

## Hipertensão arterial infantil e sua relação com a obesidade: uma revisão sistemática

### Children's arterial hypertension and its relationship with obesity: a systematic review

DOI:10.34119/bjhrv6n3-393

Recebimento dos originais: 16/05/2023

Aceitação para publicação: 23/06/2023

#### **Suanam Altair Tavares de Menezes**

Graduada em Nutrição

Instituição: Centro Universitário de Juazeiro do Norte (UNIJUAZEIRO)  
Endereço: Rua São Francisco, 1224, São Miguel, Juazeiro do Norte, Ceará,  
CEP: 63010-475  
E-mail: suanam.tavares@hotmail.com

#### **Ana Caroline Rodrigues Neco**

Graduada em Nutrição

Instituição: Centro Universitário de Juazeiro do Norte (UNIJUAZEIRO)  
Endereço: Rua São Francisco, 1224, São Miguel, Juazeiro do Norte, Ceará,  
CEP: 63010-475  
E-mail: carolinerneco@gmail.com

#### **Angélica Oliveira Duarte de Menezes**

Graduada em Nutrição

Instituição: Centro Universitário de Juazeiro do Norte (UNIJUAZEIRO)  
Endereço: Rua São Francisco, 1224, São Miguel, Juazeiro do Norte, Ceará,  
CEP: 63010-475  
E-mail: angélica.odm@hotmail.com

#### **Elisângela Gomes de Lima**

Graduada em Nutrição

Instituição: Centro Universitário de Juazeiro do Norte (UNIJUAZEIRO)  
Endereço: Rua São Francisco, 1224, São Miguel, Juazeiro do Norte, Ceará,  
CEP: 63010-475  
E-mail: elisangela1233@gmail.com

#### **RESUMO**

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença crônica de origem multifatorial, sendo que atualmente no Brasil as doenças cardiovasculares são as principais causas de óbito. O objetivo desse trabalho foi identificar a correlação da hipertensão arterial infantil com a obesidade. Trata-se de uma revisão sistemática realizada entre maio a agosto de 2020, por meio de consultas a artigos publicados na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *US National Library of Medicine* (PUBMED) e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), empregando o operador booleano AND associado aos descritores: Hipertensão. Obesidade Pediátrica. Nutrição da Criança. Para critérios de inclusão os artigos deveriam ser originais, estudos em humanos, publicados nos últimos 10 anos, em inglês, português e espanhol, excluindo artigos de revisão, duplicados na

base, teses e monografias. Foram encontrados 354 artigos, e mediante aplicação dos critérios de inclusão/exclusão e a leitura dos mesmos, 28 estudos foram selecionados que demonstraram que o excesso de peso e a obesidade, quando associados a hábitos alimentares inadequados que são as principais causas para o desenvolvimento da HAS infantil, pois o consumo em demasia de alimentos calóricos e com baixo teor nutritivo pode gerar desequilíbrio nutricional, observando também que o sobrepeso pode levar a outras comorbidades, como dislipidemias, resistência à insulina, doenças cardiovasculares e síndrome metabólica.

**Palavras-chave:** hipertensão, obesidade pediátrica, nutrição da criança.

## ABSTRACT

Systemic Arterial Hypertension (SAH) is a chronic disease of multifactorial origin, and currently in Brazil cardiovascular diseases are the main causes of death. The aim of this study was to identify a correlation between childhood arterial hypertension and obesity. This is a systematic review carried out between May of August 2020, through consultations with articles published in the Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SciELO), US National Library of Medicine (PUBMED) and Latin Literature -American and Caribbean Health Sciences (LILACS), employing the Boolean operator AND associated with the descriptors: Hypertension. Pediatric obesity. Child Nutrition. For inclusion criteria of included articles be original, human studies, published in the last 10 years, in English, Portuguese and Spanish, excluding review articles, duplicates in the base, theses and monographs. A total of 354 articles were found, and by applying the inclusion / exclusion criteria and reading them, 28 studies were selected that demonstrated that overweight and obesity, when associated with inappropriate eating habits, which are the main causes for the development of children, because the excessive consumption of caloric foods and with low nutritional content can generate nutritional imbalance, also observing that overweight can lead to other comorbidities, such as dyslipidemia, insulin resistance, cardiovascular diseases and metabolic syndrome.

**Keywords:** hypertension, pediatric obesity, child nutrition.

## 1 INTRODUÇÃO

A Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) de origem multifatorial, que ocorre quando a pressão arterial sistólica (PAS) e a pressão arterial diastólica (PAD) ultrapassam os valores de 140/90 mmHg. A HAS quando não controlada pode evoluir para quadros de acidente vascular encefálico, infarto do miocárdio, aneurisma arterial, insuficiência renal e cardíaca, e, atualmente no Brasil as doenças cardiovasculares são as principais causas de óbito<sup>1, 2, 3</sup>.

Há evidências que a síndrome hipertensiva em adultos inicia-se ainda na infância e o estado nutricional que é mensurado pelo Índice de Massa Corporal (IMC), possui correlação com a elevação pressórica em crianças. Assim, diversos estudos vêm demonstrando que no Brasil está ocorrendo uma mudança no cenário nutricional caracterizada pela diminuição da desnutrição infantil, porém nota-se o aumento do sobrepeso e obesidade nesta faixa etária, fato

este conhecido como “transição epidemiológica” em que os casos de doenças transmissíveis estão diminuindo, contudo, observa-se o aumento de casos de DCNT<sup>4, 5</sup>.

A obesidade é desencadeada por um consumo de energia (alimentos) superior à demanda energética, sendo que, para cada 9,3 calorias consumidas em excesso, o organismo armazena 1 grama sob forma de gordura no tecido subcutâneo e em alguns órgãos<sup>6</sup>. De acordo com o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) no ano de 2019, no Brasil, de 3.444.739 crianças atendidas pelo sistema de saúde pública com idade entre 02 a 05 anos de idade, constatou-se que 234.761 (6,81%) apresentavam-se abaixo do peso, 2.197.179 (63,78%) estavam em eutrofia e 1.012.799 (29,41%) encontram-se em o sobrepeso e a obesidade já é uma realidade<sup>7</sup>.

Portanto, indaga-se: com relação às evidências científicas sobre o desenvolvimento da hipertensão arterial ainda na infância, o que é possível verificar sobre sua relação com a obesidade infantil causada pela alimentação ofertada pelos pais ou responsáveis?

Considerando que alimentos industrializados voltados para o público infanto-juvenil têm forte apelo publicitário e que possuem na composição teores elevados de sódio, açúcares e gorduras saturadas, apontados como principais responsáveis pela elevação dos níveis sanguíneos de glicose e colesterol, estes podem ser a porta de entrada para desenvolvimento da obesidade e das DCNT's associadas.

A elaboração deste artigo justifica-se devido ao crescente aumento de HAS no público infantil em detrimento de hábitos alimentares inadequados, sedentarismo e por ser um grave problema de saúde pública. É importante aprofundar-se para que equipes multidisciplinares possam oferecer maior suporte, em especial o nutricionista como meio de intervenção por dietas preventivas ou terapêuticas. Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi identificar a correlação da hipertensão arterial na infância com a obesidade.

## 2 MÉTODO

O presente estudo foi desenvolvido em seis (06) etapas: elaboração do problema e objetivo da pesquisa, definição dos parâmetros para inclusão/exclusão dos artigos, busca por estudos nas bases de dados, análise crítica dos artigos encontrados, fichamento dos estudos selecionados e dissertação acerca dos conhecimentos obtidos.

Trata-se de uma revisão sistemática de literatura, na qual, o questionamento de partida foi delineado pelo acrônimo (PICO) que significa paciente, intervenção, comparação e *outcomes* (desfecho), logo, atribuindo à questão sobre: O que as evidências científicas

demonstram quanto ao desenvolvimento da hipertensão arterial em crianças e sua relação com a obesidade infantil?<sup>8</sup>.

A pesquisa foi efetuada entre setembro a novembro de 2022, utilizando-se de estudos publicados nas plataformas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *US National Library of Medicine* (PUBMED) e Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS). No seguimento pela procura de artigos, aplicou-se o operador booleano AND associado aos descritores citados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): *Hypertension. Pediatric Obesity. Child Nutrition*. Em outro momento também foram empregados para as buscas os descritores: *Hipertensão, Obesidade, Criança*.

Adotou-se como critérios para seleção dos artigos: todas as categorias de estudos primários a), reflexão b), atualização c), relatos de caso d), testes controlados aleatório, e), ensaio clínico controlado f), estudo clínico g), ensaio clínico h), ensaios clínicos fase I, II, III e IV), i) disponíveis na íntegra em inglês, português e espanhol, j) estudos em humanos, h) publicados nos últimos 10 anos, excluindo artigos de revisão, duplicados na base, teses e monografias.

Primeiramente, os artigos foram sujeitos a uma verificação de elegibilidade, por meio da análise dos títulos e resumos, nesta etapa foram excluídos os estudos sem correlação com o tema proposto, posteriormente, foi exercida a leitura dos manuscritos, analisando minuciosamente suas metodologias e resultados. Tal etapa foi executada por dois revisores independentes que julgaram não haver divergências relacionadas aos artigos antepostos.

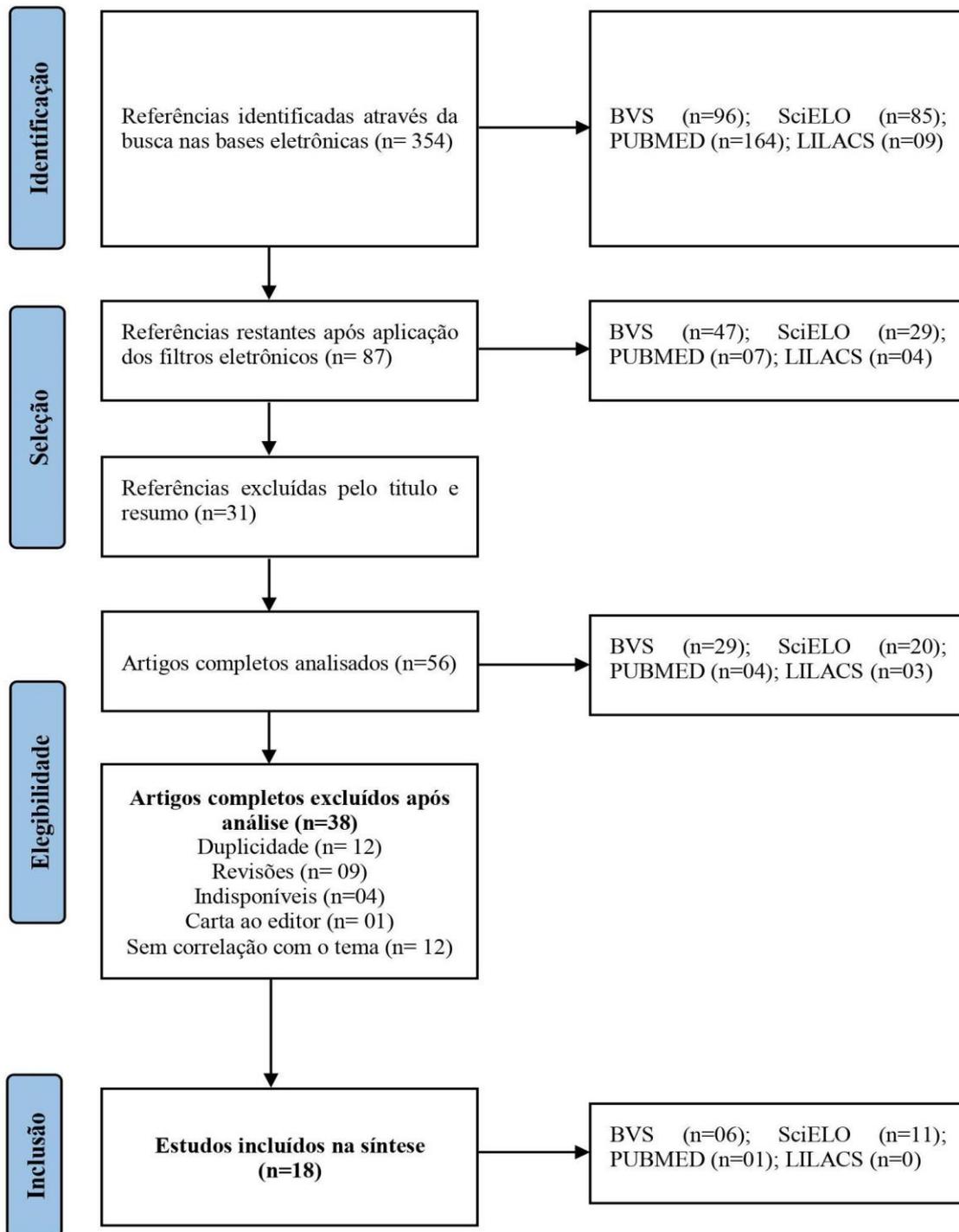
Em seguida foi efetuado o processo de extração dos dados, que consistiu em uma catalogação das informações, abrangendo os objetivos centrais do artigo, durabilidade do estudo, intervenções, perfil do universo estudado, circunstâncias clínicas, análise dos resultados, repercussões e desfechos. As informações foram organizadas em Planilha Eletrônica do *Microsoft Office Excel for Windows 2007*. A estruturação baseou-se em: autores, ano da publicação, método, amostra, resultados e conclusão.

Com intuito de evitar riscos de viés à elaboração deste estudo obedeceu ao protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) que se refere a um *checklist*, contendo 27 tópicos e um fluxograma composto por 04 passos<sup>9</sup>.

### 3 RESULTADOS

Foram encontrados inicialmente 354 artigos, após aplicação dos critérios de inclusão/exclusão e leitura dos mesmos, 18 estudos adequaram-se a temática proposta. Sendo 11 na SciELO, 06 na BVS e 01 no PUBMED (figura 01).

Figura 01: Fluxograma da seleção dos artigos nas bases de dados. Crato, CE, Brasil, 2022.



Fonte: Dados da pesquisa.

As informações extraídas dos estudos selecionados estão apresentadas na tabela 01.

Tabela 01: Síntese dos artigos selecionados.

AUTORES/ANO	MÉTODO/AMOSTRA	RESULTADOS	CONCLUSÕES
Vera S, Figueroa JT, Aranzález LH, MockusI. (2016) <sup>10</sup>	157 alunos entre 7 a 9 anos 11 meses participaram do estudo, foi feita a antropometria para peso, altura, circunferência da cintura (CC), pressão arterial (PA), exames laboratoriais para perfil lipídico e níveis de glicose no sangue.	Excesso de peso (EP) e obesidade (OB) foi observado em 46 crianças, dos quais 97,8% apresentaram CC alta ou muito alta. Além disso, 56,5% das crianças com EP apresentaram alterações no perfil lipídico, 26,1% apresentavam-se no limite das variáveis, 82,6% das crianças com EP apresentaram riscos cardiovasculares. pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) em crianças com EP foi 8,6 e 5,7 vezes maior do que nas eutróficas, no grupo OB: PAS e PAD foram 18,8 a 9,4 vezes. A síndrome metabólica (SM) foi identificada em 32,6% dos indivíduos com EP e OB.	Durante o estudo foram observadas elevações significativas dos triglicerídeos e diminuição do HDL-C, o que aumenta o risco de doença cardiovascular e leva ao desenvolvimento prematuro da síndrome metabólica. Foi sugerido que a relação cintura / estatura (RCE) acima de 5 pode detectar fatores de risco cardiovascular precoce, o que foi evidenciado em crianças com sobrepeso e obesidade.
Aranda-González I, Coop-Gamas F, Ávila Escalante ML, Pérez Izquierdo O. (2018) <sup>11</sup>	Participaram do estudo 292 crianças e adolescentes mexicanas de 4 escolas com idade entre 12 e 17 anos, foram registrados peso, altura, idade, circunferência da cintura (CC) e pressão arterial (PA).	54,1% da população possuíam índice de massa corporal (IMC) eutrófico, contudo 45,5% estava acima do peso, de acordo com a CC 3 em cada 10 adolescentes 30,5% apresentaram risco para doenças cardiovasculares (DCV), e para PA 91,09% apresentaram se normal, contudo, 8,9% apresentaram pré-hipertensão ou hipertensão sendo mais freqüente nos meninos 10,8% do que nas meninas 6,93%.	A população estudada está em risco cardiovascular refletido pela prevalência de sobrepeso, obesidade e circunferência da cintura para altura. Nos homens, o risco é aumentado pelos valores da pressão arterial.
Gutiérrez-Hervás AI, Rizo-BaezaMM,	Participaram do estudo 394 crianças espanholas de 2 a 7 anos em que foram coletadas peso,	A prevalência de sobrepeso e obesidade foi de 27%. O estado	Há uma relação direta entre sobrepeso e obesidade com

<p>Martínez-Amorós N, Cortés-Castell E. (2015)<sup>12</sup></p>	<p>altura, circunferência da cintura (CC), pressão arterial (PA) e dobras cutâneas: bíceps, tríceps, subescapular e suprailíaca.</p>	<p>nutricional (EN) foi significativamente associado à PA, gordura corporal e obesidade abdominal como proporção cintura-estatura (CE). Maior porcentagem de crianças obesas apresentou alta pressão arterial sistólica (PAS) versus crianças com peso normal (OR = 4,1; IC95% 1,7 9,8; p &lt;0,001). Maior risco de hipertensão foi encontrado no grupo de obesidade abdominal (OR = 84,4, IC 95% 17,8 194,0; p &lt;0,001). As CE correlacionam-se com grupos de PAS (p &lt;0,001).</p>	<p>hipertensão, gordura corporal e obesidade abdominal e em pré escolares. Demonstra-se a validade da antropometria acessível (CE e percentual de gordura corporal) para estudar os fatores de risco da síndrome metabólica.</p>
<p>Genovesi S, Orlando A, Reborá P, Giussani M, Antolini L, Nava E, Parati G, Valsecchi MG. (2018)<sup>13</sup></p>	<p>273 crianças e adolescentes entre (4 e 18 anos) dentre as quais 167 (61%) apresentavam excesso de peso (EP), 20 (7%) apenas pressão arterial (PA) elevada e 86 (32%) as duas condições, foram acompanhadas por cerca de 1 ano com intuito de reeducação alimentar e iniciar hábitos da prática de exercícios, inicialmente foi avaliado peso, altura e circunferência da cintura (CC) e PA, as mesmas recebiam visitas a cada 3 meses para reavaliação dos parâmetros, prescrição e adequação de uma nova dieta rica em frutas, vegetais, leite, laticínios, redução de açúcares simples, exclusão de refrigerantes e consumo adequado de sal até 5g/dia) e incentivo a prática de 2 a 3 horas atividade física por semana. Foram coletadas amostras sanguíneas para mensuração das concentrações plasmáticas de glicose, insulina, colesterol total, triglicerídeos e HDL.</p>	<p>Na população geral, tanto o índice de massa corporal (IMC) quanto a PAS os escores diminuíram significativamente de 1,77 para 1,47 e de 0,99 a 0,52, respectivamente. O peso foi reduzido nos grupos crianças com EP (redução de 0,33) e crianças com EP+PA (redução de 0,27). A PA foi reduzida em ambas as crianças (PA elevada apenas redução = 0,91) e (PA+ EP redução = 0,89).</p>	<p>O principal fator associado a um resultado positivo na PA é a redução do peso corporal. Esses dados confirmam que em crianças o EP é um dos principais determinantes da HAS e frisa a importância da redução de peso para combatê-la. É importante notar que a perda de peso está associada a uma redução do percentil da PA, mesmo em crianças com valores de PA abaixo do percentil 90. Em conclusão, os dados demonstram a eficácia de uma intervenção não farmacológica multidisciplinar, tanto para o EP quanto para HAS.</p>
<p>Li L, Pérez A, Wu LT, Ranjit N, Brown HS, Kelder SH. (2016)<sup>14</sup></p>	<p>Pacientes com idades entre 6 e 19 anos (N = 20.905), a obesidade grave foi definida como IMC <math>\geq</math> 120% do percentil 95 de IMC específico para sexo ou idade <math>\geq</math> 35 kg/m<sup>2</sup>, os fatores de risco cardiometabólicos relacionados à obesidade incluíram PA, HDL, LDL, colesterol total (CT), triglicerídeos (TG) e glicemia de jejum (GJ).</p>	<p>A prevalência em adolescentes severamente obesos com PA alta foi (9,9%), CT alta (16,5%), HDL baixo (40%), TG altos (30%), LDL alto (13%) e GJ alto (26,8%). Adolescentes severamente obesos apresentaram 2x mais chances em</p>	<p>Os adolescentes classificados como status grave apresentam maiores chances de apresentar fatores de risco cardiometabólicos em comparação com aqueles com peso normal e status de peso moderadamente obeso.</p>

		comparação com adolescentes eutróficos de apresentar PA elevada (OR = 5,3; IC95%: 3,8-7,3); CT alto (OR = 2,3, IC 95%: 1,8-3,0); HDL baixo (OR = 7,3, IC 95%: 6,1-8,8); triglicérides altos (OR = 4,5, IC 95%: 3,4-5,9); LDL alto (OR = 2,3, 95% CI: 1,5-3,5); e GJ alto (OR = 2,7, IC 95%: 1,8-4,0).	
Manios Y, Karatzi K, Protogerou AD, Moschonis G, Tsirimiagou C, Androustos O, Lionis C, Chrousos GP.(2018) <sup>15</sup>	Uma amostra regionalmente representativa de 2263 crianças gregas em idade escolar (50,3% meninos) (9 a 13 anos) com dados completos sobre avaliação da pressão arterial, exames de lipídios sanguíneos, dados antropométricos (peso, altura e CC), recordatório de 24 horas para consumo alimentar e atividade física.	A prevalência de HAS nos estágios 1 e 2, de hipertensão sistólica isolada (HSI), hipertensão diastólica isolada (HDI) e de hipertensão sistólica e diastólica (HSD) foi significativamente maior em crianças obesas e crianças no 3º tercil da CC na amostra total, bem como em cada gênero separadamente. HSI foi o fenótipo mais prevalente atingindo 24,3% em crianças obesas e 17,5% em crianças no tercil mais alto da CC. Crianças obesas e crianças com o tercil mais alto da CC tiveram PAS ou PAD alteradas em relação às contrapartes com peso normal.	Sobrepeso e a obesidade na infância estão significativamente associados à existência de HAS. A prevalência de HAS e principalmente a HSI em crianças obesas e em crianças com obesidade central na Grécia estão entre as mais altas relatadas na Europa.
Acosta-Berrelleza N, Guerrero-Lara T, Murrieta-Miramontes E, Alvarez-Bastidas L, Valle-Leal J. (2017) <sup>16</sup>	Trata-se de um estudo observacional, descritivo e transversal com 155 crianças e adolescentes de 6 a 15 anos. Foi solicitado aos participantes que preenchessem um questionário de dados sociais e demográficos, e seu peso, tamanho, perímetro da cintura e PA foram obtidos de acordo com as normas internacionais.	Níveis de PA normal-alto e alto foram detectados em 20% e 22% da população. Níveis de pressão alta se correlacionaram positivamente com o grau de adiposidade.	A prevalência de níveis anormais de PA em crianças com excesso de adiposidade é alta.
Cruz NRC, Cardoso PC, Frossard TNSV, Ferreira FO, Brener S, Gomides AFF, Valente MAS, Velloso Rodrigues C. (2019) <sup>17</sup>	445 escolares sendo 313 (70,3%) de escolas públicas e 132 (29,7%) de escolas particulares, na faixa etária de 8 a 10 anos residente em Minas Gerais foram avaliadas quanto ao nível socioeconômico e foram medidas a pressão arterial (PA), peso, altura, circunferência da	A prevalência de sobrepeso (21,3%) e obesidade (14,6%) definida pelo IMC, para GC% (24%), CC aumentada (17,9%), pré-hipertensão (3,4%) e HAS (2,2%) das crianças. A média aritmética do valor da PA correlacionou-se significativamente	Os resultados indicam que, nessa população de crianças entre 8 e 10 anos, a CC é uma medida de maior valor na previsão de aumento da pressão arterial.

	cintura (CC) e percentual de gordura corporal (GC%).	com IMC, CC e GC%. Após o controle da estatura, as correlações mantidas significativas foram entre CC e pressão arterial sistólica (PAS) e entre CC e pressão arterial diastólica (PAD). A variável com maior poder preditivo de ocorrência de hipertensão foi à circunferência da cintura (CC).	
Heleno P, Emerick L, Mourão N, Pereira D, Santos I, Oliveira AS, Santos L, Bila W, Romano MC, Lamounier J. (2017) <sup>18</sup>	População foi de 284 crianças de 6 a 10 anos matriculadas em escolas públicas. A coleta de dados foi realizada no período de outubro de 2014 a maio de 2015. Regressões lineares multivariadas foram utilizadas para testar associações entre pressão arterial, socioeconômica, antropométrica (peso, altura, CC, dobras cutâneas), dietética e atividade física.	A prevalência de HAS foi de 15,2%, valores médios de PAS foram 101,7 ( $\pm$ 13,2) mmHg e PAD 66,0 ( $\pm$ 11,2) mmHg. O gordura corporal (GC%) apresentou diferenças significativas entre os sexos: meninos (24,2%) e meninas (26,2%). Associações significativas foram feitas entre níveis elevados de PA, peso corporal, IMC, CC, GC%, consumo de iogurte, carne bovina / de frango, feijão, pizza, sanduíche e algumas variáveis comportamentais para desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV).	Os dados apresentados mostram aspectos importantes do perfil escolar na faixa etária de 6 a 10 anos, principalmente relacionada ao comportamento da pressão arterial.
Lima MCC, Romaldini CC, Romaldini JH. (2015) <sup>19</sup>	Estudo transversal realizado em uma escola localizada em uma região de baixa renda e status socioeconômico em Santa Rita do Sapucaí, MG, Brasil. Um total de 175 estudantes entre 6 e 17 anos foram classificados usando o índice de massa corporal (IMC) e a circunferência da cintura (CC), pressão arterial (PA), número de horas de comportamento sedentário e qualidade da alimentação escolar foram avaliados. Foram analisadas as concentrações séricas de glicemia de jejum (GJ), colesterol total (CT), triglicerídeos (TG), lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) e lipoproteína de alta densidade (HDL-C).	37,2% dos estudantes apresentavam IMC > percentil 85 e tinham prevalência mais alta de HAS, 6,3% CT elevado, 2,3% LDL-C elevado, 1,1% TG elevado e 89,7% HDL < 45mg/dl, maiores e maiores CC em comparação com aqueles com IMC < percentil 85. HAS foi observada em 2,9% dos estudantes, 5,1% apresentaram tolerância à glicose diminuída, 40% tinham dois fatores de risco (FR) para aterosclerose e três 26,9%, quatro 12,6% e cinco 3,4% apresentavam FR. O sedentarismo foi menor no IMC > 85 e foi correlacionado com as médias	Um terço das crianças e adolescentes apresentavam excesso de peso ou obesidade, o que estava associado a maior circunferência da cintura, hipertensão e prevalência de dislipidemia.

		americanas de CT e LDL-C. A merenda escolar estava hipoglicêmica, hiperproteica e hiperlipídica.	
Bergmann MLA, Graup S, Bergmann GG. (2015) <sup>20</sup>	Participaram do estudo 1455 adolescentes de 10 a 17 anos de escolas públicas. Foram coletados: PA (pelo método auscultatório). Fatores sociodemográficos, psicossociais, comportamentais, estado nutricional e aptidão física foram analisadas.	A prevalência da PAS/PAD elevadas foi: (16,4%) e (18,5%) respectivamente. Permaneceram associados à HAS adolescentes: do sexo feminino, de maior nível socioeconômico, residentes em zona rural, que não gostam de praticar atividade física ou são sedentários, com sobrepeso e obesidade.	A prevalência de PA elevada entre os adolescentes é alta principalmente naqueles em situação de sobrepeso e obesidade
Cordeiro JP, Dalmaso SB, Anceschi SA, Sá FGS, Ferreira LG, Cunha MRH, Leopoldo AS, Lima-Leopoldo AP. (2016) <sup>4</sup>	477 estudantes, com faixa etária entre 7 e 17 anos participaram da pesquisa, foi analisado perfil antropométrico: percentual de gordura (GC%) por meio de medida de dobras cutâneas e IMC. Além disso, foi realizada aferição da pressão arterial para classificação da hipertensão arterial	Nos estudantes com excesso de peso observaram-se valores pressóricos elevados (límitrofos e hipertensos 1 e 2). No gênero masculino 21,1% (PAS: 112 ± 10,4 mmHg e PAD: 65,6 ± 8,91 mmHg) e no feminino 19,2% (PAS: 108 ± 12,1 mmHg e PAD: 65,6 ± 8,90 mmHg). Contudo, nos alunos com obesidade, a prevalência foi maior, abrangendo no gênero masculino 26,3% (PAS: 113 ± 11,3 mmHg e PAD: 67,8 ± 10,1 mmHg) e no feminino 25% (PAS: 108 ± 14,4 mmHg e PAD: 68,3 ± 10,2 mmHg).	Altos índices de crianças e adolescentes acometidos tanto por excesso de peso quanto pela hipertensão arterial.
Ferreira SD, Carballo FP, Sousa FF, Silva DMR. (2015) <sup>21</sup>	199 crianças com idade entre 8 e 10 anos participaram do estudo, foram mensurados os níveis de pressão arterial (PA), peso, altura e dados (idade, sexo, raça, peso ao nascer, tempo de gestação, tempo de amamentação, prática de atividade física, horas diárias na frente da TV, consumo de <i>fast food</i> , escolaridade e peso da mãe e renda familiar) foram obtidos por meio de questionário.	Das 199 crianças, 33,2% apresentaram sobrepeso e obesidade. O excesso de peso mostrou-se associado ao gênero e ao peso da mãe, tempo em frente a TV (>3 horas/diárias). Com relação à HAS, 33,2% das crianças apresentaram PA considerada como límitrofe 24,6% ou elevada 8,6%, crianças negras apresentaram maior prevalência de HAS 45,7% comparadas às caucasianas (29,6%), crianças não	Os níveis de PA alterados mostraram-se relacionados à raça e ao tempo de aleitamento materno. Outra característica associada aos níveis pressóricos alterados foi o excesso de peso corpóreo, reforçando os dados da literatura que demonstram uma importante associação entre HAS, sobrepeso e obesidade.

		amamentadas com leite materno apresentaram também níveis pressóricos alterados 64,7% do que aquelas amamentadas exclusivamente até os 6 meses 41,2% ou por mais tempo 26,4%	
Pazin DC, Rosaneli CF, Olandoski M, Oliveira ERN, Baena CP, Figueredo AS, BaraniukAO, Kaestner TLL, Guarita-Souza LC, Faria-Neto JR. (2017) <sup>22</sup>	Estudantes de escolas publicas e privadas do município de Maringá, PR, Brasil, com idade entre 6 e 11 anos com IMC eutrófico. Foram avaliadas quanto a peso, altura, CC e PA.	3417 crianças foram avaliadas, a prevalência de HAS foi de 10,7%. Em crianças com CC no quartil mais baixo, a prevalência de PA elevada foi de 8,1%. Essa prevalência aumentou em quartis superiores: 10,6% no segundo, 12,4% no terceiro e 12,1% no quartil mais alto. Assim, nesse grupo, estar no quartil mais alto de CC associou-se com uma probabilidade 57% maior de apresentar PA elevada em comparação aos quartis mais baixos (Q4 vs. Q1; OR 1,57-IC95% 1,14 - 2,17).	Em crianças de 6 a 11 anos, circunferência da cintura aumentada está associada à PA elevada, mesmo quando o IMC é normal.
Souza CB, Dourado CS, Mill JG, Salaroli LB, Molina MCB. (2017) <sup>23</sup>	Participaram do estudo 722 crianças de 7 a 10 anos de idade, de escolas públicas de Vitória, ES, Brasil. Em um primeiro momento foram coletados dados sociodemográficos, antropométricos e hemodinâmicos. A pressão arterial foi aferida três vezes em três momentos distintos. Crianças que apresentaram pressão arterial elevada no primeiro momento foram reavaliadas em um segundo momento; aquelas que permaneceram com pressão arterial elevada foram reavaliadas em um terceiro momento.	As maiores médias de PAS foram as de sobrepeso (105,1 mmHg ± 10,6 mmHg) e obesidade (106,3 mmHg ± 10,8 mmHg) e as maiores médias de PAD foram o sobrepeso (64,2 mmHg ± 8,2 mmHg) e a obesidade (65,0 mmHg ± 9,5 mmHg). As crianças classificadas como obesas, em todos os momentos, foram as que apresentaram maior prevalência de pressão arterial elevada, sendo, no último momento, cinco vezes maior que a prevalência encontrada no grupo de crianças eutróficas.	O estado nutricional esteve diretamente relacionado ao aumento dos valores pressóricos de PAS/PAD, sendo maiores nas crianças com sobrepeso e obesidade.
Figueirinha F, Herdy GVH. (2017) <sup>24</sup>	Foram selecionados 157 estudantes de escolas públicas e particular do município de Petrópolis, Rio de Janeiro, Brasil, com idades entre 10 e 19 anos. Os responsáveis de cada estudante	17 escolares (10,8% / IC95% 5,9-15,7) apresentaram-se pré-hipertensos, hipertensos ou HAS grave. 49 alunos (31,2%) estavam	Foi encontrada significância estatística entre a alteração da PA e a presença de sobrepeso e obesidade (p <0,001), no sentido de

	responderam um questionário sobre doenças pré-existentes e histórico familiar de cardiopatias. Os estudantes então foram submetidos a avaliação física de peso, altura e aferição de pressão arterial (PA).	com sobrepeso e obesidade. Houve significância estatística entre a alteração dos níveis pressóricos e a presença de sobrepeso e obesidade ( $p < 0,001$ ), a grande maioria dos estudantes (81,%) possuíam histórico familiar para HAS e a presença de histórico familiar positivo mostrou-se relacionado com níveis pressóricos anormais nas crianças e adolescentes ( $p < 0,05$ ).	que quanto mais excesso de peso, maior o nível de HAS. Histórico familiar progressivo de cardiopatia foi identificada em todos os adolescentes com alteração pressórica.
Tozo TA, Pereira BO, Menezes Junior FJ, Montenegro CM, Moreira CMM, Leite N. (2020) <sup>25</sup>	336 escolares com faixa etária entre 11 a 17 anos, residentes em São Jose dos Pinhais, Paraná, Brasil. Foram submetidos a testes antropométricos em que foi aferida estatura, peso corporal, circunferência da cintura (CC) e teste de pressão arterial (PA). O nível de atividade física foi avaliado pela versão curta do <i>International Physical Activity Questionnaire</i> (IPAQ), conforme a prática em atividades físicas moderadas-vigorosas (AF-mv).	Foi constatado que 40,5% dos estudantes apresentaram HAS, 35,11% com sobrepeso sendo 12,5% obesidade, 13,39% com CC elevada, 52,97% com PA elevada (12,5% pré hipertensos e 40,5% hipertensos) e 40,2% foram considerados insuficientemente ativos em AF-mv. Indivíduos obesos apresentaram maiores valores de PAS do que eutróficos ( $p < 0,001$ ). As chances de HAS foram relacionadas à CC elevada (OR=6,11; IC95%:2,59 a 14,42) e ao excesso de peso (OR=2,91; IC95%:1,76 a 4,79). Além disso, os adolescentes que praticavam AF-mv apresentaram menor risco de PAD elevada (OR=0,33; IC95%:0,15 a 0,72).	A CC elevada e a obesidade foram relacionadas a maior risco para HAS em crianças e adolescentes. A prática de exercícios físicos demonstrou efeito protetor na PAD elevada em escolares.
Reinehr T, Lass N, Toschke C, Rothermel J, Lanzinger S, Holl RW. (2016) <sup>26</sup>	O estudo foi realizado em um ambulatório especializado em obesidade com 1388 crianças com sobrepeso (IMC médio 27,9 kg/m <sup>2</sup> ; idade média 11,4 anos. O estudo incluiu uma intervenção de estilo de vida de 1 ano. Foram estudados fatores de risco para doenças cardiovasculares (FRDCV) alterações da pressão arterial (PA), LDL, HDL, colesterol total (CT),	A redução do IMC de 0,25-0,5 foi relacionada a uma melhora de todos os FRDCV exceto glicemia de jejum, diminuição da PAS (-3,2 ± 1,4 mmHg), PAD (-2,2 ± 1,1 mmHg), TG (6,9 ± 5,8 mg/dL), HOMA (-0,5 ± 0,3), enquanto houve aumento do HDL (+1,3 ± 1,2 mg/dL). Uma	Redução do IMC de 0,25 ou superior melhorou significativamente a hipertensão, a hipertrigliceridemia, enquanto reduções do IMC superiores a 0,5 dobram os efeitos.

	triglicerídeos (TG), glicose pelo modelo de homeostase (HOMA) do índice de resistência à insulina.	redução do IMC > 0,5 levou a uma melhora mais pronunciada da PAS ( $-6.0 \pm 1,3$ mmHg), PAD ( $-5.1 \pm 1,3$ mmHg), TG ( $-16,4 \pm 7,1$ mg/dL), HOMA ( $-0,9 \pm 0,3$ ) enquanto houve aumento do HDL ( $+1.6 \pm 1,5$ mg/dL). Uma redução de 0,1 no IMC levou a PAS ( $-1,0$ mmHg), PAD ( $-0.8$ mmHg), TG ( $-2,3$ mg / dL), HOMA ( $-0,2$ ), enquanto o HDL aumentou ( $+0,2$ mg/dL).	
--	--	--	--

Fonte: Dados SciELO, BVS e PUBMED, 2020.

#### 4 DISCUSSÃO

Mediante análise dos artigos é possível constatar que o excesso de peso quando associado a hábitos alimentares inadequados e ao sedentarismo podem ser as principais causas ambientais para o desenvolvimento da HAS infantil, pois o fácil acesso e o consumo em demasia de alimentos calóricos e com baixo teor nutritivo, podendo gerar desequilíbrio nutricional.

A relação entre a pressão alta e a obesidade é bem conhecida, em seu estudo Vera et al.<sup>10</sup>, observou que a pressão arterial sistólica (PAS) e pressão arterial diastólica (PAD) elevada em crianças obesas foi de 18,8 e 9,4 respectivamente em comparação com crianças eutróficas, a relação cintura/estatura (RCE) tem sido considerada um bom indicador para avaliar o risco cardiovascular, identificando que a RCE foi estatisticamente maior em crianças com excesso de peso e obesidade, tendo em vista que essas crianças apresentaram maiores números de alterações na pressão arterial e perfil lipídico, sendo que 32,6% apresentaram alterações associadas à síndrome metabólica (SM)<sup>10</sup>, isto é, quanto maior o grau da obesidade maiores serão os riscos cardiometabólicos<sup>14</sup>.

Diversos estudos relacionam significativamente o estado nutricional de pré-escolares e escolares com valores de pressão arterial, porcentagem de gordura corporal (GC%), e obesidade abdominal, os valores de PAS são significativamente elevados em casos de sobrepeso e obesidade, assim, como o GC% e a obesidade abdominal. À medida que o índice de massa corporal (IMC) aumenta, tende-se a acumular mais gordura corporal, principalmente na área abdominal, e a relação com a SM pode ser explicada pela resistência a insulina (RI) devido o tecido adiposo ser considerado um órgão endócrino e com secreção hormonal, dessa forma, RI e marcadores inflamatório presentes na SM estão intimamente relacionados à obesidade em adolescentes<sup>12, 14, 16</sup>.

As causas do excesso de peso infanto-juvenil são multifatoriais, porém reconhece-se cada vez mais a necessidade da presença do nutricionista no ambiente escolar, ora para o ensino da educação alimentar, planejamento de cardápios e também para avaliações nutricionais, por meio da antropometria e demais métodos, que possuem baixo custo, praticidade e facilidade na interpretação dos resultados, visando o rastreamento e triagem da obesidade infantil e suas comorbidades<sup>11, 17, 25</sup>.

Em crianças gregas e mexicanas, o sobrepeso e a obesidade foram associados à hipertensão infantil, sendo que crianças com sobrepeso são 2,51 vezes mais propensas a ter PAS/PAD anormais e crianças obesas têm 6,31 vezes mais chances de serem hipertensivas do que as com peso normal, crianças com níveis aumentados de circunferência da cintura (CC)

apresentam mais hipertensão, pois a adiposidade central tem sido associada à hiperinsulinemia, hiperleptinemia, hiperlipidemia e resistência à insulina, levando a hiperatividade simpática, responsável por alterações vasculares e aumento da retenção de sódio, além disso, o tecido adiposo pode causar inflamação de baixo grau e aterosclerose<sup>15, 16</sup>.

No estudo de Cruz et al.<sup>17</sup>, foi observado uma prevalência de pré-hipertensão (3,4%) e hipertensão (2,2%) em crianças, e tanto PAS quanto a PAD se correlacionaram com IMC, CC e percentual da gordura corporal (GC%), sendo que a CC apresentou melhor correlação com o aumento da pressão arterial, observando-se um aumento de 1,22 vezes em chance da criança se tornar hipertensa a cada centímetro aumentado na CC, assim, um aumento de cinco centímetros, por exemplo, apresentaria uma chance de 6,1 vezes para o desenvolvimento de HAS<sup>17</sup>.

Contudo, a utilização do IMC (peso / altura<sup>2</sup>) como única ferramenta para avaliação da adiposidade corporal não é o bastante para correlacionar com a HAS, por possuir limitações, e a obesidade central é detectada pela medida da circunferência da cintura em adultos e é correlacionada com o risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), sendo assim, a gordura corporal e a forma como está distribuída pelo corpo é capaz de prognosticar as comorbidades, independente do estado nutricional estabelecido pelo IMC. O GC% é mais associado a agravos a saúde do que o excesso de peso em si e pode ser medido pelo pinçamento das dobras cutâneas<sup>4, 22</sup>.

Porque a CC estima a gordura visceral, enquanto o IMC estima gordura total e subcutânea, concluindo que a CC é mais sensível para indicar risco de aumento da pressão arterial (PA) quando comparada ao IMC, ressaltando que crianças com peso normal, mas com CC elevada devem ser rastreadas quanto ao risco de pressão alta, porque isoladamente, o IMC pode não fornecer sensibilidade suficiente para identificar risco para HAS, assim, a medida da CC deve ser vista como uma ferramenta adicional ao IMC para o rastreamento de PA<sup>17, 18</sup>.

A fisiopatologia da hipertensão arterial infantil é ocasionada por obesidade é obscura e têm mecanismos ainda não completamente elucidados, pois se acredita que o excesso de peso induz o aumento das atividades do sistema nervoso simpático, da resistência insulínica e das disfunções endoteliais<sup>20</sup>, contudo, o maior risco para desenvolvimento de HAS envolve a circunferência da cintura (CC) elevada e na condição de obesidade, assim, o excesso de gordura visceral é capaz de secretar citocinas pró-inflamatórias, podendo levar a disfunções endoteliais, resistência insulínica, elevação dos níveis pressóricos e promover síndrome metabólica<sup>20, 25</sup>.

A obesidade tornou-se uma pandemia e as doenças coronarianas na atualidade são as maiores causas de óbitos mundialmente<sup>4</sup>, em crianças foi observado que o excesso de peso e maiores valores para circunferência da cintura é mais predominantes em meninos em cerca de

(24,7%)<sup>23</sup>, porém há controvérsias, em outros estudos foi observada maior prevalência em meninas<sup>21, 20</sup>, a idade possui associação direta com os níveis de PA, isto é, conforme aumenta a idade simultaneamente a pressão arterial eleva-se também, a literatura sugere que a raça também influencia para desenvolvimento da hipertensão sendo que indígenas, hispânicos e negros apresentaram mais HAS<sup>23</sup>.

O excesso de peso infantil nas formas mais severas vem aumentando exponencialmente na última década, e atualmente é um dos principais fatores ambientais para desenvolvimento da hipertensão, pois as crianças e os adolescentes acima do peso apresentam risco de duas a dez vezes mais para desenvolvimento da HAS, quando comparados aqueles eutróficos e estatisticamente quanto maior o grau da obesidade, maior será o nível de PAS e PAD<sup>20, 24</sup>.

Durante a prática de atividade física (AF), o sistema adrenérgico se torna mais estável e demonstra-se como fator protetivo a capacidade de reduzir em 33% o risco para elevação da pressão arterial, auxiliar na perda de peso, diminuir obesidade andróide, prevenir aterosclerose, diminuir concentrações séricas de triglicédeos (TG), LDL, VLDL, aumentar níveis de HDL e do consumo de oxigênio no músculo cardíaco, melhorar a perfusão microvascular periférica e rigidez arterial, sugerindo que AF interfere nos níveis pressóricos<sup>13, 19, 20, 25</sup>.

A redução de peso em crianças por meio de uma intervenção multidisciplinar (dieta + prática de exercícios) auxilia de forma significativa no controle dos fatores de risco cardiovasculares (FRC) (HAS, dislipidemia e resistência à insulina). Observa-se que no estudo de Reinehr et al.<sup>26</sup>, há uma redução de aproximadamente 0,5 kg/m<sup>2</sup> no IMC aos 7 anos e uma redução de 1,0 kg/m<sup>2</sup> no IMC aos 13 anos, melhorando todos os FRC, pois, aumentou dos níveis de HDL, diminuiu glicose em jejum e TG. Assim, a redução dos TG e aumento do HDL foram comparáveis aos efeitos de terapias medicamentosas, além disso, o efeito da redução do IMC sobre os níveis de PA foram semelhantes a terapias medicamentosas, como o captopril<sup>13, 16, 18, 26</sup>.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, os estudos indicam que a obesidade tem se tornado cada vez mais comum na população infantil, pois as evidências científicas relacionam o excesso de peso como sendo o principal fator ambiental para com o desenvolvimento da hipertensão arterial em crianças, observando também que o sobrepeso pode levar a outras comorbidades associadas, como dislipidemias, resistência à insulina, DCV e síndrome metabólica.

## REFERÊNCIAS

1. Machado JC, Cotta RMM, Moreira TR, Silva LS. Análise de três estratégias de educação em saúde para portadores de hipertensão arterial. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. 2016; 21(2): 611-620. DOI: 10.1590/1413-81232015212.20112014
2. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Hipertensão (pressão alta): o que é, causas, sintomas, diagnóstico, tratamento e prevenção [página na Internet]. 2020 [acesso em 2020 Ago 05]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/hipertensao>
3. Brasil. Ministério da Saúde (MS). Departamento de Análise de Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. Principais causas de morte [página na Internet]. 2020. [acesso em 2020 Ago 05]. Disponível em: <http://svs.aids.gov.br/dantps/centrais-de-conteudos/paineis-de-monitoramento/mortalidade/gbd-brasil/principais-causas/>
4. Cordeiro JP, Dalmaso SB, Anceschi AS, Sá FGS, Ferreira LG, Cunha, MRH; Leopoldo, AS; Leopoldo, APL. Hipertensão em estudantes da rede pública de Vitória/ES: Influência do sobrepeso e obesidade. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2016; 22(1): 59-65. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1517-869220162201134305>
5. Lobo HN, Dantas ERA, Mota MR. Fatores antropométricos associados à hipertensão arterial infantil. *Universitas: Ciências da Saúde, Brasília*. 2017; 15(1): 21-26. DOI: 10.5102/ucs.v15i1.4264
6. GUYTON AC. Tratado de Fisiologia Médica/Arthur C Guyton, John E. Hall: tradução Bárbara de Alencar Martins, et al. 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 895 p.
7. Brasil. Ministério Da Saúde. DATASUS. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional [Internet]. 2020 [acesso em 2020 Ago 05]. Disponível em: <http://sisaps.saude.gov.br/sisvan/relatoriopublico/index>
8. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre, MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2007; Ribeirão Preto; 15 (3): 508-511. DOI: [dx.doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023](http://dx.doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023).
9. Shamseer L, Moher D, Claker M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, Shekelle P, Stewart LA.; PRISMA-P Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015: elaboration and explanation. *BMJ*. 2015; Ottawa, Canadá; 349: g7647. DOI: [doi.org/10.1136/bmj.g7647](http://doi.org/10.1136/bmj.g7647).
10. Vera S, Figueroa JT, Aranzález LH, Mockus I. 3. Nutritional status and cardiovascular risks in children of two schools in Bogotá, Colombia. *Archivos Latino americanos de Nutrición*. 2016; 66 (1): 25-33.
11. Aranda-González I, Coop-Gamas F, Ávila-Escalante ML, Pérez-Izquierdo O. Riesgo de enfermedades cardiovasculares y supercepción en adolescentes con sobrepeso y obesidad de comunidades mayas de Yucatán. *Archivos Latino americanos de Nutrición*. 2018; 68 (3): 234-246.

12. Gutiérrez-Hervás AI, Rizo-Baeza MM, Martínez-Amorós N, Cortés-Castell E. Presión sistólica, obesidad abdominal y grasa corporal, predictores del síndrome metabólico em pré escolares españoles. *Nutrición Hospitalaria*. 2015; 31 (5): 2109-2114. DOI: [dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8685](https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8685).
13. Genovesi S, Orlando A, Rebora P, Giussani M, Antolini L, Nava E, Parati G, Valsecchi MG. Effects of Lifestyle Modifications on Elevated Blood Pressure and Excess Weight in a Population of Italian Children and Adolescents. *American journal of hypertension*. 2018; 31 (10): 1147-1155. DOI: [doi.org/10.1093/ajh/hpy096](https://doi.org/10.1093/ajh/hpy096)
14. Li L, Pérez A, Wu LT, Ranjit N, Brown HS, Kelder SH. Cardiometabolic risk factors among severely obese children and adolescents in the United States, 1999–2012. *Childhood obesity*. 2016; 12 (1): 12-19. DOI: [doi.org/10.1089/chi.2015.0136](https://doi.org/10.1089/chi.2015.0136)
15. Manios Y, Karatzi K, Protogerou AD, Moschonis G, Tsirimiagou C, Androutsos O, Lionis C, Chrousos GP. Prevalence of childhood hypertension and hypertension phenotypes by weight status and waist circumference: the Healthy Growth Study. *European journal of nutrition*. 2018; 57 (3): 1147-1155. DOI: [doi.org/10.1007/s00394-017-1398-y](https://doi.org/10.1007/s00394-017-1398-y)
16. Acosta-Berrelleza N, Guerrero-Lara T, Murrieta-Miramontes E, Alvarez-Bastidas L, Valle-Leal J. Niveles de presión arterial em niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad en el noroeste de México. *Enfermería universitária*. 2017; 14 (3): 170-175. DOI: [doi.org/10.1016/j.reu.2017.05.006](https://doi.org/10.1016/j.reu.2017.05.006)
17. Cruz NRC, Cardoso PC, Frossard TNSV, Ferreira FO, Brener S, Gomides AFF, Valente MAS, Velloso-Rodrigues C. Waist circumference as high blood pressure predictor in school age children. *Ciência & saúde coletiva*. 2019; 24 (5): 1885-1893. DOI: [doi.org/10.1590/1413-81232018245.18012017](https://doi.org/10.1590/1413-81232018245.18012017)
18. Heleno P, Emerick L, Mourão N, Pereira D, Santos I, Oliveira AS, Santos L, Bila W, Romano MC, Lamounier J. Systemic arterial hypertension, blood pressure levels and associated factors in schoolchildren. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2017; 63 (10): 869-875. DOI: [dx.doi.org/10.1590/1806-9282.63.10.869](https://doi.org/10.1590/1806-9282.63.10.869).
19. Lima MCC, Romaldini CC, Romaldini JH. Frequency of obesity and related risk factors among school children and adolescents in a low-income community. *Across-sectional study. Sao Paulo Medical Journal*. 2015; 133 (2): 125-130. DOI: [dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2014.8960412](https://doi.org/10.1590/1516-3180.2014.8960412)
20. Bergmann MLA, Graup S, Bergmann GG. Pressão arterial elevada em adolescentes e fatores associados: um estudo de base escolar em Uruguaiana, Rio Grande do Sul, 2011. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2015;15(4): 377-387. DOI: [dx.doi.org/10.1590/S1519-38292015000400002](https://doi.org/10.1590/S1519-38292015000400002)
21. Ferreira SD, Carballo FP, Sousa FF, Silva DMR. Prevalência e fatores associados ao sobrepeso/obesidade e à hipertensão arterial sistêmica em crianças da rede privada de ensino de Divinópolis/MG. *Cadernos Saúde Coletiva*. 2015; 23 (3): 289-297. DOI: [10.1590/1414-462X201400060082](https://doi.org/10.1590/1414-462X201400060082)

22. Pazin DC, Rosaneli CF, Olandoski M, Oliveira ERN, Baena CP, Figueredo AS, Baraniuk AO, Kaestner TLL, Guarita-Souza LC, Faria-Neto JR. Circunferência da Cintura está Associada à Pressão Arterial em Crianças com Índice de Massa Corpórea Normal: Avaliação Transversal de 3417 Crianças Escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2017; 109 (6): 509-515. DOI: [dx.doi.org/10.5935/abc.20170162](https://doi.org/10.5935/abc.20170162)
23. Souza CB, Dourado CS, Mill JG, Salaroli LB, Molina MCB. Prevalência de Hipertensão em Crianças de Escolas Públicas. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2017; 30 (1): 42-51. DOI: [doi.org/10.5935/2359-4802.20170023](https://doi.org/10.5935/2359-4802.20170023)
24. Figueirinha F, Herdy GVH. Hipertensão arterial em pré-adolescentes e adolescentes de Petrópolis: prevalência e correlação com sobrepeso e obesidade. *International Journal of Cardiovascular Sciences*. 2017; 30 (3): 243-250. DOI: [doi.org/10.5935/2359-4802.20170040](https://doi.org/10.5935/2359-4802.20170040)
25. Tozo TA, Pereira BO, Menezes Junior FJ, Montenegro CM, Moreira CMM, Leite N. Medidas Hipertensivas em Escolares: Risco da Obesidade Central e Efeito Protetor da Atividade Física Moderada-Vigorosa. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2020; 115 (1): 42-49. DOI: [doi.org/10.36660/abc.20180391](https://doi.org/10.36660/abc.20180391).
26. Reinehr T, Lass N, Toschke C, Rothermel J, Lanzinger S, Holl RW. Which amount of BMI-SDS reduction is necessary to improve cardiovascular risk factors in overweight children?. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2016;101 (8): 3171-3179. DOI: [doi.org/10.1210/jc.2016-1885](https://doi.org/10.1210/jc.2016-1885)