

DANIELA DOS SANTOS

**ESTADO NUTRICIONAL DO PAR MÃE-CRIANÇA AO LONGO DE NOVE ANOS
DE SEGUIMENTO SEGUNDO A CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO**

JOINVILLE – SC

2024

DANIELA DOS SANTOS

ESTADO NUTRICIONAL DO PAR MÃE-CRIANÇA AO LONGO DE NOVE ANOS DE
SEGUIMENTO SEGUNDO A CIRCUNFERÊNCIA DO PESCOÇO

Tese de Doutorado apresentada como requisito para obtenção do título de Doutora em Saúde e Meio Ambiente, na Universidade da Região de Joinville (Univille). Orientador: Prof. Dr. Marco Fábio Mastroeni e coorientação da Profa. Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni.

JOINVILLE – SC

2024

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

S237e Santos, Daniela dos
Estado nutricional do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento segundo a circunferência do pescoço / Daniela dos Santos; orientador Dr. Marco Fábio Mastroeni; coorientadora Dra. Silmara Salette de Barros Silva Mastroeni. – Joinville: Univille, 2023.

103 f.: il.

Tese (Doutorado em Saúde e Meio Ambiente – Universidade da Região de Joinville)

1. Crianças – Nutrição – Joinville (SC). 2. Mulheres – Nutrição. 3. Sobrepeso. I. Mastroeni, Marco Fábio (orient.). II. Mastroeni, Silmara Salette de Barros Silva. III. Título.

CDD 612.30832

Termo de Aprovação

“Estado Nutricional do Par Mãe-Criança ao Longo de Nove Anos de Seguimento Segundo a Circunferência do Pescoço”

por

Daniela dos Santos

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni
Orientador (UNIVILLE)

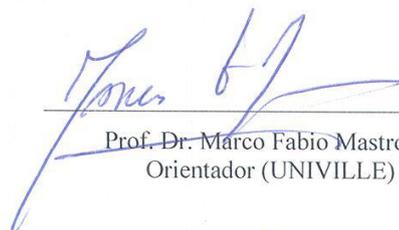
Profa. Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni
Coorientadora (UNIVILLE)

Profa. Dra. Luciane Peter Grillo
(UNIVALI)

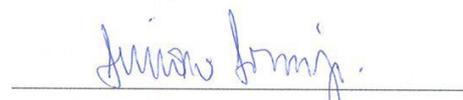
Prof. Dr. Ricelli Endrigo Ruppel da Rocha
(UNIARP)

Profa. Dra. Carla Werlang Coelho
(UNIVILLE)

Tese julgada para a obtenção do título de Doutora 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, 28 de novembro de 2023

Dedico este trabalho a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada, minha família querida, amigos, colegas de trabalho e ao meu orientador, professor Marco.

AGRADECIMENTOS

Á Deus que, com a sua luz guiou meus caminhos, deu-me força para superar todas as dificuldades e os obstáculos que encontrei e não me deixar desistir.

Agradeço minha mãe Zenaide e meu irmão André por sempre ajudarem nos momentos difíceis e ainda serem extremamente generosos através do seu incentivo, apoio e principalmente pelas suas atitudes que somente o amor justifica.

Agradeço o meu marido e companheiro de todas as horas Marcelo, que sempre me apoiou, teve toda a paciência do mundo com as minhas ausências. Obrigada pelo seu amor, por sempre me apoiar e dar forças e sempre me ouvir, quando eu precisava desabafar com alguém.

Agradeço ao meu orientador, Dr. Marco Fábio Mastroeni, que não poupou esforços para que tudo fosse realizado da melhor forma possível, pelo incentivo, por não deixar perder o foco, mesmo nas horas mais complicadas. Obrigada por confiar no meu trabalho e por dividir todo o seu conhecimento.

Agradeço a oportunidade de ter reencontrado a equipe *PREDI*, revendo velhas amizades e construindo novas neste árduo caminho.

Agradeço também a da minha querida amiga Cristianne, companheira de viagem, conselheira, incentivadora, por sempre estar por perto, por me ajudar das mais diversas formas, não tenho nem palavras para agradecer a sua generosidade.

Agradeço também as minhas amigas e colegas de trabalho Liamara Dala Costa e Talitta Padilha Machado, por estarem sempre presentes e me auxiliarem em diversos momentos.

Agradeço a todas as participantes desta pesquisa por permitirem nossas visitas em seus domicílios, contribuindo para o conhecimento científico e pelo aprendizado adquirido com vocês.

“Seja você quem for, seja qual for à posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá.”

(Ayrton Senna)

RESUMO

A circunferência do pescoço (CP) é um indicador do estado nutricional e uma medida indireta da gordura subcutânea da parte superior do corpo, e identificada como um preditor independente de doenças cardiometabólicas. O objetivo deste estudo foi avaliar a acurácia da circunferência do pescoço como medida do estado nutricional do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento. Trata-se de um estudo de coorte denominado “Estudo PREDI”, iniciado em 2012, envolvendo 435 mães e seus filhos atendidos em uma maternidade pública de Joinville, SC. Foram coletados dados sociodemográficos, econômicos, biológicos e antropométricos da mãe e da criança em suas residências, após agendamento prévio. No primeiro segmento do estudo (2013-2014) participaram 315 mães e seus filhos, já no segundo (2016-2017), terceiro (2018) e no quarto seguimento (2021) a participação foi de 221, 187 e 144 pares de mãe e filho, respectivamente. Houve correlação positiva ($p < 0,05$) entre CP e peso, estatura e índice de massa corporal em meninos e meninas ao longo dos acompanhamentos. Exceto para a faixa etária de 1 a 2 anos (AUC=0,73; IC 95% 0,65-0,81 para meninos e meninas), a precisão da CP em identificar o excesso de peso corporal foi de 0,80 ou superior (AUC=0,80-0,95; IC 95%: 0,71-1,00). Nossos achados mostraram que a CP pode ser utilizada para rastrear crianças brasileiras de 2 a 9 anos quanto ao excesso de peso corporal. No entanto, mais estudos envolvendo tamanhos amostrais maiores e outras populações são necessários para complementar os dados aqui relatados.

Palavras-chave: Circunferência do Pescoço. Estado Nutricional. Excesso de peso corporal. Excesso de massa corporal. Crianças.

NUTRITIONAL STATUS OF THE MOTHER-CHILD PAIR OVER NINE YEARS OF FOLLOW-UP ACCORDING TO NECK CIRCUMFERENCE

ABSTRACT

Neck circumference (NC) is an indicator of nutritional status and an indirect measure of upper body subcutaneous fat, and identified as an independent predictor of cardiometabolic diseases. The objective of this study was to evaluate the accuracy of neck circumference as a measure of the nutritional status of the mother-child pair over nine years of follow-up. This is a cohort study called "PREDI Study", started in 2012, involving 435 mothers and their children treated at a public maternity hospital in Joinville, SC. Sociodemographic, economic, biological and anthropometric data were collected from the mother and child in their homes, after prior scheduling. In the first segment of the study (2013-2014) 315 mothers and their children participated, in the second (2016-2017), third (2018) and fourth follow-up (2021) the participation was 221, 187 and 144 pairs of mother and son, respectively. There was a positive correlation ($p < 0.05$) between CP and weight, height and body mass index in boys and girls throughout the follow-ups. Except for the age group of 1 to 2 years (AUC=0.73; 95% CI 0.65-0.81 for boys and girls), the accuracy of CP in identifying excess body weight was 0.80 or higher (AUC=0.80-0.95; 95% CI: 0.71-1.00). Our findings showed that CP can be used to screen Brazilian children aged 2 to 9 years for excess body weight. However, further studies involving larger sample sizes and other populations are needed to complement the data reported here.

Keywords: Neck circumference. Nutritional status. Overweight. Excess body mass. Children.

ESTADO NUTRICIONAL DE LA PAREJA MADRE-HIJO A LO LARGO DE NUEVE AÑOS DE SEGUIMIENTO SEGÚN CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO

RESUMEN

La circunferencia del cuello (CN) es un indicador del estado nutricional y una medida indirecta de la grasa subcutánea de la parte superior del cuerpo, y se identifica como un predictor independiente de enfermedades cardiometabólicas. El objetivo de este estudio fue evaluar la precisión de la circunferencia del cuello como medida del estado nutricional de la pareja madre-hijo durante nueve años de seguimiento. Se trata de un estudio de cohorte denominado "Estudio PREDI", iniciado en 2012, en el que participaron 435 madres y sus hijos atendidos en una maternidad pública de Joinville, SC. Se recogieron datos sociodemográficos, económicos, biológicos y antropométricos de la madre y el niño en sus hogares, previa programación. En el primer segmento del estudio (2013-2014) participaron 315 madres y sus hijos, en el segundo (2016-2017), tercer (2018) y cuarto seguimiento (2021) la participación fue de 221, 187 y 144 pares de madre e hijo, respectivamente. Hubo correlación positiva ($p < 0,05$) entre PC y peso, talla e índice de masa corporal en niños y niñas a lo largo de los seguimientos. Excepto para el grupo de edad de 1 a 2 años (AUC=0,73; IC 95% 0,65-0,81 para niños y niñas), la precisión de la CP para identificar el exceso de peso corporal fue de 0,80 o superior (AUC=0,80-0,95; IC 95%): 0,71-1,00). Nuestros hallazgos mostraron que la CP se puede utilizar para detectar exceso de peso corporal en niños brasileños de 2 a 9 años. Sin embargo, se necesitan más estudios que involucren tamaños de muestra más grandes y otras poblaciones para complementar los datos reportados aquí.

Palabras clave: Circunferencia del cuello. Estados nutricionales. Exceso de peso corporal. Exceso de masa corporal. Niños.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Impacto da obesidade na saúde: diretos e indiretos	19
Figura 2 - Modelo de cascata de desenvolvimento da obesidade infantil.....	21
Figura 3 - Fluxograma da amostra ao longo dos seguimentos do estudo PREDI	34
Figura 4 - Fluxograma das estratégias adotadas para localizar as participantes do estudo 2013- 2021.	36
Figura 5 - Localização da medida da circunferência do pescoço.	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comorbidades e complicações da obesidade infantil.....	22
Quadro 2 - Classificação do estado nutricional segundo IMC para adultos	33
Quadro 3 - Classificação do estado nutricional segundo IMC por idade e sexo.....	39
Quadro 4 - Classificação do estado nutricional segundo IMC por idade e sexo para crianças de 5-19 anos.	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC – Circunferência da Cintura
CP – Circunferência do Pescoço
DP – Desvio Padrão
E/I – Estatura por Idade
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC – Índice de Massa corporal
MDV – Maternidade Darcy Vargas
OMS – Organização Mundial da Saúde
OPAS – Organização Pan-Americana de Saúde
P/E – Peso por Estatura
P/I – Peso por Idade
RI – Resistência à Insulina
ROC – *Receiver Operating Characteristic*
SM – Síndrome Metabólica
SPSS – *Statistical Package for the Social Science*
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNIVILLE – Universidade da Região de Joinville
WHO – *World Health Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo geral	17
2.2 Objetivos específicos	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 Obesidade	18
3.2 Excesso de peso corporal infantil	20
3.3 Avaliação do estado nutricional em crianças	23
3.4 Métodos de avaliação do estado nutricional em crianças	24
3.4.1 Circunferência do pescoço.....	26
3.5 Estirão de crescimento	27
3.6 A interface interdisciplinaridade relacionada a obesidade infantil	29
4 METODOLOGIA	31
4.1 Delineamento do estudo e coleta dos dados	31
4.2 Primeiro seguimento, 2013-2014	35
4.2.1 Variáveis 1º seguimento.....	37
4.3 Segundo seguimento, 2016-2017	39
4.4.1 Variáveis 2º seguimento.....	40
4.4 Terceiro seguimento, 2018	40
4.4.1 Variáveis do 3º seguimento.....	41
4.5 Quarto seguimento, 2021	42
4.5.1 Variáveis do 4º seguimento.....	42
4.6 Treinamento da equipe	43
4.7 Processamento dos dados e análise estatística	43
4.8 Aspecto ético	45
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
6 CONCLUSÃO	48
7 REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A epidemia da obesidade entre crianças e adolescentes tornou-se um importante problema de saúde pública (AFSHIN *et al.*, 2017; WHO, 2020). De acordo com o World Obesity Atlas (2023), estima-se que mais de 4 bilhões de pessoas em todo o mundo possam estar com sobrepeso ou obesidade (IMC \geq 25kg/m²) até 2035, representando um aumento significativo em comparação com os mais de 2,6 bilhões registrados em 2020. Este crescimento projeta que mais de 50% da população global será afetada até 2035, excluindo crianças menores de 5 anos. Ainda a obesidade (IMC \geq 30kg/m²) deve aumentar de 14% para 24% da população nesse mesmo período, afetando quase 2 bilhões de adultos, crianças e adolescentes. A prevalência crescente da obesidade será mais pronunciada entre crianças e adolescentes, com um aumento de 10% para 20% entre os meninos e de 8% para 18% entre as meninas, entre o período de 2020 a 2035, em todo o mundo.

Considerando apenas as Américas (Norte, Sul e Central), a prevalência de obesidade em crianças e adolescentes também está prevista para aumentar, particularmente entre os meninos, com um aumento projetado de 20% para 33%. Espera-se que a obesidade afete quase metade de todos os adultos (de 47% a 49%) até 2035 (WORLD OBESITY ATLAS, 2023).

No Brasil, o excesso de peso e a obesidade estão aumentando entre crianças e adolescentes em todas as classes econômicas e em todas as regiões (PEREIRA, 2012; SILVA; MARTINS; GONÇALVES, 2018). Essas crianças acabam permanecendo obesas na idade adulta (GAUTAM; JEONG, 2019) sendo mais propensas a desenvolver doenças não transmissíveis como Diabetes *Mellitus* tipo 2 e doenças cardiovasculares em uma idade cada vez mais precoce (KARKI; SHRESTHA; SUBEDI, 2019).

Dados do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional, Sisvan (2023) apontam para uma prevalência de 41% de adultos com obesidade até 2035, sugerindo um aumento anual entre 2020-2035 de 2,8% e um aumento anual na obesidade infantil neste mesmo período de 4,4%. no ano de 2023 os dados do Sisvan mostraram 6,8% de excesso de peso para idade entre crianças de 0 até 5 anos, e de 12,1% para idade entre 5 e 10 anos. A cidade de Joinville/SC apresenta dados próximos aos nacionais, onde há registros de 6,3% de excesso de peso entre as crianças de 0 até 5 anos, e de 12,3% para idade entre 5 e 10 anos.

Por ser a obesidade uma doença crônica não transmissível, de difícil tratamento, associada a diversas condições mórbidas e cuja prevalência vem aumentando, ênfase especial deve ser dada às medidas preventivas (RAO *et al.*, 2017).

Os métodos mais utilizados para avaliar a adiposidade corporal são os antropométricos que variam desde a aferição do peso, medidas de circunferências e espessura de dobras cutâneas (ALVES JUNIOR *et al.*, 2017). Essas medidas são avaliadas por meio de índices específicos e interpretados de acordo com suas peculiaridades, sendo as mais utilizadas em crianças: o índice de massa corporal (IMC), estatura, circunferência da cintura (CC) e, mais recentemente, a circunferência do pescoço (CP) (COLOMBO-SOUZA; FRANÇA, 2015; NAGY *et al.*, 2014; TAHERI *et al.*, 2016; TANTAWY *et al.*, 2020).

A CP é uma medida alternativa da adiposidade corporal, da parte superior do corpo, que se correlaciona com adiposidade do corpo inteiro e apresenta algumas vantagens quando comparada a aplicação do IMC ou da CC. Entre as vantagens da CP podemos citar: a boa confiabilidade entre avaliadores não havendo a necessidade de múltiplas medições de precisão e confiabilidade, não sofre influência do período de mensuração (período pré e pós-prandial), facilmente aplicada em locais frios ou lotados e a superfície corporal da realização da medida é mais estável tornando-se mais fácil a aplicação para os avaliadores gerando menos constrangimento nos avaliados e sendo socialmente mais aceitável para as mulheres, adolescentes e crianças (GONZÁLEZ-CORTÉS *et al.*, 2019; GUO *et al.*, 2012; MAGALHÃES *et al.*, 2014).

Neste contexto, a CP tem se mostrado como um índice confiável de avaliação da adiposidade corporal (MA *et al.*, 2017b), sendo a gordura localizada na região do pescoço associada com diversos fatores de risco cardiovasculares (TÉLLEZ *et al.*, 2020; MATJUDA *et al.*, 2020) como a síndrome metabólica (NAMAZI *et al.*, 2018a), a hipertensão arterial sistêmica (NAMAZI *et al.*, 2018b) e a alteração do metabolismo glicêmico (SILVA *et al.*, 2014; NETA *et al.*, 2017). Alguns autores demonstraram que a CP é mais apropriada na avaliação do estado nutricional em adultos (ANOTHASINTAWEE *et al.*, 2019; BOREL *et al.*, 2018), crianças (GONZÁLEZ-CORTÉS *et al.*, 2019; VALENCIA-SOSA *et al.*, 2019) e, sobretudo entre os indivíduos portadores de obesidade mórbida, onde o abdômen dificulta medições precisas das circunferências da cintura e do quadril (ALZEIDAN *et al.*, 2019).

A utilização de um método de diagnóstico simples, barato e seguro, que avalie a adiposidade corporal e que complemente a medida do IMC na avaliação do estado nutricional é fundamental e deve ser aplicado ainda na infância (SANTOS *et al.*, 2015). É durante esta fase que são desenvolvidos hábitos alimentares e a criança está mais vulnerável para o aumento de peso devido ao desenvolvimento estar condicionado aos hábitos alimentares (SANTOS *et al.*, 2015).

Embora já existam estudos longitudinais que avaliaram o estado nutricional do par mãe-criança, não foram encontrados estudos que utilizaram a CP como medida de avaliação da adiposidade corporal ao longo de nove anos de seguimento. A utilização da CP como medida do estado nutricional é de fácil aplicabilidade e de baixo custo para identificar o risco do excesso de peso contribuindo para o desenvolvimento de políticas públicas.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a acurácia da CP como medida do estado nutricional do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a acurácia da CP como medida do estado nutricional do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever as características sociodemográficas e biológicas do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento após o parto.
- Determinar o estado nutricional segundo o IMC e a CP.
- Avaliar o estado nutricional do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento segundo a CP e o IMC.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Obesidade

O aumento da prevalência da obesidade tornou-se um grande problema de saúde em todo o mundo (ENGIN; ENGIN, 2017; GEETS; MEUWISSEN; VAN HUL, 2019), tanto em adultos quanto em crianças e adolescentes (KUMAR; KELLY, 2017b).

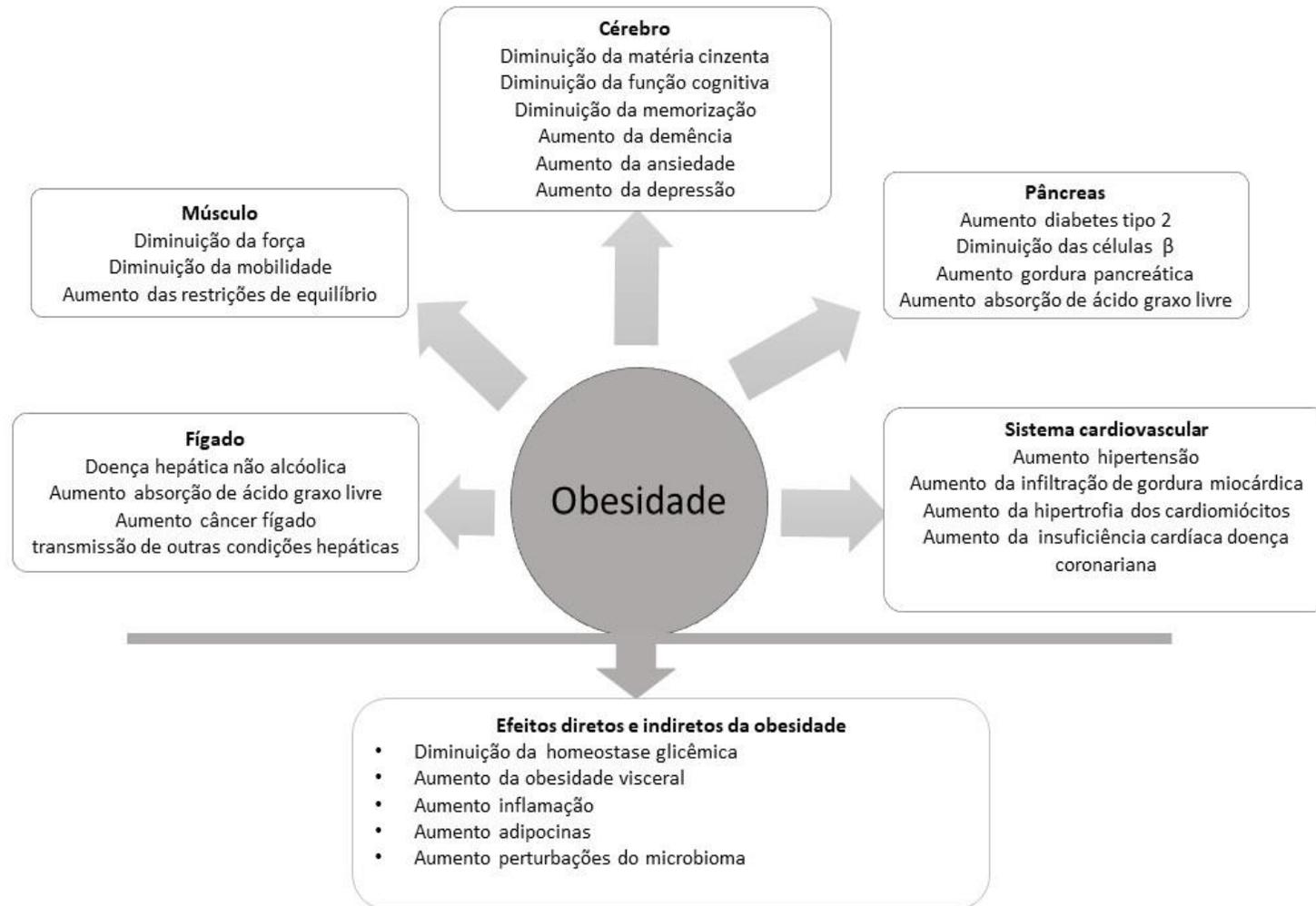
A obesidade é uma doença crônica não transmissível (DCNT) (NYBERG *et al.*, 2018) caracterizada pelo excesso de gordura corporal resultante do desequilíbrio prolongado entre o consumo alimentar e o gasto energético (CARNEIRO *et al.*, 2016; FONSECA *et al.*, 2018; ROMIEU *et al.*, 2017).

O acúmulo de gordura no organismo está associada a riscos para a saúde (JUNG; CHOI, 2014) e é compreendido como um agravo de caráter multifatorial, pois suas causas estão relacionadas a questões biológicas, históricas, ecológicas, econômicas, sociais, culturais e políticas (GÉRARD, 2016; PALOU; BONET, 2013), sendo um dos fatores de risco mais importantes para outras doenças como as cardiovasculares e Diabetes *Mellitus* tipo 2 (KARKI; SHRESTHA; SUBEDI, 2019) .

Nos últimos anos, não apenas fatores genéticos, mas também e, principalmente, ambientais têm contribuído para a suscetibilidade ao ganho de peso (BURGIO; LOPOMO; MIGLIORE, 2015). Os fatores ambientais suscitam em um ambiente propício ao desenvolvimento da obesidade denominado “ambiente obesogênico” (JENSEN *et al.*, 2019; KININMONTH *et al.*, 2021; WEIHRAUCH-BLÜHER; WIEGAND, 2018).

O ambiente obesogênico é “a soma das influências que o entorno, as oportunidades ou as condições de vida têm para promover a obesidade em indivíduos ou populações” (SWINBURN; EGGER; RAZA, 1999). Refere-se a disponibilidade barata e fácil no consumo de uma dieta altamente calórica e um estilo de vida sedentário, o qual leva a um balanço energético positivo (SHEIKH *et al.*, 2017). Isso pode gerar um impacto da obesidade nos sistemas orgânicos causando efeitos diretos e indiretos na saúde, podendo ser visualizados na Figura 1.

Figura 1 - Impacto da obesidade na saúde: diretos e indiretos



Fonte: Adaptado de Uranga; Keller (2019).

No Brasil, o excesso de peso corporal (EPC - sobrepeso e obesidade) vêm aumentando em todas as faixas etárias, em ambos os sexos e em todos os níveis de renda, sendo a velocidade de crescimento mais expressiva na população com menor rendimento familiar. A Pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) apontou que a frequência de adultos com excesso de peso, atingiu 61,4%, apresentando uma taxa superior entre os homens (63,4%) em comparação com as mulheres (59,6%). A incidência desse quadro aumentou com a idade até os 54 anos e, ao contrário, reduziu à medida que o nível educacional cresceu. No caso da obesidade, a taxa atingiu 24,3%, permanecendo semelhante entre mulheres (24,8%) e homens (23,8%). A prevalência de obesidade foi mais expressiva nas faixas etárias até os 54 anos na população em geral e nos homens, enquanto nas mulheres essa tendência se estendeu até os 64 anos (VIGITEL, 2023).

O aumento da prevalência de obesidade infantil também tem sido observado na população brasileira e apontado como um fator de risco para o desenvolvimento precoce de DCNT (MIRANDA *et al.*, 2015).

3.2 Excesso de peso corporal infantil

A obesidade infantil tem consequências importantes para a saúde e o bem-estar, tanto na infância quanto na vida adulta (GHOSH; DAS; SEN, 2019; KELSEY *et al.*, 2014).

Em 2019, cerca de 38,2 milhões de crianças com menos de 5 anos estavam com EPC (WHO, 2020). Segundo o Atlas Mundial da Obesidade (2022) mais de 80 milhões de crianças entre 5 e 9 anos e mais de 110 milhões de crianças entre 10 e 19 anos serão afetadas pela obesidade até 2030. Isto é preocupante visto que crianças e adolescentes com sobrepeso têm um risco maior de continuarem acima do peso quando adultas (BAIRD *et al.*, 2005; SOARES; PETROSKI, 2003), além de terem taxas de mortalidade e morbidade mais elevadas (BALABAN *et al.*, 2004; CANNING; COURAGE; FRIZZELL, 2004; CARNEIRO *et al.*, 2000).

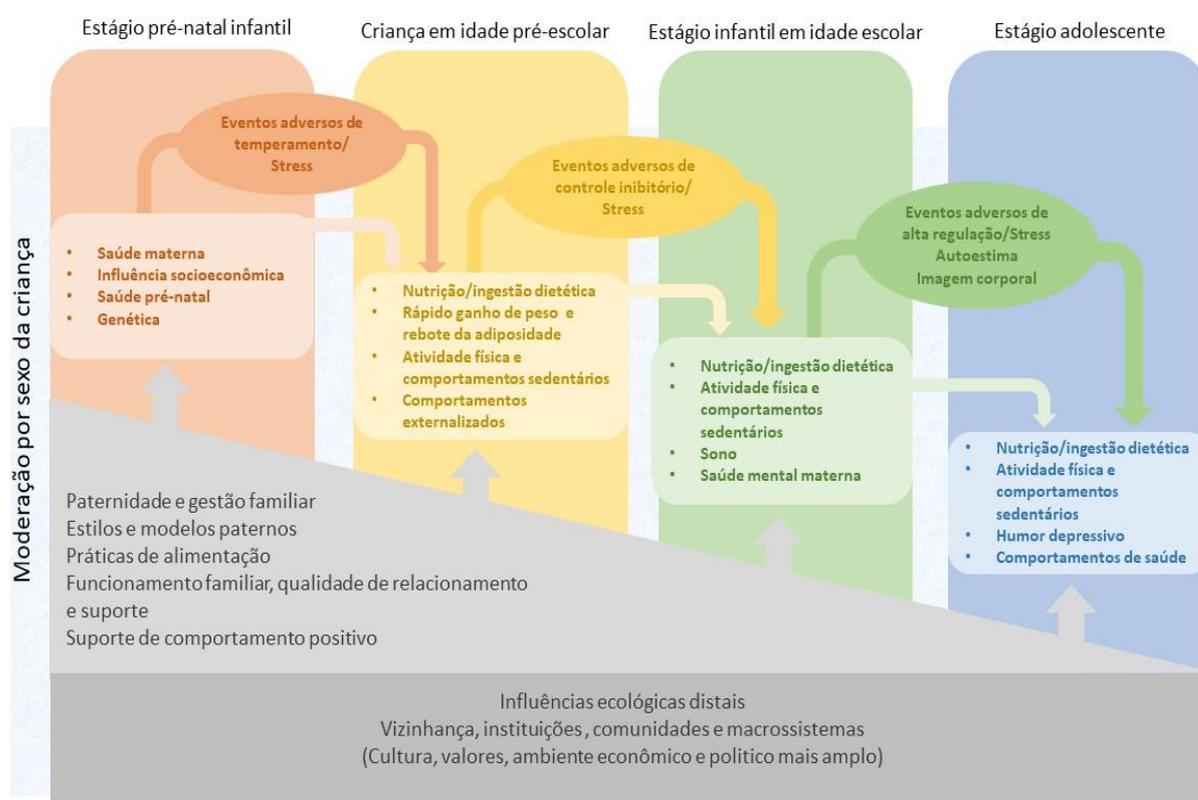
Antes considerado um problema entre os países de alta renda, o EPC está agora aumentando em países de baixa e média renda, especialmente, em áreas urbanas (WHO, 2020). Há uma alta prevalência de excesso de peso entre crianças menores de 5 anos de idade na África Austral (12%), Ásia Central (11%), Norte da

África (10%) (WHO, 2018) e também no Brasil, onde quase um quinto das crianças brasileiras de até cinco anos (18,6%) estão em uma faixa de risco de sobrepeso (ENANI, 2019).

A obesidade infantil é a consequência de uma interação entre um conjunto complexo de fatores que estão relacionados ao meio ambiente, à genética e aos efeitos ecológicos como família, comunidade e escola (ARISAKA *et al.*, 2020; FREEMARK, 2018; KUMAR; KELLY, 2017b).

Um estudo utilizou 310 artigos publicados para propor um modelo de cascata de desenvolvimento da obesidade infantil (Figura 2) (SMITH *et al.*, 2018). Este modelo oferece uma estrutura longitudinal para elucidar a maneira como as consequências cumulativas e os efeitos de propagação dos fatores de risco e de proteção, através e dentro das esferas e fases de desenvolvimento biopsicossociais, podem impulsionar os indivíduos para a obesidade.

Figura 2 - Modelo de cascata de desenvolvimento da obesidade infantil



Fonte: Adaptado de Smith *et al.* (2018).

Quando presente na infância, a obesidade está associada ao desenvolvimento de DCNT na idade adulta, diminuição da qualidade de vida e altos

custos de saúde promovendo um risco acrescido de complicações (RIBEIRO, 2008) os quais estão representados no Quadro 1.

Quadro 1 - Comorbidades e complicações da obesidade infantil

Endócrinas	Ortopédicas
a) Metabolismo da glicose: Resistência à insulina; Pré-diabetes; Diabetes <i>Mellitus</i> tipo 2; Síndrome metabólica. b) Questões relacionadas ao crescimento e puberdade: Hiperandrogenismo/Síndrome do ovário policístico; Menarca antecipada; Início tardio da puberdade; Pseudo-micropênis; Redução da circulação andrógena; Mal funcionamento da tireoide.	Deformidade na angulação dos ossos do fêmur (coxa vara) e da tíbia (tíbia vara); Deslocamento da cabeça do fêmur (epifisiólise); Fraturas; Doenças degenerativas do quadril (Síndrome de Legg-Calvé-Perthes).
Pulmonares	Cardiovasculares
Asma; Apneia obstrutiva do sono; Síndrome da hipoventilação por obesidade.	Hipertensão; Dislipidemias; Doença cardíaca coronária; Outros riscos cardiovasculares.
Gastrointestinais	Dermatológicas
Doença hepática gordurosa não alcoólica; Esteatose hepática; Colestase/colelitose.	Manchas escuras e aveludadas nas dobras da pele (Acanthose Nigricans); Frieiras (intertrigo); Furunculose.
Neurológicas	Psicossociais
Hipertensão intracraniana idiopática.	Baixa autoestima; Depressão.

Fonte: Adaptado de Güngör (2014).

O diagnóstico precoce de excesso de peso corporal e/ou obesidade infantil é importante, pois é nessa fase que medidas preventivas devem ser aplicadas (GÜNGÖR, 2014; PANDITA *et al.*, 2016) possibilitando a elaboração de intervenções capazes de prevenir o aumento da obesidade e das comorbidades associadas a ela a curto e a longo prazo.

A intervenção precoce é a melhor forma de prevenir o sobrepeso/obesidade na idade adulta, assim, a avaliação do estado nutricional em crianças é uma ferramenta essencial para identificar o excesso de peso e obesidade precocemente (CHAN; WOO, 2010).

3.3 Avaliação do estado nutricional em crianças

Os primeiros anos de vida de uma criança são determinados pelo crescimento acelerado e por grandes conquistas no processo de desenvolvimento físico e social (NEVES *et al.*, 2016). Nessa fase, a nutrição tem um papel de grande importância, uma vez que carências nutricionais ou atitudes inadequadas quanto à alimentação podem conduzir, de forma imediata, a agravos na saúde da criança elevando a morbimortalidade infantil, bem como em longo prazo, retardo de crescimento, atraso escolar e desenvolvimento de (DCNT) (BRASIL, 2011; LASSI; MOIN; BHUTTA, 2017).

A avaliação nutricional é um instrumento essencial para a saúde de crianças e adolescentes, pois permite identificar o risco nutricional e monitorar o crescimento (ROSA; SALES; ANDRADE, 2017). Ao monitorá-los, é possível obter o conhecimento de seu padrão de crescimento, instrumento importante na prevenção e no diagnóstico de distúrbios nutricionais (SILVINO *et al.*, 2021).

A avaliação do estado nutricional tem se tornado aspecto cada vez mais importante no estabelecimento de situações de risco, no diagnóstico nutricional e no planejamento de ações de promoção à saúde e prevenção de doenças (REBER *et al.*, 2019). Sua importância é reconhecida tanto na atenção primária, para acompanhar o crescimento e a saúde da criança e do adolescente, quanto na detecção precoce de distúrbios nutricionais, seja desnutrição, seja obesidade (SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

Existem vários instrumentos para avaliação do estado nutricional, entre eles podem-se citar: exame clínico, métodos bioquímicos, avaliação antropométrica, bioimpedância, tomografia, ressonância magnética e a avaliação dietética (DUREN *et al.*, 2008).

O uso de indicadores antropométricos na avaliação do estado nutricional de indivíduo ou coletividades é, entre várias opções, a mais adequada e viável para ser adotada em serviços de saúde considerando as suas vantagens como: baixo custo, simplicidade de realização, sua facilidade de aplicação e padronização, amplitude dos aspectos analisados, além de não ser invasiva (BRASIL, 2011).

A avaliação antropométrica é um método de investigação em nutrição baseado na medição das variações físicas de alguns segmentos ou da composição corporal global (CORKINS; TEAGUE, 2017) que permite traçar o perfil nutricional e

realizar comparações internacionais da situação nutricional de grupos vulneráveis e o amplo estudo de seus determinantes em plano regional, nacional ou internacional (BRASIL, 2011).

Na avaliação do estado nutricional infantil as variáveis peso, estatura (ou comprimento), sexo e idade são combinadas para formar os índices antropométricos, sendo estes expressos como percentis ou Escore-z e apresentados em forma de curvas de crescimento (FERREIRA, 2020).

3.4 Métodos de avaliação do estado nutricional em crianças

As curvas de crescimento infantil são um indicador importante para acompanhar o crescimento do ganho pondero-estatural e a interpretação das medidas antropométricas exige o uso de padrões de referência e de pontos de corte expressos através de tabelas e curvas (SOARES; PETROSKI, 2003). As curvas de referência utilizadas na avaliação do estado nutricional infantil são as da Organização Mundial da Saúde (OMS) (ONIS *et al.*, 2007) e da Intergrowth-21st, permitindo classificar o estado nutricional infantil (VILAR *et al.*, 2016).

A antropometria é amplamente utilizada na avaliação do estado nutricional infantil por ser um método pouco invasivo, possuir procedimentos de fácil entendimento e baixo custo, além de estar se tornando o método isolado de diagnóstico nutricional inclusive em crianças (BRASIL, 2006; SPERANDIO *et al.*, 2011; TEIXEIRA; HELLER, 2004). Estes fatos conferem aos métodos antropométricos uma boa sensibilidade e baixa especificidade para o diagnóstico da obesidade visceral (SOMMER *et al.*, 2020).

A partir da antropometria é possível realizar a avaliação da massa corporal e da estatura, além de outras medidas do corpo, representando também a taxa de crescimento e desenvolvimento de crianças (BRASIL, 2006).

Em crianças, os índices antropométricos usualmente utilizados para avaliação são: peso/idade (P/I), estatura/idade (E/I), peso/estatura (P/E) e IMC/idade (LÓPEZ *et al.*, 2017; WHO, 2017).

O indicador P/I reflete o peso segundo a idade cronológica da criança. O peso é a medida antropométrica mais popular e, por esse motivo, a aplicação desse indicador tem como vantagem a possibilidade de utilização de dados rotineiros, além

de ser de simples e de rápida aplicação (OLIVEIRA *et al.*, 2009; SOAR; VASCONCELOS; ASSIS, 2004).

O indicador estatura ou comprimento por idade (E/I) reflete o desenvolvimento linear em relação à idade e é a segunda medida antropométrica mais utilizada em estudos epidemiológicos (SOAR; VASCONCELOS; ASSIS, 2004).

Quando o indicador estatura ou comprimento por idade (E/I) se encontra alterado, significa que está ocorrendo uma redução na velocidade de crescimento esquelético podendo estar reduzido desde o nascimento ou essas variações na altura da criança podem revelar carências nutricionais aliadas às condições ambientais desfavoráveis de longo período (FAGUNDES *et al.*, 2004; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA, 2009).

O indicador de peso para estatura (P/E) avalia a harmonia entre o ganho de peso e o de estatura e é indicado para avaliar as recentes alterações de peso que podem refletir em alterações na composição corporal da criança (POST *et al.*, 2000). Alterações deste índice indicam déficit na quantidade de tecido e de gordura comparado às quantidades esperadas para crianças com a mesma estatura e pode ser resultado tanto da perda de peso quanto de falhas no ganho de peso. Uma limitação importante desse indicador é sua baixa sensibilidade segundo a idade o que pode ocasionar falsos negativos em relação à desnutrição. Um déficit revelado pela medida P/E indica um agravo nutricional que afetou o peso, mas ainda não afetou a estatura da criança (ONIS *et al.*, 2007; SOARES; PETROSKI, 2003).

Para a interpretação dos índices antropométricos o Ministério da Saúde adotou a classificação por percentil, sendo esta uma medida estatística originada da divisão de uma série de observações em cem partes iguais onde cada ponto desta divisão corresponde a um percentil (FAGUNDES *et al.*, 2004). Estes índices são comparados com curvas de referência e os resultados assim obtidos podem ser expressos como escores Z, percentis ou percentuais de mediana. Os padrões de crescimento constituem um dos instrumentos mais amplamente utilizados na assistência à saúde (SOARES; PETROSKI, 2003)

O índice antropométrico mais recomendado é o IMC para idade e sexo, o qual avalia excesso de peso na criança, já que a associação entre peso e estatura ao quadrado (medida do IMC) é mais sensível para indicar risco à saúde do que quando utilizada a medida da estatura isolada (P/E) (ONIS *et al.*, 2007).

O IMC é uma medida muito utilizada para classificar os graus de obesidade que, em estudos epidemiológicos, se associam a risco crescente de morbimortalidade (WHO, 2008). Entretanto, o IMC apresenta limitação para determinar qual dos “componentes” corporais (massa gorda ou massa magra) encontra-se alterado e, ainda, na vigência de excesso de adiposidade corporal é incapaz de avaliar a distribuição do tecido adiposo (FREEDMAN, 2001; KAMEL *et al.*, 2001; GARN; LEONARD; HAWTHORNE, 1986; SOMMER *et al.*, 2020).

Outra medida antropométrica que pode ser utilizada na avaliação do estado nutricional em crianças, adultos e idosos é a circunferência do pescoço (CP). Esta medida antropométrica possibilita a identificação de sobrepeso e obesidade, sendo uma medida de baixo custo, fácil, rápida e de prática aplicação (SANTOS *et al.*, 2015; FILGUEIRAS *et al.*, 2020; MA *et al.*, 2017a).

3.4.1 Circunferência do pescoço

A CP é uma medida de triagem confiável para avaliar a gordura localizada na região superior do corpo, pescoço e para identificar indivíduos com distribuição anormal de gordura (SANTOS *et al.*, 2015; TANTAWY *et al.*, 2020).

O tecido adiposo localizado no pescoço libera maior quantidade de ácidos graxos livres no organismo quando comparado à região visceral abdominal, principalmente, em indivíduos obesos (NIELSEN *et al.*, 2004). Acredita-se que os ácidos graxos livres, provenientes da lipólise da gordura visceral que são liberados em grande quantidade na circulação sanguínea, tenham papel definitivo na gênese da resistência tecidual à ação insulínica, tanto a nível hepático como periférico (DESPRÉS, 1998; KABIR; CATALANO, 2005; MATSUZAWA, 1997; TIMAR; SESTIER, 2000).

Utilizar a medida da CP para avaliar o estado nutricional do indivíduo apresenta vantagens em relação às outras medidas antropométricas, entre as quais se destacam a facilidade de se obter a medida em relação a outras medidas antropométricas como a CC e o IMC, promover o mínimo constrangimento para o paciente, além de avaliar o estado nutricional de forma independente, não precisando da sua associação com outras medidas como acontece com o IMC (NAFIU *et al.*, 2014).

A CP foi significativamente correlacionada com a idade, o IMC e a CC , em ambos os sexos, entre crianças de 6 a 18 anos de idade, sendo expressivamente correlacionada com os índices de adiposidade dessas crianças podendo identificar com segurança as crianças com IMC elevado (TÉLLEZ *et al.*, 2018; NAFIU *et al.*, 2010). A medida da CP também foi positivamente associada com relação cintura-quadril, gordura visceral abdominal, síndrome metabólica (SM), pressão arterial sistólica e diastólica (MORADI *et al.*, 2018), colesterol total, triglicerídeos, resistência à insulina, anormalidades cardiometabólicas (ATAIE-JAFARI *et al.*, 2018), independente da adiposidade global e obesidade abdominal em caucasianos (DESPRÉS, 1998) e pacientes diabéticos chineses (YANG *et al.*, 2010). Portanto pode ser utilizada no rastreamento do excesso de peso corporal em estudos epidemiológicos de diferentes idades populacionais (KROLL *et al.*, 2017).

A avaliação do estado nutricional infantil é uma ferramenta indispensável para a determinação precoce de problemas nutricionais e o uso de métodos eficazes como a CP pode ajudar a detectar desvios nutricionais em estágios iniciais, possibilitando planejar medidas de intervenção mais bem sucedidas, uma vez que, ao longo da infância, a criança passa por alterações físicas que implicam na modificação da sua estatura e isso influencia a avaliação do IMC durante esta fase de crescimento (ALVES JUNIOR *et al.*, 2019; SOMMER *et al.*, 2020).

3.5 Estirão de crescimento

O crescimento é definido como aumento do tamanho corporal, considerado um processo dinâmico e contínuo que cessa com o término do aumento em estatura, ou seja, crescimento linear (BRASIL, 2012).

O crescimento é considerado como um dos melhores indicadores de saúde da criança em razão de sua estreita dependência de fatores ambientais, tais como alimentação, ocorrência de doenças, cuidados gerais e de higiene, condições de habitação e saneamento básico, acesso aos serviços de saúde, sendo muito mais importante do que a dos fatores genéticos para expressão de seu potencial de crescimento refletindo assim, as condições de vida da criança no passado e no presente (BRASIL, 2002).

A velocidade de crescimento é particularmente elevada do nascimento até os dois primeiros anos de vida (BRASIL, 2002; SMITH, 2013) onde ocorre a maior

variação nas taxas de ganho de peso (ONG *et al.*, 2000) podendo ser considerado um fator de risco para excesso de peso na infância (STELLER, 2002; HUI *et al.*, 2008).

O tamanho ao nascer, o tamanho alcançado na infância e, principalmente, a velocidade de crescimento no início da vida foram associados ao aumento da prevalência de obesidade e sobrepeso em adolescentes brasileiros (MONTEIRO *et al.*, 2003). Bebês que cresceram mais rapidamente (geralmente medido como ganho de peso) eram mais propensos a serem obesos na infância, adolescência e início da idade adulta do que outros bebês (BAIRD *et al.*, 2005). Velocidade mais rápida do aumento no peso em relação ao comprimento nos primeiros 6 meses de vida também foi associada ao risco de obesidade aos 3 anos de idade (TAVERAS *et al.*, 2009; STELLER 2002; HUI *et al.*, 2008).

O período além do segundo ano de vida é um período crítico para o crescimento evidenciando a ocorrência de dois períodos relacionados ao sobrepeso/obesidade e que não estão significativamente correlacionados entre si (BOTTON *et al.*, 2008).

O primeiro período crítico para o crescimento, geralmente entre 2 e 4 anos, é marcado por mudanças na composição corporal, como o aumento da massa gorda, o desenvolvimento de funções endócrinas e a secreção de hormônios que estimulam o crescimento. No entanto, fatores genéticos, hábitos alimentares dos pais e o nível de atividade física são os principais determinantes da velocidade do crescimento ponderal no segundo período (WELLS *et al.*, 2005).

No segundo período crítico de crescimento, geralmente entre 4 e 6 anos de idade, ocorre o segundo aumento fisiológico do IMC, cuja ocorrência em idade precoce está relacionada ao maior risco para sobrepeso/obesidade futuro, uma vez que influencia o aumento da velocidade do ganho ponderal e hiperplasia celular (GESERICK *et al.*, 2018; ROLLAND-CACHERA, *et al.*, 2006).

O rebote do índice de adiposidade é um aumento do IMC que ocorre geralmente após 4 e 6 anos de idade. Esse aumento ocorre após um período de redução da massa gorda nos primeiros meses de vida, quando todas as crianças atingem o ponto mais baixo do seu IMC (KANG, 2018). Após o rebote, as crianças começam a ganhar peso de maneira constante até a idade adulta. Quanto antes as crianças alcançarem o ponto mais baixo do IMC, maior será a tendência de

apresentar risco de obesidade não apenas na infância, mas também na idade adulta (ROLLAND-CACHERA; PÉNEAU, 2013).

A identificação do período de rápido ganho de peso na primeira infância é importante porque esse processo pode constituir um fator de risco para adiposidade subsequente e complicações metabólicas (ARISAKA *et al.*, 2017; WIBAEK *et al.*, 2019). As estratégias de prevenção da obesidade infantil e adulta podem precisar abordar fatores durante ou antes da primeira infância que estão relacionados ao crescimento infantil (BAIRD *et al.*, 2005), levando em consideração a complexa interação entre fatores ambientais, socioeconômicos e genéticos.

3.6 A interface interdisciplinaridade relacionada a obesidade infantil

A obesidade infantil foi definida como uma epidemia planetária, "globesidade", pela OMS sendo consequência da interação entre um conjunto de fatores que estão relacionados ao meio ambiente, genética e efeitos ecológicos como: família, comunidade e escola (KUMAR; KELLY, 2017a). Surge como resultado de um desequilíbrio energético entre as calorias consumidas e as calorias gastas criando um excedente de energia e um estado de equilíbrio energético positivo resultando em excesso de peso corporal (HRUBY; HU, 2015).

O desequilíbrio de energia é parcialmente resultado de profundas mudanças sociais e econômicas conhecidas como mudanças "obesogênicas" (crescimento econômico, disponibilidade crescente de alimentos abundantes, baratos e muitas vezes pobres em nutrientes, industrialização, transporte mecanizado e urbanização). Isso tem ocorrido em países de alta renda desde o início do século 20 (KININMONTH *et al.*, 2021). Entretanto, nem todos expostos a ambientes obesogênicos tornam-se obesos, existem outros fatores associado como hereditariedade, história familiar e diferenças raciais/étnicas (WANDERLEY; FERREIRA, 2010). Embora o controle do peso corporal seja uma interação complexa entre fatores ambientais, socioeconômicos e genéticos, em última análise, os comportamentos pessoais em resposta a essas condições continuam a desempenhar um papel dominante na prevenção da obesidade (JENSEN *et al.*, 2019). Adicionalmente, o ambiente doméstico onde a criança passa a maior parte do tempo e o contexto familiar podem influenciar fortemente as características obesogênicas da criança (SAHOO *et al.*, 2015; SCHREMPFT *et al.*, 2015; JIA et

al.,2019). Portanto, uma única medida preventiva para melhorar o perfil nutricional de crianças não é suficiente devido à complexidade epidemiológica da obesidade infantil (FISBERG *et al.*, 2016).

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento do estudo e coleta dos dados

Trata-se de um estudo de coorte, prospectivo, que utilizou dados de um estudo maior denominado “*PREDI*ctors of maternal and infant excess body weight - *PREDI* Study”. O estudo PREDI teve início em 2012 e investigou 435 mães e seus filhos atendidos na Maternidade Pública Darcy Vargas (MDV), localizada em Joinville/SC. O objetivo do estudo PREDI é avaliar os principais determinantes do EPC da mãe e da criança ao longo dos anos e, atualmente, encontra-se no quinto seguimento (estudo de base em 2012, 1º seguimento 2013-2014, 2º seguimento 2016-2017, 3º seguimento 2018, 4º seguimento 2021, e 5º seguimento 2023).

O cálculo amostral do estudo PREDI foi baseado na prevalência de nascimento de recém-nascidos microssômicos. Para isso, baseou-se na prevalência de 6% de macrossomia, com intervalo de confiança de 95%, uma precisão absoluta de 2,5% e uma população de 7200 recém-nascidos, o tamanho amostral estimado foi de 331 indivíduos. Assumindo uma perda de 20%, um total de pelo menos 397 foi necessário para compor a amostra. O cálculo amostral foi realizado no programa OpenEpi versão 3.02.

Na primeira coleta de dados do estudo de base, realizada em 2012, participaram do estudo todas as parturientes internadas na Maternidade Darcy Vargas durante o período de 14 de janeiro a 16 de fevereiro de 2012 e que preencheram os critérios de inclusão: recém-nascidos vivos, de parto não gemelar, puérperas com idade ≥ 18 anos e idade gestacional a termo (37-42 semanas). Foram excluídas as mulheres com pré-eclâmpsia ou doenças infectocontagiosas (síndrome da imunodeficiência humana-HIV, hepatite, sífilis e toxoplasmose) e os recém-nascidos com algum tipo de anomalia pondero-estatural ou que foram encaminhados à adoção imediatamente após o nascimento. Após as exclusões, 435 mães e recém-nascidos compuseram a amostra do estudo PREDI.

Todas as mães e crianças que participaram do estudo na linha de base em 2012 foram convidadas a participar do 1º seguimento em 2013-2014. Os dados foram coletados nas residências pela equipe PREDI dando continuidade a avaliação do par mãe e criança, totalizando ao final 315 pares. Em 2016-2017 foi realizado o 2º seguimento, todas as mães e crianças que participaram do seguimento anterior

foram contatadas e, ao final desta etapa, 221 pares mãe-criança deram continuidade ao estudo. Em 2018, no 3º seguimento, 187 pares mãe-criança continuaram sua participação. O 4º seguimento, previsto para iniciar em 2020, iniciou somente em junho de 2021 devido a Pandemia da Covid-19. Novamente, todas as mães e crianças participantes do 3º seguimento foram contatadas e, ao final desta etapa 144 pares mãe-criança continuaram sua participação no estudo. O fluxograma dos participantes do estudo PREDI está apresentado na Figura 3.

Os dados de identificação da mãe, bem como as características socioeconômicas e demográficas utilizadas para este estudo, compreenderam: nome completo, data de nascimento, CPF, endereço completo, telefone da participante e, se possível, telefone do acompanhante ou de alguém da família, idade no dia da internação na maternidade, estado civil, escolaridade (anos de estudo), renda familiar em salários-mínimos, e tabagismo antes da gestação.

Os dados de identificação e socioeconômicos foram baseados na metodologia aplicada no Censo 2010 pela pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010).

Para a mensuração da estatura utilizou-se um estadiômetro portátil da marca Cardiomed® (Biogênese, Brasil) com capacidade para até 220 cm e divisão de 0,1 cm. A estatura foi aferida até 48 horas pós-parto conforme Gordon e Chumlea (1988). A participante foi posicionada logo abaixo do estadiômetro, distribuindo seu peso de forma equilibrada em ambos os pés e mantendo olhar fixo para frente. Neste momento, a participante manteve a linha da visão perpendicular ao corpo (plano de Frankfurt). Os braços permaneceram relaxados ao lado do tronco, com as palmas das mãos voltadas para ele. Os calcanhares foram dispostos paralelamente e juntos. A parte móvel do estadiômetro foi, então, direcionada até a parte superior da cabeça, efetuando-se pressão suficiente para comprimir o cabelo e registrar a medida. Foram efetuadas duas medições e considerou-se a média entre ambas.

O peso pré-gestacional, em kg, foi obtido a partir do relato da participante e o peso materno foi verificado imediatamente antes do parto, em kg, no momento da internação na MDV (efetuado pela triagem e anotado no prontuário). Para a mensuração do peso foi utilizada uma balança digital portátil da marca Seca® com capacidade de até 150 kg e divisão de 100g. O peso foi coletado adotando-se as técnicas de Gordon e Chumlea (1988). Os participantes (mãe-criança) foram posicionados na balança e orientados a distribuir o peso corporal de forma

equilibrada em ambos os pés, mantendo o olhar para frente e braços relaxados, lateralizados ao corpo (tronco) e com os pés unidos e calcanhares alinhados. No momento da mensuração a criança vestia o mínimo de roupas possível, estava sem calçados, com os bolsos vazios, sem casaco, boné, cinto e demais acessórios. A medida foi duplamente mensurada, sendo considerada a média entre ambas para a análise dos dados.

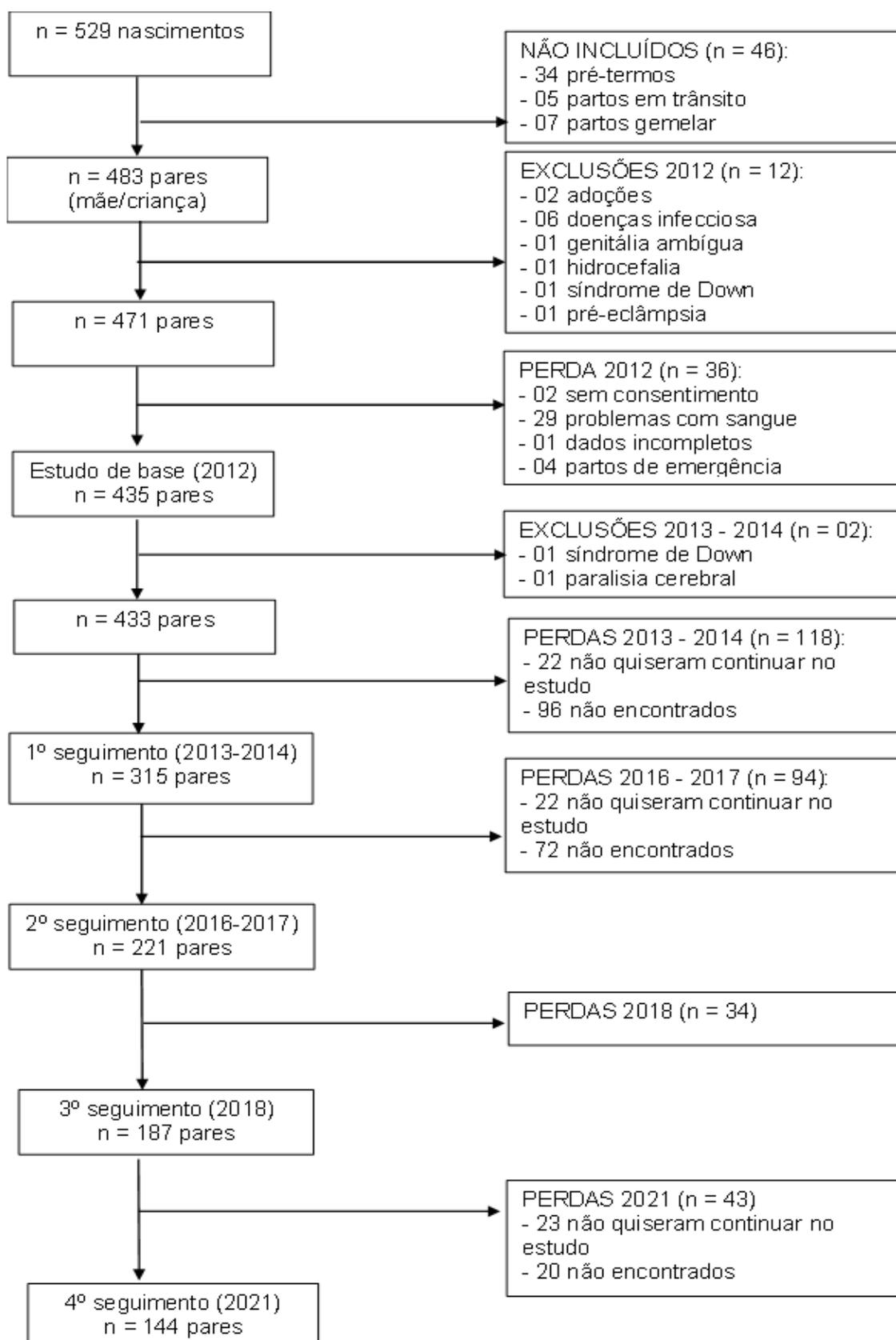
Para o cálculo do IMC pré-gestacional considerou-se o peso pré-gestacional relatado pela parturiente e a estatura aferida até 48 horas pós-parto. O IMC pré-gestacional foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela estatura (m) ao quadrado e foi utilizado para classificar o estado nutricional das participantes de acordo com WHO (2000), descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Classificação do estado nutricional segundo IMC para adultos

Classificação	IMC (kg/m²)	Risco de comorbidades
Baixo do peso	< 18,50	Baixo
Magreza severa	< 16,00	
Magreza moderada	16,00-16,99	
Magreza leve	17,00-18,49	
Peso normal	18,50-24,99	Médio
Excesso de peso corporal	≥ 25,00	Aumentado
Pré-obeso/sobrepeso	25,00-29,99	
Obesidade	≥ 30,00	Moderado
Obesidade grau I	30,00-34,99	
Obesidade grau II	35,00-39,99	
Obesidade grau III	≥ 40,00	Muito severo

Fonte: Adaptado de WHO (2000).

Figura 3 - Fluxograma da amostra ao longo dos seguimentos do estudo PREDI



Fonte: Estudo PREDI (2022)

O peso do RN foi aferido em balança eletrônica da marca Urano® (Urano, Brasil), modelo UBB 20/2, com capacidade de até 20 kg e divisão de 2g. O peso do recém-nascido foi obtido do Livro de Registros do Berçário, localizado na triagem dos recém-nascidos na MDV.

Para a mensuração do comprimento utilizou-se um estadiômetro infantil portátil tipo régua da marca Cardiomed® (Biogênese, Brasil®) com capacidade para até 220 cm e divisão de 0,1 cm. O comprimento do recém-nascido também foi coletado do Livro de Registros do Berçário.

O estado nutricional dos recém-nascidos foi avaliado segundo duas diferentes classificações: peso e sexo da criança em relação à idade gestacional segundo as curvas de crescimentos definidas pela INTERGROWTH (VILLAR *et al*, 2014) e IMC por idade e sexo, segundo a WHO 2006 (ONIS, 2006). Dessa forma, o recém-nascido foi classificado em três categorias: pequeno para a idade gestacional (PIG) quando o recém-nascido apresentou percentil < 10 ; adequado para a idade gestacional (AIG) quando o recém-nascido apresentou percentil ≥ 10 e ≤ 90 e grande para a idade gestacional (GIG) quando o recém-nascido apresentou percentil > 90 .

4.2 Primeiro seguimento, 2013-2014

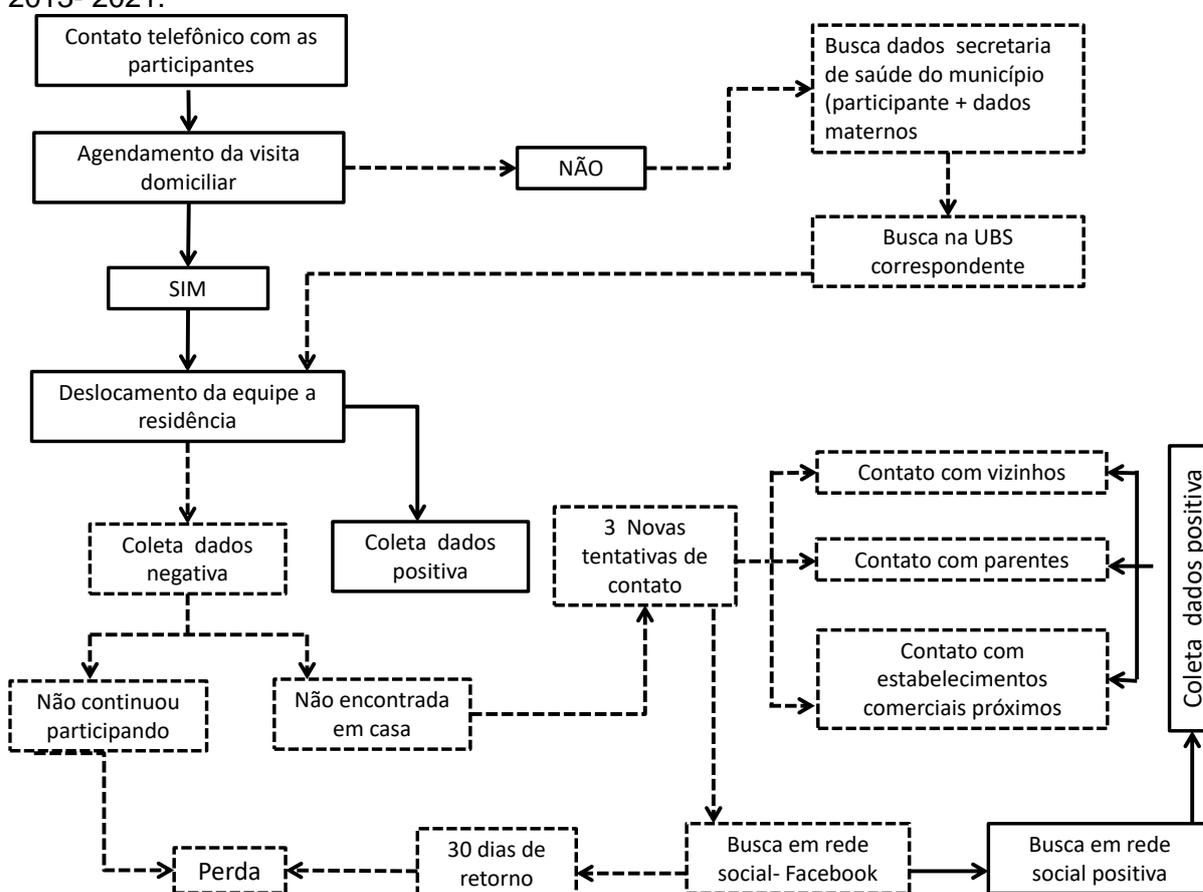
O primeiro seguimento da coleta dos dados foi realizado entre março de 2013 e março de 2014 mediante visita domiciliar. Todas as mães e crianças que participaram da primeira coleta de dados do estudo (estudo de base) foram convidados a participarem do primeiro seguimento. Crianças com alguma anormalidade que interferissem as avaliações antropométricas foram excluídas do estudo no primeiro seguimento. Dos 435 pares mãe-criança que participaram do estudo de base, 315 pares permaneceram no estudo, equivalendo 72,2% da amostra original (Figura 3).

Para a realização da localização, contato e agendamento das visitas com as mães foram utilizadas diversas abordagens. Inicialmente, foi agendada a visita via contato telefônico conforme cadastro descrito no estudo de base. Caso a participante houvesse modificado seu número de telefone e mudado de endereço de residência, a equipe de pesquisadoras dirigia-se até o endereço do domicílio da participante e realizava uma busca ativa aos vizinhos, outros parentes, comerciantes

locais, escolas, Unidade Básica de Saúde do distrito onde a equipe possuía o último endereço, Secretaria de Saúde e da Educação e Redes Sociais como Facebook®, Instagram® para a localização das participantes do estudo. Além dessa tentativa inicial, mais 03 tentativas de localização foram realizadas e se, em qualquer uma das possibilidades acima descritas a participante não fosse localizada então considerava-se como perda.

Quando as pesquisadoras conseguiam contato com a família atualizavam o telefone e/ou novo endereço e um novo convite e o reagendamento era realizado, ou por via telefônica ou na própria residência da família. Assim, uma equipe de no mínimo três pesquisadoras deslocavam-se até a residência e novamente explicava à família o motivo da visita, os objetivos do estudo PREDI e como os dados seriam coletados naquele momento. O fluxograma na Figura 4 apresenta todas as etapas para localização e agendamento da visita para a coleta dos dados no domicílio da mãe e da criança em todos os seguimentos (PREDI 2013-2021).

Figura 4 - Fluxograma das estratégias adotadas para localizar as participantes do estudo 2013- 2021.



Fonte: Santos *et al.* (2015).

Também foram excluídas as participantes que após três ou mais visitas nas residências não foram localizadas e os que desistiram ou não desejaram mais participar do estudo.

4.2.1 Variáveis 1º seguimento

As variáveis maternas coletadas durante o 1º seguimento e utilizadas nesse estudo incluíram dados de identificação através da atualização de endereço e telefone, idade, estado civil, anos de estudo.

A renda familiar mensal foi obtida em salários-mínimos, registrado como sendo R\$ 724,00 em 2014, equivalente a US\$ 306,00, posteriormente categorizadas em : < 3 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebia até R\$ 2.171,99; ≥ 3 e <5 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebeu entre três ou mais salários-mínimos e menos que cinco salários-mínimos e, portanto, apresentava renda superior a R\$ 2.172,00; ≥ 5 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebia cinco ou mais salários-mínimos, apresentando renda superior a R\$3620,00.

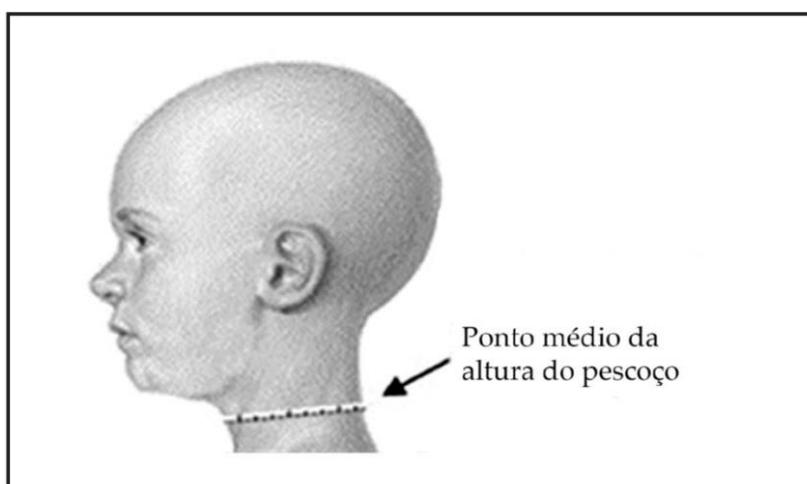
As características obstétricas do primeiro seguimento utilizadas nesse estudo foram a duração do aleitamento materno, registrado em dias e, posteriormente, categorizado em <4 meses, entre 4 e 6 meses e > 6 meses. O tempo de aleitamento foi aquele em que a criança foi alimentada exclusivamente pelo leite materno. Amamentação exclusiva definida como lactente que foi alimentado, exclusivamente, com leite humano, diretamente do peito ou ordenhado e não recebeu nenhum outro líquido ou sólido, com exceção de vitaminas, suplementos minerais ou medicamentos (WHO, 2010).

As características antropométricas da mãe e da criança foram coletadas através da medida da CP das mães e crianças, utilizando-se uma fita métrica inextensível da marca Cardiomed® (Biogênese, Brasil), com capacidade para até 150 cm e precisão de 0,1 cm e adotando-se as técnicas propostas por Lohman e Roche (1998). A aferição foi realizada com a mãe e a criança em pé (a criança em plano horizontal no colo da mãe) e a cabeça posicionada no plano horizontal de Frankfurt. O pesquisador posicionou então a fita ao redor do pescoço palpando-se o pescoço para localizar a cartilagem cricótireóide, exercendo pressão mínima no

momento da tomada da medida para melhor contato da fita com a pele. Foram efetuadas duas aferições e utilizada a média de ambas.

A estatura materna foi aferida seguindo-se os mesmos procedimentos e técnicas realizadas em 2012, no estudo de base. Para a avaliação do peso foram adotadas as técnicas de Gordon *et al.* (1998) utilizando-se uma balança digital portátil marca Cardiomed® (Biogênese, Brasil) com capacidade de até 150 kg e divisão de 0,1 kg. No momento da mensuração a participante vestia o mínimo de roupas possível, estava com os bolsos vazios, sem casaco, chapéu, boné, cinto, xale e demais acessórios, sem calçados e posicionada no centro da balança de forma a distribuir o peso do corpo entre os pés. Foram efetuadas duas medições e utilizada a média de ambas. O IMC materno foi avaliado conforme a classificação da OMS adotada para o IMC pré-gestacional no estudo de base.

Figura 5 - Localização da medida da circunferência do pescoço.



Fonte: Vasques; Rosado (2010).

O peso da criança foi mensurado utilizando-se balança portátil digital pediátrica da marca Beurer® (Ulm, Alemanha) modelo BY20, com capacidade para até 20 kg e incrementos de 10 g, adotando-se as técnicas do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011). No momento da mensuração as crianças estavam desprovidas de roupa e fraldas e foram posicionadas sentadas no centro da balança (BRASIL, 2011). Foram efetuadas duas medições e utilizada a média de ambas. Em crianças

com idade superior a dois anos as medidas de peso foram realizadas seguindo os padrões de aferição de adultos, descritos no estudo de base.

O comprimento das crianças foi obtido com uso de uma régua antropométrica pediátrica marca Indaiá (Indaiá Bengalas e Muletas, Brasil), com capacidade de até 100 cm e incrementos de 1 mm, adotando-se as técnicas do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011) estando em posição deitada, em uma superfície horizontal, firme e lisa. A cabeça foi apoiada firmemente contra a parte fixa do equipamento, com pescoço reto e o queixo afastado do peito, no plano de Frankfurt, com os ombros totalmente em contato com a superfície de apoio da régua e os braços estendidos ao longo do corpo. Foram efetuadas duas medições e utilizada a média de ambas. Em crianças com idade superior a dois anos as medidas de comprimento foram realizadas seguindo os padrões de aferição de adultos os quais são descritos no estudo de base.

O estado nutricional da criança foi avaliado segundo o IMC (peso [kg]/comprimento [m²]), idade e sexo, conforme as curvas de avaliação do crescimento infantil dos 0-5 anos da OMS (WHO, 2006) (Anexo A), a qual classifica como (Quadro 4): magreza: crianças com percentil < 3; eutrofia: percentil ≥ 3 e percentil ≤ 85; risco de sobrepeso: percentil > 85 e percentil ≤ 97; sobrepeso: percentil > 97 e percentil ≤ 99,9 e obesidade: percentil > 99,9.

Considerou-se risco de EPC quando as crianças possuíam percentil > 85, abrangendo as categorias risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade.

Quadro 3 - Classificação do estado nutricional segundo IMC por idade e sexo.

Classificação	Percentil IMC	Escore-z IMC
Magreza acentuada	< 0,1	< -3
Magreza	≥ 0,1 e < 3	≥ -3 e < -2
Eutrofia	≥ 3 e ≤ 85	≥ -2 e ≤ +1
Risco de sobrepeso	> 85 e ≤ 97	> +1 e ≤ +2
Sobrepeso	> 97 e ≤ 99,9	> +2 e ≤ +3
Obesidade	> 99,9	> +3

Fonte: Adaptado de WHO (2006); Brasil (2011).

4.3 Segundo seguimento, 2016-2017

O segundo seguimento da coleta de dados foi realizado no período de julho 2016 a agosto de 2017, mediante visita domiciliar. Foram convidadas todas as mães

e seus filhos do 1º seguimento (315 pares). A busca pelas mães e crianças, bem como a coleta de dados, ocorreu da mesma forma que o seguimento anterior (primeiro seguimento). Ao final, 221 pares de mães-crianças permaneceram no estudo, equivalendo a 50,8% da amostra original (Figura 3).

4.4.1 Variáveis 2º seguimento

As variáveis maternas do 2º seguimento utilizadas nesse estudo incluíram dados de identificação, socioeconômicos e antropométricos, e incluíram endereço e telefone, idade, estado civil, anos de estudo, renda familiar em salários-mínimos e idade da criança.

A renda familiar mensal foi obtida em salários-mínimos, registrado como sendo R\$ 937,00 em 2017, equivalente a US\$ 271,60 e, posteriormente, categorizada em até 3 salários-mínimos para o grupo familiar que recebia até R\$ 2.810,99; entre ≥ 3 e < 5 salários-mínimos para o grupo familiar que recebeu entre três ou mais salários-mínimos e menos que cinco salários-mínimos, e, portanto, apresentava renda superior a R\$ 2.811,00 e ≥ 5 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebia cinco ou mais salários-mínimos, apresentando renda superior a R\$ 4.685,00.

As medidas antropométricas da mãe coletadas no segundo seguimento incluíram CC, CP, estatura e peso e cálculo da variável IMC para avaliação do estado nutricional. Em relação as crianças foram aferidas a CP, o peso e estatura e calculado o estado nutricional. As variáveis CC, CP, peso da mãe, e, CP, peso e estado nutricional da criança foram avaliados conforme descrito no primeiro seguimento. As estaturas materna e da criança foram aferidas conforme a estatura materna descrita no estudo de base. O IMC da mãe foi classificado segundo a OMS e encontram-se descrito no IMC pré-gestacional do estudo de base. O ganho de CP foi calculado pela diferença entre os valores do segundo e primeiro segmentos.

4.4 Terceiro seguimento, 2018

A coleta de dados do terceiro seguimento foi realizada entre agosto e novembro deste mesmo ano (2018) mediante visita domiciliar. Foram convidadas todas as mães e seus filhos do 2º seguimento (221 pares). A busca pelas mães e

crianças, bem como a coleta de dados, ocorreu utilizando-se os mesmos critérios e procedimentos das coletas anteriores. Ao final, 187 pares permaneceram no estudo, equivalendo a 43% da amostra original (Figura 3).

4.4.1 Variáveis do 3º seguimento

As variáveis coletadas no 3º seguimento incluíram dados de identificação, socioeconômicos e antropométricos, incluíram endereço e telefone, idade, estado civil, anos de estudo, renda familiar em salários-mínimos e idade da criança. As classificações adotadas para endereço, telefone, estado civil, anos de estudo das mães seguiram os procedimentos detalhados no estudo de base.

A renda familiar mensal obtida em número de salários-mínimos foi registrada como sendo R\$ 954,00 em 2018, equivalente a US\$ 257,14 e, posteriormente, categorizada em até 3 salários-mínimos para o grupo familiar que recebe até R\$ 2861,99; entre ≥ 3 e < 5 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebeu entre três ou mais salários-mínimos e menos que cinco salários-mínimos, portanto, apresenta renda superior a R\$ 2.862,00 e ≥ 5 salários-mínimos: para grupo familiar que recebeu cinco ou mais de cinco salários-mínimos, apresentando renda superior a R\$ 4.770,00.

As medidas antropométricas das mães coletadas no terceiro seguimento incluíram: CC, CP, estatura e peso e cálculo da variável IMC para avaliação do estado nutricional. Em relação as crianças, foram coletadas informações referentes a CP, peso e estatura e calculado o estado nutricional. As medidas antropométricas como estatura e IMC das mães foram realizadas conforme descrito no estudo de base. As medidas de CC e peso das mães e as medidas de CP das mães e crianças foram realizadas conforme descrição no primeiro seguimento. As medidas de estatura e peso das crianças foram aferidas da mesma forma que em adultos e descritos no estudo de base e primeiro seguimento, respectivamente.

O estado nutricional das crianças foi avaliado segundo o IMC por idade e sexo, conforme as curvas de avaliação do crescimento infantil dos 5-19 anos da OMS (ONIS, 2007) , o qual classifica (Quadro 5) como: magreza: crianças com percentil < 3 ; eutrofia: percentil ≥ 3 e percentil ≤ 85 ; sobrepeso: percentil > 85 e percentil ≤ 97 ; obesidade: percentil > 97 e percentil $\leq 99,9$; obesidade grave: percentil > 99 .

O EPC foi considerado quando as crianças foram classificadas como tendo percentil > 85, abrangendo as categorias de sobrepeso, obesidade e obesidade grave.

Quadro 4 - Classificação do estado nutricional segundo IMC por idade e sexo para crianças de 5-19 anos.

Classificação	Percentil IMC	Escore-z IMC
Magreza acentuada	< 0,1	< -3
Magreza	≥ 0,1 e < 3	≥ -3 e < -2
Eutrofia	≥ 3 e ≤ 85	≥ -2 e ≤ +1
Sobrepeso	> 85 e ≤ 97	> +1 e ≤ +2
Obesidade	> 97 e ≤ 99,9	> +2 e ≤ +3
Obesidade grave	> 99,9	> +3

Fonte: Adaptado de WHO (2006); Brasil (2011).

4.5 Quarto seguimento, 2021

A coleta de dados do quarto seguimento ocorreu entre junho e novembro de 2021, mediante visita domiciliar. A coleta estava prevista para ocorrer em 2020, mas foi adiada em função da Pandemia da Covid-19. Para esta etapa todas as mães e seus filhos do 3º seguimento (187 pares) foram convidados a participar. A busca pelas mães e crianças, bem como a coleta de dados, ocorreu utilizando-se os mesmos critérios e procedimentos das coletas anteriores. Ao final, participaram do quarto seguimento 144 pares mãe-crianças (Figura 3).

4.5.1 Variáveis do 4º seguimento

As variáveis coletadas no quarto seguimento e utilizadas nesse estudo incluíram endereço e telefone, idade, estado civil, escolaridade (anos de estudo), renda familiar em salários-mínimos e idade da criança, seguindo-se os mesmos métodos e padrões do 3º seguimento.

A renda familiar mensal foi de R\$ 1.100,00 em 2021, equivalente a US\$ 203,89, e posteriormente, categorizada em até 3 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebe até R\$ 3.300,00; entre ≥3 e <5 salários-mínimos: para o grupo familiar que recebeu entre três ou mais salários-mínimos e menos que cinco

salários-mínimos, portanto, apresenta renda superior a R\$ 3.300,00 e ≥ 5 salários-mínimos: para grupo familiar que recebeu cinco ou mais de cinco salários-mínimos, apresentando renda superior a R\$ 5.500,00.

As medidas antropométricas das mães que foram coletadas no quarto seguimento incluem: circunferência da cintura, circunferência do pescoço, estatura e peso e cálculo da variável IMC para avaliação do estado nutricional. Em relação as crianças foram coletadas informações referentes a CP, peso e estatura e avaliado o estado nutricional. As medidas antropométricas e o estado nutricional da criança foram aferidas da mesma forma que o 3º seguimento.

4.6 Treinamento da equipe

A cada período de coleta de dados uma equipe de pesquisadores envolvendo profissionais e alunos das áreas de nutrição, fisioterapia, ciências biológicas, educação física, enfermagem, psicologia e medicina realizou um pré-teste com os instrumentos e equipamentos utilizados nas coletas de dados. O treinamento possibilitou maior homogeneidade na obtenção das informações. As informações do pré-teste não compuseram o banco de dados da pesquisa.

4.7 Processamento dos dados e análise estatística

Os dados foram analisados utilizando-se o software IBM SPSS *Statistics* para Macintosh (versão 27.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Para examinar as diferenças entre os pares mãe-filhos inscritos no início do estudo e aqueles não inscritos em cada acompanhamento, escolaridade materna, renda familiar mensal, estado civil, peso ao nascer e sexo da criança foram comparados usando o teste t de *Student* e o teste qui-quadrado para variáveis contínuas e categóricas, respectivamente.

Para avaliar a normalidade das distribuições utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal foi aplicado o teste de Mann-Whitney para comparar a mediana e intervalo interquartil, e o coeficiente de correlação de *Spearman* para explorar a relação entre as variáveis. Os melhores pontos de corte de CP para identificar crianças com excesso de peso corporal foram determinados utilizando-se curva ROC (*Receiver Operating Characteristic*), segundo sexo e faixa etária em cada seguimento e com

base em estudos anteriores (HATIOGLU *et al*, 2010; NAFIU *et al*, 2010; KROLL *et al*, 2017; MUCELIN *et al*, 2021). Os melhores pontos de corte foram selecionados quando o maior valor de sensibilidade correspondeu ao maior valor de especificidade para cada faixa etária e sexo. As áreas foram determinadas segundo o valor abaixo da curva (AUC) e os intervalos de confiança (IC) de 95%.

A curva ROC foi utilizada para demonstrar o poder discriminatório geral do teste diagnóstico e a AUC como medida do poder diagnóstico do teste, que neste caso foi a CP. Quanto maior a AUC, maior o poder discriminatório da CP. Também foram determinadas a sensibilidade e especificidade da CP para determinar o EPC. A sensibilidade é a probabilidade de um indivíduo ser classificado com EPC com base na CP, e classificado como EPC com base nos valores do IMC, segundo idade e sexo. Representa os verdadeiros positivos. A especificidade é a probabilidade de um indivíduo ser classificado sem EPC com base na CP, e classificado como EPC com base nos valores do IMC, segundo idade e sexo. Representa os falsos positivos. O IC 95% das medidas antropométricas também foi estimado. Todos os testes foram considerados significativos quando $p < 0,05$.

O índice de *Youden* (sensibilidade + especificidade - 1) foi calculado para mostrar a compensação entre sensibilidade e especificidade para o ponto de corte ideal de cada medida antropométrica para predição de adiposidade. Um valor de 1 indica que não há falsos positivos ou falsos negativos. A razão de verossimilhança (LR) também foi calculada. O LR+ de um resultado de teste positivo foi calculado como “sensibilidade dividida por 1 - especificidade” e indica o quanto as chances de uma condição aumentam quando um teste é positivo. Por outro lado, o LR- é “1 - sensibilidade dividida pela especificidade”, e denota o quanto as chances de uma condição diminuem quando um teste é negativo. Uma proporção >1 indica que o teste o resultado é mais provável em indivíduos com a doença do que sem a doença; inversamente, uma proporção <1 indica que o resultado do teste é mais provável em indivíduos sem a doença. Quanto maior a proporção, mais provável é o resultado do teste em indivíduos com a condição do que sem a condição; da mesma forma, quanto menor a proporção, mais provável é o teste resultar em sujeitos sem a condição do que com a condição.

Os valores preditivos positivos e negativos (VPP e VPN, respectivamente) descrevem o sucesso de um teste diagnóstico. O VPP é a probabilidade de um sujeito com teste positivo realmente ter o resultado [verdadeiro-positivo/ (verdadeiro-

positivo + falso-positivo)], que é o EPC nesse caso. O VPN é a probabilidade de um sujeito com teste negativo realmente não ter o resultado [verdadeiro-negativo/(verdadeiro-negativo + falso-negativo)].

4.8 Aspecto ético

O desenvolvimento do estudo seguiu os requisitos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde (2012) que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. Cada mãe recebeu informações sobre os objetivos, riscos e benefícios do estudo e foi informada sobre a continuidade do projeto nos anos subsequentes ao nascimento da criança. Quando houve concordância em participar do estudo, a mãe assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE em duas vias, sendo uma de posse da mesma e outra da equipe.

O banco de dados gerado com as informações coletadas ficará sob responsabilidade do coordenador do estudo. Os formulários utilizados nas entrevistas ficarão armazenados durante um período de cinco anos sob responsabilidade do coordenador do estudo. Após esse período, os formulários serão picotados de forma a inutilizar-se completamente suas informações. Qualquer forma de divulgação científica será realizada sem a identificação das participantes.

Este estudo foi aprovado junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIVILLE, ofício nº 107/2011. Em 2020, uma emenda para iniciar o quarto seguimento foi enviada ao CEP e aprovada sob o parecer número 4.478.870, em 21 de dezembro de 2020 (Anexo 1).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as normas do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), o capítulo “Resultados e Discussão” está apresentado no formato de artigo científico. Para este estudo, até o momento foram submetidos dois artigos. No entanto, apesar dos artigos terem sido aceitos, as revistas não permitem divulgá-los antes da publicação final.

Artigo aceito relacionado ao tema da tese:

SANTOS, Daniela; MASTROENI, Silmara Salete de Barros Silva; CORRÊA, Cecilia Burigo; MASTROENI, Marco Fabio. *Neck circumference as a complementary measure for identifying excess body weight in children from 2 to 9 years of age. Physical Therapy & Research* 2023. Qualis B1.

Artigo aceito relacionado ao estudo PREDI:

CORRÊA, Cecilia Burigo; **SANTOS, Daniela**; MASTROENI, Silmara Salete de Barros Silva; MASTROENI, Marco Fabio. *Association between sexual maturation and neck circumference in Brazilian schoolchildren. Brazilian Journal of Nutrition*, 2023. Qualis B1.

6 CONCLUSÃO

Os resultados encontrados neste estudo revelaram que a CP foi positivamente correlacionada com peso, estatura e IMC em meninos e meninas brasileiros de 2 a 9 anos de idade. Os pontos de corte da CP aumentaram com o aumento da idade, independente do sexo. Com exceção da faixa etária de 1 a 2 anos, a acurácia da CP conseguiu identificar corretamente o risco de EPC. Neste sentido, a CP é uma medida precisa para identificar EPC em crianças menores de 10 anos de idade. Mesmo assim, novos estudos envolvendo amostras maiores e realizados com outras populações são necessários para complementar nossos resultados.

7 REFERÊNCIAS

- AFSHIN, A. *et al.* Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. **The New England journal of medicine**, v. 377, n. 1, p. 13–27, jul. 2017.
- ALVES JUNIOR, C. A. *et al.* Anthropometric Indicators as Body Fat Discriminators in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Advances in nutrition (Bethesda, Md.)**, v. 8, n. 5, p. 718–727, set. 2017.
- ALVES JUNIOR, C. A. S. *et al.* Anthropometric measures associated with fat mass estimation in children and adolescents with HIV. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 44, n. 5, p. 493–498, mai. 2019.
- ALZEIDAN, R. *et al.* Performance of neck circumference to predict obesity and metabolic syndrome among adult Saudis: a cross-sectional study. **BMC Obesity**, v. 6, p. 13, 1 abr. 2019.
- ANOTHASINTAWEE, T. *et al.* Neck Circumference as an Anthropometric Indicator of Central Obesity in Patients with Prediabetes: A Cross-Sectional Study. **BioMed Research International**, v. 2019, p. 1–8, jun. 2019.
- ARISAKA, O. *et al.* Is childhood cardiometabolic status a risk factor from early infancy or toddler age? **The Journal of Pediatrics**, v. 188, p. 314–315, set. 2017.
- ARISAKA, O. *et al.* Childhood obesity: rapid weight gain in early childhood and subsequent cardiometabolic risk. **Clinical Pediatric Endocrinology**, v. 29, n. 4, p. 135–142, 2020.
- ATAIE-JAFARI, A. *et al.* Neck circumference and its association with cardiometabolic risk factors: A systematic review and meta-analysis. **Diabetology and Metabolic Syndrome**, n. 72, set. 2018.
- BAIRD, J. *et al.* Being big or growing fast: systematic review of size and growth in infancy and later obesity. **BMJ**, v. 331, n. 7522, p. 929, out. 2005.
- BALABAN, G. *et al.* O aleitamento materno previne o sobrepeso na infância? **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 4, n. 3, p. 263–268, 2004.
- BOREL, A. L. *et al.* Waist, neck circumferences, waist-to-hip ratio: Which is the best cardiometabolic risk marker in women with severe obesity? The SOON cohort. **Plos One**, v. 13, n. 11, p. e0206617, nov. 2018.
- BOTTON, J. *et al.* Postnatal weight and height growth velocities at different ages between birth and 5 y and body composition in adolescent boys and girls. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 87, n. 6, p. 1760–1768, 2008.
- BRASIL. **Caderno de atenção básica n.º 12: Obesidade**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. **Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde**: Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BRASIL. **Saúde da criança**: acompanhamento do crescimento e desenvolvimento infantil. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

BRASIL. **Saúde da criança**: crescimento e desenvolvimento. Brasília: Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. **Saúde Brasil**: uma análise da situação de saúde e das doenças e dos agravos crônicos : desafios e perspectivas. Brasília: Ministério da Saúde, 2019.

BRASIL. **Vigitel Brasil 2023**: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico. Estimativas sobre frequência e distribuição sociodemográfica de fatores de risco e proteção para doenças crônicas nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal em 2023. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BURGIO, E.; LOPOMO, A.; MIGLIORE, L. Obesity and diabetes: from genetics to epigenetics. **Molecular Biology Reports**, v. 42, n. 4, p. 799–818, abr. 2015.

CAMPBELL, M. W. C. *et al.* Is the adiposity rebound a rebound in adiposity? **International Journal of Pediatric Obesity**, v. 6, n. 2, 2011.

CANNING, P. M.; COURAGE, M. L.; FRIZZELL, L. M. Prevalence of overweight and obesity in a provincial population of Canadian preschool children. **Canadian Medical Association Journal**, v. 171, n. 3, p. 240–242, 2004.

CARNEIRO, I. P. *et al.* Is Obesity Associated with Altered Energy Expenditure? **Advances in Nutrition**, v. 7, n. 3, p. 476–487, mai. 2016.

CARNEIRO, J. R. I. *et al.* Obesidade na Adolescência: Fator de Risco para Complicações Clínico-Metabólicas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 44, p. 390–396, 2000.

CHAN, R. S. M.; WOO, J. Prevention of Overweight and Obesity: How Effective is the Current Public Health Approach. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 7, n. 3, p. 765–783, fev. 2010.

COLOMBO-SOUZA, P.; FRANÇA, C. N. Should neck circumference be used as an indicator of obesity and overweight in children? **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 69, n. 12, p. 1373–1373, dez. 2015.

CORKINS, K. G.; TEAGUE, E. E. Pediatric Nutrition Assessment. **Nutrition in Clinical Practice**, v. 32, n. 1, p. 40–51, fev. 2017.

DESPRÉS, J. P. The insulin resistance-dyslipidemic syndrome of visceral obesity: effect on patients' risk. **Obesity research**, v. 6, abr. 1998.

DUREN, D. L. *et al.* Body composition methods: comparisons and interpretation. **Journal of diabetes science and technology**, v. 2, n. 6, p. 1139–1146, nov. 2008.

ENGIN, A. B.; ENGIN, A. **Obesity and Lipotoxicity**. London: Springer International Publishing, 2017.

FAGUNDES, A. A. *et al.* **Vigilância Alimentar e Nutricional - Sisvan**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

FERREIRA, H. da S. Anthropometric assessment of children's nutritional status: a new approach based on an adaptation of Waterlow's classification. **BMC Pediatrics**, v. 20, n. 1, p. 65, fev. 2020.

FILGUEIRAS, M. de S. *et al.* Neck circumference cutoff points to identify excess android fat. **Jornal de Pediatria**, v. 96, n. 3, p. 356–363, 2020.

FISBERG, M. *et al.* Obesogenic environment _ intervention opportunities *Jornal de Pediatria*. *Jornal de Pediatria*, Rio de Janeiro, n. 92, ma./ju. 2016.

FONSECA, D. C. *et al.* Body weight control and energy expenditure. **Clinical Nutrition Experimental**, v. 20, p. 55–59, ago. 2018.

FRANCIS, A.; HUGH, O.; GARDOSI, J. Customized vs INTERGROWTH-21(st) standards for the assessment of birthweight and stillbirth risk at term. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 218, n. 2S, p. S692–S699, fev. 2018.

FREEDMAN, D. S. BMI rebound, childhood height and obesity among adults: the Bogalusa Heart Study. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, v. 25, n. 4, p. 543–549, abr. 2001.

FREEMARK, M. Childhood Obesity in the Modern Age: Global Trends, Determinants, Complications, and Costs. In: **Pediatric Obesity Etiology, Pathogenesis and Treatment**, 2018.

GARN, S. M.; LEONARD, W. R.; HAWTHORNE, V. M. Three limitations of the body mass index. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 44, n. 6, p. 996–997, 1986.

GAUTAM, S.; JEONG, H. S. Childhood Obesity and Its Associated Factors among School Children in Udupi, Karnataka, India. **Journal of Lifestyle Medicine**, v. 9, n. 1, p. 27–35, jan. 2019.

GEETS, E.; MEUWISSEN, M. E. C.; VAN HUL, W. Clinical, molecular genetics and therapeutic aspects of syndromic obesity. **Clinical Genetics**, v. 95, n. 1, p. 23–40, jan. 2019.

GÉRARD, P. Gut microbiota and obesity. **Cellular and Molecular Life Sciences: CMLS**, v. 73, n. 1, p. 147–162, jan. 2016.

GESERICK, M. *et al.* Acceleration of BMI in Early Childhood and Risk of Sustained

Obesity. **New England Journal of Medicine**, v. 379, n. 14, p. 1303–1312, out. 2018.

GHOSH, N.; DAS, A.; SEN, C. K. **Childhood Obesity: Factors, Consequences and Intervention**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2019.

GONZÁLEZ-CORTÉS, C. A. *et al.* Neck circumference and its association with cardiometabolic risk factors in pediatric population. **Medicina (Lithuania)**, v. 55, n. 5, p. 1–9, 2019.

GORDON, C.C.; CHUMLEA, W. C. R. A. Stature, Recumbent Length, and Weight. In: **Anthropometric standardization reference manual**. New York: Human Kinetics Books, 1998.

GÜNGÖR, N. K. Overweight and obesity in children and adolescents. **Journal of clinical research in pediatric endocrinology**, v. 6, n. 3, p. 129–143, set. 2014.

GUO, X. *et al.* Prehypertension in children and adolescents: association with body weight and neck circumference. **Internal Medicine (Tokyo, Japan)**, v. 51, n. 1, p. 23–27, 2012.

HATİPOĞLU, N. *et al.* Neck circumference: an additional tool of screening overweight and obesity in childhood. **European Journal of Pediatrics**, v.169, n.6, p.733-739, 2010.

HUI, L. L. *et al.* Birth weight, infant growth, and childhood body mass index: Hong Kong's children of 1997 birth cohort. **Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine**, v. 162, n. 3, p. 212-218, mar. 2008.

HRUBY, A.; HU, F. B. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. **PharmacoEconomics**, v. 33, n. 7, p. 673-689, jul. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008-2009**. Antropometria e Estado Nutricional. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2010.

JENSEN, T. E. *et al.* Identifying notions of environment in obesity research using a mixed-methods approach. **Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity**, v. 20, n. 4, p. 621–630, abr. 2019.

JIA, P. *et al.* Effects of school neighborhood food environments on childhood obesity at multiple scales: a longitudinal kindergarten cohort study in the USA. **BMC Medicine**, v. 17, n. 1, p. 99, mai. 2019.

JUNG, U.; CHOI, M. S. Obesity and Its Metabolic Complications: The Role of Adipokines and the Relationship between Obesity, Inflammation, Insulin Resistance, Dyslipidemia and Nonalcoholic Fatty Liver Disease. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 15, n. 4, p. 6184–6223, abr. 2014.

KABIR, M. *et al.* Molecular evidence supporting the portal theory: a causative link between visceral adiposity and hepatic insulin resistance. **American Journal Of Physiology, Endocrinology And Metabolism**, v. 288, p. 454–61, 2005.

KAMEL, H. K. *et al.* Body mass index and mortality among hospitalized elderly patients [2] (multiple letters). **Archives of Internal Medicine**, v. 161, n. 11, p. 1459–1460, 2001.

KANG, M.J. The adiposity rebound in the 21st century children: meaning for what? **Jornal Koreano de Pediatria** , v.61,n.12,p.375-380,dez.2018

KARKI, A.; SHRESTHA, A.; SUBEDI, N. Prevalence and associated factors of childhood overweight/obesity among primary school children in urban Nepal. **BMC Public Health**, v. 19, n. 1, p. 1055, ago. 2019.

KELSEY, M. M. *et al.* Age-related consequences of childhood obesity. **Gerontology**, v. 60, n. 3, p. 222–228, 2014.

KININMONTH, A. R. *et al.* The relationship between the home environment and child adiposity: a systematic review. **The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 18, n. 1, p. 4, jan. 2021.

KROLL, C. *et al.* The accuracy of neck circumference for assessing overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. **Annals of Human Biology**, v. 44, n. 8, p. 667-677, dez. 2017.

KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology, Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 2, p. 251–265, 2017a.

KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 2, p. 251–265, fev. 2017b.

LASSI, Z.; MOIN, A.; BHUTTA, Z. Nutrition in Middle Childhood and Adolescence. *In: Child and Adolescent Health and Development*. 3. ed. New York: The World Bank, 2017.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. **Anthropometric standardization reference manual**. New York: Human Kinetics Books, 1998.

LÓPEZ, H. O. *et al.* [Evaluation of the nutritional status of children under 5 years of age: concordance between anthropometric indices in the indigenous population of Chiapas (Mexico)]. **Nutricion Hospitalaria**, v. 34, n. 4, p. 820–826, jul. 2017.

MA, C. *et al.* Diagnostic performance of neck circumference to identify overweight and obesity as defined by body mass index in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. **Annals of Human Biology**, v. 44, n. 3, p. 223–229, 3 abr. 2017a.

MA, C. *et al.* Diagnostic performance of neck circumference to identify overweight

and obesity as defined by body mass index in children and adolescents: systematic review and meta-analysis. **Annals of Human Biology**, v. 44, n. 3, p. 223–229, mai. 2017b.

MAGALHÃES, E. I. da S. *et al.* [Waist circumference, waist/height ratio, and neck circumference as parameters of central obesity assessment in children]. **Revista paulista de pediatria**, v. 32, n. 3, p. 273–281, set. 2014.

MATJUDA, E. N. *et al.* Association of Hypertension and Obesity with Risk Factors of Cardiovascular Diseases in Children Aged 6-9 Years Old in the Eastern Cape Province of South Africa. **Children (Basel, Switzerland)**, v. 7, n. 4, mar. 2020.
MATSUZAWA, Y. Fisiopatologia e Mecanismos Moleculares da Síndrome da Gordura Visceral: A Experiência Japonesa. **Diabetes/Metabolism Reviews**, v. 13, p. 3–13, 1997.

MIRANDA, J. M. de Q. *et al.* Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil em instituições de ensino: Públicas vs. privadas. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 2, p. 104–107, 2015.

MONTEIRO, P. O. A. *et al.* Birth size, early childhood growth, and adolescent obesity in a Brazilian birth cohort. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of The International Association for the Study of Obesity**, v. 27, n. 10, p. 1274–82, out. 2003.

MORADI, S. *et al.* Neck circumference and blood pressure among children: a systematic review and meta-analysis. **Journal of the American Society of Hypertension: JASH**, v. 12, n. 12, p. 822–832, dez. 2018.

MUCELIN, E. *et al.* Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six- and seven-year-old children. **Journal of Pediatrics**, v.97, n.5, p.559-563, 2021.

NAFIU, O. O. *et al.* Neck circumference as a screening measure for identifying children with high body mass index. **Pediatrics**, v. 126, n. 2, 2010.

NAFIU, O. O. *et al.* Association of neck circumference and obesity status with elevated blood pressure in children. **Journal of Human Hypertension**, v. 28, n. 4, p. 263–268, 2014.

NAGY, P. *et al.* Percentile reference values for anthropometric body composition indices in European children from the IDEFICS study. **International Journal of Obesity**, v. 38, n. S2, p. S15–S25, set. 2014.

NAMAZI, N. *et al.* The association of neck circumference with risk of metabolic syndrome and its components in adults: A systematic review and meta-analysis. **Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD**, v. 28, n. 7, p. 657–674, jul. 2018a.

NAMAZI, N. *et al.* The association of neck circumference with risk of metabolic syndrome and its components in adults: A systematic review and meta-analysis. **Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases**, v. 28, n. 7, p. 657–674, jul.

2018b.

NETA, A. da C. P. de. A *et al.* Índice de conicidade como preditor de alterações no perfil lipídico em adolescentes de uma cidade do Nordeste do Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 3, n. 33, 2017.

NEVES, K. da R. *et al.* Growth and development and their environmental and biological determinants. **Jornal de Pediatria**, v. 92, n. 3, p. 241–250, mai. 2016.

NIELSEN, S. *et al.* Splanchnic lipolysis in human obesity. **The Journal of Clinical Investigation**, v. 113, n. 11, p. 1582–1588, jun. 2004.

NYBERG, S. T. *et al.* Obesity and loss of disease-free years owing to major non-communicable diseases: a multicohort study. **The Lancet Public Health**, v. 3, n. 10, p. e490–e497, out. 2018.

OLIVEIRA, A. F. de *et al.* Como realizar a avaliação nutricional. Avaliação nutricional da criança e do adolescente. *In*: SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2009.

ONIS, M. de *et al.* Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization-7.**, v. 85, n. 9, p. 660–7, 2007.

PALOU, A.; BONET, M. L. Challenges in obesity research. **Nutricion hospitalaria**, v. 28, p. 144–153, set. 2013.

PANDITA, A. *et al.* Childhood obesity: prevention is better than cure. **Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy**, v. 9, p. 83–89, 15 mar. 2016.

PEREIRA, L. L. Prevalência de sobrepeso e obesidade infantil entre lactentes , pré-escolares e escolares em uma área de abrangência do PET-SAÚDE. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 41, n. 4, p. 9–14, 2012.

RAO, D. P. *et al.* Status report -- Childhood overweight and obesity in Canada: an integrative assessment TT - Rapport d'étape -- Embonpoint et obésité chez les enfants au Canada : une évaluation globale. **Health promotion and chronic disease prevention in Canada: research, policy and practice**, v. 37, n. 3, p. 87–93, mar. 2017.

REBER, E. *et al.* Nutritional Risk Screening and Assessment. **Journal of clinical medicine**, v. 8, n. 7, p. 1065, 20 jul. 2019.

RIBEIRO, S. F. da S. **Obesidade Infantil**. Lisboa: Universidade da Beira Interior, 2008.

ROLLAND-CACHERA, M. F. *et al.* Early adiposity rebound: Causes and consequences for obesity in children and adults. **International Journal of Obesity**,

v. 30, p. S11–S17, 2006.

ROLLAND-CACHERA, M. F.; PÉNEAU, S. Growth trajectories associated with adult obesity. **World Review of Nutrition and Dietetics**, v. 106, p. 127–34, 2013.

ROMIEU, I. *et al.* Energy balance and obesity: what are the main drivers? **Cancer Causes e Control**, v. 28, n. 3, p. 247–258, mar. 2017.

ROSA, V.S.;SALES,M.M.M.;ANDRADE,M.A.C. Acompanhamento nutricional por meio da avaliação antropométrica de crianças e adolescentes em uma unidade básica de saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Vitória, v.19, n.1,p. 28-33, jan-mar, 2017.

SAHOO, K. *et al.* Childhood obesity: causes and consequences. **Journal of Family Medicine and Primary Care**, v. 4, n. 2, p. 187–192, 2015.

SANTOS, D. dos *et al.* Neck circumference as a complementary measure to identify excess body weight in children aged 13-24 months Circunferência do pescoço como medida complementar para identificar excesso de peso corporal em crianças de 13-24 meses de idade. **Revista Brasileira de Saúde Materno e Infantil**, v. 15, n. 3, p. 301–307, jul-set, 2015.

SCHREMPFT, S. *et al.* The Obesogenic Quality of the Home Environment: Associations with Diet, Physical Activity, TV Viewing, and BMI in Preschool Children. **Plos One**, v. 10, n. 8, p. e0134490–e0134490, ago. 2015.

SHEIKH, A. B. *et al.* The Interplay of Genetics and Environmental Factors in the Development of Obesity. **Cureus**, v. 9, n. 7, p. e1435, jul. 2017.

SILVA, D. A. S.; MARTINS, P. C.; GONÇALVES, E. C. de A. Comparison of three criteria for overweight and obesity classification among adolescents from southern Brazil. **Motriz: Revista de Educação Física**, v. 23, n. 4, 8 jan. 2018.

SILVINO, R. C. DE A. S. *et al.* Construction and validation of the neonatal nutritional risk screening tool. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 39, 2021.

SMITH, J. D. *et al.* A developmental cascade perspective of paediatric obesity: a conceptual model and scoping review. **Health Psychology Review**, v. 12, n. 3, p. 271–293, 3 jul. 2018.

SOAR, C.; VASCONCELOS, F. de A. G. de; ASSIS, M. A. A. de. A relação cintura quadril e o perímetro da cintura associados ao índice de massa corporal em estudo com escolares. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 6, p. 1609–1616, 2004.

SILVA, C. de C. de *et al.* Neck circumference as a new anthropometric indicator for prediction of insulin resistance and components of metabolic syndrome in adolescents: Brazilian Metabolic Syndrome Study. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 32, n. 2, jun., 2014.

SOARES, L. D.; PETROSKI, E. L. Prevalência, fatores etiológicos e tratamento da

obesidade infantil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 5, n. 1, p. 63–74, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. **Avaliação nutricional da criança e do adolescente – Manual de Orientação**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Pediatria. Departamento de Nutrologia, 2009.

SOMMER, I. *et al.* The performance of anthropometric tools to determine obesity: a systematic review and meta-analysis. **Scientific Reports**, v. 10, n. 1, p. 12699, dez. 2020.

SPERANDIO, N. *et al.* Comparação do estado nutricional infantil com utilização de diferentes curvas de crescimento. **Revista de Nutricao**, v. 24, n. 4, p. 565–574, 2011.

SWINBURN, B.; EGGER, G.; RAZA, F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. **Preventive Medicine**, v. 29, n. 6, p. 563–570, dez. 1999.

TAHERI, M. *et al.* Neck circumference as a useful marker for screening overweight and obesity in children and adolescents. **Oman Medical Journal**, v. 31, n. 3, p. 170–175, mai. 2016.

TANTAWY, S. A. *et al.* Correlation between body mass index, neck circumference, and waist-hip ratio as indicators of obesity among a cohort of adolescent in Bahrain: A preliminary cross-sectional study. **Medicine**, v. 99, n. 17, p. e19950–e19950, abr. 2020.

TAVERAS, E. M. *et al.* Weight status in the first 6 months of life and obesity at 3 years of age. **Pediatrics**, v. 123, n. 4, p. 1177–1183, abr. 2009.

TEIXEIRA, J. C.; HELLER, L. Fatores ambientais associados à desnutrição infantil em áreas de invasão, Juiz de Fora, MG Environmental factors related to. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 7, p. 270–278, 2004.

TÉLLEZ, M. J. A. *et al.* Validity of neck circumference as a marker of adiposity in children and adolescents, and in adults: A systematic review. **Nutricion Hospitalaria**, v. 35, n. 3, p. 707–721, 2018.

TÉLLEZ, M. J. A. *et al.* Association of Neck Circumference with Anthropometric Indicators and Body Composition Measured by DXA in Young Spanish Adults. **Nutrients**, v. 12, n. 2, fev. 2020.

TIMAR O, SESTIER F, L. E. Metabolic syndrome X: A review. **The Canadian Journal of Cardiology**, v. 16, n. 16, p. 779–89, 2000.

URANGA, R. M.; KELLER, J. N. The Complex Interactions Between Obesity, Metabolism and the Brain. **Frontiers in Neuroscience**, v. 13, mai. 2019.

- VALENCIA-SOSA, E. *et al.* Neck circumference as an indicator of elevated central adiposity in children. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 10, p. 1755–1761, jul. 2019.
- VASQUES, A. C.; ROSADO, L. R. G. Indicadores antropométricos de resistência à insulina. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 95, n. 1, p. 14–23, 2010.
- VILLAR, J. *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, England)**, v. 384, n. 9946, p. 857–868, set. 2014.
- VILLAR, J. *et al.* INTERGROWTH-21st very preterm size at birth reference charts. **Lancet (London, England)**, v. 387, n. 10021, p. 844–845, fev. 2016.
- WANDERLEY, E. N.; FERREIRA, V. A. Obesidade: uma perspectiva plural **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 15, n. 1, jan. 2010.
- WEIHRAUCH-BLÜHER, S.; WIEGAND, S. Risk Factors and Implications of Childhood Obesity. **Current Obesity Reports**, v. 7, n. 4, p. 254–259, dez. 2018.
- WELLS, J. C. K. *et al.* Fetal, infant and childhood growth: Relationships with body composition in Brazilian boys aged 9 years. **International Journal of Obesity**, v. 29, n. 10, p. 1192–1198, 2005.
- WIBAEK, R. *et al.* Body mass index trajectories in early childhood in relation to cardiometabolic risk profile and body composition at 5 years of age. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 110, n. 5, p. 1175–1185, 1 nov. 2019.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Antro Survey Analyze**. 2017.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development**. Geneva: WHO, 2006.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Indicators for assessing infant and young child feeding practices**. Geneva: WHO, 2010
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Maternal, infant and young child nutrition**. Geneva: WHO, 2018.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity and overweight**. Geneva: WHO, 2020.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation**. Geneva: WHO, 2000.
- WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation**. Geneva: WHO, 2008.
- YANG, G. R. *et al.* Neck circumference positively related with central obesity,

overweight, and metabolic syndrome in Chinese subjects with type 2 diabetes: Beijing community diabetes study 4. **Diabetes Care**, v. 33, n. 11, p. 2465–2467, 2010.

ANEXO



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Preditores do excesso de peso corporal em mães e seus filhos ao longo dos anos -
Estudo PREDI

Pesquisador: Marco Fabio Mastroeni

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40242620.4.0000.5366

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DA REGIÃO DE JOINVILLE - UNIVILLE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.478.870

Apresentação do Projeto:

Trata-se do projeto de continuidade do Estudo PREDI desenvolvido em 2012 com 435 mães e seus filhos nascidos no período de janeiro/fevereiro de 2012 na maternidade Darcy Vargas, Joinville, SC.

Na ocasião, foram coletadas informações sociodemográficas, econômicas, antropométricas, clínicas, bioquímicas e genéticas de cada par (mãe e filho) e em 2014 e 2016, após concordância em continuar participando do estudo, foram obtidas novas informações dos mesmos indivíduos, agora em suas próprias residências. Neste novo projeto os pesquisadores Marco Fabio Mastroeni, Docente do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente, a profa Profa. Silmara Salette de Barros Silva Mastroeni, as alunas do mestrado em Saúde e Meio Ambiente da Univille, Aline Rebelo dos Santos e Maria Emília de Carvalho Faria e a acadêmica do curso de enfermagem da Univille, Zaïne Glaci Duarte Corrêa, desejam obter novas informações associadas ao excesso de peso corporal dos participantes dos estudos anteriores, também em suas próprias residências, correspondendo a 9 anos após o parto.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br



Continuação do Parecer: 4.478.870

Investigar os fatores de risco para o excesso de peso corporal em um grupo de mães e seus filhos nove anos após o parto.

Objetivos específicos

- Obter informações sociodemográficas, econômicas, de educação e de saúde das mães e seus filhos.
- Determinar o estado nutricional da mãe e de seu filho a partir das medidas de estatura, peso, circunferências do pescoço e do quadril.
- Avaliar o nível de atividade física das mães e seus filhos.
- Descrever os sintomas de ansiedade, depressão e compulsão alimentar das mães.
- Avaliar a qualidade do sono, o tempo diário de horas de sono e demais características associadas ao sono das crianças.
- Determinar o consumo alimentar e identificar os grupos de alimentos consumidos segundo o tipo de processamento utilizando-se a classificação NOVA, das mães e seus filhos.
- Aferir a pressão arterial das mães e seus filhos.
- Identificar os fatores de risco do sobrepeso e obesidade da mãe e de seu filho isoladamente, e do par mãe-filho concomitantemente.
- Explorar a relação das circunferências do pescoço das mães e das crianças com outras medidas antropométricas segundo o sexo da criança.
- Determinar o risco da mãe e da criança para doenças cardiovasculares e complicações metabólicas.
- Investigar o efeito dos polimorfismos dos genes FTO, LEP e ADIPOQ nas variáveis biológicas, psicológicas, de sono e de saúde das mães e seus filhos.
- Coletar informações sobre curva uterina e pressão arterial das mães no período pré-gestacional e registrados no cartão da gestante.
- Estimar se existe associação entre estado nutricional materno e estado nutricional da criança ao longo dos anos, ajustando-se para diferentes co-variáveis sociodemográficas, econômicas, clínicas, antropométricas, aleitamento, psicológicas, cognitivas, genéticas, transtornos do sono, pressão arterial, entre outras.

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br



Continuação do Parecer: 4.478.870

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores declaram que a pesquisa oferece riscos mínimos aos participantes, que podem sentir desconforto em função do uso dos equipamentos específicos para a obtenção da pressão arterial e demais dados antropométricos e breve tontura durante a aferição do peso ao subir na balança. Também indicam um possível constrangimento das mães durante a coleta dos dados sobre depressão, ansiedade e consumo alimentar.

Relatam que para redução dos riscos as entrevistas serão realizadas individualmente e, caso queiram, os participantes do estudo poderão se recusar a responder qualquer pergunta ou até mesmo interromper totalmente a coleta dos dados.

Como benefícios aponta-se o recebimento dos resultados das avaliações de estado nutricional, pressão arterial e consumo alimentar, sendo que somente as mães receberão os resultados sobre compulsão alimentar e sintomas de depressão e ansiedade e somente as crianças receberão os resultados sobre distúrbios do sono.

Indicam ainda que os participantes que apresentarem níveis alterados das variáveis investigadas serão encaminhados à Unidade Básica de Saúde de sua região e orientados a procurar um profissional de saúde relacionado ao desfecho encontrado.

Os pesquisadores declaram que a pesquisa será suspensa ou encerrada imediatamente caso haja percepção de algum risco ou dano à saúde dos envolvidos no estudo.

Ainda como benefícios apontam os possíveis subsídios à elaboração de medidas preventivas de forma a evitar-se o desenvolvimento do excesso de peso corporal da mãe e da criança ao longo dos anos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Como continuidade do Estudo PREDI desenvolvido em 2012 com 435 mães e seus filhos, nesta nova proposta, será realizada uma nova coleta de dados das mães e seus filhos também em suas próprias residências, nove anos após o parto. A partir do número de mães e seus filhos que concordaram em participar do estudo em 2016, espera-se uma perda de 30% na participação das mães e crianças em 2021, em função principalmente da alteração de endereço e impossibilidade de localizá-las. Desta forma estima-se uma participação de 155 pares de mães e crianças em 2021.

A coleta de dados será realizada utilizando-se dos contatos informados pelas mães na coleta de dados realizada em 2016, sendo o novo contato inicial por meio de ligação telefônica, redes

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br



Continuação do Parecer: 4.478.870

sociais ou por visita ao endereço previamente fornecido.

Após a localização das mães e a concordância destas em participar do estudo, será agendada uma visita na residência de acordo com a disponibilidade da mãe.

Na data agendada, após a assinatura dos dois TCLE (mãe e criança/responsável legal), serão coletados dados socioeconômicos, demográficos, antropométricos, de pressão arterial, saúde, atividade física e consumo alimentar da mãe e da criança. Somente da mãe serão coletadas informações sobre os transtornos de depressão, ansiedade e compulsão alimentar. Somente nas crianças será avaliada a qualidade do sono e o tempo de horas de sono diário.

Os dados serão analisados no programa IBM SPSS Statistics for Macintosh, Version 27.0.

Os resultados das avaliações serão enviados às mães por e-mail ou correspondência em até 60 dias após o término da coleta de dados do estudo. 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.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A Folha de Rosto apresentada está completa, assinada pelo pesquisador e responsável, porém não assinada pelo responsável pela instituição proponente.

Foram apresentados dois modelos de TCLE, formulados para as mães e para as crianças e seus responsáveis legais, de acordo com a Res. CNS 466/12.

Recomendações:

Os pesquisadores mantêm a pesquisa presencial a partir de 01/01/2020, apesar da pandemia de corona vírus. Solicita-se ao pesquisador que informe que tomará todas as medidas de segurança de acordo com o solicitado pela OMS (Organização Mundial de Saúde) e Ministério da Saúde. Como por exemplo, o uso de máscaras, o distanciamento social de 1,5m, o uso de álcool gel e sempre lavar as mãos. Res. CNS 466/12, item XI.2 – e: Apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento. Res. CNS 510/16, art. 28 - III: apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento.

Solicita-se também que o pesquisador responsável encaminhe a folha de rosto devidamente assinada pelo responsável da instituição proponente assim que possível.

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br



Continuação do Parecer: 4.478.870

Ao finalizar a pesquisa, o (a) pesquisador (a) responsável deve enviar ao Comitê de Ética, por meio do sistema Plataforma Brasil, o Relatório Final (modelo de documento na página do CEP no sítio da Univille Universidade).

Segundo a Resolução 466/12, no item

XI- DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL

XI.2 - Cabe ao pesquisador:

d) Elaborar e apresentar o relatório final;

Modelo de relatório para download na página do CEP no sítio da Univille Universidade.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto "Preditores do excesso de peso corporal em mães e seus filhos ao longo dos anos - Estudo PREDI", sob CAAE "40242620.4.0000.5366" do (a) pesquisador(a) "Marco Fabio Mastroeni", de acordo com a Resolução CNS 466/12 e complementares foi considerado APROVADO após análise.

Informamos que após leitura do parecer, é imprescindível a leitura do item "O Parecer do CEP" na página do Comitê no sítio da Univille, pois os procedimentos seguintes, no que se refere ao enquadramento do protocolo, estão disponíveis na página. Segue o link de acesso <http://www.univille.edu.br/status-parecer/645062>

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade da Região de Joinville - Univille, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12, manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa proposto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1667284.pdf	19/11/2020 21:38:05		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto_Detalhado.pdf	19/11/2020 21:37:16	Marco Fabio Mastroeni	Aceito

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro

Bairro: Zona Industrial

CEP: 89.219-710

UF: SC

Município: JOINVILLE

Telefone: (47)3461-9235

E-mail: comitetica@univille.br

Continuação do Parecer: 4.478.870

Investigador	Projeto_Detalhado.pdf	19/11/2020 21:37:16	Marco Fabio Mastroeni	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Assinada.pdf	19/11/2020 21:35:13	Marco Fabio Mastroeni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Crianca.pdf	19/11/2020 21:14:06	Marco Fabio Mastroeni	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Mae.pdf	19/11/2020 21:13:26	Marco Fabio Mastroeni	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOINVILLE, 21 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Marcia Luciane Lange Silveira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Paulo Malschitzki, nº 10. Bloco B, Sala 119. campus Bom Retiro**Bairro:** Zona Industrial**CEP:** 89.219-710**UF:** SC**Município:** JOINVILLE**Telefone:** (47)3461-9235**E-mail:** comitetica@univille.br

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 28/01/2024.

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

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Autor: Daniela dos Santos

Orientador: Dr. Marco Fábio Mastroeni Coorientador: Dr^a Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni.

Data de Defesa: 28/11/2023

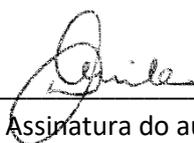
Título: Estado nutricional do par mãe-criança ao longo de nove anos de seguimento segundo a circunferência do pescoço

Instituição de Defesa: Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE

3. Informação de acesso ao documento:

Pode ser liberado para publicação integral 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, 28 de janeiro de 2024

Local/Data