

Pressão arterial elevada e fatores associados em adolescentes escolares

José Henrique Duarte Pinto¹  Alenice Aliane Fonseca²  Maria Fernanda Santos Figueiredo Brito¹  Lucineia de Pinho¹ 
Josiane Santos Brant Rocha¹  Antônio Prates Caldeira¹ 

¹Universidade Estadual de Montes Claros – UNIMONTES. Montes Claros/MG, Brasil.

²Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte/MG, Brasil.

E-mail: antonio.caldeira@unimontes.br

Resumo

A literatura tem registrado um percentual crescente de adolescentes com hipertensão arterial. Este trabalho teve como objetivo analisar a prevalência de pressão arterial elevada (PAE) e identificar fatores associados entre adolescentes escolares. Trata-se de estudo transversal, com amostra representativa de adolescentes de escolas públicas no norte de Minas Gerais. Foram utilizados instrumentos validados abrangendo fatores demográficos, hábitos alimentares e atividade física. Além da Pressão Arterial, foram aferidos dados de aptidão cardiorrespiratória e medidas de gordura visceral, percentual de gordura geral e índice de massa corpórea - IMC. Após análise bivariada, as variáveis associadas até o nível de 20% ($p \leq 0,20$) foram analisadas por meio de regressão logística, assumindo-se assumido para o modelo final o nível de significância de 5%. Participaram da pesquisa 880 adolescentes, com ligeiro predomínio do sexo feminino. A prevalência de PAE foi 16,9%. As variáveis que se mostram associadas com a PAE, após análise de regressão logística, foram: IMC elevado (OR=1,96; IC95%=1,32-2,89) e sexo masculino (OR=1,45; IC95%=1,01-2,07). Nenhuma variável comportamental ou relacionada à aptidão física se mostrou associada. A PAE tem grande prevalência entre adolescente escolares e está associada ao excesso de peso e ao sexo masculino.

Palavras-chave: Hipertensão Arterial. Adolescente. Fatores de risco. Obesidade. Aptidão Física.

INTRODUÇÃO

A Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC) define a hipertensão arterial sistêmica (HAS) como sendo uma condição clínica multifatorial, caracterizada pela persistência de níveis pressóricos elevados e sustentados, frequentemente associados a alterações metabólicas e hormonais e a fenômenos tróficos (hipertrofia cardíaca e vascular)¹. Em adultos, a HAS é um dos mais importantes fatores de risco evitáveis de óbitos prematuros, principalmente por doença arterial coronariana. A Organização Mundial de Saúde

(OMS) estima que aproximadamente um bilhão de pessoas tenham hipertensão arterial em todo o mundo, com elevada mortalidade a cada ano².

O desenvolvimento da HAS está relacionado a vários fatores no decorrer da vida. Entre esses fatores, destacam-se a obesidade, a falta de atividade física, o comportamento sedentário, os hábitos alimentares inadequados, a dislipidemia, a resistência à insulina e o baixo peso ao nascer³⁻⁸. A população adolescente, considerando o estilo de vida moderno, está particularmente exposta

a vários desses fatores de risco, principalmente pelas inadequações alimentares, excesso de peso e obesidade. Essas condições podem levar a complicações na idade adulta, principalmente em relação à hipertensão arterial, à dislipidemia, à resistência à insulina e o diabetes tipo II⁹. A importância dos estudos na população jovem se justifica pela possibilidade de evitar as complicações cardiovasculares e consequentes comorbidades na vida adulta¹⁰.

Há evidências de que o início da HAS do adulto, ocorra na infância e adolescência¹¹. Existem poucos estudos no Brasil que avaliam a prevalência da HAS na infância e adolescência^{3,12}. A maior parte dos estudos são locais ou regionais e demonstram uma grande variabilidade de resultados, que pode ser decorrente de diferentes metodologias empregadas ou diferentes pontos de corte assumidos em cada estudo, mas também de particularidades regionais da população avaliada¹².

O ambiente vivenciado durante a infância parece estar fortemente relacionado ao risco de doenças não transmissíveis na vida adulta. Os estímulos que ocorrem na infância e adolescência provocam respostas permanentes de adaptação, que produzem mudanças de longo prazo nas estruturas ou funções dos tecidos, podendo levar à

hipertrofia ventricular esquerda, lesão glomerular, espessamento da camada íntima dos vasos e lesões neuronais que afetariam a cognição, além de serem considerados fatores predisponentes para acidentes vasculares e aterosclerose^{1,13}. A intervenção precoce nos hábitos de vida da criança é capaz de garantir um estilo de vida saudável para o sistema circulatório na vida adulta e reduzir os índices de morbimortalidade cardiovascular. Esse fato justifica a investigação sobre fatores de risco para doenças crônicas ainda entre os jovens^{8,14}.

As dificuldades na realização de estudos a nível nacional, e a necessidade de conhecer os níveis pressóricos e os fatores relacionados à HAS entre adolescentes motivou a realização de um estudo local, com uma população de características peculiares como forma de se conhecer a distribuição da Pressão Arterial Elevada (PAE), um forte preditor da HAS, e avaliar a associação com fatores demográficos, comportamentais, alimentares e de atividade física, além de aptidão física, aspecto ainda não abordado na literatura nacional. O objetivo desse presente estudo foi, portanto, analisar a prevalência de PAE e identificar fatores associados entre adolescentes de escolas públicas em cidade do norte de Minas Gerais.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal e analítico, realizado em Montes Claros, ao norte de Minas Gerais. A cidade conta com aproximadamente 400 mil habitantes e é o principal polo urbano da região. A população alvo do estudo foi composta por estudantes de escolas públicas da zona urbana da cidade. A seleção da amostra foi do tipo probabilístico por conglomerados em dois estágios. No primeiro estágio, foi realizado o sorteio das escolas com seleção proporcional ao tamanho. No segundo estágio, foi

realizada a seleção das turmas por amostragem aleatória simples, envolvendo todos os alunos das turmas selecionadas.

O cálculo amostral foi realizado com base nos seguintes parâmetros: um nível de confiança de 95%, uma prevalência estimada de 18%, considerando estudo similar prévio¹⁵ e um erro amostral de 3,5%. O número definido pelo cálculo amostral foi multiplicado por um fator de correção para o efeito do desenho (deff) igual a dois e foi estimado um acréscimo de 10% para a taxa

de não-resposta, o que determinou um tamanho amostral mínimo de 874 adolescentes.

Foram incluídos no estudo adolescentes regularmente matriculados no segundo ciclo do ensino fundamental, de ambos os sexos, com idade inferior a 18 anos. Foram excluídos estudantes portadores de doenças crônicas debilitantes, os portadores de síndromes genéticas e hipotireoidismo, os que estavam em uso crônico de corticosteroides (segundo declaração dos próprios estudantes, pais ou professores) e foram consideradas perdidas aquelas que estavam ausentes na sala de aula nos dias da coleta de dados.

Para a coleta de dados utilizou-se um questionário autoaplicável elaborado pelos autores, que contemplava as características sociodemográficas, de consumo alimentar, de hábitos de vida e de atividade física, e foram realizadas avaliações físicas dos escolares, incluindo testes de aptidão física e aferição de dados antropométricos.

As questões sobre consumo alimentar se constituíram em perguntas objetivas para avaliação de hábitos alimentares, considerando o consumo de alguns alimentos específicos; frutas, verduras e legumes. A construção do questionário foi adaptada e baseada na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar¹⁶. A ingestão alimentar foi medida por meio de questionário, no qual foi registrado o número de dias, na semana que antecedeu o estudo, em que o aluno consumiu: legume ou verdura, crua ou cozida; frutas frescas ou salada de fruta; guloseimas (doces, balas, pirulitos, chocolates ou bombons). Nesse instrumento, a estrutura da pergunta foi: “Nos últimos 7 dias, em quantos dias você comeu (alimento)?”, e as opções de resposta foram: “não comi (alimento) nos últimos sete dias”, “1 dia nos últimos sete dias”, “2 dias nos últimos sete dias”, “3 dias nos últimos sete dias”, “4 dias nos últimos sete dias”, “5 dias nos últimos sete dias”, “6 dias nos últimos sete dias” e “todos os dias nos últimos sete dias”. Foi considerado consumo regular do alimento em questão uma resposta igual ou superior a cinco dias na semana. O comportamento seden-

tário foi avaliado pelo tempo de tela (televisão, computador, tablets e similares), assumindo-se como indesejável um tempo igual ou superior a duas horas por dia¹⁷.

A medida do peso foi obtida pela manhã, com uso de balança portátil, digital, eletrônica, da marca Omron (HBF514C, Tóquio, Japão), com capacidade de até 150Kg e sensibilidade de 100g. Os adolescentes foram pesados com roupas leves e descalços, posicionados com os braços relaxados ao longo do corpo. Foi solicitada a retirada de calçados, brincos, anéis, relógios e objetos metálicos e que urinassem pelo menos 30 minutos antes da aferição.

A estatura foi avaliada utilizando um estadiômetro portátil, com escala de 35,0 a 213,0 cm e precisão de 0,1 cm. Para essa aferição os adolescentes foram orientados a manterem os pés juntos, centralizados no equipamento, com cabeça, nádegas e calcanhares encostados na parede em plano horizontal. A régua do estadiômetro foi então deslocada até a cabeça do adolescente, sendo então realizada a leitura após uma expiração normal.

O IMC foi calculado a partir da divisão do peso em kg pela altura em metros elevada ao quadrado (kg/m^2). A partir dos resultados obtidos adotou-se a classificação de magreza acentuada, magreza, eutrófico, sobrepeso ou obesidade baseadas nos critérios do *Score-Z*, estabelecidos pela OMS, conforme idade e sexo. Para análise dos dados, efetuou-se a dicotomização da variável em “com excesso de peso” (sobrepeso e obesidade) e “sem excesso de peso” (magreza acentuada, magreza e eutrófico).

A estimativa de gordura visceral foi realizada por meio da relação cintura/estatura (RCE). O cálculo da RCE foi realizado pela razão da medida da circunferência da cintura (CC) em centímetros (cm) e a estatura (cm). A avaliação da CC foi realizada com a utilização de uma fita milimétrica inelástica, com 150,0 cm de extensão (Cardiomed®, Brasil), tendo como referência a cicatriz umbilical, ambos com três repetições. A

RCE foi considerada adequada (zona saudável) quando era inferior a 0,5, valores acima desse foram considerados de risco de adiposidade central (zona de risco)¹⁸.

A medida de gordura corporal geral foi realizada por meio das medidas de pregas cutâneas, seguindo o protocolo recomendado pelo projeto Esporte Brasil (PROESF-BR)¹⁹. A leitura foi realizada no milímetro mais próximo, em cerca de 2 a 3 segundos. O procedimento foi repetido três vezes, utilizando o valor médio das medidas. Foram aferidas as dobras: peitoral; axilar; tríceps; suprailíaca; bíceps; subescapular; abdominal e panturrilha através do adipômetro da marca AVA NUTRI serie 11050¹⁻¹⁷. O cálculo do percentual de gordura corporal (%GC) foi realizado com a utilização de equação proposta por Slaughter *et al.*²⁰.

A Aptidão Física Relacionada à Saúde (AFRS) foi aferida a partir da resistência cardiorrespiratória por meio do teste de corrida/caminhada de seis minutos, seguindo padronizações utilizadas pelo PROESP-BR¹⁹. O teste foi realizado nas quadras das escolas com marcação prévia dos seus perímetros. Os estudantes foram divididos em grupos de quatro por ser uma quantidade adequada às dimensões da pista demarcada na quadra e informados sobre a execução do teste, enfatizando o fato de que deveriam correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados por longas caminhadas. Durante o teste, os escolares foram informados da passagem do tempo aos dois, quatro e cinco minutos. Ao completar seis minutos de teste um sinal sonoro com apito interrompeu a corrida e eles permaneceram no lugar onde pararam até ser registrada a distância percorrida, anotada em metros com uma casa após a vírgula. Os pontos de corte são definidos considerando a distância percorrida para cada idade e sexo.

A medida da pressão arterial (PA) foi realizada utilizando um esfigmomanômetro digital

calibrado (Modelo HEM-CR24®, OMRON®), com realização de aferição conforme o Protocolo da VII Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, com adolescente sentado, pernas des-cruzadas, pés apoiados no chão, dorso recostado na cadeira e relaxado, com o braço na altura do coração, apoiado, com a palma da mão voltada para cima e as roupas sem garrotear o membro. Foram considerados como valores elevados de pressão arterial aqueles situados acima do percentil 95 para idade, sexo e altura do estudante examinado¹.

A equipe de coleta de dados foi selecionada entre os estudantes universitários da área da saúde (enfermagem, medicina e educação física) e foi especialmente treinada para a entrevista e capacitada para a aferição de dados. Como forma de uniformizar a atuação dos entrevistadores, um estudo piloto foi realizado em uma escola com características similares às demais escolas selecionadas e auxiliou na definição da ordem de coleta dos dados. Os dados do estudo piloto não foram utilizados nesta pesquisa.

Os dados coletados foram digitados e avaliados com auxílio do software Statistical Package for the Social Science (SPSS) versão 21.0. O plano amostral complexo foi considerado para a análise estatística dos dados, sendo que cada adolescente foi associado a um peso w , que corresponde ao inverso de sua probabilidade de inclusão na amostra (f). Foram realizadas análises bivariadas entre as características do grupo e a presença de PAE por meio do teste qui-quadrado e as variáveis que se mostraram associadas até o nível de 20% ($p \leq 0,20$), foram inseridas na análise múltipla de regressão logística binária, que permitiu a definição dos Odds Ratio (OR) e seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). No modelo final foram consideradas apenas as variáveis apresentaram nível descritivo de até 5% ($p < 0,05$).

Todos os aspectos éticos foram respeitados. Os participantes assinaram termo de assentimen-

to e os pais ou responsáveis assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. As instituições envolvidas também autorizaram a realização da

pesquisa. O projeto do estudo foi aprovado por Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros (Parecer nº 1.908.982).

RESULTADOS

Foram avaliados 880 adolescentes, com idade de 11 a 17 anos, sendo 458 (52,0%) do sexo feminino. A pressão arterial elevada (PAE) foi encontrada em 16,9% (n=149) dos adolescentes. Quanto aos comportamentos relacionados à saúde, destacou-se que quase metade dos adolescentes apresentavam elevado consumo regular de doces e guloseimas (49,8%). O consumo regular de frutas e legumes foi registrado para pouco mais da metade do grupo (51,9%). Em relação ao tempo de tela, 17,0% dos estudantes (n=147) informaram duas ou mais horas (Tabela 1).

Em relação à AFRS, apenas 6,9% dos estudantes (n=50) apresentaram valores de aptidão cardiorrespiratória na zona saudável. O excesso de peso foi registrado para 22,2% dos adolescentes (n=193) e

o percentual geral de gordura mostrou-se em zona de risco para 490 deles (44,6%) (Tabela 1).

A tabela 2 apresenta os resultados das análises bivariadas. As variáveis com associações significativas até o nível de 20% ($p < 0,20$), foram avaliadas de forma conjunta, por meio de regressão logística binária. As variáveis sexo ($p = 0,059$), consumo regular de doces ($p = 0,070$), tempo de tela ($p = 0,054$), IMC ($p = 0,002$) e o percentual de gordura geral ($p = 0,104$) foram associadas a PAE, sendo selecionadas para compor o modelo múltiplo.

As variáveis que permaneceram estatisticamente associadas à PAE, após análise de regressão logística foram o sexo masculino (OR=1,45; IC95%:1,01-2,07) e o excesso de peso (OR=1,96; IC95%:1,32-2,89) (Tabela 3).

Tabela 1 – Caracterização demográfica, comportamentos relacionados à saúde e aptidão física relacionada à saúde de adolescentes de escolas públicas (n=880). Montes Claros, MG, Brasil, 2017.

Características	n	%
Demográficas		
Faixa Etária		
11 a 12 anos	343	39,0
13 a 14 anos	456	51,8
15 a 17 anos	81	9,2
Sexo		
Feminino	458	52,0
Masculino	422	48,0
Comportamentos Relacionados com a Saúde		
Consumo regular de verduras e legumes		
Não	462	48,1
Sim	418	51,9
Consumo regular de frutas		
Não	543	61,9
Sim	337	38,1

continua...

...continuação da tabela 1

Características	n	%
Consumo regular de doces e guloseimas		
Não	441	50,2
Sim	439	49,8
Tempo de Tela (PC/TV)		
≥ 2 horas	147	17,0
< 2 horas	733	83,0
Aptidão Física Relacionada à Saúde		
Aptidão Cardiorrespiratória		
Zona de Risco	830	93,1
Zona Saudável	50	6,9
IMC		
Sobrepeso/Obesidade	193	22,2
Magreza/Eutrofia	687	77,8
Gordura Visceral		
Zona de Risco	58	6,8
Zona Saudável	822	93,2
Percentual de Gordura Geral		
Zona de Risco	490	44,6
Zona Saudável	390	55,4

Tabela 2 – Análises bivariadas para verificação dos fatores associados à pressão arterial elevada em de adolescentes de escolas públicas (n=880). Montes Claros, MG, Brasil, 2017.

Variáveis	Pressão Arterial Elevada				p-valor*
	Sim		Não		
	(n)	(%)	(n)	(%)	
Demográficas					
Faixa Etária	-	-	-	-	0,942
11 a 12 anos	57	16,6	286	83,3	-
13 a 14 anos	79	17,3	377	82,6	-
15 a 17 anos	13	16,1	68	83,9	-
Sexo	-	-	-	-	0,059
Feminino	67	14,6	391	85,3	-
Masculino	82	19,5	340	80,5	-
Comportamentos Relacionados com a Saúde					
Consumo Adequado de Verduras e Legumes	-	0,529	-	-	-
Não	82	83,3	380	16,7	-
Sim	67	16,1	351	83,9	-
Consumo Adequado de frutas	-	-	-	-	0,926

continua...

...continuação da tabela 2

Variáveis	Pressão Arterial Elevada				p-valor*
	Sim		Não		
	(n)	(%)	(n)	(%)	
Não	93	17,7	450	82,3	-
Sim	56	16,6	281	83,4	-
Consumo Regular de doces	-	-	-	-	0,070
Não	85	19,2	356	80,8	-
Sim	64	14,5	375	84,5	-
Tempo de Tela (PC/TV)	-	-	-	-	0,054
≥ 2 horas	33	22,4	114	77,5	-
< 2 horas	116	15,9	617	84,1	-
Aptidão Física Relacionada à Saúde					
Aptidão Cardiorrespiratória	-	-	-	-	0,332
Zona de Risco	138	16,7	692	83,3	-
Zona Saudável	11	22,1	39	77,9	-
IMC	-	-	-	-	0,002
Sobrepeso/Obesidade	48	24,9	145	75,1	-
Magreza/Eutrofia	101	14,7	586	85,3	-
Gordura Visceral	-	-	-	-	0,858
Zona de Risco	9	15,5	49	84,5	-
Zona Saudável	140	17,1	682	82,9	-
Percentual de Gordura Geral	-	-	-	-	0,104
Zona de Risco	92	18,8	398	81,2	-
Zona Saudável	57	14,6	333	85,4	-

(*) Teste qui-quadrado de Pearson

Tabela 3 – Regressão Logística Binária para verificação dos fatores associados à pressão arterial elevada em de adolescentes de escolas públicas (n=880). Montes Claros, MG, Brasil, 2017.

Variáveis	p-valor	OR (IC95%)
Sexo		
Masculino	0,043	1,45 (1,01-2,07)
Feminino		1,00
Tempo de Tela (PC/TV)		
≥ 2 horas	0,426	1,17 (0,79-1,70)
< 2 horas		1,00
Consumo Regular de doces		
Não	0,112	0,74 (0,51-1,07)
Sim		1,00
Percentual de Gordura Geral		
Zona de Risco	0,594	1,10 (0,77-1,59)
Zona Saudável		1,00
IMC		
Sobrepeso/Obesidade	0,001	1,96 (1,32-2,89)
Magreza/Eutrofia		1,00

DISCUSSÃO

Este estudo identificou uma grande prevalência de pressão arterial elevada entre adolescentes de escolas públicas. O resultado é semelhante ao que foi observado em um estudo realizado no Distrito Federal²¹ e em cidade da região Sudeste do Brasil²². A literatura registra valores muito díspares em estudos epidemiológicos que avaliam a PA entre crianças e adolescentes, o que, provavelmente, retrata mais aspectos metodológicos e conceituais. A maior parte dos estudos realizou aferições da PA uma ou duas vezes, o que pode definir PA elevada, mas não HAS, segundo as diretrizes da SBC. Estudo realizado na cidade de Cuiabá (MT)²³ com adolescentes, apontou uma prevalência de HAS de 4,27%, e prevalência de PAE de 8,48%, enquanto outro estudo na cidade de Fortaleza (CE)²⁴, com um grupo de crianças e adolescentes entre seis e dezoito anos, encontrou uma prevalência de 44,7%.

A discrepância nos valores de HAS entre adolescentes já foi descrita por outros autores em análises de revisão da literatura^{12,25}. Registrou-se grande variação entre os diversos estudos, que apresentaram prevalências variando de 2% a 30%. Como fatores limitantes dos diversos estudos, os autores destacaram que o método de aferição da PA, os diferentes equipamentos utilizados, bem como a interpretação dos níveis pressóricos, que podem ter contribuído para uma diferença tão significativa entre as diversas referências. Em muitos estudos não há a descrição de utilização completa da recomendação brasileira para aferição da PA, o que favorece a superestimação dos níveis pressóricos.

Estudos internacionais mostraram que a prevalência tanto da PAE, como da HAS entre crianças e adolescentes também é variável^{26,28}. Os autores destacam que a hipertensão em crianças é frequentemente subdiagnosticada. A Força-Tarefa de Serviços Preventivos dos EUA destaca a importância da triagem das crianças e adolescentes

para HAS²⁶. Na Europa ocorre também grande variação nos estudos sobre prevalência de HAS na população adolescente, com taxas que estão entre 2,2 a 22%, sendo essa variação atribuída à diversidade étnica do continente e às diferentes metodologias empregadas nos trabalhos²⁷.

Em relação aos fatores associados, o presente estudo identificou que, para o grupo avaliado, apenas o IMC elevado e o sexo masculino se mostraram associados à presença de pressão arterial elevada. Esse resultado é apontado em vários estudos e parece haver consenso na literatura em relação ao papel do sobrepeso e da obesidade sobre a elevação dos níveis pressóricos^{3-6,8-10,19,28-30}.

O acúmulo excessivo de tecido adiposo encontrado nas pessoas obesas, desencadeia complexos mecanismos fisiopatológicos que culminam com o aumento da PA. O aumento da atividade do sistema nervoso simpático nos obesos, decorre de alteração no controle barorreceptor, com redução do tônus parassimpático. No tecido muscular cardíaco e renal, ocorre aumento da atividade simpática, comprovada pelo aumento de norepinefrina renal³¹.

A estreita relação entre IMC elevado e a PAE é preocupante, considerando o aumento crescente da obesidade entre crianças e adolescentes e as consequências da hipertensão arterial. Em 2017, foi publicado um grande estudo que analisou as medidas de peso e altura de aproximadamente 31,5 milhões de crianças e adolescentes, comparando as taxas de obesidade nessa faixa etária nos anos de 1975 a 2016. As taxas de obesidade aumentaram de menos de 1% em 1975 para 6% em meninas e 8% em meninos em 2016. Esse estudo mundial mostrou que, mesmo em países de renda baixa e média a obesidade apresenta aumento na prevalência, o que reflete o impacto do marketing e das políticas de alimento no mundo, onde os alimentos mais saudáveis são mais caros para as comunidades

mais pobres. A consequência desse estado é a geração de uma população infanto-juvenil com altos índices de sobrepeso/obesidade, que num futuro próximo, desenvolverá as complicações associadas, incluindo a hipertensão arterial, além de diabetes mellitus, doença cardiovascular e disfunção renal crônica³².

O sexo masculino também tem sido apontado na literatura com o um fator associado à pressão arterial elevada, em consonância com os resultados deste estudo^{3,19,30,33}. Esse achado é explicado por questões hormonais, especialmente esteroides sexuais, que podem influenciar os valores pressóricos desde a adolescência^{34,35}. Dentre as possíveis explicações para a diferença por sexo, os autores de um estudo de metanálise discutem o papel do acúmulo de gordura intra-abdominal, maior nos adolescentes do sexo masculino. Esse acúmulo levaria a uma maior atividade simpática, que por sua vez aumentaria a reabsorção do sódio, causando aumento da resistência vascular periférica e, conseqüentemente, da pressão arterial³.

A gordura intra-abdominal leva a múltiplos mecanismos patogênicos que contribuem para o desenvolvimento de HAS em obesos. Ocorre o aumento das citocinas pró-inflamatórias, associado à hiperinsulinemia, aumento da atividade do sistema nervoso simpático, ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, além do aumento nos níveis anormais de adipocinas, como a leptina, que atuam no endotélio vascular, causando distúrbios metabólicos e vasoativos nos vasos do tecido adiposo e sistêmico^{3,36,37}. O aumento dos níveis plasmáticos de testosterona nesse período de maturação sexual também pode contribuir para a diferença. Por outro lado, hábitos alimentares e comportamentos saudáveis, são influenciados por diversos fatores e essas associações diferem por sexo¹².

Neste estudo, os hábitos alimentares não se mostram associados à PAE. Um estudo na Itália encontrou associações diretas entre ingestão de "fast food" e HAS, enquanto associações inversas foram encontradas entre ingestão de vegetais,

frutas e nozes. A alta prevalência de obesidade e HAS e as correlações significativas entre algumas categorias de alimentos e parâmetros metabólicos e vasculares sugerem a importância de políticas de modificação de estilo de vida em idade precoce para evitar o aparecimento de fatores de risco cardiovasculares na infância²⁸.

Também não foram identificadas associações entre a PAE e AFRS. A literatura ainda exibe uma falta de consenso no que diz respeito aos sugeridos benefícios da atividade física sobre os padrões pressóricos na população adolescente³⁸. Até então não se dispõe de instrumentos padronizados do tipo self report para mensuração da atividade física, e existe uma fragilidade relativa à validação desses instrumentos. A utilização de instrumentos diversos pode ser o responsável pelos resultados conflitantes nos trabalhos que envolvam a atividade física⁸. Todavia, é relevante destacar que, para o grupo avaliado, a atividade física não parece ser algo cotidiano, considerando o baixo percentual de jovens classificados em zona saudável quanto à aptidão cardiorrespiratória. Assim, novos estudos ainda são necessários para esclarecer tal associação. Em consonância com o presente estudo, a pesquisa de Sehn et al. não encontrou uma associação significativa entre o tempo de tela e a PAE nas crianças e adolescentes¹⁷.

É importante considerar algumas limitações deste estudo, dentre elas a realização de uma única medida da PA. O diagnóstico da HAS requer pelo menos três medidas em ambientes diferentes. Apesar dos dados de uma única aferição não configurar diagnóstico, a maioria dos estudos utiliza dessa medição, como condição inicial para avançar no diagnóstico e seguimento desses escolares, buscando a intervenção nos fatores modificáveis, relacionados à HAS e assim, conseguir uma melhora nos níveis pressóricos desses escolares. Outra limitação deste estudo é a utilização de estudantes apenas de escolas públicas. Existem diferenças na prevalência de obesidade se comparados alunos de escola pública com escola privada. Num estudo comparativo

entre estudantes de escolas públicas e privadas da cidade de São Paulo, mostrou se trata de grupos significativamente diferentes³⁹.

Ademais, o desenho transversal impede declarações de causa e efeito, e a utilização de questionário autoaplicável, possibilita viés de memória e respostas de acordo com o conhecimento do entrevistado. Apesar de estudos transversais não permitir inferir causalidade, eles são importantes para gerar hipóteses e direcionar o planejamento de estudos futuros, que, podem estabelecer relações mais claras entre os fatores relacionados a HAS em adolescentes.

Apesar das limitações, os dados encontrados são relevantes e alertam que prevalências mais elevadas podem ser observadas nas escolas particulares, onde os estudantes têm mais acesso a

uma alimentação mais diversificada e com maior potencial calórico. É importante considerar que as doenças infectocontagiosas já não são tão prevalentes na infância e adolescência. As doenças crônicas não infecciosas tomaram o lugar de destaque nessa faixa etária, trazendo grande impacto na qualidade de vida, gastos com saúde e redução da expectativa de vida, justificando estudos cada vez mais profundos sobre as suas prevalências e fisiopatologias. A importância da aferição da PA nos escolares está diretamente relacionada à origem da HAS, que ocorre ainda na infância. Quanto maior o tempo em que o organismo ficar exposto a altos níveis tensionais mais chance de lesão em órgãos alvo, perda da qualidade de vida, gastos com medicamentos e maiores chances também de mortalidade precoce.

CONCLUSÃO

Registrou-se uma grande prevalência de PAE entre adolescentes de escolas públicas. O aumento da pressão arterial esteve associado ao sexo masculino e excesso de peso. A escola é o ambiente ideal para se iniciar o trabalho de triagem de crianças e adolescentes com HAS, procurando conscientizá-los e seus familiares da

importância de se cuidar da pressão arterial e dos fatores associados que possam ser removidos. Assim, são desejáveis ações regulares de promoção de estilo de vida saudável nas escolas como forma de prevenir o desenvolvimento de doença cardíaca crônica e doença vascular cerebral prematuramente.

Declaração do autor CRediT

Conceituação: Pinto, JHD; Pinho, L; Caldeira, AP. Metodologia: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Brito, MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Validação: Pinto, JHD; Caldeira, AP. Análise estatística: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Brito, MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Análise formal: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Brito, MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Investigação: Pinto, JHD; MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Recursos: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Caldeira, AP. Redação-preparação do rascunho original: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Caldeira, AP. Redação-revisão e edição: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Brito, MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Visualização: Pinto, JHD; Fonseca, AA; Brito, MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Supervisão: Brito, MFSF; Pinho, L; Rocha, JSB; Caldeira, AP. Administração do projeto: Caldeira, AP.

Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito

REFERÊNCIAS

1. Malachias MVB, Souza WKS, Plavnik FL, Rodrigues CIS, Brandão AA, Neves MFT et al. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão. Arq Bras Cardiol. 2016; 107(Supl. 3):1-83. Disponível em: http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTE

RIAL.pdf

2. World Health Organization. A global brief on hypertension. Silent killer, global public health crisis. Geneva; 2013. Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/148114/9789241564854_eng.pdf
3. Bloch KV, Klein CH, Szklo M, Kuschner MCC, Abreu GA, Barufaldi LA, et al. ERICA: prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica* 2016; 50(supl 1):9s. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S01518-8787.2016050006685>
4. Manyos Y, Karatzis K, Moschonis G, Loannou G, Androustos O, Lionis C et al. Lifestyle, anthropometric, socio-demographic and perinatal correlates of early adolescence hypertension: The Healthy Growth Study. *Nutri Metab Cardiovasc Disease* 2019; 29(2):159-169. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2018.10.007>
5. Eid LP, Barroso NNN, Krul LBL, Lima APA, Pompeo DA, Ribeiro SAB. Hábitos Alimentares e Fatores de Risco para Hipertensão Arterial Sistêmica em Escolares. *Arch Health Sci* 2019; 26(1):9-14. Disponível em: <https://doi.org/10.17696/2318-3691.26.1.2019.1396>
6. Silva JLN, Silva SLF, Ferreira JAP, Simões HG. Caracterização e influência dos indicadores de obesidade central, aptidão cardiorrespiratória e nível de atividade física sobre a pressão arterial de escolares. *Rev Andal Med Deporte* 2017; 10(1):25-30. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.02.010>
7. Limratchapong C, Nuntnarumit P, Paksi W, Pirojsakul K. Current obesity was associated with hypertension in children born very low birth weight. *BMC Res Notes* 2021;14(1):196. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13104-021-05611-x>
8. Martínez-Gómez D, Eizenmann JC, Gómez-Martínez S, Veses A, Veiga OL. Sedentary Behavior, Adiposity and Cardiovascular Risk Factors in Adolescents. The AFINOS Study. *Rev Esp de Cardiologia* 2010; 63(3):277-285. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0300-8932\(10\)70086-5](https://doi.org/10.1016/S0300-8932(10)70086-5)
9. Lee JM, Pili S, Gebremariam A, Keirns CC, Davis MM, Vijan S et al. Getting heavier, younger: trajectories of obesity over the life course. *IJO* 2010; 34:614-23. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/ijo.2009.235>
10. Fan H, Zhu Q, Medrano-Gracia P, Zhang X. Comparison of child adiposity indices in prediction of hypertension in early adulthood. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2019 Dec;21(12):1858-1862. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jch.13734>
11. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004;114(2 Suppl 4th Report):555-76.
12. Magliano ES, Guedes LG, Coutinho ESF, Bloch KV. Prevalence of arterial hypertension among Brazilian adolescents: systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2013; 13:833. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-833>
13. Berenson GS, Srinivasan SR, Hunter SM, Nicklas TA, Freedman DS, Shear CL et al. Risk factors in early life as predictors of adult heart disease: the Bogalusa Heart Study. *Am J Med Sci* 1989; 298:141-51. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00000441-198909000-00001>
14. Callo G, Gigante DP, Barros FC, Horta BL. Lifetime overweight and obesity and body composition in adulthood: the 1982 Pelotas (Brazil) birth cohort study. *Cad Saude Publica*. 2016; 32(4): e00174014. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00174014>
15. Bozza R, Campos W, Barbosa Filho VC, Stabelini Neto A, Silva MP, Maziero RSB. High Blood Pressure in Adolescents of Curitiba: Prevalence and Associated Factors. *Arq Bras Cardiol* 2016; 106(5):411-18. <https://doi.org/10.5935/abc.20160044>
16. Oliveira MM, Campos MO, Andreazzi MAR, Malta DC. Characteristics of the National Adolescent School-based Health Survey - PeNSE, Brazil. *Epidemiol Serv Saúde* 2017; 26(3):605-16. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742017000300017>
17. Sehn AP, Burgos LT, Borfe L, Soares SS, Schneiders LB et al. Relação tempo de tela e aptidão cardiorrespiratória: associação com pressão arterial alterada em escolares. *R Bras Ci e Mov* 2019;27(3):34-40. <https://doi.org/10.31501/rbcm.v27i3.9975>
18. Weffort VRS. Obesidade na infância e adolescência - Manual de Orientação. Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento Científico de Nutrologia. 2ª. Ed. São Paulo: SBP. 2012. 142p.
19. Gaya ACA. Projeto Esporte Brasil- PROESP. Manual de Aplicação de Medidas e Testes, Normas e Critérios de Avaliação. Porto Alegre-RS, 2016. [acesso em 09 Julho 2019]. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/proesp/index.php>
20. Slaughter MH, Lohman TG, Boileau RA, Horswill CA, Stillman RJ, Loan MD, et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol*. 1988;6:709-23.
21. Lima LR, Okamura AB, Carvalho KMB de, Dutra ES, Gonçalves VSS. Hypertension and Associated Lipid, Glucose, and Adiposity Parameters in School-Aged Adolescents in the Federal District, Brazil. *Arq Bras Cardiol*. 2022;118(4): 719-726. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20201240>
22. Brandão-Souza C, Dourado CS, Quinte GC, Justo GF, Molina MDCB. Pressão arterial elevada em escolares de 7 a 10 anos da rede de ensino de um município rural do Espírito Santo. *Cad Saúde Colet*. 2018; 26(1):31-37. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201800010456>
23. Goelzer MNAP, Scala LCN. Prevalência de hipertensão arterial, pré-hipertensão e fatores associados em crianças e adolescentes de escolas municipais de Cuiabá, Mato Grosso. *Connection Line-Revista Eletrônica do Univag*. 2020; 23:4-23. Disponível em: <https://doi.org/10.18312/connectionline.v0i23.1586>
24. Araújo TL, Lopes MVO, Cavalcante TF, Guedes NG, Moreira RP, Chaves ES et al. Análise de Indicadores de Risco para hipertensão Arterial em Crianças e Adolescentes. *Rev Esc Enferm USP*. 2008; 42(1):120-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342008000100016>
25. Gonçalves VSS, Galvão TF, Andrade KRC, Dutra ES, Bertolin MNT, Carvalho KMB. Prevalência de hipertensão arterial entre adolescentes: revisão sistemática e metanálise. *Rev Saúde Pública* 2016; 50:27. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006236>
26. Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, Blowey D, Carroll AE, Daniels SR et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics* 2017; 140(3): e20171904. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>
27. Lurbe E, Agabiti-Rosei E, Cruickshank JK, Dominiczak A, Erdine S, Hirth A et al. European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens* 2016; 34:1887-1920. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001039>
28. Giontella A, Bonafini S, Tagetti A, Tageti A, Bresadola I, Minuz P et al. Relation between Dietary Habits, Physical Activity, and Anthropometric and Vascular Parameters in Children Attending the Primary School in the Verona South District. *Nutrients* 2019; 11(5):1070. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu11051070>

29. Tabib A, Nikpajouh A, Aryafar M, Samiei N, Rezaei Y, Ziaodini H, Goodarzi A, Kazemborji B, Naderi N, Taghavi S, Bakhshandeh H, Hosseini S; SHED LIGHT Investigators. Association Between Obesity and Blood Pressure Among Iranian Children and Adolescents: A Sub-analysis from the SHED LIGHT Study. *Pediatr Cardiol*. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00246-022-03022-8>
30. Moreira NF, Muraro AP, Brito FSB, Gonçalves-Silva RMV, Sichieri R, Ferreira MG. Obesidade: principal fator de risco para hipertensão arterial sistêmica em adolescentes brasileiros participantes de um estudo de coorte. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2013; 57(7):520-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302013000700004>
31. Noce A, Danielle N. The “Weight” of Obesity on Arterial Hypertension. *IntechOpen*. Disponível em: <https://www.intechopen.com/chapters/68073>
32. Ezzati M. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet* 2017; 390:2627-42. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32129-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32129-3)
33. Corrêa-Neto VG, Sperandei S, Silva LAI, Maranhão-Neto GA. Hipertensão Arterial em Adolescentes do Rio de Janeiro e Associação com Atividade Física e Obesidade. *Cien Saude Colet* 2014; 19(6):1699-1708. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014196.05262013>
34. Di Giosia P, Giorgini P, Stamerra CA, Petrarca M, Ferri C, Sahebkar A. Gender Differences in Epidemiology, Pathophysiology, and Treatment of Hypertension. *Curr Atheroscler Rep* 2018; 14;20(3):13. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11883-018-0716-z>
35. Cheng HL, Garden FL, Skilton MR, Johnson C, Webster J, Grimes CA, Ivers RQ, Steinbeck KS. Impact of growth, gonadal hormones, adiposity and the sodium-to-potassium ratio on longitudinal adolescent measures of blood pressure at puberty. *J Hum Hypertens*. 2022. <https://doi.org/10.1038/s41371-022-00774-x>
36. Vaněčková I, Maletínská L, Behuliak M, Nagelová V, Zicha J, Kuneš J. Obesity-related hypertension: possible pathophysiological mechanisms. *Endocrinol* 2014; 223: R63-R78. Disponível em: <https://doi.org/10.1530/JOE-14-0368>
37. Moraes ACF, Adami F, Falcão MC. Understanding the correlates of adolescents’ dietary intake patterns: a multivariate analysis. *Appetite* 2012; 58:1057-62. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.01.024>
38. Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CH. Exercise and hypertension. *Med Sci Sport Exer* 2004; 36(3):533-53. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000115224.88514.3A>
39. Miranda JMQ, Palmeira MV, Polito LPT, Brandão MRF, Bocalini DS, Ponciano K. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil em instituições de ensino: públicas vs. Privadas. *Rev Bras Med Esporte* 2015; 21(2):104-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1517-869220152102143660>

Recebido:13 março 2022.
Aceito: 28 março 2023.
Publicado: 30 junho 2023.