

# PREVALÊNCIA DE OBESIDADE E HIPERTENSÃO ARTERIAL INFANTIS

Hiago Antunis SILVA<sup>1</sup>

Roberta Bessa Veloso SILVA<sup>2</sup>

Maria Luiza Pereira NUNES<sup>1</sup>

Marcelo Rodrigo TAVARES<sup>3</sup>

Eric Batista FERREIRA<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Medicina, Universidade José do Rosário Vellano – UNIFENAS.

<sup>2</sup> Doutora em Estatística e Experimentação Agropecuária/UFLA, Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS – e-mail: bessaveloso@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Doutor em Ciências Médicas pela Universidade de São Paulo/USP, Universidade José do Rosário Vellano - UNIFENAS

<sup>4</sup> Doutor em Estatística e Experimentação Agropecuária/UFLA, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL.

**Recebido em: 31/08/2016 - Aprovado em: 12/09/2017 - Disponibilizado em: 30/12/2017**

## RESUMO:

A obesidade é uma doença crônica e complexa caracterizada pelo excesso de gordura corporal, sendo considerada uma epidemia global. As consequências da obesidade são preocupantes e podem ter início na infância e adolescência muito antes de se manifestarem clinicamente. O aumento da prevalência da obesidade foi responsável por uma significativa mudança no perfil de saúde e doença, no mundo, nos últimos anos. Na idade pré-escolar e escolar, a ocorrência precoce da adiposidade corporal e ganho de peso rápido representam fatores de risco para o desenvolvimento de obesidade em idades mais avançadas. Estudos demonstraram a associação entre obesidade e hipertensão arterial em crianças de diversos grupos étnicos e raciais, independentemente do sexo e idade, influenciando de forma sinérgica o risco cardiovascular. Verificam-se valores mais elevados de pressão arterial (PA) e/ou prevalências mais elevadas de hipertensão arterial (HTA) nas crianças obesas. Portanto, foi conduzido um estudo de prevalência de pressão arterial elevada em crianças com diagnóstico nutricional de obesidade. Para análise estatística foi utilizado o teste exato de Fisher ao nível nominal de 5% de significância. Os resultados mostraram que não houve dependência entre hipertensão arterial e obesidade, porém houve associação significativa entre a pressão arterial e o gênero. Conclui-se que apesar de não ter sido comprovada a relação entre obesidade e hipertensão arterial em crianças, espera-se, a partir de trabalhos futuros que esta relação seja significativa.

**Palavras-chave:** Diagnóstico nutricional. Controle alimentar. Fatores de risco. Ganho de peso.

## ABSTRACT:

Obesity is a chronic and complex disease characterized by excess body fat, being considered a global epidemic. The consequences of obesity are worrying and may begin in childhood and adolescence long before they manifest clinically. The increase in the prevalence of obesity was responsible for a significant change in health and disease profile in the world in recent years. At pre-school and school age, the early occurrence of body adiposity and rapid weight gain represent risk factors for the development of obesity at more advanced ages. Studies have demonstrated the association between obesity and arterial hypertension in children of diverse racial and ethnic groups, regardless of gender and age, synergistically influencing cardiovascular risk. There are higher blood pressure (BP) and/or higher prevalence of hypertension (H) in obese children. Therefore, a study of the prevalence of high blood pressure was conducted in children with nutritional diagnosis of obesity. For statistical analysis, the exact Fisher's test was used at nominal level of 5% of significance. The results showed that there was no dependence between hypertension and obesity, but there was a significant association between blood pressure and gender. Concludes that although the dependence among obesity and hypertension in children, although it has not been proven, it is expected from future studies that this dependence is significant.

**Keywords:** Nutritional diagnostic. Nurture control. Risk factors. Weight gain.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com *World Health Organization* – WHO (2004) a obesidade é uma doença crônica e complexa caracterizada pelo excesso de gordura corporal, sendo considerada uma epidemia global. As consequências da obesidade são preocupantes e podem ter início durante a infância e adolescência muito antes de se manifestarem clinicamente.

Como consequências da obesidade verificam-se diversas anomalias metabólicas e hemodinâmicas, que constituem fatores de risco cardiovascular, incluindo Hipertensão Arterial (HTA), dislipidemia, diminuição da tolerância à glicose, resistência à insulina e diabetes mellitus tipo 2, além de complicações ortopédicas, perturbações do sono e problemas psicossociais.

A relevância dos estudos da relação entre hipertensão arterial e obesidade está aumentando em todo o mundo, visto que a prevalência crescente da obesidade é cada vez mais reconhecida como um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento de hipertensão e tem se tornado um desafio de saúde pública (NARKIEWICZ, 2005).

O aumento da prevalência da obesidade foi responsável por uma significativa mudança no perfil de saúde e doença no mundo nos últimos anos. Na idade pré-escolar e escolar, a ocorrência precoce da adiposidade corporal e um ganho de peso

rápido representam fatores de risco para o desenvolvimento de obesidade em idades mais avançadas (LANIGAN, 2009).

Segundo Cordinhã et al. (2009), por outro lado, a HTA é classicamente considerada uma situação relativamente rara nas crianças, no entanto, acompanhando a evolução epidêmica da obesidade, a HTA tornou-se atualmente mais prevalente.

Diversos estudos demonstram a associação entre obesidade e hipertensão arterial em crianças de diversos grupos étnicos e raciais, independentemente do sexo e idade, influenciando de forma sinérgica o risco cardiovascular. Verificam-se valores mais elevados de pressão arterial (PA) e/ou prevalências mais elevadas de HTA nas crianças obesas (CORDINHÃ; PAÚL; FERNANDES, 2009).

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência de obesidade e hipertensão arterial e sua associação, numa amostra de crianças em idade escolar.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

A obesidade atinge expressiva parte da população na faixa etária de 5 a 9 anos. A Organização Mundial de Saúde (OMS) avalia a obesidade infantil como um dos problemas de saúde pública mais graves do século XXI (COMMITTEE ON NUTRITION, 2003).

Segundo Radominski (2011), o censo de 2009 realizado pelo Instituto Brasileiro de

Geografia e Estatísticas (IBGE), em parceria com o Ministério da Saúde, avaliou que no país cerca de 15 milhões de crianças e jovens pesam mais que o ideal. Entre 1989 a 2009, houve um grande aumento do número de crianças, entre 5 a 9 anos acima do peso, um aumento de 132% entre crianças do sexo masculino e de aproximadamente 300% entre crianças do sexo feminino.

De acordo com Melo (2010), existem várias metodologias de diferenciação e diagnóstico de obesidade, desde exames simples como a observação do ganho de peso corporal acompanhado por aumento da estatura, crescimento ósseo e, em alguns casos, puberdade precoce, a avaliação de estudos clínicos e epidemiológicos, como o Índice de Massa Corporal (IMC) – (peso/altura<sup>2</sup>), e medidas de dobras cutâneas.

Até o ano de 2009, a obesidade, na faixa etária pediátrica, era avaliada através do peso da criança em relação ao peso esperado para altura, sendo considerado diagnóstico de obesidade, peso maior que 120% do peso esperado.

A partir de 2009, no Brasil, foram adotadas, exclusivamente, as curvas desenvolvidas pela *National Center for Health Statistics* de IMC/Sexo, indicada pela OMS, que avalia desde lactentes até os 19 anos de idade e considera os pontos de corte para sobrepeso e obesidade os percentis de 85 e 97, respectivamente.

É válido ressaltar que o IMC está relacionado com a idade e o estágio de maturação sexual e as curvas de IMC/Sexo são fundamentais tanto para o diagnóstico, quanto para avaliação do paciente durante o tratamento (MELO, 2010).

No Brasil, a obesidade está presente em diferentes faixas econômicas principalmente nas faixas de classes mais altas. A classe socioeconômica e a formação familiar influenciam a obesidade por meio da educação, da renda e da ocupação, resultando em padrões comportamentais específicos que afetam o controle alimentar, dieta balanceada, ingestão calórica, gasto energético e taxa metabólica. (MELLO; LUFT; MEYER, 2004).

Estudos realizados pelo *National Health and Nutrition Examination Study III – NHANES - (2004)* avaliaram várias doenças em função da obesidade como diabetes mellitus tipo 2, síndrome metabólica, hipertensão arterial sistêmica, doença arterial coronariana, doenças cardiovasculares, osteoartrose, doença crônica renal, dislipidemias, apneia do sono e doença hepática gordurosa não alcoólica.

Além de todas essas complicações crônicas, as crianças podem passar por distúrbios psicossociais provocados pelo estigma da obesidade, no qual exerce relevância sobre a estruturação da sua personalidade e autoestima (MELO; SERRA; CUNHA, 2010).

O desenvolvimento da hipertensão arterial relacionada à obesidade é de grande relevância. A hipertensão arterial é uma doença crônica definida pela persistência de níveis de pressão arterial acima dos valores arbitrariamente definidos como limite da normalidade.

Em crianças, define-se pré-hipertensão a partir de valores de pressão arterial iguais ou superiores ao percentil 90 e inferiores ao percentil 95 para idade ou para o adolescente, como valores  $\geq 120/80$  mmHg.

A hipertensão arterial pediátrica é definida a partir de valores de pressão arterial iguais ou superiores ao percentil 95 para idade confirmados em 3 ocasiões subsequentes.

A hipertensão do avental branco é definida como a situação clínica na qual o paciente apresenta valores de pressão arterial acima do percentil 95 em ambulatório ou consultório médico, com medidas normais em ambientes não relacionados à prática clínica. Este diagnóstico requer a utilização da monitorização ambulatorial de pressão arterial (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION, 2004).

Segundo Crispim, Peixoto e Jardim (2013), a hipertensão arterial é um dos fatores de risco mais importantes para o desenvolvimento das doenças cardiovasculares. Vários fatores podem estar relacionados ao aparecimento de valores elevados de pressão arterial em crianças.

Evidencia-se que não só a etiologia de

grande parte de doenças cardiovasculares tem sua raiz na infância, como também fatores ambientais como dieta, tabagismo dos pais, hábitos sedentários, alimentação de baixa qualidade e ausência de aleitamento materno influenciam significativamente o aparecimento da hipertensão arterial e da obesidade.

Mesmo não sendo expressiva a prevalência de hipertensão arterial em crianças, a presença de fatores de risco relacionados à hereditariedade e aos hábitos de vida seriam determinantes para a presença de hipertensão arterial na vida adulta.

Isso parece estar relacionado ao *tracking*, termo que identifica a persistência de determinado fator arterial observados na infância, indicando que níveis elevados de pressão arterial em crianças parecem ser potentes preditores de hipertensão na vida adulta (MONEGO; JARDIM, 2006).

A maioria dos pacientes com hipertensão apresenta excesso de peso, e estudos de diferentes populações sugerem que o sobrepeso e a obesidade podem ser responsáveis por até 65% a 70% do risco de desenvolvimento de hipertensão primária ou também chamada de hipertensão essencial. Essas designações significam simplesmente que a hipertensão é de origem desconhecida.

Uma das características da hipertensão primária causada por sobrepeso e obesidade inclui o débito cardíaco aumentado devido, em parte, ao fluxo sanguíneo adicional

necessário para a maior quantidade de tecido adiposo.

Entretanto, o fluxo sanguíneo no coração, nos rins, no trato gastrointestinal e na musculatura esquelética também aumenta com o ganho de peso, em função da maior intensidade metabólica e do crescimento dos órgãos e tecidos (GUYTON; HALL, 2006).

Segundo Marchi-Alves et al. (2010), outra característica da hipertensão causada por obesidade é o aumento da atividade simpática, especialmente nos rins. As causas da atividade simpática aumentada na obesidade ainda não estão inteiramente esclarecidas, mas estudos recentes sugerem que hormônios como a leptina, liberados pelas células adiposas, podem estimular de forma direta múltiplas regiões do hipotálamo que, por sua vez, tem influência excitatória sobre os centros vasomotores do bulbo.

As concentrações de leptina são proporcionais ao volume de células adiposas e aumentam em proporção à elevação do percentual de gordura corporal. A leptina ativa receptores hipotalâmicos, inibi a secreção de neuropetídeo Y (NPY), que é um neurotransmissor importante no controle do peso corporal liberado pelos neurônios do hipotálamo. A inibição do NPY diminui o apetite e aumenta a termogênese pela ativação do sistema nervoso simpático.

No estudo de Rocchini et al. (1999), envolvendo o modelo de cães com obesidade induzida através de dieta rica em gordura, o

uso de clonidina, simpatolítico de ação central, reverteu os efeitos hemodinâmicos e metabólicos nesses cães.

Os níveis de angiotensina II e de aldosterona estão elevados em duas a três vezes em muitos pacientes obesos. Isso, em parte, pode ser causado pelo aumento da estimulação nervosa simpática, que aumenta a liberação de renina pelos rins e, portanto, aumenta a formação de angiotensina II e consequente liberação de aldosterona pelas glândulas suprarrenais.

Além disso, o mecanismo da natriurese de pressão renal está comprometido e os rins não excretam a quantidade adequada de sal e água, a menos que a pressão arterial esteja alta ou que a função renal melhore de alguma forma (GUYTON; HALL, 2006).

Nota-se que a associação entre obesidade e hipertensão arterial não é puramente casual, devido a todos os mecanismos fisiopatológicos que são responsáveis pelo desenvolvimento da hipertensão tendo como causa a obesidade.

Portanto, pelos vários efeitos benéficos da perda de peso, relacionados ou não ao aparelho cardiovascular, esta deve ser uma meta cardinal no tratamento de todo hipertenso portador de sobrepeso ou obesidade.

### 3. METODOLOGIA

Este trabalho foi conduzido após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Humana (CEP) da Universidade José do Rosário Vellano/UNIFENAS, de número 37490614.1.0000.5143.

O estudo contou com abordagem qualitativa e descritiva, caráter transversal, individuado e observacional. A pesquisa de campo e coleta de dados foram realizados no ano de 2015.

O tamanho amostral foi calculado considerando-se a aproximação normal para proporções (FERREIRA, 2009), margem de erro de 10% e nível nominal de 5% de significância. A amostra foi composta por 96 crianças em fase escolar, na faixa etária de 07 a 12 anos e matriculadas nas seguintes instituições de ensino: Escola Municipal Antônio Joaquim Vieira (Polivalente), Escola Estadual Coronel José Bento, Colégio Atenas (Objetivo) e Colégio Sagrado Coração de Jesus, sendo todos localizados no município de Alfenas, MG.

O IMC das crianças matriculadas nas instituições de ensino, citados anteriormente, foi obtido dividindo-se o peso pela altura ao quadrado. Em seguida, com os dados referentes à idade, sexo e IMC foram analisados quanto às curvas de IMC para idade conforme a Organização Mundial de Saúde, sendo as crianças classificadas de acordo com o diagnóstico nutricional, em:

magreza acentuada, magreza, eutrofia, sobrepeso, obesidade e obesidade grave, (MELO, 2010).

A pressão arterial foi aferida em três ocasiões subsequentes (triplicata) para associações e análises dos dados. Foi utilizada a técnica auscultatória para a medida da pressão arterial, registrada no braço, empregando o esfigmomanômetro aneróide. A aferição da PA foi realizada com o paciente calmo e em ambiente tranquilo, sendo o paciente previamente informado sobre o procedimento a que foi submetido.

O manguito foi escolhido de acordo com a medida da circunferência do braço da criança/adolescente, possuindo uma câmara interna com largura correspondente a 40% da circunferência do braço (medida no ponto médio entre o olecrano e o acrômio) e comprimento equivalente a 80 a 100%, sem superposição.

Para crianças maiores de três anos recomenda-se a posição sentada, com o braço sobre suporte, de forma que a fossa cubital esteja ao nível do coração. O braço direito é preferível, pois permite comparação com tabelas padronizadas.

A hipertensão arterial pediátrica é definida a partir de valores de PA iguais ou superiores ao percentil 95 para idade, sexo e percentil de estatura, confirmados em três ocasiões subsequentes.

Após a coleta dos dados foram analisados os valores de pressão arterial de

acordo com a idade, sexo e percentil de estatura relacionados para os percentis 50, 90, 95 e 99, conforme as Diretrizes para Medida da Pressão Arterial (ALESSI et. al, 2005) para crianças masculinas e femininas de 1 a 17 anos de idade.

Para testar a independência das variáveis qualitativas ou categorizadas analisadas para cada uma das escolas (Escola Estadual Coronel José Bento, Colégio Atenas, Escola Sagrado Coração de Jesus, Escola Municipal Antônio Joaquim Vieira) foi aplicado o teste exato de Fisher ao nível nominal de 5% de significância (FERREIRA, 2009).

Para a realização das análises foi utilizado o software estatístico R v.3.3.1 (R CORE TEAM, 2016).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos no tocante a relação entre a pressão sistólica/diastólica, o diagnóstico nutricional e o gênero das crianças matriculadas nas escolas de Alfenas, MG.

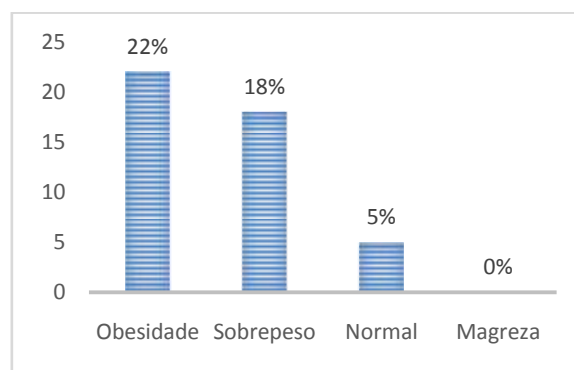
Observou-se que a pressão arterial (sistólica/diastólica) não está associada ao gênero ( $p=0,8323$ ).

Silva et al. (2005) estudaram a relação entre os fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino em Maceió, Alagoas. Foram avaliadas 1253

estudantes, sendo 547 do gênero masculino e 706 do gênero feminino. Entre outros resultados, os autores evidenciaram, através do teste qui-quadrado, ao nível nominal de 5% de significância, que não houve associação significativa entre o gênero e a pressão arterial entre os estudantes ( $p=0,33$ ) desta rede de ensino.

Na Figura 1 está apresentada as frequências percentuais de crianças que apresentaram pressão arterial elevada, de acordo com o diagnóstico nutricional.

Observa-se que 22% das crianças obesas foram classificadas com pressão arterial alta. Dentre as crianças com sobrepeso, 18% também apresentaram pressão elevada. Por outro lado, apenas 5% das crianças com peso normal demonstraram pressão elevada.



**Figura 1.** Frequências percentuais de crianças com pressão elevada, de acordo com o diagnóstico nutricional.

O teste exato de Fisher, ao nível nominal de 5% de significância, mostrou que a pressão arterial está associada à obesidade em crianças na fase escolar ( $p=0,04$ ).

Observa-se, na Figura 1, que a frequência de crianças com pressão elevada e obesidade foi 4 vezes maior se comparada a frequência de crianças com pressão elevada e peso normal.

Cordinhãet al. (2009) observaram valores mais elevados de pressão arterial (PA) e/ou prevalências mais elevadas de HTA nas crianças obesas. Os autores relataram que a associação entre obesidade e hipertensão arterial em crianças de diversos grupos étnicos e raciais, independentemente do sexo e idade, influenciam de forma sinérgica o risco cardiovascular.

Estes resultados corroboram com os encontrados por Radominski (2011), onde relatou que no Brasil existem cerca de 15 milhões de crianças e jovens que pesam mais que o ideal. Entre 1989 a 2009, houve um grande aumento do número de crianças, entre 5 a 9 anos acima do peso, um aumento de 132% entre crianças do sexo masculino e de aproximadamente 300% entre crianças do sexo feminino.

Ao relacionar o gênero e a prevalência de obesidade, verificou-se que esta relação não foi significativa ( $p=0,0787$ ). Este resultado pode ser comparado aos encontrados por Ferreira e Aydos (2010) que estudaram a prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos atendidos no Hospital Regional de Mato Grosso do Sul (HRMS), no período de agosto de 2005 a julho de 2006. Os resultados

demonstraram não haver diferença estatisticamente significativa entre os gêneros, em relação à obesidade, mas sim entre os diferentes grupos etários.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que houve associação entre pressão arterial e obesidade. Observou-se que a frequência de pressão arterial elevada em crianças obesas foi bem maior se comparada às de peso normal.

Não foi evidenciada uma associação significativa entre pressão arterial e gênero, bem como entre o gênero e a obesidade em crianças na fase escolar.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alessi, A., Brandão, A. A., Pierin, A., Feitosa, A. M., Machado, C. A., Forjaz, C. L. D. M., ...& Nobre, F. (2005). IV Diretriz para uso da monitorização ambulatorial da pressão arterial-II Diretriz para uso da monitorização residencial da pressão arterial IV MAPA/II MRPA. *Arq. bras. cardiol*, 85(SUPL. 2), 1-18.

BAO, W.; THREEFOOT SA; SRINAVASAN, Chen; BERENSON, GS. **Essential hypertension predicted by tracking of elevated blood pressure from childhood to adulthood: the Bogalusa Heart Study.** *Am J Hypertens*.1995; 8: 657-65.

COMMITTEE ON NUTRITION. **Prevention of Overweight and Obesity.** *Pediatric*, 2003.

CORDINHÃ, Ana Carolina; PAÚL, Alexandra; FERNANDES, Livia. **Obesidade infantil e hipertensão arterial - a realidade**



**de uma população pré-escolar.** Coimbra, Acta Pediatria Portuguesa, 2009; 40(4):145-9.

CRISPIM, Paula Azevedo; PEIXOTO, Maria do Rosário; JARDIM, Paulo César. Fatores de risco associados aos níveis pressóricos elevados em crianças de dois a cinco anos.

**Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 102, n.1, nov. 2013.

FERREIRA, D. F. Estatística Básica. 2ed. Revisada. Editora UFLA, 2009.

FERREIRA, J. S.; AYDOS, R. D. Prevalência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes obesos. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15(1):97-104, 2010.

FREEDMAN, DS; KHAN, LK; DIETZ, WH; SRINAVASAN, Chen; BERENSON, GS. **Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: The Bogalusa Heart Study.** *Pediatrics*. 2001; 108 (3): 712-8.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **O papel dominante dos rins na regulação a longo prazo da pressão arterial e na hipertensão** Tratado de Fisiologia Médica. Rio de Janeiro, Elsevier, 2006.

LANIGAN J; SINGHAL A. **Early nutrition and long-term health: a practical approach.** *Proc Nutr Soc*. 2009; 68:422-9.

MARCHI-ALVES, Maria Leila; et al. **Leptina, hipertensão arterial e obesidade: importância das ações de enfermagem.**

*Acta Paulista de Enfermagem*, São Paulo, v.23, n.2, mar./abr. 2010.

MELLO, Elza D. de; LUFT, Vivian C.; MEYER, Flávia; **Obesidade Infantil: Como podemos ser eficazes?;** *Jornal de Pediatria (Sociedade Brasileira de Pediatria)*, Rio de Janeiro, ed.80, p.173-182, 2004.

MELO, Maria Edna de; **Diagnóstico da Obesidade Infantil.** *Revista ABESO (Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica)*, São Paulo, v.47, ano X, dez.2010.

MELO, Vinicius Lins Costa; SERRA, Paula Januzzi; CUNHA, Cristiane de Freitas; **Obesidade Infantil – Impactos Psicossociais,** *Revista Médica de Minas Gerais*, Belo Horizonte-MG, v.20, p.367-370, 2010.

MONEGO, Estelamaris; JARDIM, Paulo César. Determinantes de Risco para Doenças Cardiovasculares em Escolares. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 87, n. 1, jul. 2006.

NARKIEWICZ, Krzysztof. Obesity and hypertension—the issue is more complex than we thought. **Nephrology Dialysis Transplantation, Oxford, November 4, 2005. Medicine, Pp. 264-267.**

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION. **Education Program Working Group on High Blood Pressure in children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents.** *Pediatrics*. 2004; v.114: p.555-79.

RADOMINSKI, Rosana Bento; **Aspectos Epidemiológicos da Obesidade Infantil.** *Revista ABESO (Associação Brasileira para Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica)*, São Paulo, v.49, ano XI, fev.2011.

ROCCHINI, AP; MAO, HZ; BABU, K; MARKER, P; ROCCHINI, AJ. **Prevents insulin resistance and hypertension in obese dogs.** *Hypertension* 1999; 33: 548-5.  
R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing.* R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Áustria. 2016.

SILVA, M. A. M. da; RIVERA, I. R., FERRAZ, M. R. M. T.; PINHEIRO, A. J. T.; ALVES, S. W. S.; MOURA, A. A.; CARVALHO, A. C.C. Prevalência de fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes da rede de ensino da cidade de

Maceió. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 84, ed. 5, p. 387-392, 2005.

SRINIVASAN, Chen W; HALLMAN, DM; BERENSON, GS. **The relationship between birthweight and longitudinal changes of blood pressure is modulated by beta-adrenergic receptor genes: the Bogalusa**

**Heart Study.** J Biomed Biotechnol.2010:543514.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO Consultation of Obesity. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 2004.