

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE – MESTRADO
E DOUTORADO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE**

Letícia Welser

**HIPERTENSÃO ARTERIAL E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS
ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Santa Cruz do Sul

2020

Letícia Welser

**HIPERTENSÃO ARTERIAL E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS
ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado, Área de Concentração em Promoção da Saúde, Linha de Pesquisa em Estilo de Vida e Saúde da Família, do Escolar e do Trabalhador, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Promoção da Saúde.

Orientadora: Prof. Dra. Cézane Priscila Reuter
Coorientadora: Prof. Dra. Jane Dagmar Pollo Renner

Santa Cruz do Sul

2020

Letícia Welser

**HIPERTENSÃO ARTERIAL E FATORES DE RISCO CARDIOMETABÓLICOS
ASSOCIADOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Promoção da Saúde.

Orientadora: Prof. Dra. Cézane Priscila Reuter

Coorientadora: Prof. Dra. Jane Dagmar Pollo Renner

Banca examinadora

Dra. Cézane Priscila Reuter
Professora orientadora – UNISC

Dra. Jane Dagmar Pollo Renner
Professora co-orientadora – UNISC

Dra. Andréia Rosane de Moura Valim
Professora examinadora – UNISC

Dr. James Philip Hobkirk
Professor Examinador Externo – *University of Hull/UK*

AGRADECIMENTOS

Eu inicio os meus agradecimentos citando a pessoa que me abriu as portas para ao mundo da pesquisa científica e para o Programa de Pós-Graduação em Promoção à Saúde, Prof.^a Dra. Miria Suzana Burgos (*In Memoriam*). A capacidade de lutar por seus ideais e sua vontade de ajudar as pessoas me fizeram iniciar a busca pelo Mestrado e continuam a me inspirar a conquistar os meus objetivos.

Agradeço todo o auxílio que recebi da minha orientadora, a querida Prof.^a Dra. Cézane Priscila Reuter, que foi incansável em suas contribuições em meu trabalho e grande motivadora desde o início da ideia de fazer um intercâmbio internacional. Ela tem os atributos que acredito que são fundamentais em um professor-pesquisador: conhecimento, dedicação, curiosidade e sensibilidade. Também agradeço a minha querida co-orientadora, Prof.^a Dra. Jane Dagmar Pollo Renner, pelo incentivo, pelas contribuições e pela serena e amável maneira de tratar seus queridos “pitchos”. És uma inspiração como pessoa e profissional.

Gostaria de agradecer a Prof.^a Dra. Karin Allor Pfeiffer, que gentilmente me proporcionou a melhor experiência de intercâmbio possível nos Estados Unidos, bem como todos os envolvidos nesta incrível experiência. E, também, o farei no idioma dela: *I would like to thank Dr. Pfeiffer, who kindly provide me the best exchange experience possible in the United States, and everyone involved in this amazing trip as well.*

Agradeço de coração os meus colegas do LAPES (Laboratório de Pesquisa em Saúde), pelo auxílio diário, dicas do mundo da pesquisa (!) e trocas do cotidiano. Estes dois anos foram de muito crescimento pessoal e profissional.

Finalmente, o meu “muito obrigada” à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela bolsa de estudos, a FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul) e à todas as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram com meu estudo.

DEDICATÓRIA

*Ao meu Pai Ricardo, à minha Mãe Lizete (In Memoriam)
e ao meu amado Esposo Rafael Augusto Nascimento.*

RESUMO

Introdução: A infância é uma importante fase do desenvolvimento do organismo, assim como dos hábitos de vida de uma criança. A hipertensão arterial em crianças e adolescentes merece atenção das pesquisas científicas, visto que é possível diagnosticar a situação epidemiológica e influenciar decisivamente no aparecimento desse fator de risco.

Objetivo: Descrever a incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes seguidas por um período de três anos, bem como avaliar os fatores de risco cardiometabólico e fatores sociodemográficos associados.

Artigo I: Objetivo: Comparar fatores de risco cardiometabólicos de crianças e adolescentes brasileiros com valores de referência internacionais. **Método:** Trata-se de um estudo transversal que incluiu 2.250 crianças e adolescentes selecionados aleatoriamente (55,6% meninas), com idades entre seis e 17 anos. Fatores de risco cardiometabólicos, como índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC), pressão arterial sistólica e diastólica (PAS e PAD), colesterol total (CT), colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL-C), colesterol lipoproteína de alta (HDL-C), relação colesterol total/colesterol lipoproteína de alta densidade (CT:HDL-C), triglicérides (TG), glicose e aptidão cardiorrespiratória (APCR) foram comparados com referências internacionais específicas por idade e sexo. **Resultados:** O escore de risco cardiometabólico agrupado, considerando todas as idades, foi melhor nos meninos (-0,20 [-0,41; 0,01] e -0,18 [-0,37; 0,01], com e sem a inclusão da APCR, respectivamente), mas não significativamente e pior nas meninas (0,24 [0,05; 0,43] e 0,28 [0,11; 0,44], com e sem a inclusão da APCR, respectivamente) do que a referência internacional. Além disso, os jovens brasileiros tiveram um perfil estatisticamente significativo melhor nas variáveis de CT, LDL-C, HDL-C, razão CT:HDL-C e APCR (apenas em meninas), bem como um perfil pior no IMC, CC, PAS, PAS, PAD, TG (apenas em meninas) e APCR (apenas em meninos). **Conclusões:** O escore de risco cardiometabólico agrupado (incluindo ou excluindo a APCR), considerando a amostra de todas as idades, foi melhor na amostra brasileira de meninos, mas não estatisticamente significativo, e pior nas meninas em comparação ao padrão internacional de referência.

Artigo II: Objetivo: Identificar a incidência de hipertensão em crianças e adolescentes acompanhados por três anos, bem como avaliar os aspectos cardiometabólicos associados (estado nutricional, aptidão cardiorrespiratória e perfil bioquímico) e genéticos. **Método:** Estudo retrospectivo longitudinal, em que foi selecionada uma amostra de 469 crianças e adolescentes de 6 a 17 anos, de duas bases de dados, 2011/2012 (período I) e 2014/2015

(período II). As variáveis incluídas no presente estudo foram pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD), circunferência da cintura (CC), IMC, %GC, perfil lipídico (triglicérido (TG), colesterol total (CT), colesterol lipoproteína de alta densidade (HDL-C), colesterol lipoproteína de baixa densidade (LDL-C), glicose e aptidão cardiorrespiratória. **Resultados:** Ao longo de 3 anos, 12,8% dos indivíduos normotensos na linha de base tornaram-se limítrofes e 11,5% deles mudaram sua categoria para hipertensos e 1,3% categorizados como limítrofes tornaram-se hipertensos. Crianças e adolescentes com excesso de peso e obesos com IMC no primeiro período (modelo 1) apresentaram maior probabilidade de se tornar limítrofes ou hipertensos ao longo de três anos. Na CC (modelo 2), alto risco foi associado ao desenvolvimento de hipertensão. O percentual inadequado de gordura corporal (modelo 3) associou-se à modificação de categoria na pressão arterial, de normotensas a limítrofes e de normotensas a hipertensas. **Conclusões:** Verificou-se alta incidência de hipertensão em crianças e adolescentes. Escolares com níveis inadequados de IMC, CC ou %GC no início do estudo tiveram mais chances de desenvolver hipertensão ao longo de três anos.

Considerações Finais: A incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes foi de 11,5% no período de três anos; crianças e adolescentes classificadas pelo IMC com sobrepeso tiveram mais chances de mudar da categoria de normotensão para limítrofe e para hipertensão; crianças e adolescentes classificadas com obesidade tiveram maior chance de mudar de categoria de normotensão para hipertensão; crianças e adolescentes classificadas com alto risco em relação a CC e com níveis inapropriados de %GC tiveram mais chances de desenvolver hipertensão; o escore de risco cardiometabólico agrupado (incluindo ou excluindo a APCR), considerando a amostra de todas as idades, foi melhor na amostra brasileira de meninos, mas não estatisticamente significativa, e pior nas meninas em comparação ao padrão internacional de referência.

Palavras Chave: Hipertensão; Incidência; Risco cardiometabólico; Criança; Adolescente.

ABSTRACT

Introduction: Childhood is an important phase of the organism's development, as well as a child's life habits. Hypertension in children and adolescents deserves attention from scientific research, since it is possible to diagnose the epidemiological situation and decisively influence the onset of this risk factor.

Purpose: Describe the incidence of arterial hypertension in children and adolescents followed for a period of three years, as well as assess cardiometabolic risk factors and associated sociodemographic factors.

Paper I: Objective: To compare cardiometabolic risk factors of Brazilian children and adolescents with international reference values. **Methods:** This is a cross-sectional study that included 2,250 randomly selected children and adolescents (55.6% girls), aged six to 17 years. Cardiometabolic risk factors, such as body mass index (BMI), waist circumference (WC), systolic and diastolic blood pressures (SBP and DBP), total cholesterol (TC), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), total cholesterol to high-density lipoprotein-cholesterol ratio (TC:HDL-C), triglycerides levels (TG), glucose and cardiorespiratory fitness (CRF) were compared to international age- and sex-specific reference values. **Results:** The clustered risk score, considering the all ages sample, was better in the boys (-0.20[-0.41;0.01] and -0.18[-0.37;0.01], with and without the inclusion of CRF, respectively) but not significantly, and worse in the girls (0.24[0.05;0.43] and 0.28[0.11;0.44], with and without the inclusion of CRF, respectively) than the international reference. Additionally, Brazilian youth had a statistically better profile in TC, LDL-C, HDL-C, TC:HDL-C ratio, and CRF (just in girls), as well a worse profile in BMI, WC, SBP, DBP, TG (just in girls), and CRF (just in boys). **Conclusions:** The clustered cardiometabolic risk score (including or excluding CRF), considering the all ages sample, was better in the Brazilian sample of boys, but not significantly, and worse in the girls compared to the international standard reference.

Paper II: Objective: To identify the incidence of hypertension in children and adolescents followed for three years, as well as to assess the associated cardiometabolic (nutritional status, cardiorespiratory fitness [CRF] and biochemical profile), and genetic aspects. **Methods:** This retrospective cohort research followed a group of 469 children and adolescents, aged 7-17 years old (43.1% boys). We evaluated systolic blood pressure (SBP), diastolic blood pressure (DBP), with cardiometabolic risk factors associated: waist circumference (WC), Body Mass Index

(BMI), Body Fat percentage (%BF), triglycerides, total cholesterol, high and low-density lipoproteins cholesterol, glucose, CRF, and genetic aspects. It was calculated the cumulative incidence of hypertension and multinomial logistic regression model was constructed with the hypertension as the dependent variable (normotensive maintaining as reference category; normotensive to borderline and normotensive to hypertensive as outcomes). BMI, WC, %BF, glucose, dyslipidemia, FTO genotype, and CRF as independent variables. **Results:** After three years, 12.8% of normotensive subjects at baseline became borderline, 11.5% changed their category to hypertensive, and 1.3% who were categorized as borderline became hypertensive. For BMI, children and adolescents who were overweight or obese at baseline had more chances to become borderline, while those who were obese had higher chances to become hypertensive. For WC, the high risk associated with hypertension development. For %BF, an inappropriate level associated with both borderline and hypertensive development. **Conclusions:** A high incidence of hypertension in children and adolescents was verified. Worse levels of BMI, WC, or %BF at baseline had more chances to develop hypertension throughout three years.

Final Considerations: The hypertension incidence identified in the children and adolescents sample studied was 11.5%; children and adolescents classified according to BMI as overweight has more chances of change their category from normotensive to borderline and to hypertensive; children and adolescents classified as obese had higher chances to change their category from normotensive to hypertensive; children and adolescents classified as high risk according to WC and inappropriate levels of %BF had more chances to development hypertension; the clustered cardiometabolic risk score (including or excluding CRF), considering the all ages sample, was better in the Brazilian sample of boys, but not significantly, and worse in the girls compared to the international standard reference.

Key Words: Hypertension; Incidence; Cardiometabolic Risk; Child; Adolescent.

LISTA DE TABELAS

TABELAS DO ARTIGO I

Table 1. Descriptive statistics of the study population by sex and age group.

Table 2. Standardised difference in cardiometabolic risk factors by all ages, age group, and sex comparing Brazilian children and adolescents to the international reference scores.

TABELAS DO ARTIGO II

Table 1. Description of the participants' metabolic profile by year of assessment.

Table 2. Blood pressure longitudinal comparison.

Table 3. Associated factors with the blood pressure modifying over 3 years.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

6min	Teste de Resistência Cardiorrespiratória de 6 minutos
9min	Teste de Resistência Cardiorrespiratória de 9 minutos
APCR	Aptidão Cardiorrespiratória
CC	Circunferência da Cintura
CT	Colesterol Total
DCVs	Doenças Cardiovasculares
DM2	Diabetes Mellitus tipo 2
EO	Estresse Oxidativo
ERICA	Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes
%G	Percentual de Gordura Corporal
HDL-C	<i>High Density Lipoprotein Cholesterol</i>
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
IMC	Índice de Massa Corporal
LDL-C	<i>Low Density Lipoprotein Cholesterol</i>
NEFAs	Ácidos Graxos Não Esterificados
NO	Ácido Nítrico
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PROESP-BR	Projeto Esporte Brasil
RAAS	Sistema Renina Angiotensina-Aldosterona
RCE	Relação Cintura-Estatura
SM	Síndrome Metabólica
SNS	Sistema Nervoso Simpático
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TG	Triglicerídeos
UNISC	Universidade de Santa Cruz do Sul

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	04
DEDICATÓRIA.....	05
RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	08
LISTA DE TABELAS.....	10
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	11
SUMÁRIO.....	12
APRESENTAÇÃO.....	15
<u>CAPÍTULO I</u>	
1 INTRODUÇÃO.....	16
2 HIPERTENSÃO ARTERIAL E FATORES ASSOCIADOS.....	18
3 OBJETIVOS.....	23
3.1 Objetivo geral.....	23
3.2 Objetivos específicos.....	23
<u>CAPÍTULO II (não constam os artigos nesta versão)</u>	
ARTIGO I - Cardiometabolic risk factors in Brazilian children and adolescents: comparison to international reference values.....	25
ARTIGO II - Incidence of arterial hypertension is associated with cardiometabolic risk factors in children and adolescents.....	49
<u>CAPÍTULO III</u>	
CONCLUSÕES GERAIS.....	71
<u>CAPÍTULO IV</u>	
NOTA À IMPRENSA.....	73
<u>CAPÍTULO V</u>	
RELATÓRIO DE CAMPO.....	76
REFERÊNCIAS.....	79
ANEXOS.....	86
ANEXO A – Pontos de corte para IMC.....	86
ANEXO B – Pontos de corte para a CC.....	88
ANEXO C – Classificação %GC.....	89
ANEXO D – Teste de APCR (9min).....	90
ANEXO E – Teste de APCR (6min).....	91

ANEXO F – Classificação para CT, HDL-C, LDL-C e TG.....	92
ANEXO G – Classificação da glicose.....	93
ANEXO H – Carta de aceite.....	94
ANEXO I – Parecer do CEP.....	95

APRESENTAÇÃO

A dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul é dividida em cinco capítulos, sendo eles a introdução, o marco teórico e os objetivos, os artigos I e II, as conclusões gerais, a nota à imprensa e o relatório de campo. Os artigos são os seguintes:

- Título do artigo I

Cardiometabolic risk factors in Brazilian children and adolescents: comparison to international reference values

- Título do artigo II

The incidence of arterial hypertension is associated with cardiometabolic risk factors in children and adolescents

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO, MARCO TEÓRICO E OBJETIVOS

1 INTRODUÇÃO

A infância é uma importante fase do desenvolvimento do organismo, assim como dos hábitos de vida de uma criança, sendo necessário o monitoramento para a formação saudável, educando a população desde cedo para cuidar de sua saúde (HELENO, 2017). Considerada um importante fator de risco cardiovascular (ORLANDO et al., 2018), a hipertensão arterial (HAS) em crianças e adolescentes merece atenção das pesquisas científicas e é de fundamental relevância, visto que é possível diagnosticar a situação epidemiológica e influenciar decisivamente no aparecimento desse fator de risco (QUINTE, 2011).

De acordo com recentes pesquisas de larga escala, as tendências crescentes na relação do peso com a altura de crianças e adolescentes se estabilizaram em muitos países de alta renda, embora em níveis elevados, e seguem aumentando em países em desenvolvimento (NCD-RisC, 2017; IBRAHIM, 2018). Os fatores de risco cardiometabólicos incluem aumento da circunferência da cintura (CC), baixos níveis de colesterol lipoproteína de alta densidade (HDL-C), triglicerídeos (TG) elevados, níveis elevados de pressão arterial e resistência à insulina, que estão associados ao aumento do risco de desenvolvimento de doença cardiovascular aterosclerótica e diabetes mellitus (CANNON, 2007).

O excesso de peso e a obesidade são os principais fatores de risco para crianças e adolescentes desenvolverem HAS na fase adulta (NOUBIAP et al., 2017; QUINTE, 2011). Isso influencia diretamente na saúde e na qualidade de vida das crianças e dos adolescentes, e evidencia a importância de se diagnosticar precocemente os casos de obesidade, a fim de evitar futuras complicações (ZARRATI et al., 2016), uma vez que ao reduzir o peso corporal, conseqüentemente, são diminuídos os níveis pressóricos (SBH/SBN/SBC, 2010).

A preocupação com os níveis elevados da pressão arterial (PA) na população infantojuvenil tem aumentado nas últimas décadas (FALKNER, 2004), visto que é nessa fase que as funções cardiovasculares são determinadas (SANTI et al., 2015). Os níveis pressóricos, quando elevados em crianças e adolescentes, são fatores de risco para diversas doenças cardiovasculares (DCVs), como o acidente vascular cerebral, a doença arterial coronariana e danos renais na fase adulta (CHATURVEDI et al., 2013; MENEZES et al., 2017), além de ser associado a problemas de aprendizagem e atenção (ADAMS et al., 2010). Adolescentes hipertensos apresentam elevadas taxas de índice de massa corporal (IMC), alterações no perfil lipídico e metabolismo da glicose, e isso é influenciado pela presença de HAS neste período do desenvolvimento (BARONCINI et al., 2017).

Dessa forma, o diagnóstico e o tratamento, quando se faz necessário, são medidas que impedirão o desenvolvimento de DCVs e suas complicações (LITWIN, 2018; SPAGNOLO et al., 2013), evidenciando a importância da aferição periódica da PA em crianças e adolescentes como estratégia para reduzir a morbimortalidade na vida adulta (OMS, 2002). Além disso, destaca-se a importância da necessidade de mudanças no estilo de vida dos indivíduos, para que ao longo da vida se adquira e mantenha atitudes saudáveis para a promoção da saúde e a prevenção de doenças (FRANCO et al., 2010; SILVA; COSTA JR, 2011), visto que os hábitos e o atual estado de saúde da população infantojuvenil refletirão na saúde da população futura (ANDREASEN; ANDERSEN, 2009).

A HAS vem apresentando alta prevalência no Brasil e no mundo, causando índices preocupantes de morbidade e mortalidade, sendo considerada uma preocupação de saúde pública (MENDES; SILVA; FERREIRA, 2018), principalmente para os países em desenvolvimento (IBRAHIM, 2018). Cresce a cada ano a incidência de HAS, e esta é reconhecida por ser uma complicação com sérias consequências a curto e longo prazo (SANTI et al., 2015). Considerando a crescente tendência de aumento da prevalência de obesidade no mundo, a previsão é de que haverá uma epidemia de casos de adultos com DCVs de início precoce (FLYNN, 2013; SOROF et al, 2004).

Esses dados evidenciam a magnitude da hipertensão arterial no Brasil e ações de planejamento de políticas públicas tornam-se necessárias, visando maior controle da incidência destes agravos, e ampliando o conhecimento dos fatores de risco pela população em foco. Tais ações visam melhorar o controle de casos de HAS, informar a população em geral para prevenção da aparição de fatores de risco cardiometabólico e, com isso, prevenir possíveis DCVs (JARDIM et al., 2007). Este tema é bastante investigado na população adulta e idosa, mas faltam evidências a respeito da incidência, fatores de risco associados e controle desta doença em indivíduos jovens. Portanto, o impacto clínico de altos níveis de PA em crianças e adolescentes ainda precisa ser estudado (BATTISTONI et al., 2015).

Nesse sentido, tem-se como **problema** de pesquisa do presente estudo: qual a incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes e seus fatores de risco associados?

2 HIPERTENSÃO ARTERIAL E FATORES ASSOCIADOS

O interesse por pesquisas na área da HAS infantil aumentou com a divulgação do “*The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*”. Este relatório foi um dos principais manuais de diretrizes que regeram as práticas clínicas a respeito de HAS na população infantojuvenil (FALKNER et al., 2004). Recentemente, foi publicado o intitulado “*Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents*”, que é uma atualização do manual que regeu as normativas internacionais acima citado. Este novo manual traz atualizações, entre elas a mudança da nomenclatura de “pré-hipertensão”, que passa a ser “pressão arterial elevada” (FLYNN et al., 2017).

2.1 Hipertensão arterial sistêmica

A HAS é considerada uma condição clínica multifatorial, resultante de uma interação multifatorial complexa de fundo genético, epigenético e fatores ambientais (AHN; GUPTA, 2018; MENEZES et al., 2017). Há mutações genéticas que causam a variabilidade da pressão arterial e são um desafio para o entendimento da medicina moderna. São estudados os fatores genéticos da pressão arterial em adultos, mas no público infantil ainda faltam explicações científicas a respeito da etiologia da hipertensão (AHN; GUPTA, 2018).

A educação para a saúde é um componente fundamental de promoção da saúde, permitindo a transmissão de conhecimentos e informações necessárias para a participação social e o desenvolvimento de competências pessoais e as mudanças nos estilos de vida (GÓMEZ, 2016). Esforços para lidar com a prevenção primária de HAS devem ser realizados na atenção básica à comunidade, promovendo um estilo de vida mais saudável e evitando os fatores de risco cardiovasculares, de forma especial o sobrepeso e obesidade, que podem influenciar decisivamente para o aparecimento de HAS e outras complicações (LARKINS et al., 2017; NOUBIAP et al., 2017).

2.2 Aspectos epidemiológicos da hipertensão em crianças e adolescentes

A epidemiologia da HAS na população infantojuvenil vem mudando em consequência à epidemia de obesidade mundial (FLYNN, 2013; LEE, 2014; WENDLING, 2013). Sugere-se

que o número de crianças e adolescentes com diagnóstico de HAS nas últimas duas décadas tenha dobrado (SBC, 2016). Estes dados são preocupantes, uma vez que crianças e adolescentes que apresentam diagnóstico de HAS têm risco mais alto de se tornarem hipertensos na fase adulta (LEE, 2014), além de apresentarem riscos aumentados de desenvolverem doenças crônicas não transmissíveis (REUTER et al., 2012). Sabendo disso, deve-se tomar o cuidado de haver intervenções específicas e que sejam eficazes em termos de custos para a prevenção desde cedo (ESSOUMA et al., 2015).

O valor de incidência traduz o risco médio de dada população em adquirir determinada doença, além de servir de parâmetro para a avaliação do impacto produzido por medidas de prevenção (SBD, 2017). Até o presente momento, sabe-se que a incidência de HAS na população infantojuvenil no mundo está mostrando tendências ascendentes (LIANG et al., 2011; MORAES et al., 2015), como mostram os estudos longitudinais de coorte retrospectiva no quadro 1.

Quadro 1. Incidência de HAS em crianças e adolescentes no mundo

Autores (ano)	Região	Amostra/Idade	Anos de estudo	Incidência de HAS
Daley et al. (2017)	Califórnia, EUA	5.598/3 e 17 anos	2006 a 2012	2,9%
Wang et al. (2015)	Guangzhou, China	7203/6 e 8 anos	2007 a 2011	38,5%
Dobson; Eide; Nylund (2015)	Estados Unidos	16.322/2 e 18 anos	2006 a 2011	17%
Liang et al. (2011)	7 províncias da China	8247/6 a 17 anos	1991 a 2004	6,38% e 8,13% em crianças e adolescentes, respectivamente

2.3 Fatores de risco cardiometabólico

É importante avaliar os fatores de risco cardiometabólico (HAS, dislipidemia, adiposidade e intolerância à glicose) que constituem a Síndrome Metabólica (SM), a fim de avaliar a saúde da criança e o potencial de sofrer distúrbios metabólicos (IDF, 2007). Embora não há uma definição comum para SM em crianças e adolescentes, a identificação e o manejo precoce têm importantes implicações na vida a longo prazo (TITMUSS; SRINIVASAN, 2016; HEMATI et al., 2019), haja visto que o aumento dos índices de SM no mundo está sendo associado a progressiva elevação dos níveis de sobrepeso e obesidade nesta população (KELISHADI et al., 2018). Buscando aprofundar os conhecimentos nesta área, estudos recentes estão utilizando a abordagem do escore contínuo de risco metabólico (cMetS), que padroniza em uma única unidade de medida comparável os fatores inclusos no risco metabólico, podendo

predizer eventos cardiovasculares e acompanhando a progressão de doenças de melhor forma do que as variáveis em separado (ECKEL et al., 2010; KHOSHALI et al., 2019; ANDERSEN et al., 2015; STAVNSBO et al., 2018).

Diversos estudos demonstraram que diferentes fatores de risco são associados à HAS pediátrica, mas o sobrepeso e a obesidade estão entre os mais citados (LEE, 2014; RAO, 2016; PAZIN et al., 2017). Brambilla et al. (2016) analisaram dados de uma coorte de 1.294 escolares de 7 a 13 anos e verificaram que o IMC foi um preditor positivo de altos níveis de PAS e PAD ($p < 0,001$) e hipertensão parental foi um preditor de PAD. Tornquist et al. (2015) verificaram associação positiva de PA elevada com baixa APCR, o aumento da CC e a história familiar positiva de HAS. Portanto, avaliar estas variáveis consideradas fatores de risco para HAS em crianças e adolescentes e planejar ações estratégicas para prevenir uma futura epidemia de DCVs e piora da atual situação epidemiológica da obesidade é de importância considerável (CORDEIRO et al., 2017; LEE, 2014).

2.3.1 Obesidade

A obesidade em crianças e adolescentes já é considerada uma epidemia, e suas causas estão fortemente relacionadas às alterações no estilo de vida moderno, em que as pessoas fazem menos atividades físicas e a taxa de desnutrição é cada vez menor, representando a mudança no progresso socioeconômico. Obesidade e HAS são considerados os mais importantes fatores de risco modificáveis de DCVs para a idade adulta. O crescente aumento da prevalência de PA elevada na população infantojuvenil se tornou um importante problema para a saúde pública e está intimamente ligado ao aumento da incidência de casos de obesidade (LEE, 2014). São múltiplas as causas de HAS, mas associações entre PA aumentada, excesso de peso e de gordura abdominal são importantes pontos para entender as causas deste agravo em populações pediátricas (RAO, 2016).

De acordo com DeMarco, Aroor e Sowers (2014), os mecanismos pelos quais ocorre a HAS relacionada à obesidade são: resistência à insulina; alterações adipocitoquinas; SNS inadequado e ativação de RAAS; anormalidades estruturais e funcionais nos rins; coração e vasculatura; e imunidade desadaptativa. Flores et al. (2013) investigaram a tendência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes brasileiros e encontraram altos valores, os quais chegaram, juntos, à quase 30% da população pediátrica. Flynn et al. (2017) ressaltam que, além de identificar e tratar os casos de HAS relacionados à obesidade na população pediátrica,

ações para prevenir a iminente epidemia das DCVs em adultos também deve ser instituída em escolares durante a infância, antes que ocorram agravos e co-morbidades relacionadas à obesidade.

2.3.2 Alterações bioquímicas relacionadas a HAS

Tornou-se evidente que a forma mais eficaz de reduzir o risco de DCVs é gerenciar simultaneamente todos os fatores de risco modificáveis, visto que o tratamento de um fator de risco individual pode reduzir os eventos de DCVs em aproximadamente 30%, enquanto o tratamento de múltiplos fatores de risco pode reduzir o risco de DCVs em mais de 50% (KOSTIS, 2007). De acordo com as 7^{as} Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, a HAS está presente entre os agravos coexistentes na SM, HDL-C baixo, TG elevados e disglícemia (SBC, 2016). A SM pode causar complicações perigosas para a saúde futura de crianças e adolescentes, e precisam de atenção para intervenções preventivas, identificando os indivíduos com maior risco de desenvolvimento de agravos em função do excesso de gordura.

A dislipidemia se caracteriza por um distúrbio metabólico, o qual determina o surgimento de outras doenças crônico-degenerativas de modo a gerar complicações fisiológicas, cardiovasculares, incluindo a HAS, tornando-se um grave problema de saúde pública (SILVA et al., 2018). É responsável por alterações nas concentrações séricas de um ou mais lipídeos/lipoproteínas: TG, colesterol total (CT), HDL-C e lipoproteína-colesterol de baixa densidade (LDL-C) (SBC, 2017). Portanto, dislipidemia e HAS representam dois dos vários componentes da SM que podem compartilhar vias mecanicistas comuns (SESSO et al., 2005).

Atualmente, a prevenção das DCVs se concentra no tratamento da HAS visando a redução do LDL-C, aumentando o HDL-C e diminuindo o TG (MUTHUSAMY, 2016). Estudo nacional realizado no estado de Pernambuco avaliou 414 crianças e adolescentes saudáveis de 5 a 15 anos, e encontrou cerca de 30% de casos de dislipidemia sem histórico de doença arterial coronariana, indicando que a prevenção deve ser iniciada precocemente a fim de evitar danos na saúde futura destes indivíduos (FRANCA; ALVES, 2006).

Nos últimos anos, o número de casos de diabetes mellitus tipo 2 (DM2) em crianças e adolescentes tem aumentado, e acompanha o aumento da prevalência mundial da obesidade (CALERO-BERNAL; VARELA-AGUILAR, 2018). São dados preocupantes, já que o excesso de gordura corporal está diretamente relacionado com alterações do perfil lipídico, com o aumento da PA e a hiperinsulinemia, considerados fatores de risco para o desenvolvimento de

doenças crônicas não transmissíveis, como o DM2 e as DCVs (OLIVEIRA et al., 2004). Alterações lipídicas, caracterizadas por aumento do CT e do LDL-C, assim como dos TG e HAS, também ocorrem nas crianças com DM2, visto que a fisiopatologia deste agravo no jovem é semelhante à do adulto, e compreende tanto a resistência à ação da insulina como uma alteração na função da célula beta-pancreática (GABBAY; CESARINI; DIB, 2003). A HAS e o DM2 representam dois dos principais fatores de risco, dessa forma contribuindo decisivamente para o agravamento deste cenário em nível nacional (BRASIL, 2001).

Em uma amostra nacionalmente representativa de adolescentes nos Estados Unidos, o ácido úrico sérico estava associado à PA elevada (LOEFFLER et al., 2012). Corroborando com este resultado, o estudo de Sol et al. (2015), que investigou uma coorte de 5.748 adolescentes e concluiu que um alto nível de ácido úrico pode predizer HAS em ambos os sexos. Park et al. (2017), com parte do estudo *Ewha Birth and Growth Cohort*, uma coorte longitudinal em andamento estabelecida no Hospital de Mokdong, Seul, Coreia do Sul, entre 2001 e 2006, evidenciam a importância de manter níveis séricos de ácido úrico adequados desde os primeiros anos, pois podem reduzir o risco futuro do aumento da PA. Recentemente, Ding et al. (2018) confirmaram a associação entre o aumento do risco de HAS em crianças e adolescentes com a alta de adipocinas (leptina e relação leptina/adiponectina), assim como Marchi-Alves et al. (2010) já haviam investigado, e, em consenso, consideram a leptina um marcador de adiposidade corporal, que se destaca como sinalizador e modulador de obesidade.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Descrever a incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes seguidas por um período de três anos, bem como avaliar os fatores de risco cardiometabólico e fatores sociodemográficos associados.

3.2 Objetivos específicos

- Descrever a incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes, em um período de três anos;
- Relacionar aspectos cardiometabólicos (estado nutricional, aptidão cardiorrespiratória e perfil bioquímico) com a incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes;
- Comparar dados de risco cardiometabólico da amostra de crianças e adolescentes brasileiros com a referência padronizada internacional.

CAPÍTULO II
ARTIGOS

CAPÍTULO III
CONCLUSÕES GERAIS

As conclusões desta dissertação estão de acordo com os objetivos:

- A incidência de hipertensão arterial identificada, na amostra de crianças e adolescentes estudada, foi de 11,5% no período de três anos;

- Crianças e adolescentes classificadas pelo Índice de Massa Corporal com sobrepeso tiveram mais chances de mudar da categoria de normotensão para limítrofe e para hipertensão; e crianças e adolescentes classificadas com obesidade tiveram chances ainda maiores de mudar de categoria de normotensão para hipertensão;

- Crianças e adolescentes classificadas com alto risco em relação a Circunferência da Cintura e com níveis inapropriados de Percentual de Gordura Corporal tiveram mais chances de desenvolver hipertensão;

- O escore de risco cardiometabólico agrupado (incluindo ou excluindo a APCR), considerando a amostra de todas as idades, foi melhor na amostra brasileira de meninos, mas não estatisticamente significativa, e pior nas meninas em comparação ao padrão internacional de referência.

CAPÍTULO IV
NOTA À IMPRENSA

ESTUDO IDENTIFICA ALTERAÇÕES NA PRESSÃO ARTERIAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE SANTA CRUZ DO SUL ACOMPANHADOS POR TRÊS ANOS

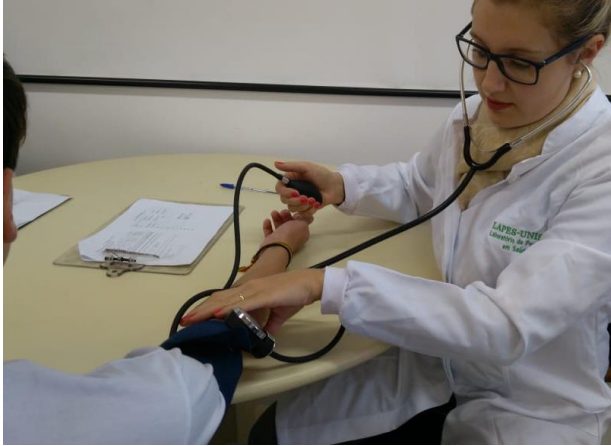


Foto 1. Aferição da pressão arterial pela mestrandia



Foto 2. Dra. Pfeiffer e Letícia em intercâmbio nos EUA

A hipertensão arterial deixou de ser um problema de saúde apenas de adultos e também vem sendo estudada na população pediátrica. Comumente conhecida como pressão alta, ela pode ser silenciosa, porém muito prejudicial já nos primeiros anos de vida, levando a sérias consequências para a vida adulta.

Pensando nisso, um estudo realizado no Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde – Mestrado e Doutorado da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC) objetivou descrever a incidência e os fatores de risco associados na alteração da pressão arterial de crianças e adolescentes do município de Santa Cruz do Sul. Participaram deste estudo 469 crianças e adolescentes, com idades entre 7 e 17 anos, estudantes de 20 escolas, das redes pública e privada das zonas urbana e rural da região. O estudo foi realizado pela mestrandia Letícia Welser, tendo como orientadora a Dra. Cézane Priscila Reuter e coorientadora Dra. Jane Dagmar Pollo Renner e a colaboradora Dra. Karin A. Pfeiffer, importante pesquisadora da área de saúde e atividade física da população pediátrica mundial e responsável pelo *Kinesiology Department* da Universidade do Estado de Michigan, a *Michigan State University (MSU)*. Durante o período do mestrado, a mestrandia teve a oportunidade de realizar um intercâmbio de dois meses nesta Universidade.

Este estudo faz parte de uma pesquisa maior, intitulada Saúde do Escolares, que vem avaliando jovens escolares desde 1995, pela prof^ª. Dra. Miria Suzana Burgos (*in memoriam*). Inúmeros dados são coletados, entre eles é aplicado um questionário completo com itens de saúde e estilo de vida do escolar e dos pais/responsáveis, são realizadas coletas de amostra de

sangue e urina, bem como é feita a avaliação da pressão arterial e outros indicadores de saúde, bem como testes físicos incluindo corrida/caminhada na pista de atletismo da UNISC.

As avaliações aconteceram em dois momentos: o primeiro se deu entre 2011/2012; e após 3 anos, num segundo momento, as mesmas crianças e adolescentes foram novamente avaliados, entre os anos de 2014/2015. A partir disso foi possível analisar e comparar os dados, identificando alterações na pressão arterial nestes sujeitos acompanhados por três anos. O estudo identificou que a incidência de hipertensão arterial foi de 11,5% em crianças e adolescentes.

Além desta pesquisa, a mestrandia desenvolveu um segundo estudo, que comparou dados de indicadores de risco à saúde cardiometabólica das crianças Brasileiras com uma amostra padronizadas internacional, verificando que alguns fatores de risco estão mais altos em nossos escolares, como o índice de massa corporal, a circunferência da cintura, a pressão arterial sistólica e diastólica, triglicerídeos (apenas em meninas), e aptidão cardiorrespiratória (apenas em meninos). Os pesquisadores envolvidos alertam os pais ou responsáveis, professores e demais profissionais para os cuidados com a saúde das crianças e adolescentes, pois são importantes fases do desenvolvimento do indivíduo.

CAPÍTULO V
RELATÓRIO DE CAMPO

Contexto da pesquisa

Esta dissertação faz parte de uma pesquisa maior, intitulada Saúde dos Escolares. Para o estudo transversal (artigo I desta dissertação), foi utilizado um banco de dados já coletados, intitulado “Saúde dos Escolares - Fase III. Avaliação de indicadores bioquímicos, genéticos, hematológicos, imunológicos, posturais, somatomotores, saúde bucal, fatores de risco às doenças cardiovasculares e estilo de vida de escolares: um estudo em Santa Cruz do Sul-RS”, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) em Seres Humanos, protocolo número 714.216 e CAAE: 31576714.6.0000.5343.

Para o estudo longitudinal (artigo II desta dissertação), foram utilizados dois bancos de dados, pertencentes às pesquisas intituladas: “Avaliação de indicadores bioquímicos de saúde de escolares usando espectroscopia no infravermelho, polimorfismos, saúde bucal e fatores relacionados ao estilo de vida: um estudo em Santa Cruz do Sul – Fase II” e “Saúde dos escolares – Fase III” (já supracitado).

Seleção dos sujeitos

Os sujeitos da pesquisa longitudinal são provenientes de 18 escolas, sendo elas: Educar-se, Luiz Schroeder, José Wilke, Rosário, Ernesto Alves, Polivalente, Frederico Assmann, Menino Deus, Nossa Senhora de Fátima, Luiz Dourado, Guido Herberts, Vidal de Negreiros, Monte Alverne, Sagrada Família, Cristiano Smidt, Goiás, Mânica, Rio Branco. Os alunos, de ambos os sexos, que no momento do primeiro contato (fase III) apresentavam idade entre sete e 17 anos, receberam o convite para participar da pesquisa, com o devido consentimento dos pais/responsáveis.

Para a pesquisa transversal, foram 19 escolas. Todas as escolas são localizadas no município de Santa Cruz do Sul e região, oriundos das redes privada e pública de ensino, englobando a zona urbana (leste, sul, leste, oeste e centro) e rural.

Coleta dos dados

Os dados utilizados já haviam sido coletados anteriormente à execução deste projeto. As coletas de dados da pesquisa transversal (artigo I) foram realizadas entre os anos de 2014/2015. Já as avaliações do estudo longitudinal (artigo II), incluindo os dois bancos de dados, foram realizadas entre os anos de 2011/2012 e 2014/2015, ambas coletas aconteceram nas

dependências do bloco 42 da Universidade de Santa Cruz do Sul. As avaliações foram compostas de indicadores de saúde bioquímicos, genéticos, hematológicos, imunológicos, pulmonares, somatomotor, fatores de risco às doenças cardiovasculares, antropométricos, aptidão física e estilo de vida.

Considerando que a presente pesquisa de dissertação utilizou de três banco de dados, nos quais as avaliações já haviam sido realizadas previamente, selecionou-se apenas os dados em que se havia interesse de investigação, como o perfil lipídico, indicadores de saúde bioquímicos, genéticos, e hematológicos, medidas antropométricas, fatores de risco às doenças cardiovasculares, avaliação do estilo de vida através da prática de atividade física e aptidão cardiorrespiratória.

Interdisciplinaridade no objeto de estudo

Durante as avaliações bolsistas de iniciação científica de diversas áreas da saúde e pós-graduação, alunos do PIBID de graduação de Educação Física, voluntários graduados em Educação Física, bem como professores participantes da pesquisa. Todos os envolvidos nas avaliações da pesquisa foram treinados para os procedimentos envolvidos nas avaliações.

Internacionalização

Por intermédio de sua orientadora, Prof. Dra. Cézane P. Reuter, firmou-se uma parceria com a pesquisadora Prof. Dra. Karin A. Pfeiffer, diretora do *Department of Kinesiology* e responsável por pesquisas voltadas à atividade física na população pediátrica na MSU. Durante o período do mestrado, a aluna teve a oportunidade de realizar um intercâmbio de dois meses para os Estados Unidos (EUA) e Canadá (CA), visitando e acompanhando uma importante pesquisadora da área de saúde e atividade física da população pediátrica mundial, Dra. Karin A. Pfeiffer, responsável pelo departamento de *Kinesiology* da *Michigan State University (MSU)*.

REFERÊNCIAS

- ADA. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes - 2015. *Diabetes Care*, v. 38, n. 1, p. 1-94, 2015.
- ADAMS, H. R. et al. Learning and attention problems among children with pediatric primary hypertension. *Pediatrics*, v. 126, n. 6, p. 1425-1429, 2010.
- AHN, S. Y.; GUPTA, C. Genetic programming of hypertension. *Frontiers in Pediatrics*, v. 5, p. 1-10, 2018.
- ANDERSEN, L. B. et al. A new approach to define and diagnose cardiometabolic disorder in children. *Journal of Diabetes Research*, v. 2015, p. 1-10, 2015.
- ANDREASEN, C. H.; ANDERSEN, G. Gene–environment interactions and obesity—Further aspects of genomewide association studies. *Nutrition*, v. 25, p. 998-1003, 2009.
- BARONCINI, L. A. V. et al. Hypertensive adolescents: correlation with body mass index and lipid and glucose profiles. *International Journal Cardiovascular Sciences*, v. 30, n. 5, p. 401-407, 2017.
- BARROS, M. V. et al. Does self-reported physical activity associate with high blood pressure in adolescents when adiposity is adjusted for? *Journal of Sports Science*, v. 31, n. 4, p. 387-395, 2013.
- BARROS, M. V. G.; NAHAS, M. V. *Medidas da atividade física: teoria e aplicação em diversos grupos populacionais*. Londrina: Midiograf, 2003.
- BATTISTONI, A. et al. Hypertension in young people: epidemiology, diagnostic assessment and therapeutic approach. *High Blood Pressure & Cardiovascular Prevention*, v. 22, n. 4, p. 381-388, 2015.
- BRAMBILLA, P. et al. Predictors of blood pressure at 7e13 years: The “new millennium baby” study. *Elsevier: Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, v. 26, n. 8, p. 706-12, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de atenção básica. Área técnica de diabetes e hipertensão arterial sistêmica (HAS) e diabetes mellitus (DM): *protocolo* – Brasília, 2001.
- CALERO-BERNAL, M. L.; VARELA-AGUILAR, J. M. Diabetes tipo 2 infantojuvenil. *Revista Clínica Española*, 2018. doi.org/10.1016/j.rce.2018.03.020
- CHATURVEDI, S. et al. Pharmacological interventions for hypertension in children. *The Cochrane Library*, n. 2, p. 1-81, 2014.
- CORDEIRO, M. B. L. et al. Fatores de risco associados à hipertensão arterial primária em crianças e adolescentes: revisão bibliográfica. *Revista Científica de Enfermagem*, v. 7, n. 19, p. 39-48, 2017.
- DALEY, M. F. et al. Predicting hypertension among children with incident elevated blood pressure. *Academic Pediatrics*, v. 17, n. 3, p. 275-282, 2017.

DEMARCO, V. G.; AROOR, A. R.; SOWERS, J. R. The pathophysiology of hypertension in patients with obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, v. 10, p.364-376, 2014.

DING, W. et al. Adipokines are associated with hypertension in metabolically healthy obese (MHO) children and adolescents: a prospective population-based cohort study. *Journal of Epidemiologic*, v. 28, n. 1, p. 19-26, 2018.

DOBSON, C. P.; EIDE, M.; NYLUND, C. M. Hypertension prevalence, cardiac complications, and antihypertensive medication use in children. *The Journal of Pediatrics*, v. 167, n. 1, p. 92-97, 2015.

ESSOUMA, M. et al. Hypertension prevalence, incidence and risk factors among children and adolescents in Africa: a systematic review and metaanalysis protocol. *BMJ Open*, v. 5, p. 1-5, 2015.

ECKEL, R. H. The metabolic syndrome. *Lancet*, v. 375, p. 181-183, 2010.

FALKNER, B. et al. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*, v. 114, n. 2, p. 1-48, 2004.

FERNÁNDEZ, J. R. et al. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-American, and Mexican-American children and adolescents. *The Journal of Pediatrics*, v. 145, n. 4, p. 439-44, 2004.

FLORES, L. S. et al. Trends of underweight, overweight, and obesity in Brazilian children and adolescents. *Jornal de Pediatria*, v. 89, n. 5, p. 456-461, 2013.

FLYNN, J. et al. Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*, v. 140, n. 3, p. 1-72, 2017.

FLYNN, Joseph. The changing face of pediatric hypertension in the era of the childhood obesity epidemic. *Pediatrics Nephrology*, v. 28, p. 1059–1066, 2013.

FRANCA, E.; ALVES, J. G. B. Dislipidemia entre Crianças e Adolescentes de Pernambuco. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 87, n. 6, p. 722-727, 2006.

FRANCO, M. et al. Prevention of childhood obesity in Spain: a focus on policies outside the health sector. SESPAS report 2010. *Gaceta Sanitaria*, v. 24, supl. 1, p. 49-55, 2010.

GABBAY, M.; CESARINI, P. R.; DIB, S. A. Diabetes melito do tipo 2 na infância e adolescência: revisão da literatura. *Jornal de Pediatria*, v. 79, n. 3, p. 201-208, 2003.

GAYA, Adroaldo Cezar Araújo. *Projeto Esporte Brasil: PROESP-BR. Manual de Aplicação de Medidas e Testes, Normas e Critérios de Avaliação*. Porto Alegre - RS, 2009.

GÓMEZ, Ivone Espinosa. *Ações preventivas para reduzir o índice de hipertensão arterial no território da equipe Casimiro Galdino Bueno, Carmo do Rio Claro/Minas Gerais*. 2016. 49 fls. Monografia (Programa de Pós-Graduação em Estratégia da Saúde da Família – Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais. Alfenas, Minas Gerais, 2016.

- HELENO, P. et al. Systemic arterial hypertension, blood pressure levels and associated factors in schoolchildren. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 63, n. 10, p. 869-875, 2017.
- HEMATI, Z. et al. Metabolic syndrome and associated factors in Iranian children and adolescents: the CASPIAN-V study. *Journal of Cardiovascular Thoracic Research*, v. 10, n. 4, p. 214-220, 2019.
- IBRAHIM, Mohsen. Hypertension in developing countries: a major challenge for the future. *Current Hypertension Reports*, v. 20, n. 38, p. 1-10, 2018.
- JANUS, D. et al. Hypertension in obese children and adolescents. *Przegląd Lekarski*, v. 70, n. 1, p. 6-10, 2013.
- JARDIM, P. C. B. V. et al. Hipertensão arterial e alguns fatores de risco em uma capital brasileira. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 88, n. 4, p. 452-457, 2007.
- KELISHADI, R. et al. Association of dietary patterns with continuous metabolic syndrome in children and adolescents; A nationwide propensity score-matched analysis: the CASPIAN-V study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, v. 10, n. 1, p. 52, 2018.
- KHOSHHALI, M. et al. Comparing the validity of continuous metabolic syndrome risk scores for predicting pediatric metabolic syndrome: the CASPIAN-V study. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, v. 32, n. 4, p. 383-389, 2019.
- KOSTIS, J. B. The importance of managing hypertension and dyslipidemia to decrease cardiovascular disease. *Cardiovasc Drugs Ther*, v. 21, n. 4, p. 297-309, 2007.
- LARKINS, N. et al. Blood pressure among australian aboriginal children. *Journal of Hypertension*, v. 35, n. 9, p. 1801-1807, 2017.
- LEE, Chong Guk. The emerging epidemic of hypertension in asian children and adolescents. *Current Hypertension Reports*, v. 16, n. 495, p. 1-9, 2014.
- LIANG, Y. J. et al. Trends in blood pressure and hypertension among chinese children and adolescents: China Health and Nutrition Surveys 1991-2004. *Journal of Blood Pressure*, v. 20, n. 1, p. 45-53, 2011.
- LITWIN, Mieczysław. Why should we screen for arterial hypertension in children and adolescents? *Pediatrics Nephrology*, v. 33, n. 1, p. 83-92, 2018.
- LOEFFLER, L. F. et al. Uric acid level and elevated blood pressure in US adolescents national health and nutrition examination survey, 1999–2006. *Hypertension*, v. 59, p. 811-817, 2012.
- LOHMAN, Timothy. The use of skinfold to estimate body fatness on children and youth. *JOPERD*, v. 58, n. 9, p. 98-102, 1987.
- MARCHI-ALVES, L. M. et al. Leptin, obesity and hypertension: importance of nursing actions. *Acta Paulista de Enfermagem*, v. 23, n. 2, p. 286-290, 2010.

MENDES, F. A. M.; SILVA, M. P.; FERREIRA, C. R. S. Diagnósticos de enfermagem em portadores de hipertensão arterial na atenção primária. *Estação Científica*, v. 8, n. 1, p.1-12, jan./abr. 2018.

MENEZES, M. H. et al. Hipertensão arterial sistêmica e eventos cardiovasculares no estado do Tocantins, Brasil. *Revista de Patologia do Tocantins*, v. 4, n. 2, p. 50-53, 2017.

MORAES, A. C. F. et al. Incidence of high blood pressure in children - effects of physical activity and sedentary behaviors: The IDEFICS study high blood pressure, lifestyle and children. *International Journal of Cardiology*, v. 180, p. 165-170, 2015.

MUTHUSAMY, V. V. Management of dyslipidemia in hypertension. *Journal of Hypertension*, v. 34, p. e545, 2016.

NCD-RisC. NCD Risk Factor Collaboration. 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. *Lancet*, v. 390, n. 10113, p. 2627-2642, 2017.

NHLBI. National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert panel on integrated guidelines for cardiovascular health and risk reduction in children and adolescents. Bethesda: National Heart, Lung, and Blood Institute, 2012.

NOUBIAP, J. J. et al. Prevalence of elevated blood pressure in children and adolescents in Africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Public Health*, v. 2, n. 8, p. 375-386, 2017.

OLIVEIRA, C. L. et al. Obesidade e síndrome metabólica na infância e adolescência. *Revista de Nutrição*, v. 17, n. 2, p. 237-245, 2004.

OMS. Organização Mundial de Saúde. *The World Health Report 2002: reduzindo riscos, promovendo uma vida saudável*. Organização Mundial da Saúde, Genebra: 2002.

ORLANDO, A. et al. Hypertension in children: role of obesity, simple carbohydrates, and uric acid. *Frontiers in Public Health*, v. 6, n. 129, p. 1-7, 2018.

PARK, B. et al. Association Between Serum Levels of Uric Acid and Blood Pressure Tracking in Childhood. *American Journal of Hypertension*, v. 30, n. 7, p. 713-718, 2017.

PAZIN, D. C. et al. Circunferência da cintura está associada à pressão arterial em crianças com índice de massa corpórea normal: avaliação transversal de 3417 crianças escolares. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 109, n. 6, p. 509-515, 2017.

PROESP-BR. Projeto Esporte Brasil. Manual. 2012. Disponível em: <<http://www.proesp.ufrgs.br>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

QUINTE, Gabriela Callo. *Prevalência de pressão arterial elevada e fatores associados em crianças de um município rural do Espírito Santo*. 2011. 127 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva – Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

- RAO, Goutham. Diagnosis, epidemiology, and management of hypertension in children. *Pediatrics*, v. 138, n. 2, p. 1-15, 2016.
- REUTER, E. M. et al. Obesidade e hipertensão arterial em escolares de Santa Cruz do Sul – RS, Brasil. *Revista Associação Médica Brasileira*, v. 58, n. 6, p. 666-672, 2012.
- RODRIGUES, E. S. R. et al. Perfil dos fatores de risco cardiovascular em pacientes hipertensos. *Revista Cereus*, v. 7, n. 2, p. 1-17, 2015.
- SANTI, M. et al. Arterial hypertension in children. *Current Opinion in Cardiology*, v. 30, n. 4, p. 403-410, 2015.
- SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 109, n. 1, 1-76, 2017.
- SBC. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 107, n. 3, p. 1-83, 2016.
- SBC/ SBH/ SBN. Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 95, n. 1, p. 1-51, 2010.
- SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. *Diretrizes 2017-2018*. São Paulo: Clannad, 2017.
- SESSO, H. D. et al. A prospective study of plasma lipid levels and hypertension in women. *Archives of Internal Medicine*, v. 165, n. 20, p. 2420-2427, 2005.
- SILVA, P. L. N. et al. Dislipidemia em crianças e adolescentes: uma revisão da literatura. *Revista Uniabeu*, v. 11, n. 27, p. 283-300, 2018.
- SILVA, P. V. C.; COSTA JR, Á. L. Efeitos da atividade física para a saúde de crianças e adolescentes. *Psicologia Argumento*, v. 29, n. 64, p. 41-50, 2011.
- SOL, H. L. et al. Uric acid levels can predict metabolic syndrome and hypertension in adolescents: a 10-year longitudinal study. *Plos One*, v. 10, n. 11, p. 1-10, 2015.
- SOROF, J. M. et al. Overweight, ethnicity, and the prevalence of hypertension in school-aged children. *Pediatrics*, v. 113, n. 3, p. 475-482, 2004.
- SPAGNOLO, A. et al. Focus on prevention, diagnosis and treatment of hypertension in children and adolescents. *Italian Journal of Pediatrics*, v. 39, n. 20, p. 1-18, 2013.
- STAVNSBO, M. et al. Reference values for cardiometabolic risk scores in children and adolescents: suggesting a common standard. *Atherosclerosis*, v. 278, p. 299-306, 2018.
- TITMUSS, A. T.; SRINIVASAN, S. Metabolic syndrome in children and adolescents: old concepts in a young population. *Journal of Paediatric Child Health*, v. 52, n. 10, p. 928-934, 2016.

TORNQUIST, L. et al. Excess weight and high blood pressure in schoolchildren: prevalence and associated factors *Journal of Human Growth and Development*, v. 25, n. 2, p. 216-223, 2015.

WANG, J. et al. Relationship of BMI to the incidence of hypertension: a 4 years' cohort study among children in Guangzhou, 2007–2011. *BMC Public Health*, v. 15, n. 782, p. 1-7, 2015.

WENDLING, Neila Maria de Souza. *Medidas hipertensivas arteriais em escolares: impacto do nível de atividade física, adiposidade corporal e ingestão de sódio*. 2013. 156 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Física – Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. BMI-for-age (5-19 years). WHO reference 2007. Disponível em: <http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/>. Acesso em: 03 mai. 2018.

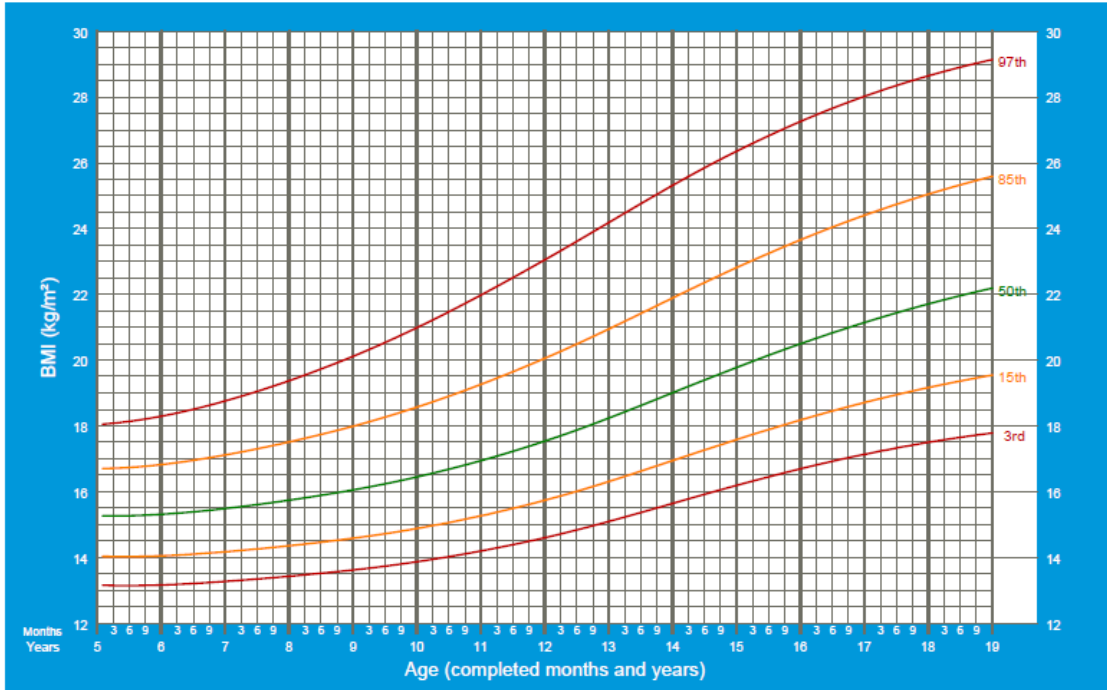
ZARRATI, M. et al. Is high waist circumference and body weight associated with high blood pressure in Iranian primary school children? *Eat Weight Disorders*, v. 21, n. 4, p. 687–693, 2016.

ANEXOS

ANEXO A – Pontos de corte para IMC

BMI-for-age BOYS

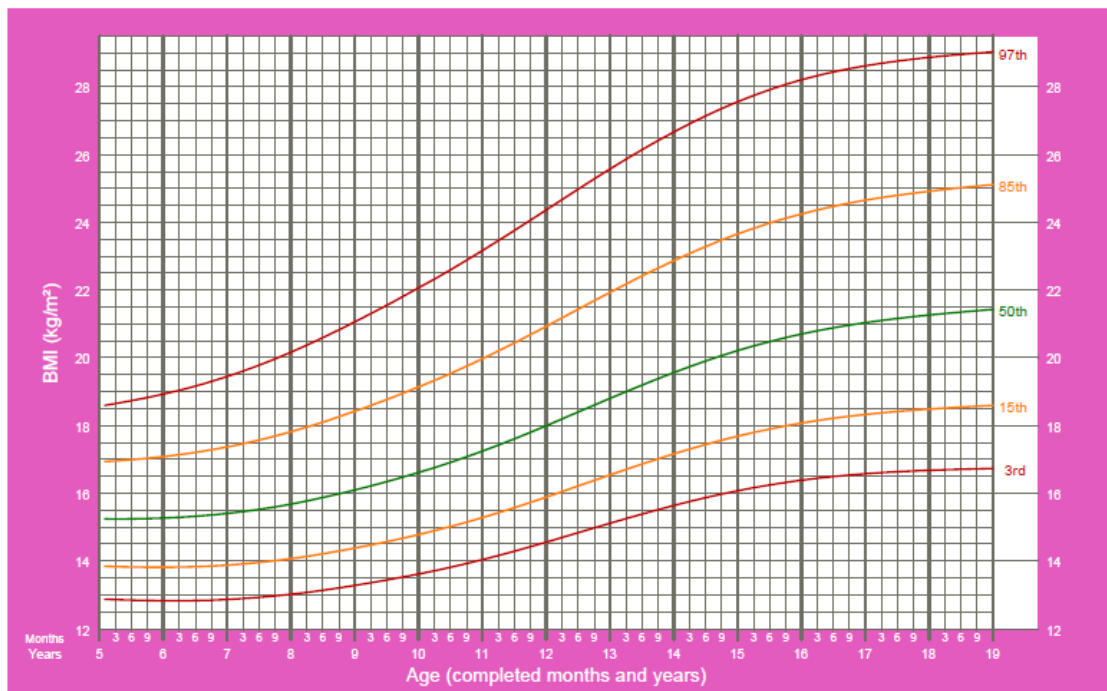
5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

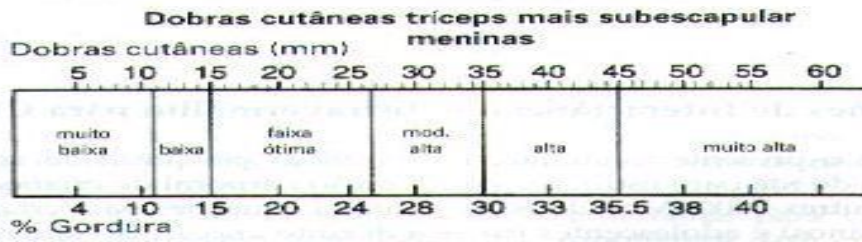
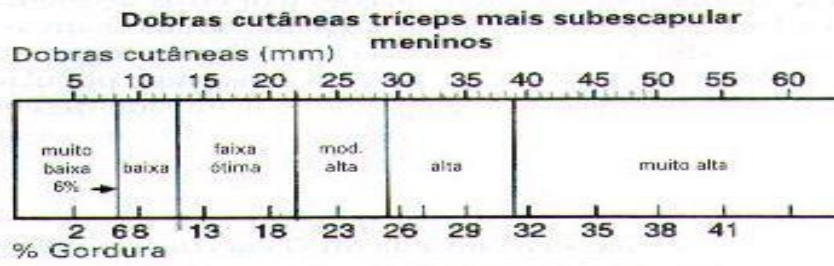
Fonte: WHO (2007).

ANEXO B - Pontos de corte para a circunferência da cintura

	Percentile for boys					Percentile for girls				
	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th	10 th	25 th	50 th	75 th	90 th
Intercept	39.3	43.2	42.9	43.3	43.8	39.9	41.8	43.6	45.0	46.8
Slope	1.8	1.9	2.1	2.6	3.4	1.6	1.7	1.9	2.3	2.9
Age (y)										
2	42.9	46.9	47.1	48.6	50.6	43.1	45.1	47.4	49.6	52.5
3	44.7	48.8	49.2	51.2	54.0	44.7	46.8	49.3	51.9	55.4
4	46.5	50.6	51.3	53.8	57.4	46.3	48.5	51.2	54.2	58.2
5	48.3	52.5	53.3	56.5	60.8	47.9	50.2	53.1	56.5	61.1
6	50.1	54.3	55.4	59.1	64.2	49.5	51.8	55.0	58.8	64.0
7	51.9	56.2	57.5	61.7	67.6	51.1	53.5	56.9	61.1	66.8
8	53.7	58.1	59.6	64.3	71.0	52.7	55.2	58.8	63.4	69.7
9	55.5	59.9	61.7	67.0	74.3	54.3	56.9	60.7	65.7	72.6
10	57.3	61.8	63.7	69.6	77.7	55.9	58.6	62.5	68.0	75.5
11	59.1	63.6	65.8	72.2	81.1	57.5	60.2	64.4	70.3	78.3
12	60.9	65.5	67.9	74.9	84.5	59.1	61.9	66.3	72.6	81.2
13	62.7	67.4	70.0	77.5	87.9	60.7	63.6	68.2	74.9	84.1
14	64.5	69.2	72.1	80.1	91.3	62.3	65.3	70.1	77.2	86.9
15	66.3	71.1	74.1	82.8	94.7	63.9	67.0	72.0	79.5	89.8
16	68.1	72.9	76.2	85.4	98.1	65.5	68.6	73.9	81.8	92.7
17	69.9	74.8	78.3	88.0	101.5	67.1	70.3	75.8	84.1	95.5
18	71.7	76.7	80.4	90.6	104.9	68.7	72.0	77.7	86.4	98.4

Fonte: Fernández et al. (2004).

ANEXO C – Classificação Percentual de Gordura



Fonte: Lohman (1987).

ANEXO D – Teste de Resistência Cardiorrespiratória (9min)

Material: cronômetro, prancheta, apito e trena métrica.

Inicialmente, os alunos foram informados sobre a execução correta do teste, dando ênfase ao fato de que deveriam correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados por longas caminhadas. Também foram avisados de que não deveriam parar ao longo do trajeto por se tratar de um teste de resistência, embora fosse permitido caminhar eventualmente quando sentissem cansaço. Previamente foi calculado o perímetro da pista (a que foi utilizada mede 400m) e, durante o teste, anotou-se apenas o número de voltas de cada aluno e a adição da distância percorrida entre a última volta completada e o ponto de localização do aluno após a finalização do teste. Os resultados foram anotados em metros.

Forma de avaliação: os alunos foram divididos em grupos, conforme o tamanho da quadra e, ao sinal do professor, iniciou-se a corrida. Informava-se ao aluno a passagem do tempo aos 3, 6 e 8 minutos. Ao final do teste, soou um sinal (apito) e os alunos deveriam interromper a corrida e/ou caminhada permanecendo no lugar onde estavam no momento do apito até ser anotada ou sinalizada a distância percorrida.

Para verificar os critérios de saúde no teste de 9min, consideraram-se os valores abaixo dos pontos de corte (GAYA, 2009) como indicadores de risco à presença de níveis elevados de colesterol e pressão arterial, além da provável ocorrência de obesidade e os valores acima dos pontos de corte como níveis desejados de AFRS.

Valores críticos de corrida/caminhada dos 9 minutos para saúde

Idade	Meninos	Meninas
7	1157	1090
8	1157	1101
9	1174	1103
10	1208	1157
11	1384	1179
12	1425	1210
13	1500	1210
14	1560	1220
15	1634	1240
16	1660	1256
17	1660	1256

Fonte: Gaya, 2009.

ANEXO E – Teste de Resistência Cardiorrespiratória (6min)

Material: Local plano com marcação do perímetro da pista. Trena métrica. Cronômetro e ficha de registro.

Orientação: Divide-se os alunos em grupos adequados às dimensões da pista. Informa-se aos alunos sobre a execução dos testes dando ênfase ao fato de que devem correr o maior tempo possível, evitando piques de velocidade intercalados por longas caminhadas. Durante o teste, informa-se ao aluno a passagem do tempo 2, 4 e 5 (“Atenção: falta 1 minuto). Ao final do teste soará um sinal (apito) sendo que os alunos deverão interromper a corrida, permanecendo no lugar onde estavam (no momento do apito) até ser anotada ou sinalizada a distância percorrida. Anotação: Os resultados serão anotados em metros com uma casa após a vírgula.

Valores críticos de corrida/caminhada dos 6 minutos para saúde

Idade	Rapazes	Moças
6	675	630
7	730	683
8	768	715
9	820	745
10	856	790
11	930	840
12	966	900
13	995	940
14	1060	985
15	1130	1005
16	1190	1070
17	1190	1110

Fonte: PROESP-BR (2012).

Valores abaixo dos pontos de corte **ZONA DE RISCO À SAÚDE** e os valores acima **ZONA SAUDÁVEL**.

ANEXO F – Classificação para colesterol total, HDL-C, LDL-C e triglicerídeos

Valores de referência para colesterol total, LDL-c, HDL-c e triglicerídeos em crianças e adolescentes.

	Aceitável	Limítrofe	Aumentado
Colesterol total	<170	170-199	≥200
LDL-c	<110	110-129	≥130
Triglicerídeos	<90	90-129	≥130
	Aceitável	Limítrofe	Baixo
HDL-c	>45	40-45	<40

Fonte: NHLBI (2012).

ANEXO G - Classificação da glicose

CLASSIFICAÇÃO	Glicemia de jejum
Glicemia normal	< 100 mg/dl
Tolerância à glicose diminuída (p	≥ 100 e < 126 mg/dl
Diabetes <i>mellitus</i>	> 126 mg/dl

Fonte: ADA (2014).

ANEXO H – Carta de aceite**CARTA DE AUTORIZAÇÃO**

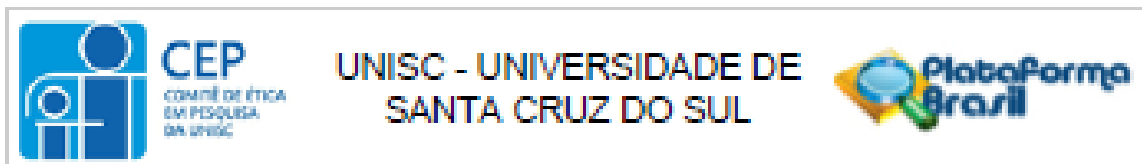
Eu, Cézane Priscila Reuter, Docente do Departamento de Educação Física e Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, coordenadora das Pesquisas intituladas “Avaliação de indicadores bioquímicos de saúde de escolares usando espectroscopia no infravermelho, polimorfismos, saúde bucal e fatores relacionados ao estilo de vida: um estudo em Santa Cruz do Sul – Fase II” e “Saúde dos escolares – Fase III. Avaliação de indicadores bioquímicos, genéticos, hematológicos, imunológicos, posturais, somatomotores, saúde bucal, fatores de risco às doenças cardiovasculares e estilo de vida de escolares: um estudo em Santa Cruz do Sul-RS”, aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Seres Humanos da UNISC, respectivamente sob parecer número 2959/2011 e 714.216 e CAAE 0267.0.109.000-11 e 31576714.6.0000.5343, autorizo a mestranda Letícia Welser, do Programa de Pós Graduação em Promoção da Saúde, a utilizar os dados referentes ao objeto do estudo da dissertação, intitulada “Incidência de hipertensão arterial em crianças e adolescentes e fatores de risco associados”.

Santa Cruz do Sul, Maio de 2018.



Cézane Priscila Reuter

ANEXO I - Parecer do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INCIDÊNCIA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES E FATORES DE RISCO ASSOCIADOS

Pesquisador: LETICIA WELSER

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 01913118.8.0000.5343

Instituição Proponente: Universidade de Santa Cruz do Sul - UNISC

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.030.064

Apresentação do Projeto:

Projeto em segunda versão.

Porque atendidas de forma suficiente e correta as pendências apontadas quando da primeira versão, quais sejam: a) os cronogramas na plataforma e no projeto não são compatíveis. Corrigir e anexar à PB os novos cronogramas corrigidos; b) corrigir o orçamento. Anexar à PB novo orçamento corrigido; c) a natureza do projeto prevê aplicação de questionário. Essa ação não dispensa o TCLE. Acrescentar o TCLE e corrigir a indicação de sua dispensa; d) reformular os riscos em todos os documentos que os exigirem e anexar novos documentos com os riscos já corrigidos - projeto aprovado e em condições de ser executado conforme os novos documentos anexados à Plataforma Brasil.

Objetivo da Pesquisa:

Projeto em segunda versão.

Porque atendidas de forma suficiente e correta as pendências apontadas quando da primeira versão, quais sejam: a) os cronogramas na plataforma e no projeto não são compatíveis. Corrigir e anexar à PB os novos cronogramas corrigidos; b) corrigir o orçamento. Anexar à PB novo orçamento corrigido; c) a natureza do projeto prevê aplicação de questionário. Essa ação não dispensa o TCLE. Acrescentar o TCLE e corrigir a indicação de sua dispensa; d) reformular os riscos em todos os documentos que os exigirem e anexar novos documentos com os riscos já corrigidos - projeto

Endereço: Av. Independência, nº 2200 - Bloco 6, sala 603
 Bairro: Universitário CEP: 95.015-000
 UF: RS Município: SANTA CRUZ DO SUL
 Telefone: (51)3713-7680 E-mail: cep@unisc.br