

ALINE KREIN MOLETTA

EFEITO DO ESTADO NUTRICIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS DOS
6 AOS 12 ANOS DE IDADE: ESTUDO DE COORTE

EFFECT OF NUTRICIONAL STATUS ON BLOOD PRESSURE IN CHILDREN AGED 6
TO 12 YEARS: A COHORT STUDY

EFFECTO DEL ESTADO NUTRICIONAL EM LA PRESIÓN ARTERIAL EM NIÑOS DE 6
A 12 AÑOS: UM ESTUDIO DE COHORTE

JOINVILLE- SC

2025

ALINE KREIN MOLETTA

EFEITO DO ESTADO NUTRICIONAL NA PRESSÃO ARTERIAL EM CRIANÇAS DOS
6 AOS 12 ANOS DE IDADE: ESTUDO DE COORTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente, da Universidade da Região de Joinville Univille, como requisito parcial para obtenção do título Mestre em Saúde e Meio Ambiente, sob. Orientação do professor Dr. Marco Fabio Mastroeni.

JOINVILLE- SC

2025

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

M719e Moletta, Aline Krein
Efeito do estado nutricional na pressão arterial em crianças dos 6 aos 12 anos de idade : estudo de coorte / Aline Krein Moletta ; orientador Dr. Marco Fabio Mastroeni. – Joinville: UNIVILLE, 2025.

39 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. Hipertensão em crianças. 2. Obesidade em crianças. 3. Doenças cardiovasculares. 4. Nutrição infantil. I. Mastroeni, Marco Fabio (orient.). II. Título.

CDD 616.132

Termo de Aprovação

**“Efeito do Estado Nutricional na Pressão Arterial em Crianças dos 6 aos 12 Anos de Idade:
Estudo de Coorte”**

por

Aline Krein Moletta

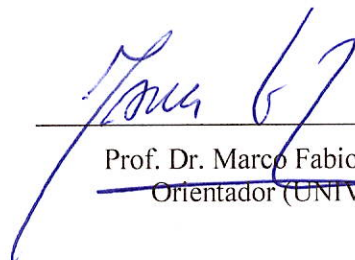
Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)

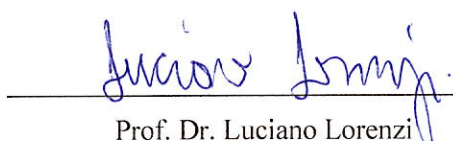
Profª. Dra. Yara Maria Franco Moreno
(UFSC)

Prof. Dr. Paulo Henrique Condeixa de França
(UNIVILLE)

Dissertação julgada para a obtenção do título de Mestra em Saúde e Meio Ambiente, área de concentração Saúde e Meio Ambiente e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente.



Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)



Prof. Dr. Luciano Lorenzi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente

Joinville, 06 de março de 2025

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela minha vida, pelas oportunidades, por ser a luz guiando meus caminhos todos os dias.

Agradeço aos meus pais, Silvana e André, minha irmã Andreia e meu namorado Thulio, por proporcionarem sempre incentivo, acolhimento, amor e apoio nessa caminhada.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni. Agradeço por todo ensinamento, apoio e incentivo ao longo desses dois anos. Fazer parte da equipe do PREDI e ser sua orientanda contribuíram muito para meu crescimento profissional e pessoal. Muito obrigada.

Agradeço as minhas colegas de equipe, Cecília e Prof^a Silmara por terem me acolhido, me apoiado e me ensinado. Obrigada pela parceria nas coletas de dados, pela confiança e amizade que construímos ao longo desses dois anos.

Agradeço as mães e as crianças participantes do estudo por abrirem as portas de seus lares para nos receber.

Agradeço a Prof^a Sandra Luft Paladino, por todo apoio, carinho e incentivo, e por acreditar em mim.

Agradeço a todas as pessoas que estiveram comigo ao longo desses anos, que contribuíram de alguma forma no meu processo de formação, no apoio oferecido.

Por fim, agradeço a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil), estar na Pós-graduação *stricto sensu* só foi possível pelo apoio da bolsa de estudos.

LISTA DE ABREVIATURAS

AIG - Adequado para a Idade Gestacional.

AHA - American Heart Association.

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa.

DCNT - Doenças Crônicas Não Transmissíveis.

ERICA - Estudo de Riscos Cardiovasculares em Adolescentes.

GIG - Grande para idade gestacional.

IMC - Índice de Massa Corporal.

MDV - Maternidade Darcy Vargas.

OMS - Organização Mundial da Saúde.

PA - Pressão arterial.

PAD – Pressão Arterial Diastólica.

PAS – Pressão Arterial Sistólica.

PIG - Pequeno para Idade Gestacional.

PREDI - Preditores do Excesso de Peso Corporal Materno Infantil.

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UNICEF -United Nations Children's Fund.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de recrutamento do estudo PREDI, 2012-2024. Joinville-SC, Brasil.	19
Figura 2 - Utilização do brinquedo terapêutico.	21
Figura 3 - Utilização do livro ilustrativo “Crescendo com Saúde”.	22

RESUMO

Diversos estudos com crianças e adolescentes têm revelado importante associação entre excesso de peso corporal e pressão arterial (PA) elevada, sendo um dos fatores predisponentes para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Entretanto, poucos estudos têm avaliado essa relação em crianças, sobretudo com idade inferior a 12 anos e com dados coletados em suas residências. Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do estado nutricional na pressão arterial em crianças dos 6 aos 12 anos de idade. Trata-se de um estudo longitudinal, alinhado a um estudo de coorte maior denominado “Preditores do excesso de peso corporal materno infantil -PREDI”, iniciado em 2012 e ainda em andamento. Para este estudo foram utilizados dados da linha de base (2012), terceiro (2018), quarto (2021) e quinto (2023) seguimentos. A coleta de dados foi realizada nas residências dos participantes, conforme sua disponibilidade. Foram obtidos dados sociodemográficos, antropométricos, cardíacos e clínicos dos pares de mães e crianças. Segundo os resultados, a prevalência de PA alta aumentou de 25,0% para 66,7% em crianças com excesso de peso corporal de 6 a 12 anos de idade. Para cada aumento de 1 kg/m² no IMC da criança, houve aumento de 8% (RR = 1,08; IC 95% 1,02-1,16; p = 0,011) no risco de a criança ter PA alta de 6 a 12 anos de idade, mesmo após o ajuste para o IMC pré-gestacional. Adicionalmente, a PA diastólica da criança foi afetada pelo IMC pré-gestacional excessivo, mesmo após o ajuste para o IMC da criança (RR = 1,06; IC 95% 1,01-1,11; p = 0,011). Maior atenção e monitoramento das condições cardíacas da criança devem ser priorizados logo após o nascimento, de forma a evitar desfechos negativos no futuro.

Palavras-chaves: Pressão arterial, excesso de peso, sobrepeso, obesidade, crianças, estudo longitudinal.

ABSTRACT

Several studies have shown an important association between excess body weight and high blood pressure (BP), which is one of the leading factors for the development of cardiovascular diseases. However, few studies have assessed this relationship in children, especially those under 12 years of age, with data collected in their homes. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effect of nutritional status on blood pressure in children aged 6 to 12 years. This is a longitudinal study, aligned with a larger cohort study called "Predictors of Maternal and Childhood Excess Body Weight – PREDI," initiated in 2012 and still ongoing. Data from the third (2018), fourth (2021), and fifth (2023) follow-ups were used for this study. Data collection was conducted at the participants' homes according to their availability. Sociodemographic, anthropometric, cardiac, and clinical data were obtained from mother-child pairs. According to the results, the prevalence of high BP increased from 25.0% to 66.7% in children aged 6 to 12 years with excess body weight. For each 1 kg/m² increase in the child's BMI, there was an 8% increase (RR = 1.08; 95% CI 1.02–1.16; p = 0.011) in the risk of high BP in children aged 6 to 12 years, even after adjusting for pre-pregnancy BMI. Additionally, the child's diastolic BP was affected by excessive pre-pregnancy BMI, even after adjusting for the child's BMI (RR = 1.06; 95% CI 1.01–1.11; p = 0.011). Greater attention and monitoring of children's cardiac conditions should be prioritized early

Keywords: Blood pressure, excess weight, overweight, obesity, children, longitudinal study.

RESUMEN

Diversos estudios en niños y adolescentes han revelado una importante asociación entre el exceso de peso corporal y la presión arterial (PA) elevada, siendo este uno de los factores predisponentes para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, pocos estudios han evaluado esta relación en niños, especialmente en aquellos menores de 12 años y con datos recopilados en sus hogares. En este sentido, el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del estado nutricional sobre la presión arterial en niños de 6 a 12 años de edad. Se trata de un estudio longitudinal, alineado con un estudio de cohorte más amplio denominado “Predictores del exceso de peso corporal materno-infantil - PREDI”, iniciado en 2012 y aún en curso. Para este estudio, se utilizaron datos del tercer (2018), cuarto (2021) y quinto (2023) seguimientos. La recopilación de datos se llevó a cabo en los hogares de los participantes, según su disponibilidad. Se obtuvieron datos sociodemográficos, antropométricos, cardíacos y clínicos de las parejas de madres e hijos. Según los resultados, la prevalencia de PA alta aumentó del 25,0% al 66,7% en niños con exceso de peso corporal de 6 a 12 años de edad. Por cada aumento de 1 kg/m² en el IMC del niño, hubo un incremento del 8% (RR = 1,08; IC 95% 1,02-1,16; p = 0,011) en el riesgo de que el niño presentara PA alta entre los 6 y 12 años, incluso después del ajuste por el IMC pregestacional. Además, la PA diastólica del niño se vio afectada por un IMC pregestacional excesivo, incluso después del ajuste por el IMC del niño (RR = 1,06; IC 95% 1,01-1,11; p = 0,011). Es fundamental priorizar una mayor atención y monitoreo de las condiciones cardíacas del niño desde el nacimiento para prevenir resultados negativos en el futuro.

Palabras clave: Presión arterial, exceso de peso, sobrepeso, obesidad, niños, estudio longitudinal.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivo Específicos	11
4 REVISÃO DE LITERATURA	11
4.1 Transição nutricional	11
4.2 Alteração do hábito alimentar em crianças	12
4.3 Consequências do hábito alimentar inadequado em crianças	13
4.4 Pressão arterial elevada	14
4.5 Pressão arterial elevada e estado nutricional em crianças	16
4.6 A interdisciplinaridade	17
5 METODOLOGIA	18
5.1 Desenho e participantes do estudo	18
5.2 Critérios de inclusão	18
5.3 Coleta de dados	18
5.3.1 Peso e estatura da criança	22
5.3.4 Perímetro do braço da criança	22
5.3.5 Avaliação do estado nutricional da criança	23
5.3.6 Estado nutricional ao nascer	23
5.3.7 Aferição da pressão arterial sistêmica da criança	23
5.3.8. Variáveis maternas	24
5.4 Aspectos éticos	24
5.7 Análise estatística	25
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
7. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICES	34

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares destacam-se como as maiores causas de morte no mundo. Entre os principais problemas associados a doenças cardiovasculares destacam-se a hipertensão arterial. No entanto, nas últimas décadas houve um aumento da prevalência de pressão arterial (PA) elevada e hipertensão infantil (Flynn *et al.*, 2017). Estudos realizados nos Estados Unidos da América e alguns outros países, estimaram que nas últimas décadas a prevalência hipertensão primária aproximava-se 2% a 5%, e de PA elevada de 13% a 18% em crianças (Falkner *et al.*, 2023). No Brasil, a faixa etária de 7 a 12 anos, a PA elevada estima-se 4,7%-26% ambos foram relacionados as crianças com excesso de peso corporal (Grawe *et al.*, 2023; Oliveira *et al.*, 2023; Barroso *et al.*, 2021; Andaki *et al.*, 2018).

No Brasil, a prevalência PA elevada em adolescentes é 24%, dos quais 25% estão com excesso de peso corporal, com maior destaque para região sul do Brasil (Bloch *et al.*, 2016). Enquanto em crianças de 6 aos 12 anos de idade, a prevalência aproxima-se entre 20,4% e 26% (Grawe *et al.*, 2023; Torres *et al.*, 2021; Andaki *et al.*, 2018). O aumento da PA elevada e hipertensão primária tem sido atribuído principalmente a alterações nos hábitos de vida das crianças como: inatividade física, e hábitos alimentares inadequados (Chu *et al.*, 2022; De Amicis *et al.*, 2022). Sequencialmente a esse ciclo vicioso, alterações no hábito alimentar ainda na fase infantil têm sido fortemente associado ao excesso de peso corporal, o qual aumenta o risco de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT) ao longo da vida (Flynn *et al.*, 2017).

Mais de 890 milhões de pessoas foram classificadas com obesidade em 2022, condição que quadruplicou nas últimas décadas: 1,9% em 1990, e 8,2% entre 5 a 19 anos de idade em 2022 (WHO, 2024). Importante ressaltar que o excesso de peso também gera maior consumo de medicamentos e tratamentos de saúde não apenas na infância e adolescência, mas por toda a vida do indivíduo (Mescoloto, Pongiluppi e Domene, 2024; Rocha, *et al.*, 2024). No Brasil, o custo do tratamento do excesso de peso é significativamente maior em crianças acima de 5 anos de idade com obesidade quando comparado a crianças com sobrepeso (Cal *et al.*, 2024; Hanauer *et al.*, 2024; Rocha, *et al.*, 2024).

Como a PA elevada na infância está associada ao aumento da pressão arterial sistêmica ao longo da vida, e caracteristicamente ser assintomática, o monitoramento dos níveis pressóricos em crianças com excesso de peso corporal é um fator indispensável para prevenir o aumento de sua prevalência (Rocha, Honório e Onofre, 2022). Adicionalmente, ainda é incipiente a prática para monitorar a pressão arterial em crianças de forma rotineira, o que dificulta ainda mais o diagnóstico nesse grupo etário (Kaelber *et al.*, 2016).

Neste sentido, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do estado nutricional na pressão arterial em crianças dos 6 aos 12 anos de idade em suas próprias residências. Os resultados gerados com o estudo serão fundamentais para investigar a prevalência da pressão arterial em crianças de forma longitudinal, sobretudo envolvendo dados de base demográfica os quais geram informações sem o viés de dados ambulatoriais. Adicionalmente, as informações obtidas irão contribuir para a elaboração de políticas públicas que visem monitorar o desenvolvimento de DCNT ainda na fase infantil e, conseqüentemente, evitar agravos à saúde do indivíduo ao longo da vida.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o efeito do estado nutricional na pressão arterial em crianças dos 6 aos 12 anos de idade.

2.2 Objetivo Específicos

- Determinar o estado nutricional de crianças dos 6 aos 12 anos de idade.
- Classificar a pressão arterial sistêmica.
- Testar se existe associação entre o estado nutricional e a pressão arterial dos 6 aos 12 anos de idade ajustando-se para importantes variáveis biológicas e sociodemográficas da mãe e da criança.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 Transição nutricional

A transição nutricional destacou-se nas últimas três décadas devido a uma sequência de fatores que modificaram de maneira gradativa o cotidiano alimentar dos indivíduos. Tal cenário foi perceptível a partir dos anos de 1990, com a diminuição das altas taxas de desnutrição para um aumento do consumo de alimentos ultraprocessados, resultando no aumento das taxas de DCNT ao longo do tempo (Batal, Steinhouse e Delisle, 2019). Segundo Popkin e Ng (2021) a transição nutricional em seu contexto histórico pode ser especificada em cinco fases em que são: a coleta de alimentos naturais; a fome; redução da fome; avanço das doenças crônicas; e mudança comportamental. Ressalta-se que não há uma linearidade correta sobre a ocorrência desses contextos, mesmo que exista semelhança histórica entre as regiões geográficas. As fases modificam-se conforme o contexto geográfico e sociodemográfico das populações (Popkin e Ng, 2022).

A mudança do perfil alimentar da população ocorreu pela substituição de alimentos ricos em fibras e alta densidade energética, por alimentos ultraprocessados com altas

quantidades de açúcar e gordura, assim como a diminuição gradual níveis de atividade física (Popkin e Ng, 2022). Também houve a mudança nos hábitos tradicionais no preparo de alimentos, como redução do tempo de preparo de refeições em função de estilo de vida cada vez mais acelerado, o consumo de refeições pré-preparadas e outros alimentos semipreparados (Popkin, 2015).

A drástica alteração do estilo de vida e hábito alimentar tem direcionado a um dos maiores problemas de saúde pública na atualidade, o sobrepeso e obesidade, com potencial para o desenvolvimento de diabetes mellitus, neoplasias e aumento da pressão arterial (Baker *et al.*, 2020).

De acordo com OMS, no Brasil a prevalência de crianças entre 5 e 19 anos com Índice de Massa Corporal (IMC) elevado aproximava-se dos 15 milhões cerca 34% em 2020, entretanto estima-se que até 2035 essa porcentagem chegue a 50% nessas crianças (Lobstein, Powis e Jackson-Leach, 2024). Ademais, aproximadamente 1,2 milhões de crianças apresentaram PA elevada atribuída ao IMC elevado no período de 2020 (Lobstein, Powis e Jackson-Leach, 2024). A alimentação inadequada e o excesso de peso são importantes preditores no desenvolvimento de DCNT ao longo da vida.

As DCNT caracterizam-se como as doenças cardiovasculares, diabetes *mellitus*, doenças respiratórias crônicas, e neoplasias (WHO, 2024) Essas são responsáveis pela maior morbimortalidade do mundo, comprometendo qualidade de vida, e alta taxa de mortalidade prematura (WHO, 2024).

Os efeitos da transição nutricional não se limitam à população adulta, mas também à população infantil, sendo o excesso de peso e a obesidade na infância um dos maiores desafios mundiais para a saúde pública em função de aumentar o risco de DCNT a curto e longo prazos (De Amicis *et al.*, 2022; Rocha, *et.al.*, 2024).

4.2 Alteração do hábito alimentar em crianças

A mudança no padrão alimentar também ocorreu de forma significativa na população infantil, especialmente crianças de idade pré-escolar e escolar, de maneira que nessa faixa etária a alimentação possui atribuição importante no crescimento e desenvolvimento psicomotor (Zhang *et al.*, 2024). Além disso, o preparo das refeições de forma tradicional tem sido substituído pelo consumo de alimentos de fácil acesso ou de rápido preparo devido, principalmente, à falta de tempo dentro dos ambientes familiares (Véliz, Tolentino-Mayo e Barquera, 2021).

Além disso, alimentos com alto teor de açúcar, sódio, gordura, como salgadinhos, bebidas açucaradas, bolachas recheadas e refeições de preparo instantâneo possuem um valor mais acessível, quando comparado com os alimentos *in natura* (Palombo *et al.*, 2017). Fato reafirmado pelo dado divulgado pela UNICEF (*United Nations Children's Fund*), como nos anos de 2020 a 2021 mais 11,5 milhões de pessoas na região da América Latina e do Sul, não conseguiram pagar uma dieta com alimentos saudáveis (FAO *et al.*, 2023).

Em consonância ao aumento do consumo de alimentos ultra processados pelas crianças destaca-se a publicidade e marketing sobre esses alimentos, geralmente utilizando estratégias persuasivas como uso de personagens, celebridades, ligações emocionais com músicas, filmes, esportes, e outros eventos (Santana *et al.*, 2020). Outras formas de persuasão como brindes ou brinquedos, o uso de cores, e promoções atrativas como leve dois e pague um, também incentivam a compra desses produtos (Véliz, Tolentino-Mayo e Barquera, 2021).

Infelizmente, o aumento no consumo de alimentos ultraprocessados também está associado a redução no consumo de frutas e hortaliças, consequência de diversos fatores como nível socioeconômico e escolaridade dos pais (Viola *et al.*, 2023).

Adicionalmente, a introdução precoce e inadequada da alimentação complementar, como consumo de alimentos ultraprocessados e desmame precoce do aleitamento materno, possuem efeitos a longo prazo no desenvolvimento da criança (Giesta *et al.*, 2019).

Ademais, sabe-se que as atividades ocupacionais da mãe estão intrinsecamente relacionadas ao tempo de amamentação exclusiva, embora o Brasil tenha avançado nos índices de aleitamento materno até os seis meses de idade, ainda permanece distante da meta estabelecida pela OMS até 2030 (Boccolini *et al.*, 2023)

Outro fator relevante foi a diminuição da atividade física e o maior tempo no uso de computador, celular e televisão, que também tem sido associado ao maior consumo de alimentos ultra processados (Guerra *et al.*, 2023; Chu *et al.*, 2022). Assim o ambiente escolar passa a ser um fator preponderante para mudanças de hábitos alimentares e incentivo a atividades físicas (Viola *et al.*, 2023). A alimentação inadequada e desequilibrada na infância associada a inatividade física, contribui para alterações fisiológicas como excesso de peso, obesidade e doenças cardiovasculares na infância e ao decorrer da vida adulta.

4.3 Consequências do hábito alimentar inadequado em crianças

As consequências de uma alimentação inadequada afetam especialmente os mecanismos de regulação metabólica do organismo, sendo uma das principais consequências o excesso de peso e a obesidade (Zhang *et al.*, 2024).

A obesidade é considerada uma doença crônica, de fisiopatologia complexa, e possui causa multifatorial como alimentação, fatores genéticos, ambientais e comportamentais (Resende *et al.*, 2019). O estado pró inflamatório do organismo, causado pelo excesso de peso e a obesidade, aumentam os riscos para o desenvolvimento de outras patologias, como cardiovasculares, metabólicas, PA elevada, dislipidemia e diabetes mellitus, as quais causam lesões endoteliais, remodelação vascular e miocárdica, e processos ateroscleróticos (Dzau; Balatbat, 2019). Outras consequências associadas ao excesso de peso corporal incluem a apneia obstrutiva do sono, problemas gastrointestinais, complicações dermatológicas, hiperventilação por obesidade, complicações ortopédicas e psicossociais (Schultz *et al.*, 2021; Wiley *et al.*, 2021; Resende *et al.*, 2019; Güngör, 2014).

As crianças em déficit nutritivo e excesso peso corporal estão predispostas ao déficit cognitivo, bem como estão mais suscetíveis a inaptidão física e insatisfação com a imagem corporal (Nascimento e Rodrigues, 2020).

Os estigmas sociais sobre o peso e o corpo afetam também a população infantil, as quais são menos aceitáveis socialmente, e frequentemente alvos de intimidação, provocações e insultos, gerando baixa autoestima, marginalização social, bullying, baixa frequência escolar e consequências na empregabilidade na vida adulta (Bailich *et al.*, 2022).

4.4 Pressão arterial elevada

A PA elevada e a hipertensão arterial em crianças eram condições consideradas raras na infância, ou consequências de alguma patologia pré-existente (Flynn e Falkner, 2017). Dessa forma, o *National High Blood Pressure Education* do *National Heart, Lung and Blood Institute* definiram parâmetros para a PA elevada e hipertensão arterial em crianças, segundo a idade (Flynn e Falkner, 2017). Em 1977 foi publicada a primeira diretriz que abordou a detecção, avaliação, tratamento e aferição adequada da pressão arterial em crianças, e gerou o primeiro *Clinical Practice Guideline* da *American Heart Association*(AHA) / *American Academy of Pediatrics* para hipertensão arterial infantil (Flynn *et al.*, 2017).

Com o crescente número de estudos na temática, verificou-se a necessidade de uma abordagem mais rigorosa, e desde então surgiram novas atualizações, sendo a mais recente em 2017 (Flynn e Falkner, 2017). Na Europa, o Conselho Científico e o Grupo de Trabalho de

Hipertensão em Crianças e Adolescentes, em conjunto com o guia da Sociedade Europeia de Hipertensão reconheceram a importância do tema, e publicaram suas próprias diretrizes em 2009 e 2016 (Lurbe *et al.*, 2016).

As últimas diretrizes brasileiras de cardiologia, dos anos de 2016 e 2020, reforçam o fator nutricional como preponderante no aumento da PA sistêmica em crianças (Barroso *et al.*, 2021; Malachias *et al.*, 2016). As mais recentes diretrizes trouxeram atualização na tabela de PA sistêmica, a qual excluiu os dados de crianças com sobrepeso e obesidade (Flynn e Falkner, 2017). Outra mudança importante nas atualizações foi o termo pré-hipertensão, o qual foi substituído pelo termo PA elevada (Flynn e Falkner, 2017). Desta forma, segundo a Sociedade Brasileira de Pediatria e a AHA, diretriz de 2017, a pressão arterial da criança é classificada segundo a idade, sexo e estatura em:

- Normotenso: <P90.
- Pressão arterial elevada: $\geq$ P90 e <P95.
- Hipertensão arterial: $\geq$ P95.
- Hipertensão arterial Estágio 1: <P95 +12 mmHg.
- Hipertensão arterial Estágio 2: $\geq$ P95 + 12 mmHg.

Recomenda-se que a pressão arterial sistêmica seja aferida anualmente a partir dos três anos de idade. Em crianças menores de três anos a pressão arterial sistêmica deve ser aferida em situações específicas envolvendo riscos agudos a saúde (Barroso *et al.*, 2021; Flynn e Falkner, 2017; Lurbe *et al.*, 2016).

A técnica de aferição indicada é o método auscultatório, em que a pressão arterial sistólica é determinada pelo primeiro som (fase I de Korotkoff), e a pressão arterial diastólica no abafamento (fase IV de Korotkoff) (SBP, 2019). É fundamental que a pressão arterial seja aferida por um profissional habilitado e com treinamento, especialmente para crianças menores de 13 anos de idade, em virtude de exigir diversos critérios específicos para que a aferição seja fidedigna e a interpretação seja correta. Este é justamente um dos motivos que muitos profissionais não realizam a aferição da PA nas consultas rotineiras em crianças (Barroso *et al.*, 2021; Flynn e Falkner, 2017; Lurbe *et al.*, 2016).

4.5 Pressão arterial elevada e estado nutricional em crianças

Estima-se que em 2035 o número de crianças entre 5 e 19 anos com sobrepeso e obesidade ultrapasse 750 milhões, e destas 68 milhões apresentem aumento da PA (Lobstein, Powis e Jackson-Leach, 2024). O aumento da PA também vem sendo associada a outros fatores, como o tempo de aleitamento materno, fatores hereditários, baixo peso ao nascer, idade materna e IMC gestacional e pré-gestacional (Qiao *et al.*, 2020; Mastroeni *et al.*, 2017)

Alguns estudos brasileiros realizados com crianças e adolescentes demonstraram que, além do excesso de peso corporal, o IMC pré-gestacional (Torres *et al.*, 2020; Khan *et al.*, 2023) o ganho de peso gestacional (Petracco *et al.*, 2023), e a circunferência da cintura elevada da criança (Grawe *et al.*, 2023) foram associadas a PA elevada. Adicionalmente, no Brasil, estudos de base populacional sobre PA elevada, ainda são escassos, embora em uma coorte realizada com crianças de 6 a 11 anos de idade, revelou a prevalência 1,7% de PA sistólica elevada em crianças (Guttier *et al.*, 2019).

Um estudo realizado com crianças e adolescentes africanos de 5 e 18 anos observou que um terço das crianças com PA elevada em algum momento da infância tornaram-se hipertensas aos 18 anos de idade (Kagura *et al.*, 2015), assim como o ganho de peso na primeira infância, na metade e na adolescência também influenciam para a incidência da PA elevada (Meer *et al.*, 2022). Resultado semelhante foi observado em um estudo na Austrália, o qual evidenciou cerca 12,3% de crianças PA elevada, onde para cada aumento de 1 kg/m² no IMC, a pressão arterial sistólica aumentou 0,08 mmHg (Larkins *et al.*, 2017). Ademais, a China, revelou um aumento na prevalência de PA elevada ao longo dos anos de 7% para 13% (Ye *et al.*, 2021).

Tanto a PA elevada como a obesidade na infância podem gerar uma sobrecarga no músculo cardíaco, e assim aumentar o débito cardíaco (Yang *et al.*, 2020). Esse quadro é precursor para o desenvolvimento da diminuição da camada íntima média carotídea e de hipertrofia do ventrículo esquerdo (Juhola *et al.*, 2013; Chu *et al.*, 2022) e outras condições como arritmias e insuficiência cardíaca ao longo dos anos (Brady *et al.*, 2016).

Adicionalmente, outro fator associado ao aumento da PA elevada em indivíduos com excesso de peso corporal é a disfunção endotelial, a qual gera acúmulo de ateromas, lipídios e tecidos fibrosos, capazes de invadir o lúmen do vaso sanguíneo e restringir seu fluxo (Malachias *et al.*, 2016). Como consequência, há aumento da pressão sobre a parede dos vasos sanguíneos, causando danos vasculares precoces, os quais podem influenciar ao longo da vida para o desenvolvimento de DCNT, outros eventos cardiovasculares, e lesão e de órgãos alvo (Flynn *et al.*, 2023; Genovesi e Parati, 2020; Hao *et al.*, 2017).

4.6 A interdisciplinaridade

O excesso de peso corporal e aumento da PA na infância são considerados problemas de saúde pública, tornando essencial um olhar interdisciplinar sobre esse tema. A visão holística da interdisciplinaridade permite que diversas áreas do conhecimento possam contribuir para minimizar os desfechos desfavoráveis ao indivíduo, comunidade e meio ambiente.

Efeitos na saúde mental também podem ser observados nas crianças, as quais ficam mais suscetíveis a insatisfação com a imagem corporal, e assim corroborando no desenvolvimento de doenças psiquiátricas, como ansiedade e depressão.

Esse projeto possui uma abordagem interdisciplinar, não apenas envolvendo profissionais das áreas da saúde que realizaram a assistência e acompanhamento direto aos participantes ao longo dos anos, mas também profissionais das áreas de educação, ciências sociais, e profissionais da indústria tanto alimentícia quanto farmacêutica. Entender os mecanismos e fatores extrínsecos que influenciam na saúde e o meio que o indivíduo está inserido são essenciais para possibilitar a prevenção, manutenção, tratamento e reabilitação de saúde mais adequados. A visão holística permite esclarecer fragilidades no decorrer da vida do indivíduo que podem ser minimizadas por meio de estratégias direcionadas, incluindo o incentivo ao exercício físico, introdução e indicação correta de medicamentos, reeducação alimentar adequada, acompanhamento de saúde e social oportuno.

Em contraponto, essa temática também corrobora para efeitos nocivos ao meio ambiente. O consumo exacerbado de alimentos, especialmente ultraprocessados, e o uso de medicações excessivas nas populações não só contribui para o aumento da utilização de recursos ambientais para a fabricação, mas também intensifica o fluxo de resíduos e embalagens não biodegradáveis. Esse consumo é responsável por uma cascata de eventos nocivos ao meio ambiente e conseqüentemente à saúde humana (Baker *et al.*, 2020). Desde a poluição por resíduos em ecossistemas terrestres e aquáticos, aumento de gases para efeito estufa, aumento nos níveis de CO₂, e desequilíbrio da proliferação de vetores e hospedeiros, entre outros fatores (Springmann *et al.*, 2016).

Assim, essa pesquisa interdisciplinar permite o envolvimento e colaboração de diversos outros profissionais, o que se torna essencial para o aprimoramento de novos meios para melhora da saúde humana, aprimoramento de políticas públicas para a sociedade e mitigação de danos nocivos ao meio ambiente.

5 METODOLOGIA

5.1 Desenho e participantes do estudo

Trata-se de um estudo longitudinal alinhado a um estudo de coorte denominado “Preditores do excesso de peso corporal materno infantil ao longo dos anos (PREDI)”, ambos desenvolvido na região de Joinville, Santa Catarina, Brasil. Esse estudo longitudinal visa avaliar o efeito do estado nutricional da pressão arterial em crianças. E assim utilizou-se de dados dos três últimos seguimentos da coorte (PREDI), em que os dados foram coletados na própria residência dos participantes ao longo dos anos. Foram coleados do acervo do projeto PREDI os dados do terceiro seguimento (2018) com a participação de 187 pares, no quarto seguimento (2021) participação de 144 pares, e no quinto seguimento (2023) houve a participação de 100 pares mães e seus filhos.

O estudo PREDI teve início em 2012 na Maternidade Darcy Vargas (MDV) em Joinville, com 435 pares de mães e seus filhos, em que se investiga os principais determinantes do excesso de peso corporal da mãe e da criança ao longo dos anos, detalhes do estudo PREDI foram previamente publicados (Kroll *et al.*, 2021; Schultz *et al.*, 2021; Corrêa *et.al.*, 2020).

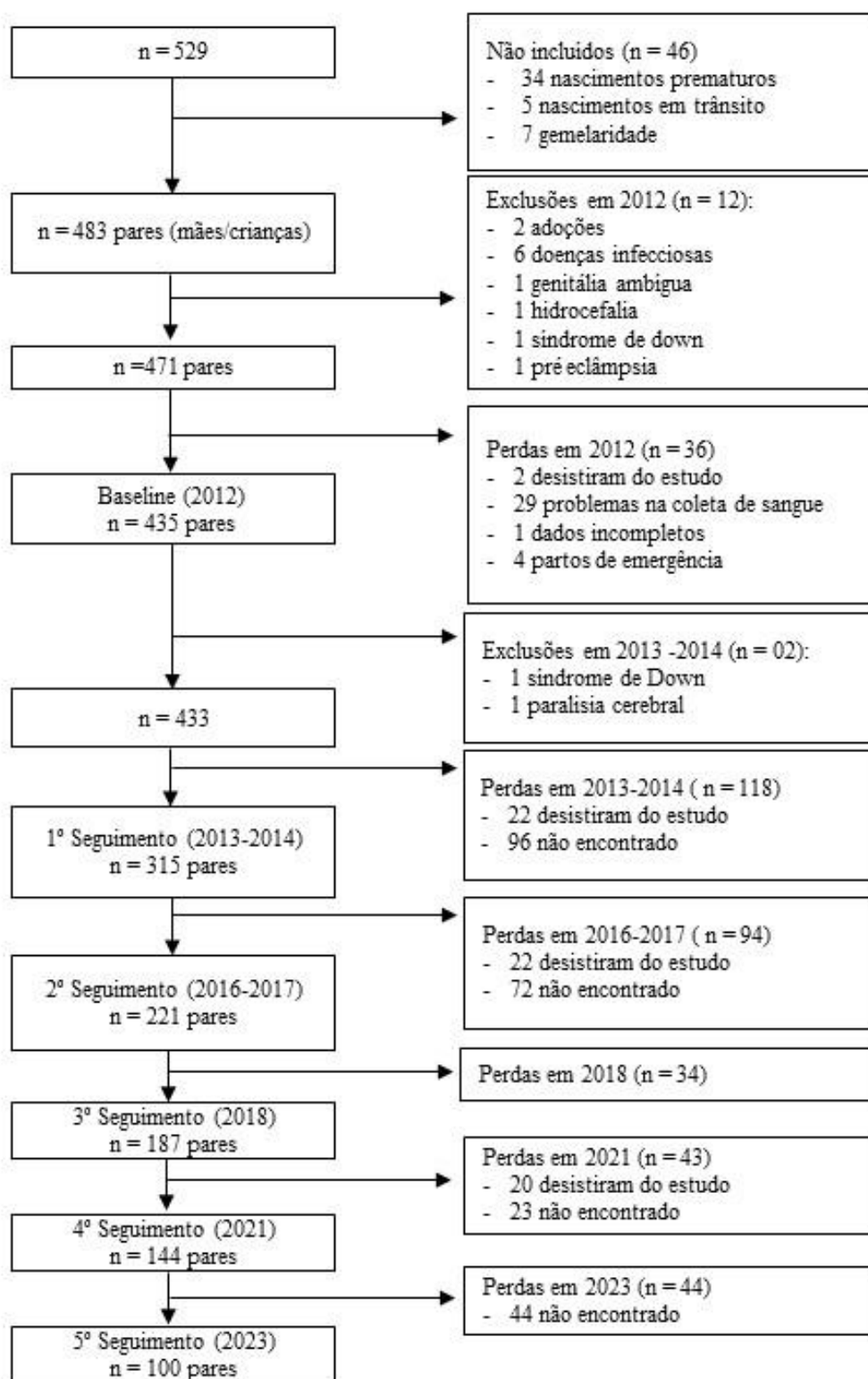
5.2 Critérios de inclusão

Foram incluídas no estudo todas as mães e crianças participantes do estudo PREDI desde 2018. Nenhuma criança foi excluída do estudo. Nenhuma participante foi excluído.

5.3 Coleta de dados

Para este estudo foram coletadas informações da base de dados, terceiro (2018) e quarto (2021) seguimento da coorte PREDI, tais como: dados sociodemográficos, econômicos, antropométricas e pressão arterial do par mãe-criança. Para o quinto seguimento (2023), houve a participação *in lócus* na coleta de dados. A equipe de pesquisa ao longo dos anos da coorte foi composta por profissionais da área de enfermagem, ciências biológicas, nutrição, medicina e fisioterapia, os quais passaram por um treinamento prévio e pela realização de um pré-teste antes de iniciar o estudo. A coleta de dados foi realizada na residência dos participantes do estudo, utilizando-se o mesmo procedimento e equipamentos que os seguimentos anteriores.

Figura 1 - Fluxograma de recrutamento do estudo PREDI, 2012-2024. Joinville-SC, Brasil.



Fonte: Dados do projeto PREDI.

Para a coleta dos dados as mães foram contactadas previamente utilizando-se diferentes estratégias:

1. **Contato telefônico:** o primeiro contato ocorreu por telefone. Quando não houve resposta por telefone, após pelo menos três tentativas, o endereço foi verificado com a unidade básica de saúde correspondente ao endereço informado.
2. **Deslocamento até a residência:** quando não houve sucesso por telefone, a equipe de pesquisa se deslocou até a residência do endereço cadastrado, sem agendamento prévio, mais de uma vez, e em períodos diferentes da semana quando necessário. Em frente a residência, mesmo não encontrando a participante tentou-se contato com vizinhos, parentes, amigos e estabelecimentos comerciais.
3. **Contato na rede social Facebook® e Instagram®:** quando as estratégias anteriores não forem positivas, as participantes foram contactadas por meio das redes sociais.

Foram considerados como perda de seguimento quando a mãe optou em não continuar participando do estudo, e quando não foi localizada em nenhuma das estratégias utilizadas.

Quando houve concordância em participar do estudo, a equipe agendou uma data segundo a disponibilidade da mãe e, na data marcada, se deslocou até a residência para a coleta dos dados. No dia da visita, um dos pesquisadores explicou os objetivos, riscos e benefícios do estudo, e reiterou para participar da coleta do respectivo seguimento convidando a mãe/responsável a assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em duas vias. Uma das vias do TCLE ficou em posse da mãe/responsável e outra em posse do pesquisador, devidamente assinada pela mãe/responsável. Em seguida as mães e seu filho(a) foram convidados a responder as informações pertinentes ao estudo, registrando-se as respostas em formulário impresso elaborado especificamente para o estudo para cada respectivo seguimento.

Os dados e identificação e características sociodemográficas da mãe incluem: dados sociodemográficos, estado civil, anos de escolaridade, ocupação profissional ativa, renda familiar mensal, tabagismo, histórico de doenças, uso de medicações, e número de filhos biológicos e abortos. As características gerais da criança incluem escolaridade em meses ou anos de estudo, data que entrou na escola, tipo de escola (privada, pública, não está na escola), período em que estuda (matutino, vespertino, integral), diagnóstico prévio de alguma doença e uso de medicações.

Em relação aos dados antropométricos da mãe e da criança foram mensuradas peso, estatura, circunferência braquial do membro esquerdo e direito, e pressão arterial. Para a criança a circunferência braquial foi aferida somente no membro direito. Todas as medidas foram realizadas duas vezes, utilizando-se a média como medida final.

Para realização da coleta de dados antropométricos e de pressão arterial da criança, foram utilizadas ferramentas pedagógicas para aproximação, vínculo e minimizar a ansiedade e medo. Dentre elas o brinquedo terapêutico, um boneco e uma boneca de artesanato, os quais auxiliaram especialmente durante os 6 e 9 anos de idade. Durante a coleta de dados foi demonstrado como seria o processo primeiramente no brinquedo terapêutico. Oportunizando que as crianças também manuseassem os equipamentos no próprio brinquedo. Outra ferramenta utilizada foi o livro desenvolvido pela equipe do projeto PREDI “Crescendo com Saúde”, o qual contém figuras de colorir como frutas e verduras para as crianças colorirem. Esses instrumentos foram essenciais para minimizar o estresse e ansiedade das crianças no momento da coleta dos dados, minimizando assim o risco de uma pressão arterial sistêmica superestimada.

Figura 2 - Utilização do brinquedo terapêutico.



Fonte: PREDI (2013-2017).

Figura 3 - Utilização do livro ilustrativo “Crescendo com Saúde”.



Fonte: PREDI (2013-2023).

5.3.1 Peso e estatura da criança

A estatura foi avaliada utilizando-se estadiômetro digital ultrassônico da marca AvaNutri[®], modelo AVA-040, Rio de Janeiro, Brasil, com faixa de medição de 50 a 215 cm. Em relação ao peso, os participantes foram pesados em balança digital portátil (Marca G- Tech, Modelo Glass-7), com capacidade de até 150 kg e divisão de 100 g. No momento da mensuração foi recomendado ao participante usar o mínimo de roupas possível (Gordan *et al.*, 1988).

5.3.4 Perímetro do braço da criança

Para a mensuração do perímetro do braço da criança utilizou-se uma fita métrica inextensível da marca Cardiomed[®], com capacidade para até 150 cm (Callaway *et al.*, 1988). No momento da medida, a criança ficou posicionada em pé, de forma ereta, com os braços soltos ao lado do tronco, as palmas das mãos voltadas para o mesmo, e vestindo camisa sem mangas. A tomada da medida foi realizada com o entrevistador marcando o ponto médio do braço direito da pessoa, posicionado paralelo ao lado do tronco. O ponto médio foi localizado com a flexão do cotovelo, palma da mão voltada para cima, fazendo com que braço formasse um ângulo de 90° no cotovelo. Neste momento, o pesquisador se posicionou atrás do participante de maneira a localizar o acrômio, e o olecrano, marcando com um ponto na extremidade de cada osso, bem como a marcação do ponto médio entre a extremidade de cada osso.

5.3.5 Avaliação do estado nutricional da criança

O estado nutricional foi avaliado a partir do peso e estatura para determinar o IMC, calculado pelo valor do peso em kg e dividido pelo valor do quadrado da estatura, esta em centímetros. O estado nutricional foi classificado segundo o IMC para sexo e idade em: magreza ($<$ percentil 3), eutrofia ($\geq$ percentil 3 e $\leq$ percentil 85), sobrepeso ($>$ percentil 85 e $\leq$ percentil 97), e obesidade ($>$ percentil 97) (WHO, 2007).

5.3.6 Estado nutricional ao nascer

Dados de peso, comprimento ao nascer e sexo da criança foram coletados na maternidade. A variável foi classificada considerando a idade gestacional e o sexo da criança em três categorias: pequeno para idade gestacional (PIG) quando percentil <10 ; adequado para a idade gestacional (AIG) quando percentil 10-90; e grande para idade gestacional (GIG), quando percentil >90 (Villar *et al.*, 2014).

5.3.7 Aferição da pressão arterial sistêmica da criança

A pressão arterial foi aferida por meio do método auscultatório, segundo o que determina a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (Malachias *et al.*, 2016). A aferição foi realizada com o auxílio de um estetoscópio pediátrico (Littmann® modelo Classic III™-3M) e um esfigmomanômetro (Premium® modelo Nylon Velcro) acoplado a uma braçadeira de tamanho padrão criança (10 cm de largura e 23 cm de comprimento), e uma braçadeira de tamanho adulto normal (14,5 cm de largura e 35 cm de comprimento).

Durante a abordagem para a aferição da PA, nenhum dos membros da equipe utilizou jaleco ou avental branco durante a visita domiciliar para evitar desconforto visual à criança e possível superestimação da PA em função da síndrome do jaleco branco (Malachias *et al.*, 2016). A aferição da PA foi realizada após o aceite da criança, sem ela ter realizado atividade física nos 30 minutos prévios à realização da medida, ou ingerido líquidos que continham cafeína na sua composição.

A medida da PA foi aferida no braço direito, com a criança na posição sentada com o braço apoiado ao nível do coração, utilizando-se manguito adequado ao seu tamanho de braço, com largura 40% da circunferência do braço e comprimento cobrindo 80-100% da circunferência do

braço (Lurbe *et al.*, 2016; Flynn *et al.*, 2017). A criança manteve os pés apoiados no chão, ou superfície rígida sobre os pés.

Foram obtidas duas leituras foram obtidas em um intervalo de três a cinco minutos, e as médias da pressão arterial sistólica (PAS) e da pressão arterial diastólica (PAD) foram utilizadas para análise.

A interpretação dos valores de PA obtidos nesse estudo seguiu as recomendações da *American Academy of Pediatrics* e a *Brazilian Guidelines of Hypertension – 2020*, com valores atualizados para triagem e controle da PA elevada em crianças e adolescentes (Oliveira *et al.*, 2024; Barroso *et al.*, 2020; SBP, 2019).

Para este estudo considerou-se PA elevada quando a criança foi classificada entre o percentil 90 e 95 segundo as diretrizes brasileiras de hipertensão (Barroso *et al.*, 2020). O termo hipertensão foi considerado quando a criança foi classificada como percentil ≥ 95 (Oliveira *et al.*, 2024; Barroso *et al.*, 2020; SBP, 2019).

5.3.8. Variáveis maternas

As variáveis maternas incluem o estado nutricional pré-gestacional, peso e estatura após o parto, o ganho de peso gestacional e o tipo de parto. O estado nutricional pré-gestacional foi calculado conforme o peso pré-gestacional autorrelatado pela mãe, e a estatura foi mensurada até 48 horas após o parto. O ganho de peso gestacional foi obtido subtraindo-se o peso pré-gestacional do peso no momento do parto. O ganho de peso gestacional seguiu as recomendações (Carrilho *et al.*, 2018), em que mulheres abaixo do peso adequado devem ganhar entre 9,7 kg e 12,0 kg, com sobrepeso entre 7,0 kg e 9,0 kg, e com obesidade entre 5 kg e 7,2 kg (Carrilho *et al.*, 2018).

O IMC pré-gestacional foi classificado de acordo com os pontos de corte recomendados pela OMS, sendo baixo peso $< 18,5 \text{ kg/m}^2$, eutrófico entre 18,5 e 24,9 kg/m^2 , sobrepeso entre 25,0 e 29,9 kg/m^2 , e obesidade acima ou igual a 30 kg/m^2 (WHO, 2000).

O tipo de parto foi coletado após o nascimento da criança, ainda no ambiente hospitalar.

5.4 Aspectos éticos

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Univille, parecer 107/2011 PREDI e 6.058.770/2023, para o quinto seguimento. Desse modo, o desenvolvimento deste estudo seguiu os requisitos das Resoluções 466/2012 e 510/2016, e da

Normativa 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. As mães e seus filhos receberam as orientações em relação ao projeto de pesquisa (objetivos, benefícios e riscos). O pesquisador declarou não possuir conflito de interesses com as marcas dos aparelhos utilizados neste projeto, e garante o comprometimento e sigilo dos dados.

Após o período de cinco anos os formulários impressos serão inutilizados por picotamento. Os dados serão preservados mantendo-se o anonimato da identidade dos envolvidos, e ficarão armazenados na instituição proponente sob responsabilidade do coordenador do estudo. Conforme portaria nº 206, de 4 setembro de 2018, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior-Brasil (CAPES) - código de financiamento 001.

5.7 Análise estatística

Os dados foram armazenados em banco de dados criado no programa Excel (Microsoft® Office 2010) e analisados no programa IBM® SPSS Statistics for Macintosh, Versão 29.0. Foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas, e distribuição de frequência para as variáveis categóricas. Para avaliar se o estado nutricional e demais preditores foram associados ao desfecho investigado (PA alta: sim e não), foram utilizados os testes de Qui-quadrado e exato de Fisher para variáveis categóricas. Para análise das variáveis contínuas foi utilizado o teste “t” de Student para amostras independentes, admitindo-se distribuição normal dos dados. Quando não houve normalidade a comparação de medianas foi realizada utilizando-se o teste Mann-Whitney. A normalidade foi verificada utilizando-se o teste Kolmogorov-Smirnov.

Para avaliar o efeito das diferentes variáveis preditoras da mãe e da criança no desfecho investigado foram calculados os riscos relativos (RR) e os intervalos de confiança de 95% utilizando-se a regressão de Poisson. A análise de regressão não ajustada foi realizada selecionando-se as variáveis com valor de $p < 0,1$ em pelo menos um dos segmentos (idade materna, IMC pré-gestacional, tipo de parto, sexo, estado nutricional e duração do aleitamento). O ajuste dos modelos foi realizado selecionando-se as variáveis com valor de $p < 0,05$ (IMC da criança e IMC pré-gestacional). Entretanto, devido a sua plausibilidade biológica no que tange ao efeito nas crianças ao longo dos anos, essas mesmas variáveis foram mantidas no modelo ajustado mesmo quando não houve significância estatística (Czarnobay *et al.*, 2023; Mastroeni, *et al.*, 2017).

O ajuste dos modelos foi avaliado utilizando o critério de $-2 \log\text{-likelihood}$, com valores menores indicando melhor ajuste. Todas as análises foram consideradas estatisticamente significativas quando o valor de $p < 0,05$.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo as normas do Programa de Pós-graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville Univille, optou-se em apresentar o capítulo de resultados e discussão na forma de artigo científico, o qual será submissão à revista *Public Health Nutrition*, Qualis A1 e fator de impacto 3,0 (Apêndice A).

7 CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo apontaram que crianças com excesso de peso corporal e cujas mães apresentaram IMC pre-gestacional excessivo possuem maior risco para o desenvolvimento de PA elevada dos 6 aos 12 anos de idade. Ainda que o excesso de peso corporal materno-infantil seja um preditor passível de controle e prevenção, o monitoramento da PA da criança desde os 3 anos de idade é fundamental para evitar qualquer desfecho cardiovascular negativo ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS

- ANDAKI Alynne Christin Ribeiro *et al.* Waist circumference percentile curves as a screening tool to predict cardiovascular risk factors and metabolic syndrome risk in Brazilian children. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 9, e00105317, Sep., 2018.
- BAILICH, Gisele Capistrano *et al.* Obesidade infantil e suas consequências: uma revisão da literatura. **Conjecturas**, [s.l.], v. 22, n. 2, p. 47–58, 2022.
- BAKER, Phillip *et al.* Ultra-processed foods and the nutrition transition: Global, regional and national trends, food systems transformations and political economy drivers. **Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, [s.l.], v. 21, n. 12, p.1-22, 2020.
- BARROSO, Weimar Kunz Sebba *et al.* Brazilian guidelines of hypertension - 2020. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 116, n. 3, p. 516–658, 2021.
- BATAL.M e DELISLE, H. The nutrition transition and the double burden of malnutrition. **Med Sante Trop**, [s.l.], v. 28, n. 4, p.345-450, 2019.
- BLOCH, Katia Vergetti *et al.* ERICA: Prevalences of hypertension and obesity in Brazilian adolescents. **Revista de Saúde Pública**, Brazil, v. 50, p. 1s–12s:9s, 2016.
- BOCCOLINI, Cristiano Siqueira *et al.* Trends of breastfeeding indicators in Brazil from 1996 to 2019 and the gaps to achieve the WHO/UNICEF 2030 targets. **BMJ Global Health**, London, v. 8, n.9, e:012529, 2023.
- BRADY, Tammy M. *et al.* Association between adiposity and left ventricular mass in children with hypertension. **Journal of Clinical Hypertension**, [s.l.], v. 18, n. 7, p. 625–633, 2016.
- CAL, Robinson *et al.* Health care resource utilization and costs associated with childhood hypertension: A population-based cohort study FR-PO386. **Journal of the American Society of Nephrology**, v. 35, n. 10, 2024.
- CALLAWAY, C. W. *et al.* Circumferences. In: LOHMAN, Timothy. G.; ROCHE, Alex F.; MARTORELL, Reynaldo. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books, p. 39-54. ISBN: 0873221214, 1988.
- CARRILHO TRB, Hutcheon JA, Rasmussen KM *et al.* Gestational weight gain according to the Brazilian charts and its association with maternal and infant adverse outcomes. **Am J Clin Nutr.**, [s.l.], v. 117, p. 414-425, 2023
- CHU, Chao *et al.* Blood pressure trajectories from childhood to youth and arterial stiffness in adulthood: a 30 year longitudinal follow-up study. **Front Cardiovasc Med**, [s.l.], v. 9, jun., 2022.
- CORRÊA, Cecilia Burigo; MASTROENI, Silmara S. B. S.; MASTROENI, Marco F. Effect of age at menarche on the mother's weight status two and four years after delivery: a cohort study. **Women & health**, London, v. 60, n. 10, p. 1196–1205, 2020.
- CZARNOBAY Sandra *et al.* Predictors of excess body weight concurrently affecting mother-child pairs: a 6 year follow-up. **J Public Health (Oxf)**, v. 45, n. 1, e10-e21, mar., 2023.

DE AMICIS, Ramona *et al.* Ultra-processed foods and obesity and adiposity parameters among children and adolescents: a systematic review. **European Journal of Nutrition**. German, v. 61, n. 5, p. 2251-2264, mar., 2022.

DZAU, Victor J.; BALATBAT, Celynne A. Future of hypertension: The need for transformation. **Hypertension**, [s.l.], v. 74, n.3 p-450-457, Sep., 2019.

FALKNER, Bonita *et al.* Pediatric Primary Hypertension: An Underrecognized Condition: A Scientific Statement from the American Heart Association. **Hypertension**, USA, v. 80, n. 6, p. e101–e111, mar., 2023.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP e WHO. **The State of Food Security and Nutrition in the World 2023**. Food and Agriculture Organization of the United Nations (ONU), Rome, 2024. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc3017en>

FLYNN, Joseph T; KAELEBER, David. C; BAKER-SMITH, Carissa M *et.al* Clinical Practice Guideline for Screening and Management of High Blood Pressure in Children and Adolescents. **Pediatrics**, USA, v.140, n.3, e:20171904, sep., 2017. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1904>

FLYNN, Joseph T.; FALKNER, Bonita E. New clinical practice guideline for the management of high blood pressure in children and adolescents. **Hypertension**, USA, v.70, n. 4, Oct., 2017. DOI: <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.10050>.

GENOVESI, Simonetta; PARATI, Gianfranco. Cardiovascular Risk in Children: Focus on Pathophysiological Aspects. **International Journal of Molecular Sciences**, Switzerland, v. 21, n. 18, p. 1–7(6612), sep., 2020.

GIESTA, Juliana Mariante *et al.* Associated factors with early introduction of ultra-processed foods in feeding of children under two years old. **Ciencia e Saude Coletiva**, Brazil, v. 24, n. 7, p. 2387–2397, 2019.

GORDON CC, Chumlea WC, Roche AF Stature, recumbent length, and weight. In Anthropometric standardization reference. In: LOHMAN, Timothy. G.; ROCHE, Alex F.; MARTORELL, Reynaldo. **Anthropometric Standardization Reference Manual**. Champaign, Illinois: Human Kinetics Books ISBN: 0873221214, 1988.

GRAWE, Vanessa Heidemann *et al.* Waist circumference and blood pressure in Brazilian children. **Blood Pressure Monitoring**, USA, v. 28, n. 5, p. 244–252, Oct. 2023.

GUERRA, Paulo Henrique *et al.* Variables Associated with Ultra-Processed Foods Consumption among Brazilian Adolescents: A Systematic Review. **Adolescents**, Switzerland, v. 3, n. 3, jul., 2023.

GÜNGÖR, Neslihan Koyuncuoğlu. Overweight and obesity in children and adolescents. **JCRPE Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology**, Turkey, v. 6, n. 3, p. 129–143, sep., 2014.

GUTTIER, Marília Cruz *et al.* Repeated high blood pressure at 6 and 11 years at the Pelotas 2004 birth cohort study. **BMC Public Health**, London, v. 19, n. 1, Sep., 2019.

HANAUER, Aline Denise *et al.* Direct costs for outpatient excess body weight treatment in Brazilian children and adolescents attending a public children's hospital. **J Pediatric (Rio J)**. Joinville, v.100, n.4, p 444-454, aug., 2024.

HAO, Guang *et.al.* Blood pressure trajectories from childhood to Young adulthood associated with cardiovascular risk: Results from the 23- year longitudinal Georgia Stress and Heart Study. **Hypertension**, [s.l.] v. 69, n.3, p.435-442, mar., 2017.

JUHOLA, Jonna *et al.* Combined effects of child and adult elevated blood pressure on subclinical atherosclerosis: The international childhood cardiovascular cohort consortium. **Circulation**, [s.l.], v. 128, n. 3, p. 217–224, jul., 2013.

KAELEBER David C. *et al.* Diagnosis and Medication Treatment of Pediatric Hypertension: A Retrospective Cohort Study. **Pediatrics**, v.138, n.6, e:20162195, dec., 2016.

KAGURA, Juliana *et al.* Blood pressure tracking in urban black South African children: Birth to twenty cohort. **BMC Pediatrics**, United Kingdom, v. 15, n. 78, p. 1–7, jul., 2015.

KHAN, Sadiya *et al.* Optimizing Prepregnancy cardiovascular Health to improve outcomes in pregnant and postpartum individuals and offspring: A scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v.147, n. 7, p.e76-e91, Feb., 2023.

KROLL, Caroline *et al.* Adiponectin and leptin gene variants and their effects on body weight trajectories in children from birth to 6 years of age: the PREDI Study. **British Journal of Nutrition**, [s.l.], v. 125, n. 3, p. 241–250, Feb., 2021.

LARKINS, Nicholas *et al.* Blood pressure among Australian Aboriginal children. **Journal of Hypertension**, United Kingdom, v. 35, n. 9, p. 1801–1807, 2017.

LOBSTEIN, Tim, POWIS, Jaynaide e JACKSON-LEACH, Rachel. World Obesity: Atlas 2024 **World Obesity Federation**, [s.l.], 2024.

LURBE, Empar *et al.* European Society of Hypertension guidelines for the management of high blood pressure in children and adolescents. **Journal of Hypertension**, United Kingdom, v. 34, n. 10, p.1887-920, 2016.

MALACHIAS, M.V.B *et al.* 7º Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, Rio de Janeiro, v. 107, n. 3, p. 1–103, 2016.

MASTROENI, Marco Fabio *et al.* Breast-feeding duration for the prevention of excess body weight of mother-child pairs concurrently: a 2-year cohort study. **Public Health Nutr.**, v. 20, n. 14, p. 2537-2537, jun., 2017.

MEER, Romain *et al.* Incidence and correlates of high blood pressure from childhood to adulthood: the Birth to Twenty study. **Journal of Hypertension**, United Kingdom, v. 40, n. 2 p. 1–9, 2022.

MESCOLOTO, Samantha, PONGILUPPI, Gabriela e DOMENE, Semíramis. Ultra-processed food consumption and children and adolescents' health. **J Pediatric (Rio J)**, Suppl, S18-S30, mar-apr, 2024.

NASCIMENTO, Marcelo de Maio e RODRIGUES, Mateus de Sousa. Estado nutricional de crianças e adolescentes residentes na região nordeste do Brasil: uma revisão de literatura. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 99, n. 2. p. 182-8, Abr., 2020.

OLIVEIRA, Gláucia *et al.* Estatística Cardiovascular- Brasil 2023. Cardiovascular Statistics -Brazil 2023. **Arq. Bras Cardiol.**, Rio de Janeiro, v. 121, n. 2, e:20240079, 2024.

PALOMBO, Claudia Nery Teixeira *et al.* Difficulties in nutritional counseling and child growth follow-up: from a professional perspective. **Rev Bras Enferm**, Brasília, v. 70, n. 5, p. 1000-8, Sep-Oct., 2017

PETRACCO, Andrea Mabilde *et al.* Prevalence of and factors associated with high blood pressure at 15 years of age: a birth cohort study. **Journal of the American Heart Association J Am Heart Assoc**, [s.l.], v. 12, n.23, e:02962, Dec.,2023.

POPKIN, Barry M. Nutrition Transition and the Global Diabetes Epidemic. **Current Diabetes Reports**, Germany, v. 15, n. 9, p. 64, Sep., 2015.

POPKIN, Barry; NG, Shu Wen. The nutrition transition to a stage of high obesity and noncommunicable disease prevalence dominated by ultra-processed foods is not inevitable. **Obesity Reviews**, United Kingdom, v. 23, n. 1, e:13366, Jan., 2022.

QIAO, Jia *et al.* A Meta-Analysis of the Association Between Breastfeeding and Early Childhood Obesity. **Journal Peditriac Nursing**, United Kingdom, v. 53, p. 57-66, 2020.

RESENDE, Virginia *et al.* Obesidade na infância e adolescência: Manual de Orientação. **Sociedade Brasileira de Pediatria**, São Paulo, n.3 , p. 236, 2019. ISBN: 978-85-88520-32-5.

ROCHA, LP, *et.al.* Burden of disease and direct costs to the health system attributable to high body mass index in Brazil. **Public Health**, [s.l.], v.233, p.121-129, aug., 2024.

ROCHA, Isabela Lobão da; HONÓRIO, Fernanda Paiva Pereira; ONOFRE, Mariana Ribeiro. Protocolo de manejo da hipertensão arterial na população pediátrica. **Revista de Medicina da UFC**, Fortaleza, v. 62, n. 1, p. 1–11, 2022.

SANTANA, Marina O. *et al.* Analysing persuasive marketing of ultra-processed foods on Brazilian television. **International Journal of Public Health**, Germany, v. 65, n. 7, p. 1067–1077, 2020.

SBP. Manual de Orientação: Hipertensão arterial na infância e adolescência. **Sociedade Brasileira de Pediatria**, Departamento científico de nefrologia, São Paulo, v. 2, p. 1–25, 2019.

SCHULTZ, Lidiane Ferreira *et al.* Sleep habits and weight status in Brazilian children aged 4–6 years of age: the PREDI study. **Sleep Medicine**, United Kingdom, v. 87, p. 30–37, 2021

SPRINGMANN, Marco *et al.* Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s.l.], v. 113, n. 15, p. 4146-51, apr., 2016.

TORRES, Camila Honorato *et al.* The effect of pre-pregnancy weight and gestacional weight gain on blood pressure in children at 6 years of age. **Journal of Public Health (Oxf)**, [s.l.], v.43, n.2, e:161-e170, 2021.

VÉLIZ, Paula; TOLENTINO-MAYO,Lizbeth; BARQUERA, Símons *et al.* Childhood overweight: a call for prevenrion in Latin American and the Caribbean. **UNICEF**, Panama, 2021. ISBN: 978-92-806-5308-3

VILLAR J, Ismail L. C.; Victora C. G. *et al.* International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21st Project. **Lancet**, London, v. 384, n. 9946, p. 857-868, Sep., 2014

VIOLA, Poliana Cristina de Almeida Fonseca *et al.* Situação socioeconômica, tempo de tela e de permanência na escola e o consumo alimentar de crianças. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 257–267, 2023.

WHO World Health Organization. 2000. **Obesity**: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Techical Report Series.,2000. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330?locale-attribute=es&>. Acesso em: 15 dez. 2024.

WHO. **BMI-for-age (5-19 years)**. Switzerland, 2007. Disponível em: <https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>. Acesso em: 15 dez. 2024

WHO. World health statistics 2024: Monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. **World Health Organization**, Switzerland, p. 1–96, 2024. ISBN 978-92-4-009470-3.

WILEY, Tiffany M. Powell *et al.* Obesity and Cardiovascular Disease: A scientific Statement from the American Heart Association. **Circulation**, [s.l.], v.143, n.21, e:984-e1010, Apr., 2021.

YANG, Lili *et al.* Elevated Blood Pressure in Childhood or Adolescence and Cardiovascular Outcomes in Adulthood A Systematic **Review Childhood Blood Pressure**, [s.l.], v. 75, n. 4, p.948-955, Apr., 2020.

YE, Xinxin *et al.* Trends in Prevalence of Hypertension and Hypertension Phenotypes Among Chinese Children and Adolescents Over Two Decades (1991–2015). **Frontiers in Cardiovascular Medicine**, Switzerland, v. 8, p. 627741, 2021.

ZHANG, Xinyue *et al.* Global Prevalence of Overweight and Obesity in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. **JAMA Pediatrics**, [s.l.], v.178, n. 8, p. 800-813, 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Artigo:

“Child’s weight status and high blood pressure from 6 to 12 years of age: Results from the PREDI cohort study”.

[Home](#)[Author](#)[Review](#)

Submission Confirmation

[Print](#)

Thank you for your submission

Submitted to

Public Health Nutrition

Manuscript ID

PHN-2025-0496

Title

Child weight status and high blood pressure from 6 to 12 years of age: Results from the PREDI cohort study

Authors

Moletta, Aline

Corrêa, Cecilia

Mastroeni, Silmara

Mastroeni, Marco

Date Submitted

15-May-2025

[Author Dashboard](#)



© Clarivate | © ScholarOne, Inc., 2025. All Rights Reserved.

ScholarOne Manuscripts and ScholarOne are registered trademarks of ScholarOne, Inc.

ScholarOne Manuscripts Patents #7,257,767 and #7,263,655.

 @Clarivate for Academia & Government |  System Requirements |  Privacy Statement | 
Terms of Use | Cookies Settings | Accessibility

Termo de Autorização para Publicação de Teses e Dissertações

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) a disponibilizar em ambiente digital institucional, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/IBICT) e/ou outras bases de dados científicas, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data 23/05/2025.

1. Identificação do material bibliográfico: () Tese (x) Dissertação () Trabalho de Conclusão

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Autor: Aline Krein Moletta

Orientador: Marco Fabio Mastroeni.

Data de Defesa: 06/03/2025

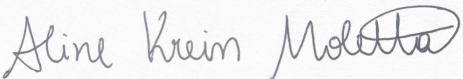
Título: "Efeito do estado nutricional na pressão arterial em crianças dos 6 aos 12 anos de idade: Estudo de coorte."

Instituição de Defesa: Universidade da Região de Joinville Univille

3. Informação de acesso ao documento:

Pode ser liberado para publicação integral (x) Sim () Não

Havendo concordância com a publicação eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese, dissertação ou relatório técnico.



Assinatura do autor

Joinville, 23 de maio de 2025.

Local/Data