



Universidade de Brasília

Faculdade de Ciências da Saúde

Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana

PREVALÊNCIA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL ENTRE ADOLESCENTES
ESCOLARES BRASILEIROS: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Vivian Siqueira Santos Gonçalves

Brasília

2015

Universidade de Brasília
Faculdade de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana

PREVALÊNCIA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL ENTRE ADOLESCENTES
ESCOLARES BRASILEIROS: REVISÃO SISTEMÁTICA E META-ANÁLISE

Vivian Siqueira Santos Gonçalves

Orientadora: Profa. Dra. Kenia Mara Baiocchi de Carvalho

Co-Orientadora: Profa. Dra. Maria Natacha Toral Bertolin

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição Humana, Universidade de Brasília, para obtenção do título de Mestre em Nutrição Humana, área de concentração Nutrição e Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

Brasília

2015

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Kenia Mara Baiocchi de Carvalho
Universidade de Brasília
Orientadora



Prof. Dr. Daniel França Vasconcelos
Universidade de Brasília
Membro



Profa. Dra. Muriel Bauermann Gubert
Universidade de Brasília
Membro



Profa. Dra. Nathalia Marcolini Pelucio Pizato
Universidade de Brasília
Suplente

Dedicatória

Ao maior companheiro, amigo e incentivador... Ricardo, meu amor, essa conquista é tão sua quanto minha, pois sem você ela jamais teria saído dos meus sonhos. Obrigada por embarcar nas minhas aventuras de corpo e alma e nunca deixar de se indignar com as minhas tristezas e se emocionar com as minhas vitórias.

À minha filha Liz que embalou a produção dessa dissertação com muitos “chutinhos” e soluços de dentro da minha barriga. Filha, espero que quando chegar aqui fora a mamãe possa estar um pouquinho mais capacitada para ser motivo de orgulho para você. Já te amo mais que vida!

Agradecimentos

À minha orientadora e amiga, Kênia, por ser muito mais que o protocolo exige. Por ter me acolhido com todas as minhas peculiaridades, valorizado as minhas qualidades e me feito refletir sobre os meus defeitos. Por ter me permitido crescer e me tornar uma pessoa melhor nesse tempo em que estamos juntas.

Ao professor Maurício Pereira que me recebeu como se eu fosse uma das suas “Mauricetes”, me ensinando tanto, sempre com paciência e carinho. Faltam-me palavras para descrever o eterno agradecimento por ter me mostrado uma alternativa quando tudo me parecia tão improvável.

À Keitty e Tais que fizeram desse trabalho possível. Obrigada pela disponibilidade, carinho, paciência e por conseguirem me encaixar na rotina tão atribulada em que vivem. Vocês foram muito importantes e especiais.

Às professoras Eliane e Natacha, pela parceria, interesse e por cuidarem tão bem de mim no último semestre, colaborando muito para a realização desse trabalho.

Às colegas Daniela, Luciana e Dyanara, por nunca perderem a paciência nos momentos de “desabafo” e angústia. Estou aqui na torcida por vocês também!

Ao meu chefe Eduardo Nilson por entender a minha ausência e colaborar com todas as condições necessárias para que a conclusão dessa pesquisa fosse possível. Pessoas assim estão em falta no mundo. Muito obrigada!

Aos colegas do Núcleo de Saúde Baseada em Evidências e Comunicação Científica da UnB. Aprendi muito com vocês e agradeço de coração a oportunidade, receptividade e carinho com que sempre me receberam.

À minha família maravilhosa: Ricardo, Liz, Martha, Joanir, Cláudia, Júnior e Analice. Vocês são a razão de tudo e o motivo para que eu me levante da cama todos os dias com vontade de ser ainda melhor. Obrigada por existirem e fazerem de mim a pessoa que sou! Amo vocês!

RESUMO

Introdução: A hipertensão arterial sistêmica é sintetizada pelas Sociedades Brasileiras de Cardiologia, Hipertensão e Nefrologia como uma doença multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial. O sobrepeso e obesidade são fatores de risco para alterações na pressão arterial, assim como sedentarismo, ingestão excessiva de álcool e sal, dentre outros. A hipertensão tem sido descrita como cada vez mais prevalente na população adolescente. **Objetivo:** Avaliar a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares reportada em estudos com brasileiros. **Métodos:** Os artigos foram pesquisados nos bancos de dados MEDLINE, Scopus, Embase, Web of Science, Adolec, SciELO e LILACS. A literatura cinzenta foi consultada através das bases Tripdatabase e Banco de Dissertações e Teses da Capes. As listas de referências bibliográficas dos estudos relevantes foram consultadas para identificar artigos potencialmente elegíveis. Não foram aplicadas restrições em relação à data de publicação, idioma ou status de publicação. Os estudos foram selecionados por duas avaliadoras independentes que também extraíram os dados e avaliaram a qualidade metodológica seguindo oito critérios relacionados à amostragem, à mensuração da pressão arterial e à apresentação dos resultados. Calculou-se a meta-análise e foram realizadas análises de sensibilidade, do viés de publicação e investigação de heterogeneidade. **Resultados:** A triagem na literatura identificou 1.577 artigos, dos quais 22 foram incluídos, correspondendo a 17 estudos e abrangendo 14.115 adolescentes, sendo 51,2% (n=7.230) do sexo feminino. A prevalência de hipertensão arterial foi de 8% (IC 95%: 5,0-11; $I^2=97,6\%$) e numericamente mais frequente no sexo masculino e na região Sul. A análise de sensibilidade pela estratificação em subgrupos não eliminou a heterogeneidade e a metarregressão não identificou as suas causas.

Identificou-se efeito de estudos pequenos. **Conclusão:** Apesar das diferenças encontradas nas metodologias dos estudos incluídos, os resultados dessa revisão sistemática indicam que a hipertensão arterial é prevalente na população adolescente escolar no Brasil. Para investigações futuras sugere-se a padronização de técnicas, equipamentos e referências visando a melhoria da qualidade metodológica dos estudos.

Descritores: hipertensão; adolescente; prevalência; Brasil; meta-análise

ABSTRACT

Prevalence of hypertension in adolescent Brazilian students: systematic review and meta-analysis

Introduction: Hypertension is described by the Brazilian Societies of Cardiology, Hypertension, and Nephrology as a multifactorial clinical condition characterized by sustained high blood pressure. Overweight and obesity are risk factors for blood pressure changes, as well as physical inactivity, and alcohol and salt abuse, among others. Hypertension has been described as increasingly prevalent in the adolescent population. **Objective:** To assess the prevalence of hypertension in adolescent Brazilian students. **Methods:** The articles were selected from the databases MEDLINE, Scopus, Embase, Web of Science, Adolec, SciELO, and LILACS. Grey literature articles were searched in the databases Tripdatabase and Capes Thesis and Dissertation Bank. The references of the selected studies were reviewed to identify possibly eligible studies. No restrictions were used with respect to publication date, language, or publication status. The studies were selected by two independent reviewers who also extracted the data and assessed the methodological quality according to eight criteria related to sampling, blood pressure measurement, and result presentation. The meta-analysis was calculated followed by analyses of sensitivity, publication bias, and heterogeneity. **Results:** Literature screening resulted in 1,577 articles of which 22 were included, corresponding to 17 studies with 14,115 adolescents, 51.2% (n=7,230) females. The prevalence of hypertension was 8% (95% confidence interval (95%CI): 5.0-11; $I^2 = 97.6\%$), numerically more frequent in males and in the Southern region. Sensitivity analysis by subgroup stratification did not eliminate heterogeneity and meta-regression did not identify its causes. The effect of small studies was identified. **Conclusion:** Despite the different methodologies used by the studies, the results of this systematic review

indicate that hypertension is prevalent in adolescent Brazilian students. Future investigations should standardize the techniques, equipment, and references to improve their methodological quality.

Keywords: hypertension; adolescent; prevalence; Brazil; meta-analysis

SUMÁRIO

1. Introdução.....	15
2. Revisão da literatura.....	18
2.1. Adolescência: características e fatores de risco cardiovascular.....	18
2.2. Hipertensão arterial na adolescência.....	20
2.3. Estudos sobre a prevalência de hipertensão arterial na adolescência e referências metodológicas utilizadas.....	24
2.4. Revisões sistemáticas e meta-análise.....	27
3. Objetivo geral.....	29
3.1. Objetivos específicos.....	29
4. Método.....	30
4.1. Tipo de estudo.....	30
4.2. Critérios de elegibilidade.....	30
4.3. Fontes de informação e estratégias de busca.....	31
4.4. Seleção dos estudos e extração dos dados.....	33
4.5. Avaliação da qualidade dos estudos.....	34
4.6. Análise dos dados.....	35
4.6.1. Meta-análise e análise da heterogeneidade.....	35
4.6.2. Análise de sensibilidade.....	36
4.6.3. Análise do viés de publicação.....	37
4.6.4. <i>Softwares</i>	37
5. Resultados e discussão: Artigo - Prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes escolares brasileiros: revisão sistemática e meta-análise.....	38
6. Conclusões.....	73
7. Considerações finais.....	74
8. Referências bibliográficas.....	76

QUADROS

Quadro 1 - Aspectos ligados à gênese da hipertensão arterial.....	21
Quadro 2 – Classificação da pressão arterial e frequência de avaliação em crianças e adolescentes.....	23
Quadro 3 – Algumas referências metodológicas sobre hipertensão arterial em adolescentes publicadas entre 1996 e 2010.....	26
Quadro 4 – Informações extraídas dos estudos selecionados.....	34

TABELAS

Tabela 1. Características dos estudos incluídos.....	66
Tabela 2. Prevalência de hipertensão arterial, por subgrupos, em adolescentes brasileiros.....	68

FIGURAS

Figura 1. Fluxograma do resultado da busca, seleção e inclusão dos estudos na revisão sistemática.....	63
Figura 2. Prevalência de hipertensão arterial em adolescentes brasileiros.....	64
Figura 3. Gráfico de Funil: a prevalência hipertensão arterial em cada estudo pelo erro padrão dos estudos.....	65

APÊNDICE

Apêndice 1. Lista de referências excluídas da revisão sistemática e motivo de exclusão.....	69
---	----

1. Introdução

A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a adolescência como um período compreendido dos 10 aos 19 anos, caracterizado por intensas mudanças físicas, psicológicas e sociais que podem se manifestar de formas e em períodos diferentes para cada indivíduo. O crescimento rápido, a consolidação de hábitos alimentares e a vulnerabilidade nutricional também marcam essa fase. Hábitos e estilos de vida saudáveis podem se tornar um fator protetor para doenças cardiovasculares e distúrbios metabólicos na idade adulta (OMS, 2005). Contudo, a alimentação na adolescência tem sido constantemente caracterizada como inadequada, fato que está diretamente relacionado à manifestação da obesidade e outras doenças crônicas de forma precoce.

O aumento dos casos de excesso de peso é um problema crescente em todo o mundo. No Brasil, a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) 2002-2003 apontou 16,7% de adolescentes acima do peso, enquanto na POF 2008-2009 esse percentual elevou-se para 20,5% (IBGE, 2006; 2010). Em 2008-2009 ainda ficou evidente que a alimentação dessa população, quando comparada a adultos e idosos, caracterizava-se pelo maior consumo de produtos alimentícios não saudáveis como macarrão instantâneo, biscoitos recheados, sorvetes, refrigerantes, pizzas, salgados fritos/assados, salgadinhos de pacote e sanduíches. Em contrapartida, consumiam menos frutas e hortaliças (IBGE, 2011).

O aumento da prevalência mundial de obesidade na infância e adolescência é fato preocupante, devido à sua associação com dislipidemia, hipertensão arterial, intolerância à glicose e doenças cardiovasculares. Tal como observado nos casos de obesidade, as comorbidades que eram mais evidentes em adultos há alguns anos, já podem ser observadas frequentemente em faixas etárias mais jovens (STYNE, 2001; OLIVEIRA et al., 2009).

A hipertensão arterial sistêmica é descrita pelas Sociedades Brasileiras de Cardiologia, Hipertensão e Nefrologia como uma condição clínica multifatorial caracterizada por níveis elevados e sustentados de pressão arterial. O sobrepeso e obesidade são fatores de risco para alterações na pressão arterial, assim como sedentarismo, ingestão excessiva de álcool e sal, dentre outros. Os adolescentes têm apresentado alterações na pressão arterial em idades cada vez mais precoces (SBC, 2010; PINTO et al., 2011; ANYAEGBU e DHARNIDHARKA, 2014).

A medida da pressão a partir da infância, em todas as consultas médicas, é uma importante estratégia para a identificação do risco e de alterações nessa e nas posteriores fases do curso da vida (SBC, 2010). Assim, estudos que identifiquem as prevalências de alterações na adolescência são relevantes não apenas para compreender melhor este panorama, mas subsidiar estratégias de intervenção mais precoces.

Em revisão sistemática de estudos com adolescentes brasileiros realizados até 2008, sem representação da região Norte, a prevalência de hipertensão foi estimada em 8% (MAGLIANO et al., 2013). Para a população adulta, os estudos mais atuais e de representatividade nacional reportam usualmente a prevalência da hipertensão obtida através de diagnóstico médico autorreferido. Em 2013, o sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) encontrou prevalência de 24% e a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 21% (BRASIL, 2013; IBGE, 2014). Apesar das diferenças metodológicas, os dados reforçam o indicativo da evolução da hipertensão ao longo das fases do curso da vida, apontando para a importância do seu monitoramento e o planejamento de intervenções precoces e adequadas. Esse aumento também demonstra a relevância dessa condição para a saúde pública e a dificuldade em se manter o seu controle ao longo do tempo.

Este trabalho pretende estimar a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares brasileiros através de revisão sistemática da literatura, resumizando esta medida pela meta-análise.

2. Revisão da literatura

2.1. Adolescência: avaliação clínico-nutricional e risco cardiovascular

Os adolescentes compreendem cerca de 20% do total da população no mundo, sendo esperado 1,13 bilhões de adolescentes para o ano de 2025 (OMS, 2005). No Brasil, o Censo 2010 mostrou que 17,9% da população brasileira era composta por adolescentes, equivalendo a 34.157.633 milhões, com distribuição semelhante por fase, 10 a 14 e 15 a 19 anos (IBGE, 2011).

A adolescência é o período de transição entre a infância e a vida adulta, marcada por rápido crescimento e desenvolvimento, sendo o crescimento físico caracterizado principalmente pelo estirão e pela maturação sexual. A capacidade de abstração e o pensamento crítico também se desenvolvem nesta fase, juntamente com um maior senso de independência emocional e autoconhecimento (PRIORE, FARIA e FRANCESCHINI, 2010).

As características do desenvolvimento físico, psicológico e social na adolescência podem variar em relação à sequência, idade, gênero, hereditariedade e condições de vida. O estágio de maturação sexual nessa fase se sobrepõe em importância à idade cronológica na interpretação das mudanças pelas quais o jovem está passando (PRIORE, FARIA e FRANCESCHINI, 2010).

A puberdade, período de grandes modificações mediadas por estímulos hormonais intensos, é marcada pela maturação sexual. Ela é definida como o processo de progressão em direção ao estado biológico maduro, acontecendo a especialização e a diferenciação celular (ROGOL, ROEMMICH e CLARK, 2002).

A sequência dos eventos puberais considera o desenvolvimento mamário para o sexo feminino, o desenvolvimento da genitália externa para o sexo masculino e o

desenvolvimento dos pelos pubianos em ambos os sexos (TANNER, 1962). Esta avaliação pode ser realizada pelo profissional médico ou através da autoavaliação, em que o adolescente identifica seu estágio de maturação, com base em fotografias/figuras.

A Organização Mundial de Saúde (1995) recomenda a utilização de marcadores biológicos para o início e o final do estirão puberal, que ocorrem aproximadamente um ano antes e um ano após o pico de velocidade de crescimento. Para as meninas, considera-se a menarca e o estágio dois do desenvolvimento mamário e para os meninos, estágio três do desenvolvimento da genitália e mudança do timbre de voz.

Durante a adolescência também ocorrem modificações na composição corporal em função das alterações hormonais de acordo com o sexo, a idade e o estágio de maturação sexual. A gordura corporal em adolescentes do sexo masculino acumula-se das extremidades para o tronco e no sexo feminino acumula-se do tronco para as extremidades. Diferença essa explicada pelos níveis de andrógenos, especificamente o aumento do nível de testosterona no sexo masculino durante a puberdade. Quando a gordura se deposita em excesso, no entanto, tende a se acumular na região abdominal, independente do sexo (FISBERG et al., 2007).

O acúmulo de gordura abdominal pode levar ao sobrepeso e obesidade. Em adolescentes, no entanto, o excesso de adiposidade central é definido de maneira arbitrária, não havendo consenso quanto aos pontos de corte do perímetro da cintura, por exemplo. As variações nos níveis de adiposidade por idade, gênero e estágio pubetário seriam fator de dificuldade na definição desses valores (RECH et al., 2010).

O diagnóstico da obesidade na adolescência deve incluir a avaliação da distribuição do conteúdo da massa gorda e dos fatores de risco para doenças cardiovasculares. Muitas vezes, em nível populacional usa-se somente a análise do peso, o que não é satisfatório porque não revela qual percentual é proveniente de excesso de

gordura ou de massa livre de gordura, além de não refletir as mudanças nos compartimentos corporais que acontecem nessa faixa etária (PEREIRA et al., 2011).

Até recentemente a preocupação em relação à criança e ao adolescente obesos era o alto risco de se tornarem adultos obesos. Atualmente, aumenta o risco de complicações ainda durante essas fases da vida. Formação de placas ateroscleróticas, intolerância à glicose, diabetes melito não-insulino-dependente, dislipidemia, síndrome metabólica, hiperleptinemia, entre outros, associados à distribuição da gordura corporal, encontrados em adultos, já estão presentes em crianças e adolescentes. Há também a preocupação com o crescente número de adolescentes que já apresentam alterações na pressão arterial e hipertensão arterial (FARIA et al., 2009).

2.2. Hipertensão arterial na adolescência

A hipertensão é uma condição clínica relacionada a diferentes causas em que os níveis de pressão arterial se sustentam elevados por determinado período. Órgãos como coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos geralmente são afetados e passam por alterações que podem comprometer suas funções. Ela também se relaciona frequentemente com alterações metabólicas e é um dos fatores de risco mais frequentes para doenças cardiovasculares (BANCO MUNDIAL, 2005; MALTA et al, 2009; WILLIAMS, 2010). Nobre et al. (2013) ressaltam que a gênese da hipertensão compreende aspectos genéticos, ambientais, vasculares e neurais (quadro 1).

Quadro 1 - Aspectos ligados à gênese da hipertensão arterial

Fatores Genéticos	Fatores Ambientais
<ul style="list-style-type: none"> - Hereditariedade; - Influência dos fatores ambientais na expressão de certos genes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mudanças de hábitos alteram o comportamento da pressão arterial; - O consumo de sal tem importância em indivíduos geneticamente predispostos.
Fatores Vasculares	Função renal
<ul style="list-style-type: none"> - Anormalidades no débito cardíaco e/ou na resistência vascular periférica total; - Resistência vascular periférica pela hipertrofia da parede vascular aumentando a contratilidade da musculatura lisa dos vasos; - Disfunção endotelial, prejudicando a síntese de substâncias vasoativas como o vasodilatador óxido nítrico e o peptídeo vasoconstritor endotelina. 	<ul style="list-style-type: none"> - Os rins servem de feedback negativo para a regulação da pressão arterial, pelo ajuste do volume plasmático, controlando a excreção de água e sódio; - Alterações na função renal podem levar à hipertensão.
Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona	Sistema nervoso simpático
<ul style="list-style-type: none"> - A enzima renina, pela alteração na pressão da arteríola aferente renal e da concentração de sódio na mácula densa é liberada e converte o Angiotensinogênio em Angiotensina I, que, por ação da Enzima conversora de Angiotensina (ECA), se transforma em Angiotensina II; - A Angiotensina II promove vasoconstrição, aumenta o tônus simpático, estimula a secreção de aldosterona, estimula a reabsorção de sódio e concorre para a liberação de hormônio antidiurético; - Hiperatividade ou alterações fisiopatológicas do sistema podem se relacionar com a hipertensão. 	<ul style="list-style-type: none"> - Influência mais frequentemente observada em jovens hipertensos, que se caracteriza por apresentar débito cardíaco e frequência cardíaca aumentados, enquanto a resistência periférica é normal ou mesmo reduzida.
Obesidade	Insulina
<ul style="list-style-type: none"> - Não estão definidos mecanismos exatos, mas é clara a sua correlação com hipertensão e também com dislipidemia e intolerância à glicose; - Acredita-se que a hipertensão esteja relacionada à hiperinsulinemia secundária, à resistência insulínica, além de estimulação simpática; - Relação com retenção de fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - É um hormônio trófico com receptores amplamente distribuídos no endotélio e células musculares lisas dos vasos; - Além de sua ação trófica, pode também elevar a pressão arterial pelo aumento da atividade do sistema nervoso simpático e da reabsorção renal de sódio e, conseqüentemente, aumentar a volemia e o débito cardíaco.

Fonte: Adaptado de Nobre et al. (2013)

O padrão dietético rico em frutas, hortaliças, fibras, minerais e laticínios com baixos teores de gordura, tem importante impacto na redução da pressão arterial. Os benefícios têm sido associados ao alto consumo de potássio, magnésio e cálcio nesse padrão nutricional (SACHS et al, 2001).

A relação entre pressão arterial e a quantidade de sódio ingerido é heterogênea. Este fenômeno é conhecido como sensibilidade ao sal. Indivíduos normotensos com elevada sensibilidade à ingestão de sal podem apresentar aumento da pressão arterial. Apesar das diferenças individuais de sensibilidade, mesmo modestas reduções na quantidade de sal são, em geral, eficientes em reduzir a pressão, o que justifica a

orientação do seu controle na alimentação dos hipertensos (SKRABAL et al, 1984; DUMLER, 2009).

A importância da avaliação da pressão arterial em crianças e adolescentes tornou-se evidente a partir da década de 1960, sendo que as primeiras recomendações sobre a medida rotineira nesses grupos surgiram na década de 1970. Em períodos anteriores, apenas alterações muito graves eram identificadas, geralmente quando estavam associadas a outras doenças, principalmente as renais (NOVAES, 2010; CAMPANA et al., 2009; BARTOSH e ARONSON, 1999). Atualmente a hipertensão, sem associação com doenças renais, vasculares, neurológicas ou endócrinas, tem sido o tipo mais frequente entre os adolescentes. Geralmente trata-se de hipertensão leve e está relacionada à história familiar da doença (ANYAEGBU e DHARNIDHARKA, 2014; BEZERRA et al., 2013). Esse tipo no Brasil é definido como hipertensão primária (SBC, 2010).

O aumento da prevalência de obesidade na infância e adolescência transferiu a manifestação da hipertensão, vinculada à síndrome metabólica, tradicionalmente encontrada no adulto, para a faixa etária pediátrica. A abordagem pediátrica da sua fisiopatologia associada à obesidade tem se relacionado com disfunção do sistema nervoso simpático, resistência periférica à insulina, alterações da estrutura e função vascular (KOCH, 2007).

A hipertensão em crianças e adolescentes é geralmente assintomática, o que colabora a falta de diagnóstico precoce (ANYAEGBU e DHARNIDHARKA, 2014). A detecção, o tratamento e o controle são fundamentais para a redução de eventos cardiovasculares. No Brasil, somente 19% das pessoas adultas diagnosticadas mantêm a doença sob controle (ROSÁRIO et al, 2009; JARDIM et al, 2007).

A medida da pressão é recomendada a partir dos três anos de idade, em todas as consultas pediátricas ou, pelo menos, anualmente. A interpretação dos seus valores deve levar em conta a idade, o sexo e a altura. Hipertensão nessa população é definida como pressão igual ou maior ao percentil 95 de distribuição da pressão. As Sociedades Brasileiras de Cardiologia, de Hipertensão e de Nefrologia recomendam que a classificação da pressão e a frequência da avaliação em crianças e adolescentes sigam o apresentado no quadro 2 (SBC, 2007; 2010).

Quadro 2 – Classificação da pressão arterial e frequência de avaliação em crianças e adolescentes

Classificação	Percentil* para PAS e PAD	Frequência de medida da PA
Normal	PA < percentil 90	Reavaliar na próxima consulta médica agendada
Limítrofe	PA entre percentis 90 a 95 ou se PA exceder 120/80 mmHg sempre < percentil 90 até < percentil 95	Reavaliar em 6 meses
HAS estágio 1	Percentil 95 a 99 mais 5 mmHg	Paciente assintomático: reavaliar em 1 a 2 semanas; se hipertensão confirmada encaminhar para avaliação diagnóstica Paciente sintomático: encaminhar para avaliação diagnóstica
HAS estágio 2	PA > percentil 99 mais 5 mmHg	Encaminhar para avaliação diagnóstica
HAS do avental branco	PA > percentil 95 em ambulatório ou consultório e PA normal em ambientes não relacionados à prática clínica	

PA – pressão arterial; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; HAS – Hipertensão arterial sistêmica; * Para idade, sexo e percentil de estatura.

Fonte: SBC (2010).

No Brasil, para o tratamento e controle da hipertensão arterial na adolescência, o Ministério da Saúde reforça as recomendações das Sociedades Brasileiras de Hipertensão, Nefrologia e Cardiologia que privilegiam intervenções não medicamentosas, como mudanças no estilo de vida e redução do peso. No caso de não resposta, associada à comorbidades, o profissional indicar medicamentos a fim de reduzir a pressão arterial abaixo do percentil 95 ou 90 (BRASIL, 2013).

2.3. Estudos sobre a prevalência de hipertensão arterial na adolescência e referências metodológicas utilizadas

Uma revisão sistemática com meta-análise sobre hipertensão arterial em adolescentes de quatro regiões brasileiras, realizada com dados coletados até 2008, apresentou prevalência em torno de 8%, sendo superior para os meninos e as regiões mais e menos prevalentes foram Sul e Centro-Oeste (MAGLIANO et al, 2013).

Outras duas revisões sistemáticas abordando esse tema, encontraram grande variação entre as prevalências, sendo 2% a 50% para adolescentes brasileiros e 0,5% a 20% para um conjunto de representantes dos continentes americano, europeu, asiático e africano (BEZERRA et al, 2013; CHRISTOFARO et al, 2011). Uma característica comum em ambos os trabalhos foi a inclusão de crianças nas amostras analisadas.

Em estudos individuais, com adolescentes de outras nacionalidades, observou-se prevalência entre croatas de 8% (PECIN et al, 2013), portugueses 12% (MALDONADO et al, 2011), norte-americanos 3% (MAY et al, 2012), egípcios 4% (ABOLFOTOUH et al, 2011); e húngaros 2% (KATONA et al, 2011). Em todos, a hipertensão foi mais prevalente entre os meninos, com exceção dos portugueses para os quais não houve diferença.

De forma geral, os estudos neste campo apresentam grandes variações nos procedimentos de aferição, assim como nos critérios de seleção dos sujeitos, referências utilizadas e características na condução dos estudos, o que dificulta comparações e avaliações temporais.

Os procedimentos metodológicos de aferição da pressão arterial foram avaliados em revisão sistemática com adolescentes brasileiros e encontrou-se correlação entre o escore de qualidade (que levava em consideração características específicas da aferição da pressão arterial e do diagnóstico de hipertensão) e a prevalência de pressão

elevada/hipertensão, que variou de 2% a 30% ($r = -0,504$; $p = 0,020$) (MAGALHÃES et al, 2013). Nesse contexto, reforça-se a importância de procedimentos de qualidade tanto para a aferição quanto para o desenho do estudo, visando garantir a confiança nos resultados finais.

Estudos que revisaram a literatura sobre adolescentes abordam um variado número de referências metodológicas utilizadas como parâmetros para a aferição e definição da hipertensão arterial. Observou-se ainda que mesmo adotando a mesma referência, os autores das investigações realizam frequentemente adaptações ao recomendado, o que aumenta ainda mais a diversidade de procedimentos realizados.

O quadro 3 sumariza as principais informações das referências mais frequentes em estudos consultados.

Quadro 3 – Algumas referências metodológicas sobre hipertensão arterial em adolescentes publicadas entre 1996 e 2010

Referência	Ano Publicação	Número de aferições	Intervalo entre as medidas	Medida considerada	Diagnóstico
NHBPEP	1996	Pelo menos três	Ocasões diferentes	Média	$\geq p95$ da distribuição da PAS ou PAD, em relação ao sexo, idade e estatura.
Koch VH	2000	Pelo menos duas	Um a dois minutos	Média	$\geq p95$ da distribuição da PAS ou PAD, em relação ao sexo, idade e estatura, obtida em pelo menos três ocasiões diferentes.
NHBPEP	2004	Aferir uma vez e repetir ao menos duas no caso de $\geq p95$	Ocasões diferentes	Média	$\geq p95$ da distribuição da PAS ou PAD, em relação ao sexo, idade e estatura, obtida em pelo menos três ocasiões diferentes.
SBC	2005	Aferir uma vez e repetir ao menos duas no caso de $\geq p95$	Ocasões diferentes	-	$\geq p95$ da distribuição da PAS ou PAD, em relação ao sexo, idade e estatura, obtida em pelo menos três ocasiões diferentes.
SBC	2006	Aferir em ambos os braços e repetir duas vezes no de maior valor. Eliminar discrepante.	Um minuto	Média das duas últimas	$\geq p95$ da distribuição da PAS ou PAD, em relação ao sexo, idade e estatura. Reavaliação em uma a duas semanas.
SBC	2010	Aferir em ambos os braços e repetir duas vezes no de maior valor. Eliminar discrepante	Um minuto	Média das duas últimas	$\geq p95$ da distribuição da PAS ou PAD, em relação ao sexo, idade e estatura. Reavaliação em uma a duas semanas.

NHBPEP - National High Blood Pressure Education Program (NHBPEP, 1996; 2004); Koch VH – Vera H. Koch (Koch, 2000); SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC 2005; 2006; 2010); PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica.

Alguns aspectos são comuns entre as referências elencadas, como a recomendação de utilização preferencial de método auscultatório para a realização das medidas. O equipamento automático oscilométrico é aceito desde que validado para a população em questão. O repouso minutos antes da aferição também está presente em todas as recomendações, assim como a utilização de manguitos adequados à medida do braço dos avaliados.

Salienta-se a importância da padronização metodológica desse procedimento, dos equipamentos e técnicas utilizados para a garantia da representatividade e comparação com outras medidas da mesma pessoa, de outros indivíduos e com os valores normais determinados para a população em geral (KOCH, 2000).

2.4. Revisões sistemáticas e meta-análise

Com o aumento progressivo das publicações na área das ciências da saúde o processo de busca em bases de dados eletrônicas é facilitador, mas as revisões da literatura tornaram-se progressivamente mais demoradas. Nesse contexto, as revisões sistemáticas têm sido mais utilizadas, substituindo revisões extensivas, pois sumarizam evidências e possibilitam a tomada de decisões clínicas. As revisões tradicionais, por outro lado, não seguem normas padronizadas para selecionar, interpretar e avaliar a qualidade dos artigos selecionados. Frequentemente fornecem a perspectiva do autor ao selecionar e interpretar artigos e não proveem evidências adequadas para embasar condutas clínicas e políticas públicas (FUCHS e PAIM, 2010).

As revisões sistemáticas possuem uma pergunta claramente definida e para a qual são identificados, avaliados e selecionados artigos com o objetivo de sintetizar evidências relevantes. O processo envolve a aplicação de critérios explícitos e procedimentos mais rigorosos que revisões tradicionais (FUCHS e PAIM, 2010). Elas também podem ser boas alternativas quando não há estudos de representatividade nacional sobre determinado tema.

A avaliação da qualidade dos estudos incluídos é uma das premissas para a realização de uma revisão sistemática. No caso de estudos observacionais o critério estabelecido por Loney et al (1998) tem sido adaptado para esse fim. Ele leva em consideração oito critérios sobre a seleção da amostra, características da aferição e apresentação adequada dos resultados. A partir da observação desses critérios é possível agrupar estudos de maior e menor qualidade, o que tem importância para a análise de sensibilidade, realizada através de subgrupos.

A meta-análise é uma possibilidade de sumarização dos dados obtidos nos diferentes estudos analisados na revisão através de uma soma estatística dos resultados

de cada estudo. Ela é aplicável a estudos com características semelhantes e pode ser calculada através de dois modelos principais: de efeitos fixos ou aleatórios. No modelo de efeito fixo, assume-se que os efeitos das intervenções são semelhantes em todos os estudos, ou seja, não há heterogeneidade estatística. No modelo de efeitos aleatórios, abordagem mais conservadora, considera-se que os efeitos entre as pesquisas não são idênticos, sendo recomendado quando há heterogeneidade (PEREIRA e GALVÃO, 2014).

Há ainda a necessidade de verificar o risco de viés de publicação em estudos dessa natureza e descrever detalhadamente os processos aplicados para minimizá-lo. Considera-se viés de publicação a tendência dos resultados publicados estarem sistematicamente diferentes da realidade, podendo influenciar os resultados da meta-análise (PEREIRA e GALVÃO, 2014).

As atualizações periódicas também são necessárias, pois o número de publicações não é estático e avaliar a evolução do problema em questão é necessário e muito útil para a adoção de medidas de prevenção e controle para a população em questão.

Em relação à hipertensão arterial para adolescentes brasileiros, apesar de existir uma revisão sistemática publicada, o estudo mais recente incluído na mesma data do ano 2008 e não houve representação de todas as regiões brasileiras, justificando uma atualização e a verificação de mudanças em sua prevalência.

3. Objetivo geral

Avaliar a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares reportada em estudos com brasileiros.

3.1 Objetivos específicos

- ✓ Estimar a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares brasileiros através de revisão sistemática com meta-análise;
- ✓ Verificar a evolução da prevalência;
- ✓ Avaliar a qualidade dos estudos sobre hipertensão na adolescência publicados no Brasil.

4. Método

4.1. Tipo de estudo

Trata-se de estudo de revisão sistemática com meta-análise sobre a prevalência de hipertensão arterial reportada em estudos com adolescentes escolares brasileiros.

4.2. Critérios de elegibilidade

Para a definição dos artigos elegíveis para a revisão foram considerados os seguintes critérios:

- ✓ Estudos de base escolar, de corte transversal, conduzidos com adolescentes estudantes brasileiros, de ambos os sexos, de 10 a 19 anos e 11 meses, em território nacional;
- ✓ Apenas estudos que contemplaram simultaneamente estudantes de escolas públicas e privadas;
- ✓ Artigos que apresentaram a prevalência de hipertensão arterial por faixa etária e sexo;
- ✓ Estudos com outras faixas etárias, desde que os dados de prevalência fossem apresentados para cada idade, para que se pudesse extrair os dados referentes à faixa etária em questão. Não foram incluídos aqueles estudos realizados exclusivamente com crianças;
- ✓ Apenas estudos que apresentaram como prevalência de hipertensão para adolescentes de 10 a 17 anos, valores de pressão arterial acima do percentil 95, levando em consideração estatura, sexo e idade. Os que agruparam valores entre do percentil 90 e 95 (pré-hipertensão) não foram incluídos. Para estudos que avaliaram adolescentes de 18 e 19 anos e atenderam os critérios anteriores,

foram incluídos aqueles que consideraram como hipertensão valores de pressão arterial iguais ou superiores a 140x90 mmHg (SBC, 2010);

- ✓ Não foram incluídos estudos que avaliaram adolescentes em condições específicas de saúde (hipertensos, filhos de pais hipertensos, obesos, diabéticos, doentes renais crônicos, etc.).

4.3. Fontes de informação e estratégias de busca

A busca pelos artigos foi realizada nas seguintes fontes de dados: MEDLINE, Scopus, Embase, Web of Science, Adolec, SciELO e LILACS. A literatura cinzenta foi consultada através das bases Tripdatabase e Banco de Dissertações e Teses da Capes. As referências de artigos selecionados também foram verificadas.

Utilizou-se os seguintes descritores (Mesh e/ou DeCS) para a construção das estratégias de busca: adolescents OR teenager OR student AND hypertension OR blood pressure OR arterial pressure OR brazil AND prevalence.

As estratégias de busca são detalhadas abaixo, de acordo com as características de cada base:

MEDLINE via Pubmed

("Adolescent"[Mesh] OR "Adolescent"[TIAB] OR "Teenager"[TIAB] OR "Students"[Mesh] OR "Students"[TIAB] OR "Child"[Mesh] OR "Child" [TIAB]) AND ("Hypertension"[Mesh] OR "Hypertension"[TIAB] OR "Blood pressure"[Mesh] OR "Blood pressure"[TIAB] OR "Blood arterial"[TIAB]) AND ("Surveys"[TIAB] OR "Cross-Sectional Studies"[Mesh] OR "Cross-Sectional Studies"[TIAB] OR "Prevalence"[Mesh] OR "Prevalence"[TIAB] OR "Frequency"[TIAB]) AND ("Brazil"[Mesh] OR "Brazil"[TIAB] OR "Brasil"[TIAB])

Scopus

(TITLE-ABS-KEY(adolescent OR teenager OR student OR child) AND TITLE-ABS-KEY(hypertension OR blood pressure OR blood arterial) AND TITLE-ABS-KEY(surveys OR cross-sectional studies OR prevalence OR frequency) AND TITLE-ABS-KEY(brazil OR brasil)

Embase

(adolescent OR teenager OR students OR Child) AND (hypertension OR blood pressure OR blood arterial) AND (Surveys OR Cross-Sectional Studies OR Prevalence OR Frequency) AND (brazil OR brasil)

Web of Science

Tópico: (adolescent OR teenager OR students OR Child) AND Tópico: (hypertension OR blood pressure OR blood arterial) AND Tópico: (Surveys OR Cross-Sectional Studies OR Prevalence OR Frequency) AND Tópico: (Brazil OR Brasil)

Adolec

"adolescentes" OR "estudantes" OR "escolares" OR "crianças" [Palavras] and "hipertensão" OR "pressão arterial" [Palavras] and "estudos transversais" OR "inquéritos" [Palavras]

SciELO

("adolescent" OR "teenager" OR "students" OR "Child") AND ("hypertension" OR "blood pressure" OR "blood arterial") AND ("Surveys" OR "Cross-Sectional Studies" OR "Prevalence" OR "Frequency") AND ("BRAZIL" OR "BRASIL") [All indexes]

Lilacs

(adolescent OR teenager OR students OR Child) AND (hypertension OR blood pressure OR blood arterial) AND (Surveys OR Cross-Sectional Studies OR Prevalence OR Frequency) AND (BRAZIL OR BRASIL)

Banco de Dissertações e Teses da Capes

Hipertensão em crianças e adolescentes

A última busca foi realizada em outubro de 2014, sem restrições quanto ao idioma, data de publicação ou periódico. Os artigos duplicados foram excluídos.

4.4. Seleção dos estudos e extração dos dados

De acordo com os critérios de elegibilidade, duas pesquisadoras selecionaram os estudos, de forma independente, em duas etapas:

- ✓ Leitura dos títulos e resumos;
- ✓ Leitura do texto completo.

Após a seleção as discordâncias foram resolvidas em reuniões de consenso, não havendo necessidade de intervenção de um terceiro pesquisador no processo decisório.

O quadro 4 elenca as informações que foram extraídas dos artigos selecionados e listadas em planilha eletrônica.

Quadro 4 – Informações extraídas dos estudos selecionados

Dados extraídos	
✓ Nome do estudo	✓ Cidade
✓ Autores	✓ Estado
✓ Ano de coleta dos dados	✓ Objetivo
✓ Publicações decorrentes	✓ Faixa etária
✓ Existência de cálculo amostral	✓ Tipo e tamanho da amostra
✓ Prevalência de hipertensão arterial	✓ Características da aferição
✓ Método de aferição	✓ Equipamento utilizado

Também foram elencados os Índices de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM) de onde se originaram os estudos (PNUD, 2013), para verificação da existência de influência do mesmo sobre os resultados.

Para 16 estudos que atendiam aos critérios de inclusão, mas não apresentavam de forma explícita todas as informações disponíveis, foram feitas duas tentativas de contato com o autor, solicitando que ele informasse tais dados.

Para minimizar a possibilidade de erros durante o processo de extração dos dados uma pesquisadora extraiu e a outra verificou a correção dos mesmos.

4.5. Avaliação da qualidade dos estudos

O instrumento de avaliação crítica de estudos de prevalência proposto por Loney et al (1998) foi utilizado, com adaptações, para determinar a qualidade dos artigos. Ele adota oito critérios:

- 1) Amostragem probabilística ou censitária;
- 2) Fonte de amostragem adequada (Censo oficial, Censo escolar, etc.);
- 3) Tamanho da amostra previamente calculado;
- 4) Forma de aferição adequada (utilizando equipamento validado);
- 5) Aferição realizada por avaliadores treinados;
- 6) Taxa de resposta adequada (> 70%) e descrição das recusas;

- 7) Apresentação dos intervalos de confiança e análises de subgrupos de interesse;
- 8) Sujeitos do estudo semelhantes à pergunta de pesquisa e bem descritos.

Para cada critério atendido o estudo recebeu um ponto. Foram considerados pelos pesquisadores como estudos de alta qualidade aqueles com pontuação 7 e 8; moderada qualidade 4 a 6 pontos; e de baixa qualidade 0 a 3 pontos.

A avaliação da qualidade não foi utilizada como critério de exclusão dos artigos, sendo parâmetro para estudo da heterogeneidade e da análise de subgrupos.

4.6. Análise dos dados

O desfecho primário foi a prevalência de hipertensão arterial, com um intervalo de confiança de 95% (IC 95%).

4.6.1. Meta-análise e análise da heterogeneidade

A meta-análise foi calculada de acordo com modelo de efeitos aleatórios e ponderada pelo inverso da variância. A heterogeneidade foi avaliada pelo teste do qui-quadrado, sendo sua magnitude verificada pelo *i*-quadrado (I^2) (RODRIGUES e ZIEGELMANN, 2010). Para a inspeção visual, foi construído o gráfico *forest plot* das prevalências e intervalos de confiança de cada estudo, assim como calculada a medida sumária para o conjunto dos mesmos.

O teste do qui-quadrado é um dos mais empregados para avaliar a significância da heterogeneidade, sendo convencionado um nível de significância mais conservador de $p < 0,10$, em lugar do usual $p < 0,05$. O I^2 , que varia de 0 a 100%, quando superior a 50% indica heterogeneidade substancial e, acima de 75%, heterogeneidade considerável (PEREIRA e GALVÃO, 2014).

Também foram realizadas metarregressões com o objetivo de identificar as causas da heterogeneidade utilizando o teste de Knapp e Hartung (2003), com significância de $p < 0,05$, para testar as variáveis:

- ✓ Pontuação da qualidade;
- ✓ Tamanho da amostra;
- ✓ Proporção de adolescentes do sexo feminino;
- ✓ Índice de Desenvolvimento Humano dos Municípios;
- ✓ Ano de realização do estudo;
- ✓ Número de aferições da pressão arterial.

4.6.2. Análise de sensibilidade

Na análise de sensibilidade varia-se a forma de análise dos dados para saber a repercussão dessa mudança nos resultados, buscando a diminuição ou exclusão da heterogeneidade (PEREIRA e GALVÃO, 2014).

Para tentar amenizar os efeitos da heterogeneidade estimou-se as medidas sumárias, com seus respectivos intervalos de confiança, para subgrupos definidos por:

- ✓ Sexo;
- ✓ Qualidade do estudo;
- ✓ Método e número de aferições;
- ✓ Existência de cálculo amostral;
- ✓ Região.

4.6.3. Análise do viés de publicação

Nas revisões sistemáticas a presença desse viés pode ser identificada por meio de gráfico de funil e de testes estatísticos (PEREIRA e GALVÃO, 2014; STERNE et al, 2011).

Os estudos pouco precisos, em geral realizados com amostras de tamanho pequeno, poderão encontrar resultados positivos ou negativos (estatisticamente significativos ou não) por influência do acaso, o que pode comprometer os resultados. Caso estudos pequenos e grandes tivessem seus resultados sempre publicados, eles estariam distribuídos simetricamente. Geralmente os pequenos na parte mais larga e os de maior precisão, em geral em menor número, mais próximos do valor real e situados na parte mais estreita do funil. Mas há uma tendência de publicação somente daqueles que apresentam resultados considerados relevantes, o que também pode comprometer os resultados. Nesses casos usualmente encontra-se assimetria no funil (*small-study effect*) (PEREIRA e GALVÃO, 2014).

Avaliou-se a existência do efeito de estudos pequenos (*small-study effect*) por meio da inspeção visual do gráfico de funil e do cálculo do teste de Egger (STERNE et al, 2011), com significância de $p < 0,05$.

4.6.4. Softwares

Os dados foram coletados em planilha eletrônica Microsoft Excel 2010 e as análises foram realizadas com o comando “Metaprop” do software STATA (versão 12.0).

5. Resultados e discussão

Artigo - Prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes escolares brasileiros: revisão sistemática e meta-análise

RESUMO

Objetivo: Estimar a prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes escolares brasileiros por meio da revisão sistemática de estudos transversais de base escolar. Métodos: Os artigos foram pesquisados nos bancos de dados MEDLINE, Embase, Scopus, LILACS, SciELO, Web of Science, Banco de teses da Capes e Tripdatabase. Além disso, foram examinadas as listas de referências bibliográficas dos estudos relevantes para identificar artigos potencialmente elegíveis. Não foram aplicadas restrições da data de publicação, idioma ou status de publicação. Os estudos foram selecionados por duas avaliadoras independentes que também extraíram os dados e avaliaram a qualidade metodológica seguindo oito critérios relacionados à amostragem, à mensuração da pressão arterial e à apresentação dos resultados. Calculou-se a meta-análise e foram realizadas análises para investigação de heterogeneidade. Resultados: A triagem na literatura identificou 1.577 artigos e foram incluídos 22, que correspondeu a 14.115 adolescentes, sendo 51,2% (n = 7.230) do sexo feminino. Houve variedade de técnicas, equipamentos e referências utilizados. A prevalência de hipertensão foi 8% (intervalo de confiança [IC] 95%: 5-11; $I^2 = 97,6\%$), sendo no sexo masculino (prevalência = 9%, IC 95%: 6-14; $I^2 = 96,4\%$) e no feminino (prevalência = 6%, IC 95%: 4-9; $I^2 = 94,2\%$). A metarregressão não identificou as causas da heterogeneidade entre os estudos. Conclusão: Apesar das diferenças encontradas nas metodologias dos estudos incluídos, os resultados dessa revisão sistemática indicam que a hipertensão

arterial é prevalente na população escolar adolescente no Brasil. Para investigações futuras sugere-se a padronização de técnicas, equipamentos e referências visando à melhoria da qualidade metodológica dos estudos.

Descritores: hipertensão; adolescente; prevalência; Brasil; meta-análise.

ABSTRACT

Objective: To estimate the prevalence of hypertension in Brazilian adolescents by systematically reviewing school-based cross-sectional studies. **Methods:** The articles were searched in the databases MEDLINE, Embase, Scopus, LILACS, SciELO, Web of Science, Capes thesis bank, and Tripdatabase. Moreover, the references of the selected articles were examined to identify possibly eligible studies. No restrictions were used with respect to publication date, language, or publication status. The studies were selected by two independent reviewers who also extracted the data and assessed the methodological quality according to eight criteria related to sampling, blood pressure measurement, and result presentation. The meta-analysis was calculated and the heterogeneity investigated. **Results:** Literature screening resulted in 1,577 articles of which 22 were included, corresponding to 14,115 adolescents, 51.2% (n=7,230) females. The techniques, equipment, and references used by the studies varied. Hypertension prevalence was 8% (95% confidence interval (95%CI): 5-11; $I^2 = 97.6\%$), 9% in males (95%CI: 6-14; $I^2 = 96.4\%$) and 6% in females (95%CI: 4-9; $I^2 = 94.2\%$). Meta-regression did not identify the causes for the heterogeneity between studies. **Conclusion:** Despite the different methodologies used by the various studies, the results of this systematic review indicate that hypertension is prevalent in the Brazilian adolescent population. Future investigations should standardize the techniques, equipment, and references to improve the methodological quality of the studies.

Keywords: hypertension; adolescent; prevalence; Brazil; meta-analysis.

INTRODUÇÃO

O aumento de casos de excesso de peso entre os adolescentes brasileiros nos últimos anos relaciona-se com a crescente prevalência de outros fatores de risco para doenças cardiovasculares nessa população, como a hipertensão arterial.¹⁻³

A hipertensão arterial é uma doença relacionada a diferentes causas em que os níveis de pressão arterial se sustentam elevados por determinado período. Órgãos como coração, encéfalo, rins e vasos sanguíneos geralmente são afetados e passam por alterações que podem comprometer suas funções. A hipertensão também se relaciona frequentemente com alterações metabólicas e é um dos fatores de risco mais frequentes para doenças cardiovasculares.^{4,5} Na adolescência geralmente é assintomática, o que colabora para falta de diagnóstico precoce.⁶ Entretanto, a sua detecção, tratamento e controle são fundamentais para a redução de eventos cardiovasculares. No Brasil, somente 19% das pessoas diagnosticadas mantêm a pressão arterial sob controle.⁴

Em revisão sistemática de estudos com adolescentes brasileiros realizados até 2008, sem representação da região Norte, a prevalência de hipertensão arterial nos adolescentes foi estimada em 8%.⁷ Para a população adulta, os estudos mais atuais e de representatividade nacional reportam usualmente a prevalência da hipertensão obtida através de diagnóstico médico autorreferido. Em 2013, o sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel) encontrou prevalência de 24% e a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 21% em indivíduos maiores de 18 anos. Apesar das diferenças metodológicas, os dados reforçam o indicativo da evolução da hipertensão arterial ao longo das fases do curso da vida, apontando para a importância do seu monitoramento e o planejamento de intervenções precoces e adequadas.^{8,9}

Não existe, até a presente data, inquérito nacional brasileiro que tenha investigado a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes. Neste contexto, objetivou-se revisar sistematicamente estudos de prevalência de hipertensão arterial em adolescentes escolares brasileiros para estimar a sua magnitude e evolução.

MÉTODOS

Registro e protocolo

O protocolo da revisão foi registrado na base *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO) sob o número CRD 42015016263.

CrITÉrios de elegibilidade

Foram incluídos estudos transversais de base escolar, quando realizados no Brasil e que avaliaram a prevalência de hipertensão arterial em adolescentes (10 a 19 anos). Também foram considerados os seguintes critérios: hipertensão arterial avaliada a partir do percentil 95 para sexo, estatura e idade (10 a 17 anos) ou acima de 140 x 90 milímetros de mercúrio (mmHg) nos adolescentes entre 18 e 19 anos ⁴ e representatividade de escolas públicas e privadas no mesmo estudo. Não foram aplicados limites da data de publicação, idioma ou status de publicação. Foram excluídos aqueles que avaliaram adolescentes em condições específicas de saúde (hipertensos, filhos de pais hipertensos, obesos, diabéticos, doentes renais crônicos, etc.) e aqueles cuja pressão arterial foi autorreferida.

Fontes de informações e estratégias de busca

A busca pelos artigos foi realizada nas seguintes fontes de dados: MEDLINE (via PubMed), Scopus, Embase, Web of Science, Adolec, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Tripdatabase e Banco de Dissertações e Teses Brasileiras (via Capes).

A estratégia de busca para o MEDLINE (via PubMed) foi: ("Adolescent"[Mesh] OR "Adolescent"[TIAB] OR "Teenager"[TIAB] OR "Students"[Mesh] OR "Students"[TIAB] OR "Child"[Mesh] OR "Child" [TIAB]) AND

("Hypertension"[Mesh] OR "Hypertension"[TIAB] OR "Blood pressure"[Mesh] OR "Blood pressure"[TIAB] OR "Blood arterial"[TIAB]) AND ("Surveys"[TIAB] OR "Cross-Sectional Studies"[Mesh] OR "Cross-Sectional Studies"[TIAB] OR "Prevalence"[Mesh] OR "Prevalence"[TIAB] OR "Frequency"[TIAB]) AND ("Brazil"[Mesh] OR "Brazil"[TIAB] OR "Brasil"[TIAB]). Essa estratégia foi adaptada para as outras bases.

As pesquisas foram realizadas a partir de setembro de 2014 e a última busca foi em outubro de 2014. Além disso, examinaram-se a lista de referências bibliográficas dos estudos relevantes a fim de identificar estudos potencialmente elegíveis.

Seleção dos estudos e extração dos dados

De acordo com os critérios de elegibilidade, as autoras VSSG e KRCA, selecionaram os estudos de modo independente em duas etapas, inicialmente avaliando o título e resumo e, numa segunda fase, pela leitura do texto completo. Discordâncias foram resolvidas por consenso.

Para a extração dos dados elaborou-se uma planilha eletrônica onde foram registradas informações sobre: nome do estudo, autores, ano de coleta dos dados, publicações decorrentes, cidade, estado, objetivo, faixa etária, existência de cálculo amostral prévio, tipo e tamanho da amostra, prevalência de hipertensão arterial, características da aferição, método, referência e equipamento utilizado.

Também foram elencados, a partir do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil, os Índices de Desenvolvimento Humano dos Municípios (IDHM) de onde se originaram os estudos.¹⁰

Caso os artigos não apresentassem todas as informações disponíveis, o autor foi contatado, pelo menos duas vezes, para os devidos questionamentos.

Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos

O instrumento de avaliação crítica de estudos de prevalência proposto por Loney¹¹ foi utilizado, com adaptações, para determinar a qualidade dos artigos. O autor adota oito critérios: 1) amostragem probabilística ou censitária; 2) fonte de amostragem adequada (Censo oficial, Censo escolar, etc.); 3) tamanho da amostra previamente calculado; 4) forma de aferição adequada (utilizando equipamento validado); 5) aferição imparcial realizada por avaliadores treinados; 6) taxa de resposta adequada, > 70% e descrição das recusas; 7) apresentação dos intervalos de confiança e análises de subgrupos de interesse; e 8) sujeitos do estudo semelhantes à pergunta de pesquisa e bem descritos.

Para cada critério atendido o estudo recebeu um ponto. Foram considerados estudos de alta qualidade aqueles com pontuação 7 e 8; moderada qualidade 4 a 6 pontos; e de baixa qualidade 0 a 3 pontos.

A avaliação da qualidade não foi utilizada como critério de exclusão dos artigos, sendo parâmetro para estudo da heterogeneidade e da análise de subgrupos.

Análise dos dados

O desfecho primário foi a prevalência de hipertensão arterial, com um intervalo de confiança de 95% (IC 95%). Foram estimadas as medidas sumárias para a população total e subgrupos definidos por sexo, qualidade do estudo, método e número de aferições, cálculo amostral e região. A meta-análise foi calculada usando um modelo de efeitos aleatórios e ponderada pelo inverso da variância e a heterogeneidade foi avaliada pelo teste do qui-quadrado com significância de $p < 0,10$, sendo sua magnitude verificada pelo o I-quadrado (I^2).¹²

Foram realizadas metarregressões com o objetivo de identificar as causas da heterogeneidade, utilizando o teste de Knapp e Hartung¹³ para testar as variáveis: pontuação da qualidade, tamanho da amostra, proporção de adolescentes do sexo feminino, IDHM¹⁰, ano de realização do estudo e número de aferições da pressão arterial. Avaliou-se ainda a existência do efeito de estudos pequenos (*small-study effect*), por meio da inspeção visual do gráfico de funil e do cálculo do teste de Egger.¹⁴

As análises foram realizadas com o comando “Metaprop” do software STATA (versão 12.0), adotando significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Seleção dos estudos

A Figura 1 esquematiza as etapas de seleção dos estudos e o número final daqueles elegíveis para a revisão. Os artigos excluídos, assim como a justificativa para as exclusões são apresentados no Apêndice 1. Foram recebidos dados de autores de oito estudos.^{16,17,23-26,32,35}

Todos os estudos incluídos na revisão dispunham de dados suficientes para compor a meta-análise.

Características dos estudos incluídos

Considerando os 17 estudos, 14.115 adolescentes foram avaliados, sendo 51% do sexo feminino. Toda a faixa etária da adolescência e todas as regiões brasileiras foram contempladas, ficando assim distribuídas: seis estudos na região Sudeste, cinco na região Sul, quatro na região Nordeste e um estudo para cada uma das regiões Norte e Centro-Oeste. As avaliações foram realizadas entre os anos 2000 e 2012. Outras características são sumarizadas na Tabela 1.

Somente um estudo selecionou as escolas participantes por conveniência³², os demais empregaram amostragem probabilística, geralmente por conglomerados, com duas ou mais etapas. Foram utilizados dados do Censo oficial ou do Censo escolar para o cálculo da amostra, entretanto, cinco estudos não especificaram qual fonte de dados populacionais subsidiaram essa etapa.^{32,23,27,16,17} A qualidade dos estudos apresentou um escore médio de 5,8 pontos e cinco foram classificados como de alta qualidade.^{19-22, 29-31, 33,35}

Dentre os 11 que empregaram o método auscultatório para aferição da pressão arterial, três referiram utilizar esfigmomanômetro de coluna de mercúrio^{15,16,28}, um não

apresentou a informação³¹ e os demais realizaram a medida com o tipo aneroide, através de equipamento automático. O IV Relatório para o Diagnóstico, Avaliação e o Tratamento da Hipertensão Arterial na Infância e Adolescência³⁸ foi a referência metodológica mais frequentemente empregada para definir hipertensão arterial (47%; n=8).

Observou-se que, mesmo para aqueles estudos que utilizaram a mesma referência, não houve padronização do número de medidas, que variou entre 2, 3 e 6 e a maioria trabalhou com a média entre elas.^{15,19-26,29-33,35,36} Dois estudos classificaram a hipertensão pelo menor valor entre as medidas^{16,17}, e os demais estudos a definiram pela segunda medida²⁷, medida alterada²⁸ ou menor medida³⁴. Um estudo não apresentou essa informação.¹⁸ Em relação às medidas discrepantes, nove estudos (53%) relataram tê-las descartado para a avaliação.

Ribas et al³¹ não estratificaram a prevalência de hipertensão arterial entre os sexos dos adolescentes e, portanto, o estudo não pôde ser incluído na análise de subgrupos da meta-análise.

Prevalência de hipertensão arterial e análise da heterogeneidade dos estudos

A prevalência estimada de hipertensão arterial para toda a população nos estudos foi 8% (IC 95%: 5-11; $I^2 = 97,6\%$) (Figura 2). A análise por subgrupos é apresentada na Tabela 2.

A Figura 3 mostra assimetria entre as investigações, o que foi confirmado pelo teste de Egger ($p < 0,001$), apontando a probabilidade de estudos pequenos, que possivelmente encontraram prevalências baixas, não terem sido publicados.

Pela metarregressão, utilizada para investigar as causas da alta heterogeneidade encontrada na análise dos estudos, não se identificou nenhum dos parâmetros analisados (lista das variáveis analisadas) como capazes de explicá-la ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

Síntese dos resultados

A evidência a partir dos estudos transversais apontou para uma estimativa de prevalência que reforça a hipertensão arterial como de importância para a elaboração de políticas públicas, já na fase adolescente. Os meninos foram mais acometidos pela doença, embora sem significância estatística. A região Sul apresentou a maior prevalência e a Centro-Oeste a menor. Salienta-se ainda que nessa fase o impacto financeiro para o acompanhamento e intervenção desses indivíduos já pode ser relevante.⁴¹

A estimativa tendeu a ser menor quando três aspectos metodológicos, tanto de aferição quanto de desenho do estudo, foram empregados: cálculo amostral, método auscultatório e pelo menos, três repetições da aferição. Entretanto, os critérios de qualidade avaliados não reproduziram tal efeito e a prevalência foi numericamente mais elevada entre os estudos de melhor qualidade.

A alta heterogeneidade esteve presente em todas as análises, o que demanda precaução na extrapolação dos resultados, e a metarregressão não foi capaz de apontar seus motivos. Percebeu-se, no entanto, a influência dos estudos de pequeno tamanho amostral nessa diferença entre eles, o que pode ter corroborado algum viés nos resultados encontrados. Afora as causas metodológicas, a grande heterogeneidade entre os resultados pode ser devido às diferenças naturais entre os sujeitos incluídos nos estudos, sabendo que cada estado e município brasileiro possuem diferenças socioeconômicas e culturais.

Limitações

Os métodos de aferição da pressão arterial empregados demonstram grande variedade entre as referências, as adaptações e interpretações dadas a elas. A recomendação brasileira mais atual reforça a importância de se aferir em ambos os braços e escolher para as repetições aquele que apresentar maior valor, salientando ainda a importância da exclusão daquelas discrepantes e do uso da média entre as duas últimas. Seria ainda necessário, para o diagnóstico, a repetição desse procedimento em diferentes ocasiões.⁴ Nenhum dos estudos descreveu a utilização dessa metodologia completa ou de procedimentos similares capazes de substituí-los, o que pode ter influência direta nos resultados, favorecendo a superestimação das prevalências encontradas. Estudos apontam para o declínio da prevalência quando a pressão arterial é aferida sucessivas vezes em ocasiões diferentes.^{42,43}

As diferenças nos cenários de estudo e a falta de padronização nos métodos empregados, refletida nos equipamentos distintos, utilização de medidas discrepantes no cálculo da média e vários tempos de intervalo entre as medidas, podem ter contribuído para a heterogeneidade encontrada. Para amenizar esse resultado, buscou-se realizar a análise pelos subgrupos possíveis e ainda realizou-se a metarregressão. Mas a falta de explicações encontradas sinaliza que mais características dos adolescentes podem ser importantes na análise dessas influências, como o estado nutricional, idade, fase da adolescência e estágio de maturação sexual. Entretanto, a ausência de detalhamento sobre essas informações impediu a análise.

Algumas medidas ainda foram tomadas com o intuito de amenizar os vieses que são recorrentes em estudos dessa natureza. Este trabalho apresenta método de acordo com as atuais recomendações para elaboração de revisões sistemáticas: busca sensível na literatura, sem restrições quanto ao idioma ou data de publicação, investigação de

estudos na literatura cinzenta, seleção e extração pareada dos dados e avaliação da qualidade dos estudos. Além disso, todos os estudos incluídos avaliaram alunos de escolas públicas e privadas buscando maior representatividade dos adolescentes escolares. Foi realizada ainda a avaliação da qualidade metodológica dos estudos e a análise estatística de acordo com a mesma e os autores foram consultados em relação aos critérios não detalhados nos artigos que suscitaram dúvidas durante a leitura.

A opção pela seleção de estudos que avaliaram escolares e não a população em geral, que garantiria maior representatividade dos adolescentes brasileiros, justificou-se pelo diminuto número de estudos com essa faixa etária que são realizados fora do ambiente escolar. No Brasil, o acesso à escola era de 97,4% para a população de 6 a 14 anos e de 87,7% na faixa etária de 15 e 19 anos de idade, independentemente da classe de rendimento mensal (IBGE, 2012).⁴⁴ Portanto, a escola constitui-se como importante *locus* no monitoramento da saúde do escolar.

Revisões prévias sobre o assunto

Uma revisão sistemática com meta-análise sobre hipertensão arterial em adolescentes de quatro regiões brasileiras, realizada com dados coletados até 2008, apresentou resultados semelhantes, com prevalência em torno de 8%, sendo superior para os meninos e as regiões mais e menos prevalentes foram a Sul e a Centro-Oeste. Todos os subgrupos analisados no estudo também se caracterizaram pela alta heterogeneidade.⁷

Os resultados da investigação realizada até 2008⁷ comparados a esta revisão não apontam para aumento da magnitude do problema nesse intervalo de tempo, mas essa interpretação deve ser realizada com cuidado, pois as características e a qualidade dos estudos incluídos em ambas diferem em alguns aspectos. A eleição de estudos

realizados somente com escolares das redes públicas e privadas foi observada somente na revisão atual, buscando generalizações mais claras e representatividade de todos os grupos da população de interesse. Dentre os estudos atuais, somente um não utilizou amostra probabilística, enquanto essa característica foi observada em cinco estudos da revisão anterior⁷ e nenhum dos atuais tiveram amostras menores que 250 adolescentes, enquanto na primeira quatro apresentaram essa característica. Ainda na primeira revisão⁷ foi incluído estudo em que a pressão arterial foi aferida somente uma vez, o que não ocorreu no presente e somente agora houve representação da região Norte.

As características citadas afetam diretamente as validades interna e externa dos estudos incluídos e percebeu-se, ainda, que a qualidade metodológica dos atuais melhorou em relação aos anteriores, possibilitando o estabelecimento de critérios de elegibilidade mais rigorosos capazes de permitir maior confiabilidade nos resultados da revisão, embora ainda tenha sido observada falta de padronização importante. Sendo assim, não se pode garantir que a hipertensão na população escolar adolescente não tenha aumentado nos últimos anos, mas acredita-se que a estimativa atual a represente com chance de menor superestimação dos resultados.

Os procedimentos metodológicos de aferição da pressão arterial foram avaliados em outra revisão sistemática com adolescentes brasileiros e encontrou-se correlação entre o escore de qualidade e a prevalência de pressão elevada/hipertensão, que variou de 2% a 30% ($r = -0,504$; $p = 0,020$).⁴⁵ Nesse contexto, reforça-se a importância de procedimentos de qualidade tanto para a aferição quanto para o desenho do estudo, visando garantir a confiança nos resultados finais.

Outras duas revisões sistemáticas abordando esse tema também encontraram grande variação entre as prevalências, sendo 2% a 50% para adolescentes brasileiros⁴⁶ e 0,5% a 20% para um conjunto de representantes dos continentes americano, europeu,

asiático e africano.⁴⁷ Um característica comum em ambos os trabalhos foi a inclusão de crianças na amostra.

As revisões avaliadas vão ao encontro desta apontando grandes variações tanto nas prevalências quanto nos procedimentos de aferição, assim como nos critérios de seleção dos sujeitos e características na condução dos estudos incluídos.

Interpretações e generalizações

Em estudos primários, com indivíduos de outras nacionalidades, observou-se maior prevalência entre adolescentes croatas (8%)⁴⁸ e portugueses (12%)⁴⁹ e menor entre os norte-americanos (3%)⁵⁰, egípcios (4%)⁵¹ e húngaros (2%)⁵² em relação ao encontrado entre os adolescentes escolares brasileiros. Em todos a hipertensão foi mais prevalente entre os meninos, com exceção dos portugueses para os quais não houve diferença.

Para investigações futuras percebe-se a necessidade da busca de padronização entre as metodologias utilizadas para a aferição da pressão arterial. Embora seja um fator limitante para estudos transversais, a repetição da medida em diferentes ocasiões também parece ser importante para a fidedignidade das estimativas. Verificou-se ainda a necessidade de maior representatividade de regiões que foram pouco estudadas como a Norte e a Centro-Oeste.

Conclusão

A hipertensão arterial é prevalente na população adolescente no Brasil, sendo numericamente mais frequente no sexo masculino. Para investigações futuras é importante a padronização de técnicas e referências, além da análise de fatores importantes para essa população como estado nutricional, idade, estágio de maturação sexual e fase da adolescência.

Referências

1. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2006.
2. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE; 2010.
3. 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*. 2011;27(6):1065-1076.
4. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010; 95(supl.1):1-51.
5. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2007;89(3):e24-e79.
6. Anyaegbu EI, Dharnidharka VR. Hypertension in the Teenager. *Pediatr Clin N Am*. 2014;61:131-151.
7. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ESF, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2013;13:833-844.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde; 2014.

9. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) 2013: percepção do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas. Rio de Janeiro: IBGE; 2014.
10. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud)/ Instituto de Pesquisas Aplicadas (Ipea)/ Fundação João Pinheiro. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.[Acesso em 14 de dezembro de 2014]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>.
11. Loney PL, Chambers LW, Bennett KJ, Roberts JG, Stratford PW. Critical appraisal of the health research literature: prevalence or incidence of a health problem. *Chronic Dis Can.*1998;19:170-176.
12. Rodrigues CL, Ziegelmann, PK. Metanálise: um guia prático. *Rev HCPA.* 2010;30(4):436-447
13. Knapp G, Hartung J. Improved tests for a random effects meta-regression with a single covariate. *Stat Med.* 2003;22:2693-710.
14. Sterne JA, Sutton AJ, Ioannidis JP, Terrin N, Jones DR, Lau J, et al. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ* .2011;343:d4002.
15. Almeida FA, Konigsfeld HP, Machado LM, Canadas AF, Issa EY, Giordano RH, et al. Assessment of social and economic influences on blood pressure of adolescents in public and private schools: an epidemiological study. *J Bras Nefrol.* 2011;33(2):142-149.
16. Burgos MS, Reuter CP, Burgos LT, Pohl HH, Pauli LT, Horta JA, et al. Comparison analysis of blood pressure, obesity, and cardio-respiratory fitness in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol.* 2010;94(6):788-93.

17. Burgos, MS. Burgos LT, Camargo MD, Franke SIR, Prá D, Silva AMV, et al. Associação entre medidas antropométricas e fatores de risco cardiovascular em crianças e adolescentes. *Arq Bras Cardiol.* 2013;101(4):1-9.
18. Cândido AP, Benedetto R, Castro AP, Carmo JS, Nicolato RL, Nascimento-Neto RM, et al. Cardiovascular risk factors in children and adolescents living in an urban area of Southeast of Brazil: Ouro Preto Study. *Eur J Pediatr.* 2009;168(11):1373-1382.
19. Christofaro DG, Ritti-Dias RM, Chiolero A, Fernandes RA, Casonatto J, Oliveira AR. Physical activity is inversely associated with high blood pressure independently of overweight in Brazilian adolescents. *Scand J Med Sci Sports.* 2013;23(3):317-322.
20. Christofaro DGD, Ritti-Dias RM, Fernandes RA, Polito MD, Andrade SM, Cardoso JR, et al. Detecção de Hipertensão Arterial em Adolescentes através de Marcadores Gerais e Adiposidade Abdominal. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(6):465-470.
21. Christofaro DGD, Fernandes RA, Oliveira AR, Freitas IF, Barros MVG, Ritti-Dias RM. The association between cardiovascular risk factors and high blood pressure in adolescents: a school-based study. *Am J Hum Biol.* 2014;26(4):518-522.
22. Christofaro DGD, Fernandes RA, Polito MD, Romanzini M, Ronque ERV, Gobbo LA, et al.. A comparison between overweight cutoff points for detection of high blood pressure in adolescents. *J Pediatr.* 2009;85(4):353-358.
23. Cruz LL, Cardoso LD, Pala D, de Paula H, Lamounier JÁ, Silva CAM, et al. Metabolic syndrome components can predict C reactive protein concentration in adolescents. *Nutr Hosp.* 2013;28(5):1580-1586.
24. Cureau FV, Duarte P, Lopes SD, Reichert FF. Clustering of risk factors for noncommunicable diseases in brazilian adolescents: prevalence and correlates. *J Phys Act Health.* 2014;11(5):942-949.

25. Cureau FV, Reichert FF. Indicadores antropométricos de obesidade como preditores de pressão arterial elevada em adolescentes. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2013;15(3):338-349.
26. Faria ER, Faria FR, Franceschini SDC, Peluzio MDG, Sant'Ana LFD, Novaes JF, et al. Insulin resistance and components of metabolic syndrome, analysis by gender and stage of adolescence. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2014;58(6):610-618.
27. Monego ET, Jardim PC. Determinants of risk of cardiovascular diseases in schoolchildren. *Arq Bras Cardiol.* 2006;87(1):37-45.
28. Moura AA, Silva MA, Ferraz MR, Rivera IR. Prevalence of high blood pressure in children and adolescents from the city of Maceió, Brazil. *J Pediatr.* 2004;80(1):35-40.
29. Polderman J, Gurgel RQ, Barreto-Filho JA, Roelofs R, Ramos RE, Munter JS, et al. Blood pressure and BMI in adolescents in Aracaju, Brazil. *Public Health Nutr.* 2011;14(6):1064-1070.
30. Roelofs R, Gurgel RQ, Wendte J, Polderman J, Barreto-Filho JA, Solé D, et al. Relationship between asthma and high blood pressure among adolescents in Aracaju, Brazil. *J Asthma.* 2010;47(6):639-643.
31. Ribas SA, Silva LCS. Cardiovascular risk and associated factors in schoolchildren in Belem, Para State, Brazil. *Cad Saude Publica.* 2014; 30(3): 577-586.
32. Rinaldi AEM, Nogueira PCK, Riyuzo MC, Olbrich-Neto J, Gabriel GFPC, Macedo CS, et al. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes do ensino fundamental. *Rev Paul Pediatr.* 2012;30(1):79-86.
33. Rosa ML, Mesquita ET, Rocha ER, Fonseca VM. Body mass index and waist circumference as markers of arterial hypertension in adolescents. *Arq Bras Cardiol.* 2007;88(5):573-578.

34. Silva KS, Silva RC, Duarte MF, Lopes AS, Silva FM. Undernutrition and obesity associated with high blood pressure in children and adolescents from João Pessoa, Paraíba, Brazil. *Pediatr Cardiol.* 2009;30(3):248-255.
35. Stabelini Neto A, Sasaki JE, Mascarenhas LP, Boguszewski MC, Bozza R, Ulbrich AZ, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and metabolic syndrome in adolescents: a cross-sectional study. *BMC Public Health.* 2011;30(11):674-681.
36. Silva KKS, Farias Júnior JC. Fatores de risco associados à pressão arterial elevada em adolescentes. *Rev Bras Med Esporte.* 2007;13(4):237-240.
37. Sociedade Brasileira de Cardiologia. I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq Bras Cardiol.* 2005;85(supl.6):1-36.
38. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics.* 2004;114:555-576.
39. 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. *Pediatrics.* 1996; 98: 649-658.
40. Koch VH. Pressão arterial em pediatria: aspectos metodológicos e normatização. *Rev Bras Hipertens.* 2000; 7:71-8.
41. Gilmer TR, O'Connor PJ, Sinaiko AR, Kharbanda EO, Magid DJ, Sherwood NE, et al. Impact of hypertension on healthcare costs among children. *Am J Manag Care.* 2014;20(8):622-628.
42. McNiece KL, Poffenbarger TS, Turner JL, Franco KD, Sorof JM, Portman RJ. Prevalence of Hypertension and Pre-Hypertension among Adolescents. *J Pediatr.* 2007;150:640-644.

43. Sorof JM, Lai D, Turner J, Poffenbarger T, Portman RJ. Overweight, Ethnicity, and the Prevalence of Hypertension in School-Aged Children. *Pediatrics*. 2004;113:475-482.
44. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD): síntese de indicadores 2011. Rio de Janeiro: IBGE; 2012.
45. Magalhães MGPA, Oliveira LMFT, Christofaro DGD, Ritti-Dias RM. Prevalência de pressão arterial elevada em adolescentes brasileiros e qualidade dos procedimentos metodológicos empregados: revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol*. 2013;16(4):849-859.
46. Bezerra MLO, Soares PFC, Leite ES, Lucena RCS. Hipertensão em crianças e adolescentes: revisão sistemática sobre prevalência e fatores de risco. *Rev enferm UFPE on line*. 2013;7(8):5313-5322.
47. Christofaro DGD, Andrade SM, Fernandes RA, Cabrera MAS, Ritti-Dias RM. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes: revisão sistemática. *Rev Bras Saúde Matern Infant*. 2011;11(4):361-367.
48. Pecin I, Samovojska R, Heinrich B, Zeljkovic-Vrkics T, Laganovic M, Jelakovic Bojan. Hypertension, Overweight and Obesity in Adolescents: The CRO-KOP Study. *Coll Antropol*. 2013;37 (3):761-764.
49. Maldonado J, Pereira T, Fernandes R, Santos R, Carvalho M. An approach of hypertension prevalence in a sample of 5381 Portuguese children and adolescents. The AVELEIRA registry. *Hypertension in Children. Blood Press*. 2011; 20:153-157.
50. May AL, Kuklina EV, Yoon PW. Prevalence of Cardiovascular Disease Risk Factors Among US Adolescents, 1999-2008. *Pediatrics*. 2012;129(6): 1035-1041.

51. Abolfotouh MA, Sallam SA, Mohammed MS, Loutfy AA, Hasab AA. Prevalence of Elevated Blood Pressure and Association with Obesity in Egyptian School Adolescents. *Int J Hypertens*. 2011;2011:952537.

52. Katona É, Zrinyi M, Lengyel S, Komonyi É, Paragh G, Zatik J, et al. The prevalence of adolescent hypertension in Hungary – The Debrecen Hypertension Study. *Blood Press*. 2011;20:134-139.

FIGURAS E TABELAS

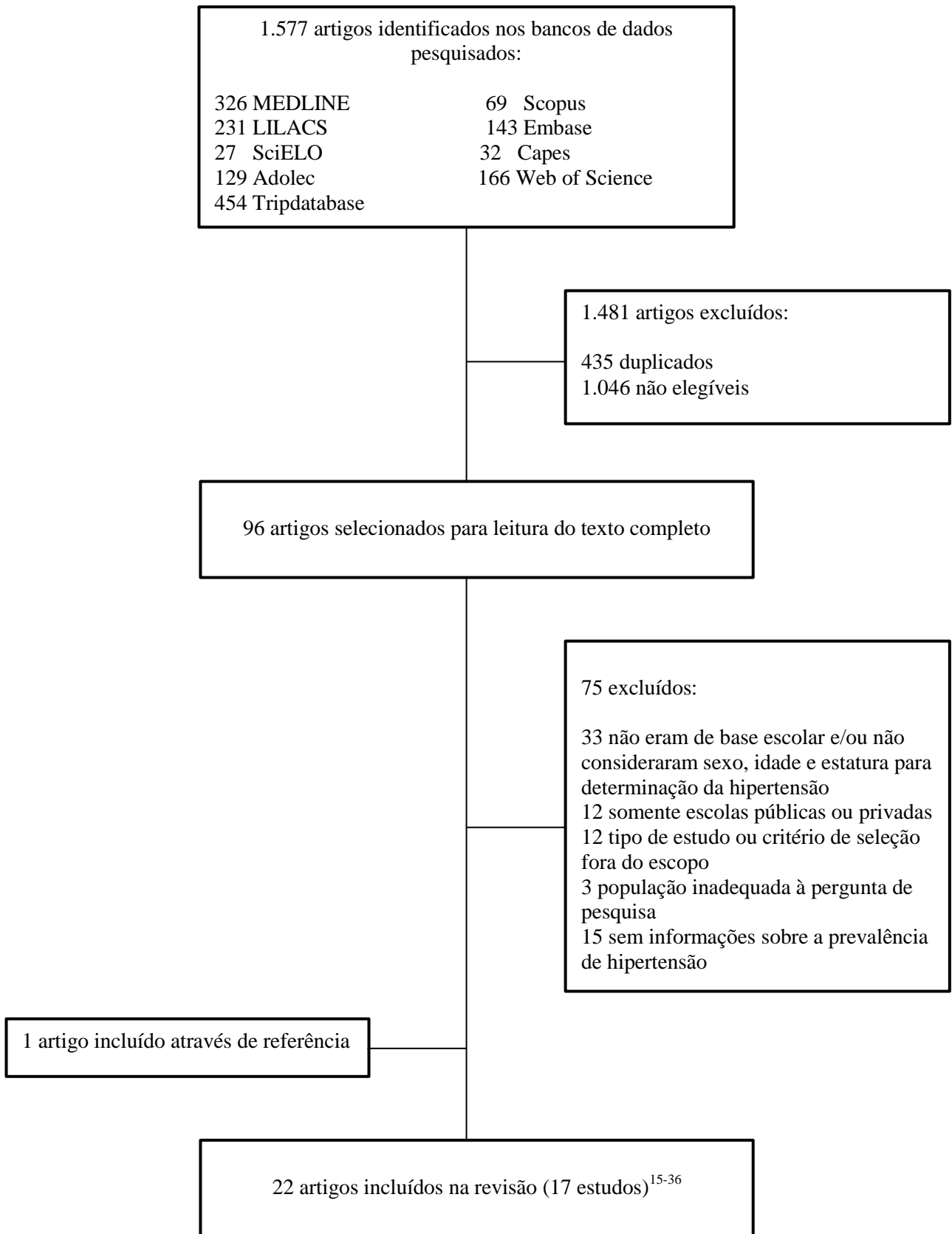
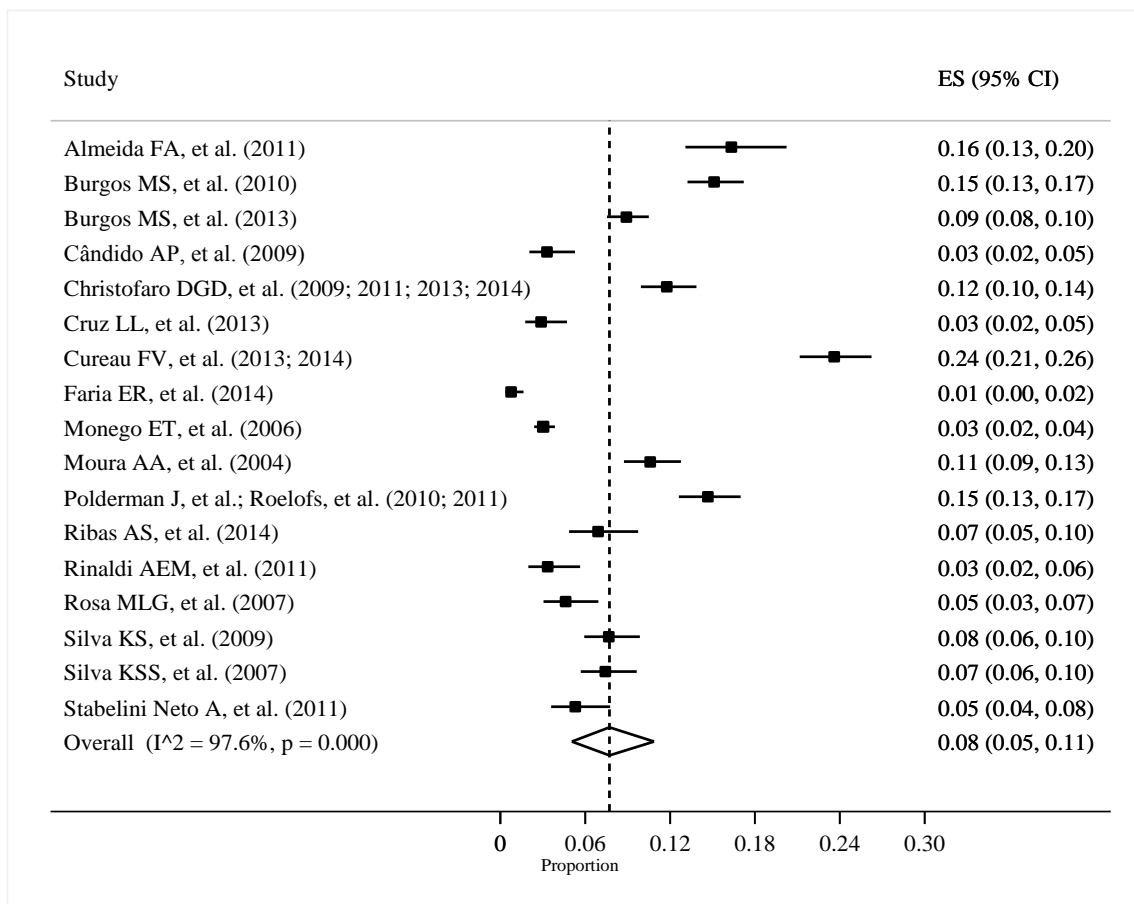
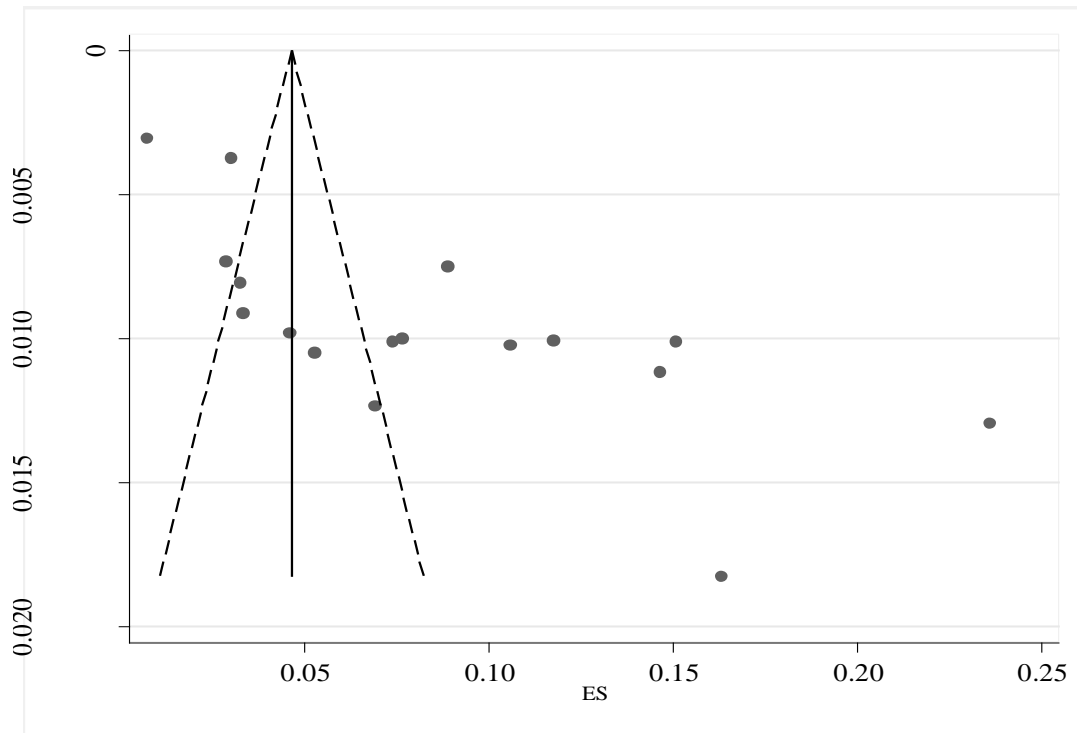


Figura 1. Fluxograma do resultado da busca, seleção e inclusão dos estudos na revisão sistemática.



Nota: ES, estimativa (frequência absoluta); CI, intervalo de confiança;

Figura 2. Prevalência de hipertensão arterial em adolescentes brasileiros



Nota: ES, estimativa (frequência absoluta); se(ES), erro padrão da estimativa (frequência absoluta)

Figura 3. Gráfico de Funil: a prevalência hipertensão arterial em cada estudo pelo erro padrão dos estudos.

Tabela 1. Características dos estudos incluídos na revisão sistemática.

Estudo	Ano da pesquisa	Cidade/Unidade Federativa	Faixa etária (anos)	Tamanho da amostra	Método de aferição da pressão arterial	Número de aferições	Referência ou critério utilizado	Escore de qualidade
Almeida FA ¹⁵	-	Sorocaba/SP	15 a 19	410	Auscultatório	3	SBC, 2006 ⁵ ; NHBPEP, 2004 ³⁸	4
Burgos MS ¹⁶	2008	Santa Cruz do Sul/RS	10 a 17	1251	Auscultatório	3	SBC, 2006 ⁵	4
Burgos MS ¹⁷	2005	Santa Cruz do Sul/RS	10 a 18	1437	Auscultatório	3	SBC, 2010 ⁴	5
Cândido AP ¹⁸	2006	Ouro Preto/MG	10 a 14	487	Oscilométrico	3	SBC, 2006 ⁵	6
Christofaro DGD ¹⁹⁻²²	2008	Londrina/PR	10 a 17	1021	Oscilométrico	2	SBC, 2005 ³⁷ ; NHBPEP, 2004 ³⁸	8
Cruz LL ²³	2010-2011	Alegre/ES	11 a 15	521	Auscultatório	3	SBC, 2010 ⁴	4
Cureau FV ^{24,25}	2011	Santa Maria/RS	14 a 19	1072	Oscilométrico	2	SBC, 2010 ⁴	6
Faria ER ²⁶	2011-2012	Viçosa/MG	10 a 19	800	Oscilométrico	3	SBC, 2010 ⁴	6
Monego ET ²⁷	2001-2002	Goiânia/GO	10 a 14	2118	Auscultatório	2	NHBPEP, 1996 ³⁹	5
Moura AA ²⁸	2000-2002	Maceió/AL	11 a 17	898	Auscultatório	2	NHBPEP, 1996 ³⁹	6
Polderman J ²⁹ ; Roelofs ³⁰	2008	Aracaju/SE	12 a 17	1002	Oscilométrico	3	NHBPEP, 2004 ³⁸	7
Ribas AS ³¹	2005	Belém/PA	10 a 19	420	Auscultatório	2	Koch VH, 2000 ⁴⁰	7
Rinaldi AEM ³²	2006-2007	Botucatu/SP	10 a 14	389	Auscultatório	3	NHBPEP, 2004 ³⁸	4
Rosa MLG ³³	2003-2004	Niterói/RJ	12 a 17	456	Oscilométrico	6	NHBPEP, 2004 ³⁸	8

Silva KS ³⁴	2005	João Pessoa/PB	10 a 12	705	Auscultatório	2	NHBPEP, 2004 ³⁸	6
Silva KSS ³⁶	2005	João Pessoa/PB	14 a 17	674	Auscultatório	2	NHBPEP, 2004 ³⁸	5
Stabelini Neto A ³⁵	2009	Curitiba/PR	10 a 17	454	Auscultatório	2	NHBPEP, 2004 ³⁸	7

Notas: NHBPEP - National High Blood Pressure Education Program; Koch VH – Vera H. Koch; SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia.

Tabela 2. Prevalência de hipertensão arterial, por subgrupos, em adolescentes brasileiros

Subgrupos	Número de estudos	Número total de participantes	Prevalência % (IC 95%)	I ² (%)	p valor (Qui-quadrado)
Sexo					
Feminino	16	7.230	6,0 (4,0 – 9,0)	94,2	<0,001
Masculino	16	6.887	9,0 (6,0 – 14,0)	96,9	<0,001
Qualidade					
Alta	5	3.353	8,4 (4,9 – 12,5)	93,6	<0,001
Moderada	12	10.762	7,5 (4,1 – 11,6)	98,2	<0,001
Método de aferição					
Auscultatório	11	10.349	7,4 (4,9 – 10,4)	96	<0,001
Oscilométrico	6	3.766	8,2 (2,6 – 16,5)	98,7	<0,001
Número de aferições					
Três ou mais	9	6.753	6,7 (3,3 – 11,2)	97,6	<0,001
Duas	8	7.362	8,9 (4,8 – 14,1)	98	<0,001
Cálculo amostral					
Sim	12	9.556	6,0 (3,7 – 8,8)	96,4	<0,001
Não	5	4.559	12,6 (6,9 – 19,7)	97,6	<0,001
Região					
Norte	1	420	6,9 (4,7 – 9,5)	-	-
Nordeste	4	3.279	10,0 (6,9 – 13,5)	90,1	<0,001
Centro-Oeste	1	2.118	3,0 (2,3 – 3,8)	-	-
Sudeste	6	3.063	4,3 (1,4 – 8,5)	95,8	<0,001
Sul	5	5.235	12,4 (7,4 – 18,3)	97,3	<0,001

Apêndice 1. Lista de referências excluídas da revisão sistemática e motivo de exclusão.

Não eram de base escolar e/ou não consideraram sexo, idade e estatura para determinação da hipertensão	
1	Achutti A, Achutti VR. Risk factors for atherosclerosis. Elements for describing the situation in Rio Grande do Sul. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1994;63(5):427-431.
2	Almeida F, Buttros DAB, Albertini CM, Simis T, Harris D, Almeida JPG, et al. Prevalence of elevated blood pressure in high school students in private and public school in Brazil. <i>J Hypertens.</i> 2004;22(S1):S108-S108.
3	Almeida FA, Yoshizumib AM, Motab AC, Fernandes APM, Gushib AC, et al. Distribuição dos valores pressóricos e prevalência de hipertensão arterial em jovens de escolas do ensino médio em Sorocaba, SP. <i>J Bras Nefrol.</i> 2003;25(4):179-187.
4	Ayres JE. Prevalence of arterial hypertension in Piracicaba City. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1991;57(1):33-36.
5	Barbosa JB, Silva AA, Santos AM, Monteiro Júnior Fd, Barbosa MM, Barbosa MM, et al. Prevalence of arterial hypertension and associated factors in adults in São Luís, state of Maranhão. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2008;91(4):236-42.
6	Carnellosso ML, Barbosa MA, Porto CC, Silva SA, Carvalho MM, Oliveira AL. Prevalence of risk factors for cardiovascular diseases in the east region of Goiânia, Goiás State. <i>Cien Saude Colet.</i> 2010;15(Suppl 1):1073-80.
7	Cesarino CB, Cipullo JP, Martin JF, Ciorlia LA, Godoy MR, Cordeiro JA, et al. Prevalence and sociodemographic factors in a hypertensive population in São José do Rio Preto, São Paulo, Brazil. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2008;91(1):29-35.
8	Cipullo JP, Martin JF, Ciorlia LA, Godoy MR, Cação JC, Loureiro AA, et al. Hypertension prevalence and risk factors in a Brazilian urban population. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2010;94(4):519-26.
9	Costa RS, Sichieri R. Relação entre sobrepeso, adiposidade e distribuição de gordura com a pressão arterial de adolescentes no Município do Rio de Janeiro. <i>Rev Bras Epidemiol.</i> 1998;1(3):268-279.
10	Costa VG, Araújo GML, Chaves AJ, Porto HA, Mesquita MCP, Nakamura LK. Prevalência do hipertensão arterial sistêmica na região urbana de Uberlândia. <i>Rev Goiana Med.</i> 1984;30(1/2):55-60.
11	Duncan BB, Schmidt MI, Polanczyk CA, Homrich CS, Rosa RS, Achutti AC. Risk factors for non-communicable diseases in a metropolitan area in the south of Brazil. Prevalence and simultaneity. <i>Rev Saude Publica.</i> 1993;27(1):43-8.
12	Freitas OC, Carvalho FR, Neves JM, Veludo PK, Parreira RS, Gonçalves RM. Prevalence of hypertension in the urban population of Catanduva, in the State of São Paulo, Brazil. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2001;77(1):9-21.
13	Fuchs FD, Moreira LB, Moraes RS, Bredemeier M, Cardozo SC. Prevalence of systemic arterial hypertension and associated risk factors in the Porto Alegre metropolitan area. Populational-based study. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1994;63(6):473-479.
14	Gerber ZR, Zielinsky P. Risk factors for atherosclerosis in children: an epidemiologic study. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1997;69(4):231-236.
15	Jardim PC, Gondim MR, Monego ET, Moreira HG, Vitorino PV, Souza WK, et al. High blood pressure and some risk factors in a Brazilian capital. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2007;88(4):452-7.
16	Kerkhoff AC, Moreira LB, Fuchs FD, Fuchs SC. Association between hypertension and musculoskeletal complaints: a population-based study. <i>J Hypertens.</i> 2012;30(11):2112-2117.
17	Lolio CA. Prevalence of arterial hypertension in Araraquara, Brazil. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1990;55(3):167-73.
18	Lolio CA, Pereira JC, Lotufo PA, de Souza JM. Arterial hypertension and possible risk factors. <i>Rev Saude Publica.</i> 1993;27(5):357-362.
19	Lolio, CA. Prevalência da hipertensão arterial em Araraquara. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1990;55(3):167-173.
20	Machado CE, Souza REDBE, Peccini KV, Boscoli AEP, Baptista LDS. Detection and prevalence of arterial hypertension in school age children from Braganca Paulista, Sao Paulo, Brasil. <i>J Am Soc Nephrol.</i> 1997;8(S): A1466-A1466.
21	Machado CE, Souza R, Peccini K, Boscoli A, Baptista L, Sanoda R, et al. High blood pressure levels prevalence in children from Braganca Paulista SP Brasil. <i>Am J Hypertens.</i> 1999;12(4):92A-92A.
22	Moraes AC, Musso C, Graffigna MN, Soutelo J, Migliano M, Carvalho HB, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors among Latin American adolescents: a multilevel analysis. <i>J Hum Hypertens.</i> 2014;28(3):206-209.

23	Nascente FM, Jardim PC, Peixoto MR, Monego ET, Moreira HG, Vitorino PV, et al. Arterial hypertension and its correlation with some risk factors in a small brazilian town. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2010;95(4):502-508.
24	Pereira MR, Coutinho MS, Freitas PF, D'Orsi E, Bernardi A, Hass R. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in the adult urban population of Tubarão, Santa Catarina, Brazil, 2003. <i>Cad Saude Publica.</i> 2007;23(10):2363-2374.
25	Rosário TM, Scala LC, França GV, Pereira MR, Jardim PC. Prevalence, control and treatment of arterial hypertension in Nobres - MT. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2009;93(6):622-8.
26	Santos MA, Koike SK, Caporossi EM. Arterial hypertension and control procedures in the urban population of Cáceres/MT. <i>Rev Inst Med Trop Sao Paulo.</i> 1988;30(3):208-211.
27	Schwandt P, Kelishadi R, Ribeiro RQC, Haas GM, Poursafa P. A three-country study on the components of the metabolic syndrome in youths: The BIG Study. <i>Int J Pediatr Obes.</i> 2010;5(4):334-41.
28	Silva AC, Rosa AA. Blood pressure and obesity of children and adolescents association with body mass index and waist circumference. <i>Arch Latinoam Nutr.</i> 2006;56(3):244-250.
29	Simonatto DM, Dias MD, Machado RL, Abensur H, Cruz J. Arterial hypertension in students of the great São Paulo area. <i>AMB Rev Assoc Med Bras.</i> 1991;37(3):109-114.
30	Souza JL, Neto CG, Chalita FEB, Reis AFF, Bastos DA, Filho JTDS, et al. Prevalência de obesidade e fatores de risco cardiovascular em Campos, Rio de Janeiro. <i>Arq Bras Endocrinol Metab.</i> 2003;47(6):669-676.
31	Souza JL, Chalita FEB, Reis AFF, Teixeira CL, Neto CG, Bastos DA, et al. Prevalência de diabetes mellitus e fatores de risco em Campos dos Goycatazes, RJ <i>Arq Bras Endocrinol Metab.</i> 2003;47(1):69-74.
32	Trindade IS, Heineck G, Machado JR, Ayzemberg H, Formighieri M, Crestani M, et al. Prevalence of systemic arterial hypertension in the population of Passo Fundo (Brazil) metropolitan area. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 1998;71(2):127-30.
33	Wiehe M, Fuchs SC, Moreira LB, Moraes RS, Pereira GM, Gus M, et al. Absence of association between depression and hypertension: results of a prospectively designed population-based study. <i>J Hum Hypertens.</i> 2006;20(6):434-9.
Somente escolas públicas ou privadas	
1	Alvarez MM, Vieira AC, Sichieri R, Veiga GV. Prevalence of metabolic syndrome and of its specific components among adolescents from Niterói City, Rio de Janeiro State, Brazil. <i>Arq Bras Endocrinol Metabol.</i> 2011;55(2):164-170.
2	Araujo TL, Lopes MV, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES, et al. Relation among anthropometric measures and the blood pressure values in brazilian students. <i>Arch Latinoam Nutr.</i> 2006;56(3):216-223.
3	Barros MV, Ritti-Dias RM, Honda Barros SS, Mota J, Andersen LB. Does self-reported physical activity associate with high blood pressure in adolescents when adiposity is adjusted for?. <i>J Sports Sci.</i> 2013;31(4):387-95.
4	Costa JV, Silva AR, Moura IH, Carvalho RB, Bernardes LE, Almeida PC. An analysis of risk factors for arterial hypertension in adolescent students. <i>Rev Lat Am Enfermagem.</i> 2012;20(2):289-95.
5	Domingos E, Domingues V, Pires Júnior R, Caldeira AS, Christofaro DGD, Casonatto J. Associação entre estado nutricional antropométrico, circunferência de cintura e pressão arterial em adolescentes. <i>Rev Bras Cardiol.</i> 2013;26(2):94-99.
6	Ferreira CEF, Faria RJ, Bazoni PS. Hipertensão arterial em crianças e adolescentes moradores da região do Caparaó-ES. <i>Rev Bras Cardiol.</i> 2013;26(4):267-271.
7	Freitas D, Rodrigues CS, Yagui CM, Carvalho RST, Marchi-Alves LM. Fatores de risco para hipertensão arterial entre estudantes do ensino médio. <i>ACTA Paulista de Enfermagem.</i> 2012;25(3):430-434.
8	Griz LH, Viégas M, Barros M, Griz AL, Freese E, Bandeira F. Prevalence of central obesity in a large sample of adolescents from public schools in Recife, Brazil. <i>Arq Bras Endocrinol Metabol.</i> 2010;54(7):607-11.
9	Martins RV, Campos W, Bozza R, Filho VCB, Silva MP. Prevalência de hipertensão arterial e sua associação com sobrepeso e obesidade: Estudo de base escolar. <i>Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.</i> 2013;15(5):551-560.
10	Pereira A, Guedes AD, Verreschi IT, Santos RD, Martinez TL. Obesity and its association with other cardiovascular risk factors in school children in Itapetininga, Brazil. <i>Arq Bras Cardiol.</i> 2009;93(3):253-260.

11	Romanzini M, Reichert FF, Lopes Ada S, Petroski EL, Farias Júnior JC. Prevalence of cardiovascular risk factors in adolescents. <i>Cad Saude Publica</i> . 2008;24(11):2573-2581.
12	Sousa Júnior I, Araújo MC, França NM. Relação entre gordura corporal e pressão arterial sistólica e diastólica em escolares entre 14 e 17 anos e Florianópolis-Brasil. <i>Rev Educ Fis</i> . 2013;24(3):413-422.
Tipo de estudo ou critério de seleção fora do escopo	
1	Ayres JE. Prevalence of arterial hypertension. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 1990;54(1):78.
2	Guimarães IC, Guimarães AC. Prevalence of cardiovascular risk factors in selected samples of schoolchildren - socioeconomic influence. <i>Prev Cardiol</i> . 2005;8(1):23-8.
3	Gupta N, Shah P, Nayyar S, Misra A. Childhood obesity and the metabolic syndrome in developing countries. <i>Indian J Pediatr</i> . 2013;80(Suppl 1):S28-37.
4	Hallal PC, Dumith SC, Reichert FF, Menezes AM, Araújo CL, Wells JC, et al. Cross-sectional and longitudinal associations between physical activity and blood pressure in adolescence: birth cohort study. <i>J Phys Act Health</i> . 2011;8(4):468-74.
5	Mazza NM, Riella MC. Raising awareness of chronic kidney disease in a Brazilian urban population. <i>Braz J Med Biol Res</i> . 2009;42(8):750-5.
6	Oliveira RG, Lamounier JA, Oliveira AD, Castro MD, Oliveira JS. Blood pressure in school children and adolescents - The Belo Horizonte study. <i>J Pediatr</i> . 1999;75(4):256-66.
7	Reuter EM, Reuter CP, Burgos LT, Reckziegel MB, Nedel FB, Albuquerque IM, et al. Obesity and arterial hypertension in schoolchildren from Santa Cruz do Sul-RS, Brazil. <i>Rev Assoc Med Bras</i> . 2012;58(6):666-672.
8	Silva AA, Barbieri MA, Cardoso VC, Batista RF, Simões VM, Vianna EO, et al. Prevalence of non-communicable diseases in Brazilian children: follow-up at school age of two Brazilian birth cohorts of the 1990's. <i>BMC Public Health</i> . 2011;21(11):486-499.
9	Souza MA, Guimarães IC, Daltro C, Guimarães AC. Association between birth weight and cardiovascular risk factors in adolescents. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2013;101(1):9-17.
10	Ulbrich AZ, Bertin RL, Bozza R, Stabelini Neto A, Lima GZ, Carvalho TD, et al. Probability of arterial hypertension from anthropometric measures in adults. <i>Arq Bras Endocrinol Metabol</i> . 2012;56(6):351-7.
11	Wells JC, Hallal PC, Reichert FF, Menezes AM, Araújo CL, Victora CG. Sleep patterns and television viewing in relation to obesity and blood pressure: evidence from an adolescent Brazilian birth cohort. <i>Int J Obes (Lond)</i> . 2008;32(7):1042-9.
12	Wiehe M, Fuchs SC, Moreira LB, Moraes RS, Fuchs FD. Migraine is more frequent in individuals with optimal and normal blood pressure: a population-based study. <i>J Hypertens</i> . 2002;20(7):1303-6.
População inadequada à pergunta de pesquisa	
1	Garcia FD, Terra AF, Queiroz AM, Correia CA, Ramos PS, Ferreira QT, et al. Evaluation of risk factors associated with increased blood pressure in children. <i>J Pediatr</i> . 2004;80(1):29-34.
2	Nogueira PC, Costa RF, Cunha JS, Silvestrini L, Fisberg M. High arterial pressure in school children in Santos relationship to obesity. <i>Rev Assoc Med Bras</i> . 2007;53(5):426-432.
3	Novaes JF, Priore SE, Franceschini SCC, Lamounier JA. Does the body mass index reflect cardiovascular risk factors in Brazilian children?. <i>J Trop Pediatr</i> . 2013;59(1):43-48.
Sem informações sobre a prevalência de hipertensão	
1	Beck CC, Lopes AS, Giuliano ICB, Borgatto AF. Fatores de risco cardiovascular em adolescentes de município do Sul do Brasil: prevalência e associações com variáveis sociodemográficas. <i>Rev Bras Epidemiol</i> . 2011;14(1):36-49.
2	Cimadon HM, Geremia R, Pellanda LC. Dietary habits and risk factors for atherosclerosis in students from Bento Gonçalves (state of Rio Grande do Sul). <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2010;95(2):166-72.
3	Constanzi CB, Halpern R, Rech RR, Bergmann ML, Alli LR, Mattos AP. Associated factors in high blood pressure among schoolchildren in a middle size city, southern Brazil. <i>J Pediatr</i> . 2009;85(4):335-340.
4	Moraes AC, Carvalho HB, Rey-López JP, Gracia-Marco L, Beghin L, Kafatos A, et al. Independent and combined effects of physical activity and sedentary behavior on blood pressure in adolescents: gender differences in two cross-sectional studies. <i>PLoS One</i> . 2013;8(5):e62006.
5	Oliveira RM, Novaes JF, Azeredo LM, Cândido AP, Leite IC. Association of vitamin D insufficiency with adiposity and metabolic disorders in Brazilian adolescents. <i>Public Health Nutr</i> . 2014;17(4):787-794.
6	Ribeiro RC, Coutinho M, Bramorski MA, Giuliano IC, Pavan J. Association of the Waist-to-Height Ratio with Cardiovascular Risk Factors in Children and Adolescents: The Three Cities Heart Study. <i>Int J Prev Med</i> . 2010;1(1):39-49.
7	Ribeiro RC, Lamounier JA, Oliveira RG, Bensenor IM, Lotufo PA. Measurements of adiposity and

	high blood pressure among children and adolescents living in Belo Horizonte. <i>Cardiol Young</i> . 2009;19(5):436-440.
8	Ribeiro RQ, Lotufo PA, Lamounier JA, Oliveira RG, Soares JF, Botter DA. Additional cardiovascular risk factors associated with excess weight in children and adolescents: the Belo Horizonte heart study. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2006;86(6):408-418.
9	Ribeiro, RQC. Adiposidade e fatores de risco cardiovascular: estudo de base populacional, Belo Horizonte, Brasil. [Tese de Doutorado]. Universidade de São Paulo-USP, 2003.
10	Silva KS, Lopes AS. Excess weight, arterial pressure and physical activity in commuting to school: correlations. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2008;91(2):84-91.
11	Silva MA, Rivera IR, Ferraz MR, Pinheiro AJ, Alves SW, Moura AA, et al. Prevalence of cardiovascular risk factors in child and adolescent students in the city of Maceió. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2005;84(5):387-392.
12	Silva KS, Lopes AS, Vasques DG, Costa FF, Silva RCR. Simultaneidade dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis em adolescentes: prevalência e fatores associados. <i>Rev Paul Pediatr</i> . 2012;30(3):338-345.
13	Souza MG, Rivera IR, Silva MA, Carvalho AC. Relationship of obesity with high blood pressure in children and adolescents. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2010;94(6):714-719.
14	Braz M, Barros Filho AA, Barros MB. Adolescent health: a population-based study in Campinas, São Paulo State, Brazil. <i>Cad Saude Publica</i> . 2013;29(9):1877-88.
15	Silva MA, Rivera IR, Souza MG, Carvalho AC. Blood pressure measurement in children and adolescents: guidelines of high blood pressure recommendations and current clinical practice. <i>Arq Bras Cardiol</i> . 2007;88(4):491-495.

6. Conclusões

A hipertensão arterial é prevalente na população adolescente, sendo numericamente mais frequente no sexo masculino. As regiões brasileiras de maior e menor prevalência são a Sul e Centro-Oeste.

Em relação à evolução da hipertensão não se observou aumento da sua magnitude a partir do ano 2008, mas existem algumas características metodológicas entre os estudos considerados para essa avaliação que justificam que ela seja feita de maneira criteriosa.

Estudos de alta qualidade ainda não são maioria entre os encontrados na literatura, mas observou-se evolução nesse aspecto nos últimos anos.

7. Considerações finais

Com o aumento da prevalência de obesidade entre adolescentes brasileiros, o risco de doenças associadas, como a hipertensão arterial, também aumenta já nesta fase da vida. Estudos como este podem estimar a dimensão do problema, além de apontar qual sexo é mais acometido e onde está localizado o maior número de casos. Tais informações podem direcionar estratégias de atenção à saúde da população e a elaboração e monitoramento de políticas públicas.

Os resultados encontrados apontam para a necessidade de avaliação da pressão arterial no atendimento do adolescente, fazendo dessa prática uma rotina, principalmente nos serviços de Atenção Básica. Apesar de hoje existir campo para registro da mensuração da pressão arterial na Caderneta do Adolescente (instrumento utilizado para o acompanhamento desse público no Sistema Único de Saúde – SUS), percebe-se a atitude de vigilância nesse sentido ainda incipiente.

A diversidade de referências metodológicas que orientam os pesquisadores sobre técnicas e equipamentos de aferição da pressão arterial além das adaptações que os próprios pesquisadores fazem dessas referências, acarreta falta de padronização de procedimentos, o que dificulta comparação de resultados.

Por ser uma medida muito variável é necessário aferir a pressão arterial em diferentes ocasiões para estabelecimento do diagnóstico de hipertensão arterial, especialmente em estudos transversais que buscam definir prevalência. Uma das adaptações recorrentes entre os estudos analisados foi realizar repetidas medidas, mas somente em uma ocasião. Esse dado pode ser útil para avaliação do risco de hipertensão, mas talvez não seja suficiente para a determinação do diagnóstico preciso.

Parâmetros como idade, maturação sexual e estado nutricional devem ser levados em consideração quando se avalia estado de saúde da população adolescente.

Como esses dados não estavam disponíveis na grande maioria dos estudos, não foi possível incluí-los na análise de sensibilidade. Portanto não se pôde avaliar se a influência exercida por eles foi suficiente para modificar os parâmetros de heterogeneidade encontrados. A realização de inquérito nacional que avalie todos estes aspectos e parâmetros de risco cardiovascular permitirá dimensionar não apenas a questão da prevalência de hipertensão, mas os fatores agravantes e atenuantes desta condição.

Em resumo, diante do panorama preocupante de hipertensão arterial em adolescentes brasileiros, medidas de prevenção e controle são esperadas. Da mesma forma, é preciso investir em pesquisas nacionais de diagnóstico e monitoramento, com o rigor metodológico necessário para se ter resultados precisos e comparáveis.

8. Referências bibliográficas

ABOLFOTOUH, M.A et al. Prevalence of elevated blood pressure and association with obesity in egyptian school adolescents. *Int J Hypertens.*, vol. 2011, p. 1-8, 2011.

ANYAEGBU, E. I.; DHARNIDHARKA, V. R. Hypertension in the Teenager. *Pediatr Clin N Am*, vol. 61, p. 131–151, 2014.

BANCO MUNDIAL. Relatório No. 32576-BR: Enfrentando o desafio das doenças não transmissíveis no Brasil. Disponível em: <ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/cronicas/relatorio_bancomundial.pdf>. Acesso em 20/02/2015.

BARTOSH, S.M.; ARONSON, A. J. Childhood hypertension. *Pediatric cardiology*, v. 46, n. 2, p. 235-252, 1999.

BEZERRA, M. L. O. et al. Hipertensão em crianças e adolescentes: revisão sistemática sobre prevalência e fatores de risco. *Rev enferm UFPE on line*, vol. 7, n. 8, p. 5313-22, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE. DEPARTAMENTO DE ATENÇÃO BÁSICA. Estratégias para o cuidado da pessoa com doença crônica: hipertensão arterial sistêmica. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

CAMPANA, E. M. G. et al. Pré-hipertensão em crianças e adolescentes. *Rev Bras Hipertens*, vol.16, n. 2, p. 92-102, 2009.

CHRISTOFARO, D.G.D. et al. Prevalência de pressão arterial elevada em crianças e adolescentes: revisão sistemática. *Rev Bras Saúde Matern Infant*, vol. 11, n. 4, p. 361-367, 2011.

DUMLER, F. Dietary sodium intake and arterial blood pressure. *J Ren Nutr*, v.19, n.1, p. 57-60, 2009.

FARIA, E.R. et al. Correlação entre variáveis de composição corporal e metabólica em adolescentes do sexo feminino. *Arq Bras Cardiol*, vol. 93, n. 2, p.119-127, 2009.

FISBERG, M. et al. Obesidade infanto-juvenil: epidemiologia, diagnóstico, composição corporal e tratamento. In: *Obesidade na criança e no adolescente*. São Paulo: Roca, 2007. p. 7-24.

FUCHS, S. C.; PAIM, B. S. Revisão sistemática de estudos observacionais com metanálise. *Revisa HCPA*, v. 30, n. 3, p. 294-301, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2010: Características da população e dos domicílios. Resultados do Universo. Rio de Janeiro, 2011. Acesso em: 23/03/2014. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

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

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. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

JARDIM, P.C.V. et al. Hipertensão arterial e alguns fatores de risco em uma capital brasileira. *Arq Bras Card*, v. 88, n. 4, p. 452–457, 2007.

KOCH, V. H. Obesidade e hipertensão. In: *Obesidade na criança e no adolescente*. São Paulo: Roca, 2007. p. 97-106.

KOCH, V.H. Pressão arterial em pediatria: aspectos metodológicos e normatização. *Rev Bras Hipertens*, vol. 7, p. 71-8, 2000.

KATONA, É. et al. The prevalence of adolescent hypertension in Hungary – The Debrecen Hypertension Study. *Blood Pressure.*, vol. 20, p. 134-139, 2011.

KNAPP, G.; HARTUNG, J. Improved tests for a random effects meta-regression with a single covariate. *Stat Med.*, vol 22, p. 2693-2710, 2003.

LONEY, P.L. et al. Critical appraisal of the health research literature: prevalence or incidence of a health problem. *Chronic Dis Can.*, vol. 19, p.170-176, 1998.

MAGALHÃES, M.G.P.A. et al. Prevalência de pressão arterial elevada em adolescentes brasileiros e qualidade dos procedimentos metodológicos empregados: revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol.*, vol. 16, n. 4, p. 849-859, 2013.

MAGLIANO, E.S. et al. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, vol 13, p. 833-844, 2013.

MALDONADO, J. et al. An approach of hypertension prevalence in a sample of 5381 Portuguese children and adolescents. The AVELEIRA registry. "Hypertension in Children". Blood Pressure, vol 20, p. 153-157, 2011.

MALTA, D.C.; MOURA, L.; SOUZA, F.M.; ROCHA, F.M.; FERNANDES, F.M. Doenças crônicas não-transmissíveis: mortalidade e fatores de risco no Brasil, 1990 a 2006. In: Saúde Brasil 2008. Ministério da Saúde, Brasília. 2009, p. 337–362.

MAY, A.L.; KUKLINA, E.V.; YOON, P.W. Prevalence of cardiovascular disease risk factors among US adolescents, 1999-2008. Pediatrics, vol 129, n. 6, p. 1035–1041, 2012.

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Pediatrics, vol 114, p. 555-576, 2004.

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. Pediatrics, vol. 98, p. 649-658, 1996.

NOBRE, F. et al. Hipertensão arterial sistêmica primária. Medicina (Ribeirão Preto), vol. 46, n. 3, p. 256-72, 2013.

NOVAES, J. F. Hipertensão Arterial Sistêmica na adolescência. In: PRIORE, S.E. et al. Nutrição e saúde na adolescência. Rio de Janeiro: Rubio, 2010. p.233-249.

OLIVEIRA, R.M.S. et al. Influence of prior nutritional status on the development of the metabolic syndrome in adults. Arq Bras Cardiol, v.92, n.2, p.107-112, 2009.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). WHO Expert Committee on Physical Status. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO Technical report Series n. 854. Geneva,1995.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Nutrition in adolescence – issues and challenges for the health sector: issues in adolescent health and development. WHO, 2005.

PECIN, I. et al. Hypertension, Overweight and Obesity in Adolescents: The CRO-KOP Study. Coll. Antropol., vol. 37, n. 3, p. 761-764, 2013.

PEREIRA, M. G.; GALVÃO, T. F. Heterogeneidade e viés de publicação em revisões sistemáticas. Epidemiol. Serv. Saúde, vol. 23, n.4, p. 775-778, 2014.

PEREIRA, P.F. et al. Body fat location and cardiovascular disease risk factors in overweight female adolescents and eutrophic female adolescents with a high percentage of body fat. Cardiol Young, p.1-8, 2011.

PINTO, S.L. et al. 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*, vol. 27, n. 6, p.1065-1076, 2011.

PRIORE, S.E.; FARIA, F.R.; FRANCESCHINI, S.C.C. Adolescência. In: PRIORE, S.E. et al. *Nutrição e saúde na adolescência*. Rio de Janeiro: Rubio, 2010. p.1-4.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD)/ INSTITUTO DE PESQUISAS APLICADAS (IPEA)/ FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. *Atlas do desenvolvimento humano no Brasil, 2013*. [Acesso em 14 de dezembro de 2014]. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>.

RECH, C.R. et al. Utilização da espessura de dobras cutâneas para a estimativa da gordura corporal em idosos. *Rev Nutr*, vol. 23, n.1, p.17-26, 2010.

RODRIGUES, C.L.; ZIEGELMANN, P.K. Metanálise: um guia prático. *Rev HCPA*.2010;30(4):436-447.

ROGOL, A.D.; ROEMMICH, J.N.; CLARK, P.A. Growth at Puberty. *Journal of Adolescent Health*, v.31, n.6, Supl.1, 2002.

ROSÁRIO, T.M.; SCALA, L.C.N.S.; FRANÇA, G.V.A.; PEREIRA, M.R.G.; JARDIM P.C.B.V. Prevalência, controle e tratamento da hipertensão arterial sistêmica em Nobres, MT. *Arq Bras Card*, v. 93, n. 6, p.672-678, 2009.

SACHS, F. M. et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med*, v. 344, n.1, p. 3-10, 2001.

SKRABAL, F. et al. Salt sensitivity in humans is linked to enhanced sympathetic responsiveness and to enhanced proximal tubular reabsorption. *Hypertensio*, v. 6, p. 152–158, 1984.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA . I Diretriz de Prevenção da Aterosclerose na Infância e na Adolescência. *Arq. Bras. Cardiol*, v. 85, n. supl.6, 2005.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO / SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*, vol. 89, n. 3, p. e24-e79, 2007.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA / SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO / SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*, vol. 95, n. supl.1, p. 1-51, 2010.

STERNE, J.A. et al. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, vol 343, p. d4002, 2011.

STYNE, D.M. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediat Clin North Amer*, v.48, p.823-53, 2001.

TANNER, J.M. Growth at adolescence. Oxford: Blackwell; 1962.

WILLIAMS, B. The year in hypertension. JACC, v. 55, n.1, p. 66-73, 2010.