

SANDRA ANA CZARNOBAY

**PREDITORES DO EXCESSO DE PESO CORPORAL DE PARES MÃE-CRIANÇA:  
SEIS ANOS DE SEGUIMENTO, ESTUDO PREDI**

JOINVILLE  
2020

SANDRA ANA CZARNOBAY

**PREDITORES DO EXCESSO DE PESO CORPORAL DE PARES MÃE-CRIANÇA:  
SEIS ANOS DE SEGUIMENTO, ESTUDO PREDI**

Tese de Doutorado apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Saúde e Meio Ambiente na Universidade da Região de Joinville. Orientador: Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Marco Fabio Mastroeni - Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni.

JOINVILLE  
2020

Catálogo na publicação pela Biblioteca Universitária da Univille

C998p Czarnobay, Sandra Ana  
Preditores do excesso de peso corporal de pares mãe-criança: seis anos de segmento, estudo predi / Sandra Ana Czarnobay; orientador Dr. Marco Fabio Mastroeni, coorientadora Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni. – Joinville: UNIVILLE, 2020.

69 p.: il. ; 30 cm

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

1. Obesidade. 2. Sobrepeso. 3. Peso corporal. 4. Estado nutricional. 5. Mãe e filhos. I. Mastroeni, Marco Fabio. (orient.). II. Mastroeni, Silmara Salete de Barros Silva. III. Título.

CDD 616.398

## Termo de Aprovação

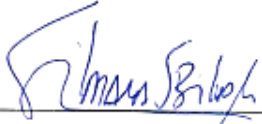
**“Preditores do Excesso de Peso Corporal do Par Mãe-Criança ao longo de Seis Anos de Seguimento: Estudo PREDI”**

por

Sandra Ana Czarnobay

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)


  
Profa. Dra. Silmara Salette de B. S. Mastroeni  
Coorientadora (UNIVILLE)


  
Profa. Dra. Marta Jussara Cremer  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Meio Ambiente


**Banca Examinadora:**

  
Prof. Dr. Marco Fabio Mastroeni  
Orientador (UNIVILLE)

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

  
Profa. Dra. Patricia de Fragas Hinnig  
(UFSC)

  
Profa. Dra. Luciane Peter Grillo  
(UNIVALI)

  
Profa. Dra. Maria Beatriz Reinert do Nascimento  
(UNIVILLE)

Joinville, 27 de abril de 2020

## DEDICATÓRIA

Aos que amo, meu esposo Luiz, meu filho Luiz Felipe e nora Tairine, familiares, amigos e todos que me ampararam nesta jornada, em especial a minha mãe Ana e irmão Zeferino Ari (*in memoriam*).

**Lembra-te também do teu Criador nos dias da tua mocidade, antes que venham os maus dias, e cheguem os anos dos quais venhas a dizer: Não tenho neles contentamento;**

**Eclesiastes 12:1**

## AGRADECIMENTOS

Gratidão a Deus pela capacitação e sustento frente ao aprendizado.

Minha eterna gratidão a Trindade – Deus Pai, Deus Filho e ao Deus Espírito Santo.

Agradeço aos meus orientadores, Professor Dr. Marco Fabio Mastroeni e Professora Dra. Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni, que não pouparam esforços para que eu obtivesse êxito no trabalho realizado, e pelo imenso aprendizado desde a graduação. Obrigada por acreditarem em mim e compartilharem o vosso conhecimento.

O agradecimento é extensivo ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* da UNIVILLE, docentes e pelas valiosas contribuições dos componentes da banca de qualificação e defesa. E, ainda, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP) UNIVILLE pelas bolsas de estudos de doutorado.

Agradeço as minhas “amigas e companheiras de vida e de PREDI”, Carol e Lidiane, pelo companheirismo, cumplicidade, paciência, incentivo e aprendizado.

Agradeço a minha família, cônjuge Luiz, meu filho Luiz Felipe e nora Tairine pelo amor, apoio, compreensão, incentivo, sustento e paciência em toda caminhada.

À minha amada mãe Ana e meu querido irmão Zeferino Ari (*in memoriam*).

Aos meus irmãos, Roque, Paulo, Rosa, Alice e Vilson, cunhadas e sobrinhos pelo apoio e sustento em oração.

Agradeço a minha eterna coordenadora e amiga Professora Msc. Márcia Schneider, pelo sustento e apoio em todos os momentos.

Aos companheiros de docência, aos discentes e em especial ao IELUSC, onde me oportuniza cultivar e aperfeiçoar o aprendizado.

As (os) companheiras (os) de celebração, Lili, Guerli, Luciene, farofeiros e quarta felinas.

Aos meus amigos Luiz Silvio e Esther pelo estímulo e auxílio na caminhada acadêmica.

Agradeço a Maternidade Darcy Vargas por apoiar e permitir a realização deste estudo.

Especial gratidão às mães e seus filhos (as).

## RESUMO

A obesidade atinge todas as faixas etárias, tanto em países desenvolvidos como em desenvolvimento. Compreender os preditores envolvidos no excesso de peso corporal torna-se uma importante ferramenta para elaboração de estratégias que visem à redução das taxas de sobrepeso e obesidade. Portanto, o objetivo deste estudo foi investigar os principais preditores do excesso de peso (sobrepeso/obesidade) do par mãe-criança ao longo de 6 anos de seguimento (2012-2018). Trata-se de um estudo de coorte prospectivo, iniciado em 2012 em uma maternidade pública em Joinville-SC. As variáveis investigadas desde o estudo de base são as sóciodemográficas, econômicas, biológicas e antropométricas, tendo sido utilizados parâmetros para classificação do estado nutricional excesso de peso corporal da mãe com  $IMC \geq 25$  kg/m<sup>2</sup> e crianças com >85 percentil (IMC/idade e sexo). Além de descrever as características das mães e crianças quanto ao estado nutricional, também foi avaliado o par mãe-criança ao longo de 6 anos (2012, 2013-2014, 2016-2017 e 2018) quanto à associação entre os principais preditores do excesso de peso e do estado nutricional do par mãe-criança. Como resultado, obteve-se que o IMC pré-gestacional aumenta o risco do par mãe-criança ter concomitantemente excesso de peso corporal, aumentando progressivamente (RR = 2.4 e RR = 3.3, P < 0.01; para IMC pré-gestacional 25-30 e  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente), mesmo quando ajustado para as covariáveis de interesse. O ganho de peso gestacional excessivo e recém-nascidos grandes para a idade gestacional também foram preditores significativos para o excesso de peso corporal simultaneamente em pares mãe-criança. Concluindo, o IMC pré-gestacional excessivo, o ganho excessivo de peso durante a gravidez e crianças nascidas grandes para a idade gestacional são fortes preditores de excesso de peso simultaneamente em pares mãe-criança. Políticas públicas devem ser estabelecidas primeiramente antes e durante a gestação para evitar uma condição materna obesogênica, e provavelmente, a manutenção de um ciclo de excesso de peso corporal ao longo dos anos.

**Palavras chave:** Estado nutricional, Sobrepeso, Obesidade, Estudo de Coorte, Relações mães-filhos.

## ABSTRACT

Obesity affects all age groups in both developed and developing countries. Understanding the predictors involved in overweight becomes an important tool for development of strategies that aim to reduce the overweight and obesity rates. Therefore, the objective of the study was to investigate the main predictors of overweight (overweight/obesity) in the mother-child pair over 6 years of follow-up (2012-2018). This is a prospective cohort study, started in 2012 at a public maternity hospital in Joinville-SC. The variables investigated since the baseline are the socio-demographic, economic, biological and anthropometric, with parameters used to classify overweight status mother with BMI  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> and children with > 85th percentile (BMI/age and sex). In addition to describing the characteristics of mothers and children regarding weight status, the mother-child pair was also assessed over 6 years (2012, 2013-2014, 2016-2017 and 2018) regarding the association between the main predictors of overweight and mother-child pair weight status. As result, the BMI pre-pregnancy increases the risk of mother-child pairs having concurrently overweight, progressively increased (RR = 2.4 and RR = 3.3, P < 0.01; for pre-pregnancy BMI 25-30 and  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>, respectively), even after adjustment for covariates of interest. Excessive gestational weight gain and large for gestational age offspring were also significant predictors of excess body weight concurrently in mother-child pairs. Concluding, the excessive pre-gestational BMI, excessive weight gain during pregnancy and children born large for gestational age are strong predictors of excess body weight concurrently in mother-child pairs. Public policies must be established primarily before and during pregnancy to avoid an obesogenic maternal condition, and probably, the maintenance of an excess body weight cycle over the years.

**Key-words:** Weight status, Overweight, Obesity, Cohort Study, Mother-Child Relationship.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Ciclo vicioso da obesidade.....	19
<b>Figura 2</b> – Inter-relação e programação materno-fetal .....	21
<b>Figura 3</b> – Infográfico representativo das interações que envolvem o desenvolvimento da criança nos primeiros 1000 dias.....	23
<b>Figura 4</b> – Esquema das complexas relações entre condições ambientais alteradas e a saúde humana .....	28
<b>Figura 5</b> – Fluxograma da coorte-PREDI.....	30
<b>Figura 6</b> – Fluxograma de busca para localização das participantes do estudo coorte-PREDI.....	33

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Complicações da obesidade materno-fetal, neonatais a curto e longo prazo ..	25
<b>Quadro 2</b> – Ganho de peso gestacional de acordo com o IMC pré-gestacional.....	39
<b>Quadro 3</b> – Classificação segundo o Índice de Massa Corporal .....	39
<b>Quadro 4</b> – Classificação do estado nutricional do par mãe criança.....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Variáveis investigadas ao longo de 6 anos mãe-criança Coorte-PREDI Joinville - SC .....	34
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS

ACOG – *American College of Obstetricians and Gynecologists*

ADA - *American Diabetes Association*

AIG – Adequado para Idade Gestacional

CDC - *Centers for Disease Control and Prevention*

DCNT – Doenças Crônicas não Transmissíveis

DHEG – Doença Hipertensiva Específica na Gestação

DM – *Diabetes Mellitus*

DMG – *Diabetes Mellitus Gestacional*

EPC – Excesso de peso corporal

FAP – Fundo de Apoio e Pesquisa

GIG – Grandes para Idade Gestacional

HAS – Hipertensão Arterial Sistêmica

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IMC – Índice de Massa Corporal

IOM – *Institute of Medicine*

MDV – Maternidade Darcy Vargas

MF – Macrossomia Fetal

OMS – Organização Mundial da Saúde

PIG – Pequeno para Idade Gestacional

PAHO – Organização Pan-Americana de Saúde

SBC – Sociedade Brasileira de Cardiologia

SISVAN - Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional

SPSS – *Statistical Packager for the Social Science*

SUS – Sistema Único de Saúde

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

VIGITEL – Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico

WHO – *World Health Organization*

## SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Objetivos.....	16
1.1.2 Objetivo geral .....	16
1.1.3 Objetivos específicos.....	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>17</b>
2.1 Transição nutricional e epidemiológica.....	17
2.2 Excesso de peso corporal.....	18
2.3 Estado nutricional do par mãe-criança .....	19
2.3.1 Mãe.....	19
2.3.2 Criança.....	22
2.4 Prevalência de excesso de peso corporal .....	24
2.5 Consequências do excesso de peso corporal .....	25
2.6 A sinergia entre saúde e meio ambiente .....	26
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
3.1 Cálculo amostral do estudo PREDI.....	29
3.2 Participantes do estudo e composição da amostra.....	29
3.3 Treinamento da equipe e pré-teste do questionário .....	31
3.4 Coleta de dados.....	31
3.5 Características gerais das mães e das crianças .....	35
3.6 Características antropométricas do par mãe-criança .....	38

3.6.1 Dados antropométricos da mãe.....	38
3.6.2 Dados antropométricos da criança.....	40
3.6.3 Classificação do estado nutricional do par mãe-criança.....	41
3.7 Processamento dos dados e análise estatística.....	42
3.8 Aspectos éticos .....	43
3.9 Recursos para realização da pesquisa.....	44
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>46</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>57</b>
Anexo 1 – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa 2011 .....	58
Anexo 2 – Licença exclusiva para publicação.....	60
Anexo 3 – Comprovante de envio do artigo para publicação .....	62
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>64</b>
Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....	65
Apêndice 2 – Artigo - Preditores do excesso de peso corporal de pares mãe-criança: seis anos de seguimento, estudo PREDI (primeira página).....	67
Apêndice 3 – Artigos científicos produzidos durante o doutorado .....	69

## 1 INTRODUÇÃO

A obesidade, uma doença considerada epidêmica pela Organização Mundial da Saúde (OMS), é caracterizada pelo acúmulo de gordura corporal associada a riscos de saúde por sua relação direta com várias complicações metabólicas em todas as faixas etárias <sup>(1)</sup>

O excesso de peso corporal (EPC), que inclui os grupos de sobrepeso e obesidade, tem sua origem multicausal. Entre os fatores de risco mais predominantes estão: estilo de vida, comportamento alimentar, condições socioeconômicas da população, além de fatores genéticos, biológicos e culturais <sup>(2-4)</sup>.

Sob efeito dos fatores de risco, desde o século passado, a população vem sofrendo mudanças no perfil nutricional e epidemiológico, este evento é denominado de transição nutricional <sup>(5)</sup>. A transição nutricional é um processo que se caracteriza pela alteração no padrão da dieta e no estilo de vida, com implicações no perfil das morbimortalidades, sendo que, anteriormente a desnutrição predominava <sup>(6, 7)</sup>, e atualmente prevalece o excesso de peso e a obesidade com suas consequências <sup>(8)</sup>.

Segundo a OMS, a obesidade na população triplicou em aproximadamente cinco décadas, tornando-se um desafio para a saúde pública, onerando consideravelmente os programas governamentais e precarizando a saúde, independentemente da faixa etária <sup>(1)</sup>. Pesquisadores descrevem que entre os anos de 1975 e 2016 houve um aumento de 10 vezes na prevalência de obesidade entre crianças e adolescentes e cinco vezes entre adultos <sup>(9)</sup>.

Em monitoramento da frequência e a distribuição dos principais determinantes das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), o Vigitel (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico) publicou dados de 2019, no qual aproximadamente dois terços da população brasileira estavam com EPC, e dentre os municípios mapeados no estado de Santa Catarina, 71,40% dos adultos em Florianópolis apresentam excesso de peso <sup>(10)</sup>. Em Joinville, esse valor é de 75,29%, sendo que crianças entre 2 a 10 anos a prevalência de excesso de peso é de 17,03% <sup>(11)</sup>.

Há uma relação constituída entre o estilo de vida familiar com efeito no estado nutricional materno e, conseqüentemente, no EPC de crianças e adolescentes. Esse desfecho sugere que os programas de monitoramento e prevenção à obesidade devem ser focados na família <sup>(12-15)</sup>.

Para o monitoramento e intervenção, os estudos de coorte têm se constituído confiáveis na determinação de fatores de risco ao longo do ciclo da vida, principalmente quando acompanhados dentro do âmbito familiar, com mães e seus filhos <sup>(16-20)</sup>.

Embora existam estudos longitudinais que avaliaram o estado nutricional de pares mãe-criança <sup>(21-23)</sup>, não foram encontrados estudos de coorte que realizaram essa análise compreendendo o par mãe-criança, por seis anos em intervalo de dois anos. Esse monitoramento torna-se de grande importância para a saúde pública, visto que, o par mãe-criança está sendo influenciado pelos mesmos fatores de risco, nos quais se pode intervir e são passíveis de serem modificados durante o pré-natal e pós-parto.

O presente estudo objetivou investigar os preditores do excesso de peso corporal de pares mãe-criança ao longo de seis anos de seguimento da coorte PREDI.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.2 Objetivo geral**

Investigar os preditores do excesso de peso corporal de pares mãe-criança em um estudo com seis anos de seguimento no município de Joinville, SC.

### **1.1.3 Objetivos específicos**

- Descrever as características sócio-demográficas, econômicas e biológicas da mãe e da criança ao longo dos seguimentos.
- Avaliar o estado nutricional de pares mãe-criança em cada período do estudo.
- Verificar se existe associação entre o estado nutricional de pares mãe-criança e variáveis sócio-demográficas, econômicas, biológicas e antropométricas, em cada seguimento.
- Avaliar o efeito dos principais preditores socioeconômicos, demográficos e biológicos no estado nutricional de pares mãe-criança na coorte.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Transição nutricional e epidemiológica

Nas últimas décadas e de maneira sistemática, a transição nutricional e epidemiológica tem sido alvo de investigação em todo o mundo <sup>(24)</sup>. Esse processo ocorre devido a mudanças relacionadas à ingestão alimentar, estilo de vida, alterando como consequência o perfil das morbidades, indiferentemente das fases da vida <sup>(24-26)</sup>.

O perfil epidemiológico da população anteriormente era caracterizado pelas doenças infecciosas e a desnutrição e, nos últimos anos a obesidade e suas consequências têm acometido a mesma de diversas formas, como o desenvolvimento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), destacando o diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial sistêmica, câncer, entre outras <sup>(5-7, 24, 26-28)</sup>.

A transição nutricional e epidemiológica no Brasil diferentemente de outros países, não ocorre de forma tradicional, em que as deficiências nutricionais são gradativamente substituídas pelo sobrepeso e obesidade <sup>(29)</sup>. Segundo Kac et al., <sup>(30)</sup>, as dimensões continentais do Brasil, sua diversidade ecológica e a grande diferença de classes sociais, contribuem para a complexidade desse processo. Nesse complexo cenário encontram-se a urbanização e a globalização, que facilitam a crescente disponibilidade de alimentos industrializados, ricos em gordura e açúcares, tidos como elementos facilitadores dessa alteração no padrão das dietas tradicionais <sup>(6, 31)</sup>. Aliados ao sedentarismo são elementos desencadeantes para o ganho de peso inadequado e, como consequência, do desenvolvimento de DCNT <sup>(6)</sup>.

Para a Organização Mundial da Saúde, há dois fenômenos que coexistem: a transição nutricional e a fome oculta (deficiência marginal de micronutrientes), intitulados de dupla carga ou duplo fardo <sup>(32)</sup>. Esse fenômeno descreve a coexistência da obesidade, desnutrição e a fome oculta ou doenças não transmissíveis relacionadas à dieta, e vem ocorrendo nos países de baixa e média renda em todas as faixas etárias <sup>(8, 32, 33)</sup>. Globalmente, 25,00% das crianças não crescem adequadamente e 6,50% têm excesso de peso incluindo obesidade <sup>(34)</sup> e nas américas 7,50% estão com sobrepeso <sup>(35)</sup>, constatando-se a ocorrência desse fenômeno, às vezes, no mesmo território, ainda com efeitos do meio ambiente <sup>(28, 36)</sup>.

A faixa etária mais vulnerável além dos adultos, idosos e mulheres em idade fértil, é a das crianças que vivem em ambientes urbanos, porque estão expostas a alimentos de baixa

qualidade nutricional e pobres em micronutrientes, facilitando assim o desenvolvimento de obesidade e consequentemente das DCNT<sup>(35, 36)</sup>

## **2.2 Excesso de peso corporal**

O EPC é definido como acúmulo excessivo e anormal de gordura corporal<sup>(37)</sup>. No âmbito mundial, o EPC tem sido pauta em vários fóruns, não somente na comunidade científica, mas também nas instituições que realizam e regulam a gestão pública dos recursos, porque as consequências desse mórbido estado nutricional oneram os cofres públicos, diminuem a qualidade de vida e a capacidade produtiva<sup>(38)</sup>.

Atualmente o EPC tornou-se uma epidemia, muitas vezes iniciando-se antes do nascimento e perpetuando-se até a maturidade<sup>(38)</sup>. Fatores envolvendo os períodos concepcional e o que o antecede, são importantes preditores de risco para o estabelecimento do EPC devido suas complexidades fisiológicas. Dentre esses fatores destacam-se o EPC e elevado índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional, ganho de peso gestacional, paridade, intervalo interpartal, entre outros<sup>(39)</sup>. Destaca-se que este é um desafio possivelmente evitável<sup>(40)</sup>.

O período concepcional envolve um sistema complexo e heterogêneo em seus aspectos fisiológicos, metabólicos e nutricionais<sup>(41)</sup>. Os programas governamentais de prevenção e promoção de saúde têm por finalidade diminuir os riscos de distúrbios metabólicos e nutricional e suas consequências antes, durante e após a gestação, tanto para a saúde materna quanto fetal<sup>(41, 42)</sup>.

A complexidade da gestação, os ajustes hormonais e metabólicos, assim como a influência de variantes genéticas<sup>(43, 44)</sup> frente ao estilo de vida, parecem determinar a nutrição intrauterina. As alterações endócrinas são importantes tanto para mãe como para o feto, já que há evidências de que o crescimento intrauterino, aliado aos ajustes metabólicos, influencia a saúde da criança até a vida adulta<sup>(45)</sup>.

Devido a essa interdependência entre a mãe e a criança, tanto o excesso quanto o baixo peso podem levar a prejuízos e danos ao par (mãe-criança)<sup>(45)</sup>. Adicionalmente, o EPC durante a gravidez pode desencadear um ciclo vicioso de excesso de peso no neonato, aliado a comorbidades, ocasionado pelo ambiente metabólico anormal, como demonstra a Figura 1<sup>(16)</sup>.

**Figura 1** – Ciclo vicioso da obesidade.



Fonte: adaptado de Catalano <sup>(16)</sup>.

O peso excessivo ao nascer tem sido alvo de investigação, devido a sua associação com o IMC na adolescência e excesso de peso na vida adulta <sup>(46)</sup>. Gillman et al. <sup>(47, 48)</sup> descrevem que o acréscimo de um quilo a mais no peso ao nascer de crianças a termo está associado a 40,00% de aumento de risco de excesso de peso entre 9 e 14 anos de idade.

## 2.3 Estado nutricional do par mãe-criança

### 2.3.1 Mãe

Um levantamento mundial investigando a mudança no perfil da ingestão alimentar de mulheres de 36 países, em áreas rurais e urbanas, constatou que o ambiente obesogênico (comportamento relacionado a ambiente propício à ingestão de alimentos de alta densidade calórica e ao sedentarismo), tem sido proporcionado pela urbanização e globalização <sup>(49)</sup>. Assim como o acesso facilitado aos alimentos ricos em carboidratos simples e gordura, e a

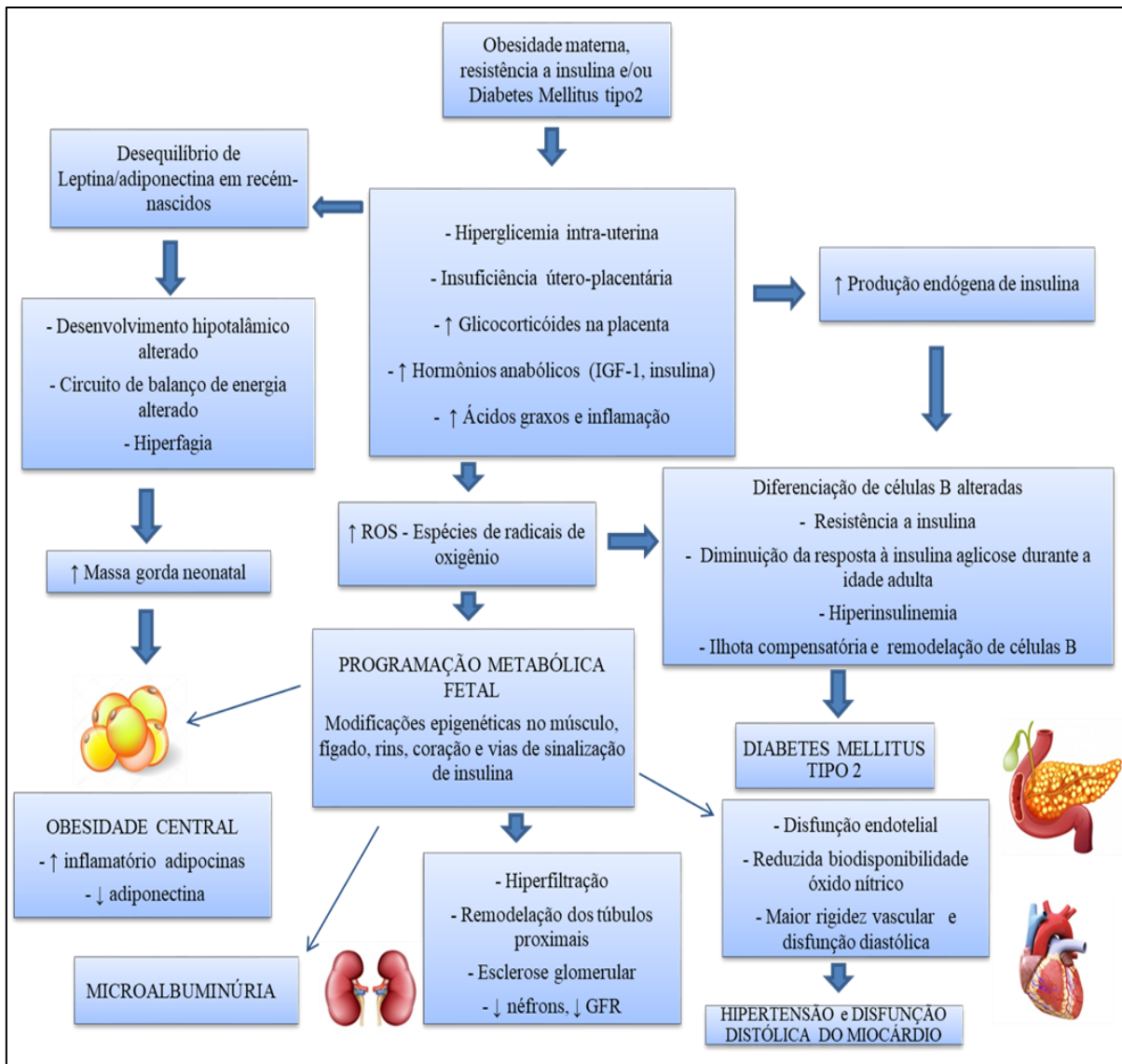
facilidade na realização das tarefas aliado ao sedentarismo, promovem o desenvolvimento do sobrepeso e da obesidade.

Iniciar a gestação com excesso de peso ou o ganho de peso gestacional excessivo, torna-se um fator que corrobora para que o feto receba uma carga excessiva de nutrientes <sup>(50)</sup>, e, como consequência, exceda seu peso desproporcionalmente, interferindo no estado nutricional do recém-nascido <sup>(51, 52)</sup>.

A mãe, com peso excessivo e acumulando tecido adiposo, pode contribuir negativamente para a saúde fetal <sup>(53)</sup>. O excesso de tecido adiposo aumenta as citocinas inflamatórias, que interferem negativamente nos diversos processos dependentes de insulina, como a homeostase glicêmica e o metabolismo lipídico, agindo como facilitador para o desencadeamento da obesidade e o elo com as DCNT <sup>(53-55)</sup>.

Dentre os fatores que podem contribuir para inter-relação do par mãe-criança destacam-se a diabetes mellitus gestacional, a qual causa uma resposta inflamatória a nível placentário e desequilíbrio de hormônios (leptina e adiponectina), acarretando no feto a hiperfagia <sup>(55, 56)</sup>. Outros fatores podem contribuir para essa inter-relação incluindo hipertensão arterial sistêmica, pré-eclâmpsia, mutações gênicas com o aumento de radicais de oxigênio, além das intercorrências na hora do parto para ambos, no período puerperal e após <sup>(55, 57)</sup> conforme ilustrado na Figura 2.

**Figura 2** – Inter-relação e programação materno-fetal.



Fonte: Adaptado de Garcia-Vargas et al., <sup>(55)</sup>.

A mulher tem o risco de ganhar peso excessivo desde o período que antecede a gestação, quanto no gestacional, podendo perpetuar-se até duas décadas após o parto, se o cuidado pré-natal não for efetivo e monitorado <sup>(58, 59)</sup>.

Alguns preditores para a retenção ponderal do peso já foram identificados, podendo haver combinação de vários fatores tais como: idade, lactação, estado nutricional pré-gravídico, situação marital, cor da pele, ingestão alimentar inadequada, consumo excessivo de carboidrato simples e gorduras, inatividade física, tabagismo, IMC pré-gestacional e paridade <sup>(59, 60)</sup>, sendo que muitos deles são fatores de risco modificáveis.

### 2.3.2 Criança

Durante a gestação, há uma interdependência entre o par mãe-criança, e essa relação intrínseca e direta do peso materno e fetal pode causar prejuízos e danos a ambos, se esse desequilíbrio consistir em excesso ou baixo peso materno <sup>(45)</sup>.

Estudos demonstram que o excesso de peso de crianças tem sua origem ainda na gestação, é confirmado no nascimento e está associado fortemente com o peso pré-gestacional ou ganho de peso excessivo na gestação, DM, hipercolesterolemia, idade avançada e multiparidade <sup>(44, 51, 52, 57, 61-64)</sup>.

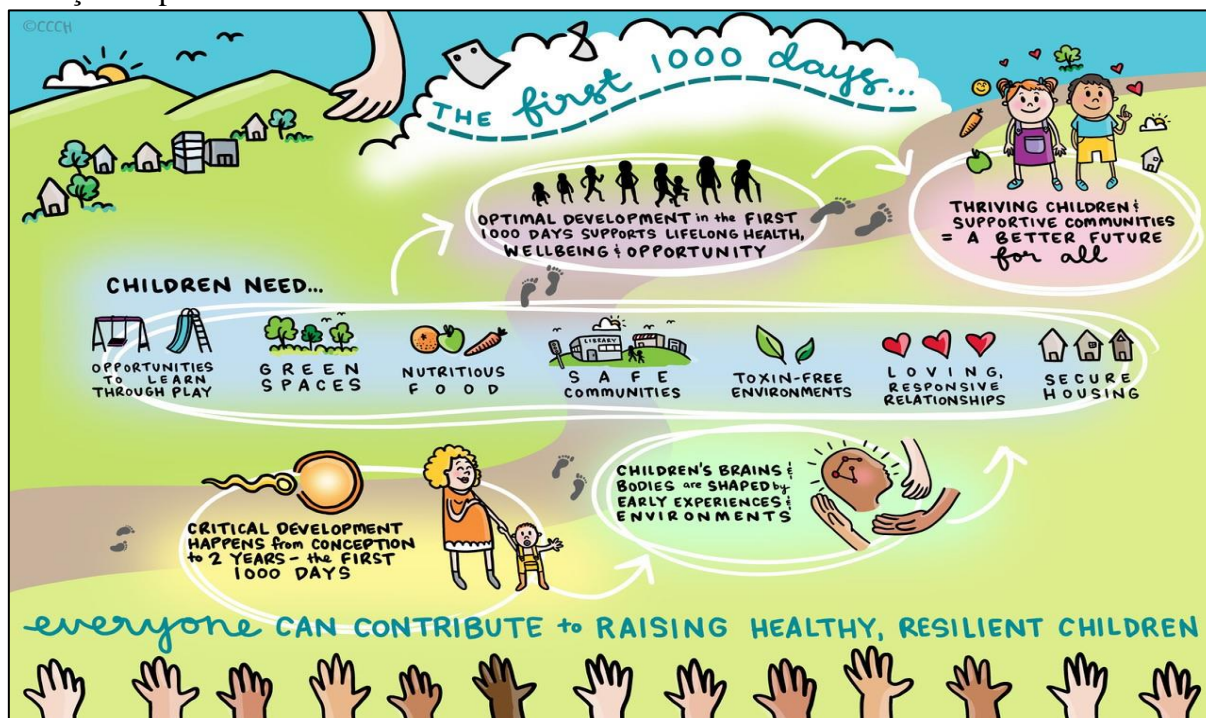
A mãe tem papel decisivo no desenvolvimento da criança. A interação fisiológica, o estilo de vida e as condições socioeconômicas e culturais nos 1000 dias, que iniciam antes da concepção e prolongam-se até os dois anos de idade, tornam-se um período fundamental para o prognóstico positivo dessa criança <sup>(65)</sup>.

Estudo de revisão avaliou os preditores maternos de sobrepeso e obesidade, o comportamento alimentar e o peso das crianças, e observou que há relação direta entre os hábitos dos pais e adoção de práticas alimentares dos filhos <sup>(66)</sup>, Portanto, os três primeiros anos da criança são importantes para a saúde futura.

O período de 1000 dias está representado na Figura 3, onde componentes cognitivos, ambientais, nutricionais, afetivos entre outros, são cruciais para a saúde da criança. A amamentação <sup>(67-71)</sup>, o crescimento acelerado (*catch up*) e a introdução alimentar, além de outros aspectos, são fundamentais para o adequado estado nutricional desse indivíduo <sup>(69, 72)</sup>.

Há grande importância da nutrição nos primeiros 1000 dias das crianças, destacando-se dois períodos cruciais para saúde e seu desenvolvimento. O primeiro período, correspondente a 270 dias da gestação, está relacionado à alimentação materna no “*imprinting*” metabólico do feto e a suplementação dos ácidos graxos essenciais provindos da dieta materna. O segundo é referente aos 730 dias após o nascimento, nos quais há influência do aleitamento materno considerado um medicamento personalizado <sup>(71)</sup>, e a introdução da alimentação complementar na obesidade e processos inflamatórios das crianças <sup>(73)</sup>.

**Figura 3** – Infográfico representativo das interações que envolvem o desenvolvimento da criança nos primeiros 1000 dias de vida.



Fonte: Moore et al., <sup>(72)</sup>.

A influência da amamentação no estado nutricional das crianças é demonstrado em estudo populacional, com menores de 5 anos de idade, em cinco regiões do Brasil <sup>(74)</sup>, evidenciando que, crianças amamentadas por menor tempo, apresentaram maior excesso de peso, quando comparadas com as que foram amamentadas por mais de 120 dias <sup>(74)</sup>. Nesse sentido, a amamentação tem uma função fundamental e corrobora tanto com a saúde materna para evitar a retenção de peso pós-parto, quanto auxilia no ganho de peso adequado do bebê <sup>(60, 75, 76)</sup>.

Há evidência consistente da amamentação como efeito protetor ao desencadeamento do excesso de peso em longo prazo para crianças entre um e três anos de idade, assim como quando da introdução alimentar, é recomendado limitar-se o consumo de carboidratos simples e sódio <sup>(77)</sup>.

Outros fatores de risco decisivos estão correlacionados ao desenvolvimento do EPC e algumas patologias na infância (faixa etária 2 e 14 anos), tais como o excesso de peso da criança ao nascimento e o IMC materno acima do recomendado <sup>(78)</sup>, além do desenvolvimento do microbioma intestinal, onde a via parto normal, a amamentação e o meio ambiente, tem interferência imune-microbiana para a saúde a longo prazo, demonstrando assim essa interdependência do par mãe-criança <sup>(79)</sup>.

## 2.4 Prevalência de excesso de peso corporal

Sobre a prevalência de EPC e obesidade, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento descreve que, aproximadamente 30,00% da população mundial está com EPC; destes, três quintos encontram-se em países em desenvolvimento <sup>(80)</sup>. Segundo a Organização Mundial da Saúde, 13,10% já são considerados obesos <sup>(38)</sup>.

Dados da OMS em 2018, nas Américas, indicavam que 62,00% dos adultos e aproximadamente 25,00% das crianças e adolescentes apresentavam sobrepeso ou obesidade, sendo que, em 1975 já havia 11 milhões de crianças e adolescentes obesos e, em 2016 constatou-se que houve um aumento de 10 vezes, isso corresponde a 124 milhões em 4 décadas <sup>(38)</sup>

No continente americano em 2014, 36,50% dos adultos, 8,90% de pré-escolares (2 a 5 anos), 17,5% de crianças (6 a 11 anos) e 20,5% dos adolescentes (12 a 19 anos) eram obesos <sup>(81)</sup>. Números semelhantes são destacados em revisão sistemática, realizada em 2015, com 18.463 crianças e adolescentes brasileiras entre 2 e 18 anos, revelando a prevalência de 14,1% de obesidade <sup>(82)</sup>.

Algumas projeções para prevalência de obesidade, realizadas nas últimas décadas <sup>(83)</sup>, estimam que, em 2025, haverá 30,00% de adultos obesos na Inglaterra, 20,00% no Brasil e 40% nos Estados Unidos da América. Outras mais recentes divulgaram números alarmantes sobre o prognóstico de obesidade no futuro, revelando que em 2045 um quarto da população mundial estará obesa (1 em cada 4 pessoas), e uma em cada oito pessoas desenvolverão diabetes mellitus tipo 2 <sup>(84)</sup>.

Onis, Blo'ssner <sup>(85)</sup> investigaram o estado nutricional de crianças de 0 a 5 anos de idade, em 144 países, entre os anos 1990 e 2010, e verificaram que a prevalência tanto de excesso de peso quanto de obesidade cresceu de forma alarmante em todo o mundo. Houve um aumento de EPC de 4,20% em 1990 para 6,7% em 2010, constatando que essa tendência deverá continuar. A prospecção para 2020 era de 9,10% de crianças, porém dados publicados pelo Ministério da Saúde em 2019, mostravam que 18,90% de crianças menores de 2 anos e 14,30% entre 2 e 5 anos já se encontravam com excesso de peso, e 12,00% entre 5 e 9 anos estão obesas, superando em muito as expectativas <sup>(86)</sup>

Há, no Brasil, o monitoramento sistemático em 27 cidades do estado nutricional da população realizado pelo Vigitel (Vigilância de Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico). O estudo demonstra dados em 2019 que o EPC em adultos aumentou de 54,40% em 2006,



para 75,70% em 2019, e esse incremento independe de gênero, faixa etária e escolaridade <sup>(10)</sup>, sendo que 52,94% das gestantes apresentavam EPC.

Essa tendência aparece igualmente em Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina, em 2012 a prevalência de EPC era de 64,3% <sup>(87)</sup>, aumentando para 71,40% em 2019 <sup>(10)</sup>. Em Joinville, segundo dados do SISVAN a prevalência de EPC em adultos foi de 75,29% em 2019, sendo que gestantes no mesmo ano apresentaram EPC de 54,16% e crianças entre 2 a 10 anos de idade 17,03%, acompanhando a tendência nacional e mundial <sup>(11)</sup>.

## 2.5 Consequências do excesso de peso corporal

As consequências do EPC do par mãe-criança estão relacionadas principalmente ao desenvolvimento de comorbidades a curto e longo prazo <sup>(88)</sup>. Essas consequências estão descritas no Quadro 1.

**Quadro 1** – Complicações da obesidade materno-fetal a curto e longo prazo.

<b>COMPLICAÇÕES MATERNAS</b>	
<b>Curto prazo</b>	<b>Longo prazo</b>
Hipertensão gestacional	Retenção de peso pós parto
Pré-eclâmpsia	Diabetes mellitus tipo 2
Diabetes gestacional	Hipertensão arterial sistêmica
Parto cesárea	
Parto vaginal prolongado e instrumentalizado	
Hemorragia pós parto	
Infecção	
Tromboembolismo venoso	
Mortalidade materna	
<b>COMPLICAÇÕES FETAIS, NEONATAIS E INFANTIS</b>	
Macrossomia	Obesidade infantil
Anomalias congênitas	Resistência à insulina na adolescência
Baixo índice de Apgar aos 5º minuto	
Necessidade de cuidados intensivos neonatais	
Mortalidade neonatal e fetal	

Fonte: Adaptado de Heslehurs et al., <sup>(89)</sup>.

Adicionalmente às complicações materno-fetais frente à obesidade, há previsão de mais 20,00% na prevalência de excesso de peso em gestantes <sup>(90)</sup>.

A mãe, apresentando excesso de peso corporal durante a gestação, pode levar essa criança a nascer com visceromegalia, relacionada principalmente ao desenvolvimento de comorbidades a curto e longo prazo <sup>(91)</sup>. No momento do parto a criança poderá sofrer tocotraumatismo, fratura de clavícula, hipoglicemia, aspiração do mecônio, coma e até a morte <sup>(92)</sup>. Além dessas complicações, as sequelas poderão perpetuar-se até a vida adulta, propiciando que as DCNT se instalem <sup>(57, 89)</sup>.

Um dos preditores importantes relacionados ao desenvolvimento tardio da obesidade na criança é o ambiente obesogênico materno antes mesmo do nascimento, além de outros fatores coadjuvantes nesse cenário, como o ganho de peso acelerado da criança e o tipo e duração da alimentação infantil <sup>(70)</sup>.

O EPC em crianças além de ser agravante para morbidades, está relacionado às alterações neurocognitivas e comportamentais. Crianças com consumo de alimentos ricos em açúcares e gorduras têm suas habilidades cognitivas e perceptomotoras diretamente afetadas como: o transtorno de déficit de atenção, hiperatividade (TDAH) e transtorno do espectro autista (TEA) na infância, favorecendo o ganho de peso excessivo à medida que os indivíduos envelhecem <sup>(93)</sup>.

Portanto, o monitoramento e o controle da obesidade na gravidez são passíveis de mudança, e devem ser prioridade no cuidado pré e pós-natal, possibilitando assim um melhor prognóstico no futuro tanto materno quanto para criança <sup>(83)</sup>.

## **2.6 A sinergia entre Saúde e Meio Ambiente**

A sinergia estabelecida entre o meio ambiente e a saúde constitui-se à medida que utilizamos os recursos naturais e produzimos elementos geradores que agridem e deterioram o meio em que vivemos. Essa influência mútua tem sido investigada, e publicações recentes expõe algumas circunstâncias em que há a associação do montante de pessoas com EPC e a necessidade de produção e consumo excessivo de alimentos, além de práticas simples e sustentáveis como o aleitamento materno, não sendo rotineiras, contribuindo assim com a emissão de gases de efeito estufa, vinculadas ao aquecimento global, mudanças climáticas adversas e suas consequências <sup>(36, 94)</sup>.

A atividade humana transforma todos os sistemas naturais do meio ambiente. Antigamente com menos impacto, mas à medida que a população cresceu, a atividade extrativista, bem como a utilização dos recursos naturais para bens e serviços, alteraram a

cobertura do solo e os ecossistemas de modo profundo, difuso e acelerado. Esse fenômeno é denominado “Antropoceno”<sup>(95)</sup>.

O Antropoceno, conceituado por Crutzen e Stoermer<sup>(96)</sup>, como uma nova época geológica e humana, é caracterizado pelo protagonismo da humanidade como força transformadora do planeta. Nesse sentido, a transformação desordenada torna o futuro incerto para a nutrição e o consumo de água apropriada, uma vez que em se tratando de saúde, uma adequada ingestão alimentar e hídrica é a premissa para o alcance dessa condição<sup>(95)</sup>. Muito embora, essa afirmativa evidente não seja compreendida como primordialmente sustentável para suprimento global de alimentos.

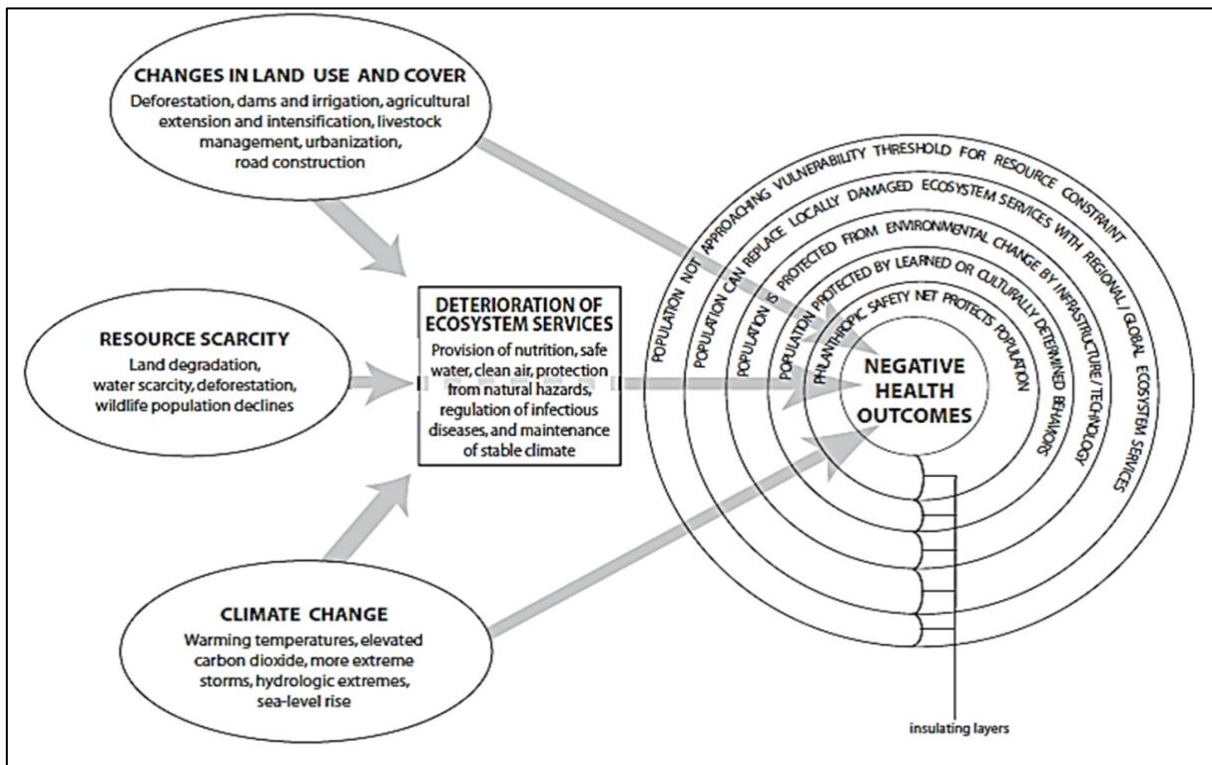
A alimentação é essencial para sobrevivência humana, porém esse imprescindível elemento vem sofrendo alterações em sua composição devido à degradação e à poluição ambiental, e à ação de toxinas. Por ação desses elementos, a alimentação tem se tornado responsável por alterar o sistema endócrino, atuando como disruptor endócrino (DE), devido à exposição a produtos químicos e pesticidas, substâncias exógenas ao corpo humano<sup>(95, 97)</sup>.

A utilização dos DE em diversos segmentos industriais provocam danosos efeitos na síntese, secreção, transporte, metabolismo ou eliminação de diferentes hormônios responsáveis pela manutenção da homeostasia e regulação de vários processos fisiológicos<sup>(97, 98)</sup>. Essas substâncias, usadas em larga escala na indústria e presentes no cotidiano, fazem parte de um complexo grupo de compostos químicos sintéticos usados em solventes industriais e os seus derivados, compostos plásticos pesticidas, fungicidas, produtos farmacêuticos e em conservantes<sup>(97)</sup>.

Alguns componentes desses DE vêm comprometendo a saúde tanto de mulheres quanto de crianças<sup>(99)</sup>. Em mulheres em idade fértil, esses componentes podem levar ao desenvolvimento da síndrome de ovário policístico, obesidade e resistência à insulina. Em crianças, os efeitos podem ocorrer nas fases neonatal e fetal, com efeitos neuroendócrinos, infertilidade e outras consequências<sup>(97)</sup>. Dessa forma, os DE contribuem significativamente para a precarização da saúde, comprovando assim a sinergia entre a saúde e o meio ambiente.

Na Figura 4, a complexidade das interações saúde e meio ambiente são didaticamente demonstradas.

**Figura 4** – Esquema das complexas relações entre condições ambientais alteradas e a saúde humana.



Fonte: Myers et al.,<sup>(95)</sup>.

A Assembleia das Nações Unidas, em conjunto com a OMS, em 2015, após constatar que as ameaças à saúde da população decorrem não somente pela violação dos direitos humanos, precarização da saúde reprodutiva materna, neonatal e infantil, mas também por um meio ambiente insustentável, propuseram aos países membros ações globais de promoção à saúde para o futuro intitulado: “Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que visam: garantir que todos os seres humanos possam potencialmente viver com dignidade e igualdade em um ambiente saudável”<sup>(71, 100)</sup>.

Há um movimento de todos os setores da sociedade em adotar um modelo socioecológico eficaz, buscando a melhoria do comportamento com benefícios à saúde. Há propostas em todos os sentidos, tais como criar um sustentável sistema alimentar (produção e consumo) com entrelaçamento do respeito à cultura, melhora das condições financeiras, de moradia, de saneamento, de educação e no estilo de vida. Aliado a essas propostas, seria importante consolidar políticas públicas com embasamento na saúde, em parceria com instituições de ensino e indústrias, assim como favorecer a criação de locais para atividade física e lazer em família, que contribuam para saúde física e mental da população<sup>(101, 102)</sup>.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Trata-se de um estudo de coorte prospectivo, que faz parte de um projeto maior, denominado “*PREDICTors of maternal and infant excess body weight*” - PREDI, iniciado em janeiro de 2012, na Maternidade Darcy Vargas, Joinville-SC, sendo que a última coleta foi realizada no ano de 2018 em domicílio.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Joinville possui 515.288 habitantes, é a maior cidade do estado de Santa Catarina, localizado no sul do Brasil <sup>(103)</sup>.

#### **3.1 Cálculo amostral do estudo PREDI**

Para o cálculo amostral foi considerada a prevalência de recém-nascidos macrossômicos (foco inicial do projeto PREDI). Para isso, considerou-se em torno de 6,0% de macrossomia, com base na literatura científica <sup>(104-106)</sup>, e tendo como base 7200 nascimentos/ano. Utilizando-se uma precisão absoluta de 2,5% em torno da prevalência e um nível de confiança de 95%, chegou-se a um valor de 331 participantes. Admitindo-se uma perda de 20%, foram necessárias pelo menos 360 participantes no total. O cálculo amostral foi realizado no programa OpenEpi<sup>®</sup> versão 3.02.

#### **3.2 Participantes do estudo e composição da amostra**

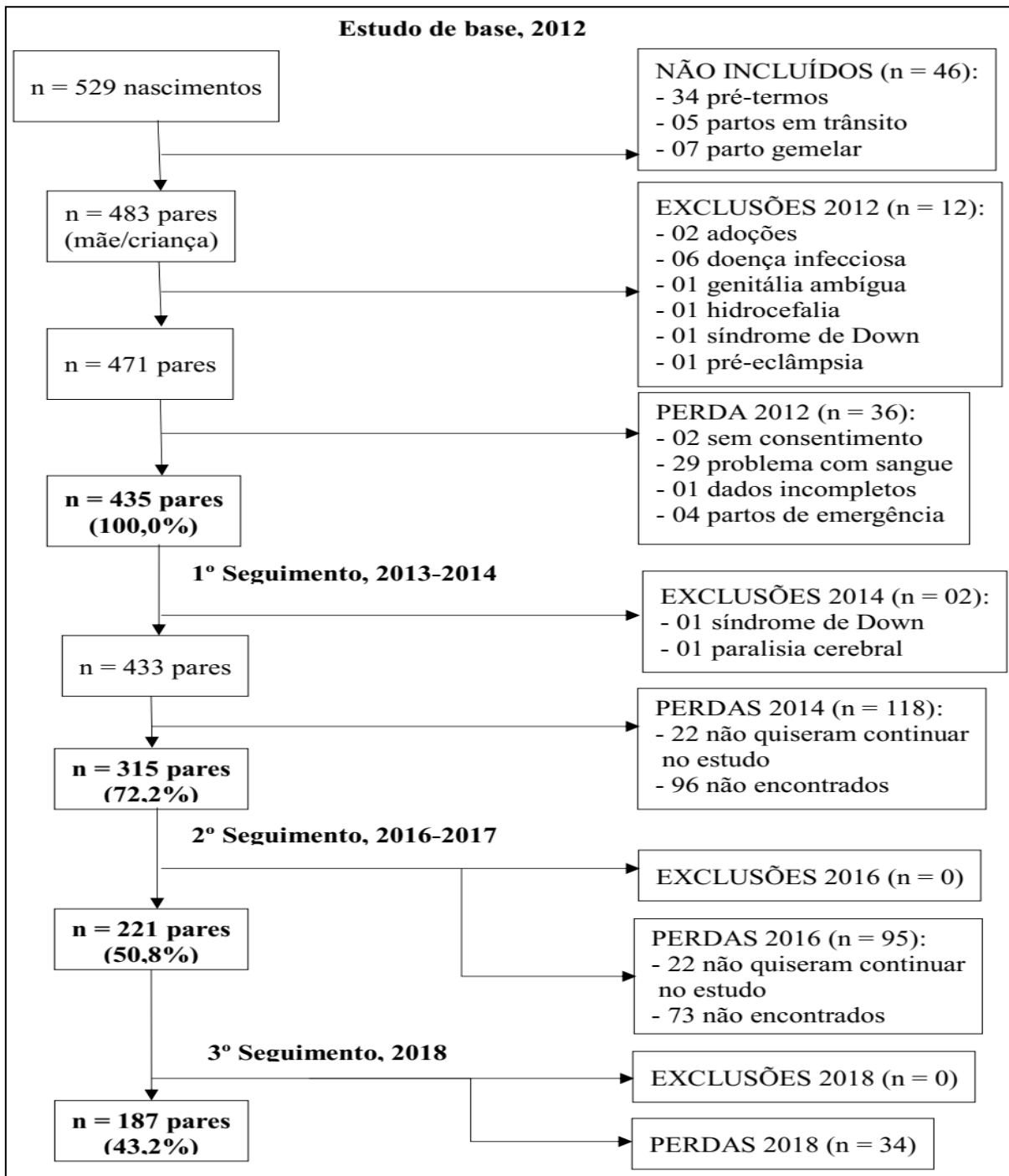
##### Critérios de inclusão e exclusão

No estudo de base foram incluídas na pesquisa todas as puérperas internadas na Maternidade Darcy Vargas entre os dias 14/01 e 16/02/2012, com idade igual ou superior a 18 anos, idade gestacional entre 37 e 42 semanas, com recém-nascidos vivos e de parto único. Foram excluídas do estudo as parturientes ou crianças, que abrangeram um ou mais dos seguintes critérios: parturientes diagnosticadas com toxoplasmose, HIV (*Human Immunodeficiency Virus*), sífilis ou hepatites e recém-nascidos que apresentaram algum tipo de anomalia que interferisse na avaliação pondero-estatural, tais como Síndrome de Down, hidrocefalia e doenças infectocontagiosas.

No 1º seguimento 2013-2014, 2º seguimento 2016-2017 e no 3º seguimento 2018 foram incluídos no estudo todos os participantes que aceitaram continuar na pesquisa.

O fluxograma detalhado com todos os seguimentos da coorte desde o Estudo de Base-2012 até a última coleta de dados, finalizada em dezembro de 2018, é apresentado na Figura 5, assim como as perdas percentuais e as razões para exclusões.

**Figura 5** – Fluxograma da coorte-PREDI.



Fonte: Estudo PREDI.

### **3.3 Treinamento da equipe e pré-teste do questionário**

Uma equipe multidisciplinar composta por profissionais de diversas áreas de formação como graduandos, já formados, especialistas, mestres, doutores e pós-doutores (Biologia, Nutrição, Psicologia, Enfermagem, Educação física, Fisioterapia e Medicina), participaram da coleta dos dados.

A equipe foi treinada antes do início das coletas por profissionais experientes, que fazem parte do grupo de pesquisa coorte-PREDI desde o estudo de base. Todos os participantes da equipe receberam treinamento teórico e prático quanto as variáveis envolvidas no estudo de forma a garantir a homogeneidade na obtenção das informações e aferição precisa das medidas antropométricas. Esse treinamento foi reproduzido em todos os seguimentos posteriores.

Para equalizar e alinhar questões ambíguas contidas no instrumento de coleta de dados foi realizado no estudo de base um pré-teste, e, as informações coletadas não fizeram parte do banco de dados da pesquisa. Esse procedimento proporcionou maior compreensão das perguntas, equalizou os questionamentos e minimizou o risco de viés na coleta de dados. Essa metodologia foi reproduzida nos outros seguimentos, adotando-se os mesmos moldes no treinamento da equipe, sempre nos períodos que antecederiam a coleta de dados.

### **3.4 Coleta de dados**

Foi adotado, desde o início do estudo, um padrão para realização da coleta de dados e, após o estudo de base-2012, um protocolo de busca ativa das participantes da pesquisa, estabelecidos, padronizados e respeitados em todos os períodos posteriores.

#### Estudo de base - 2012

Os dados do estudo de base foram coletados diariamente entre 14/01/2012 e 16/02/2012, na MDV. Ainda no puerpério imediato até 48 horas pós-parto, cada parturiente foi contatada por um dos membros da equipe e convidada a participar da pesquisa. Após a explanação dos objetivos, riscos e os benefícios do estudo, quando houve concordância, a parturiente assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice 1), em duas vias: uma ficou com a parturiente e outra com os responsáveis pela coleta de dados. Em

seguida, foram realizados os questionamentos contidos em um formulário específico e aferiram-se as medidas antropométricas maternas.

#### 1º, 2º e 3º seguimentos 2013-2014, 2016-2017 e 2018

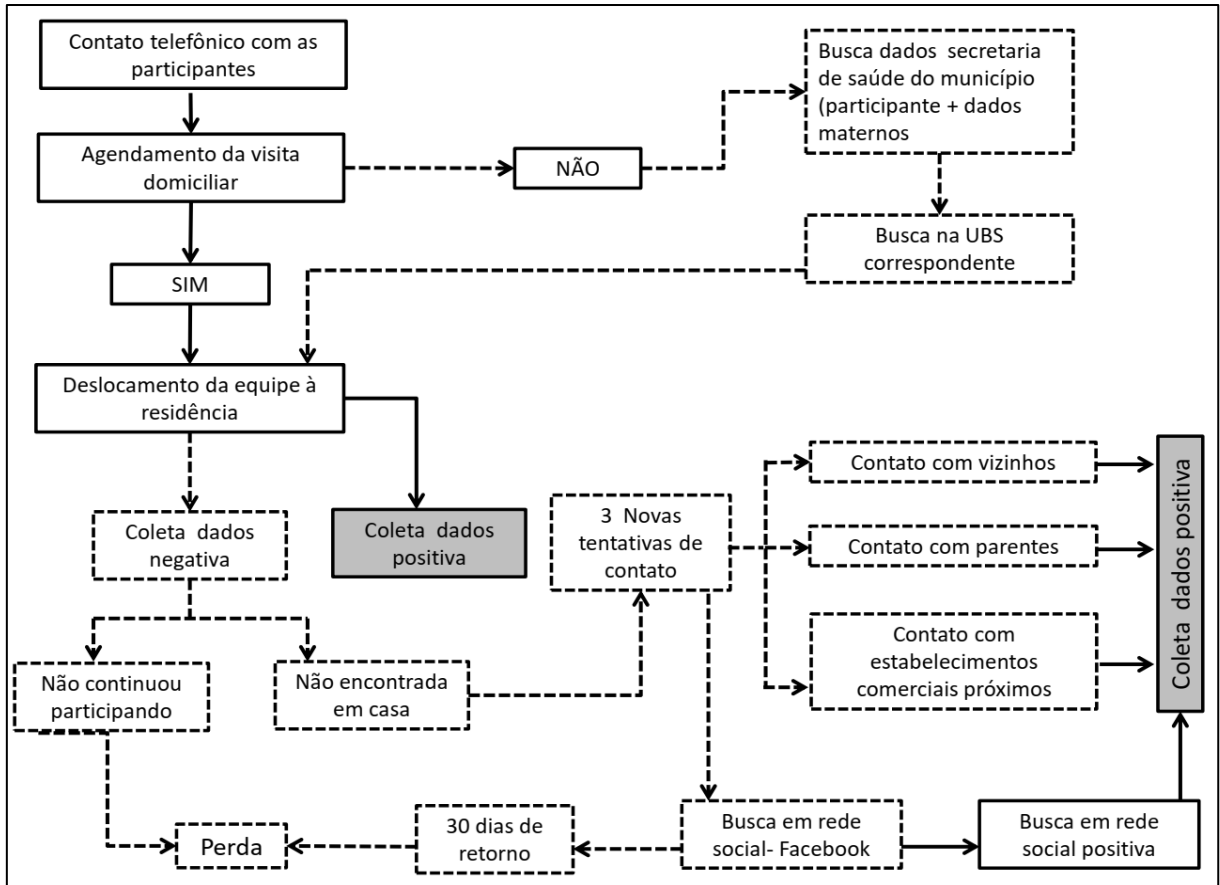
Para a busca dos participantes do estudo coorte-PREDI, houve o contato telefônico inicial, conforme informações contidas no formulário de coleta de dados realizado no início do projeto maior (janeiro/fevereiro 2012), pelos dados coletados do prontuário da mãe no estudo de base na MDV. Nesse contato tentou-se agendar visita domiciliar para realização da coleta de dados e, quando foi positivo, uma equipe deslocou-se até a residência da participante e efetuou a coleta de dados. Quando não foi possível o contato inicial (devido à mudança de número telefônico ou número inexistente), tais dados foram buscados junto ao cadastro da Secretaria Municipal de Saúde de Joinville e região. Adicionalmente, tentou-se contato com a Unidade Básica de Saúde correspondente ao endereço da participante.

Com o agendamento para coleta de dados houve o deslocamento da equipe até a residência, sendo que, às vezes, o par mãe-criança ou um deles não se encontrava em casa. Mesmo assim, novas tentativas foram efetuadas seguindo-se o protocolo pré-estabelecido no início da coleta. As participantes que se recusaram a continuar no estudo foram consideradas como perdas.

Quando a participante não foi encontrada em casa, foram contatados vizinhos, parentes, amigos e estabelecimentos comerciais próximos à residência. Quando todos os meios para que o contato fosse estabelecido com as participantes não surtisse êxito, a rede social *Facebook* foi utilizada, e, após 30 dias, caso não retornassem seriam consideradas perdas, conforme fluxograma, demonstrado na Figura 6.



**Figura 6** - Fluxograma de busca para localização das participantes do estudo coorte-PREDI.



Fonte: Adaptado de Santos et al., <sup>(107)</sup>.

As variáveis investigadas do par mãe-criança no Estudo de base-2012 e nos 1º, 2º e 3º seguimentos posteriores 2013, 2016/2017 e 2018, respectivamente, estão listados na Tabela 1.

Foram coletadas variáveis pessoais, socioeconômicos, biológicas, antropométricas e de amamentação.

**Tabela 1** – Variáveis investigadas ao longo de seis anos mãe-criança Coorte-PREDI Joinville-SC.

<b>Coorte PREDI</b>	<b>2012 Estudo de base (n=435 pares) 100%</b>	<b>2013 – 2014 1º seguimento (n=314 pares) 72,2%</b>	<b>2016 - 2017 2º seguimento (n= 221 pares) 50,8%</b>	<b>2018 3º seguimento (n=187) 43,2%</b>	
<b>Mãe</b>	Idade (anos)	Idade (anos)	Idade (anos)	Idade (anos)	
	Estado civil	Estado civil	Estado civil	Estado civil	
	Escolaridade (anos)	Escolaridade (anos)	Escolaridade (anos)	Escolaridade (anos)	
	Renda familiar (SM)	Renda familiar (SM)	Renda familiar (SM)	Renda familiar (SM)	
	Paridade	Paridade	Paridade	Paridade	
	Número de consultas pré-natal	DM	DM	DM	
	Tabagismo pré gestação	Peso(g)	Peso(g)	Peso(g)	
	DM	Estatura (cm)	Estatura (cm)	Estatura (cm)	
	IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Ganho de peso gestacional	IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	
	Ganho de peso gestacional em IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Ganho de peso gestacional - IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Ganho de peso gestacional - IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Ganho de peso gestacional - IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Tipo de parto				
	Peso(g)				
	Estatura (cm)				
	<b>Criança</b>	Sexo	Idade (meses)	Idade (meses)	Idade (meses)
		Idade (semanas gestacional)	Peso (g)	Peso (g)	Peso (g)
Peso (g)		Comprimento (cm)	Estatura (cm)	Estatura (cm)	
Comprimento (cm)		IMC (kg/m <sup>2</sup> )	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
PIG, AIG ou GIG		Tipo de Aleitamento			
		Duração da amamentação (meses)			

SM – Salário mínimo, HAS – Hipertensão arterial sistêmica, DM – Diabetes mellitus, IMC – Índice de massa corporal, AIG – Adequado para idade gestacional, PIG – Pequeno para idade gestacional, GIG – Grande para idade gestacional - Intergrowth.

### 3.5 Características gerais das mães e das crianças

As características gerais das mães compreenderam: nome completo, data de nascimento, Cadastro de Pessoa Física (CPF), endereço, telefone, idade, estado civil, anos de estudo, renda familiar em salários mínimos, paridade, número de consultas pré-natal, tabagismo antes da gestação, presença de diabetes diagnosticada, peso pré-gestacional (IMC Kg/m<sup>2</sup>), ganho de peso gestacional (IMC Kg/m<sup>2</sup>), via de parto, idade gestacional em semanas e estatura em centímetros. Os dados de identificação e socioeconômicos foram baseados na metodologia aplicada no Censo 2010 pela pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (108).

- *Nome*: nome completo da participante.
- *Data de nascimento*: dia, mês e ano do nascimento da participante.
- *CPF*: número do Cadastro de Pessoa Física da participante.
- *Endereço*: endereço completo, incluindo rua, número da casa/apartamento, bairro e cidade.
- *Telefone*: telefone completo da participante, e se possível, telefone completo do acompanhante ou de alguém da família ou próximo.
- *Idade*: idade completa, em anos, no dia da internação na maternidade. A idade foi posteriormente categorizada em: < 30, de 30 a 40 e ≥ 40 anos e < 30 ou ≥ 30.
- *Estado civil*: foi solicitada a natureza do estado civil atual, dividindo-se em duas categorias de resposta:
  1. *casada ou vivendo em união consensual*: para a pessoa que vivia em companhia de cônjuge.
  2. Outros para *solteira/separada/viúva*: para a pessoa que vive sem a companhia de cônjuge;
- *Escolaridade*: a variável anos de estudo foi obtida a partir do relato do número de anos de estudo realizados pela mãe, e posteriormente categorizada em: < 9 anos de estudo; 9-12 anos de estudo; ≥ 12 anos de estudo
- *Renda familiar*: renda familiar mensal obtida em número de salários mínimos, registrado como sendo R\$ 622,00 em 2012 (estudo de base), no 1º seguimento (2013/2014) R\$ 678,00 e 724,00, no 2º seguimento (2016/2017) R\$ 880,00 e 937,00 e no 3º seguimento 2018 R\$ 954,00. As categorias utilizadas no estudo foram:

1. *Até 3 salários mínimos*: para o grupo familiar que recebia até R\$1.866,00 no estudo de base, até R\$ 2.172,00 no primeiro seguimento e consecutivamente.
2. *Entre 3 e 5 salários mínimos*: para o grupo familiar que recebia três ou até 5 salários mínimos e portanto, apresentava renda superior a R\$ 1.866,00 no estudo de base e até R\$ 3.110,00 no primeiro seguimento e consecutivamente.
3. *Maior ou igual a 5 salários mínimos*: para o grupo familiar que recebia igual ou maior que 5 salários mínimos e portanto, apresentava renda igual ou superior a R\$ 3.110,00 e até R\$ 3.620,00 no primeiro seguimento e consecutivamente.

- *Paridade*: número de filhos contando com o filho nascido em 2012, e sendo categorizada posteriormente em: 1 filho, 2 filhos, 3 ou mais filhos.

- *Número de consultas Pré-natal*: número total de consultas pré-natal anotado na carteira de saúde ou registrado em prontuário eletrônico: menor que 7 consultas ou maior ou igual a 7.

- *Tabagismo antes da gestação*: relato do uso de tabaco/fumo antes da gestação (fumou/não fumou).

- *Presença de diabetes*: presença de qualquer tipo de diabetes com diagnóstico médico e sendo relatada como: sim (apresenta diabetes) ou não (ausência de diabetes).

- *IMC pré-gestacional (kg/m<sup>2</sup>)*: peso pré-gestacional relatado pela mãe e estatura aferida até 48 horas após o parto, efetuava-se o cálculo para obtenção do IMC e classificava-se segundo OMS <sup>(109)</sup>.

- *Ganho de peso gestacional em IMC (Kg/m<sup>2</sup>)*: peso pré-gestacional relatado pela mãe e peso retirado do prontuário eletrônico quando da entrada na MDV para realização do parto. Estatura aferida até 48 horas após o parto, efetuava-se o cálculo para obtenção do IMC e classificava-se segundo OMS <sup>(37)</sup>.

- *Ganho de peso gestacional em quilos*: peso pré-gestacional relatado pela mãe e peso retirado do prontuário eletrônico quando da entrada na MDV para realização do parto. Estatura aferida até 48 horas após o parto efetuava-se o cálculo para obtenção do IMC e classificava-se segundo IOM, definindo se o ganho foi adequado ou excessivo <sup>(110)</sup>.

- *Ganho de peso em IMC pós-estudo de base* - aferia-se o peso e estatura da mãe em visita domiciliar a partir do primeiro seguimento, realizava-se o cálculo do IMC (Kg/m<sup>2</sup>) e classificava-se de acordo com a OMS <sup>(37)</sup>. Para obtenção do IMC subtraía-se do IMC pré-gestacional o IMC do 1º, 2º e 3º seguimentos.

Antes de aferir o peso e estatura materna pós-estudo de base, as mães foram questionadas se por ventura estavam grávidas, e se a resposta fosse positiva, não eram aferidos os dados antropométricos, excluindo-se daquele seguimento a participante.

- *Idade gestacional*: idade gestacional, em semanas, considerando a data da última menstruação e o dia do parto do filho nascido em 2012.

- *Via de parto*: tipo de parto do filho nascido em 2012. Sendo considerado como: parto normal ou cesárea.

- *Sexo da criança*: o sexo da criança era verificado no Livro de Registros do Berçário da MDV, no qual estava registrado como masculino ou feminino.

- *Idade da criança*: a idade da criança era calculada em meses a partir do primeiro seguimento, no qual se somava a data do nascimento (estudo de base) à data das coletas posteriores nos 1º, 2º e 3º seguimentos.

- *Peso da criança no nascimento*: utilizou-se no estudo de base o peso e sexo da criança em relação à idade gestacional segundo as curvas de crescimentos definidas pela INTERGROWTH<sup>(111, 112)</sup>.

- *IMC da criança no nascimento e nos 1º, 2º e 3º seguimentos*: desde o estudo de base foram classificadas as crianças pelo IMC (Kg/m<sup>2</sup>), segundo o sexo<sup>(113, 114)</sup>, utilizando-se o peso e comprimento retirados do Livro de Registros do Berçário da MDV e posteriormente aferindo peso, comprimento/estatura em domicílio nos seguimentos posteriores.

- *Ganho de IMC das crianças*: foi utilizado o IMC calculado no estudo de base e subtraídos dos realizados posteriormente nos 1º, 2º e 3º seguimentos.

- *Tipo de aleitamento*: o aleitamento foi classificado de acordo com os indicadores da OMS<sup>(115)</sup> que define:

Para *aleitamento materno exclusivo*: quando o lactente foi alimentado exclusivamente com leite do peito ou ordenhado e nenhum outro líquido ou sólido, com exceção de gotas ou xaropes de vitaminas, minerais e/ou medicamentos, por um período de seis meses.

Para o aleitamento materno com *alimentação artificial*: quando a criança recebeu qualquer tipo de alimento líquido ou semissólido via mamadeira, incluindo leite do peito, leite não humano e fórmula especial.

- *Tempo de aleitamento*: tempo de aleitamento materno, categorizado em maior ou igual a 6, menor que 6 e maior ou igual a 4 e menor que 4 meses.

## 3.6 Características antropométricas do par mãe-criança

### 3.6.1 Dados antropométricos da mãe

#### Estudo de base, 2012

A estatura foi aferida até 48 horas após o parto, considerando-se a mesma medida para efetuar o cálculo da estatura pré-gestacional. A estatura foi aferida com auxílio de um estadiômetro portátil da marca Cardiomed® com capacidade para até 220 cm e divisão de 0,1cm, segundo a técnica de Gordon, Chumlea <sup>(116)</sup>. As puérperas foram posicionadas no estadiômetro, distribuindo seu peso de forma equilibrada em ambos os pés, mantendo olhar fixo à frente. Nesse momento, estavam posicionadas com a linha da visão perpendicular ao corpo (plano de Frankfurt). Os braços apresentavam-se relaxados ao lado do tronco, com as palmas das mãos voltadas para o mesmo. 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. Duas medições foram efetuadas, utilizando-se a média como medida da estatura.

O peso pré-gestacional foi obtido a partir do relato das mães e o peso pós-gestacional foi aferido na primeira abordagem após o parto. Optou-se em não utilizar a medida do peso descrita no cartão do pré-natal devido à variação considerável no mês em que foi aferida e, também, pela ausência dessa medida em vários cartões.

O ganho de peso gestacional foi calculado subtraindo-se o peso obtido no momento da internação na maternidade (efetuado pela triagem e anotado no prontuário) pelo peso pré-gestacional auto referido. Os valores do ganho de peso gestacional foram avaliados segundo o Institute of Medicine <sup>(110)</sup> com base no IMC pré-gestacional. Mulheres com baixo peso devem ganhar entre 12,5 e 18 kg; mulheres com IMC adequado entre 11,5 e 16,0 kg, mulheres com sobrepeso entre 7,0 e 11,5 kg e mulheres com obesidade entre 5,0 e 9,0 kg (Quadro 2). O ganho de peso gestacional foi classificado em:

1. *ganho de peso gestacional excessivo*: quando a gestante acumulou peso superior ao recomendado pelo Institute of Medicine <sup>(117)</sup>.
2. *ganho de peso gestacional não excessivo*: quando o ganho de peso gestacional acumulado foi adequado em relação aos valores recomendados.

**Quadro 2** – Ganho de peso gestacional de acordo com o IMC pré-gestacional.

IMC pré-gestacional	Ganho de peso total na gestação
Baixo do peso – < 18,50 kg/m <sup>2</sup>	12,5 a 18,0 kg
Peso normal – 18,50-24,99 kg/m <sup>2</sup>	11,5 a 16,0 kg
Sobrepeso – 25,00-29,99 kg/m <sup>2</sup>	7,0 a 11,5 kg
Obesidade – ≥ 30,00 kg/m <sup>2</sup>	5,0 a 9,0 kg

Fonte: Adaptado de Rasmussen e Yaktine <sup>(110)</sup>.

O IMC pré-gestacional foi calculado dividindo-se o peso (kg) pela estatura (m) ao quadrado, e foi utilizado para classificar as gestantes de acordo com o estado nutricional inicial, conforme classificação da *World Health Organization* <sup>(37)</sup>, descrita no Quadro 3. Foi definido excesso de peso corporal quando a mãe apresentava IMC ≥25 kg/m<sup>2</sup>.

**Quadro 3** – Classificação segundo o Índice de Massa Corporal.

Classificação	IMC em Kg/altura <sup>2</sup> (m)	Risco de comorbidades
Baixo peso	<18,5	Baixo
Peso normal	18,5 - 24,9	Médio
Sobrepeso	≥25	Aumentado
Pré-obeso	25,0 - 29,9	Aumentado
Obeso I	30,0 - 34,9	Moderado
Obeso II	35,0 - 39,9	Grave
Obeso III	≥40,0	Muito grave

Fonte: WHO <sup>(37)</sup>.

Todas as variáveis antropométricas foram mensuradas duas vezes, utilizando-se a média aritmética como medida final.

#### 1º, 2º e 3º seguimentos 2013-2014, 2016-2017 e 2018

Nos seguimentos posteriores (2013, 2016/2017 e 2018), a estatura e peso foram aferidos e o IMC foi calculado conforme cálculo descrito no estudo de base, adotando-se a mesma classificação para o estado nutricional.

O peso foi coletado adotando-se as técnicas de Gordon <sup>(116)</sup>. Foi utilizada uma balança digital portátil da marca Seca® com capacidade de até 150 kg e divisão de 100g. 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.

### **3.6.2 Dados antropométricos da criança**

#### Estudo de base, 2012

No estudo de base, as medidas antropométricas da criança, como peso e comprimento foram coletadas do Livro de Registros do Berçário da maternidade localizadas na triagem dos recém-nascidos.

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<sup>(111, 112)</sup> e IMC por idade e sexo, segundo a WHO 2006<sup>(118)</sup>.

O peso ao nascer em relação à idade gestacional foi classificado em três categorias: pequeno para a idade gestacional (PIG), definida como peso ao nascer <10 percentil; adequado para a idade gestacional (AIG) 10-90 percentil e grande para a idade gestacional (GIG) >90 percentil, segundo os valores propostos. Foram considerados PIG os recém-nascidos com percentil <10, AIG quando o percentil foi  $\geq 10$  e  $\leq 90$ , e GIG quando o percentil foi >90 (Quadro 4).

#### 1º, 2º e 3º seguimentos 2013-2014, 2016-2017 e 2018

No 1º seguimento da coorte, o peso da criança foi aferido com auxílio de uma balança digital portátil da marca Beurer®, modelo BY20, com capacidade de até 20kg e divisão de 10g. No momento da mensuração, as crianças estavam desprovidas de roupa e fraldas e foram posicionadas sentadas no centro da balança<sup>(119)</sup>.

Para a mensuração do comprimento da criança no 1º seguimento utilizou-se régua antropométrica pediátrica da marca Indaiá® com capacidade para até 100 cm e divisão de 1 mm, de acordo com os parâmetros adotados pelo Ministério da Saúde – SISVAN<sup>(119, 120)</sup>. Para a medida do comprimento, as crianças foram posicionadas deitadas 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.

Nos 2 e 3º seguimentos, o peso e a estatura da criança foram aferidos utilizando-se as mesmas técnicas e instrumentos de coleta de dados empregadas para aferição do peso e estatura da mãe.

No 1º e 2º seguimentos, o estado nutricional das crianças foi avaliado segundo IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) para a idade e sexo e classificados de acordo com os critérios descritos nas Curvas de Avaliação do Crescimento da OMS de 0 a 5 anos <sup>(118)</sup>. Definiram-se duas categorias: para peso ,classificado como normal (eutrofia, magreza e magreza acentuada)  $\leq 85$  percentil e excesso de peso  $>85$  percentil (risco de sobrepeso, sobrepeso e obesidade).

No 3º seguimento, o IMC para a idade, segundo o sexo, foi classificado segundo os critérios descritos nas Curvas de Avaliação do Crescimento da OMS de 5 a 19 anos <sup>(114)</sup>. Definiram-se duas categorias: para peso classificado como normal (eutrofia, magreza e magreza acentuada)  $\leq 85$  percentil e excesso de peso  $>85$  percentil (sobrepeso, obesidade e obesidade grave).

Todas as variáveis antropométricas foram aferidas e mensuradas duas vezes, utilizando-se a média aritmética como medida final.

### **3.6.3 Classificação do estado nutricional do par mãe-criança**

O estado nutricional do par mãe-criança foi classificado conforme Quadro 4. No estudo de base, o excesso de peso do par foi considerado quando a mãe apresentava GPGE e a criança foi classificada como GIG. E nos seguimentos posteriores o excesso de peso do par foi considerado quando a mãe foi classificada com  $\text{IMC} \geq 25 \text{ kg}/\text{m}^2$  e a criança classificada com o percentil  $>85$ .

**Quadro 4.** Classificação do estado nutricional do par mãe criança

Períodos da coorte	Par mãe criança			
	Peso adequado		Excesso de peso	
	Criança	Mãe	Criança	Mãe
Estudo de base	AIG/PIG ( $\leq$ P90) <sup>a</sup>	GPGA <sup>c</sup>	GIG ( $>$ P90) <sup>a</sup>	GPGE <sup>c</sup>
1º, 2º e 3º seguimentos	$\leq$ P85 <sup>b</sup>	IMC $<$ 25 kg/m <sup>2</sup> <sup>d</sup>	$>$ P85 <sup>b</sup>	IMC $\geq$ 25 kg/m <sup>2</sup> <sup>d</sup>

AIG, Adequado para a idade gestacional; PIG, pequeno para a idade gestacional; GPGA, ganho de peso gestacional adequado; GIG, grande para a idade gestacional; GPGE, ganho de peso gestacional excessivo; IMC, índice de massa corporal. <sup>a</sup>Classificados segundo INTERGROWTH. <sup>b</sup>Classificados segundo OMS (2006, 2007). <sup>c</sup>Classificados segundo Institute of Medicine. <sup>d</sup>Classificadas segundo OMS (2000).

### 3.7 Processamento dos dados e análise estatística

Os dados foram analisados no programa IBM® SPSS Statistics for Macintosh, versão 26.0. Foram calculadas medidas de tendência central e de dispersão para as variáveis quantitativas e distribuição de frequência para as variáveis categóricas. A normalidade foi verificada utilizando-se o teste Kolmogorov-Smirnov.

Para a comparação estatística entre duas médias foi utilizado o teste “t” de Student para amostras independentes, admitindo-se distribuição normal dos dados. Quando não houve normalidade, a comparação de medianas foi realizada, utilizando-se o teste Mann-Whitney. Para comparar as características sócio-demográficas e biológicas das crianças e mães entre os pares que perderam seguimento daqueles que completaram todos os seguimentos do estudo o teste U de Mann-Whitney foi utilizado, reportando-se as medianas e intervalos interquartis.

O teste do Qui-quadrado foi utilizado para comparar as proporções de variáveis categóricas de acordo com o estado nutricional das crianças ( $>$  percentil 85 e  $\leq$  85percentil) e as mães (baixo peso / peso normal, sobrepeso e obesidade). Idade da mãe ( $<$ 20, 20–30 e  $\geq$  30 anos) e renda familiar mensal ( $<$ 3, 3–5 e  $\geq$  5 salários mínimos) foram classificados de acordo com os critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE<sup>(121)</sup>. Para a idade da mãe, foram agrupadas as categorias 20-24 e 25-29 anos em uma única categoria, 20-30. Educação da mãe ( $<$ 9 anos para as mães que concluíram o ensino fundamental; 9–12 para aquelas que concluíram o ensino médio e  $\geq$ 12 anos para aqueles que iniciaram/terminaram a graduação cursos) foi classificada de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 Educação Nacional – LDB<sup>(122)</sup>.

A análise de regressão de Poisson com variância robusta foi utilizada na análise longitudinal para investigar a associação entre os pares mãe-filho simultaneamente com excesso de peso corporal (desfecho: crianças > percentil 85 e mães com GPGE na linha de base e IMC  $\geq 25$  kg/m<sup>2</sup> no 1º, 2º e 3º seguimentos) e as variáveis preditoras.

O risco relativo (RR) e o IC95% foram relatados. A análise não ajustada (Modelo 1) foi usada para estimar a associação bruta de cada variáveis preditoras com o desfecho excesso de peso corporal do par mãe-filho. Para as análises ajustadas foram consideradas as covariáveis com  $p < 0,10$  das análises Qui-quadrado (Tabela 2): estado civil, IMC pré-gestacional, tipo de parto, peso ao nascer, duração da amamentação como variáveis categóricas e idade e educação da mãe como variáveis contínuas (Modelo 2). Em um terceiro modelo (Modelo 3), foram mantidas as mesmas covariáveis do modelo 2; no entanto, a covariável IMC pré-gestacional foi removida e a covariável GPGE foi adicionada para evitar viés.

A qualidade do ajuste do modelo foi avaliada usando o Critério de Informação de Akaike (AIC), com valores menores de AIC indicando um melhor ajuste. O teste do fator de inflação da variância com os valores de corte aplicados revelaram pouca colinearidade entre as variáveis independentes. Todas as análises foram consideradas estatisticamente significantes quando  $p < 0,05$ .

### **3.8 Aspectos éticos**

O desenvolvimento do estudo seguiu os requisitos preconizados nas Resoluções 196/1996 <sup>(123)</sup> e 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde <sup>(124)</sup>, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos.

Essa pesquisa foi aprovada junto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIVILLE, ofício nº 107/2011 (Anexo 1), e em cada nova coleta de dados foi solicitado autorização suplementar para continuação do estudo.

Como se trata de um estudo de coorte, em 2012 quando da coleta de dados no estudo de base, as mães foram esclarecidas quanto ao caráter e objetivos do estudo e informadas do direito de recusa à participação em qualquer momento, sem prejuízo ou penalidade de qualquer natureza, sendo resguardada a sua integridade e a dos seus filhos. Assim como foi garantida a privacidade das informações obtidas naquela ocasião e durante os próximos seguimentos do estudo, e assinaram em duas vias o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice 1), sendo entregue uma das vias às mães.

Ao término de cada seguimento e após a análise dos dados coletados foram enviados os laudos com os resultados do estado nutricional aos participantes da pesquisa, via correio ou entregues pessoalmente, e quando realizado um novo contato e coleta, foram confirmados o recebimento e sanadas as dúvidas quanto à interpretação dos resultados.

### **3.9 Recursos para realização da pesquisa**

Os recursos para a realização deste estudo foram obtidos do Fundo de Apoio à Pesquisa (FAP) da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE), e pela agência de fomento da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), que está vinculado ao Programa de Pós Graduação em Saúde e Meio Ambiente. Esses recursos custearam as despesas em relação aos gastos com contatos telefônicos, combustível para deslocamento das equipes, alimentação dos grupos de pesquisa, equipamentos e materiais para aferição das medidas antropométricas (balança, estadiômetro e fita inelástica), materiais de escritório (papel, canetas, impressões), bem como a compra de brinquedos utilizados na abordagem às crianças (io-ios, bolas, cartilhas para colorir, lápis de cor), além de bolsa de custeio aos estudos.

## 4 RESULTADOS

Para o desenvolvimento do estudo de coorte-PREDI 2012/2018, o grupo de pesquisa foi composto por uma equipe multidisciplinar devido à pluralidade e à diversidade de variáveis investigadas, exigindo que várias áreas da saúde de diferentes níveis de graduação contribuíssem tanto para a coleta e análise dos dados, quanto para a produção científica. Essa diversidade de profissionais da saúde proporcionou distintos saberes, abordados em publicações de artigos com participação na autoria e coautoria (Apêndice 1), as quais são produções advindas desde o estudo de base-2012, 1º, 2º e 3º seguimentos do estudo de coorte-PREDI.

De acordo com o regimento do Programa de Pós Graduação em Saúde e Meio Ambiente, os resultados do presente estudo encontram-se em forma de artigo (primeira página) em Apêndice 2.

Em cumprimento das normas do periódico selecionado para publicação do artigo, e sobre o ineditismo dos resultados (direitos autorais em Anexo 2) até a aprovação e a publicação do mesmo, encontra-se a licença exclusiva para publicação, o qual foi submetido (comprovante de envio do artigo para publicação Anexo 3) ao periódico *Public Health Nutrition* (Cambridge), fator de impacto 2.5, qualis interdisciplinar A2.

## **5 CONCLUSÃO**

Os preditores associados ao EPC simultaneamente do par mãe-filho durante seis anos de acompanhamento foram: IMC pré-gestacional excessivo, ganho excessivo de peso durante a gravidez e crianças nascidas grandes para a idade gestacional. Ainda, destaca-se que o IMC pré-gestacional excessivo e excesso de peso ganho durante a gravidez são características que podem ser monitoradas e modificadas com intervenções. A partir das evidências do estudo, reforça-se que políticas públicas devem ser estabelecidas principalmente antes, durante e após a gravidez para evitar condição materna obesogênica e a manutenção de um ciclo de excesso de peso corporal das gerações.

## 6 REFERÊNCIAS

1. WHO. Obesity and overweight. World Health Organization. 2018.
2. Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. Income-Specific Trends in Obesity in Brazil: 1975–2003. *American journal of public health*. 2007;97(10):1808-12.
3. Xia Q, Grant SFA. The genetics of human obesity. *Annals of the new york academy of sciences*. 2013;1281:178-90.
4. Schaefer-graf Um, Passow JPD, Hartmann R, Rossi R, B'uhner C, Harder T, et al. Birth Weight and Parental BMI Predict Overweight in Children From Mothers With Gestational Diabetes. *Diabetes care*. 2005;28(1745-1750).
5. Filho MB, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Caderno de Saúde Pública*. 2003;19(1):S181-S91.
6. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Now and then: The Global Nutrition Transition: The Pandemic of Obesity in Developing Countries. *Nutrition reviews*. 2012;70(1):3-21.
7. Filho MB, Batista LV. Transição alimentar / mutação antropológica? *Ciencia e Cultura*. 2010;62(4).
8. WHO. Ending Childhood obesity. World Health Organization 2016.
9. NCD, Collaboration RF. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128·9 million children, adolescents, and adults. *The Lancet*. 2017;390(10113):2627-42.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças Não Transmissíveis. *Vigitel Brasil 2019 : 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 2019 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise em Saúde e Vigilância de Doenças não Transmissíveis. – Brasília: Ministério da Saúde, 2020. 137. : il. Ministério da Saúde. 2020.*
11. Brasil. Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN - Relatórios do Estado nutricional dos indivíduos acompanhados por período, fase do ciclo da vida e índice Ministério da Saúde. 2019.
12. Visram S, Hall TD, Geddes L. Getting the balance right: qualitative evaluation of a holistic weight management intervention to address childhood obesity. *Journal of Public Health*. 2012;35(2):246-54.

13. Marins V, Almeida R, Pereira R, Barros M. Overweight and risk of overweight in schoolchildren in the city of Rio de Janeiro, Brazil: prevalence and characteristics. *Annals of tropical paediatrics*. 2002;22(2):137-44.
14. Garn SM, LaVelle M. Two-Decade Follow-up of Fatness in Early Childhood. 1985;139:181-5.
15. Lee H-S, Duffey K, Kim C-i, Popkin B. The relationship between family and child weight status by household structure in South Korea: 2007–2010. *Nutrition & Diabetes*. 2013;3(73):1-5.
16. Catalano PM. Obesity and Pregnancy—The Propagation of a Viscous Cycle? *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2003;88(8):3505-6.
17. Gigante DP, Minten GC, Horta BL, Barros FC, Victora CG. Nutritional evaluation follow-up of the 1982 birth cohort, Pelotas, Southern Brazil. *Revista de saude publica*. 2008;42(2).
18. Symonds ME, Mendez MA, Meltzer HM, Koletzko B, Godfrey K, Forsyth S, et al. Early Life Nutritional Programming of Obesity: Mother-Child Cohort Studies. *Annals of nutrition & metabolism*. 2013;62:137-45.
19. Mastroeni MF, Czarnobay SA, Kroll C, Figueirêdo KBW, Mastroeni SSBS, Silva JC, et al. The Independent Importance of Pre-pregnancy Weight and Gestational Weight Gain for the Prevention of Large-for Gestational Age Brazilian Newborns. *Maternal and child health journal*. 2017;21(4):705-14.
20. Lima NP, Horta BL, Motta JVdS, Valença MS, Oliveira V, Santos TVd, et al. Evolução do excesso de peso e obesidade até a idade adulta, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 1982-2012. *Caderno de Saúde Pública*. 2012;31(9):2017-25.
21. Pirkola J, Pouta A, Bloigu A, Hartikainen A-L, Laitinen J, Jarvelin M-R, et al. Risks of Overweight and Abdominal Obesity at Age 16 Years Associated With Prenatal Exposures to Maternal Prepregnancy Overweight and Gestational Diabetes Mellitus. *Diabetes care*. 2010;33(5):1115–21.
22. Stevens DR, Neelon B, Roberts JR, Taylor SN, Newman RB, Vena JE, et al. Mediation of the association between maternal pre-pregnancy overweight/obesity and childhood overweight/obesity by birth anthropometry. *Journal of developmental origins of health and disease*. 2020:1-8.
23. Barros FC, Victora CG, Horta BL, Gigante DP. Methodology of the Pelotas birth cohort study from 1982 to 2004-5, Southern Brazil. *Revista de saude publica*. 2008;42(2).
24. Popkin BM. The Nutrition Transition in the Developing World. *Development Policy Review*. 2003;5(6).
25. Hooka JV, Altmana C, Balistrerib KS. Global Patterns in Overweight Among Children and Mothers in Less Developed Countries. *Public Health Nutr*. 2013;16(4):573–81



26. Monteiro CA. Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do País e de suas doenças - Organizado por Carlos Augusto Monteiro. São Paulo, Editora HUCITEC, 1995. 360 p. Revista de saúde pública. 1995;29(515-516).
27. Escoda MdSQ. Para a crítica da transição nutricional. *Ciencia & saúde coletiva*. 2002;7(2):219-26.
28. WHO. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. World Health Organization 2016.
29. Kac G, Sichieri R, Gigante DP. *Epidemiologia Nutricional*. Editora FIOCRUZ/Atheneu. 2007.
30. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*. 2007;85(9):660-7.
31. Kearney J. Food consumption trends and drivers. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2010;365:2793–807.
32. WHO. Double burden of malnutrition. 2019.
33. Young E. Globalization and Malnutrition: Geographical Perspectives on Its Paradoxes. Em: Jackson P, Spiess W, Sultana F (eds) *Comer, Beber: Sobrevivendo SpringerBriefs em Compreensão Global* Springer, Cham. 2016:13-22.
34. Lancet. Global, regional and national prevalence of overweight and obesity in children and adults 1980-2013: A systematic analysis. *Lancet*. 2015;384(9945 ):766–81
35. FAO, OPS, WFP, UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2019.
36. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *The Lancet*. 2019.
37. WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. World Health Organization. 2000;894.
38. WHO. Maternal, infant and young child nutrition. World Health Organization. 2018;142(22).
39. Brasil. Ministério da Saúde. Manual da Gestação de Alto Risco. 2012.
40. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(7):673-89.
41. ACOG. Weight Gain During Pregnancy. The American College of Obstetricians and Gynecologists. 2013;548(121):210-2.

42. Organization WWH. Good Maternal Nutrition The best start in life. World Health Organization 2016.
43. Kroll C, Mastroeni SS, Veugelers PJ, Mastroeni MF. Association of ADIPOQ, LEP, and FTO gene polymorphisms with large for gestational age infants. 2017;29(1).
44. Richmond RC, Timpson NJ, Felix JF, Palmer T, Gaillard R, McMahon G, et al. Using Genetic Variation to Explore the Causal of Maternal Pregnancy Adiposity on Future Offspring Adiposity: A Mendelian Randomisation Study. *Journal Plos Medicine*. 2017;1-24.
45. Barker DJP. Developmental origins of chronic disease. *Public health*. 2012;126:185-9.
46. Rossi CE, Vasconcelos FdAGd. Peso ao nascer e obesidade em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2010;13(2):246-58.
47. Gillman MW, Rifas-Shiman S, Berkey CS, Field AE, Colditz GA. Maternal Gestational Diabetes, Birth Weight, and Adolescent Obesity. 111. 2003;221.
48. NCBI. National Center for Biotechnology Information. dbSNP Short Genetic Variations. Reference SNP (refSNP) Cluster Report: rs9939609. [updated 10 jan 2018. Available from: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/SNP/snp\\_ref.cgi?rs=9939609#locus](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/SNP/snp_ref.cgi?rs=9939609#locus).
49. Mendez MA, Popkin BM. Globalization, Urbanization and Nutritional Change in the Developing World. *Journal of Agricultural and Development Economics*. 2004;1(2): 220-41.
50. Pedersen J, Bojsen-Moller B, Poulsen H. Blood sugar in newborn infants of diabetic mothers. 1954;15(1):33-52.
51. Mastroeni MF, Czarnobay SA, Kroll C, Figueiredo KB, Mastroeni SS, Silva JC, et al. The Independent Importance of Pre-pregnancy Weight and Gestational Weight Gain for the Prevention of Large-for Gestational Age Brazilian Newborns. *Maternal and child health journal*. 2017;21(4):705-14.
52. Czarnobay SA, Kroll C, Schultza LF, Malinovski J, Mastroeni SSdBS, Mastroeni MF. Predictors of excess birth weight in Brazil: a systematic review. *Jornal de Pediatria*. 2019;95(2):128-54.
53. Maffeis C, Morandi A. Effect of Maternal Obesity on Foetal Growth and Metabolic Health of the Offspring. *The European Journal of Obesity*. 2017;10:112-7.
54. Fonseca-Alaniz MH, Takada J, Alonso-Vale MIC, Lima FB. O Tecido Adiposo Como Centro Regulador do Metabolismo. *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia e Metabolismo* 2006;50(2):216-29.
55. Garcia-Vargas L, Addison SS, Kurukulasuriya D, Nistala R, Sowers JR. Gestational Diabetes and the Offspring: Implications in the Development of the Cardiorenal Metabolic Syndrome in Offspring. *Cardiorenal Medicine*. 2012;2(134-142).

56. Clausen TD, Mathiesen ER, Hansen T, Pedersen O, Jensen DM, Lauenborg J, et al. Overweight and the Metabolic Syndrome in Adult Offspring of Women with Diet-Treated Gestational Diabetes Mellitus or Type 1 Diabetes. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2009;94(7):2464–70.
57. Barker D. The fetal and infant origins of disease. *European journal of clinical investigation*. 1995;25:451-63.
58. Drehmer M, Camey S, Schmidt MI, Olinto MTA, Giacomello A, Buss C, et al. Socioeconomic, demographic and nutritional factors associated with maternal weight gain in general practices in Southern Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*. 2010;26(5):1024-34.
59. Mamun AA, Kinarivala M, O’Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Callaway LK. Associations of excess weight gain during pregnancy with long-term maternal overweight and obesity: evidence from 21 y postpartum follow-up. *The American journal of clinical nutrition*. 2010;91:1336-41.
60. Hollis JL, Crozier SR, Inskip HM, Cooper C, Godfrey KM, Harvey NC, et al. Modifiable risk factors of maternal postpartum weight retention: an analysis of their combined impact and potential opportunities for prevention. *International Journal of Obesity*. 2017;41(7):1091-8.
61. Olmos PR, Borzone GR, Olmos RI, Valencia CN, Bravo FA, Hodgson MI, et al. Gestational diabetes and pre-pregnancy overweight: Possible factors involved in newborn macrosomia. *J Obstet Gynaecol Res*. 2011;38(1):208-14.
62. Lizo CLP, Azevedo-Lizo Z, Aronson E, Segre CAM. Relação entre ganho de peso materno e peso do recém-nascido. *J pediatr (Rio J)*. 1998;74(2):114-8.
63. Siega-Riz AM. Prepregnancy Obesity: Determinants, Consequences, and Solutions. *Advances in Nutrition: an International Review Journal*. 2012;3:105–7.
64. Santos EMF, Amorim LP, Costa OLN, Oliveira N, Guimarães AC. Profile of gestational and metabolic risk in the prenatal care service of a public maternity in the Brazilian Northeast. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*. 2012;34(3):102-6.
65. Moore T, Arefadib MN, Deery DA, West MS. The First Thousand Days: An Evidence Paper. <https://www.rchorgau/ccch/first-thousand-days/>. 2017.
66. Hughes SO, Papaioannou MA. Maternal Predictors of Child Dietary Behaviors and Weight Status. *Current Nutrition Reports*. 2018;7(4):268-73.
67. Contarato AA, Rocha ED, Czarnobay SA, Mastroeni SS, Veugelers PJ, Mastroeni MF. Independent effect of type of breastfeeding on overweight and obesity in children aged 12-24 months. *American Journal of Human Biology*. 2016;32(12):e00119015.
68. Zhang J, Himes JH, Guo Y, Jiang J, Yang L, Lu Q, et al. Birth Weight, Growth and Feeding Pattern in Early Infancy Predict Overweight/Obesity Status at Two Years of Age: A Birth Cohort Study of Chinese Infants. *PloS one*. 2013;8 (6):e64542.

69. Russell CG, Taki S, Laws R, Azadi L, Campbell KJ, Elliott R, et al. Effects of parent and child behaviours on overweight and obesity in infants and young children from disadvantaged backgrounds: systematic review with narrative synthesis. *BMC public health*. 2016;16(151):1-13.
70. Dixon B, Peña M-M, Taveras EM. Lifecourse Approach to Racial/Ethnic Disparities in Childhood Obesity. *American Society for Nutrition*. 2012;3:73-82.
71. Victora CG, Bahl R, Barros AJD, França GVA, Horton S, Krasevec J, et al. Breastfeeding in the 21st century: epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet*. 2016;387:475-90.
72. Moore T, Arefadib N, Deery A, Keyes M, West S. *The First Thousand Days: An Evidence Paper – Summary*. Centre for Community Child Health. 2017.
73. Mozetic RM, Silva SDC, Ganen2 AdP. A importância da nutrição nos primeiros mil dias. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*. 2016; 8 (2):876-84.
74. Müller RdM, Piccini RX, Tomasi E, Silveira DSd, Siqueira FV, Thumé E, et al. Prevalence of overweight and associated factors in under-five-year-old children in urban population in Brazil. *Revista brasileira de epidemiologia = Brazilian journal of epidemiology*. 2014;17(2):285-96.
75. Falivene MA, Orden AB. Fatores do comportamento materno que influenciam a retenção de peso pós-parto. Implicações clínico-metabólicas. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2017;17 (2):261-70.
76. Oken E, Fields DA, Lovelady CA, Redman LM. TOS Scientific Position Statement: Breastfeeding and Obesity. *The Obesity Society Journal* 2017;25(11):1864-6.
77. Zalewski BM, Patro B, Veldhorst M, Kouwenhoven S, Escobar PC, Lerma JC, et al. Nutrition of Infants and Young Children (1-3 Years) and its Effect on Later Health: A Systematic Review of Current Recommendations (EarlyNutrition Project). *Food Science and Nutrition*. 2017;57(3):489-500
78. Vehapoglu A, Goknar N, Turel O, Torun E, Ozgurhan G. Risk factors for childhood obesity: Do the birth weight, type of delivery, and mother's overweight have an implication on current weight status? *World Journal of Pediatrics*. 2017.
79. Stewart CJ, Ajami NJ, O'Brien JL, Hutchinson DS, Smith DP, Wong MC, et al. Temporal development of the gut microbiome in early childhood from the TEDDY study. *Nature*. 2018;562:583-8.
80. PNUD. *Relatório do Desenvolvimento Humano 2015 - O Trabalho como Motor do Desenvolvimento Humano*. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. 2015.
81. Ogden CL, Carroll MD, Fryar CD, Flegal KM. Prevalence of Obesity Among Adults and Youth: United States, 2011–2014. *US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Centers for Disease Control and Prevention*. 2015;219.

82. Aiello AM, Mello LMD, Nunes MS, Silva ASd, Nunes A. Prevalence of Obesity in Children and Adolescents in Brazil: A Meta-analysis of Cross-sectional Studies. *Current Pediatric Reviews*, 2015. 2015;11(1):36-42.
83. Hu F. *Obesity Epidemiology*. Oxford University Press. 2008.
84. Moses A, Lund N, Jensen B, Napier D. Illustrating the pivotal role of obesity as a driver of diabetes. *European Congress on Obesity (ECO2018)*. 2018.
85. Onis Md, Blo'ssner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *American Journal Clinical Nutrition* 2010;92:1257-64.
86. Brasil. *Atlas da obesidade infantil no Brasil*. Ministério da Saúde. 2019.
87. Malta DC, Andrade SC, Claro RM, Berna RTI, Monteiro CA. Evolução anual da prevalência de excesso de peso e obesidade em adultos nas capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal entre 2006 e 2012. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2014:267-76.
88. Heslehurst N, Simpson H, Ells LJ, Rankin J, Wilkinson J, Lang R, et al. The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. *International Association for the Study of Obesity - Obesity Reviews*. 2008;9:635-83.
89. Heslehurs N, Simpson H, Ells L, Rankin J, Wilkinson J, Lang R, et al. The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. *Obes Rev*. 2008;9:635.
90. Shaikh H, Robinson S, Teoh TG. Management of maternal obesity prior to and during pregnancy. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine* 2010;15:77-82.
91. Motawi T, Salman T, Shaker O, Abdelhamid A. Association of polymorphism in adiponectin (+45 T/G) and leptin (-2548 G/A) genes with type 2 diabetes mellitus in male Egyptians. *Archives of Medical Science : AMS*. 2015;11(5):937-44.
92. Akın Y, Cömert S, Turan C, Pıçak A, Ağzıkuru T, Telatar B. Macrosomic newborns: a 3-year review. *The Turkish Journal of Pediatrics*. 2010;52(4):378-82.
93. Eichen DM, Appleton-Knapp S, Boutelle KN. Childhood Obesity and Cognitive Function. *Pediatric obesity*. 2017:539-51.
94. Magkos F, Tetens I, Bügel SG, Felby C, Schacht SR, Hill JO, et al. The Environmental Foodprint of Obesity. *The Obesity Society*. 2020;28(1):73-9.
95. Myersa SS, Gaffikinc L, Golden CD, Ostfeldd RS, KentH.Redforde, Rickettsf TH, et al. Human health impacts of ecosystem alteration. *Perspective - PNAS*. 2013;110(47):18753-60.
96. Crutzen PJ, Stoermer EF. The Anthropocene. *IGBP News Letter*. 2000.

97. Castro-Correia C, Fontoura M. A influência da exposição ambiental a disruptores endócrinos no crescimento e desenvolvimento de crianças e adolescentes. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*. 2015;10(2):186-92.
98. Soto AM, Sonnenschein C. Environmental causes of cancer: endocrine disruptors as carcinogens. *Nature Reviews Endocrinology*. 2010;6(7):363-70.
99. Perlotha NH, Branco CWC. Current knowledge of environmental exposure in children during the sensitive developmental periods. *Jornal de Pediatria* 2017;93(1):17-27.
100. The Pan American Health Organization P, Organização Mundial da Saúde O. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e a Agenda Pós-2015 - Plataforma Agenda 2030 Acelerando as transformações para a Agenda 2030 no Brasil. 2018.
101. Millen B, Lichtenstein AH, Abrams S, Adams-Campbell L, Anderson C, Brenna T, et al. Dietary guidelines for americans 2015-2020. Department of Health and Human Services 2015.
102. Canuto R. A obesidade sob o enfoque das mudanças do sistema alimentar. *Revista textual*. 2013;18(2):4-11.
103. IBGE. População estimada no último censo em Joinville/SC 2019 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2020.
104. Tavares JdS, Melo ASdO, Amorim MMR, D'aquino B, Takito MY, Cardoso MAA. Associação entre o padrão de atividade física materna, ganho ponderal gestacional e peso ao nascer em uma coorte de 118 gestantes no município de campina grande, nordeste do brasil. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2009;55(3):335-41.
105. Kac G, Velásquez-Meléndez G. Ganho de peso gestacional e macrosomia em uma coorte de mães e filhos. *Jornal de Pediatria*. 2005;81:47-53.
106. Kerche LTRL, Abbade JF, Rudge MVC, Costa RAA, Calderon IdMP. Fatores de risco para macrosomia fetal em gestações complicadas por diabete ou por hiperglicemia diária. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*. 2005;27(10):580-7.
107. Santos D. Eficácia da circunferência do pescoço como medida para identificar risco de excesso de massa corporal em crianças de 13-24 meses de idade: Estudo de coorte ao nascer. Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE. 2014.
108. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Censo demográfico 2010. Manual do Recenseador CD - 1.09. Rio de Janeiro 2010.
109. Wahlen K, Sjolín E, Hoffstedt J. The common rs9939609 gene variant of the fat mass- and obesity-associated gene FTO is related to fat cell lipolysis. *Journal of lipid research*. 2008;49(3):607-11.
110. Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Institute of Medicine. 2009.

111. Villar J, Ismail LC, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, 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. *The Lancet*. 2014;384(9946):857-68.
112. Papageorghiou AT, Kennedy SH, Salomon LJ, Altman DG, Ohuma EO, Stones PW, et al. The INTERGROWTH-21st fetal growth standards: toward the global integration of pregnancy and pediatric care. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*. 2018:630-40.
113. Onis MD, Organization WH. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Pædiatrica*. 2006;450 76-85.
114. Onis Md, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmanna J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization*. 2007;85(9).
115. WHO. World Health Organization. Indicators for assessing infant and young child feeding practices. . Geneva; 2010.
116. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, Recumbent Length, and Weight. 1988.
117. Institute of Medicine. National Research Council Committee to Reexamine, I. O. M. Pregnancy Weight Guidelines. The National Academies Collection: Reports funded by National Institutes of Health. In: Rasmussen KM, Yaktine AL, editors. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. Washington (DC): National Academies Press (US). National Academy of Sciences; 2009.
118. Onis MD. Curvas de Referência da Organização Mundial da Saúde. Organização Mundial da Saúde. 2006.
119. Brasil. Orientações para a coleta e análise de dados antropométricos em serviços de saúde : Norma Técnica do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN Ministério da Saúde. 2011.
120. WHO. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation. Geneva: WHO Library Cataloguing-in-Publication Data 2008.
121. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad98/saude/analise.shtm> Ministério da Economia 2010.
122. Brasil. Lei Nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996 - Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Ministério da Educação. 1996.
123. Brasil. Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 - Aprovar as seguintes diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Ministério da Saúde. 1996.

124. Brasil. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Ministério da Saúde. 2012.



## **ANEXOS**

**ANEXO 1 – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa**

Joinville, 04 de maio de 2011

OFÍCIO N.º 107/2011 - PRPPG/ CEP

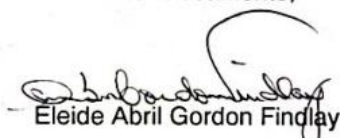
Para Prof. Marco Fabio Mastroeni  
Projeto de Pesquisa – Ciências Biológicas/MSMA  
UNIVILLE

ASSUNTO: Parecer Processo nº 046/2011

O Projeto de pesquisa intitulado "**PREDITORES DA RETENÇÃO DE PESO DA PARTURIENTE NO PÓS-PARTO, E DO ESTADO NUTRICIONAL DO RECÉM-NASCIDO**" e seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de sua responsabilidade, foram **APROVADOS** pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE, após terem sido analisados e verificados que atendem plenamente aos parâmetros descritos na Res. CNS 196/96 e complementares, e Res. 19/07 CEP/UNIVILLE, conforme parecer em anexo.

Lembramos que, ao finalizar a pesquisa, deverá ser encaminhado ao CEP/UNIVILLE o relatório final.

Atenciosamente,



Eleide Abril Gordon Findlay

Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE



Unidade São Francisco do Sul  
Rodovia Duque de Caxias Km 8 Posto 128 - Iperoba  
CEP: 89.240-000 - São Francisco do Sul/SC  
Telefone: (47) 3442-0527

Unidade Centro - Joinville  
Rua Ministro Calógeras, 437 - Centro  
CEP: 89202-207 - Joinville/SC  
Telefone: (47) 3422-3021

Campus Joinville  
Rua Paulo Maischitzki, nº 10 - Zona Industrial  
CEP: 89219-710 - Joinville/SC  
Fone: (47) 3461-9000 - Fax: (47) 3473-0131

Campus São Bento do Sul  
R. Norberto Eduardo Weiermann, 230 - Colonial  
Caixa Postal 41 - CEP: 89290-000 - São Bento do Sul/SC  
Telefone: (47) 3631-9100

[www.univille.br](http://www.univille.br)

## **ANEXO 2 – Licença exclusiva para publicação**

RETURN FORM: A hand-signed copy of this LTP must be returned by email to: journalscopyright@cambridge.org



**EXCLUSIVE LICENCE TO PUBLISH ("LTP")**

This LTP records the terms under which the article specified below will be published in **PUBLIC HEALTH NUTRITION (PHN)** (the "Journal"). The Journal is exclusively published by the Chancellor, Masters, and Scholars of the University of Cambridge acting through its department **Cambridge University Press** of University Printing House, Shaftesbury Road, Cambridge CB2 8BS, UK (the "Publisher"). The Journal is owned by **THE NUTRITION SOCIETY OF 10 CAMBRIDGE COURT, 210 SHEPHERDS BUSH ROAD, LONDON, W6 7NJ** (the "Proprietor").

<i>Please insert the full title of the article below.</i>	
<b>Article Title*:</b>	<b>Predictors of excess body weight concurrently affecting mother-child pairs: A-six year follow-up</b> (the "Contribution")

This LTP can be used where a Contribution has one or more authors. The sole author (or the lead author, if applicable) must complete the box below and sign this LTP on behalf of themselves (and all other authors, if any).

<b>LEAD AUTHOR'S DETAILS AND SIGNATURE</b>			
<b>Full Legal Name*:</b>	<b>Marco Fabio Mastroeni</b> (the "Lead Author")		
<b>Authority to sign:</b>	By signing this LTP, I confirm and agree that: i. All information that I have entered into this LTP is correct at the time of signature. ii. <b>EITHER</b> , I am the sole author and owner of the copyright in the Contribution and I agree to the terms and conditions in this LTP. iii. <b>OR</b> , the copyright in the Contribution is jointly owned by me and the Author(s) listed below and I agree to (and am authorized by each Author to agree to) the terms of this LTP on behalf of all Authors; iv. <b>AND</b> , no other person nor entity has any copyright interest in the Contribution.		
<b>Signature*:</b>		<b>Date*:</b>	<b>25 may 2020</b>

<b>OTHER AUTHORS' DETAILS</b>				
<i>If the Contribution is written by two or more authors and the copyright in the Contribution is jointly owned by them – please enter the details of all other individuals who contributed to the authoring of the Contribution in this box.</i>  <i>If necessary, please add any more authors at the end of this LTP.</i>	<b>Full Legal Name*</b>	<b>Email address*</b>	<b>Affiliation*</b>	<b>Country of residence*</b>
	Sandra Ana Czarnobay	anaczar@gmail.com	Postgraduate Program in Health and Environment, Univille	Brazil
	Caroline Kroll	carolinekroll.bio@gmail.com	Postgraduate Program in Health and Environment, Univille	Brazil
	Silmara Salete de Barros Silva Mastroeni	silmara.mastroeni@univille.br	Health Sciences Center, Univille	Brazil
(the Lead Author and each individual listed here and at the end of this LTP is, individually and collectively, the "Author")				

<b>CAMBRIDGE EMPLOYEE</b> <i>You must check this box and enter details, if applicable.</i>	<input type="checkbox"/> One or more Authors are <b>employed by</b> Cambridge University Press <b>or</b> are <b>related to</b> a Cambridge University Press employee. Please provide names and describe the relationship(s):
---	--

<b>SUPPLEMENTARY MATERIALS</b>		<i>Identify any additional materials to be published in association with the Contribution</i>
<i>If the Author intends to submit or upload any additional materials for online publication in association with the Contribution, please indicate by checking the applicable boxes in this section.</i>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>NO</b> , Supplementary Materials will <b>not</b> be submitted or uploaded by the Author for publication/uploading in connection with the Contribution.	
	<input type="checkbox"/> <b>YES</b> , Supplementary Materials which have been entirely created by the Author ("Original SM") will be submitted to the Publisher for publication/uploading in connection with the Contribution.	
	<input type="checkbox"/> <b>YES</b> , Supplementary Materials which contain third-party materials ("Third-party SM") will be submitted to the Publisher for publication/uploading in connection with the Contribution and the Author shall include a prominent notice stating the licence terms under which those additional materials can be made available.  (the "Supplementary Material")	

**ANEXO 3 – Comprovante de envio do artigo para publicação**



Marco Fabio Mastroeni <marco.mastroeni@gmail.com>

---

**Public Health Nutrition - Manuscript ID PHN-RES-2020-0637**

1 mensagem

---

**Public Health Nutrition** <onbehalf@manuscriptcentral.com>

25 de maio de 2020 10:57

Responder a: phn.edoffice@cambridge.org

Para: marco.mastroeni@univille.br

Cc: anaczar@gmail.com, carolinekroll.bio@gmail.com, silmara.mastroeni@univille.br, marco.mastroeni@univille.br

25-May-2020

Dear Dr. Mastroeni:

Your manuscript entitled "Predictors of excess body weight concurrently affecting mother-child pairs: A-six year follow-up" has been successfully submitted online for consideration for publication in Public Health Nutrition. Your manuscript ID is PHN-RES-2020-0637. If we have any queries regarding your submission we will contact you within the next few days.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence. If there are any changes in your contact details, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc.manuscriptcentral.com/phnutr> and edit your user information as appropriate. You can view the status of your manuscript at any time by checking your Author Centre after logging in to <https://mc.manuscriptcentral.com/phnutr>

Thank you for submitting your manuscript to Public Health Nutrition.

Sincerely,  
Alice Gooch  
Public Health Nutrition Editorial Office  
[phn.edoffice@cambridge.org](mailto:phn.edoffice@cambridge.org)  
<https://mc.manuscriptcentral.com/phnutr>

## **APÊNDICES**



**Apêndice 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
**Conforme Resoluções 196 e 340/1996 do Conselho Nacional de Saúde**

Eu, \_\_\_\_\_ concordo participar do estudo “Prevalência de macrosomia fetal e principais fatores preditores”, sob coordenação dos Prof. Dr. Marco F. Mastroeni e Profª Drª Silmara SBS Mastroeni e pesquisadores Sandra A Czarnobay e Silleno JD Júnior. Esta pesquisa será realizada no período de janeiro a abril de 2012.

O objetivo desta pesquisa é determinar a prevalência e os fatores preditores e do estado nutricional de recém-nascidos na maternidade Darcy Vargas de Joinville, SC. Declaro permitir que os pesquisadores envolvidos na pesquisa colem dados sobre mim e meu filho para serem utilizados exclusivamente nesta pesquisa. Tais dados incluem idade, estado civil, cor da pele, tabagismo, renda familiar e escolaridade, estatura; IMC pré-gestacional; ganho de peso gestacional; Índice de Rohrer; peso, comprimento e circunferências craniana e torácica do meu filho ao nascer, tipo de parto, idade da menarca, paridade, número de gestações, número de consultas pré-natal, intervalo inter-partal e idade gestacional e história familiar de excesso de peso. Fornecerei todos os dados de forma gratuita.

O único exame que irá gerar um desconforto devido a punção venosa é a colheita de sangue, que será utilizada para a dosagem dos exames: glicose, colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicérides, insulina, leptina e outros metabólitos associados, caso estritamente necessário. Uma gota de sangue será utilizada para análise de genes relacionados a doenças sobre obesidade. Poderei optar em receber ou não os resultados desses exames, que poderão ser utilizados para divulgação científica porém, sem a minha identificação e a de meu filho. A amostra de sangue será encaminhada ao laboratório conveniado, onde será analisada. Com o término desta pesquisa, minha amostra de sangue e a de meu filho serão descartadas pelo coordenador da pesquisa. A amostra contendo o material genético será armazenada na Univille e poderá ser retirada/eliminada por mim se e quando eu julgar necessário. Caso seja diagnosticado qualquer tipo de doença serei imediatamente encaminhada ao SUS para acompanhamento médico. Eventual dano gerado a mim e comprovadamente ocasionado pela colheita de sangue será disponibilizada indenização na forma de acompanhamento médico pelo SUS e custeio de medicamentos necessários ao tratamento.

As informações obtidas nesta pesquisa irão contribuir para o desenvolvimento de políticas públicas de saúde voltadas à prevenção da obesidade materna e do estado nutricional inadequado da criança ao nascer. Fui esclarecida quanto aos procedimentos a serem realizados na pesquisa e estou ciente de que os riscos são mínimos a mim e ao meu filho. Em qualquer momento poderei solicitar maiores esclarecimentos sobre o desenvolvimento das atividades e serei prontamente atendida pelos pesquisadores responsáveis. Poderei retirar meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização e sem prejuízo ao seu cuidado. Para outras informações ou esclarecimentos devo entrar em contato com Sandra pelos números: 47 3437-9910. Para reclamações, devo entrar em contato com o Programa de Mestrado em Saúde e Meio Ambiente/UNIVILLE, pelo do número 47 3461-9152. Este termo está redigido em duas vias, uma que ficará sob minha guarda e outra sob a guarda do coordenador da pesquisa.

ATENÇÃO: A sua participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em caso de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVILLE. Endereço – Paulo Malschitzki, 10 - Bairro Zona Industrial - Campus Universitário - CEP 89.219-710 -Joinville/ SC.

Data: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 2011, Joinville, SC.

\_\_\_\_\_  
Assinatura da parturiente

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Marco F. Mastroeni CRB 17.172 03D  
Prof. Drª Silmara S.B.S. Mastroeni (CRN 5765 02R)  
Nutricionista Esp. Sandra Ana Czarnobay (CRN 1929)  
*Pesquisadores responsáveis*

**Apêndice 2 – Artigo - Preditores do excesso de peso corporal de pares mãe-criança: seis anos de seguimento, estudo PREDI (primeira página)**

**PUBLIC  
HEALTH NUTRITION**





**Predictors of excess body weight concurrently affecting  
mother-child pairs: A-six year follow-up**

Journal:	<i>Public Health Nutrition</i>
Manuscript ID	Draft
Manuscript Type:	Research Article
Keywords:	Overweight, Pre-pregnancy BMI, Gestational weight gain, Maternal obesity, Child obesity
Subject Category:	6. Nutritional epidemiology
Abstract:	<p>Objective: To examine the predictors of excess body weight concurrently affecting mother-child pairs after delivery and during six years of follow-up.</p> <p>Design: Prospective cohort study conducted in Joinville, Brazil. Multivariable logistic regression was used to examine the predictors of maternal-child excess body weight.</p> <p>Setting: Brazilian public maternity hospital and the participant's home.</p> <p>Subjects: Four hundred and thirty-five mother-child pairs.</p> <p>Results: The risk of mother-child pairs concurrently having excess body weight progressively increased with increasing pre-pregnancy BMI (RR = 2.4 and RR = 3.3 for pre-pregnancy BMI 25-30 and <math>\geq 30</math> kg/m<sup>2</sup>, respectively, <math>P &lt; 0.01</math>), even after adjustment for important covariates. Excessive gestational weight gain (GWG) and large-for-gestational age (LGA) infants were also significant predictors of excess body weight concurrently affecting mother-child pairs (RR = 2.2, 95% CI: 1.4-3.4 and RR = 2.3, 95% CI: 1.5-3.4 for excessive GWG and LGA, respectively, <math>P &lt; 0.01</math> for both).</p> <p>Conclusions: Excessive pre-pregnancy BMI, excessive GWG and LGA status are strong predictors of excess body weight concurrently affecting mother-child pairs over six years of follow-up. Public policies must be established primarily before and during pregnancy to avoid an</p>

### **Apêndice 3 – Artigos científicos produzidos durante o doutorado**

### Artigos científicos produzidos durante o doutorado

1.  [doi>](#) **CZARNOBAY, SANDRA ANA**; KROLL, CAROLINE; SCHULTZ, LIDIANE F.; MALINOVSKI, JULIANA; MASTROENI, SILMARA SALETE DE BARROS SILVA; MASTROENI, MARCO FABIO Predictors of excess birth weight in Brazil: a systematic review. *Jornal de Pediatria*. [JCR](#), v.18, p.1 - 29, 2018.
2. [doi>](#) KROLL, CAROLINE; MASTROENI, SILMARA S. B. S.; **CZARNOBAY, SANDRA A.**; EKWARU, JOHN PAUL; VEUGELERS, PAUL J.; MASTROENI, MARCO F. The accuracy of neck circumference for assessing overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis. *ANNALS OF HUMAN BIOLOGY*. [JCR](#), v.45, p.1 - 11, 2017.
3. [doi>](#) MASTROENI, MARCO F.; **CZARNOBAY, SANDRA A.**; KROLL, CAROLINE; FIGUEIRÉDO, KATHERINNE B. W.; MASTROENI, SILMARA S. B. S.; SILVA, JEAN C.; KHAN, MOHAMMAD K. A.; LOEHR, SARAH; VEUGELERS, PAUL J. The Independent Importance of Pre-pregnancy Weight and Gestational Weight Gain for the Prevention of Large-for Gestational Age Brazilian Newborns. *MATERNAL AND CHILD HEALTH JOURNAL*. [JCR](#), v.20, p.1 - 10, 2017.
4.  [doi>](#) CONTARATO, AILA ANNE PINTO FARIAS; ROCHA, ERIKA DANTAS DE MEDEIROS; **CZARNOBAY, SANDRA ANA**; MASTROENI, SILMARA SALETE DE BARROS SILVA; VEUGELERS, PAUL J.; MASTROENI, MARCO FABIO Independent effect of type of breastfeeding on overweight and obesity in children aged 12-24 months. *PUBLIC HEALTH REPORTS*. [JCR](#), v.32, p.1 - 10, 2016.

## AUTORIZAÇÃO

Nome do autor: Sandra Ana Czarnobay

RG: 1 188 492

Título da Tese: PREDITORES DO EXCESSO DE PESO CORPORAL DE  
PARES MÃE-CRIANÇA: SEIS ANOS DE SEGUIMENTO, ESTUDO PREDI

Autorizo a Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, através da  
Biblioteca Universitária, disponibilizar cópias da tese de minha autoria.

Joinville, 23 de Junho de 2020.



---

Assinatura do aluno