

**ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE  
MISERICÓRDIA DE VITÓRIA – EMESCAM  
GRADUAÇÃO EM MEDICINA**

CARLA VENÂNCIA AGUILAR SANTOS  
GABRIELA CARDOSO LIMA  
LARA DE OLIVEIRA FERNANDES

**USO DA RAZÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SOBRE  
CIRCUNFERÊNCIA DE PESCOÇO PARA DEFINIR PRESSÃO  
ARTERIAL ALTERADA EM ADOLESCENTES EM UMA REGIÃO  
METROPOLITANA DO BRASIL**

Vitória  
2022

CARLA VENÂNCIA AGUILAR SANTOS  
GABRIELA CARDOSO LIMA  
LARA DE OLIVEIRA FERNANDES

**USO DA RAZÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SOBRE  
CIRCUNFERÊNCIA DE PESCOÇO PARA DEFINIR PRESSÃO  
ARTERIAL ALTERADA EM ADOLESCENTES EM UMA REGIÃO  
METROPOLITANA DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do curso de graduação em Medicina da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Medicina.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Casagrande Dias de Almeida

Coorientador: Prof. Dr. Gustavo Carreiro Pinasco

Vitória  
2022

**CARLA VENÂNCIA AGUILAR SANTOS**

**GABRIELA CARDOSO LIMA**

**LARA DE OLIVEIRA FERNANDES**

USO DA RAZÃO DA PRESSÃO ARTERIAL SOBRE CIRCUNFERÊNCIA DE PESCOÇO  
PARA DEFINIR PRESSÃO ARTERIAL ALTERADA EM ADOLESCENTES EM UMA  
REGIÃO METROPOLITANA DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
coordenação do curso de graduação em Medicina  
da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de  
Misericórdia de Vitória – EMESCAM como  
requisito para obtenção do grau de Bacharel em  
Medicina.

Aprovada em 05 de dezembro de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Casagrande Dias de Almeida  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM  
Orientador(a) e avaliador(a)

---

Prof. Dr. Gustavo Carreiro Pinasco  
Universidade Federal do Espírito Santo - UFES  
Coorientador e avaliador

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Paula Campos Perim  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM  
Avaliador(a)

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elaine Guedes Gonçalves de Oliveira  
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória – EMESCAM Avaliador(a)

Agradecemos primeiramente a Deus por nos ter sustentado até aqui e por nunca ter nos desamparado.

Agradecemos aos nossos pais e familiares por serem nosso maior alicerce.

Somos extremamente gratas aos amigos e colegas que dividiram conosco a incrível jornada da graduação em Medicina.

Agradecemos aos nossos mestres, em especial aos nossos orientadores, que foram essenciais na produção e elaboração desse projeto.

Agradecemos aos pais de todas as crianças que participaram do estudo.

Agradecemos também ao grupo de pesquisa NUPENSH pela colaboração com os dados fornecidos.

## RESUMO

**Introdução:** A hipertensão é o principal fator de risco para doenças cardiovasculares em todo o mundo, entretanto, seu diagnóstico entre adolescentes é complexo, baseado em percentis de pressão arterial (PA) que são específicos para idade, altura e gênero. **Objetivo:** Avaliar a relação PA e circunferência do pescoço (CP) como ferramenta de triagem para hipertensão arterial em adolescentes. **Métodos:** Os dados obtidos por um grupo de pesquisa treinado do estudo “Excesso de peso, risco cardiovascular e síndrome metabólica em adolescentes da rede pública de ensino da Região Metropolitana da Grande Vitória, Brasil”, foram realizados no período de agosto de 2012 a outubro de 2013, às crianças selecionadas tinham idades entre 10 e 14 anos. Analisamos as curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) para verificar o desempenho das novas razões, definidas pela PA sistólica e diastólica (mmHg) divididas pela CP (cm), separadamente em meninas e meninos, para triagem de pressão alterada. O ponto de corte ótimo foi definido pelo índice de Youden e pela relevância clínica. **Resultados:** A relação PA/CP (BPtoNCratio) representa um bom instrumento de predição da PA alterada em adolescentes. O ponto de corte utilizado foi de 3,81, devido à necessidade de uma boa sensibilidade e uma especificidade razoável para um instrumento de triagem. Ele teve melhor desempenho com PA sistólica (AUC = 0,959 / sensibilidade: 100; especificidade: 77,79), do que com PA diastólica (AUC = 0,863 / sensibilidade: 85,26; especificidade: 73,41). **Conclusão:** A ferramenta proposta é simples e precisa para o rastreamento de PA alterada em adolescentes.

**Palavras-chave:** 1. Antropometria. 2. Pescoço. 3. Triagem. 4. Adolescente. 5. Hipertensão.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hypertension is the major risk factor for cardiovascular disease worldwide. However, its diagnosis among adolescents is complex, based on age specific blood pressure (BP) percentiles, height and gender. **Objective:** To evaluate the relationship between BP and neck circumference (NC) as a screening tool for hypertension in adolescents. **Methods:** The data obtained by a trained research group from the study "Excess weight, cardiovascular risk and metabolic syndrome in adolescents from the public school network of the Metropolitan Region of Vitoria, Brazil" were performed from August 2012 to October 2013 to the selected children were aged between 10 and 14 years. We analyzed the Receiver Operating Characteristic (ROC) curves to verify the performance of the new ratios, defined by systolic and diastolic BP (mmHg) divided by NC (cm), separately in girls and boys, to screen for altered pressure. The optimal cut-off point was defined by Youden's index and clinical relevance. **Results:** The BP-to-NC ratio (BPtoNCratio) represents an adequate predictive tool for altered BP in adolescents. The cut-off point used was 3.81 due to the need for good sensitivity and reasonable specificity for a screening instrument. It performed better with systolic BP (AUC = 0.959 / sensitivity: 100; specificity: 77.79), than with diastolic BP (AUC = 0.863 / sensitivity: 85.26; specificity: 73.41). **Conclusion:** The proposed tool is simple and accurate for screening altered BP in adolescents.

**Keywords:** 1. Anthropometry. 2. Neck. 3. Triage. 4. Adolescent. 5. Hypertension.

## LISTA DE SIGLAS

AAP	Academia Americana de Pediatria
cIMT	Espessura Médio-intimal da Carótida
CP	Circunferência do Pescoço
DP	Desvio Padrão
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
K1	primeiro som de Korotkoff
K5	quinto som de Korotkoff
NHANES	Pesquisa Nacional de Exames de Saúde e Nutrição
NHLBI	Instituto Nacional do Coração, Pulmão e Sangue
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PADeCP	Pressão Arterial Diastólica e Circunferência do Pescoço
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PASeCP	Pressão Arterial Sistólica e Circunferência do Pescoço
PNr	Relação Pressão/Circunferência do Pescoço
ROC	Receiver Operating Characteristic
RPN	Razão da Pressão Arterial pela Circunferência do Pescoço
VPN	Valor Preditivo Negativo
VPP	Valor Preditivo Positivo

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	<b>14</b>
2.1	PROJETO DE ESTUDO E PARTICIPANTES .....	14
2.2	MEDIDAS .....	14
2.3	DEFINIÇÃO DE PRESSÃO ARTERIAL ALTERADA .....	15
2.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	15
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>27</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>31</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Em 1977 o Instituto Nacional do Coração, Pulmão e Sangue (NHLBI) descreveu em seu primeiro reporte sobre hipertensão arterial (HAS) em Pediatria, a detecção e o manejo da HAS na população pediátrica e seus fatores precursores na vida adulta (BUTANI; MORGENSTERN, 2003). Três décadas depois, publicou seu quarto relatório, no qual recomendava a realização de aferições compulsórias da pressão arterial sistêmica (PA) em crianças, a partir dos três anos de idade, como forma de detecção precoce da HAS (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004). Nos anos seguintes, foi feita uma revisão da literatura com especialistas no assunto (NHLBI, 2011) que concluiu haver aumento da prevalência de PA elevada e HAS, havendo taxa de progressão de PA elevada para HAS na ordem de 7% ao ano e persistência da HAS em  $\frac{1}{3}$  dos meninos e  $\frac{1}{4}$  das meninas, após dois anos de acompanhamento.

Em 2017 a Academia Americana de Pediatria (AAP) (FLYNN *et al.*, 2017) atualizou o quarto relatório do NHLBI e reafirmou a necessidade de triagem populacional de alteração da PA em crianças a partir dos 3 anos de idade. Nesta nova diretriz a AAP propôs uma simplificação da tabela de referência para avaliação dos níveis pressóricos da população pediátrica, tendo como objetivo aumentar o engajamento dos profissionais na avaliação da PA na atenção primária à saúde (FLYNN *et al.*, 2017). Todavia, a necessidade de consultar uma tabela com grande volume de dados permaneceu, devido a inviabilidade de memorização, prejudicando a adesão profissional.

Outro ponto relevante a ser ressaltado é que o equipamento necessário para aferição correta da PA em crianças de 3 anos até a adolescência exige abraçadeiras infantis de diferentes tamanhos e um esfigmomanômetro calibrado. Além disso, também pode incluir um manguito adulto padrão, um manguito adulto grande e um manguito de coxa, os quais podem ser necessários para uso em adolescentes (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004). Esses equipamentos, com

variedade de tamanhos, nem sempre estão disponíveis para utilização na atenção primária à saúde, limitando a técnica de aferição adequada.

A técnica auscultatória é o principal método de medição e o mais comumente utilizado na prática clínica, sendo recomendado também em crianças. O uso de dispositivos oscilométricos automáticos é preferível em recém-nascidos ou lactentes, pois é capaz de reduzir o erro do observador (BUTANI; MORGENSTERN, 2003) frente à dificuldade de auscultação nesses indivíduos. A leitura pelo aparelho oscilométrico deve ser repetida e confirmada pelo método auscultatório, para o diagnóstico de HAS (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004). Tanto a preparação da criança para a medida padrão, quanto a técnica de realização, utilizando ou não os equipamentos de tamanhos adequados, podem sofrer alterações e afetar diretamente o nível da PA aferido. Todos esses pontos corroboram para redução das avaliações realizadas e da adesão do rastreio por parte do profissional da saúde, limitando, desta forma, a base de dados disponíveis e cadastrados sobre HAS na infância.

Apesar da escassez de dados, a prevalência de HAS encontrada em crianças e adolescentes com sobrepeso ou obesidade varia de 3,8% a 24,8%, valor superior ao esperado para a mesma população em geral (próximo a 3,5% para HAS e entre 2,2% e 3,5% para PA elevada) (FLYNN *et al.*, 2017). Alguns estudos têm demonstrado que o índice de massa corporal (IMC) (FALKNER *et al.*, 2006), a adiposidade central (KELISHADI *et al.*, 2015) e a própria HAS na infância (MA *et al.*, 2017) têm se associado à persistência de HAS na vida adulta. Adolescentes com PA elevada progredem para HAS em uma taxa de 7% ao ano (FALKNER *et al.*, 2008). Essa tendência é preocupante e comprova a necessidade do incremento e do desenvolvimento de ferramentas capazes de rastrear e fornecer dados sobre HAS na população dessa faixa etária, a fim de proporcionar um melhor planejamento de políticas públicas de saúde capazes de influenciar diretamente nesse processo de saúde-doença.

Dados fornecidos pela Pesquisa Nacional de Exames de Saúde e Nutrição (NHANES) realizada entre 1999 e 2008 demonstraram alteração da PA (pré-hipertensão ou HAS)

em 19,2% dos meninos e 12,6% das meninas adolescentes, com um aumento estimado de 38% em comparação com dados do NHANES III coletados de 1988 a 1994 (ROSNER *et al.*, 2013). Kaelber e outros (2016) utilizaram dados de uma rede com mais de 2.000 profissionais da atenção primária à saúde para avaliar o diagnóstico e tratamento de HAS em pediatria, relatando ao final do estudo baixas taxas de diagnóstico e tratamento. De mais de 12.000 crianças e adolescentes com PA acima do percentil 95 avaliados em um mínimo de 3 consultas clínicas separadas, apenas 23% foram classificadas para um diagnóstico relacionado à HAS e apenas 5,6% das pessoas com HAS diagnosticada receberam tratamento medicamentoso anti-hipertensivo. Esses dados revelam a deficiência de nossa prática atual e a defasagem de dados acerca dessa temática.

Acredita-se que a hipertensão (HAS) tenha início na infância e seja capaz de desenvolver-se de forma silenciosa por décadas antes de causar eventos cardiovasculares clínicos como acidente vascular encefálico ou infarto agudo do miocárdio, os quais mantêm significativa e progressiva associação com a pressão arterial sistólica (PAS) (BENJAMIN *et al.*, 2018). Além disso, sabe-se que a HAS é um importante fator de risco para o desenvolvimento de aterosclerose ainda na juventude e para o desenvolvimento de eventos cardiovasculares na idade adulta (FERRANTI *et al.*, 2019). Várias alterações estruturais no sistema cardiovascular têm sido associadas à HAS em crianças, como hipertrofia ventricular esquerda (DANIELS *et al.*, 1998; BRADY *et al.*, 2008), aumento da espessura médio-intimal da carótida (cIMT) (JUHOLA *et al.*, 2013) e diminuição da elasticidade da artéria carótida (JUONALA *et al.*, 2005; MCNIECE *et al.*, 2007; RAITAKARI *et al.*, 2003; SOROF *et al.*, 2003; STABOULI *et al.*, 2009). A circunferência do pescoço (CP), uma medida antropométrica simples, tem sido associada a gordura corporal truncal que se associa diretamente a todos esses desfechos cardiovasculares em pesquisas clínicas e epidemiológicas (HANSEN; GUNN; KAELBER, 2007).

Estudos recentes realizados em diferentes populações analisaram evidências substanciais que associaram o aumento da PA em crianças com a medida da CP aumentada (GUO *et al.*, 2012; KUCIENE; DULSKIENE; MEDZIONIENE, 2015; NAFIU *et al.*, 2010; NAFIU *et al.*, 2013). Guo e outros (2012) documentaram, em uma população de 6.802 crianças e adolescentes chineses de 5 a 18 anos, PAS e média

de pressão arterial diastólica (PAD) significativamente maiores na amostra com circunferência de pescoço alterada. Além disso, houve aumento de 1,4 vezes no risco de pré-hipertensão em indivíduos normais com circunferência de pescoço aumentada e peso normal para a idade (NAFIU *et al.*, 2010). Por sua vez, Nafiu e outros (2013) avaliaram uma amostra pediátrica americana de 1.058 indivíduos entre 6-18 anos e concluíram, de forma consistente, uma associação entre a circunferência de pescoço medida e o aumento da PA, tanto no peso normal quanto no alto IMC. Em uma população lituana de 1.947 pacientes entre 12 e 15 anos, Kuciene e outros (2015) também encontraram risco elevado de HAS, em ambos os sexos, com ou sem excesso de peso, de acordo com o aumento dos valores da circunferência de pescoço. Todas essas medidas demonstram evidências coerentes de uma correlação forte entre o aumento da circunferência de pescoço e os níveis alterados de PA.

Vários fatores de risco podem estar relacionados ao desenvolvimento da HAS, como idade avançada, tabagismo, elevada ingestão de sódio, fatores genéticos, fatores ambientais, ser do sexo masculino e ancestralidade afrodescendente ou latina, porém, um dos principais determinantes do processo patogênico da HAS está relacionado ao sobrepeso e a obesidade (FREEDMAN *et al.*, 2012). A circunferência de pescoço foi bem referida como estimativa antropométrica da adiposidade da parte superior do corpo, como tecido adiposo subcutâneo (PREIS *et al.*, 2010) e tecido adiposo epicárdico, amplamente relacionados a distúrbios metabólicos como síndrome metabólica, resistência à insulina, elevações da PAS e PAD, elevação de fatores inflamatórios ligados à doença cardiovascular (KÜÇÜK *et al.*, 2016) e à evolução do processo aterosclerótico (ANTONOPOULOS; ANTONIADES, 2017).

A diretriz norte-americana de PA para triagem e manejo da HAS em crianças e adolescentes define que a PA deve ser avaliada a cada consulta médica em pacientes a partir de três anos de idade (FLYNN *et al.*, 2017), devido às evidências clínicas da origem na infância da HAS essencial do adulto (LUQUE, 2000). Em crianças abaixo desta faixa etária, a PA deverá ser aferida apenas em situações especiais, como: nascimento prematuro, baixo peso ao nascer, infecções urinárias recorrentes, presença de hematúria ou proteinúria, necessidade de cuidados intensivos ao nascimento, presença de cardiopatia congênita, neoplasias, realização de transplante de medula óssea, nefropatia ou malformações urológicas, história familiar de

patologias renais congênitas, tratamento com drogas que alteram a PA, entre outros (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004).

Apesar da recomendação atual, a aplicação dessa avaliação clínica da PA é relatada como uma tarefa difícil devido à complexidade do esquema (HANSEN; GUNN; KAELBER, 2007). Atualmente, faltam dados que relacionem a HAS na criança e no adolescente com fatores de risco e desenvolvimento de comorbidades, pois as estimativas variam de acordo com os diferentes padrões, população e técnicas de aferição da PA utilizados nos estudos realizados (HANSEN; GUNN; KAELBER, 2007). Contudo, devido à elevada taxa de subdiagnóstico, é de extrema importância que o hábito da aferição e classificação da PA seja valorizado e aplicado nas consultas pediátricas, a fim de permitir o diagnóstico e tratamento precoces.

Alguns autores propuseram novos métodos para tentar simplificar o rastreamento e o diagnóstico de níveis de PA alterados (ARDISSINO *et al.*, 2004; CHIOLERO *et al.*, 2013; KAELBER; PICKETT, 2009; LU *et al.*, 2010; MITCHELL *et al.*, 2010; MOURATO; LIMA FILHO; MATTOS, 2015; SOMU; SUNDARAM; KAMALANATHAN, 2003). No entanto, as crianças ainda são em sua maioria subdiagnosticadas para HAS e o rastreamento da PA elevada na população pediátrica continua sendo um desafio. Dentre as possíveis soluções para esse desafio, existem fórmulas que foram calculadas para intervalos de idade, a partir de percentis de altura e PA em ambos os sexos (BADELI; SAJEDI; SHAKIBA, 2010; SOMU; SUNDARAM; KAMALANATHAN, 2003). Também foram apresentados outros caminhos, como a simplificação das tabelas de referência propostas pelo quarto relatório da NHLBI<sup>2</sup>, estabelecendo pontos de corte por intervalos de idade estratificados por PA (MITCHELL *et al.*, 2010) ou determinando pontos de corte por idade estratificados por sexo e PAS e PAD (KAELBER; PICKETT, 2009).

Com esta questão em mente e baseando-se no fato de que a HAS é uma doença mundialmente prevalente e que impacta diretamente e indiretamente o desenvolvimento de outras comorbidades importantes, sendo fator de risco para diversas moléstias e que reflete no aumento dos índices de mortalidade (OMS, 2009), propõe-se uma nova ferramenta de triagem para PA alterada em uma faixa da

população pediátrica. A razão da pressão arterial pela circunferência do pescoço (RPN) foi planejada para ser um índice de triagem, uma vez que a CP foi positiva e fortemente relacionada em estudos epidemiológicos com HAS em populações de crianças, adolescentes e adultos.

O objetivo deste estudo é avaliar a relação entre PA e CP como método de triagem para PA alterada em uma população de adolescentes de 10 a 14 anos de uma região metropolitana do Brasil.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 PROJETO DE ESTUDO E PARTICIPANTES

Os participantes fizeram parte de um estudo transversal derivado do “Excesso de peso, risco cardiovascular e síndrome metabólica em adolescentes da rede pública de ensino da Região Metropolitana da Grande Vitória, Brasil” (SILVA, 2014), realizado em escolas de sete diferentes cidades da Região Metropolitana, entre agosto de 2012 e outubro de 2013. O estudo envolveu um total de 817 adolescentes (meninos = 340; meninas = 477) com idade entre 10 e 14 anos (média de idade = 12,83 anos +- 1,14 desvio padrão). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Institucional 41/2012.

### 2.2 MEDIDAS

A estatura foi aferida com estadiômetro telescópico portátil Alturaexata® (Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil); com alcance de 0,001 a 240 metros, usando uma prancha de altura montada na parede com o participante descalço e as partes traseiras do corpo tocando a prancha enquanto a cabeça estava voltada para frente. O peso foi medido por uma balança eletrônica portátil Tanita® A-080 (Arlington Heights, Illinois, EUA); faixa, 0,1 – 150 quilogramas; precisão de 0,1 quilo, e os participantes foram incentivados a vestir roupas leves, sem itens nos bolsos e descalços.

A PA foi medida por meio de um esfigmomanômetro oscilométrico automático (Omron®, 705IT, HEM-759-E), este aparelho foi validado para adolescentes conforme apresentado em <http://www.dableducational.org>. Os participantes foram preparados para a medida da PA de acordo com as recomendações da American Heart Association (AHA, 2018). Cada participante sentou-se em uma cadeira com apoio para as costas, pés no chão, bexiga vazia, braço apoiado no braço da cadeira e fossa cubital na altura do coração. O manguito foi colocado na parte superior do braço desnudo, uma polegada acima da curva do cotovelo do participante com a tubulação caindo sobre o centro frontal do braço para que o sensor fosse colocado corretamente. Os manguitos foram individualizados de acordo com a circunferência do braço e

apertados uniformemente ao redor do braço, de modo que a pele não se apertasse quando o manguito fosse inflado.

O participante foi solicitado a permanecer quieto enquanto a máquina começava a medir e exibir a PAS e a PAD no painel digital. A PAS foi determinada pelo início do primeiro som de Korotkoff 'tapping' (K1), e a PAD foi determinada pelo quinto som de Korotkoff (K5). Foram registradas três leituras por participante em intervalos de 5 minutos de repouso sentado e a média das 2ª e 3ª leituras da sessão registrada para PAS e PAD. A medida mais discrepante foi excluída e o registro médio foi calculado.

A CP foi medida (com precisão de 0,1 cm) ao nível da cartilagem tireoide, com fita inelástica e a cabeça do adolescente mantida ereta na posição ortostática (NAFIU *et al.*, 2010).

Definimos duas novas razões de PA para CP pela PAS ou PAD (mmHg) dividida pela CP (cm).

### 2.3 DEFINIÇÃO DE PRESSÃO ARTERIAL ALTERADA

A diretriz de prática clínica para rastreamento e manejo da HAS em crianças e adolescentes (FLYNN *et al.*, 2017) define três estágios de HAS, com base na PAS e/ou PAD elevada: PA elevada (PAS e/ou PAD  $\geq$  p90 e  $<$ p95), HAS estágio um (PAS e/ou PAD  $\geq$  p95 e  $<$ p99 + 12 mmHg) e HAS estágio dois (PAS e/ou PAD  $\geq$  p99 + 12 mmHg).

Como o objetivo deste estudo é avaliar uma ferramenta de triagem de PA para adolescentes, consideramos medidas de PA alteradas com percentis  $\geq$  90% para PA por sexo, que inclui PA elevada e os dois estágios de HAS.

### 2.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram calculados os índices de PAS (mmHg) / CP (cm) e PAD (mmHg) / CP (cm). Análises da curva Receiver Operating Characteristic (ROC) foram realizadas para determinar a precisão dos índices de PA/CP na definição de PA alterada entre



adolescentes. Os limiares ótimos da relação pressão arterial/circunferência do pescoço (PNr) para identificação da PA alterada foram selecionados como os valores correspondentes ao máximo do índice de Youden na curva ROC (Figura 1). A área sob a curva (AUC) e seu intervalo de confiança (IC) de 95%, bem como sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) foram obtidos para avaliar o desempenho da nova razão proposta. Todas as análises foram estratificadas por sexo, como apresentado na Tabela 2, para atender às diferenças fisiológicas entre meninas e meninos. Os dados foram analisados usando o software SPSS Statistics para IOS, versão 21.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A significância estatística foi inferida com um valor de probabilidade bicaudal 0,05.

### 3 RESULTADOS

Nosso estudo incluiu um total de 817 adolescentes, sendo 340 meninos e 477 meninas de 10 a 14 anos. A média de idade em anos foi de 12,83 ( $\pm 1,14$ ), CP média foi de 30,71 cm ( $\pm 2,41$ ) e PAS 112,11 mmHg ( $\pm 11,20$ ), PAD 64,99 mmHg ( $\pm 8,03$ ).

A prevalência de PA elevada em meninos e meninas usando a definição do US National High Blood Pressure Education Program Working Group em seu quarto relatório (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004) foi de 20,29% e 20,96%, respectivamente.

Em relação ao estado nutricional dos adolescentes, 0,24% (2) apresentavam magreza acentuada, 2,45% (20) magreza, 18,84% (154) sobrepeso, 8,2% (67) obesidade e 0,6% (5) obesidade grave, sendo 27,66% (226) estavam acima do peso e 69,64% (569) eram eutróficos.

A Tabela 1 mostra as características dos participantes do estudo por sexo.

Tabela 1 - Características Demográficas e Clínicas da População de 10 a 14 Anos da Região Metropolitana da Grande Vitória, Brasil 2012-2013

(continua)

	Meninas (n = 477)			Meninos (n = 340)			Total (n= 817)		
	Média (DP)	IC 95,0%	Mediana (P25 - P75)	Média (DP)	IC 95,0%	Mediana (P25 - P75)	Média (DP)	IC 95,0%	Mediana (P25 - P75)
Idade (anos)	12.9 (1.2)	12.8 - 13	12.9 (12 - 13.8)	12.8 (1.1)	12.7 - 12.9	12.8 (11.9 -13.8)	12.8 (1.1)	12.8 - 12.9	12.9 (11.9 -13.8)
Peso (kg)	49.2 (11.5)	48.2 - 50.3	48.0 (41 - 55.9)	47.5 (12.1)	46.2 - 48.8	46 (38.6 - 55.2)	48.5 (11.8)	47.7 - 49.3	47.2 (40.5 -55.6)
Altura (cm)	155.6 (7.6)	154.9 - 156.3	(151.1 - 160.7)	155.4 (10.5)	154.3 - 156.5	(147.9 - 163.3)	155.5 (8.9)	154.9 - 156.1	(149.6 - 161.4)

Tabela 1 - Características Demográficas e Clínicas da População de 10 a 14 Anos da Região Metropolitana da Grande Vitória, Brasil 2012-2013

(conclusão)

	Meninas (n = 477)			Meninos (n = 340)			Total (n= 817)		
	Média (DP)	IC 95,0%	Mediana (P25 – P75)	Média (DP)	IC 95,0%	Mediana (P25 – P75)	Média (DP)	IC 95,0%	Mediana (P25 – P75)
IMC/Kg.m <sup>2</sup> *	20.2 (3.9)	19.8 – 20.6	19.5 (17.5 -22.1) 112.0	19.4 (3.4)	19 – 19.8	18.8 (16.8 -21.2) 111.1	19.9 (3.7)	19.6 – 20.1	19.3 (17.3 -21.7) 111.5
PAS mmHg	111.9 (10.6)	111 – 112.9	(104.5 - 119)	112.4 (11.9)	– 113.7	(103.8 - 120.5)	112.1 (11.2)	– 112.9	(104 - 119.5)
PAD mmHg	66.1 (7.8)	65.4 – 66.8	65.0 (60.5 -71.5)	63.5 (8)	62.6 – 64.3	63 (58 - 67.8)	65 (8)	64.4 – 65.5	64 (59.5 - 70.5)
PAS/CP	3.7 (0.4)	3.7 – 3.7	3.7 (3.4 - 3.9)	3.6 (0.4)	3.6 – 3.7	3.6 (3.4 - 3.9)	3.7 (0.4)	3.6 – 3.7	3.6 (3.4 - 3.9)
PAD/CP	2.2 (0.3)	2.2 – 2.2	2.2 (2 - 2.3)	2 (0.3)	2 – 2.1	2 (1.9 - 2.2)	2.1 (0.3)	2.1 – 2.1	2.1 (1.9 - 2.3)
<b>PA alterada</b>	<b>n (%)</b>			<b>n (%)</b>			<b>n (%)</b>		
	100 (21.0)			69 (20.3)			169 (20.7)		

Fonte: Elaborada pelo autor.

\*O índice de massa corporal (IMC) foi calculado como peso em quilogramas dividido pela altura em metros ao quadrado; DP: desvio padrão; IC: intervalo de confiança; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; CP: circunferência do pescoço; PA: pressão arterial.

Análise estatística feita entre PAS, PAD, CP, relação PAS/PC e relação PAD/PC com variáveis antropométricas.

A Tabela 2 mostra a estratificação por sexo das análises realizadas.

Tabela 2 – Classificação dos níveis de PA por sexo.

	<b>TOTAL n (%)</b>	<b>MENINAS n (%)</b>	<b>MENINOS n (%)</b>
<b>Classificação PAS</b>			
Normal	615 (75,28)	358 (75,05)	257 (75,59)
PA elevada	68 (8,32)	48 (10,06)	20 (5,88)
Hipertensão estágio I	90 (11,02)	49 (10,27)	41 (12,06)
Hipertensão estágio II	44 (5,39)	22 (4,61)	22 (6,47)
<b>Classificação PAD</b>			
Normal	745 (91,19)	426 (89,31)	319 (93,82)
PA elevada	41 (5,02)	28 (5,87)	13 (3,82)
Hipertensão estágio I	23 (2,82)	17 (3,56)	6 (1,76)
Hipertensão estágio II	8 (0,98)	6 (1,26)	2 (0,59)
<b>PA alterada</b>			
Não	648 (79,31)	377 (79,04)	271 (79,71)
Sim	169 (20,69)	100 (20,96)	69 (20,29)

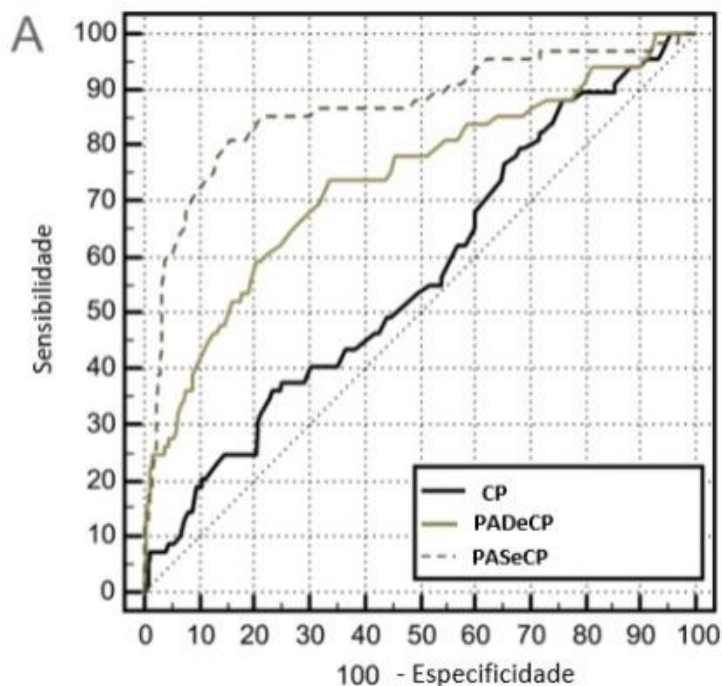
Fonte: Elaborada pelo autor.

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

O gráfico de distribuição normal da população de crianças com e sem HAS, triadas pela relação PAS para CP, mostra que o ponto de corte estabelecido pelo índice de Youden (3,81), representado pelo círculo preto, enfatiza as interseções curvas. A área antes do ponto de corte abrange mais crianças com HAS do que crianças sem HAS rastreada. Esse comportamento é justificado pela alta sensibilidade associada a um alto valor de falsos positivos.

Os resultados encontrados no presente estudo mostraram maior acurácia (AUC=0,867) para a relação PAS por CP em relação à PAD.

Figura 1 - Comparação das curvas ROC da PAD pela razão da CP e da PAS pela razão da CP, Brasil, 2012-2013.

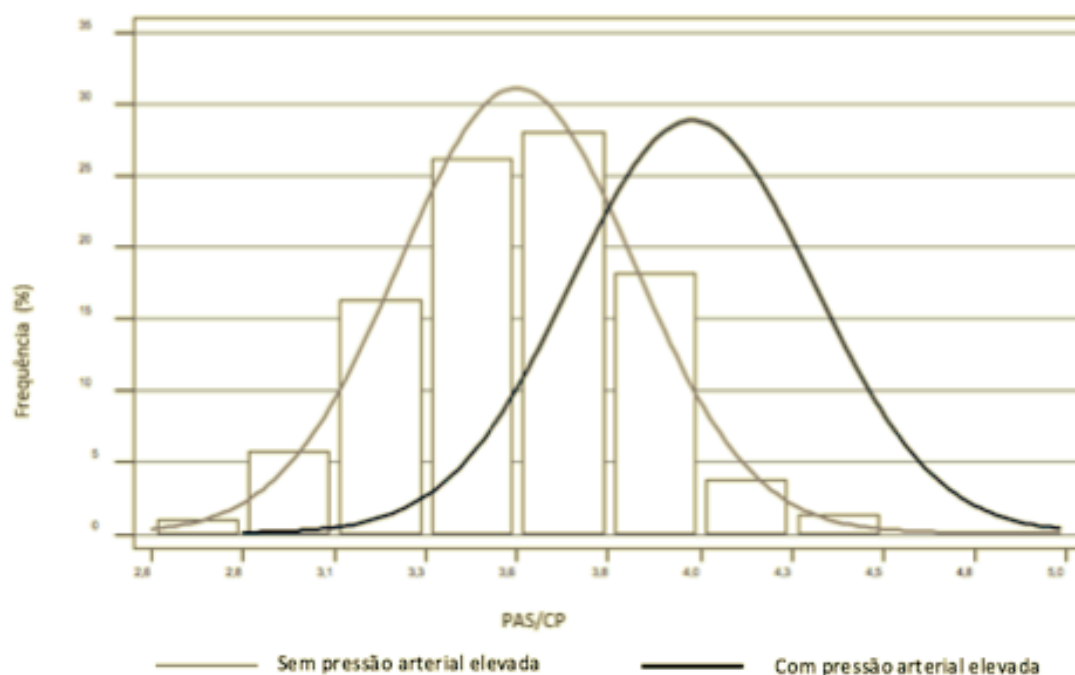


Fonte: Elaborada pelo autor.

CP – AUC = 0,588; sensibilidade: 49,11; especificidade: 65,59; Razão entre a pressão arterial diastólica e circunferência do pescoço (PADeCP) – AUC = 0,759; sensibilidade: 66,27; especificidade: 74,38; Razão entre a pressão arterial sistólica e circunferência do pescoço (PAsCP)– AUC = 0,867; sensibilidade: 80,47; especificidade: 78,86; CP: circunferência do pescoço; PAD: pressão arterial diastólica; PAS: pressão arterial sistólica.

A Figura 2 mostra a distribuição da população com e sem HAS triada pela relação entre PAS e a CP. A interseção entre as curvas coincide com o ponto de corte de 3,81 estabelecido pela fórmula de Youden. Abaixo desse ponto, estão representados os adolescentes sem HAS e, acima dele, os adolescentes com HAS rastreada pelo método.

Figura 2 - Distribuição da população do estudo de acordo com a presença de HAS.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Ponto de corte 3,81: Sensibilidade: 80,47; especificidade: 78,86; VPN: 93,9%; VPP: 49,8%; PAS: pressão arterial sistólica; CP: circunferência do pescoço; HAS: hipertensão arterial sistêmica.

## 4 DISCUSSÃO

A avaliação da PA na pediatria ainda se mantém como um desafio, principalmente para a atenção primária à saúde. Há estudos que relatam as baixas taxas de aferição (HANSEN; GUNN; KAELEBER, 2007; NAFIU *et al.*, 2013) e até mesmo a escassez de classificação dos dados coletados devido à falta de pontos de corte fixos e simples para classificação da PA, o que acaba dificultando a aplicação das diretrizes de HAS. É de suma importância identificar os adolescentes que estão sob risco de desenvolver HAS, para que as intervenções e tratamentos sejam feitos de forma precoce, a fim de retardar a progressão para HAS e piores desfechos na vida adulta.

Novas propostas para simplificar a classificação da PA foram sugeridas por alguns autores, como a criação de tabelas estratificadas por idade (KAELEBER; PICKETT, 2009; MITCHELL *et al.*, 2010) ou estatura (ARDISSINO *et al.*, 2004; CHIOLERO *et al.*, 2013), fórmulas (MOURATO; LIMA FILHO; MATTOS, 2015; SOMU; SUNDARAM; KAMALANATHAN, 2003) e razões simples como PA por altura (LU *et al.*, 2010), sendo todas elas analisadas e comparadas em uma revisão sistemática com metanálise

realizada por Ma e outros (2017). No entanto, segundo Hansen, Gunn e Kaelber (2007), fórmulas matemáticas e aplicações de tabelas, mesmo que simplificadas, ainda não engajam o pediatra na avaliação dos níveis pressóricos das crianças.

Lu e outros (2010) obtiveram bons resultados ao analisar a relação entre a PAS e PAD com a altura, no qual a AUC variou entre 0,992 e 1,000 quando estratificada por sexo e faixa de classificação da PA. Nesse caso, eles propuseram a relação entre a PA e altura como ferramenta diagnóstica, considerando a PAS e PAD como medida isolada em quase 5.000 indivíduos da população da China.

Entretanto, é importante ressaltar que a recomendação atual da AAP para interpretar os valores da PA é que, diante do aumento do valor da PA, o parâmetro mais alterado deve ser utilizado para classificar o nível da PA (FLYNN *et al.*, 2017). Portanto, se houver alteração nos níveis de PAS e PAD, o valor mais alterado é escolhido para o diagnóstico e classificação da HAS. Assim, a escolha de apenas um dos valores pressóricos para a classificação da PA pode levar a um viés de avaliação, em que um indivíduo com PA alterada pode ser classificado como normotenso se for utilizado apenas um dos componentes pressóricos.

Apesar da recomendação, a literatura fornece alguns trabalhos nos quais os dados não são analisados de forma simultânea, ou seja, avaliando separadamente a PAS e/ou PAD para determinar a classificação da HAS (CHIOLERO *et al.*, 2013; NIELSEN *et al.*, 2004). Assim, a avaliação dos resultados fica comprometida, uma vez que uma PA alterada é determinada pela PAS elevada e/ou PAD elevada com a maior alteração para o diagnóstico final, conforme a nova diretriz de prática clínica (FLYNN *et al.*, 2017), o que dificulta a aplicação desse instrumento na rotina diária.

Com o intuito de refletir maior confiabilidade em relação à realidade e se adequar às definições propostas pelas diretrizes, nosso estudo realizou a análise das pressões arteriais, avaliando simultaneamente a alteração das PAS e PAD para prever alterações da PA, obtendo valores diferentes da literatura para a razão entre pressão arterial sistólica e circunferência do pescoço (PASECP) (AUC = 0,867 / sensibilidade: 80,47; especificidade: 78,86) e a razão entre pressão arterial diastólica e circunferência do pescoço (PADeCP) (AUC = 0,759 / sensibilidade: 66,27;

especificidade: 74,38). Também encontramos melhores resultados ao usar razão entre PADeCP para prever apenas PAD alta (AUC = 0,959 / sensibilidade: 100; especificidade: 77,79) e a razão entre PASECP para prever apenas PAS alta (AUC = 0,863 / sensibilidade: 85,26; especificidade: 73,41). Contudo, dentro da lógica de avaliação de ambas as medidas, avaliar esse índice isoladamente não se enquadra na proposta recomendada.

Kelishadi e outros (2014) também realizaram a análise conjunta em uma população iraniana de mais de 5.738 crianças e adolescentes, considerando ambas as pressões arteriais alteradas ao diagnóstico. No entanto, avaliaram o desempenho da curva ROC em relação ao diagnóstico de alterações da PA (pré-hipertensão, hipertensão estágio 1 e estágio 2), o que torna esta análise voltada para avaliação de uma ferramenta de diagnóstico e não de triagem.

Por outro lado, um estudo realizado com adolescentes em Uganda (KATAMBA *et al.*, 2019) mostrou bons resultados ao utilizar a PA pela altura para definir HAS, porém, de acordo com a definição do The Fourth Report (NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS, 2004), a PA deve ser medida em 3 ou mais ocasiões para determinar o diagnóstico de HAS em adolescentes. Assim, a ferramenta proposta é limitada em relação aos parâmetros necessários para definição diagnóstica.

Pela primeira vez, nosso estudo apresenta a razão entre PAeCP como uma ferramenta de triagem simples para predição de PA alterada na população adolescente (AUC = 0,867 para PAS). A PAS para a CP teve um desempenho melhor do que a razão da PAD quando a PA elevada foi prevista, considerando meninos e meninas no mesmo grupo.

A explicação para a escolha da relação PAS/CP é o fato de a CP ser descrita como um bom instrumento antropométrico para avaliar o estoque de gordura subcutânea e visceral da região corporal (PREIS *et al.*, 2010). Evidências mostram que esse mecanismo está diretamente relacionado ao processo aterosclerótico (ANTONOPOULOS; ANTONIADES, 2017) e mostram boa correlação entre CP e



aumento da PA em crianças e adolescentes (GUO *et al.*, 2012; KUCIENE; DULSKIENE; MEDZIONIENE, 2015; NAFIU *et al.*, 2010; NAFIU *et al.*, 2013).

Nosso objetivo é oferecer um método simples de triagem para uma grande amostra de adolescentes de 10 a 14 anos, utilizando uma fita métrica, que seja facilmente aplicável em qualquer região. Objetivando a simplicidade e praticidade do método, o status socioeconômico de um país não representa uma barreira para a aplicação da ferramenta de triagem. Além disso, também apresenta menor alternância de valores quando comparado com outros métodos que utilizam outros parâmetros, como altura e peso, que são diretamente influenciados por outros fatores como tamanho da criança, posicionamento, presença de problemas osteoarticulares, estadiômetro e outros fatores variáveis.

O método em discussão tem potencial, como ferramenta de triagem, comparado às extensas tabelas definindo HAS em adolescentes. Dificilmente deixará de fora os indivíduos com pré-hipertensão. No entanto, pacientes com resultado positivo exigem avaliação adicional, uma vez que a proposta é de rastreio e não de diagnóstico.

A diretriz norte-americana de PA (FLYNN *et al.*, 2017) propõe pontos de corte fixos por sexo e idade para determinar a PA elevada, com necessidade frequente de verificação de uma tabela para avaliação. Já o novo instrumento de triagem proposto por nós se caracteriza como uma ferramenta simples que exige apenas um único ponto de corte para se ter em mente.

Atendendo aos critérios ótimos para métodos de triagem de Lu e outros (2010) estamos propondo um número único, fácil de usar e fácil de lembrar para HAS em adolescentes, usando o ponto de corte de 3,81 para PAsCP, escolhido pelo Método de Youden com boa sensibilidade (80,47%) e valor preditivo negativo (93,9), porém com especificidade não tão boa (78,86%) e valor preditivo positivo (49,8).

Alta sensibilidade e baixa especificidade da PA elevada na detecção da HAS também foram relatadas em estudos com adolescentes de 13 a 17 anos (LU *et al.*, 2010). No entanto, a maioria baseia-se na utilização de tabelas (CHIOLERO *et al.*, 2013; KAELBER; PICKETT, 2009; MITCHELL *et al.*, 2010), o que foge do nosso objetivo de

facilitar a prática médica, além de apresentarem menor (KAELBER; PICKETT, 2009; MITCHELL *et al.*, 2010) do que o presente estudo, estando associado a um maior número de casos falsos positivos, podendo gerar implicações psicológicas importantes para os adolescentes e suas famílias.

É importante salientar que o presente estudo possui algumas limitações. Primeiramente, o estudo foi realizado com adolescentes estudantes de escolas públicas de uma região metropolitana de médio porte do Brasil, limitando a generalização dos resultados. No entanto, isso permitiu um melhor controle da coleta de dados e padronização das medidas. A nova diretriz de prática clínica norte-americana para rastreamento e manejo da HAS em crianças e adolescentes (FLYNN *et al.*, 2017) recomenda a medida oscilométrica da PA em situações de triagem, aconselhando fortemente a confirmação de casos suspeitos pelo método auscultatório. Portanto, o uso de dispositivos oscilométricos pode ser visto como limitação de um estudo apenas no caso de se objetivar a pesquisa diagnóstica.

Por fim, sabe-se que a prevalência de HAS tende a diminuir se forem realizadas várias medidas (FLYNN *et al.*, 2017), porém, no presente estudo, apenas uma medida foi realizada, superestimando a PA e limitando a capacidade diagnóstica. Nessa questão, o objetivo do estudo se concentrou em apresentar uma ferramenta de rastreamento para HAS, e não uma ferramenta de diagnóstico. Para se aproximar da realidade vivenciada pelos profissionais da atenção básica, apenas uma medida de PA foi realizada como parâmetro neste estudo para determinar a utilidade do instrumento proposto. Entretanto, novos estudos podem ser realizados no futuro aferindo-se a pressão arterial em 3 momentos distintos, objetivando tornar o estudo ainda mais confiável.

## 5 CONCLUSÃO

A razão entre PAsCP é um índice simples e preciso para ferramenta de rastreamento de PA elevada em adolescentes, realizando corretamente a identificação de grande parte dos indivíduos da amostra. A relação entre PAS e CP mostrou maior capacidade preditiva do que a medida isolada da CP. Ele teve alta acurácia, alta sensibilidade e alto valor preditivo negativo na previsão de HAS em adolescentes. O ponto de corte utilizado para este instrumento foi de 3,81 e não deve ser utilizado para diagnosticar HAS ou PA elevada por si só. A CP correlacionou-se com todas as variáveis do estudo.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA). **STEPS FOR ACCURATE STEPS FOR ACCURATE BP MEASUREMENT**. 2018. Disponível em: [https://www.heart.org/-/media/files/health-topics/high-blood-pressure/tylenol-hbp/aha\\_toolkit\\_poster\\_final\\_102618.pdf](https://www.heart.org/-/media/files/health-topics/high-blood-pressure/tylenol-hbp/aha_toolkit_poster_final_102618.pdf). Acesso em: 28 abr. 2021.

ANTONOPOULOS, Alexios S.; ANTONIADES, Charalambos. The role of epicardial adipose tissue in cardiac biology: classic concepts and emerging roles. **The Journal Of Physiology**, [S.l.], v. 595, n. 12, p. 3907-3917, 13 mar. 2017. <http://dx.doi.org/10.1113/jp273049>.

ARDISSINO, Gianluigi *et al.* Recommendations on hypertension in children: the CHI/d project. **Italian Heart Journal**, [S.l.], v. 26, n. 6, p. 408-422, nov. 2004. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16363766/>. Acesso em: 25 abr. 2021.

BADELI, Hamidreza; SAJEDI, Seyed Aidin; SHAKIBA, Maryam. Simple formulas for screening abnormal blood pressure in children and adolescents. **Iranian Journal Of Kidney Diseases**, [S.l.], v. 4, n. 3, p. 250-252, jul. 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20622316/>. Acesso em: 16 jun. 2021.

BENJAMIN, Emelia J. *et al.* Heart Disease and Stroke Statistics—2018 Update: a report from the american heart association. **Circulation**, [S.l.], v. 137, n. 12, p. 1-426, 20 mar. 2018. <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000558>.

BRADY, Tammy M. *et al.* Ability of Blood Pressure to Predict Left Ventricular Hypertrophy in Children with Primary Hypertension. **The Journal Of Pediatrics**, [S.l.], v. 152, n. 1, p. 73-78, jan. 2008. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.05.053>.

BUTANI, Lavjay; MORGENSTERN, Bruce Z. Are pitfalls of oscillometric blood pressure measurements preventable in children? **Pediatric Nephrology**, [S.l.], v. 18, n. 4, p. 313-318, 21 mar. 2003. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-003-1075-7>.

CHIOLERO, Arnaud *et al.* Absolute height-specific thresholds to identify elevated blood pressure in children. **Journal Of Hypertension**, [S.l.], v. 31, n. 6, p. 1170-1174, jun. 2013. <http://dx.doi.org/10.1097/hjh.0b013e32836041ff>.

DANIELS, Stephen R. *et al.* Left Ventricular Geometry and Severe Left Ventricular Hypertrophy in Children and Adolescents With Essential Hypertension. **Circulation**, [S.l.], v. 97, n. 19, p. 1907-1911, 19 maio 1998. <http://dx.doi.org/10.1161/01.cir.97.19.1907>.

FALKNER, Bonita *et al.* The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. **The Journal Of Pediatrics**, [S.l.], v. 148, n. 2, p. 195-200, fev. 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2005.10.030>.

FALKNER, Bonita *et al.* Blood Pressure Variability and Classification of Prehypertension and Hypertension in Adolescence. **Pediatrics**, [S.I.], v. 122, n. 2, p. 238-242, 1 ago. 2008. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2007-2776>

FERRANTI, Sarah D. de *et al.* Cardiovascular Risk Reduction in High-Risk Pediatric Patients: a scientific statement from the american heart association. **Circulation**, [S.I.], v. 139, n. 13, p. 603-634, 26 mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.1161/cir.0000000000000618>.

FLYNN, Joseph T. *et al.* Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, [S.I.], v. 140, n. 3, p. 1-72, 1 set. 2017. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2017-1904>.

FREEDMAN, David S. *et al.* Secular Trends in BMI and Blood Pressure Among Children and Adolescents: the bogalusa heart study. **Pediatrics**, [S.I.], v. 130, n. 1, p. 159-166, 1 jul. 2012. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2011-3302>.

GUO, Xiaofan *et al.* Prehypertension in Children and Adolescents: association with body weight and neck circumference. **Internal Medicine**, [S.I.], v. 51, n. 1, p. 23-27, 2012. <http://dx.doi.org/10.2169/internalmedicine.51.6347>.

HANSEN, Matthew L.; GUNN, Paul W.; KAELBER, David C. Underdiagnosis of Hypertension in Children and Adolescents. **Jama**, [S.I.], v. 298, n. 8, p. 874-879, 22 ago. 2007. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.298.8.874>.

JUHOLA, Jonna *et al.* Combined Effects of Child and Adult Elevated Blood Pressure on Subclinical Atherosclerosis. **Circulation**, [S.I.], v. 128, n. 3, p. 217-224, 16 jul. 2013. <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.113.001614>.

JUONALA, Markus *et al.* Risk Factors Identified in Childhood and Decreased Carotid Artery Elasticity in Adulthood. **Circulation**, [S.I.], v. 112, n. 10, p. 1486-1493, 6 set. 2005. <http://dx.doi.org/10.1161/circulationaha.104.502161>.

KAELBER, David C.; PICKETT, Frieda. Simple Table to Identify Children and Adolescents Needing Further Evaluation of Blood Pressure. **Pediatrics**, [S.I.], v. 123, n. 6, p. 972-974, 1 jun. 2009. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2008-2680>.

KAELBER, David C. *et al.* Diagnosis and Medication Treatment of Pediatric Hypertension: a retrospective cohort study. **Pediatrics**, [S.I.], v. 138, n. 6, p. 1-9, 1 dez. 2016. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2016-2195>.

KATAMBA, Godfrey *et al.* Using blood pressure height index to define hypertension among secondary school adolescents in southwestern Uganda. **Journal Of Human Hypertension**, [S.I.], v. 34, n. 1, p. 76-81, 2 dez. 2019. <http://dx.doi.org/10.1038/s41371-019-0292-x>.

KELISHADI, Roya *et al.* First report on simplified diagnostic criteria for prehypertension and hypertension in a national sample of adolescents from the Middle East and North Africa: the caspian-iii study. **Jornal de Pediatria**, [S.I.], v. 90, n. 1, p. 85-91, jan. 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpmed.2013.06.005>.

KELISHADI, Roya *et al.* Systematic review on the association of abdominal obesity in children and adolescents with cardio-metabolic risk factors. **Journal Of Research In Medical Sciences**, [S.l.], v. 20, n. 3, p. 294-307, mar. 2015. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26109978/>. Acesso em: 15 fev. 2022.

KUCIENE, Renata; DULSKIENE, Virginija; MEDZIONIENE, Jurate. Association of neck circumference and high blood pressure in children and adolescents: a case-control study. **Bmc Pediatrics**, [S.l.], v. 15, n. 1, p. 1-10, 17 set. 2015. <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-015-0444-2>.

KÜÇÜK, Uğur *et al.* Relationship Between Neck Circumference and Epicardial Fat Thickness in a Healthy Male Population. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, [S.l.], p. 266-270, set. 2016. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20160112>.

LU, Q *et al.* How to simplify the diagnostic criteria of hypertension in adolescents. **Journal Of Human Hypertension**, [S.l.], v. 25, n. 3, p. 159-163, 29 abr. 2010. <http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2010.46>.

LUQUE, A. HTA en niños y adolescentes. **Nefrología**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 38-39, 2000. Disponível em: <https://revistanefrologia.com/es-hta-ninos-adolescentes-articulo-X0211699500025666>. Acesso em: 31 ago. 2022.

MA, Chunming *et al.* Performance of User-Friendly Screening Tools for Elevated Blood Pressure in Children. **Pediatrics**, [S.l.], v. 139, n. 2, p. 1-9, 1 fev. 2017. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2016-1986>.

MCNIECE, Karen L. *et al.* Left Ventricular Hypertrophy in Hypertensive Adolescents. **Hypertension**, [S.l.], v. 50, n. 2, p. 392-395, ago. 2007. <http://dx.doi.org/10.1161/hypertensionaha.107.092197>.

MITCHELL, Charlene K *et al.* A simplified table improves the recognition of paediatric hypertension. **Journal Of Pediatrics And Child Health**, [S.l.], v. 47, n. 1-2, p. 22-26, 26 out. 2010. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1754.2010.01885.x>.

MOURATO, Felipe Alves; LIMA FILHO, José Luiz; MATTOS, Sandra da Silva. Comparison of different screening methods for blood pressure disorders in children and adolescents. **Jornal de Pediatria**, [S.l.], v. 91, n. 3, p. 278-283, maio 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jped.2014.08.008>.

NAFIU, Olubukola O. *et al.* Neck Circumference as a Screening Measure for Identifying Children With High Body Mass Index. **Pediatrics**, [S.l.], v. 126, n. 2, p. 306-310, 1 ago. 2010. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-0242>.

NAFIU, Olubukola O *et al.* Association of neck circumference and obesity status with elevated blood pressure in children. **Journal Of Human Hypertension**, [S.l.], v. 28, n. 4, p. 263-268, 3 out. 2013. <http://dx.doi.org/10.1038/jhh.2013.93>.

NATIONAL HEART LUNG AND BLOOD INSTITUTE (NHLBI) (org.). Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and

Adolescents: summary report. **Pediatrics**, [S.l.], v. 128, n. 5, p. 213-256, 1 dez. 2011. [Http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-2107c](http://dx.doi.org/10.1542/peds.2009-2107c).

NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM WORKING GROUP ON HIGH BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AND ADOLESCENTS (org.). The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, [S.l.], v. 114, n. 2, p. 555-576, 1 ago. 2004. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.114.s2.555>.

NIELSEN, Soren *et al.* Splanchnic lipolysis in human obesity. **Journal Of Clinical Investigation**, [S.l.], v. 113, n. 11, p. 1582-1588, 1 jun. 2004. <http://dx.doi.org/10.1172/jci21047>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks**. Genebra: Who Press, 2009. 62 p. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44203>. Acesso em: 31 ago. 2022.

PREIS, Sarah Rosner *et al.* Neck Circumference as a Novel Measure of Cardiometabolic Risk: the framingham heart study. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [S.l.], v. 95, n. 8, p. 3701-3710, 1 ago. 2010. <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2009-1779>.

RAITAKARI, Olli T. *et al.* Cardiovascular Risk Factors in Childhood and Carotid Artery Intima-Media Thickness in Adulthood. **Jama**, [S.l.], v. 290, n. 17, p. 2277-22833, 5 nov. 2003. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.290.17.2277>.

ROSNER, Bernard *et al.* Childhood Blood Pressure Trends and Risk Factors for High Blood Pressure. **Hypertension**, [S.l.], v. 62, n. 2, p. 247-254, ago. 2013. <http://dx.doi.org/10.1161/hypertensionaha.111.00831>.

SILVA, Janine Pereira da. **Prevalência de excesso de peso e sua associação com os fatores de risco cardiovascular e síndrome metabólica em adolescentes da rede pública estadual de ensino da região metropolitana da Grande Vitória - ES**. 2014. 143 f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde – Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

SOMU, S; SUNDARAM, B; KAMALANATHAN, A N. Early detection of hypertension in general practice. **Archives Of Disease In Childhood**, [S.l.], v. 88, n. 4, p. 302, 1 abr. 2003. <http://dx.doi.org/10.1136/adc.88.4.302>.

SOROF, Jonathan M. *et al.* Carotid Artery Intimal-Medial Thickness and Left Ventricular Hypertrophy in Children With Elevated Blood Pressure. **Pediatrics**, [S.l.], v. 111, n. 1, p. 61-66, 1 jan. 2003. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.111.1.61>.

STABOULI, Stella *et al.* Left ventricular mass in normotensive, prehypertensive and hypertensive children and adolescents. **Pediatric Nephrology**, [S.l.], v. 24, n. 8, p. 1545-1551, ago. 2009. <http://dx.doi.org/10.1007/s00467-009-1165-2>.

## ANEXOS

Tabelas derivadas do Manual de Orientação da Sociedade Brasileira de Pediatria sobre Classificação da hipertensão arterial na infância e adolescência (abril, 2019).

**Tabela 1. Percentis de Pressão Arterial Sistêmica para Meninos por Idade e Percentis de Estatura**

Idade (anos)	Percentis da PA	Pressão Arterial Sistólica (mmHg)							Pressão Arterial Diastólica (mmHg)						
		Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)							Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Estatura (cm)	77,2	78,3	80,2	82,4	84,6	86,7	87,9	77,2	78,3	80,2	82,4	84,6	86,7	87,9
	P50	85	85	86	86	87	88	88	40	40	40	41	41	42	42
	P90	98	99	99	100	100	101	101	52	52	53	53	54	54	54
	P95	102	102	103	103	104	105	105	.54	.54	.55	.55	56	57	57
	P95 + 12 mmHg	114	114	115	115	116	117	117	66	66	67	67	.68	.69	.69
2	Estatura (cm)	86,1	87,4	89,6	92,1	94,7	97,1	98,5	86,1	87,4	89,6	92,1	94,7	97,1	98,5
	P50	87	87	88	89	89	90	91	43	43	44	44	45	46	46
	P90	100	100	101	102	103	103	104	55	55	56	56	57	58	58
	P95	104	105	105	106	107	107	108	57	58	58	59	60	61	61
	P95 + 12 mmHg	116	117	117	118	119	119	120	69	70	70	71	72	73	73
3	Estatura (cm)	92,5	93,9	96,3	99	101,8	104,3	105,8	92,5	93,9	96,3	99	101,8	104,3	105,8
	P50	88	89	89	90	91	92	92	45	46	46	47	48	49	49
	P90	101	102	102	103	104	105	105	58	58	59	59	60	61	61
	P95	106	106	107	107	108	109	109	60	61	61	62	63	64	64
	P95 + 12 mmHg	118	118	119	119	120	121	121	72	73	73	74	75	76	76
4	Estatura (cm)	98,5	100,2	102,9	105,9	108,9	111,5	113,2	98,5	100,2	102,9	105,9	108,9	111,5	113,2
	P50	90	90	91	92	93	94	94	48	49	49	50	51	52	52
	P90	102	103	104	105	105	106	107	60	61	62	62	63	64	64
	P95	107	107	108	108	109	110	110	63	64	65	66	67	67	68
	P95 + 12 mmHg	119	119	120	120	121	122	122	75	76	77	78	79	79	80
5	Estatura (cm)	104,4	106,2	109,1	112,4	115,7	118,6	120,3	104,4	106,2	109,1	112,4	115,7	118,6	120,3
	P50	91	92	93	94	95	96	96	51	51	52	53	54	55	55
	P90	103	104	105	106	107	108	108	63	64	65	65	66	67	67
	P95	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
	P95 + 12 mmHg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
6	Estatura (cm)	110,3	112,2	115,3	118,9	122,4	125,6	127,5	110,3	112,2	115,3	118,9	122,4	125,6	127,5
	P50	93	93	94	95	96	97	98	54	54	55	56	57	57	58
	P90	105	105	106	107	109	110	110	66	66	67	68	68	69	69
	P95	108	109	110	111	112	113	114	69	70	70	71	72	72	73
	P95 + 12 mmHg	120	121	122	123	124	125	126	81	82	82	83	84	84	85
7	Estatura (cm)	116,1	118	121,4	125,1	128,9	132,4	134,5	116,1	118	121,4	125,1	128,9	132,4	134,5
	P50	94	94	95	97	98	98	99	56	56	57	58	58	59	59
	P90	106	107	108	109	110	111	111	68	68	69	70	70	71	71
	P95	110	110	111	112	114	115	116	71	71	72	73	73	74	74
	P95 + 12 mmHg	122	122	123	124	126	127	128	83	83	84	85	85	86	86
8	Estatura (cm)	121,4	123,5	127	131	135,1	138,8	141	121,4	123,5	127	131	135,1	138,8	141
	P50	95	96	97	98	99	99	100	57	57	58	59	59	60	60
	P90	107	108	109	110	111	112	112	69	70	70	71	72	72	73
	P95	111	112	112	114	115	116	117	72	73	73	74	75	75	75
	P95 + 12 mmHg	123	124	124	126	127	128	129	84	85	85	86	87	87	87
9	Estatura (cm)	126	128,3	132,1	136,3	140,7	144,7	147,1	126	128,3	132,1	136,3	140,7	144,7	147,1
	P50	96	97	98	99	100	101	101	57	58	59	60	61	62	62
	P90	107	108	109	110	112	113	114	70	71	72	73	74	74	74
	P95	112	112	113	115	116	118	119	74	74	75	76	76	77	77
	P95 + 12 mmHg	124	124	125	127	128	130	131	86	86	87	88	88	89	89

continua...



— continuação

Idade (anos)	Percentis da PA	Pressão Arterial Sistólica (mmHg)							Pressão Arterial Diastólica (mmHg)						
		Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)							Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
10	Estatura (cm)	130,2	132,7	136,7	141,3	145,9	150,1	152,7	130,2	132,7	136,7	141,3	145,9	150,1	152,7
	P50	97	98	99	100	101	102	103	59	60	61	62	63	63	64
	P90	108	109	111	112	113	115	116	72	73	74	74	75	75	76
	P95	112	113	114	116	118	120	121	76	76	77	77	78	78	78
	P95 + 12 mmHg	124	125	126	128	130	132	133	88	88	89	89	90	90	90
11	Estatura (cm)	134,7	137,3	141,5	146,4	151,3	155,8	158,6	134,7	137,3	141,5	146,4	151,3	155,8	158,6
	P50	99	99	101	102	103	104	106	61	61	62	63	63	63	63
	P90	110	111	112	114	116	117	118	74	74	75	75	75	76	76
	P95	114	114	116	118	120	123	124	77	78	78	78	78	78	78
	P95 + 12 mmHg	126	126	128	130	132	135	136	89	90	90	90	90	90	90
12	Estatura (cm)	140,3	143	147,5	152,7	157,9	162,6	165,5	140,3	143	147,5	152,7	157,9	162,6	165,5
	P50	101	101	102	104	106	108	109	61	62	62	62	62	63	63
	P90	113	114	115	117	119	121	122	75	75	75	75	75	76	76
	P95	116	117	118	121	124	126	128	78	78	78	78	78	79	79
	P95 + 12 mmHg	128	129	130	133	136	138	140	90	90	90	90	90	91	91
13	Estatura (cm)	147	150	154,9	160,3	165,7	170,5	173,4	147	150	154,9	160,3	165,7	170,5	173,4
	P50	103	104	105	108	110	111	112	61	60	61	62	63	64	65
	P90	115	116	118	121	124	126	126	74	74	74	75	76	77	77
	P95	119	120	122	125	128	130	131	78	78	78	78	80	81	81
	P95 + 12 mmHg	131	132	134	137	140	142	143	90	90	90	90	92	93	93
14	Estatura (cm)	153,8	156,9	162	167,5	172,7	177,4	180,1	153,8	156,9	162	167,5	172,7	177,4	180,1
	P50	105	106	109	111	112	113	113	60	60	62	64	65	66	67
	P90	119	120	123	126	127	128	129	74	74	75	77	78	79	80
	P95	123	125	127	130	132	133	134	77	78	79	81	82	83	84
	P95 + 12 mmHg	135	137	139	142	144	145	146	89	90	91	93	94	95	96
15	Estatura (cm)	159	162	166,9	172,2	177,2	181,6	184,2	159	162	166,9	172,2	177,2	181,6	184,2
	P50	108	110	112	113	114	114	114	61	62	64	65	66	67	68
	P90	123	124	126	128	129	130	130	75	76	78	79	80	81	81
	P95	127	129	131	132	134	135	135	78	79	81	83	84	85	85
	P95 + 12 mmHg	139	141	143	144	146	147	147	90	91	93	95	96	97	97
16	Estatura (cm)	162,1	165	169,6	174,6	179,5	183,8	186,4	162,1	165	169,6	174,6	179,5	183,8	186,4
	P50	111	112	114	115	115	116	116	63	64	66	67	68	69	69
	P90	126	127	128	129	131	131	132	77	78	79	80	81	82	82
	P95	130	131	133	134	135	136	137	80	81	83	84	85	86	86
	P95 + 12 mmHg	142	143	145	146	147	148	149	92	93	95	96	97	98	98
17	Estatura (cm)	163,8	166,5	170,9	175,8	180,7	184,9	187,5	163,8	166,5	170,9	175,8	180,7	184,9	187,5
	P50	114	115	116	117	117	118	118	65	66	67	68	69	70	70
	P90	128	129	130	131	132	133	134	78	79	80	81	82	82	83
	P95	132	133	134	135	137	138	138	81	82	84	85	86	86	87
	P95 + 12 mmHg	144	145	146	147	149	150	150	93	94	96	97	98	98	99

Adaptado de Flynn et al.<sup>1</sup>

Tabela 2. Percentis de Pressão Arterial Sistêmica para Meninas por Idade e Percentis de Estatura

Idade (anos)	Percentis da PA	Pressão Arterial Sistólica (mmHg)							Pressão Arterial Diastólica (mmHg)						
		Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)							Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)						
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%
1	Estatura (cm)	75,4	76,6	76,6	80,8	83	84,9	86,1	75,4	76,6	78,6	80,8	83	84,9	86,1
	P50	84	85	86	86	87	88	88	41	42	42	43	44	45	46
	P90	98	99	99	100	101	102	102	54	55	56	56	57	58	58
	P95	101	102	102	103	104	105	105	59	59	60	60	61	62	62
	P95 + 12 mmHg	113	114	114	115	116	117	117	71	71	72	72	73	74	74
2	Estatura (cm)	84,9	86,3	88,6	91,1	93,7	96	97,4	84,9	86,3	88,6	91,1	93,7	96	97,4
	P50	87	87	88	89	90	91	91	45	46	47	48	49	50	51
	P90	101	101	102	103	104	105	106	58	58	59	60	61	62	62
	P95	104	105	106	106	107	108	109	62	63	63	64	65	66	66
	P95 + 12 mmHg	116	117	118	118	119	120	121	74	75	75	76	77	78	78
3	Estatura (cm)	91	92,4	94,9	97,6	100,5	103,1	104,6	91	92,4	94,9	97,6	100,5	103,1	104,6
	P50	88	89	89	90	91	92	93	48	48	49	50	51	53	53
	P90	102	103	104	104	105	106	107	60	61	61	62	63	64	65
	P95	106	106	107	108	109	110	110	64	65	65	66	67	68	69
	P95 + 12 mmHg	118	118	119	120	121	122	122	76	77	77	78	79	80	81
4	Estatura (cm)	97,2	98,8	101,4	104,5	107,6	110,5	112,2	97,2	98,8	101,4	104,5	107,6	110,5	112,2
	P50	89	90	91	92	93	94	94	50	51	51	53	54	55	55
	P90	103	104	105	106	107	108	108	62	63	64	65	66	67	67
	P95	107	108	109	109	110	111	112	66	67	68	69	70	70	71
	P95 + 12 mmHg	119	120	121	121	122	123	124	78	79	80	81	82	82	83
5	Estatura (cm)	103,6	105,3	108,2	111,5	114,9	118,1	120	103,6	105,3	108,2	111,5	114,9	118,1	120
	P50	90	91	92	93	94	95	96	52	53	53	55	56	57	57
	P90	104	105	106	107	108	109	110	64	65	66	67	68	69	70
	P95	108	109	109	110	111	112	113	68	69	70	71	72	73	73
	P95 + 12 mmHg	120	121	121	122	123	124	125	80	81	82	83	84	85	85
6	Estatura (cm)	110	111,8	114,9	118,4	122,1	125,6	127,7	110	111,8	114,9	118,4	122,1	125,6	127,7
	P50	92	92	93	94	96	97	97	54	54	55	56	57	58	59
	P90	105	106	107	108	109	110	111	67	67	68	69	70	71	71
	P95	109	109	110	111	112	113	114	70	71	72	72	73	74	74
	P95 + 12 mmHg	121	121	122	123	124	125	126	82	83	84	84	85	86	86
7	Estatura (cm)	115,9	117,8	121,1	124,9	128,8	132,5	134,7	115,9	117,8	121,1	124,9	128,8	132,5	134,7
	P50	92	93	94	95	97	98	99	55	55	56	57	58	59	60
	P90	106	106	107	109	110	111	112	68	68	69	70	71	72	72
	P95	109	110	111	112	113	114	115	72	72	73	73	74	74	75
	P95 + 12 mmHg	121	122	123	124	125	126	127	84	84	85	85	86	86	87
8	Estatura (cm)	121	123	126,5	130,6	134,7	138,5	140,9	121	123	126,5	130,6	134,7	138,5	140,9
	P50	93	94	95	97	98	99	100	56	56	57	59	60	61	61
	P90	107	107	108	110	111	112	113	69	70	71	72	72	73	73
	P95	110	111	112	113	115	116	117	72	73	74	74	75	75	75
	P95 + 12 mmHg	122	123	124	125	127	128	129	84	85	86	86	87	87	87
9	Estatura (cm)	125,3	127,6	131,3	135,6	140,1	144,1	146,6	125,3	127,6	131,3	135,6	140,1	144,1	146,6
	P50	95	95	97	98	99	100	101	57	58	59	60	60	61	61
	P90	108	108	109	111	112	113	114	71	71	72	73	73	73	73
	P95	112	112	113	114	116	117	118	74	74	75	75	75	75	75
	P95 + 12 mmHg	124	124	125	126	128	129	130	86	86	87	87	87	87	87

continua...

... continuação

Idade (anos)	Percentis da PA	Pressão Arterial Sistólica (mmHg)								Pressão Arterial Diastólica (mmHg)							
		Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)								Percentis da Estatura ou Medida da Estatura (cm)							
		5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%		
10	Estatura (cm)	129,7	132,2	136,3	141	145,8	150,2	152,8	129,7	132,2	136,3	141	145,8	150,2	152,8		
	P50	96	97	98	99	101	102	103	58	59	59	60	61	61	61		
	P90	109	110	111	112	113	115	116	72	73	73	73	73	73	73		
	P95	113	114	114	116	117	119	120	75	75	76	76	76	76	76		
	P95 + 12 mmHg	125	126	126	128	129	131	132	87	87	88	88	88	88	88		
11	Estatura (cm)	135,6	138,3	142,8	147,8	152,8	157,3	160	135,6	138,3	142,8	147,8	152,8	157,3	160		
	P50	98	99	101	102	104	105	106	60	60	60	61	62	63	64		
	P90	111	112	113	114	116	118	120	74	74	74	74	74	75	75		
	P95	115	116	117	118	120	123	124	76	77	77	77	77	77	77		
	P95 + 12 mmHg	127	128	129	130	132	135	136	88	89	89	89	89	89	89		
12	Estatura (cm)	142,8	145,5	149,9	154,8	159,6	163,8	166,4	142,8	145,5	149,9	154,8	159,6	163,8	166,4		
	P50	102	102	104	105	107	108	108	61	61	61	62	64	65	65		
	P90	114	115	116	118	120	122	122	75	75	75	75	76	76	76		
	P95	118	119	120	122	124	125	126	78	78	78	78	79	79	79		
	P95 + 12 mmHg	130	131	132	134	136	137	138	90	90	90	90	91	91	91		
13	Estatura (cm)	148,1	150,6	154,7	159,2	163,7	167,8	170,2	148,1	150,6	154,7	159,2	163,7	167,8	170,2		
	P50	104	105	106	107	108	108	109	62	62	63	64	65	65	65		
	P90	116	117	119	121	122	123	123	75	75	75	76	76	76	76		
	P95	121	122	123	124	126	126	127	79	79	79	79	80	80	81		
	P95 + 12 mmHg	133	134	135	136	138	138	139	91	91	91	91	92	92	93		
14	Estatura (cm)	150,6	153	156,9	161,3	165,7	169,7	172,1	150,6	153	156,9	161,3	165,7	169,7	172,1		
	P50	105	106	107	108	109	109	109	63	63	64	65	66	66	66		
	P90	118	118	120	122	123	123	123	76	76	76	76	77	77	77		
	P95	123	123	124	125	126	127	127	80	80	80	80	81	81	82		
	P95 + 12 mmHg	135	135	136	137	138	139	139	92	92	92	92	93	93	94		
15	Estatura (cm)	151,7	154	157,9	162,3	166,7	170,6	173	151,7	154	157,9	162,3	166,7	170,6	173		
	P50	105	106	107	108	109	109	109	64	64	64	65	66	67	67		
	P90	118	119	121	122	123	123	124	76	76	76	77	77	78	78		
	P95	124	124	125	126	127	127	128	80	80	80	81	82	82	82		
	P95 + 12 mmHg	136	136	137	138	139	139	140	92	92	92	93	94	94	94		
16	Estatura (cm)	152,1	154,5	158,4	162,8	167,1	171,1	173,4	152,1	154,5	158,4	162,8	167,1	171,1	173,4		
	P50	106	107	108	109	109	110	110	64	64	65	66	66	67	67		
	P90	119	120	122	123	124	124	124	76	76	76	77	78	78	78		
	P95	124	125	125	127	127	128	128	80	80	80	81	82	82	82		
	P95 + 12 mmHg	136	137	137	139	139	140	140	92	92	92	93	94	94	94		
17	Estatura (cm)	152,4	154,7	158,7	163	167,4	171,3	173,7	152,4	154,7	158,7	163	167,4	171,3	173,7		
	P50	107	108	109	110	110	110	111	64	64	65	66	66	67	67		
	P90	120	121	123	124	124	125	125	76	76	77	77	78	78	78		
	P95	125	125	126	127	128	128	128	80	80	80	81	82	82	82		
	P95 + 12 mmHg	137	137	138	139	140	140	140	92	92	92	93	94	94	94		

Adaptado de Flynn et al

	2004	2017	Alteração?
PA < P90 para sexo, idade e altura	NORMOTENSO	NORMOTENSO	NÃO
PA ≥ P90 e < P95 para sexo, idade e altura	PRÉ-HIPERTENSÃO	PA ELEVADA	SIM
PA ≥ P95 para sexo, idade e altura	HIPERTENSÃO	HIPERTENSÃO	NÃO
PA até 5 mmHg acima do P99	HIPERTENSÃO ESTÁGIO 1	—	SIM
PA até P95 + 12mmHg	—	HIPERTENSÃO ESTÁGIO 1	SIM
PA > 5 mmHg acima do P99	HIPERTENSÃO ESTÁGIO 2	—	SIM
PA ≥ P95 +12 mmHg p/sexo, idade e altura	—	HIPERTENSÃO ESTÁGIO 2	SIM