

**A ASSOCIAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL ALTERADA COM VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS E PERFIL GLICÊMICO JÁ É EVIDENCIADA EM ADOLESCENTES?**

Kelly Ploharski<sup>1</sup>, Cézane Priscila Reuter<sup>2</sup>, Letícia de Borba Schneiders<sup>3</sup>, Ana Paula Sehn<sup>3</sup>  
 Juliana Hauth<sup>4</sup>, Bruna Dahmer Vogt<sup>5</sup>, Rodrigo Muradás<sup>6</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** A presença de alterações na pressão arterial já é observada na população adolescente. Dessa forma, a identificação dos fatores associados com a elevação da pressão arterial é útil para elaboração de estratégias de saúde pública. **Objetivo:** Identificar se as variáveis antropométricas e o perfil glicêmico estão associados com as alterações na pressão arterial de adolescentes. **Método:** estudo transversal com 1007 adolescentes, de 12 a 15 anos. Foram avaliados dados antropométricos (índice de massa corporal - IMC e circunferência da cintura - CC), pressóricos (pressão arterial sistólica - PAS e diastólica - PAD) e glicemia em jejum. Os dados foram descritos em razão de prevalência (RP) e intervalo de confiança (IC) para 95%. **Resultados:** Observou-se elevado percentual de meninos e meninas, respectivamente, com sobrepeso/obesidade (37,0% e 33,8%), com alteração nos níveis pressóricos (23,8% e 23,5%) e glicêmicos (15,8% e 12,5%). Escolares com sobrepeso/obesidade apresentam maior prevalência de alteração na PAS (RP= 1,14; IC 95%: 1,05-1,24) entre os meninos e entre as meninas (RP= 1,17; IC 95%: 1,09-1,26) e na PAD entre os meninos (RP= 1,09; IC 95%: 1,01-1,18), em comparação aos seus pares com IMC classificado em baixo peso/normal. Além disso, meninos com obesidade abdominal apresentam prevalência superior de PAD alterada (RP= 1,11; IC 95%:1,00-1,22), comparados aos meninos com CC normal. **Conclusão:** A presença de sobrepeso e obesidade está associada com a PAS alterada. A CC elevada apresentou associação com alteração na PAD somente para o sexo masculino. A glicemia não apresentou associação com PA alterada.

**Palavras-chave:** Obesidade. Pressão arterial. Glicemia. Adolescentes.

1-Graduada em Educação Física pela Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Brasil.

**ABSTRACT**

Is the association between elevated blood pressure with anthropometric variables and glycemic profile already evidenced in adolescents?

**Introduction:** The presence of changes in blood pressure is already observed in the adolescent population. Thus, the identification of factors associated with blood pressure elevation is useful for the elaboration of public health strategies. **Objective:** To identify whether anthropometric variables and glycemic profile are associated with changes in blood pressure in adolescents. **Method:** cross-sectional study with 1007 adolescents, aged 12 to 15 years. Anthropometric data (body mass index - BMI and waist circumference - WC), blood pressure (systolic blood pressure - SBP and diastolic blood pressure - DBP) and fasting blood glucose were evaluated. Data were described as prevalence ratio (PR) and 95% confidence interval (CI). **Results:** A high percentage of boys and girls, respectively, were overweight / obese (37.0% and 33.8%), with changes in blood pressure (23.8% and 23.5%) and glycemic levels (15.8% and 12.5%). Overweight / obese schoolchildren have a higher prevalence of SBP change (PR = 1.14; 95% CI: 1.05-1.24) among boys and girls (PR = 1.17; 95% CI: 1.09-1.26) and DBP among boys (PR = 1.09; 95% CI: 1.01-1.18), compared to their peers with BMI classified as low weight / normal. In addition, boys with abdominal obesity have a higher prevalence of altered DBP (PR = 1.11; 95% CI: 1.00-1.22), compared to boys with normal WC. **Conclusion:** The presence of overweight and obesity is associated with altered SBP. Elevated WC was associated with change in DBP only for males. Blood glucose was not associated with altered BP.

**Key words:** Obesity. Blood pressure. Glycemia. Adolescents.

2-Docente do Departamento de Educação Física e Saúde e do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), Brasil.

## INTRODUÇÃO

A fase da adolescência corresponde a um período estabelecido entre a infância e a vida adulta, mais especificamente dos 10 aos 19 anos de idade. É nesta fase que o indivíduo passa por mudanças fisiológicas, psicológicas, físicas e sociais, por ser um período de rápido crescimento e de mudanças hormonais (Aquino e colaboradores, 2014; WHO, 2014).

As alterações nos níveis pressóricos na adolescência resultam em problemas de saúde para a vida adulta. No entanto, poucos estudos buscam identificar os fatores de risco presentes nessa fase da vida e subdiagnosticar a pressão arterial elevada na população jovem (Goon e colaboradores, 2013; Salman, Kirk, DeBoer, 2011).

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) apresenta-se como um grande desafio para a saúde pública, devido a sua alta prevalência, tanto na população brasileira (21,4%), quanto e na população mundial (25%). É considerada como o principal fator de risco modificável para o desenvolvimento e controle de outras doenças, e da morbimortalidade (Araújo e colaboradores, 2015).

A alta prevalência de HAS está fortemente relacionada ao estilo de vida que engloba fatores como a situação socioeconômica, alimentação, tabagismo, estresse, atividade física, entre outros.

Além disso, o estado nutricional e as alterações glicêmicas e lipídicas também podem estar associados com a alteração da pressão arterial (Cassiano e colaboradores, 2019).

Considerando as consequências que as alterações na pressão arterial podem causar na adolescência para o período da vida adulta, torna-se necessária a criação de medidas preventivas; para isso, é preciso identificar os fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento da HAS (Okpokowuruk, Akpan, Ikpeme, 2017).

Com base no exposto, o objetivo do presente estudo é identificar as variáveis antropométricas e o perfil glicêmico estão associados com alterações na pressão arterial de adolescentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo, de caráter transversal, foram avaliadas 1007 adolescentes, com idade entre 12 e 15 anos, de ambos os sexos, escolares de escolas

públicas e particulares do município de Santa Cruz do Sul-RS, da zona urbana e rural.

Os dados utilizados para o presente estudo fazem parte da pesquisa mais ampla denominada "Saúde dos Escolares - Fase III", desenvolvida na Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC). O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da UNISC sob protocolo CAAE 31576714.6.0000.5343 e parecer nº 714.216. A coleta de dados foi realizada nas dependências da UNISC.

Foram excluídos da amostra os escolares que não realizaram alguma avaliação (antropométrica ou pressórica), que não estavam em jejum prévio de 12 horas, com impossibilidade de coleta sanguínea ou com amostra insuficiente para a análise de glicemia.

As variáveis antropométricas utilizadas na pesquisa foram a circunferência da cintura (CC) e o índice de massa corporal (IMC).

A CC foi classificada em duas categorias: 1) normal e 2) obesidade abdominal (Taylor e colaboradores, 2000).

O IMC foi obtido após avaliação do peso e estatura do escolar. Os dados contínuos foram classificados em quatro categorias, considerando as curvas de percentis da WHO (2007), específicas para cada sexo e idade do escolar: baixo peso, peso normal, sobrepeso e obesidade. Para fins estatísticos, os dados foram agrupados em duas categorias: 1) baixo peso/peso normal e 2) sobrepeso/obesidade.

A pressão arterial (PA) do escolar foi aferida conforme as recomendações constantes na VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (SBC, 2016). Os dados contínuos foram classificados em três categorias: 1) normal, 2) limítrofe e 3) hipertensão, modificado do The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents (2004). A classificação considera a idade, o sexo e o percentil de estatura do escolar. Para fins estatísticos, os casos limítrofes e hipertensos foram agrupados, considerando estes como "pressão arterial alterada".

A coleta de sangue foi realizada respeitando jejum prévio de 12 horas. O sangue total coletado foi transferido para tubo vacutainer contendo ativador de coágulo, para obtenção do soro. A análise de glicemia foi realizada no equipamento automatizado MiuraOne (ISE, Roma, Itália), utilizando kits

comerciais DiaSys (DiaSysDiagnostic Systems, Germany). Os dados contínuos foram classificados conforme a Associação Americana de Diabetes (American Diabetes Association) (ADA, 2015), em três categorias: 1) normal (até 99 mg/dL), 2) pré-diabetes (100-125 mg/dL) e 3) diabetes (igual ou superior a 126 mg/dL). Para fins estatísticos, os dados classificados em “pré-diabetes” e “diabetes” foram agrupados, considerando estes casos como “glicemia alterada”.

Para a descrição da amostra, foram utilizadas as medidas de frequência absoluta e relativa, para variáveis categóricas e as medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio-padrão) para os dados contínuos. A associação entre as variáveis independentes (IMC, CC e glicemia) e as variáveis dependentes (alteração de PAS e

PAD) foi testada por meio da regressão de Poisson.

Os dados serão descritos pela razão de prevalência (RP) e intervalos de confiança (IC) para 95%. Todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS v. 23.0 (IBM, Armonk, NY, EUA), sendo consideradas significativas as diferenças para  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

As características descritivas dos escolares estão apresentadas na tabela 1. Observa-se elevado percentual de meninos e meninas, respectivamente, com sobrepeso/obesidade (37,0% e 33,8%), obesidade abdominal (19,3% e 18,5%), com alteração nos níveis pressóricos (23,8% e 23,5%) e na glicemia (15,8% e 12,5%).

**Tabela 1** - Características descritivas dos adolescentes, Santa Cruz do Sul, RS, 2014-2015.

	Sexo masculino	Sexo feminino
	n (%) (n=424)	n (%) (n=583)
Idade		
12-13 anos	248 (58,5)	303 (52,0)
14-15 anos	176 (41,5)	280 (48,0)
Maturação sexual		
Pré-puberal	7 (1,7)	34 (5,8)
Inicial de desenvolvimento	66 (15,6)	98 (16,8)
Maturação contínua	300 (70,7)	376 (64,5)
Maturado	51 (12,0)	75 (12,9)
Cor da pele		
Branca	318 (75,0)	413 (70,8)
Não-branca	106 (25,0)	170 (29,2)
Classificação do IMC		
Baixo peso/normal	267 (63,0)	386 (66,2)
Sobrepeso/obesidade	157 (37,0)	197 (33,8)
Classificação da CC		
Normal	342 (80,7)	475 (81,5)
Obesidade abdominal	82 (19,3)	108 (18,5)
Classificação da glicemia		
Normal	357 (84,2)	510 (87,5)
Alterada	67 (15,8)	73 (12,5)
Classificação da PAS		
Normal	323 (76,2)	446 (76,5)
Alterada	101 (23,8)	137 (23,5)
Classificação da PAD		
Normal	327 (77,1)	462 (79,2)
Alterada	97 (22,9)	121 (20,8)
	<b>Média (DP)</b>	
Idade (anos)	13,3 (1,1)	13,5 (1,1)
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	20,9 (4,1)	21,5 (4,3)
CC (cm)	70,6 (10,4)	68,9 (9,9)
Glicemia (mg/dL)	92,3 (9,0)	89,7 (13,0)
PAS (mmHg)	111,9 (13,5)	109,9 (13,7)
PAD (mmHg)	68,0 (10,9)	68,0 (10,7)

**Legenda:** CC: circunferência da cintura; IMC: índice de massa corporal; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

**Tabela 2** - Associação entre pressão arterial alterada com a classificação das variáveis antropométricas e glicemia

	PAS alterada		PAD alterada	
	RP (IC 95%)	p	RP (IC 95%)	p
<b>Sexo masculino</b>				
IMC				
Baixo peso/normal	1	0,001	1	0,029
Sobrepeso/obesidade	1,14 (1,05-1,24)		1,09 (1,01-1,18)	
CC				
Normal	1	0,165	1	0,041
Obesidade abdominal	1,08 (0,97-1,19)		1,11 (1,00-1,22)	
Glicemia				
Normal	1	0,251	1	0,267
Alterada	1,05 (0,96-1,15)		1,05 (0,96-1,15)	
<b>Sexo feminino</b>				
IMC				
Baixo peso/normal	1	<0,001	1	0,205
Sobrepeso/obesidade	1,17 (1,09-1,26)		1,06 (0,97-1,16)	
CC				
Normal	1	0,254	1	0,353
Obesidade abdominal	1,05 (0,96-1,15)		1,04 (0,96-1,14)	
Glicemia				
Normal	1	0,297	1	0,894
Alterada	1,05 (0,96-1,14)		0,99 (0,91-1,08)	

**Legenda:** Regressão de Poisson considerando duas categorias como variável dependente (pressão normal versus pressão alterada), para pressão sistólica e diastólica; RP: razão de prevalência; IC: intervalo de confiança para 95%; análises ajustadas para maturação sexual e cor da pele. IMC: índice de massa corporal; CC: circunferência da cintura; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

Escolares com sobrepeso/obesidade apresentam maior prevalência de alteração na PAS (RP= 1,14; IC 95%:1,05-1,24) entre os meninos e entre as meninas (RP= 1,17; IC 95%: 1,09-1,26) e na PAD entre os meninos (RP= 1,09; IC 95%:1,01-1,18), em comparação aos seus pares com IMC classificado em baixo peso/normal.

Além disso, meninos com obesidade abdominal apresentam prevalência superior de PAD alterada (RP= 1,11; IC 95%:1,00-1,22), comparados aos meninos com CC normal. A glicemia não esteve associada com alteração nos níveis pressóricos, em ambos os sexos (Tabela 2).

## DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou associação entre o IMC (sobrepeso/obesidade) e CC (obesidade abdominal) com alteração nos níveis pressóricos. Contudo, a CC associou-se somente com a PAD. Um estudo realizado por Romero e colaboradores (2010) vai ao encontro dessa análise, em que o aumento do IMC esteve relacionado com a PAS, sendo superior também nos meninos.

O nível elevado de gordura corporal afeta diretamente nos sistemas do organismo

e em seu funcionamento, podendo ocasionar futuras complicações em relação a qualidade de vida, bem como, no surgimento de hipertensão arterial na adolescência.

Estudos longitudinais evidenciam que adolescentes que apresentam pressão arterial elevada possuem maior probabilidade de se tornarem adultos hipertensos.

Eles demonstram uma forte associação entre IMC e hipertensão arterial, portanto, a hipertensão arterial está associada ao excesso de peso (Bussenius e colaboradores, 2018; Liu e colaboradores, 2017; Magalhães e colaboradores, 2002).

Um estudo realizado por Soares e colaboradores (2018) observou que dos sujeitos com excesso de peso, 56,5% permaneciam mais de três horas em frente as telas e 24,1% eram inativos fisicamente.

O conjunto dessas características demonstraram associação significativa com níveis elevados de pressão arterial. Esta associação é de grande importância clínica, pois desencadeia a presença de outras doenças como diabetes mellitus tipo II, dislipidemia e resistência à insulina (Bussenius e colaboradores, 2018; Gui e colaboradores, 2017; Liu e colaboradores, 2017; Magalhães e

colaboradores, 2002; Sánchez-Zamorano e colaboradores, 2017).

Tendo em vista a alta prevalência de adolescentes obesos ou com sobrepeso apresentando alterações na PA, são necessárias mudanças no estilo de vida, como modificações dos hábitos alimentares e aumento nos níveis de atividade física, pois é sabido que uma das causas para o aumento dos níveis pressóricos é a adoção de um estilo de vida inadequado (Binka, Brady, 2019).

No estudo de Webster e colaboradores (2018), observou-se que meninas com obesidade ou sobrepeso apresentam mais chances de desenvolver HAS que aquelas com peso normal, bem como indivíduos com obesidade que apresentam alterações bioquímicas e lipídicas são mais propensos a apresentar HAS, pois a obesidade desencadeia essa condição de diversas formas (Wu e colaboradores, 2018).

Na pesquisa desenvolvida por Tebar e colaboradores (2018), também se encontrou associação do IMC e da CC com HAS, no entanto, a CC esteve mais associada com PA alterada do que o IMC em adolescentes (Urquidez-Romero e colaboradores, 2017).

Em indivíduos com peso normal, a adiposidade abdominal também está relacionada com a PA alterada (Pazin e colaboradores, 2017).

Desse modo, é importante observar a distribuição da gordura corporal e abdominal e não apenas o peso corporal total (Zhang e colaboradores, 2018), principalmente pela gordura abdominal ter relação com a gordura visceral, que é diferente das outras gorduras corporais, pois apresenta características metabólicas e funcionais, elevando o risco de alterações metabólicas, como desenvolvimento da HAS (Tchernof, Després, 2013).

Pelo fato da prática de atividades físicas alcançar um impacto relevante sobre a diminuição de gordura corporal em adolescentes, a mesma torna-se um importante fator preventivo para o sobrepeso/obesidade, HAS e outras comorbidades (Onis, 2015).

Essas evidências sinalizam a necessidade de investimentos que priorizem as ações de educação em saúde, com estratégias que envolvam os pais, as escolas, as comunidades e as autoridades públicas. Recursos como acompanhamento nutricional e incentivo à prática de esportes podem ser uma alternativa de controle de doenças ou

alterações de saúde desencadeadas durante a infância e adolescência (Soares e colaboradores, 2018).

O presente estudo apresenta-se de caráter relevante por avaliar uma faixa etária específica, no que diz respeito somente a adolescentes, fase de modificações fisiológicas e corporais que determinam possíveis riscos para a vida adulta.

Destaca-se o rigor científico nos protocolos das coletas de dados, bem como a forma como os autores conduziram a análise dos dados e interpretação dos resultados.

Embora este estudo tenha contribuído com resultados relevantes, ele apresenta algumas limitações, tais como, não ter associado o estilo de vida com a alteração da PA.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que o IMC está associado com a PAS e PAD. A CC apresentou associação com a PAD somente para o sexo masculino. A glicemia não apresentou associação com PA.

Diante disso, destaca-se a importância da avaliação e manutenção dos parâmetros antropométricos que se apresentam como fatores de risco para as alterações dos níveis pressóricos na fase da adolescência.

## REFERÊNCIAS

- 1-ADA. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - 2015. Diabetes Care. Vol. 38. Num. 1. p. 1-93. 2015.
- 2-Aquino, E.M.; Heilborn, M.L.; Bozon, M.; Almeida, M.C.; Araújo, J.; Menezes, G. Estado nutricional, alterações metabólicas e células brancas na adolescência. Revista Paulista de Pediatria. Vol. 32. Num. 4. p. 352-359. 2014.
- 3-Araújo, A.S.S.; Rizzato, S.S.; Scalioni, B.A.; Sampaio, C.P.; Landmann, S.C.; Carvalho, M.D. Prevalência de hipertensão arterial autorreferida na população brasileira: análise da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. Epidemiologia e Serviços de Saúde. Vol. 24. Num. 2. p. 297-304. 2015.
- 4-Binka, E.; Brady, T.M. Real-world strategies to treat hypertension associated with pediatric obesity. Current Hypertension Reports. Vol. 21. Num. 2. p. 1-8. 2019.

- 5-Bussenius, H.; Zeck, A.M.; Williams, B.; Haynes-Ferere, A. Surveillance of Pediatric Hypertension Using Smartphone Technology. *Journal of Pediatric Health Care*. Vol. 32. Num. 5. p. e98-e104. 2018.
- 6-Cassiano, M.H.; Silva, H.T.D.; Luz, A.B.S.; Bezerra, M.S.; Barbosa, S.S.; Araújo, D.F.S. Correlação entre os índices antropométricos e pressão arterial de adolescentes e adultos jovens em um município do nordeste brasileiro. *Revista Ciência Plural*. Vol. 5. Num. 2. p. 49-67. 2019.
- 7-Goon, D.; Amusa, L.; Mhlongo, D.; Khoza, L.; Anyanwu, F. Elevated blood pressure among rural South African children in Thohoyandou, South Africa. *Iranian Journal of Public Health*. Vol. 42. Num. 5. p. 489-496. 2013.
- 8-Gui, Z.H.; Zhu, Y.N.; Cai, L.; Sun, F.H.; Ma, Y.H.; Jing, J.; Chen, Y.J. Sugar-Sweetened Beverage Consumption and Risks of Obesity and Hypertension in Chinese Children and Adolescents: A National Cross-Sectional Analysis. *Nutrients*. Vol. 9. Num. 12. p. 1302. 2017.
- 9-Liu, Y.; Kuang, M.H.; Liu, Y.; Yang, Q.T.; Xie, X.X.; Rang, W.Q. Prevalence of hypertension among children and adolescents in china: a meta-analysis. *Chinese Journal Child Health Care*. Vol. 25. p. 59-62. 2017.
- 10-Magalhães, M.E.C.; Brandão, A.A.; Pozzan, R.; Brandão, A.P. Hipertensão arterial em crianças e adolescentes. *Revista Brasileira de Hipertensão*. Vol. 9. Num. 3. p. 245-255. 2002.
- 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*. Vol. 114. Num. 2. p. 555-576. 2004.
- 12-Okpokowuruk, F.S.; Akpan, M.U.; Ikpeme, E.E. Prevalence of hypertension and prehypertension among children and adolescents in a semi-urban area of Uyo Metropolis, Nigeria. *Pan African Medical Journal*. Vol. 28. Num. 1. p. 1-10. 2017.
- 13-Onis, M. Prevenção do sobrepeso e da obesidade infantis. *Jornal de Pediatria*. Vol. 91. Num. 2. p. 105-107. 2015.
- 14-Pazin, D.C.; Rosaneli, C.F.; Olandoski, M.; Oliveira, E.R.N.; Baena, C.P.; Figueredo, A.S.; Baraniuk, A.O.; Kaestner, T.L.L.; Souza, G.C.L.; Faria Neto, J.R. Waist circumference is associated with blood pressure in children with normal body mass index: a cross-sectional analysis of 3,417 school children. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 109. Num. 6. p. 509-515. 2017.
- 15-Reuter, E.M.; Reuter, C.P.; Burgos, L.T.; Reckziegel, M.B.; Nedel, F.B.; Albuquerque, I.M.; Pohl, H.H.; Burgos, M.S. Obesidade e hipertensão arterial em escolares de Santa Cruz do Sul-RS, Brasil. *Revista da Associação Médica Brasileira*. Vol. 58. Num. 6. p. 666-672. 2012.
- 16-Romero, A.; Slater, B.; Florindo, A.A.; Latorre, M.R.D.O.; Cezar, C.; Silva, M.V. Determinantes do índice de massa corporal em adolescentes de escolas públicas de Piracicaba, São Paulo. *Ciência & Saúde Coletiva*. Vol. 15. Nu. 1. p. 141-149. 2010.
- 17-Salman, Z.; Kirk, G.; DeBoer, M.D. High Rate of Obesity-Associated Hypertension among Primary Schoolchildren in Sudan. *International Journal of Hypertension*. Vol. 2011. p. 1-5. 2010.
- 18-Sánchez-Zamorano, L.M.; Burguete-García, A.I.; Flores- Sánchez, G.; Salmerón-Castro, J.; Lazcano-Ponce, E.; Diaz-Benitez, C.E. Unhealthy behavior associated with the development of high blood pressure in adolescents. *Cadernos de Saúde Pública*. Vol. 33. Num. 3. p. 1-9. 2017.
- 19-SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. Vol. 107. Num. 3. p. 1-83. 2016.
- 20-Soares, R.; Tosta, L.S.; Cavalcante, L.R.; Zarife, A.S.; Brito, L.; Maia, H.F. Fatores de risco cardiovascular associados à hipertensão arterial sistêmica em escolares. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*. Vol. 8. Num. 4. p. 478-488. 2018.
- 21-Taylor, R.W.; Jones, I.E.; Williams, S.M.; Goulding, A. Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray

absorptiometry, in children aged 3-19 y. The American Journal of Clinical Nutrition. Vol. 72. Num. 2. p. 490-495. 2000.

22-Tebar, W.R.; Farah, B.Q.; Zanuto, E.F.; Vanderlei, L.C.M.; Christofaro, D.G.D. High blood pressure and its relationship to adiposity in a school-aged population: body mass index vs waist circumference. Hypertension Research. Vol. 41. Num. 2. p. 135-140. 2018.

23-Tchernof, A.; Després, J.P. Pathophysiology of human visceral obesity: an update. Physiological Review. Vol. 93. Num. 1. p. 359-404. 2013.

24-Urquidez-Romero, R.; Murguía-Romero, M.; Esparza-Romero, J.; Díaz-Torres, B.; Rodríguez-Tadeo, A.; Medrano-Donlucas, G.; Ramos-Jiménez, A.; Wall-Medrano, A.; Gallardo-Ortiz, A.; Tapia-Pancardo, D.C.; Méndez-Cruz, A.R.; Jiménez-Flores, J.F.; Villalobos-Molina, R. Abdominal obesity is strongly associated to blood pressure in young mexicans. Nutrición Hospitalaria. Vol 34. Num. 2. p. 357-362. 2017.

25-Webster, E.K.; Logan, S.W; Gray, W.N.; Robinson, L.E. A cross-sectional study on the relationship between the risk of hypertension and obesity status among pre-adolescent girls from rural areas of Southeastern region of the United States Preventive Medicine Reports. Vol. 12. p. 135-139. 2018.

26-WHO. World Health Organization. Estado nutricional, alterações metabólicas e células brancas na adolescência. Revista Paulista de Pediatria. Vol. 32. Num. 4. p.352-9. 2014.

27-WHO. World Health Organization. Growth reference data for 5-19 years. 2007. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/en/>.

28-Wu, O.; Leng, J.H.; Yang, F.F.; Yang, H.M.; Zhang, H.; Li, Z.F; Zhang, X.Y.; Yuan, C.D.; Li, J.J.; Pan, Q.; Liu, W.; Ren, Y.J.; Liu, B.; Liu, Q.M.; Cao, C.J. A comparative research on obesity hypertension by the comparisons and associations between waist circumference, body mass index with systolic and diastolic blood pressure, and the clinical laboratory data between four special Chinese adult groups. Clinical and Experimental Hypertension. Vol. 40. Num. 1. p. 16-21. 2018.

29-Zhang, Y.X.; Wang, S.R.; Zhao, J.S.; Chu, Z.H. Truncal pattern of subcutaneous fat distribution is associated with obesity and elevated blood pressure among children and adolescents. Blood Pressure. Vol. 27. Num. 1. p. 25-31. 2018.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## FONTE DE FINANCIAMENTO

Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC.

3-Mestranda do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul, (UNISC), Brasil.

4-Acadêmica do Curso de Farmácia da Universidade de Santa Cruz, (UNISC), Brasil.

5-Acadêmica do Curso de Educação Física da Universidade de Santa Cruz, (UNISC), Brasil.

6-Mestre em Promoção da Saúde do Programa de Pós-Graduação Mestrado e Doutorado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul, (UNISC), Brasil.

E-mail dos autores:

[kellyploharski@hotmail.com](mailto:kellyploharski@hotmail.com)

[cpreuter@hotmail.com](mailto:cpreuter@hotmail.com)

[leticiaschneiders12@gmail.com](mailto:leticiaschneiders12@gmail.com)

[ana\\_psehn@hotmail.com](mailto:ana_psehn@hotmail.com)

[hauthjuliana98@gmail.com](mailto:hauthjuliana98@gmail.com)

[brunadahmervogt@hotmail.com](mailto:brunadahmervogt@hotmail.com)

[rodrigomuradas@unisc.br](mailto:rodrigomuradas@unisc.br)

Autor correspondente:

Cézane Priscila Reuter.

Departamento de Educação Física e Saúde.

Av. Independência, 2293 - S. 4206, Bloco 42.

Bairro Universitário, Santa Cruz do Sul-RS, Brasil.

CEP: 96.815-900.

Recebido para publicação em 03/12/2019

Aceito em 06/06/2020