaram alteração da PA (Tabela 2).

Além do excesso de peso, outros fatores, incluindo etnia, baixo peso ao nascer, estilo de vida e hábitos alimentares inadequados possuem interação na gênese da HAS^{22,24}. No presente estudo, 26,7% das crianças eutróficas apresentaram PA elevada. Cordeiro et al. também identificaram alta prevalência de crianças eutróficas com PA elevada²⁸, demonstrando que a PA pode receber influência de outros fatores.

Nossos resultados demonstram que apesar de PA alterada ter sido mais prevalente em crianças com excesso de peso, é importante que as medidas preventivas alcancem todas as crianças na faixa etária escolar, considerando que eutróficos também podem estar sob risco de desenvolver alterações na PA.

Tais medidas, que podem ser por meio de programas de saúde que favoreçam a importância de boa qualidade da alimentação escolar, práticas esportivas, assim como de conscientização dos pais e responsáveis, podem evitar consequências futuras, pois a PA

elevada na transição da infância para a idade adulta parece ser parcialmente determinada por fatores modificáveis associados a um estilo de vida saudável²².

Como limitação do estudo pode-se destacar que o desenho transversal não permite estabelecer efeito de causalidade entre excesso de peso e PA elevada. No entanto, medidas de PA em crianças em um único rastreamento podem ser úteis para demonstrar a condição atual de uma população. Novas investigações devem ser realizadas, incluindo outras variáveis relacionadas à elevação tensional.

Suporte Financeiro

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo e Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), número E-26/110487/2010 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), número 19011.

Contribuições dos autores

Desenho e concepção do estudo: Beatriz Ribeiro; Coleta de dados: Fabiana Teixeira e Flávia Felix Pereira; Análise e interpretação dos dados: Fabiana Teixeira e Flávia Felix Pereira; Redação do manuscrito: Flávia Felix Pereira, Fabiana Teixeira, Eliane Soares; Todos os autores leram e aprovaram a versão final do manuscrito.

Conflito de interesse

Os autores declaram que não houve conflito de interesse.

Referências

1. WHO World Health Organization. (2014) Obesity and overweight. Available from: <http://www.who.int>. Accessed 26 feb 2017.
2. Teixeira FC, Pereira FEF, Pereira AF, Ribeiro BG. (2017) Metabolic syndrome's risk factors and its association with nutritional status in schoolchildren. *Prev Med Rep* 6: 27–32.
3. IBGE BRASIL, 2010. Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008–2009. Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, Adolescentes e Adultos no Brasil. Biblioteca do Ministerio do Planejamento, Orçamento e Gestão 130.
4. Zhang CX, Shi JD, Huang HY, Feng LM, Ma J. (2012) Nutritional status and its relationship with blood pressure among children and adolescents in South China. *Eur J Pediatr* 171: 1073–1079.
5. Setayeshgar S, Ekwaru JP, Maximova K, Majumdar SR, Storey KE, McGavock J, Veugelers PJ. (2016) Dietary intake and prospective changes in cardiometabolic risk factors in children and youth. *Appl Physiol Nutri Metab* 42: 39-45.
6. Muntner P, He J, Cutler JA, Wildman RP, Whelton PK. (2004) Trends in blood pressure among children and adolescents. *JAMA* 291:2107-2113.
7. Danaei G, Singh GM, Paciorek CJ, et al. (2013) The global cardiovascular risk transition: Associations of four metabolic risk factors with national income, urbanization, and Western diet in 1980 and 2008. *Circulation* 127:1493–1502.
8. Ingelfinger JR. (2014) Clinical practice. The child or adolescent with elevated blood pressure. *N Engl J Med* 370:2316-25.
9. Sorof JM, Alexandrov AV, Cardwell G, Portman RJ. (2003) Carotid artery intimal-medial thickness and left ventricular hypertrophy in children with elevated blood pressure. *Pediatrics* 111:61-66.
10. Urbina EM, Gidding SS, Bao W, Pickoff AS, Berdusis K, Berenson GS. (1995) Effect of body size, ponderosity, and blood pressure on left ventricular growth in children and young adults in the Bogalusa Heart Study. *Circulation* 91: 2400-2406.
11. Hanevold C, Waller J, Daniels S, Portman R, Sorof J. (2004) The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. *Pediatrics* 113: 328–333.

12. Litwin M, Niemirska A, Sladowska J, Antoniewicz J, Daszkowska J, Wierzbicka A, Wawer Z T, Grenda R. (2006) Left ventricular hypertrophy and arterial wall thickening in children with essential hypertension. *Pediatr Nephrol* 21: 811–819.
13. Chen X, Wang Y. (2008) Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: A systematic review and meta-regression analysis. *Circulation* 117:3171–3180.
14. McCrindle BW, Manlhiot C, Millar K, et al. (2010) Population trends toward increasing cardiovascular risk factors in Canadian adolescents. *J Pediatr* 157:837–843.
15. Bao W, Threefoot SA, Srinivasan SR, Berenson GS. (1995) Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study. *American J Hypertens* 8:657–665.
16. SBC Sociedade Brasileira de Cardiologia (2016) VII diretriz Brasileira de hipertensão arterial. *Arq Brasil Cardiol* 107 Suppl 3:1-83.
17. Lohman TG, Roche AF, Martorell R, editors (1988) *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
18. Quételet A. (1870) *Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme*. Bruxelles, C. Muquardt.
19. WHO World Health Organization (2007). *Growth Reference Data for 5–19 years*. Available from: <http://www.who.int>. Accessed 26 feb 2017.
20. SBC Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2005. I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq. Bras. Cardiol.* 85 Suppl. VI: 1-36.
21. Lobstein T, Jackson-Leach R, Moodie ML, Hall KD, Gortmaker SL, Swinburn BA, James WPT, Wang Y, McPherson K. (2015) Child and adolescent obesity: part of a bigger picture. *Lancet* 385: 2510–2520.
22. Kelly RK, Thomson R, Smith KJ, Dwyer T, Venn A, Magnusson CG. (2015) Factors affecting tracking of blood pressure from childhood to adulthood: The Childhood Determinants of Adult Health Study. *J Pediatr* 167:1422-1428.
23. Callo G, Gigante DP, Barros FC, Horta BL. (2016) Lifetime overweight and obesity and body composition in adulthood: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Cad Saúde Pública* 32:e00174014.
24. Felix Pereira F E, Teixeira FC, Rausch A P S B, Ribeiro BG. (2016) Prevalence of arterial hypertension in children in schools of Brazil. *Nutr Clín Diet Hosp* 36(1):85-93.

25. Sukhonthachit P, Aekplakorn W, Hudthagosol C, Sirikulchayanonta C. (2014) The association between obesity and blood pressure in Thai public school children. *BMC Public Health* 14:729.
26. Santos-Beneit G, Sotos-Prieto M, Pocock,S, Redondo J, Fuster V, Penalvo J L. (2015) Association Between Anthropometry and High Blood Pressure in a Representative Sample of Preschoolers in Madrid. *Rev Esp Cardiol.* 68(6):477–484.
27. Kotsis V, Nilsson P, Grassi G, Mancia G, Redone J, Luft F, Schmieder R, Engeli S, Stabouli S, Antza C, et al. (2015) New developments in the pathogenesis of obesity induced hypertension. *J Hypertens* 33: 1499–1508.
28. Cordeiro JP, Dalmaso SB, Anceschi AS, Sá FGS, Ferreira LG, Cunha MRH, Leopoldo AS, Lima-Leopoldo AP. (2016) Hipertensão em estudantes da rede pública de vitória/es: Influência do sobrepeso e obesidade. *Rev Bras Med Esporte* 22: 59-65.
29. Roulet C, Bovet P, Brauchli T, Simeoni U, Xi B, Santschi V, Paradis G, Chiolero A. (2016) Secular trends in blood pressure in children: A systematic review. *J Clin Hypertens* 1–10 doi: 10.1111/jch.12955.

6 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados na presente pesquisa evidenciaram que cerca de um terço da população estudada apresentou excesso de peso, assim como PA elevada. Mostraram ainda que não houve diferença estatística entre os sexos, no entanto, por estado nutricional, os escolares com excesso de peso tiveram valores médios de peso, estatura, IMC, PA sistólica e PA diastólica mais elevados do que aqueles sem excesso de peso. Houve associação entre o excesso de peso e a PA, seja sistólica ou diastólica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os escolares da cidade de Macaé apresentaram resultados similares ao que vem sendo observado no Brasil acerca do aumento da prevalência de excesso de peso infantil. Paralelamente a isto, também foi observada expressiva prevalência de pressão arterial sistêmica elevada, sobretudo nas crianças com excesso de peso.

Considerando o excesso de peso como agravante da condição de saúde e fator de risco para outras doenças, entre elas a HAS, e considerando a relevante prevalência de PA elevada no público estudado, se faz necessário um olhar criterioso para os programas de promoção de saúde por parte das autoridades municipais, a fim de melhorar a assistência que os programas implantados fornecem.

REFERÊNCIAS

ABRAHAM, S.; COLLINS, G.; NORDSIECK, M. Relationship of childhood weight status to morbidity in adults. **International Journal of Epidemiology**, [S.l.], v. 45, n. 4 p. 102-1031, 2016.

AEBERLI, I. et al. Decrease in the prevalence of paediatric adiposity in Switzerland from 2002 to 2007. **Public Health Nutrition**, [S.l.], v. 13, n.6, p. 806–811, 2009.

ANDERSEN, L.B.; RIDDOCH, C.; KRIEMLER, S.; HILLS, A. Physical activity and cardiovascular risk factors in children. **British Journal of Sports Medicine**, [S.l.], v. 45, p. 871–876, 2011.

AREGULLIN-ELIGIO, E.O.; ALCORTA-GARZA, M.C. Prevalence and risk factors of high blood pressure in Mexican school children in Sabinas Hidalgo. **Salude Publica de México**, [S.l.], v. 51, n. 1, p. 14-18, 2009.

ARIMA, H. et al. Asia Pacific Cohort Studies Collaboration. Effects of prehypertension and hypertension subtype on cardiovascular disease in the Asia-Pacific Region. **Hypertension**, [S.l.], v. 59, n.6, p.1118-1123, 2012.

BAO, W., et al. Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: The Bogalusa Heart Study. **American Journal of Hypertension**, [S.l.], v. 8, p. 657-65, 1995.

BARTOSH, S. M.; ARONSON, A. J. Childhood hypertension: an update on etiology, diagnosis and treatment. **Pediatric Clinics of North America**, [Philadelphia], v. 46, n. 2, p. 235 – 52, 1999.

BASIRATNIA, M; DERAKHSHAN, D; AJDARI, S; SAKI, F. Prevalence of childhood obesity and hypertension in south of Iran. **Iranian Journal of Kidney Diseases**, [S.l.], v. 7, n. 4, p. 282-291, 2013.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, Sup. 1, p. S181-S191, 2003.

BRAMBILLA, P.; POZZOBON, G.; PIETROBELLI, A. Physical activity as the main therapeutic tool for metabolic syndrome in childhood. **International Journal of Obesity**, Londres, v.35, p.16–28, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Obesidade / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica*. Brasília, n.12, 2006.

BRAY, G.A. Obesity is a chronic, relapsing neurochemical disease. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 28, p. 34–38, 2004.

CALLO, G., et al. Excesso de peso/obesidade no ciclo da vida e composição corporal na idade adulta: coorte de nascimentos de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 4, p. 1-8, 2016

CALLO, G.; GIGANTE, D.P.; BARROS, F.C.; HORTA, B.L. Lifetime overweight and obesity and body composition in adulthood: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 32:e00174014, 2016.

CAO, Z.Q. et al. Blood pressure and obesity among adolescents: a school-based population study in China. **American Journal of Hypertension**, [S.l.], v. 25, p. 576-582, 2012.

CHEN, X.; WANG, Y. Tracking of blood pressure from childhood to adulthood: a systematic review and metaregression analysis. **Circulation**, [S.l.], v. 117, n. 25, p. 3171–3180, 2008.

COOK, N.R., et al. Prediction of young adult blood pressure from childhood blood pressure, height, and weight. **Journal Clinical of Epidemiology**, [S.l.], v. 50, p.571–579, 1997.

CORDEIRO, J.P., et al. Hipertensão em estudantes da rede pública de Vitória/ES: Influência do sobrepeso e obesidade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, [S.l.], v. 22, p. 59-65, 2016.

CUTLER, J. A; ROCCELLA, E. J. Salt reduction for preventing hypertension and cardiovascular disease a population approach should include children. **Hypertension**, [S.l.], v. 48, p. 818-819, 2006.

DANAEI, G., et al. The global cardiovascular risk transition: Associations of four metabolic risk factors with national income, urbanization, and Western diet in 1980 and 2008. **Circulation**, [S.l.], v. 127, p.1493–1502, 2013.

DI BONITO, P. et al. Prehypertension in outpatient obese children. **American Journal of Hypertension**, [S.l.], v.22, p. 1309–1313, 2009.

DIAS-PITANGUEIRA, J.C. et al. Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality. **Nutrición Hospitalaria**, [S.l.], v. 29, n. 4, p. 865-872, 2014.

DONG, B., et al. Intensified association between waist circumference and hypertension in abdominally overweight children. **Obesity Research & Clinical Practice**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 24-32, 2015.

DONG, J., et al. Prevalence of overweight and obesity and their associations with blood pressure among children and adolescents in Shandong, China. **Bio Med Central Public Health**, [S.l.], v. 14, p. 1080-1086, 2014.

EDDOLLS, W.T.B.; MCNARRY, M.A.; STRATTON, G.; MACKINTOSH, K.A. Parental influences on children's physical self-perceptions, body composition, and physical activity levels. **The Lancet**, Londres, v. 388, S45, p. 45, 2016.

FARAJIAN, P. et al. Dietary and lifestyle patterns in relation to high blood pressure in children: the Greco study. **Journal of Hypertension**, [S.l.], v. 33, n. 6, p. 1174-1181, 2015.

FELIX PEREIRA, F. E.; TEIXEIRA, F.C.; RAUSCH, A. P. S. B.; RIBEIRO, B.G. Prevalence of arterial hypertension in children in schools of Brazil. **Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria**, [S.l.], v. 36, n. 1, p. 85-93, 2016.

FERMINO, R.C., et al. Atividade física e fatores associados em adolescentes do ensino médio de Curitiba, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.44, p. 986-995, 2010.

FERREIRA, I., et al. Environmental correlates of physical activity in youth – a review and update. **Obesity Reviews**, [S.l.], v. 8, p. 129-54, 2006.

FERREIRA, J.S.; AYDOS, R.D. Prevalence of hypertension among obese children and adolescents. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.l.] v. 15, n. 1, p. 97-104, 2010.

FLYNN, J. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. **Pediatric Nephrology**, [S.l.], v.28, p. 1059-1066, 2013.

FRANCISCHI, R.P.P., et al. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, p. 17-28, 2000.

FREEDMAN, D.S. et al. Risk factors and adult body mass index among overweight children: the Bogalusa Heart Study. **Pediatrics**, [S.l.], v. 123, p. 750-757, 2009.

FULY, J. T. B. et al. Evidence of underdiagnosis and markers of high blood pressure risk in children aged 6 to 13 years. **Journal of Pediatrics**, Rio de Janeiro, v. 90, n. 1, p. 65–70, 2014.

GAZIANO, T. A.; GALEA, G.; REDDY, K. S. Scaling up interventions for chronic disease prevention: the evidence. **The Lancet**, Londres, v. 370, n. 9603, p. 1939-1946, 2007.

GELEIJNSE, J.M.; GROBBEE, D.E.; HOFMAN, A. Sodium and potassium intake and blood pressure change in childhood. **British Medical Journal**, [S.l.], v. 300, p. 899-902, 1990.

GIGANTE, D. et al. Consumo alimentar de famílias de baixa renda no município de Piracicaba/SP. **Saúde em revista: Segurança Alimentar e Nutricional**, São Paulo, v. 6, n. 13, p. 63-70, 2004.

HAMILL, P. V. V., et al. National Center for Health Statistics (NCHS) growth curves for children birth -18 years. Washington, 1977.

HANEVOLD, C. et al. The effects of obesity, gender, and ethnic group on left ventricular hypertrophy and geometry in hypertensive children: a collaborative study of the International Pediatric Hypertension Association. **Pediatrics**, [S.l.], v. 113, p. 328–333, 2004.

HE, F.J.; MACGREGOR, G.A. Importance of salt in determining blood pressure in children: meta-analysis of controlled trials. **Hypertension**, [S.l.], v. 48, n 5, p. 861–869, 2006.

HU, J., et al. Relation of body mass index (BMI) to the prevalence of hypertension in children: A 3 years' school-based prospective study in Suzhou, China. **International Journal of Cardiology**, [S.l.], v. 222, p.270–274, 2016.

INGELFINGER, J.R. Clinical practice. The child or adolescent with elevated blood pressure. **The New England Journal of Medicine**, [S.l.], v.370, p. 2316-2325, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Estudo Nacional da Despesa Familiar – Endef. Rio de Janeiro, 1976.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas – Brasil, grandes regiões e unidades da federação. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2011.

JOHNSON, B.A. et al. Multilevel analysis of the Be Active Eat Well intervention: environmental and behavioural influences on reductions in child obesity risk. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 36, n. 7, p. 901-907, 2012.

JUHOLA, J., et al. Combined effects of child and adult elevated blood pressure on subclinical atherosclerosis: the International Childhood Cardiovascular Cohort Consortium. **Circulation**, [S.l.], v. 128, p.217-224, 2013.

KAISARI, P.; YANNAKOULIA, M.; PANAGIOTAKOS, D.B. Eating frequency and overweight and obesity in children and adolescents: a meta-analysis. **Pediatrics**, [S.l.], v. 131, n.5, p. 958-967, 2013.

KARPPANEN, A.K. et al. Physical activity and fitness in 8-year-old overweight and normal weight children and their parentes. **International Journal of Circumpolar Health**, [S.l.], v. 71, n. 1, p. 1-10 (17621), 2012.

KELLY, R.K., et al. Factors affecting tracking of blood pressure from childhood to adulthood: The Childhood Determinants of Adult Health Study. **Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 167, p. 1422-1428, 2015.

KHOURY, M., et al. Role of waist measures in characterizing the lipid and blood pressure assessment of adolescents classified by body mass index. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, [S.l.], v. 166, p. 719-724, 2012.

KOTSIS, V., et al. Mechanisms of obesity-induced hypertension. **Hypertension Research**, [S.l.], v. 33, p. 386 – 393, 2010.

KOTSIS, V., et al. New developments in the pathogenesis of obesity induced hypertension. **The Journal of Hypertension**, [S.l.], v. 33, p. 1499–1508, 2015.

LAKSHMAN, R.; ELKS, C.E.; ONG, K.K. Childhood obesity. **Circulation**, [S.l.], v. 126, p. 1770–1779, 2012.

LANE, D.A.; GILL, P. Ethnicity and tracking blood pressure in children. **Journal of Human Hypertension**, [S.l.], v. 18, n.4, p. 223–228, 2004.

LAUER, R.M.; CLARKE, W.R; BEAGLEHOLE, R. Level, trend and variability of blood pressure during childhood. The Muscatine Study. **Circulation**, [S.l.], v. 69, p. 242–249, 1984.

LAWLOR, D.A., et al. Association between general and central adiposity in childhood, and change in these, with cardiovascular risk factors in adolescence: prospective cohort study. **British Medical Journal**, [S.l.], v. 341, c. 6224, 2010.

LEAL, V.S., et al. Excesso de peso em crianças e adolescentes no Estado de Pernambuco, Brasil: prevalência e determinantes. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 6, p. 1175-1182, 2012.

LEE, C.G. The emerging epidemic of hypertension in Asian children and adolescents. **Current Hypertension Reports**, [S.l.], v. 16, p.495-504, 2014.

LEE, W. W. R. An overview of pediatric obesity. **Pediatrics Diabetes**, [S.l.], v. 8, s. 9, p. 76-87, 2007.

LINDSAY, A.C. et al. Non-responsive feeding practices, unhealthy eating behaviors, and risk of child overweight and obesity in Southeast Asia: A systematic review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, [S.l.], v. 14, p. 436-454, 2017.

LITWIN, M., et al Left ventricular hypertrophy and arterial wall thickening in children with essential hypertension. **Pediatric Nephrology**, [S.l.], v 21, p. 811–819, 2006.

LOBSTEIN, T. et al. Child and adolescent obesity: part of a bigger Picture. **The Lancet**, Londres, v. 385, p. 2510–2520, 2015.

LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign, IL. **Human Kinetic**, [S.l.], 1988.

LURBE, E. et al. The impact of obesity and body fat distribution on ambulatory blood pressure in children and adolescents. **American Journal of Hypertension**, [S.l.], v. 11, p. 418-424, 1998.

MAGNUSSEN, C.G.; SMITH, K.J.; JUONALA, M. What the long term cohort studies that began in childhood have taught us about the origins of coronary heart disease. **Current Cardiovascular Risk Reports**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 373-383, 2014.

MAGNUSSEN, C.G.; SMITH, K.J.; JUONALA, M. When to prevent cardiovascular disease? As early as possible. **Current Opinion in Cardiology**, [S.l.], v. 28, n. 5, p. 561–568, 2013.

MARIE, Ng., et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **The Lancet**, Londres, v. 384, p. 766-781, 2014.

MARRODAN SERRANO, D. M. et al. Asociación entre adiposidad corporal y presión arterial entre los 6 y los 16 años. Análisis en una población escolar madrileña. **Revista Española de Cardiología**, [S.l.], v. 66, n. 2, p.110–115, 2013.

MCCRINDLE, B.W., et al. Population trends toward increasing cardiovascular risk factors in Canadian adolescents. **The Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 157, p. 837–843, 2010.

MOSER, D. C. et al. Anthropometric measures and blood pressure in school children. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 89, n. 3, p. 243–249, 2013.

MUNTHALI, R.J.; KAGURA, J; LOMBARD, Z.; NORRIS, S.A. Childhood adiposity trajectories are associated with late adolescent blood pressure: birth to twenty cohort. **Bio Med Central Public Health**, [S.l.], v. 16, p. 665-675, 2016.

MUNTNER, P., et al. Trends in blood pressure among children and adolescents. **Journal of the American Medical Association**, [S.l.], v. 291, p. 2107-2113, 2004.

MURRAY, C.J., et al. Effectiveness and costs of interventions to lower systolic blood pressure and cholesterol: a global and regional analysis on reduction of cardiovascular-disease risk. **The Lancet**, Londres, v. 361, n. 9359, p. 717–725, 2003.

NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTE. Report of the second task force on the blood pressure control in children – 1987: Task Force on the Blood Pressure Control in Children. **The Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 79, p. 1-25, 1987.

NATIONAL HEART, LUNG AND BLOOD INSTITUTE. Task force on the blood pressure control in children: recommendations of the Task Force on the Blood Pressure Control in Children. **The Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 59, p.797S-820S, 1977.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM. Working group on hypertension control in children and adolescents. Update on the 1987 Task Force Report on high blood pressure in children and adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. **The Journal of Pediatrics**, [S.l.], v.98, p. 649-57, 1996.

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. **The Journal of Pediatrics**, [S. l.], v. 114, p. 555S-576S, 2004.

ÖKTEM, F. Results of ambulatory arterial blood pressure monitoring in children with obesity. **Dicle Tıp Dergisi**, [S.l.], v. 37, p. 353–357, 2010.

PAZDER, N. "Childhood Obesity." Nutrition and Well-Being A to Z. Ed. Delores C.S. James. Vol. 1. New York: Macmillan Reference USA, 2004. 121-123. **Gale Virtual Reference Library**. Web. 20, abril, 2016.

PERRY, C. et al. A randomized school trial of environmental strategies to encourage fruit and vegetable among children. **Health Education & Behavior**, [S.l.], v.31, p. 65-76, 2004.

POLAT, M.; YIKILKAN, H.; AYPAK, C.; GÖRPELIOĞLU, S. The relationship between BMI and blood pressure in children aged 7–12 years in Ankara, Turkey. **Public Health Nutrition**, [S.l.], v. 17, n. 11, p. 2419–2424, 2014.

QUEIROZ, V. M., et al. Prevalência e preditores antropométricos de pressão arterial elevada em escolares de João Pessoa – PB. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 95, n. 5, p. 629-634, 2010.

QUÉTELET A. Anthropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme. Bruxelles, C. Muquardt, 1870.

RAHMOUNI, K.; CORREIA, M.L.; HAYNES, W.G.; MARK, A.L. Obesity associated hypertension: new insights into mechanisms. **Hypertension**, [S.l.], v. 45, p. 9- 14, 2005.

REBELO, D. et al. Obesity markers and blood pressure in a sample of Portuguese children and adolescents. **European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 73-77, 2008.

REUTER, C.P., et al. Prevalence of obesity and cardiovascular risk among children and adolescents in the municipality of Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. **São Paulo Medical Journal**, São Paulo, v. 131, n. 5, p. 323-330, 2013.

RIBAS, S. A.; SANTANA DA SILVA, L. C. Fatores de risco cardiovascular e fatores associados em escolares do Município de Belém, Pará, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 3, p. 577-586, 2014.

ROSANELI, C.F., et al. Aumento da pressão arterial e obesidade na infância: uma avaliação transversal de 4.609 escolares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.l.], v. 103, n. 3, p. 238-244, 2014.

ROSÁRIO, T.M., et al. Prevalência, controle e tratamento da hipertensão arterial sistêmica em Nobres - MT. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 93, n. 6, p. 672–678, 2009.

ROSNER, B et al. Blood pressure monograms for children and adolescents, by height, sex, and age, in the United States. **The Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 23, p. 871-86, 1993.

ROULET, C., et al. Secular trends in blood pressure in children: A systematic review. **The Journal of Clinical Hypertension**, [S.l.], p. 1–10 doi: 10.1111/jch.12955, 2016.

SALGADO, C. M.; CARVALHAES, J. T. A. Hipertensão arterial na infância. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v.79, Supl.1, p. 115S-124S, 2003.

SALVADORI, M. et al. Elevated blood pressure in relation to overweight and obesity among children in a rural Canadian community. **The Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 122, n. 4, p. 821-827, 2008.

SANTOS, A.B. et al. Prehypertension is associated with abnormalities of cardiac structure and function in the atherosclerosis risk in communities study. **American Journal of Hypertension**, [S.l.], v. 29, n.5, p. 568-574, 2016.

SANTOS, M. S., et al. Prevalência de barreiras para a prática de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, [S.l.], v. 13, p. 94-104, 2010.

SARNO, F. et al. Estimated sodium intake by the Brazilian population, 2002- 2003. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 219-224, 2009.

SCHMITZ, B.A.S., et al. A escola promovendo hábitos alimentares saudáveis: uma proposta metodológica de capacitação para educadores e donos de cantina escolar. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, Supl 2, p. 312S-322S, 2008.

SETAYESHGAR, S., et al. Dietary intake and prospective changes in cardiometabolic risk factors in children and youth. **Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, [S.l.], v. 42, p. 39-45, 2016.

SILVENTOINEN, K., et al. The genetic and environmental influences on childhood obesity: a systematic review of twin and adoption studies. **International Journal of Obesity**, Londres, v. 34, p. 29-40, 2010.

SIMONETTI, G.D., et al. Salt sensitivity of children with low birth weight. **Hypertension**, [S.l.], v.52, p.625–630, 2008.

SIMONETTI, G.D.; MOHAUPT, M.G.; BIANCHETTI, M.G. Monogenic forms of hypertension. **European Journal of Pediatric**, [S.l.], v.171, p. 1433–1439, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA I Diretriz de prevenção da aterosclerose na infância e na adolescência. *Arq. Bras. Cardiol.* 85 Suppl. VI: 1-36, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO / SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 95, supl.1, p. 1-51, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. VII diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 107 Supl, 3, p.1-83, 2016.

SOROF, J.; DANIELS, S. Obesity hypertension in children. A problem of epidemic proportions. **Hypertension**, [S.l.], v. 40, p. 441-448, 2002.

SOROF, J.M.; ALEXANDROV, A.V.; CARDWELL, G.; PORTMAN, R.J. Carotid artery intimal-medial thickness and left ventricular hypertrophy in children with elevated blood pressure. **Pediatrics**, [S.l.], v. 111, p. 61-66, 2003.

SRINIVASAN, S.R.; MYERS, L.; BERENSON, G.S. Changes in metabolic syndrome variables since childhood in prehypertensive and hypertensive subjects: the Bogalusa Heart Study. **Hypertension**, [S.l.], v. 48, p. 33-39, 2006.

SUKHONTHACHIT, P. et al. The association between obesity and blood pressure in Thai public school children. **Bio Med Central Public Health**, [S.l.], v. 14, n. 729, p. 1-7, 2014.

SUN, S.S., et al. Systolic blood pressure in childhood predicts hypertension and metabolic syndrome later in life. **Pediatrics**, [S.l.], v. 119, p. 237–246, 2007.

SZAJEWSKA, H.; RUSZCZYNSKI, M. Systematic review demonstrating that breakfast consumption influences body weight outcomes in children and adolescents in Europe.

Critical Reviews in Food Science and Nutrition, [S.l.], v. 50, n. 2, p. 113-119, 2010.

TEIXEIRA, F.C.; FELIX PEREIRA, F.E.; PEREIRA, A.F.; RIBEIRO, B.G. Metabolic syndrome's risk factors and its association with nutritional status in schoolchildren.

Preventive Medicine Reports, [S.l.], v. 6, p. 27–32, 2017.

THE GLOBAL BURDEN OF METABOLIC RISK FACTORS FOR CHRONIC DISEASES COLLABORATION. Metabolic mediators of the effects of body-mass index, overweight, and obesity on coronary heart disease and stroke: a pooled analysis of 97 prospective cohorts with 1,8 million participants. **The Lancet**, Londres, v. 383, p. 970-983, 2013.

THE GBD 2015 Obesity Collaborators. Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. **New England Journal of Medicine**, [S.l.]. DOI: 10.1056/NEJMoa1614362

TORNQUIST, L. et al. Excess weight and high blood pressure in schoolchildren: prevalence and associated factors. **Journal of Human Growth and Development**, [S.l.], v. 25, n. 2, p. 216-223, 2015.

URBINA, E.M., et al. Effect of body size, ponderosity, and blood pressure on left ventricular growth in children and young adults in the Bogalusa Heart Study. **Circulation**, [S.l.], v. 91, p. 2400-2406, 1995.

VALENZUELA, O.C. et al. Consumption of ready-to-eat cereal is inversely associated with body mass index in 6-13 years old Chilean schoolchildren. **Nutrición Hospitalaria**, [S.l.], v. 32, n.5, p. 2301-2308, 2015.

VINCENT, J. A. et al. Fatness, fat distribution, and blood pressure: relationships, prediction, and tracking in children. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, [S.l.], v. 38, p.433-434, 2006.

VOORS, A.W. et al. Studies of blood pressures in children ages 5-14 years in a total biracial community. The Bogalusa Hearth Study. **Circulation**, [S.l.], v. 54, p. 319–327, 1976.

WANG, J. et al. Relationship of BMI to the incidence of hypertension: a 4 years' cohort study among children in Guangzhou, 2007–2011. **Bio Med Central Public Health**, [S.l.], v. 15, n. 782, p. 1-7, 2015.

WASSINK, A.M.; OLIJHOEK, J.K.; VISSEREN, F.L. The metabolic syndrome: metabolic changes with vascular consequences. **European Journal of Clinical Investigation**, [S.l.], v. 37, p. 8-17, 2007.

WEBER, M.A. et al. Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community: a statement by the American Society of Hypertension and the International Society of Hypertension. **Journal of Hypertension**, [S.l.] v. 32, n. 1, p.3-15, 2014.

- WHELTON, P.K. et al. Effects of oral potassium on blood pressure: metaanalysis of randomized clinical trials. **Journal of The American Medical Association**, [S.l.], v. 277, p. 1624-1632, 1997.
- WHITAKER, R.C., et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. **The New England Journal of Medicine**, [S.l.], v. 337, p. 869-73, 1997.
- WIJNHOVEN, T. M, et al. WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative 2008: weight, height and body mass index in 6–9-year-old children. **Pediatric Obesity**, [S.l.], v. 8, p. 79 –97, 2013.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (2007). Growth Reference Data for 5–19 years. Available from: <http://www.who.int>. Accessed 26 feb 2017.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Growth reference data for 5-19 years, 2007. (http://www.who.int/growthref/growthref_who_bull/en/).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Population-based approaches to childhood obesity prevention. Geneva: World Health Organization; 2012.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global status report on noncommunicable diseases. Geneva, World Health Organization (WHO), 2010 (http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789240686458_eng.pdf).
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Issues guidance on emerging double threat of childhood obesity and undernutrition in low- and middle-income countries – Geneva / New York, 2013.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity and overweight. 2014 Available from: <http://www.who.int>. Accessed 26 feb 2017.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Geneva, v. 894, p.1-253, 2000.
- WRIGHT, C. M, et al. Implications of childhood obesity for adult health: findings from thousand families cohort study. **British Medical Journal**, [S. l.], v. 323, n. 7324, p. 1280-1284, 2001.
- ZHANG, C.X., et al. Nutritional status and its relationship with blood pressure among children and adolescents in South China. **European Journal of Pediatrics**, [S.l.], v. 171, p. 1073–1079, 2012.
- ZHANG, Y.X.; WANG, S.R. The relationship of body mass index distribution to relatively high blood pressure among children and adolescents in Shandong, China. **Annals of Human Biology**, [S.l.], v.38, p. 630–634, 2011.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ campus Macaé

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



PESQUISA: “Síndrome metabólica em estudantes de 6 a 10 anos de idade de escolas municipais de Macaé – RJ”.

Este documento lhe dará informações e pedirá seu consentimento para a participação de seu filho na pesquisa acima mencionada, desenvolvida pelo Curso de Nutrição do Campus UFRJ – Macaé em parceria com Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ. Pedimos que leia com atenção as informações a seguir antes de dar seu consentimento.

EXPLICAÇÃO SOBRE A PESQUISA

A pesquisa tem como objetivo identificar a prevalência de síndrome metabólica entre crianças de 6 a 10 anos de idade de escolas públicas no Município de Macaé, RJ.

Serão medidos o peso e a estatura de seu filho, além da medida de pressão arterial e medida de perímetros da cintura e do braço. Será também necessária a realização de exame de sangue para avaliar glicose, colesterol total, triglicerídeos e frações de colesterol. O exame de sangue será realizado por equipe treinada no local da obtenção dos dados e todo material utilizado para o exame de sangue será descartável. Em caso de qualquer alteração relatada por seu filho, a coleta será imediatamente interrompida.

Não haverá nenhum custo para participação na pesquisa, assim como não há pagamento de qualquer espécie decorrente da participação.

Os resultados obtidos poderão auxiliar na identificação de alguma alteração na saúde, possibilitando que se faça a busca da melhoria da saúde e tratamento.

As informações que serão coletadas, bem como os resultados do estudo serão mantidas em sigilo e não serão divulgados em qualquer hipótese. Os resultados serão apresentados em

conjunto em eventos científicos, não sendo possível a identificação dos participantes individualmente.

A pesquisadora se responsabiliza pela guarda e destino do material coletado que não será disponibilizado para qualquer outro uso não autorizado por você.

Você poderá fazer as perguntas que desejar em qualquer momento do estudo. Os resultados das avaliações realizadas e as ações delas decorrentes poderão ser explicados a você sempre que disponíveis e por você solicitado.

Caso não concorde que seu filho participe da pesquisa, não haverá nenhum prejuízo para si ou para ele. Você pode recusar a participação de seu filho ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa sem problema algum e sem prejuízos pessoais.

Eu, _____, acredito ter sido suficientemente informado (a) a respeito das informações sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim.

Discuti com a pesquisadora _____, sobre minha decisão em permitir a participação de meu filho neste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, que os procedimentos não apresentam riscos, as garantias de confidencialidade e os esclarecimentos permanentes. Voluntariamente autorizo a participação de meu filho neste projeto de pesquisa realizado pela equipe da Universidade Federal do Rio de Janeiro e poderei retirar meu consentimento a qualquer momento, antes e durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento nesta Instituição.

Macaé, _____ de _____ de 20__.

Nome/ Assinatura do (a) representante legal e data

Nome do (a) participante

Nome/ Assinatura da pesquisadora e data

Quaisquer dúvidas poderão ser sanadas com a pesquisadora responsável no endereço:

Nutricionista FABIANA DA COSTA TEIXEIRA
Universidade Federal do Rio de Janeiro – campus Macaé
Laboratório de Epidemiologia Nutricional (LAPICE)
Telefones: (21) 99729937
E-mail: fcosta.nut@uol.com.br

APÊNDICE B – Trabalho apresentado no I Congresso Caruaruense de Nutrição - Prevalência de pressão arterial elevada em crianças em idade escolar do município de Macaé - RJ

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Prevalência de pressão arterial elevada em crianças em idade escolar do município de Macaé – RJ

Flávia Erika Felix Pereira¹; Fabiana da Costa Teixeira²; Beatriz Gonçalves Ribeiro³; Eliane de Abreu Soares⁴;

Introdução

Hipertensão arterial sistêmica (HAS) é considerada um problema de saúde pública no Brasil e no mundo, podendo convergir com eventos cardiovasculares adversos. A crença na raridade desse problema na população pediátrica é equivocada, resultando em diagnósticos tardios e escassez de dados epidemiológicos na maioria das cidades brasileiras.

Objetivo

Estimar a prevalência de pressão arterial elevada em crianças em idade escolar do município de Macaé.

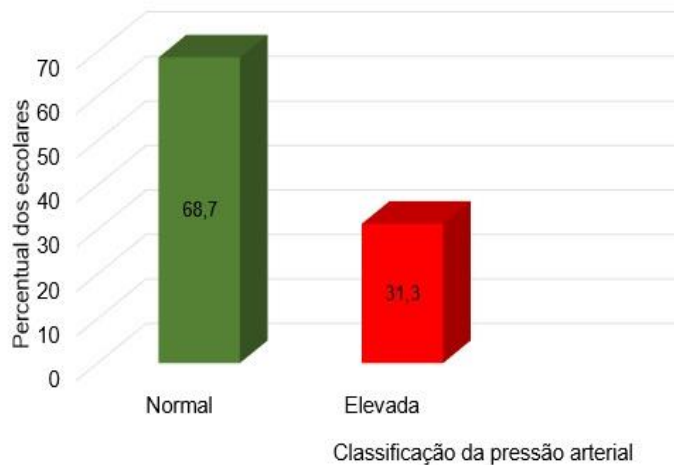
Material e Métodos

Estudo seccional com dados coletados entre março/2013 e novembro/2014. A amostra continha 434 crianças de ambos os sexos, com idade entre 6 e 10 anos. A pressão arterial foi obtida após repouso de 5 minutos, utilizando equipamento validado OMRON HEM-705 CP®, em duas medições intervaladas em 2 minutos e classificada conforme recomendações internacionais do *National High Blood Pressure Education Program* (2004), que utiliza sexo, idade e percentil de estatura. A estatura foi obtida com o auxílio do antropômetro *altura exata*®. As medidas aconteceram em ambiente escolar.

Resultados e Discussão

Dos escolares avaliados, 52,3% era do sexo feminino e 47,7%, masculino. A idade média foi 7,6 anos (± 1).

Figura 01: Percentual dos escolares de 6 a 10 anos do Município de Macaé – Rio de Janeiro, segundo pressão arterial (PA).



32,4% dos meninos e 30,4% das meninas apresentaram PA elevada ($p=0,65$).

Conclusão

Alteração nos níveis pressóricos esteve presente em um terço da amostra, demonstrando que esse achado não é raro nesse público, o que enfatiza a necessidade de investigação precoce na população pediátrica, a fim reduzir riscos cardiovasculares associados.

Referências

- WHO. Global status report on noncommunicable diseases 2010. Geneva, World Health Organization, 2011.
- NHBPEP. 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. *The Journal of Pediatrics*, 2004;114:555S-576S.

APÊNDICE C – Artigo enviado à revista *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* - Prevalência de hipertensão arterial em escolares brasileiros: uma revisão sistemática

APÊNDICE C - Artigo enviado à revista *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria* -
Prevalência de hipertensão arterial em escolares brasileiros: uma revisão sistemática

72

nutrición clínica
y
Dietética Hospitalaria

Artículo de Revisión

Nutr. clín. diet. hosp. 2016; 36(1):85-93
DOI: 10.12873/361pereira

Prevalência de hipertensão arterial em escolares brasileiros: uma revisão sistemática

Prevalence of arterial hypertension in children in schools of Brazil

Felix Pereira, Flávia Erika¹; Da Costa Teixeira, Fabiana²; Da Silva Barros Rausch, Ana Paula³;
Gonçalves Ribeiro, Beatriz⁴

1. Nutricionista, pós-graduada em nutrição clínica pelo IMIP, Pesquisadora de Campo do Laboratório Integrado de Pesquisa em Saúde e Sociedade da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).
2. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Nutrição – Instituto de Nutrição Josué de Castro (UFRJ). Mestre em Ciências Médicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF).
3. Nutricionista, Pesquisadora de Campo do Laboratório Integrado de Pesquisa em Saúde e Sociedade da Universidade Federal de Janeiro (UFRJ).
4. Prof. Associada do Curso de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenadora do Laboratório Integrado de Pesquisa em Saúde e Sociedade da UFRJ.

Recibido: 13/marzo/2015. Aceptado: 14/octubre/2015.

RESUMO

Introdução: As doenças cardiovasculares representam a maior causa de morte no Brasil e no mundo, sendo a hipertensão arterial sistêmica, um importante fator de risco para seu desenvolvimento. É sugerido que a hipertensão arterial primária inicia-se na infância, podendo agravar com o avançar da idade.

Objetivo: Revisar a literatura acerca da prevalência de hipertensão arterial, entre crianças brasileiras em idade escolar.

Métodos: Revisão sistemática de trabalhos científicos publicados entre janeiro de 2004 e julho de 2014. A busca foi realizada nas bases de dados Scielo e PubMed, além de pesquisa manual nos artigos presentes nas referências. Os descritores foram: "hipertensão arterial", "pressão arterial alta", "crianças", "escolares" e "Brasil."

Resultados: Foram selecionados 8 artigos pertinentes. A faixa etária dos voluntários dos estudos selecionados variou de 6 a 10 anos de idade. Todos foram realizados em escolas públicas ou privadas e em municípios distintos. A prevalência de hipertensão arterial variou de 2,3% a 13,8%, dependendo do estado nutricional da amostra e da metodologia empregada. Entre os artigos em que a pré-hipertensão foi também avaliada a variação foi de 3,8% a 40,6%. Maiores prevalências foram observadas em crianças com excesso de peso.

Conclusão: Os dados apresentados indicaram que a presença de níveis altos de pressão arterial na infância não é rara com prevalências distintas, influenciadas, principalmente, pelo estado nutricional. Novos estudos para avaliar a pressão arterial na infância são necessários a fim de fomentar subsídios para programas de prevenção.

PALAVRAS CHAVE

Hipertensão; prevalência; estudantes; crianças; infância; brasileiros.

Correspondencia:
Flávia Erika Felix Pereira
pereirafef@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are the leading cause of death in Brazil and in the world, and high blood pressure is an important risk factor for its development. It is suggested that primary hypertension starts in childhood, and it may worsen with advancing age.

Objective: Review the literature about the prevalence of hypertension among Brazilian school-age children.

Methods: Systematic review of scientific studies published from January 2004 to July 2014. The search was conducted in Scielo and PubMed databases, and manual research of articles presented in the references. The used key words were: "arterial hypertension", "high blood pressure", "children", "school" and "Brazil."

Results: 8 articles were selected. The volunteer's age range was from 6 to 10 years old. All studies were carried out in public or private schools and in different cities. The prevalence of hypertension ranged from 2.3% to 13.8% varying according to nutritional status of the sample and methodology used. In articles that pre-hypertension was also evaluated the range was from 3.8% to 40.6%. Highest prevalence rates were found in children with overweight.

Conclusion: The presented data indicate that the presence of high levels of blood pressure in childhood is not rare, with distinct prevalence, influenced mainly by the lifestyle and nutritional status. New studies to evaluate blood pressure in childhood are necessary in order to promote grants for prevention programs.

KEY WORDS

Hypertension; prevalence; students; children; childhood; brazilian.

LISTA DE ABREVIATURAS

- CA= Circunferência Abdominal.
 CDC= Centers for Disease Control and Prevention.
 DC= Doenças Cardiovasculares.
 HAS= Hipertensão Arterial Sistêmica.
 OMS= Organização Mundial de Saúde.
 PA= Pressão Arterial.

INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DC) representam a maior causa de morte na atualidade^{1,2}. A hipertensão arterial sistêmica (HAS), caracterizada por níveis aumentados e sustentados de pressão arterial (PA), está associada a alterações morfofuncionais e alterações metabólicas. Suas complicações ao longo do tempo estão relacionadas à morbimortalidade, sendo o maior fator de risco para DC³.

A HAS na infância foi por muito tempo desconsiderada, sendo os primeiros estudos realizados no final dos anos 70. Desde então a literatura sugere que a HAS primária inicia-se na infância, podendo agravar com o avançar da idade⁴. Embora a HAS em crianças não seja um fator de risco para eventos cardiovasculares ainda na infância, alterações cardiovasculares e hemodinâmicas podem ser evidenciadas em idades precoces⁵. Crianças hipertensas apresentam maiores chances de se tornarem adultos hipertensos, devido maior agregação de fatores de risco cardiovasculares, bem como maior período de exposição às alterações nos órgãos-alvo⁶. As referências utilizadas para identificação da HAS foram elaboradas pelo *The National High Blood Pressure Education Program* dos Estados Unidos. A primeira publicação foi em 1977⁷, seguida de atualizações em 1987⁸, 1996⁹ e, mais recentemente, em 2004¹⁰, conforme idade, gênero e estatura. Para definição de valores pressóricos sugestivos de pré-hipertensão e HAS são preconizados os percentis de PA entre 90 a 95 e superiores ao percentil 95, respectivamente¹⁰.

Embora estudos sobre o tema na população infantil não sejam muito frequentes, autores tem demonstrado aumento na incidência de HAS entre crianças, sendo mais evidente entre escolares, sobretudo em obesos^{11,12}. Apesar de outros fatores, o excesso de peso representa o principal fator de risco para alterações na PA na infância¹³.

Nos últimos anos ocorreram mudanças no perfil nutricional de crianças como aumento na ingestão de alimentos industrializados ricos em sódio, gorduras e açúcares, em detrimento da ingestão de frutas e vegetais, favorecendo o excesso de peso e doenças associadas, entre elas a HAS¹⁴. Em 2009, no Brasil, uma em cada três crianças de 5 a 9 anos estava acima do peso recomendado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o que reforça risco de alterações nos níveis pressóricos¹⁵.

Considerando o impacto negativo de alterações na PA na saúde, a identificação precoce de crianças sob risco

de HAS é fundamental para possíveis intervenções para evitar complicações futuras. Atualmente, a recomendação da Força Tarefa dos Estados Unidos (2004)¹⁰ é que PA seja aferida anualmente, a partir de três anos de idade. No entanto, existem indícios de que na clínica esta conduta seja incomum entre os profissionais de saúde, proporcionando subdiagnóstico de HAS infantil¹⁶.

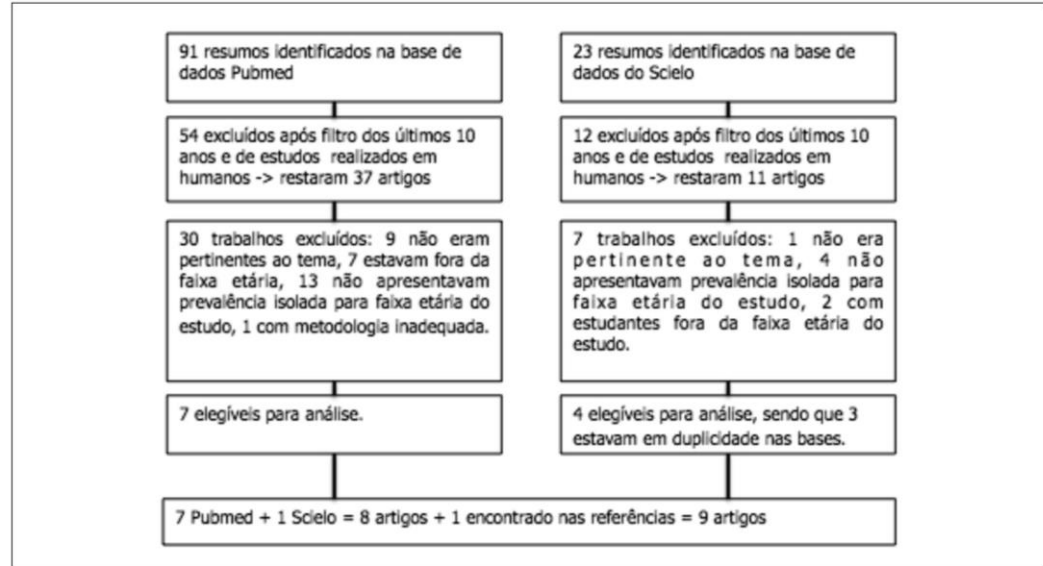
Estudos epidemiológicos, úteis para identificação da prevalência de HAS, são frequentes em adultos¹⁷. Entretanto, na população infantil, esses dados ainda são escassos. A OMS (2003)² recomenda o ambiente escolar, tanto para identificação, como para medidas educativas e de prevenção contra doenças. Estudos nacionais de base epidemiológica realizados em escolas vêm contribuindo para identificação de escolares sob risco de alterações na PA^{18,19}. No entanto, até o momento, não foi identificado na literatura nenhum estudo que reunisse os resultados encontrados a fim de identificar HAS na população infantil. Desta forma, o presente artigo tem como objetivo revisar a literatura acerca da prevalência de HAS entre crianças brasileiras em idade escolar.

MÉTODOS

Este estudo de revisão sistemática foi realizado por meio de uma pesquisa bibliográfica, no período de ja-

neiro de 2004 a julho de 2014. Os idiomas pesquisados foram português e inglês e foram utilizados os seguintes descritores: "hipertensão arterial", "pressão arterial alta", "crianças", "escolares", "Brasil". Para a busca eletrônica foram utilizados os bancos de dados Scielo e Pubmed, onde foram aplicados os filtros de 10 anos e de estudos realizados em humanos. Foi desenvolvido um protocolo para manejar o número de estudos inicialmente identificados. Nesse protocolo, todos os estudos cujos títulos ou resumos contivessem um ou mais descritores e dados de prevalência da HAS em crianças em idade escolar (entre 6 e 10 anos de idade) foram obtidos na íntegra e em seguida analisados. Este subconjunto de estudos foi avaliado quanto ao desenho do tipo transversal e à presença de dados originais de prevalência de HAS em escolares, sendo este o critério de elegibilidade adotado. Os estudos que não apresentaram dados originais ou que mesmo com um ou mais descritores não relatasse esta prevalência, que estivessem fora da faixa etária estudada ou não possuísse desenho transversal foram considerados não elegíveis para a inclusão na presente revisão sistemática. Esta estratégia foi aplicada por dois revisores de forma independente e eventuais discordâncias relacionadas à elegibilidade de determinado estudo foram resolvidas de forma consensual entre os mesmos. A **Figura 1** traz um fluxograma que re-

Figura 1.



sume a estratégia adotada para identificação e inclusão dos estudos. As informações selecionadas nos artigos para compor a análise foram: autor, ano de publicação, tipo de desenho de estudo, tamanho da amostra, origem da informação, local de ocorrência do estudo, faixa etária, objetivo geral, metodologia usada na avaliação da pressão arterial, variáveis de controle utilizadas, associações investigadas e principais resultados encontrados nos estudos. Foram utilizados apenas os resultados relatados em termos absolutos para cada indicador, ou então se claramente a proporção se referisse a um denominador conhecido, para que os valores absolutos fossem resgatados. Para esse procedimento, usou-se o programa computacional Microsoft Office Excel, 2007, e para a estimativa da proporção média com suposição de amostragem aleatória simples e IC95%.

RESULTADOS

Oito estudos nacionais, transversais e de prevalência de HAS em crianças brasileiras em idade escolar foram selecionados. Nos estudos com faixa etária abrangente, foram considerados, apenas, os dados do grupo estudado. Todos foram realizados em escolas, públicas ou privadas, com amostra representativa dos estudantes de ambos os gêneros. A faixa etária variou de 6 a 10 anos de idade. Os estudos aconteceram em municípios distintos, em diferentes regiões do Brasil, com exceção da região Sul em que não foi encontrado nenhum estudo que se enquadrasse no critério de seleção no período da busca. Para identificação de alteração nos níveis pressóricos foi utilizado o protocolo proposto pela Força Tarefa dos Estados Unidos em suas diferentes publicações⁷⁻¹⁰. A **tabela 1** apresenta os estudos por ano de publicação, local, características da amostra, faixa etária selecionada para o estudo, tipos de escolas, principais destaques dos métodos utilizados e resultados de prevalência de pré-hipertensão e HAS^{11,20-26}.

A prevalência de HAS apresentou a variação de 2,3% a 13,8% nos estudos selecionados, estando a mais baixa no estudo de Borges *et al.*²², realizado em Cuiabá e a mais alta no de Molina *et al.*²⁴, realizado em Vitória. Entre os artigos em que a pré-hipertensão foi também avaliada²¹⁻²³⁻²⁶, os resultados apontaram para prevalências ainda superiores, variando entre 3,8%²² e 40,6%²⁶. Agrupando os dados de todos os estudos analisados, foi observado que em média 7,67% das crianças apresentaram pré-hipertensão (IC 95% 1,8;13,4) e 8,41% das crianças apresentaram hipertensão arterial (IC 95% 3,9;12,8).

A pressão arterial elevada esteve associada ao estado nutricional, sendo mais prevalente em crianças com desvio ponderal positivo^{11,20,21,23,25} e circunferência abdominal (CA) aumentada^{23,25}.

Alguns autores avaliaram tanto crianças de escolas públicas, como de privadas^{20-22,26}, enquanto outros apenas de escola pública^{11,23-25}. Oliveira *et al.*²⁰ observaram maior prevalência de HAS nos estudantes da rede privada em comparação com os da rede pública, embora os demais autores que fizeram esta estratificação não tenham encontrado diferença significativa. Quanto à prevalência de alterações tensionais por gênero, três estudos fizeram essa estratificação^{11, 21, 26}, mas apenas um encontrou diferença significativa²⁶, com as meninas apresentando maiores inadequações na PA em relação aos meninos. Foi ainda encontrada associação entre HAS com baixo nível de atividade física e alimentação inadequada^{21,24-26}.

A metodologia utilizada para aferição e interpretação dos níveis de pressão arterial nos estudos selecionados não foi uniforme. A maioria aferiu a pressão arterial duas vezes^{11,20,21,24-26} e apenas dois realizaram três aferições^{22,23}, sendo a menor prevalência (2,3%) encontrada no que aferiu por três vezes e utilizou apenas a terceira medida como resultado para o diagnóstico²². A prevalência foi também influenciada pelo tempo de intervalo entre as medidas, em que os estudos que utilizaram o intervalo de 10 minutos apresentaram os menores resultados (2,3% e 2,7%)^{22,25}. O estudo de Molina *et al.*²⁴, o único em que foi utilizado o equipamento digital para aferição da pressão arterial foi o que apresentou maior prevalência de HAS (13,8%) em relação aos demais que utilizaram o esfigmomanômetro com coluna de mercúrio^{11,22} ou aneróide^{20,21,25}.

DISCUSSÃO

Estudos acerca da prevalência de HAS entre crianças na faixa etária estudada ainda são escassos. Sendo assim, para a presente revisão foram selecionados além dos artigos na faixa etária proposta, outros com maior amplitude de idade em que houve possibilidade de extrair os resultados por idade^{11,20,21,25,26}. Embora estes estudos sejam com amostras representativas, em função de terem sido realizados recortes dos resultados, a amostra avaliada sofreu redução importante, variando de 137 crianças no estudo de Ribas & Silva²⁶ a 717 no estudo de Monego *et al.*²¹. Entretanto, nos estudos específicos para faixa etária desta revisão, o número de

Tabela 1. Características dos estudos nacionais de prevalência de hipertensão arterial em escolares de 6 a 10 anos de idade.

STUDO/LOCAL	AMOSTRA n e faixa etária (selecionado) Tipo de escola	MÉTODOS	RESULTADOS
Oliveira <i>et al.</i> (2004) ²⁰ Feira de Santana, Bahia.	701 5 a 9 anos (6 a 9 anos) Públicas e privadas	Auscultatório (esfigmomanômetro aneróide) Repouso prévio: 10 minutos Número de aferições: 2 Intervalo entre aferições: 2 minutos Valor utilizado para diagnóstico: médias entre os valores Task Force on Blood Pressure Control in Children, 1977 ⁷	Hipertensão arterial: 3,5%
Moura <i>et al.</i> (2004) ¹¹ Maceió, Alagoas.	1253 (355) 7 a 17 anos (7 a 10 anos) Públicas	Auscultatório (esfigmomanômetro com coluna de mercúrio) Repouso prévio: não relatado Número de aferições: 2 Intervalo entre aferições: 2 minutos Valor utilizado para diagnóstico: médias entre os valores Task Force on Blood Pressure Control in Children, 1987 ⁹	Pressão arterial elevada: 6,5% Meninas: 8,4% Meninos: 4,2%
Monego <i>et al.</i> (2006) ²¹ Goiânia, Goiás.	3169 (717) 7 a 14 anos (7 a 10 anos) Públicas e privadas	Auscultatório (esfigmomanômetro aneróide) Repouso prévio: 2 minutos Número de aferições: 2 Intervalo entre aferições: 2 minutos Valor utilizado para diagnóstico: segunda medida Task Force on Blood Pressure Control in Children, 1996 ⁸	Hipertensão arterial: 8,1% Meninas: 9% Meninos: 7,2% Pré-hipertensão arterial: 8,5% Meninas: 8,6% Meninos: 8,5%
Borges <i>et al.</i> (2007) ²² Cuiabá, Mato Grosso.	601 7 a 10 anos Públicas e privadas	Auscultatório (esfigmomanômetro com coluna de mercúrio) Repouso prévio: não relatado Número de aferições: 3 Intervalo entre aferições: 10 minutos Valor utilizado para diagnóstico: terceira medida Diagnóstico: The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents 2004 ¹⁰	Pressão arterial elevada: 2,3% Pré-hipertensão arterial: 3,8%
Queiroz <i>et al.</i> (2010) ²³ João Pessoa, Paraíba.	784 6 a 9 anos Públicas	Auscultatório (esfigmomanômetro aneróide) Repouso prévio: não relatado Número de aferições: 3 Intervalo entre aferições: 3 minutos Valor utilizado para diagnóstico: médias entre os valores Diagnóstico: The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents 2004 ¹⁰	Pressão arterial elevada: 13,6% Pré-hipertensão arterial: 8,4%
Molina <i>et al.</i> (2010) ²⁴ Vitória, Espírito Santo.	1282 7 a 10 anos Públicas	Método oscilométrico com aparelho automático Repouso prévio: 5 minutos Número de aferições: 2 Intervalo entre aferições: não relatado Valor utilizado para diagnóstico: médias entre os valores Diagnóstico: The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents 2004 ¹⁰	Pressão arterial elevada: 13,8%

Tabela 1 (continuação). Características dos estudos nacionais de prevalência de hipertensão arterial em escolares de 6 a 10 anos de idade.

STUDO/LOCAL	AMOSTRA n e faixa etária (selecionado) Tipo de escola	MÉTODOS	RESULTADOS
Pinto <i>et al.</i> (2011) ²⁵ Salvador, Bahia.	1125 (299) 7 a 14 anos (7 a 9 anos) Públicas	Auscultatório (esfigmomanômetro aneróide) Repouso prévio: não relatado Número de aferições: 2 Intervalo entre aferições: 10 minutos Valor utilizado para diagnóstico: médias entre os valores Diagnóstico: The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents 2004 ¹⁰	Hipertensão arterial: 2,7% Pré-hipertensão arterial: 7,7%
Ribas & Silva (2014) ²⁶ Belém, Pará.	557 (137) 6 a 19 anos (6 a 10 anos) Públicas e privadas	Método e aparelho não relatados Repouso prévio: não relatado Número de aferições: 2 Intervalo entre aferições: 1 a 2 minutos Valor utilizado para diagnóstico: médias entre os valores Protocolo da Força Tarefa 1987 ⁸	Hipertensão arterial: 8,3% Meninas: 6,5% Meninos: 8% Pré-hipertensão arterial: 40,6% Meninas: 43,5% Meninos: 30,4%

crianças avaliadas variou de 601 à 1282 no estudo de Borges *et al.*²² e Molina *et al.*²⁴, respectivamente, entretanto, diferentes tamanhos de amostra podem interferir na interpretação dos resultados.

A referência da Força Tarefa dos Estados Unidos para classificação da pressão arterial foi utilizada em todos os estudos, conforme recomendação de órgãos nacionais, entre eles, a Sociedade Brasileira de Pediatria²⁷ e a Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2010³. Apesar disso, a prevalência de HAS apresentou ampla variação. Outros estudos, nacionais e internacionais, têm também demonstrado valores bem distintos de prevalência de alterações na PA³. Fatores como estado nutricional, alimentação, nível de atividade física, nível socioeconômico, gênero, podem estar relacionados à presença de HAS. Sendo assim, a prevalência de HAS está associada às características da população avaliada.

Maior prevalência de HAS foi identificada em Vitória, localizada na região Sudeste. Não existem dados regionais em relação a HAS na infância, mas em adultos, essa mesma região apresenta a maior prevalência de HAS em comparação com outras regiões do país, o que pode sugerir reflexo de hábitos regionais²⁸.

Embora os diagnósticos tenham sido realizados por protocolos distintos, Must *et al.*²⁹, Cole³⁰, CDC^{31,32} e OMS³³, em todos os estudos selecionados, a prevalên-

cia de excesso de peso foi elevada, com valores superiores a 20%. Tais resultados são compatíveis com dados da última Pesquisa de Orçamentos Familiares, indicando que 33,5% das crianças entre 5 a 9 anos de idade estavam com excesso de peso¹⁵. Considerando a estreita relação entre excesso de peso e HAS em crianças, é de se esperar maior índice de HAS entre obesos, como evidenciado em diversos estudos utilizados nesta revisão^{11,20,21,23,25}. De fato, nos estudos de Moura *et al.*¹¹, Oliveira *et al.*²⁰, Monego *et al.*²¹, Queiroz *et al.*²³, Pinto *et al.*²⁵, as crianças com excesso de peso apresentaram maiores prevalências de valores elevados de PA. Lauer *et al.*²⁸ identificaram em crianças obesas um risco aumentado em desenvolver HAS de 2,4 vezes, em relação às eutróficas. Rezende, *et al.*³⁴ fortaleceram estas evidências ao observarem que o peso corporal foi relacionado tanto com a HAS infantil como com altos valores da PA entre os normotensos.

A medida de CA, utilizada para estimar a gordura visceral, quando avaliada nos estudos selecionados, também esteve associada à maior prevalência de HAS^{23,25}. Os resultados são sustentados pela literatura que aponta que, além do excesso de peso, o excesso de gordura visceral é fator de risco importante para doenças cardiovasculares, inclusive HAS^{35,36}.

Ao compararem HAS entre estudantes de escola pública ou privada, Oliveira *et al.*²⁰ encontraram mais que o dobro de prevalência de HAS nos da rede privada, sugerindo que a condição econômica favorável influencia o estilo de vida e os hábitos alimentares, refletindo diretamente na saúde. Estes dados corroboram com o estudo realizado por Costanzi *et al.*³⁷ que também encontrou o dobro de prevalência nos escolares da rede privada do município de Caxias do Sul, RS. Os demais trabalhos não realizaram este tipo de associação, o que dificulta a comparação dos resultados.

Os estudos de Moura *et al.*¹¹, Monego *et al.*²¹ e Ribas & Silva²⁶ fizeram a estratificação da pressão arterial por gênero, entretanto apenas Ribas & Silva²⁶ encontraram diferença significativa, com as meninas apresentando maiores inadequações na PA em relação aos meninos. Os autores identificaram nas meninas um menor nível de atividade física, o que pode ter refletido nos resultados. Segundo Monego *et al.*²¹, o incremento desta prática, seja no lazer ou em programas de exercícios, evita a elevação da PA. No entanto, apesar de as meninas também terem apresentado menor nível de atividade física no estudo de Monego *et al.*²¹ e os valores de PA no grupo feminino terem sido discretamente maior, não houve significância estatística entre os gêneros.

Além das características de cada população estudada, aspectos metodológicos podem também ter influenciado os resultados, podendo justificar, em parte, as divergências nas prevalências de HAS³⁸. Como exemplo, cita-se a frequência das aferições de PA, o intervalo entre elas, assim como a seleção das medidas utilizadas para o diagnóstico. No estudo de Borges *et al.*²² diferenças de prevalência de PA elevada, baseadas nas primeiras medidas em comparação com as demais foram significativas, apresentando-se de 3 a 4 vezes superiores. Neste sentido, Borges *et al.*²² optaram em utilizar, para a classificação dos níveis tensionais, apenas da terceira medida, apresentando assim a menor prevalência de HAS entre os estudos selecionados (2,3%), corroborando com Costanzi *et al.*³⁷, que também utilizaram para diagnóstico de HAS apenas a última medida. De fato, é evidenciado que as medidas subseqüentes à primeira são geralmente mais baixas, provavelmente em função da diminuição da ansiedade^{39,40}. Destaca-se que, caso duas ou três medidas tivessem sido consideradas para os resultados finais do estudo de Borges, *et al.*²², a prevalência de alteração de PA seria mais próxima à de outros estudos que aferiram a pressão em duplicidade e utilizaram a média entre as medidas.

Embora não exista um consenso do período de tempo entre as medidas de PA, um intervalo entre 1 e 2 minutos é sugerido pela Sociedade Brasileira de Cardiologia³. A maioria dos estudos fixou intervalos entre 2 e 3 minutos, com exceção dos realizados por Pinto *et al.*²⁵ e Borges *et al.*²², em que foi preconizado o intervalo de 10 minutos. Especula-se que este intervalo tão superior aos demais possa ter contribuído para uma das mais baixas prevalências observadas entre os estudos aqui selecionados, 2,7% e 2,3%, respectivamente.

Entre os estudos selecionados, os autores Moura *et al.*¹¹ e Borges *et al.*²² utilizaram o esfigmomanômetro com coluna de mercúrio, preconizado pela Força Tarefa dos Estados Unidos (2004)¹⁰ como equipamento padrão ouro, enquanto Pinto *et al.*²⁵, Monego *et al.*²¹, Oliveira *et al.*²⁰ e Queiroz *et al.*²³ optaram por utilizar o esfigmomanômetro aneróide. O único em que o equipamento digital foi relatado como o de escolha foi o estudo de Molina *et al.*²⁴, após devida validação do equipamento. Os autores, em sua maioria, descreveram em suas metodologias a ocorrência de treinamento dos avaliadores e a adequação dos manguitos para as aferições, o que aumenta a precisão dos resultados. Entretanto, questiona-se se o aparelho digital possa ter superestimado a HAS no estudo de Molina *et al.*²⁴, que evidenciou a maior prevalência de HAS entre os demais.

Em todos os estudos, as aferições dos níveis tensionais foram realizadas no ambiente escolar, que apesar de favorecer a avaliação de grande número de crianças, pode influenciar de forma negativa em função da dificuldade em obter ambiente propício, calmo o suficiente para que as medidas sejam realizadas dentro dos padrões ideais. Além disso, é recomendado que as crianças não tenham praticado exercícios físicos de 60 a 90 minutos antes da aferição, o que pode ser difícil de controlar neste ambiente³.

Apesar dos valores de prevalência de HAS aqui apresentados, destaca-se que, para o diagnóstico de HAS em crianças seja consolidado, é necessário que a média da PA esteja acima do ponto de corte ao menos em três dias distintos¹⁰. É relatado que as taxas de prevalência de HAS caem significativamente quando são considerados apenas os casos de HAS evidenciadas em duas ou três aferições¹⁰. Neste sentido, os autores dos artigos da presente revisão sugerem que os supostos diagnósticos de HAS publicados devem ser devidamente interpretados. Justamente por esse motivo, alguns autores optaram por utilizar o

termo "PA elevada" em substituição ao termo HAS^{11,22-24}. Independente da nomenclatura utilizada, todos os autores realizaram a identificação de crianças sob risco de alterações na PA, o que é fundamental para medidas de prevenção e tratamento.

Embora nem todos os estudos selecionados tenham avaliado a presença de pré-hipertensão, os resultados demonstraram em sua maioria, taxas de prevalência superiores aos de HAS ou PA elevada^{21,22-26}, o que chama a atenção para um grupo de crianças com risco de desenvolver HAS em idades tão precoces. O estudo de Ribas & Silva²⁶, o mais recente entre os selecionados para presente revisão, indicou a prevalência de 40,6% de pré-hipertensão entre as crianças de 6 a 10 anos de idade. Os dados podem ser compatíveis com estilo de vida sedentário e hábitos alimentares inadequados, como o crescente consumo de produtos industrializados, alimentos gordurosos e ricos em açúcares simples^{14,15}. Este padrão alimentar está relacionado às alterações na PA diretamente pelo elevado consumo de sódio e, indiretamente por favorecer o ganho excessivo de peso. O estudo de Pinto *et al.*²⁵ exemplifica tal relação, demonstrando correlação significativa entre a presença HAS e alimentação inadequada.

CONCLUSÃO

Entre as limitações do presente estudo, encontram-se um número reduzido de artigos encontrados, além das diferenças metodológicas, que dificultam a interpretação e consolidação dos resultados. No entanto, destaca-se que apesar da dificuldade em realizar medidas fisiológicas em ambiente escolar, foi perceptível o rigor metodológico nos estudos selecionados para esta revisão, justamente com o intuito de minimizar erros.

Independentemente de qualquer viés metodológico inerente a estudos epidemiológicos, os dados apresentados indicaram que a presença de HAS na infância não é rara, com prevalências distintas, influenciadas, principalmente, pelo estilo de vida e estado nutricional. Representando risco à saúde, os níveis pressóricos alterados devem ser identificados o mais precocemente possível, a fim de prevenir complicações futuras. Considerando o subdiagnóstico na clínica, o ambiente escolar parece propício para investigações de risco de alterações dos níveis tensionais. Novos estudos para avaliar a PA na infância são necessários a fim de fomentar subsídios para programas de prevenção e ações governamentais voltadas para alimentação, nutrição e saúde.

REFERÊNCIAS

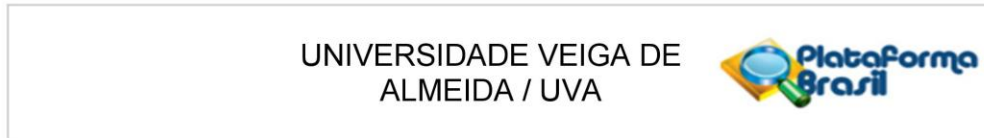
1. Brasil - Ministério da Saúde (MS). Sistema de Informações de Mortalidade (SIM). DATASUS. Óbitos causados por doenças do aparelho circulatório; 2012.
2. World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health Geneva: World Health Organization; 2003.
3. Sociedade Brasileira de Cardiologia; Sociedade Brasileira de hipertensão; Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. Arq. Bras. Cardiol. [online]. 2010, vol.95, n.1, suppl.1, pp. I-III.
4. Berenson GS. Association between multiple cardiovascular risk factors atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. The New England Journal of Medicine. 1998; 1650-6.
5. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. Arq Bras Cardiol. [article online]. 2005; 85(suppl.6):3-36. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/abc/v85s6>. Access on: July 10, 2014.
6. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Evans JC, O'Donnell CJ, Kannel WB, et al. N Engl J Med 2001; 345:1291-1297.
7. Task Force on Blood Pressure Control in Children. Report of the Task Force on Blood Pressure Control in Children. Pediatrics. 1977;59:797-820.
8. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children—1987. Task Force on Blood Pressure Control in Children. National Heart, Lung, and Blood Institute, Bethesda, Maryland. Pediatrics. 1987;79:1-25.
9. Update on the 1987. Task Force Report on High Blood Pressure in Children and Adolescents: a working group report from the National High Blood Pressure Education Program. National High Blood Pressure Education Program Working Group on Hypertension Control in Children and Adolescents. Pediatrics. 1996;98: 649-58.
10. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics. 2004;114:555-76.
11. Moura AA, Silva MAM, Ferraz MRMT, Rivera IR. Prevalência de pressão arterial elevada em escolares e adolescentes de Maceió. J Pediatr (Rio J). 2004;80(1):35-40.
12. Damiani D, Kuba VM, Cominato L, Damiani D, Dichtchekeian V, Menezes Filho HC. Síndrome metabólica em crianças e adolescentes: dúvidas na terminologia, mas não nos riscos cardiometabólicos. Arq Bras Endocrinol Metab. 2011;55/8.
13. Ferreira JS, Aydos RD. (2010). Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. Ciênc saúde coletiva, 15(1), 97-104.
14. Jesus DC, Gonçalves ECBA. O consumo de alimentos industrializados na dieta infantil e a hipertensão arterial. Ver. Nutr. Brasil, v. 11. N.1, p. ISSN 1677-0234, 2012.
15. Brasil - IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de Orçamento Familiar (POF): Antropometria e Estado Nutricional de Crianças, adolescentes e adultos no Brasil. 2009/2008.

16. Silva MAM, Rivera IR, Souza MGB, Carvalho ACC. Medida da pressão arterial em crianças e adolescentes: recomendações das diretrizes de hipertensão arterial e prática médica atual. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88:491-5.
17. Passos VM, Assis TD, Barreto SM. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. *Epidemiologia e Serviços de Saúde* 2006; 15(1): 35 – 45.
18. Araújo TL, Oliveira Lopes MV, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, et al (2008). Análise de indicadores de risco para hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Rev Esc Enferm USP* 2008; 42(1):120-6.
19. Vieira MA, Carmona DPD, Anjos LAD, Souza TD, Espinosa MM, Ribeiro RLR, et al. (2009). Pressão arterial de crianças e adolescentes de escolas públicas de Cuiabá, Mato Grosso. *Acta Paulista de Enfermagem*, 22(spe1), 473-475.
20. Oliveira AMAD, Oliveira ACD, Almeida MSD, Almeida FSD, Ferreira JB, Silva CE, et al. Fatores Ambientais e Antropométricos Associados à Hipertensão Arterial Infantil *Arq Bras Endocrinol Metab* vol 48 nº 6 Dezembro 2004.
21. Monego ET, Jardim PCBV. Determinantes de Risco para Doenças Cardiovasculares em Escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia - Volume 87, Nº 1, Julho 2006.*
22. Borges LM, Peres MA, Horta BL. Prevalence of high blood pressure among schoolchildren in Cuiaba, Midwestern Brazil. *Rev Saude Publica.* 2007; 41 (4): 530-8.
23. Queiroz VM, Moreira PVL, Vasconcelos THC, Vianna RPT. Prevalência e Preditores Antropométricos de Pressão Arterial Elevada em Escolares de João Pessoa – PB. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(5): 629-634.
24. Molina MDCB, Faria CP, Montero MP, Cade NV, Mill JG. Fatores de risco cardiovascular em crianças de 7 a 10 anos de área urbana, Vitória, Espírito Santo, Brasil. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 26(5):909-917, mai, 2010.*
25. Pinto SL, Silva RCR, Priore SE, Assis AMO, Pinto EJ. Prevalência de pré-hipertensão e de hipertensão arterial e avaliação de fatores associados em crianças e adolescentes de escolas públicas de Salvador, Bahia, Brasil. *Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 27(6):1065-1076, jun, 2011.*
26. Ribas SA, Silva LCS. (2014). Cardiovascular risk and associated factors in schoolchildren in Belém, Pará State, Brazil. *Cadernos de Saude Publica*, 30(3), 577-586.
27. Sociedade Brasileira de Pediatria. *Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação*, São Paulo, Brazil. Departamento de Nutrologia, 2012.
28. Lauer RM, Burns TL, Clarke WR, Mahoney LT. Childhood predictors of future blood pressure. *Hypertension* 1991; 18(2):174-81.
29. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles for body mass index (wt/ht²) – a correction. *Am J Clin Nutr.* 1991; 54: 773.
30. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1240-3.
31. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Health Statistics. 2000 CDC growth charts: United States. Available at: www.cdc.gov/growthcharts.
32. Centers for Disease Control and Prevention [homepage on the Internet]. How to measure weight. Atlanta, CDC [updated April 08, 2003].
33. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years (2007). Available from: <http://www.who.int>.
34. Rezende DF, Scarpelli RAB, Souza GF, Costa JO, Scarpelli AMB, Scarpelli PA, et al. Prevalência da Hipertensão Arterial Sistêmica em Escolares de 7 a 14 anos do Município de Barbacena, Minas Gerais, em 1999. *Arq Bras Cardiol*, volume 81 (nº 4), 375-80, 2003.
35. Janssen I, Katzmarzyk PT, Ross R. Waist circumference and not body mass index explains obesity related health risk. *Am J Clin Nutr* 2004;79:379–84.
36. Daniels SR, Morrison JA, Sprecher DL, Khoury P, Kimball TR. Association of body fat distribution and cardiovascular risk factors in children and adolescents. *Circulation* 1999;99:541–5.
37. Costanzi CB, Halpern R, Rech RR, Bergmann MLA, Alli LR, Mattos AP. Associated factors in high blood pressure among schoolchildren in a middle size city, southern Brazil. *J Pediatr (Rio J).* 2009;85(4):335-340.
38. Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira ADB, Castro MDR, Oliveira JS. Pressão arterial em escolares e adolescentes: O estudo de Belo Horizonte. *J Pediatr (Rio J)* 1999;75:256-66).
39. Salgado CM, Carvalhaes JT. Hipertensão arterial na infância. *J Pediatr (Rio J).* 2003;79:S115-24.
40. Gillman MW, Cook NR. Blood pressure measurement in childhood epidemiological studies. *Circulation.* 1995;92:1049-57.

ANEXO A – Parecer do comitê de ética em pesquisa

ANEXO A - Parecer do comitê de ética em pesquisa

73



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Investigação da prevalência da Síndrome Metabólica em crianças escolares da rede municipal de ensino de Macaé - RJ

Pesquisador: Beatriz Gonçalves Ribeiro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 18427913.0.0000.5291

Instituição Proponente: Universidade Federal do Rio de Janeiro Campus Macaé

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 876.333

Data da Relatoria: 19/08/2013

Apresentação do Projeto:

ok

Objetivo da Pesquisa:

ok

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

ok

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

ok

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

ok

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

ok

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Rua Ibituruna nº 108, Bloco B, 5º andar
Bairro: Tijuca **CEP:** 20.271-020
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)1574-8800 **Fax:** (21)1574-8800 **E-mail:** cep@uva.br

UNIVERSIDADE VEIGA DE
ALMEIDA / UVA



Continuação do Parecer: 876.333

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

RIO DE JANEIRO, 18 de Novembro de 2014

Assinado por:
Alexandre Felip Silva Corrêa
(Coordenador)

Endereço: Rua Ibituruna n° 108, Bloco B, 5° andar
Bairro: Tijuca **CEP:** 20.271-020
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)1574-8800 **Fax:** (21)1574-8800 **E-mail:** cep@uva.br