

Mariana Santos Felisbino Mendes

**ANTROPOMETRIA EM MULHERES E
DESFECHOS REPRODUTIVOS**

Mariana Santos Felisbino Mendes

ANTROPOMETRIA EM MULHERES E DESFECHOS REPRODUTIVOS

Tese apresentada ao Curso de Doutorado da
Escola de Enfermagem da Universidade
Federal de Minas Gerais, como requisito
parcial à obtenção do título de Doutora em
Enfermagem.

Área de concentração: Prevenção e Controle de
Agravos à Saúde

Orientador: Prof. Dr. Jorge Gustavo Velásquez
Meléndez

Belo Horizonte - MG
Escola de Enfermagem da UFMG

2013

Mendes, Mariana Santos Felisbino.
M538a Antropometria em mulheres e desfechos reprodutivos [manuscrito]. /
Mariana Santos Felisbino Mendes. - - Belo Horizonte: 2013.
115 f.: il.
Orientador: Jorge Gustavo Velásquez Meléndez.
Área de concentração: Enfermagem.
Tese (doutorado): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de
Enfermagem.

1. Antropometria. 2. Bem-Estar Materno. 3. Obesidade. 4. Desnutrição.
5. Estatura. 6. Aborto Espontâneo. 7. Natimorto. 8. Mortalidade Infantil. 9.
Saúde da Criança. 10. Dissertações Acadêmicas. I. Meléndez, Jorge
Gustavo Velásquez. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de
Enfermagem. III. Título

NLM: WA 310

ATA DE NÚMERO 40 (QUARENTA) DA SESSÃO PÚBLICA DE ARGÜIÇÃO E DEFESA DA TESE APRESENTADA PELA CANDIDATA MARIANA SANTOS FELISBINO MENDES PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE DOUTORA EM ENFERMAGEM.

Aos 17 (dezessete) dias do mês de dezembro de dois mil e treze, realizou-se no Anfiteatro da Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, a sessão pública para apresentação e defesa da tese "*ANTROPOMETRIA MATERNA E DESFECHOS REPRODUTIVOS*", da aluna Mariana Santos Felisbino Mendes, candidata ao título de "Doutora em Enfermagem". A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes professores doutores: Jorge Gustavo Velásquez Meléndez (orientador), Gilberto Kac, Carla Jorge Machado, Alamanda Kfoury Pereira e Laura Lídia Rodríguez Wong, sob a presidência do primeiro. Os trabalhos iniciaram-se às 14:00 horas com apresentação oral da candidata, seguida de argüição pelos membros da Comissão Examinadora. Após avaliação, os examinadores consideraram a necessidade de adequar o título para: "*ANTROPOMETRIA EM MULHERES E DESFECHOS REPRODUTIVOS*", sendo assim a aluna *Mariana Santos Felisbino Mendes*, foi aprovada e apta a receber o título de doutora em enfermagem após a entrega da versão definitiva da tese. Nada mais havendo a tratar, eu, Grazielle Cristine Pereira, Secretária do Colegiado de Pós-Graduação da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, lavrei a presente Ata, que depois de lida e aprovada será assinada por mim e pelos membros da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 17 de dezembro de 2013.

Prof. Dr. Jorge Gustavo Velásquez Meléndez
(orientador)

Prof. Dr. Gilberto Kac

Prof. Dr. Carla Jorge Machado

Prof. Dr. Alamanda Kfoury Pereira

Prof. Dr. Laura Lídia Rodríguez Wong

Grazielle Cristine Pereira
Secretária do Colegiado de Pós-Graduação

Este trabalho é vinculado ao Núcleo Interdisciplinar de Estudos e Pesquisas em Epidemiologia (NIEPE), da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor

Clélio Campolina Diniz

Vice-Reitora

Rocksane de Carvalho Norton

Pró-Reitor de Pós-Graduação

Ricardo Santiago Gomez

Pró-Reitor de Pesquisa

Renato de Lima Santos

ESCOLA DE ENFERMAGEM

Diretora

Maria Imaculada de Fátima Freitas

Vice-Diretora

Eliane Marina Palhares Guimarães

Coordenadora do Colegiado de Pós-Graduação

Francisco Carlos Félix Lana

Subcoordenadora do Colegiado de Pós-Graduação

Adriana Cristina de Oliveira Iquiapaza

Chefe do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública

Cláudia Maria de Mattos Pena

Subchefe do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública

Lívia de Souza Pancrácio de Errico

Dedicatória

*A todos
que me
incentivaram
e me apoiaram
ao longo desta
caminhada.
Em especial,
a meus pais,
meu marido
e meus irmãos.*

Agradecimentos

Esta produção é resultado de um trabalho coletivo, em equipe, efetivado por muitos atores que integram e colaboram com o grupo de pesquisa coordenado pelo Prof. Jorge Gustavo Velásquez Meléndez e por pessoas que, a seu modo, apoiaram esta realização. Durante esse caminho, a maior certeza é de que nada seria possível sem a contribuição de todos. Por isso, agradeço:

Ao prof. Jorge Gustavo Velásquez Meléndez, meu orientador, por ter me acolhido e permitido que eu fizesse parte do grupo de pesquisa. Também pelos valiosos ensinamentos compartilhados ao longo desta jornada, pelo apoio, incentivo, confiança, comprometimento e amizade ao longo destes nove bons anos de estudo.

Aos professores da EEUFMG, em especial aos do Departamento de Departamento de Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública, pela convivência, torcida e apoio.

Ao prof. Eduardo Villamor, por sua acolhida em Michigan, orientação, paciência e comprometimento.

À CAPES e a FAPEMIG, pelo apoio financeiro durante o doutorado.

À Grazielle e à Lucilene, do Colegiado de Pós-graduação da EEUFMG, pela paciência e apoio.

A todas as mulheres que responderam à PNDS em 2006-2007 e a toda a equipe envolvida com a realização do inquérito, tornando-o possível.

Às colegas do grupo de pesquisa com as quais compartilhei vários momentos bons e ruins ao longo desta caminhada: Larissa, Milene, Geórgia, Alexandra, Fernanda, Hanriete, Crizian, Amanda, Mayara e Ana.

À Fernanda e Alexandra, pela parceria e colaboração direta na realização deste trabalho, pelas inúmeras tentativas e pelo resultado final.

À Jennifer Vahora, pela companhia, força e amizade nos dias frios na temporada sanduíche em Michigan.

Aos meus queridos pais, meus exemplos de luta, pelo apoio, força e torcida ao longo destes anos. Obrigada por acreditarem em mim!

Ao meu querido Vitor que compartilhou comigo esta trajetória. Obrigada pelo incentivo incondicional, pela torcida, confiança, paciência e parceria e pelo amor dispensado ao longo desta caminhada.

Aos meus irmãos, pelo amor e amizade.

Aos meus sogros, Cleyd e Bento, pelo carinho e incentivo.

À Juliana Alves Batista, pela amizade incondicional, pela inestimável torcida, pelos conselhos ao longo desta jornada, principalmente nos momentos difíceis, e pelas boas risadas.

A Deus, por abençoar esta conquista, este sonho, esta escolha, esta caminhada!

Finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste estudo, muito obrigada!

“Não somos o que sabemos; somos o que estamos dispostos a aprender.”

Autor desconhecido

RESUMO

A saúde materna determinada pelo estado nutricional da mulher pode influenciar adversamente o crescimento e o desenvolvimento intrauterino e na infância. Também está relacionada à saúde reprodutiva e a viabilidade da gestação. Condições extremas, como desnutrição e obesidade, coexistem em países de baixa e de média renda, como o Brasil, que está vivenciando a transição nutricional de forma muito rápida. Assim, investigou-se as relações entre o estado nutricional materno e a ocorrência de desfechos reprodutivos, utilizando a base de dados de um inquérito representativo da população brasileira. Trata-se de estudo transversal que analisou dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS), ocorrida em 2006, referente a 6.724 mulheres e suas gravidezes, a partir de 2001 até a data do inquérito. A antropometria das mães e das crianças foi aferida com base em protocolos internacionais. Quando alterada, consistiu na exposição de interesse deste estudo. Os desfechos foram eventos fatais, como aborto espontâneo, natimorto e mortalidade, todos autorreferidos pela mãe, além da alteração nutricional das crianças, detectada, principalmente, por meio de dois índices nutricionais: estatura-por-idade (EIZ) e índice de massa corporal-por-idade (IMCZ), em escores z, relativos à população de referência da Organização Mundial da Saúde. Os dados foram analisados com o auxílio do programa Stata, versão 12. A análise dos dados foi realizada no módulo *survey*, que considera a composição do delineamento complexo de amostragem. Modelos de regressão linear, logística e de Poisson foram utilizados para estimar as associações entre a antropometria materna inadequada e a ocorrência de desfechos reprodutivos da gravidez e da criança (diferenças de médias, RP, OR, IC 95%, teste Wald, teste de tendência e de Wald e nível de significância de 5%), sendo ajustados por fatores de confusão. A proporção de abortos e natimortos se apresentou maior entre as mulheres com sobrepeso, obesidade global e abdominal. Após ajuste, para cada aumento de uma unidade de IMC (OR = 1,05; IC 95%: 1,02-1,08) e RCA (OR = 1,32; IC 95%: 1,03-1,69) a chance de ter um aborto espontâneo era maior. A obesidade abdominal esteve fortemente associada à ocorrência de natimortos (OR = 2,91; IC 95%: 1,32-6,44), enquanto a obesidade global foi altamente preditiva da ocorrência de abortos (OR = 2,49; IC 95%: 1,45-4,26). A obesidade central e o excesso de peso das mulheres brasileiras mostraram forte capacidade de prever o óbito neonatal (OR = 3,24; IC 95%: 1,30-8,09; OR = 2,44; IC 95%: 1,17-5,07, respectivamente). De outro lado, a baixa estatura e a desnutrição delas foram fatores determinantes do óbito pós-neonatal (OR = 4,08; IC 95%: 1,27-13,13; OR = 8,23; IC 95%: 2,31-29,32, respectivamente). Em relação às alterações nutricionais das crianças, após ajustes, aquelas cujas mães apresentaram altura < 145 cm tiveram um EIZ 1,2 menor que aquelas cujas mães apresentaram altura ≥ 160 cm (p de tendência < 0,0001) e crianças cujas mães com IMC ≥ 35 kg/m² apresentaram EIZ 0,4 maior quando comparadas com as mães eutróficas (p de tendência < 0,0001). Estes resultados oferecem informações epidemiológicas importantes na direção de relações entre antropometria materna alterada, principalmente entre marcadores de obesidade e ocorrência de desfechos reprodutivos.

Palavras-chave: Antropometria. Saúde Materna. Obesidade. Desnutrição. Estatura. Aborto Espontâneo. Natimorto. Mortalidade Infantil. Saúde da Criança.

ABSTRACT

Maternal health determined by women's nutritional status may negatively influence uterine and early life growth and development. It is also associated with reproductive health and pregnancy viability. Extreme nutritional impairment such as undernutrition and obesity are conditions that coexist in low and middle income countries, like Brazil, a nation that is rapidly transitioning with an emergent economy. Thus, we investigated the relationships between maternal nutritional status and reproductive outcomes occurrence, using data from a Brazilian population representative survey. We conducted a cross-sectional study using DHS data from 2006 of 6,724 women and their singleton pregnancies from 2001 until data collection. Women and children anthropometry was assessed following international protocols. Maternal altered anthropometry was the main exposure of this thesis. The outcomes were the fatal events such as spontaneous abortion, stillbirth and mortality, all self-reported by the mothers, and also the altered children nutrition, detected by two nutritional indexes, height-for-age and body mass index in z scores from the World Health Organization reference population. Data analysis was performed in Stata, version 12, using the survey module, which allows to consider the complex sample design. Logistic, linear and Poisson regression models were used to estimate associations between maternal altered anthropometry and the reproductive outcomes occurrence (mean differences, PR, OR, 95%CI, Wald test, trend test and statistical significance of 5%), adjusting for confounders. Spontaneous abortion and stillbirths were more frequent among women with overweight, global and abdominal obesity. After adjustments, each BMI unit increase (OR = 1.05; 95%CI: 1.02-1.08) and WHR (OR = 1.32; 95%CI: 1.03-1.69), the chance of having an abortion was also increased. Abdominal obesity was strongly associated to the stillbirth occurrence (OR = 2.91; 95%CI: 1.32-6.44) while global obesity was highly predictive of abortions (OR = 2.49; 95%CI: 1.45-4.26). Brazilian women abdominal obesity and excess of weight were strong predictors of neonatal death (OR = 3.24; 95%CI: 1.30-8.09; OR = 2.44; 95%CI: 1.17-5.07, respectively). On the other hand, their low stature and undernourishment were determinant factors of post-neonatal death (OR = 4.08; 95%: 1.27-13.13; OR = 8.23; 95%CI: 2.31-29.32, respectively). The results related to the children nutritional outcomes showed that, after adjustments, children whose mothers' height was < 145 cm had 1.2 lower HAZ than children whose mothers were ≥ 160 cm tall (p-trend < 0.0001) and children whose mothers had BMI ≥ 35 kg/m² had HAZ 0.4 higher when compared to the mothers of normal weight (p-trend < 0.0001). These results provide important epidemiological information in the direction of maternal altered anthropometry, especially obesity indexes, and the reproductive outcomes occurrence.

Key-words: Anthropometry. Maternal Health. Obesity. Undernutrition. Stature. Spontaneous Abortion. Stillbirth, Infant Mortality. Children's Health.

RESUMEN

La salud materna determinada por el estado nutricional de las mujeres puede afectar negativamente el crecimiento y el desarrollo en el útero y la infancia. También está relacionado con la salud reproductiva y la viabilidad del embarazo. Condiciones extremas como desnutrición y obesidad coexisten en los países de bajos y medianos ingresos, como Brasil, un país que está experimentando una transición nutricional muy rápidamente y con una economía emergente. Ante este escenario, se consideró importante llevar a cabo una evaluación a fondo de la relación entre el estado nutricional de la madre y los desenlaces reproductivos, utilizando la base de datos de una encuesta representativa de la población. Se trata de un estudio transversal que analizó los datos de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud del Niño y la Mujer (PNDS), que ocurrió en 2006, en referencia a 6724 mujeres y sus embarazos a partir de 2001 hasta la fecha de la encuesta. Antropometría de las madres y los niños se midió según protocolos internacionales y cuando cambió fue la exposición de interés en este estudio. Los resultados fueron los eventos fatales tales como aborto no provocado, muerte fetal y mortalidad, todos los auto-reportados por la madre, así como el estado nutricional de los niños, detectados a través de dos índices nutricionales de talla para la edad (EIZ) y el índice de masa corporal para la edad (IMCZ), en escores z, en relación con la población de referencia de la OMS. Los datos se analizaron utilizando Stata, versión 12. El análisis de datos contempló la composición del diseño de muestreo complejo. Modelos de regresión lineal, logística y de Poisson se utilizaron para estimar la asociación entre la antropometría materna y resultados reproductivos inadecuados del embarazo y del niño (diferencias de medias, PR, OR, IC 95%, prueba de Wald, prueba de tendencia y nivel de Wald y de significación del 5%), ajustado por factores de confusión. La proporción de abortos y mortinatos fueron mayores en las mujeres con sobrepeso, obesidad abdominal y global. Después del ajuste, para cada aumento de una unidad en el índice de masa corporal (OR = 1,05; IC 95%: 1,2-1,8) y RCA (OR = 1,32; IC 95%: 1,03-1,69), la chance de tener un aborto espontáneo fue mayor. La obesidad abdominal se asoció fuertemente con la muerte fetal (OR = 2,91; IC 95%: 1,32-6,44), mientras que la obesidad global fue altamente predictivo de la aparición de abortos (OR = 2,49; IC 95%: 1,45-4,26). La obesidad central (OR = 3,24; IC 95%: 1,30-8,9) y sobrepeso materno (OR = 2,44; IC 95%: 1,17-5,07) mostraron una fuerte capacidad de predecir la muerte neonatal. Por otra parte, el retraso del crecimiento (OR = 4,08; IC 95%: 1,27-13,13) y la malnutrición materna (OR = 8,23; IC 95%: 2,31-29,32) fueron factores determinantes de la muerte post-neonatal. Después de los ajustes, los niños cuyas madres tenían una altura < 145 cm tenían un 1,2 EIZ menor que aquellos cuyas madres tenían ≥ 160 cm de altura (p para la tendencia < 0,0001) y los niños de madres con IMC ≥ 35 kg/m² 0,4 EIZ mostraron mayor en comparación con las madres de peso normal (p tendencia < 0,0001). Estos resultados proporcionan información epidemiológica importante para las relaciones entre la antropometría materna, especialmente entre los marcadores de la obesidad, y la ocurrencia de resultados de la reproducción.

Palabras clave: Antropometría. Salud Materna. Obesidad. Desnutrición. Altura. Aborto no Provocado. Muerte. Mortalidad Infantil. Salud Infantil.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	- Conceito atual do <i>Developmental Origins of Health and Disease</i> (DOHaD).....	24
Figura 2	- Marco teórico conceitual das possíveis variáveis associadas à ocorrência de desfechos reprodutivos.....	30
Figura 3	- Fluxograma de junção das bases de dados da PNDS/2006.....	37
Figura 4	- Critério de “exclusão” universal para o estudo, independente do desfecho reprodutivo.....	46
Quadro 1	- Descrição dos desfechos reprodutivos.....	39
Quadro 2	- Descrição da antropometria materna alterada.....	41
Quadro 3	- Descrição dos fatores de confusão: características demográficas, socioeconômicas, ambientais e comportamentais.....	43

LISTA DE TABELAS

1	- Distribuição da população estudada, segundo características demográficas e socioeconômicas, Brasil – PNDS/2006.....	53
2	- Distribuição da população estudada, segundo características ambientais e comportamentais, Brasil – PNDS/2006.....	54
3	- Prevalência antropometria materna alterada, Brasil – PNDS/2006.....	55
4	- Frequência dos desfechos reprodutivos em estudo, Brasil – PNDS/2006.....	56
5	- Distribuição das características demográficas e socioeconômicas da população total e de acordo com o desfecho reprodutivo, Brasil – PNDS/2006.....	58
6	- Proporções (EP) e OR não ajustados (IC 95%) de abortos espontâneos e natimortos, de acordo com antropometria materna, Brasil – PNDS/2006.....	60
7	- OR ajustados (IC 95%) para abortos espontâneos e natimortos, de acordo com a antropometria materna, Brasil – PNDS/2006.....	61
8	- Análise de sensibilidade: OR não ajustados e ajustados (IC 95%) para abortos espontâneos e natimortos, de acordo com a antropometria materna entre as mulheres que declararam uma gravidez, Brasil – PNDS/2006.....	63
9	- Médias de estatura- e índice de massa corporal-por-idade em escores z, de acordo com características populacionais, Brasil – PNDS/2006.....	65
10	- Índice estatura-por-idade em escores z das crianças de acordo com a antropometria materna, Brasil – PNDS/2006.....	67
11	- Prevalência, razões de prevalência (RP) não ajustadas e ajustadas e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) de crianças com baixa estatura de acordo com antropometria materna, Brasil – PNDS/2006.....	68
12	- Índice de massa corporal-por-idade em escores z das crianças, de acordo com a antropometria materna, Brasil – PNDS/2006.....	70
13	- Prevalência, razões de prevalência (RP) não ajustadas e ajustadas e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) de crianças com sobrepeso/obesidade, de acordo com antropometria materna, Brasil – PNDS/2006.....	71

LISTA DE TABELAS

14	- Associação da antropometria materna e outras características sociodemográficas com a morte de crianças menores de seis anos, Brasil – PNDS/2006 (n = 5.392).....	73
15	- Associação da antropometria materna com a mortalidade de crianças menores de cinco anos, Brasil – PNDS/2006 (n = 5.392).....	76
16	- Resumo dos resultados encontrados entre antropometria materna e desfechos reprodutivos, Brasil – PNDS/2006.....	82

LISTA DE GRÁFICOS

1	- Razões de prevalência e IC 95% para baixa estatura da criança de acordo com quintis de circunferência da cintura materna, Brasil – PNDS/2006.....	69
2	- Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevida, segundo categorias de circunferência da cintura materna no período de cinco anos, Brasil – PNDS/2006.....	77
3	- Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevida, segundo categorias do Índice de Massa Corporal materna no período de cinco anos, Brasil – PNDS/2006.....	78
4	- Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevida, segundo categorias de circunferência da cintura materna no período neonatal, Brasil – PNDS/2006.....	78
5	- Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevida, segundo categorias de Índice de Massa Corporal materno no período pós-neonatal, Brasil – PNDS/2006.....	79
6	- Associação entre o IMC (medido no inquérito) e o tempo decorrido entre a data de nascimento e o inquérito, para as mães cujas crianças sobreviveram, Brasil – PNDS/2006 (n = 5.392).....	80
7	- Associação entre o IMC (medido no inquérito) e o tempo decorrido entre a data de nascimento e o inquérito, para as mães cujas crianças morreram, Brasil – PNDS/2006 (n = 5.392).....	81

LISTA DE SIGLAS

ABEP	-	Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa
CC	-	Circunferência da Cintura
CCEB	-	Critério de Classificação Econômica Brasil
DHS	-	<i>Demographic Health Survey</i>
DOHaD	-	<i>Developmental Origins of Health and Disease</i>
DP	-	Desvios Padrões
EIZ	-	Estatura/Idade em escore z
EP	-	Erro Padrão
HR	-	<i>Hazard Ratio</i>
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC 95%	-	Intervalo de 95% de Confiança
IMC	-	Índice de Massa Corporal
IMCZ	-	Índice de Massa Corporal em escore z
OMS	-	Organização Mundial da Saúde
OR	-	<i>Odds Ratio</i>
PNDS	-	Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde
RCA	-	Razão Cintura/Altura
UFMG	-	Universidade Federal de Minas Gerais
UNICEF	-	<i>United Nations Children's Fund</i> /Fundo das Nações Unidas para a Infância
WHO	-	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	18
1.1	Nutrição materna e DOHaD.....	21
1.2	DOHaD e transferências entre gerações.....	24
1.3	Antropometria como determinante do estado nutricional materno.....	25
1.4	Desfechos reprodutivos adversos.....	26
1.4.1	Aborto espontâneo.....	26
1.4.2	Natimorto.....	26
1.4.3	Desnutrição e baixa estatura infantil.....	27
1.4.4	Obesidade e sobrepeso infantil.....	28
1.4.5	Mortalidade em crianças menores de 5 anos.....	28
1.5	Modelo teórico.....	29
1.6	Objetivos.....	32
1.6.1	Objetivo geral.....	32
1.6.2	Objetivos específicos.....	32
2	MÉTODOS.....	33
2.1	Desenho, amostra complexa e população de estudo.....	34
2.2	Coleta de dados.....	35
2.3	Edição e relacionamento das bases de dados.....	36
2.4	Variáveis de estudo.....	38
2.4.1	Variável dependente: desfechos reprodutivos.....	38
2.4.2	Variável independente: antropometria materna.....	40
2.4.3	Fatores de confusão.....	41
2.5	Análise dos dados.....	45
2.6	Considerações éticas.....	49
3	RESULTADOS.....	51
3.1	Descrição da população estudada.....	52
3.2	Associação entre obesidade materna e a ocorrência de aborto espontâneo e natimorto.....	56
3.3	Associação entre o estado nutricional materno e a ocorrência de alterações nutricionais da criança.....	64

SUMÁRIO

3.4	Associação entre extremos nutricionais materno e a mortalidade em crianças < 5 anos.....	72
3.4.1	Análise da variação do IMC em função do tempo decorrido entre o nascimento e a data da antropometria.....	79
5	DISCUSSÃO.....	84
5.1	Associação entre obesidade materna e a ocorrência de aborto espontâneo e natimorto.....	85
5.2	Associação entre o estado nutricional materno e o crescimento linear e global da criança.....	89
5.3	Associação entre extremos nutricionais materno e a mortalidade em crianças < 5 anos.....	91
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
	REFERÊNCIAS.....	99
	ANEXOS.....	108

Introdução

1 INTRODUÇÃO

A obesidade está aumentando no cenário mundial e gera consequências importantes relacionadas à saúde, incluindo a mortalidade (SIRIMI; GOULIS, 2010; WORLD HEALTH ORGANIZATION/WHO, 2000). É uma condição que acomete principalmente as mulheres, sendo a prevalência de excesso de peso (combinação de sobrepeso com obesidade) 20% ou mais, em populações femininas de países desenvolvidos (BALARAJAN; VILLAMOR, 2009; HILLEMEIER *et al.*, 2011; MENDEZ; MONTEIRO; POPKIN, 2005).

Este fenômeno também é observado com nitidez em países de renda média, como o Brasil, que se encontra em fases finais de transição nutricional. Por exemplo, inquéritos nacionais nos últimos 34 anos mostram o aumento crescente da prevalência de sobrepeso e obesidade entre homens e mulheres brasileiras. As estimativas atuais revelam que os níveis de sobrepeso e obesidade são, aproximadamente, de 50% e 15%, respectivamente (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/IBGE, 2010). Entre as mulheres em idade reprodutiva, a prevalência de obesidade foi 17%.

Diante deste cenário, inadequações nutricionais extremas, incluindo desnutrição, baixa estatura e excesso de peso, são conhecidos por afetarem negativamente a função reprodutiva da mulher (SYMONDS *et al.*, 2013; WHO, 1995), estando associados a uma variedade de desfechos maternos e infantis. Estudos prévios demonstram que índices antropométricos maternos, como o índice de massa corporal e a baixa estatura estavam relacionados a vários desfechos da gravidez e da criança, incluindo os nutricionais (ADDO *et al.*, 2013; HESLEHURST *et al.*, 2008; OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009).

Estar acima do peso é um empecilho significativo para mulheres que fazem tratamento de fertilidade. Por isso, elas são encorajadas a perder peso antes de realizar o tratamento (SIRIMI; GOULIS, 2010; YU; TEOH; ROBINSON, 2006). A obesidade materna está associada a vários riscos durante a gravidez para a mulher e para seus filhos (YU; TEOH; ROBINSON, 2006), podendo levar a mudanças no metabolismo materno. Alguns estudos associaram a obesidade com o risco de aborto, morte fetal e infertilidade (GUELINCKX *et al.*, 2008; METWALLY; LI; LEDGER, 2007; SIRIMI; GOULIS, 2010). Também já foi reconhecida como fator positivamente associado à morte neonatal (KRISTENSEN *et al.*, 2005; TENNANT; RANKIN; BELL, 2011). Por conseguinte, consequências da obesidade materna poderiam se estender além da vida fetal, passando pela infância e alcançando a vida adulta, quando o feto se torna viável e nasce vivo (RAMSAY *et al.*, 2002; SEN *et al.*, 2012;

SIRIMI; GOULIS, 2010). Esta relação foi demonstrada consistentemente em populações de países ricos, mas pouco explorada em populações de nações de baixa e de média renda, como o Brasil (CRESSWELL *et al.*, 2012; OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009), em que a obesidade é um problema de saúde pública, encontrando-se em crescimento acelerado.

De outro lado, linhas de evidência para confirmar ou refutar a relação entre o estado nutricional materno e o infantil podem ser encontradas, mas a maioria delas somente utiliza a estatura materna como uma medida de saúde nutricional materna. Por exemplo, a estatura materna influencia o crescimento linear do filho durante o período de crescimento (ADDU *et al.*, 2013). Assim, a estatura da mãe está positivamente associada à estatura do filho, tanto que mulheres com baixa estatura apresentam maior tendência de terem filhos com baixa estatura (ADDU *et al.*, 2013; OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009). Alguns estudos sobre os efeitos da adiposidade materna (medida pelo índice de massa corporal - IMC) nos desfechos reprodutivos também constataram uma associação com o IMC em escore z (IMCZ) da criança (LOURENÇO *et al.*, 2012) ou com um maior índice peso-por-estatura em escore z (PEZ) (DEIERLEIN *et al.*, 2011). O ganho de peso gestacional também se associou ao aumento do IMC da criança, o que pode perdurar na vida adulta e inclui um risco aumentado de obesidade nos adultos (SCHACK-NIELSEN *et al.*, 2010). Essa transferência da má nutrição entre gerações poderia ser explicada pelo ambiente compartilhado e por fatores genéticos (CNATTINGIUS *et al.*, 2012; VICTORA *et al.*, 2008; YAJNIK; DESHMUKH, 2008). Desse modo, seria esclarecedor investigar outras relações nutricionais, como o IMC materno e a obesidade central com a estatura do filho.

Ademais, a maioria das pesquisas anteriores que investigaram a associação entre obesidade e desfechos reprodutivos utilizou somente o IMC como marcador de obesidade. Porém, sabe-se que a circunferência da cintura (CC), uma medida mais direta da acumulação de gordura na região abdominal (BECK; LOPES; PITANGA, 2011), e a razão cintura/altura (RCA), um índice mais prático para rastreamento de risco de doenças relacionadas à obesidade, que poderia ser utilizado e aplicado uniformemente em todas as etnias e idades (HSIEH; MUTO, 2011), também são importantes e confiáveis índices de obesidade (BRENNER *et al.*, 2010; HSIEH; MUTO, 2011; MISRA; WASIR; VIKRAM, 2005).

Apesar de a desnutrição infantil gradativamente diminuir no mundo, tendência observada no Brasil, e de as taxas de obesidade aumentarem, estas condições extremas coexistem em populações de países de baixa e de média renda, como o Brasil, um país que

está vivenciando a transição nutricional de forma muito rápida (BLACK *et al.*, 2008; BLACK *et al.*, 2013; LOURENÇO *et al.*, 2012).

Diante deste cenário, considerou-se importante realizar uma avaliação das relações entre o estado nutricional materno e a ocorrência de desfechos reprodutivos, para entender a complexidade destes padrões de mudança da transição nutricional no Brasil.

A estratégia escolhida para conduzir este estudo apoiou-se na utilização de base de dados populacionais que já possuem dados sobre a antropometria de mulheres em idade reprodutiva, a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS), pesquisa domiciliar por amostragem probabilística complexa, ocorrida em 2006 no Brasil. Neste contexto, pretende-se avaliar a variação da antropometria materna e sua relação com a ocorrência de desfechos reprodutivos na população brasileira.

1.1 Nutrição materna e DOHaD

A má nutrição da mulher antes e durante a gravidez assume um importante papel no desfecho reprodutivo e nos processos iniciais de desenvolvimento do feto e da criança (RAMAKRISHNAN *et al.*, 2012). A disponibilidade e o fornecimento de nutrientes para o desenvolvimento fetal dependem do estado nutricional materno, que, por sua vez, depende do depósito, da ingesta e das necessidades nutricionais da mãe (RAMAKRISHNAN *et al.*, 2012). A garantia de um suprimento adequado de nutrientes ao feto também depende da função placentária (CETIN; ALVINO, 2009; CETIN; BERTI; CALABRESE, 2010). A placenta é determinada no início da gestação e torna-se altamente influenciada pela nutrição materna no momento inicial da gestação (CETIN; ALVINO, 2009; CETIN; BERTI; CALABRESE, 2010).

O ambiente nutricional no qual a mãe está inserida também está diretamente relacionado à nutrição desta mulher. Mulheres que vivem em meio à pobreza, geralmente, são desnutridas e têm baixa estatura e anemia, devido a uma ingesta alimentar pobre em nutrientes (BARROS *et al.*, 2010; BLACK *et al.*, 2013). Além disso, são mais susceptíveis a quadros infecciosos frequentes, que contribuem para a manutenção da desnutrição (BARROS *et al.*, 2010). Atualmente, os países em desenvolvimento vivem uma carga dupla de doenças, na qual a desnutrição em declínio ainda permanece em situações de muita pobreza. Porém, neste mesmo ambiente observam-se o sobrepeso e a obesidade em franco crescimento (BLACK *et al.*, 2013; MARTORELL; ZONGRONE, 2012). Assim, a transição nutricional cria uma

situação em que estes dois extremos nutricionais coexistem e podem prejudicar a saúde dos indivíduos mais especificamente, da mulher em idade reprodutiva e da sua prole.

Os nutrientes se relacionam aos desfechos da gravidez, uma vez que podem influenciar mudanças no metabolismo da mãe e do feto. Devido a seus papéis na modulação do estresse oxidativo, da função enzimática, da sinalização da transdução e da transcrição, mecanismos muito frequentes na fase inicial da gestação, os nutrientes são essenciais nos períodos críticos da gravidez e do desenvolvimento fetal, como a concepção, a implantação, a formação da placenta, a embriogênese e a organogênese (CETIN; BERTI; CALABRESE, 2010). Portanto, a falta ou o excesso de nutrientes podem influenciar estes processos, por exemplo, ao modificarem a estrutura e a função placentária, levando, também, a prejuízos na gestação, incluindo malformações e a inviabilidade do feto (RAMAKRISHNAN *et al.*, 2012).

A falta de nutrientes materna já foi demonstrada como importante fator associado a pré-eclâmpsia, aborto espontâneo, malformação (como defeitos no tubo neural e fendas orofaciais), baixo peso ao nascer e prematuridade (BLACK *et al.*, 2013). Pouco se sabe sobre a relação entre a falta de nutrientes durante a gravidez e a natimortalidade, a mortalidade materna e a mortalidade infantil. Ainda, as deficiências nutricionais, principalmente de vitamina A, zinco, ácido fólico, iodo, ferro, cálcio e vitamina D, produzem repercussões variadas à saúde materna e infantil, incluindo doenças, incapacidades e mortes, além de contribuírem para a carga global de doenças relacionadas à desnutrição (BLACK *et al.*, 2013).

Pode-se afirmar, portanto, que a desnutrição infantil e materna prejudica as condições de famílias de baixa e de média renda, representam causa primordial de altos níveis de carga de doença e de mortalidade e se relacionam à alta frequência de desfechos adversos da gravidez, desfavoráveis tanto para a mãe, como, principalmente, para seu filho (BLACK *et al.*, 2008; CLEMENTE *et al.*, 2011; KRAMER, 2003).

Recentemente, a preocupação com a vida uterina e com os desfechos reprodutivos ganhou força quando estudos ingleses mostraram que o baixo peso ao nascer se constituía em fator de risco para o desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta (BARKER *et al.*, 1989). A partir de observações como esta, desenvolveu-se a hipótese do fenótipo poupador (*thrifty phenotype*), que consiste na capacidade do feto de adaptar-se a um ambiente intrauterino adverso, ao otimizar o uso de um suprimento de energia que está reduzido, com o objetivo de sobreviver (HALES; BARKER, 1992; SILVEIRA *et al.*, 2007). Após este importante avanço e descoberta, novos estudos neste campo do conhecimento começaram a surgir, tendo sido e foram observadas várias características negativas da saúde materna como predisponentes a problemas com seu feto e criança.

Atualmente, não só a desnutrição, mas várias exposições durante este período inicial da vida têm sido relacionadas ao fenômeno denominado “programação”, do inglês *programming*, que se refere ao conceito de que um insulto, ou estímulo, aplicado durante um período crítico ou sensível pode ter consequências duradouras e persistentes na estrutura ou função de um organismo (SILVEIRA *et al.*, 2007). Assim, as mudanças metabólicas que ocorrem durante o processo de crescimento uterino e período pós-natal poderão determinar a saúde do indivíduo enquanto criança e, principalmente, enquanto adulto, devido a um quadro de nutrição materna alterada, por exemplo.

A programação fetal e pós-natal ocorre devido a vários mecanismos, como: alterações na composição corporal ou ajustes nos sistemas regulatórios, alterações na dinâmica celular e apoptose, alterações enzimáticas, alterações epigenéticas, tanto pela metilação do ácido desoxirribonucleico (DNA) quanto pela acetilação de histonas, e alterações genéticas (GODFREY; GLUCKMAN; HANSON, 2010; MARTORELL; ZONGRONE, 2012; WADHWA *et al.*, 2009).

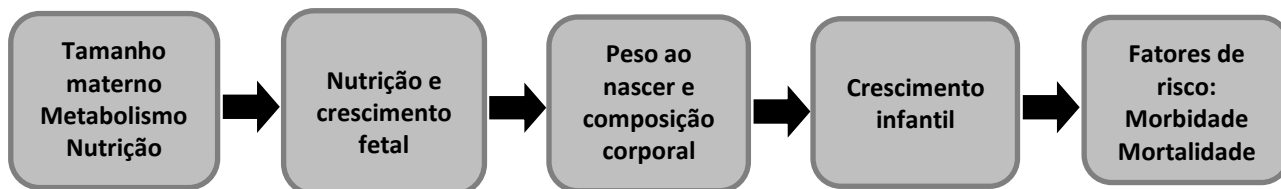
Em verdade, esta “programação” consiste na capacidade do organismo em desenvolvimento de criar estratégias adaptativas para que o feto sobreviva e desenvolva, podendo causar alterações permanentes no funcionamento do organismo (SILVEIRA *et al.*, 2007; YAJNIK; DESHMUKH, 2008). Tal capacidade de se programar está relacionada ao conceito da plasticidade do desenvolvimento humano, pois se entende que o ambiente ao redor permite que o organismo responda de acordo ao ambiente em que está inserido, especialmente durante o desenvolvimento nos primeiros estágios de vida, quando ocorrem a diferenciação celular e o desenvolvimento dos tecidos (BAROUKI *et al.*, 2012). Assim, um único genótipo poderia originar diferentes fenótipos, em resposta a diferentes condições ambientais durante o desenvolvimento (SILVEIRA *et al.*, 2007).

O estado nutricional materno seria, então, um importante determinante da saúde da criança. Trata-se do maior determinante do tamanho corporal, tanto intraútero quanto na vida adulta (YAJNIK; DESHMUKH, 2008).

A este conjunto de estudos denominou-se DOHaD, que significa *Developmental Origins of Health and Disease*. Em português, “Origens do desenvolvimento da saúde e doença”. Seu modelo conceitual atual, conforme exposto na Figura 1, propõe que características maternas antes e durante a gravidez influenciam a sobrevivência, o crescimento, o tamanho, a composição corporal e a função orgânica do feto. Algumas destas alterações podem ser detectadas já ao nascimento; outras, na vida adulta. O crescimento no período pós-natal também influencia o risco de doenças na vida adulta (YAJNIK;

DESHMUKH, 2008). Assim, a hipótese proposta pelo DOHaD assume, principalmente, que as doenças crônicas não transmissíveis na vida adulta se originam no período inicial de vida e que, às vezes, é transferida entre gerações (YAJNIK; DESHMUKH, 2008).

Figura 1 - Conceito atual do *Developmental Origins of Health and Disease* (DOHaD)



Fonte: YAJNIK; DESHMUKH, 2008. (Tradução nossa).

1.2 DOHaD e transferências entre gerações

Acredita-se que os extremos nutricionais possam atingir o feto e, após o nascimento, a criança e o indivíduo, quando adulto. Em termos gerais, trata-se de uma experiência vivenciada por uma geração que irá influenciar a saúde da próxima geração (EMANUEL, 1986). Assim, o estado nutricional materno pode acarretar desfechos reprodutivos variados, como: inviabilidade do feto (aborto espontânea e natimorto), mortalidade infantil, morbidades e problemas nutricionais. Ainda, quando adultos, estes indivíduos se encontram susceptíveis ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes e doenças cardiovasculares (BAROUKI *et al.*, 2012; GODFREY; GLUCKMAN; HANSON, 2010).

Constatou-se que estas mudanças metabólicas também podem sofrer influências entre gerações. Assim, uma saúde ruim pode ser transferida da mãe para o filho. Essas influências entre gerações são definidas como “condições, exposições e ambientes vividos por uma geração que se relacionam com a saúde, crescimento e desenvolvimento da próxima geração” (EMANUEL, 1986).

Vários estudos têm explorado estas hipóteses e buscado mecanismos pelos quais a transferência de condições de saúde ocorre. Possíveis mecanismos capazes de explicar o efeito entre gerações do crescimento linear não são mutuamente excludentes e incluem, dentre outros, características genéticas compartilhadas, efeitos epigenéticos, programação de mudanças metabólicas e mecânica de um espaço reduzido para o feto crescer (MARTORELL; ZONGRONE, 2012).

Existem também os fatores culturais e sociais, que exercem importante papel na transmissão entre gerações da pobreza, incluindo o medo de dar à luz uma criança grande, o

que poderia levar à redução da alimentação durante a gravidez (MARTORELL; ZONGRONE, 2012). A transmissão da pobreza leva à igualdade de peso ao nascer e à baixa estatura ao longo de gerações, de forma que isso pode ser um importante fator de confusão na busca por interpretar essas influências de maneira puramente biológica, por exemplo, somente como consequência da programação intraútero (MARTORELL; ZONGRONE, 2012).

1.3 Antropometria como determinante do estado nutricional materno

Muitos são os estudos que investigam o impacto negativo da desnutrição na saúde e existem várias formas de determinar o estado nutricional de um indivíduo. A antropometria é uma forma simples e de baixo custo para indicar as condições pregressas de saúde (KELLY *et al.*, 1996). Por exemplo, a estatura corporal pode indicar algum tipo de desnutrição pregressa (BLACK *et al.*, 2013), pois considera-se que a altura alcançada por um indivíduo é consequência de exposições sociais e ambientais durante a primeira infância (SILVENTOINEN, 2003). Dessa forma a estatura pode ser usada para demonstrar potenciais associações entre a privação nutricional, a situação socioeconômica e o risco de problemas de saúde crônicos em adultos (VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ *et al.*, 2005). Uma das vantagens é que este indicador é simples de medir, estável e útil para avaliar relações de saúde entre gerações.

A baixa estatura materna é um importante determinante de baixo peso ao nascer, principalmente em países em desenvolvimento (BLACK *et al.*, 2008; BLACK *et al.*, 2013), na medida em que apresenta capacidade preditiva de mortalidade e baixo peso subsequentes (BLACK *et al.*, 2008). Estudos demonstram que o risco de nascimentos pré-termo e de crianças de baixo peso e de crescimento intrauterino restrito (CIUR) são maiores em gestantes que nasceram com baixo peso e/ou foram desnutridas na infância (WHO, 2006a).

Há estudos que relatam a estatura materna como preditiva de desfechos reprodutivos, ou seja, de consequências para os filhos, antes ou imediatamente após o nascimento. Evidências que indicam o risco associado à baixa estatura materna tem um efeito duradouro na saúde dos filhos durante a infância ainda são inconclusivas, limitadas ou restritas a amostras pequenas e pouco representativas (OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010).

Propõe-se que outros indicadores antropométricos poderiam ser utilizados para avaliar a condição de saúde materna, como o Índice de Massa Corporal (IMC), a circunferência da cintura (CC) e a razão cintura/altura (RCA), uma vez que são indicadores consolidados de obesidade, condição cuja prevalência tem aumentado mundialmente, especialmente entre as

mulheres em idade reprodutiva (BALARAJAN; VILLAMOR, 2009; FLEGAL *et al.*, 2010; HILLEMEIER *et al.*, 2011; SEBIRE *et al.*, 2001; VILLAMOR; CNATTINGIUS, 2006). A obesidade, portanto, é considerada um marcador *proxy* da saúde materna e, possivelmente, relacionada à ocorrência de desfechos adversos na criança.

A antropometria é um método que poderia ser aplicado com relativo baixo custo em nível de atenção primária.

1.4 Desfechos reprodutivos adversos

Neste estudo, os desfechos reprodutivos adversos são os eventos negativos ocorridos com o feto e a criança, mais precisamente: aborto espontâneo, natimorto, alterações nutricionais da criança (desnutrição, baixa estatura, obesidade e sobrepeso) e mortalidade.

1.4.1 Aborto espontâneo

O aborto espontâneo é a complicação mais comum da gravidez. Estudos de base populacionais reportaram que aproximadamente um quarto das gravidezes resulta em aborto (TURNER *et al.*, 2010).

No Brasil, são poucos os estudos de base populacional que abordam o tema com amostras representativas das mulheres em idade reprodutiva. Estudo realizado com amostra representativa da população brasileira (*Demographic Health Survey/DHS-1996*) mostrou 14% de abortos espontâneos, com importantes diferenças regionais, sendo a maior taxa na região Nordeste (16%) e a menor na Sul (11,3%) (CECATTI *et al.*, 2010). A maioria dos estudos dá enfoque aos abortos provocados e se constituem em investigações locais.

1.4.2 Natimorto

A natimortalidade envolve a combinação de fatores maternos, tais como aspectos biológicos, sociais, culturais e ambientais, além de se constituir em um indicador sensível às condições de saúde de uma população, pois se refere a um grupo bastante vulnerável em função da fase de maturação em diversos sistemas fisiológicos. Reflete, também, o estado de saúde materno e a qualidade da assistência durante o trabalho de parto (intraparto) (COSTA; KATE; VERMELHO, 2009; LANSKY *et al.*, 2009).

Mundialmente, estima-se que ocorram 3,2 milhões de mortes fetais a cada ano, sendo 98% em países de baixa e de média renda (FONSECA; COUTINHO, 2004; LAWN *et al.*, 2009), nos quais se estimou que os natimortos foram responsáveis por 75% das mortes perinatais evitáveis (SMITH; FRETTS, 2007).

No Brasil, a taxa de morte fetal na cidade de São Paulo foi 8,4 para cada mil nascimentos e as mortes fetais constituíram-se em 63% do total de mortes perinatais, sendo 95% de todas as mortes fetais antes do parto (ALMEIDA *et al.*, 2007). Existem, ainda, disparidades nas taxas de natimortalidade de acordo com o nível de desenvolvimento entre diferentes regiões do mesmo país, variando de 9,0‰ em Belo Horizonte a 17,9‰ em Fortaleza (FONSECA; COUTINHO, 2004), e dentro dos próprios estados, quando se avalia a capital em relação ao interior, onde o número de mortes tende a aumentar (REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE/RIPSA, 2010). Cabe ressaltar que este evento apresenta grandes problemas em seu registro e que na grande maioria das vezes está subnotificado (KRAMER, 2003).

1.4.3 Desnutrição e baixa estatura

A desnutrição infantil se constitui em um dos maiores problemas de saúde das nações em desenvolvimento (BLACK *et al.*, 2008; MONTEIRO *et al.*, 2009), pois pode acarretar uma série de outros danos à saúde de um indivíduo: morbidade, principalmente em razão de doenças infecciosas; desenvolvimento psicomotor prejudicado; aproveitamento escolar comprometido; e menor capacidade produtiva na idade adulta (MONTEIRO *et al.*, 2009). Em seu estado mais agudo, a desnutrição pode levar à morte. Dados recentes revelaram que a desnutrição e a baixa estatura apresentam as maiores frações atribuíveis de mortalidade infantil, em torno de 14% (BLACK *et al.*, 2013).

Análises recentes da situação nutricional infantil revelam prevalências mundiais de baixa estatura e desnutrição de 26% e 16% em 2011, respectivamente, comparadas com 40% e 36% em 1990 (BLACK *et al.*, 2013). No Brasil, a prevalência de déficit de estatura reduziu substancialmente nos últimos 35 anos, de 37,1% em 1974-1975 para 7,1% em 2006-2007 (VICTORA *et al.*, 2011). Em relação ao déficit de peso, reduziu de 5,6% em 1989 para 2,2% em 2006-2007. Observa-se que a situação da nutrição das crianças brasileiras melhorou nos últimos anos, acompanhando as tendências mundiais. Cabe ressaltar que neste quesito o país alcançou os objetivos de desenvolvimento do milênio da Organização Mundial da Saúde (OMS). Além disso, observou-se a diminuição das iniquidades destas doenças no Brasil,

sendo que as diferenças urbanas e rurais se igualaram, bem como os quintis de riqueza, que tiveram suas prevalências praticamente equiparadas (BLACK *et al.*, 2013).

1.4.4 Obesidade e sobrepeso

Em 2011, a prevalência mundial de sobrepeso em crianças menores de cinco anos foi 7%, verificando-se um aumento de 54% se comparada com a estimativa realizada em 1990. É esperada a continuidade desta tendência ao longo do tempo, alcançando 9,9% em 2025 (BLACK *et al.*, 2013). Neste estudo, foi observado o aumento do sobrepeso infantil na maioria das regiões do mundo, não somente naquelas cujos países são mais ricos, em que esta prevalência ainda é maior 15%, mas também em países de baixa e média renda, sendo que a maioria das crianças com excesso de encontra na América Latina. Não foi observada diferença das prevalências entre os sexos, apurou-se maior prevalência nas áreas urbanas; as diferenças entre os quintis de riqueza foram pequenas (BLACK *et al.*, 2013).

No Brasil, a prevalência de obesidade em menores de cinco anos variou de 2,5% a 10,6% de acordo com a categoria de renda, sendo a primeira entre os mais pobres e a segunda entre os mais ricos (MONTEIRO *et al.*, 1995). Mais recentemente, o inquérito da PNDS de 2006-2007 encontrou uma prevalência de 7% de sobrepeso (BRASIL, 2009).

Sabe-se que os períodos intrauterino, infantil e pré-escolar são cruciais para a programação em longo prazo do balanço energético. Se acaso estas tendências não forem contidas ou revertidas, este aumento implicará grandes proporções não somente dos gastos com saúde, mas também do desenvolvimento global das nações (BLACK *et al.*, 2013).

1.4.5 Mortalidade

Globalmente, a maioria das mortes de crianças abaixo de cinco anos é causada por um grupo específico de condições, denominadas “causas neonatais”: pneumonia, diarreia, sarampo e HIV/AIDS, sendo a desnutrição a causa base de pelo menos um terço destas mortes (BARROS *et al.*, 2010; BLACK *et al.*, 2008). Segundo relatório do Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNITED NATIONS CHILDREN’S FUND/UNICEF, 2013), a taxa global de mortes de crianças menores de cinco anos caiu pela metade, de 90/1.000 em 1990 para 48/1000 em 2012. Este mesmo relatório mostrou uma taxa de 35/1000 para mortalidade infantil e 21/1000 para mortalidade neonatal.

A mortalidade de crianças no Brasil também apresenta declínio ao longo dos últimos anos. Em 2012, a mortalidade entre crianças menores de cinco anos foi 14/1000, a mortalidade infantil, de 13/1000 e a mortalidade neonatal, de 9/1000 (UNICEF, 2013). Em 2008, 68% das mortes foram neonatais (VICTORA *et al.*, 2011), tendência que atualmente se mantém. Cerca de 2/3 da mortalidade infantil é composta por mortes no período neonatal.

Apesar de todo o progresso comprovado pelas estimativas ao longo dos anos, a mortalidade de crianças menores de cinco anos ainda é sete vezes maior que em países com menores coeficientes (VICTORA *et al.*, 2011).

1.5 Modelo teórico

Este estudo apoiou-se na hipótese de que existe relação entre a saúde da mulher, avaliada por meio de sua antropometria e do consequente estado nutricional, e a ocorrência de desfechos reprodutivos adversos. A Figura 2 mostra o modelo causal de determinação de desfechos reprodutivos (aborto, mortalidade, morbidade e alterações nutricionais). Trata-se da tradução do modelo proposto pela UNICEF para a desnutrição infantil e materna e apresentado por Black *et al.* (2008), sendo reorganizado segundo o objeto de estudo e a disponibilidade dos dados da PNDS/2006. Cabe ressaltar que este modelo está de acordo com o modelo de sobrevivência infantil proposto por Mosley e Chen (1984).

O modelo conceitual desenvolvido pela UNICEF apresenta os fatores determinantes da desnutrição, mas subdivide estes determinantes de acordo com sua proximidade na cadeia de causalidade e por isso os denomina de “causas proximais”, “causas intermediárias” e “causas distais”, terminologias que serão mantidas neste estudo. No modelo da UNICEF, a saúde materna inadequada é uma causa biológica e proximal, resultado, principalmente, de uma dieta inadequada e de doenças. Ela está no topo do modelo, levando a consequências de curto e de longo prazo. As de curto prazo seriam: mortalidade, morbidade e incapacidade, todas relacionadas a este estudo. As de longo prazo não foram representadas porque não são objetos deste estudo (BLACK *et al.*, 2008).

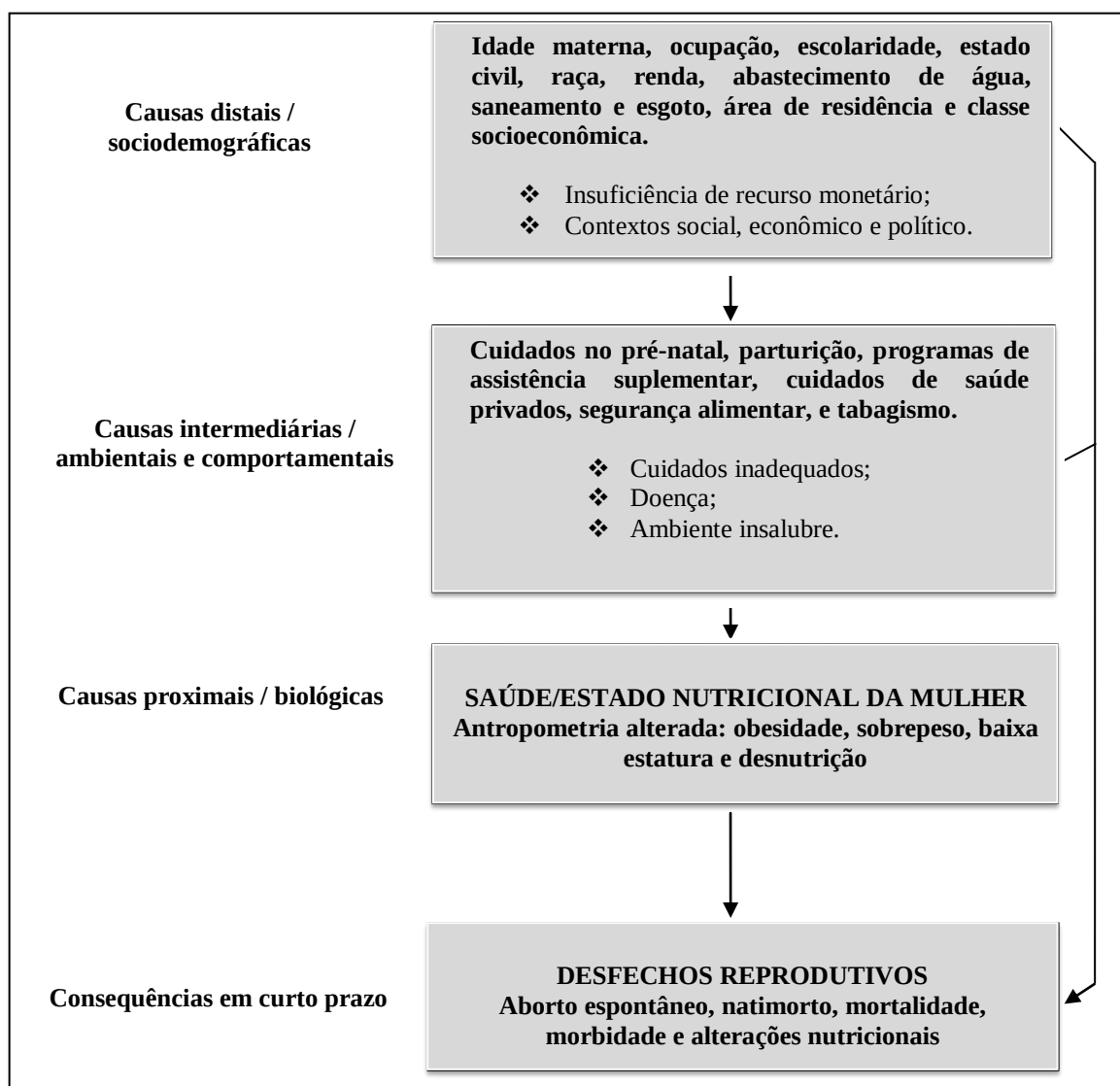
O modelo não separa a saúde da criança da saúde da mulher. Ambas são apresentadas em conjunto na cadeia de causalidade. Estes desfechos foram separados uma vez que se trabalha aqui com a hipótese de que a saúde nutricional da mulher pode influenciar a saúde nutricional da criança.

Insegurança alimentar do domicílio, cuidado inadequado à saúde, ambiente domiciliar inadequado e falta de serviços de saúde são considerados fatores subjacentes à saúde materna,

que, por sua vez, também podem diretamente levar à ocorrência de desfechos reprodutivos, conforme demonstrado na Figura 1 (BLACK *et al.*, 2008).

Dentre as causas distais, ou básicas, podem-se ser considerar os contextos social, econômico e político e a falta de capital, seja ele financeiro, humano, físico, social ou natural. Esses fatores podem definir uma situação econômica ruim, contribuindo para um cenário de pobreza. Neste nível estão as questões relacionadas a emprego, renda, dívidas, empréstimos e pensões, assim como à ocorrência de desfechos reprodutivos (BLACK *et al.*, 2008).

Figura 2 - Marco teórico conceitual das possíveis variáveis associadas à ocorrência de desfechos reprodutivos



Fonte: BLACK *et al.*, 2008. (Adaptação e tradução nossa).

Sabe-se que a abordagem da privação e da iniquidade resultaria, sem dúvidas, na redução da desnutrição e deveria ser a prioridade global. Inclusive, são ações que vêm sendo

realizadas no Brasil e que mostram mudanças drásticas no cenário da desnutrição infantil. Porém, é importante ressaltar que a redução da desnutrição pode ser realizada por meio de intervenções nutricionais e de saúde programática (BARROS *et al.*, 2010; BLACK *et al.*, 2008; COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008). Aliás, estas intervenções mais proximais podem e devem fazer parte do controle do outro extremo nutricional, o excesso de peso, problema crescente de saúde pública.

Em verdade, este modelo foi revisto este ano, em conjunto com uma nova análise da saúde nutricional materna e infantil no mundo, sendo mostrado de outra perspectiva, a de como seria o modelo causal para o crescimento e desenvolvimento fetal e infantil ótimo, ao invés apenas dos determinantes da desnutrição mostrados no modelo conceitual desenvolvido pela UNICEF (BLACK *et al.*, 2013).

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo geral

Propor modelos de associação entre índices antropométricas da mulher e a ocorrência de desfechos reprodutivos (mortalidade em crianças menores de 5 anos, alterações nutricionais como baixa estatura e obesidade, e perdas gestacionais) em seus filhos menores de cinco anos em amostra representativa da população feminina brasileira em idade reprodutiva.

1.6.2 Objetivos específicos

- ❖ Estimar a associação entre obesidade materna e a ocorrência de perdas gestacionais (aborto espontâneo e natimorto);
- ❖ Estimar a associação entre o estado nutricional materno e o crescimento linear e global da criança;
- ❖ Estimar a associação entre extremos nutricionais maternos e a mortalidade em crianças menores de cinco anos.

Métodos

2 MÉTODOS

2.1 Desenho, amostra complexa e população de estudo

Este estudo tem como base de dados a Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS) do ano 2006. Este inquérito faz parte de uma série de pesquisas demográficas realizadas em vários países, denominadas “Pesquisa de Demografia e Saúde” (DHS). Trata-se de inquéritos domiciliares com representatividade nacional que fornecem dados para monitoramento e produção de indicadores de medida de impacto nas áreas de População, Saúde e Nutrição. A DHS em escala global encontra-se na sua quinta fase. No Brasil, houve apenas três fases: 1986, 1996 e 2006. Cada inquérito tem um propósito específico, segundo as necessidades de cada país. A PNDS/2006 teve como principal objetivo conhecer o perfil da população feminina em idade fértil e de menores de cinco anos no Brasil, mantendo também seu objetivo de realizar a comparabilidade internacional. Portanto, obedeceu às recomendações propostas pelo Projeto *Measure DHS* (BRASIL, 2009).

Trata-se de pesquisa construída por amostra probabilística complexa de domicílios, obtida em dois estágios, sendo as unidades primárias de amostragem (UPA) os setores censitários e as unidades secundárias de amostragem (USA) os domicílios particulares. Os estratos foram definidos pela situação urbana ou rural do domicílio e pelas cinco regiões geográficas do Brasil, Norte, Nordeste, Sudeste, Sul, Centro-Oeste, totalizando 10 estratos. É importante ressaltar que não houve seleção para representatividade independente das várias unidades federativas, mas somente para a área urbana e rural. Ainda, considerando amostras com populações grandes e utilizando uma aproximação pela amostragem aleatória simples (AAS), com erro de cinco pontos percentuais, calculou-se o número mínimo de entrevistas em cada estrato. Para a seleção dos setores, foram utilizadas a divisão territorial e a malha de setores vigentes no País em 1º de agosto de 2000, as quais foram utilizadas por ocasião do Censo Demográfico de 2000 (BRASIL, 2009).

O peso amostral dos participantes foi construído a partir de métodos de expansão e calibração. Assim, levou em consideração o domicílio, o número de participantes, número de mulheres elegíveis por domicílio e a não resposta. Em seguida, a calibração consistiu na computação de pesos considerando o sexo, o grupo etário, o número de residentes em cada região brasileira e o número de domicílios com pelo menos uma mulher elegível. A calibração baseou-se nas estimativas populacionais oficiais do IBGE (BRASIL, 2009).

Descrita a composição complexa da amostra da PNDS, faz-se necessário explicitar a população alvo do inquérito da PNDS/2006, que consistiu na população total do país residente em domicílios particulares, além de todas as mulheres em idade reprodutiva (15 a 49 anos) residentes nestes domicílios, bem como o grupo de filhos destas mulheres, principalmente aqueles nascidos a partir de janeiro de 2001 e, portanto, elegíveis - sem perder as características do domicílio no qual se inseriam à data em que o inquérito foi realizado. O domicílio considerado elegível foi aquele com pelo menos uma mulher residente com idade reprodutiva.

Mais especificamente, na PNDS/2006 foram contemplados 14.617 domicílios com 56.365 mulheres, das quais 15.575 tinham idade entre 15 e 49 anos, totalizando 27.477 registros de filhos na história de nascimentos e 6.833 registros de gravidezes na história reprodutiva. Ressalta-se que os registros referentes à história reprodutiva e às perguntas referentes à saúde da criança foram realizados apenas para aquelas mulheres que engravidaram e/ou tiveram nascimentos a partir de 2001 ($n = 6.833$).

Para fins deste estudo, foram selecionadas estas mulheres com nascidos vivos únicos a partir de 2001, bem como mulheres que relataram gravidezes mal sucedidas a partir desta data (casos de abortos e mortes fetais).

2.2 Coleta de dados

O inquérito da PNDS/2006 ocorreu entre novembro de 2006 e maio de 2007 e incluiu dois questionários estruturados, aplicados por equipe treinada, por meio de entrevista face a face. O inquérito incluiu características do domicílio; características das mulheres, incluindo história reprodutiva, história de nascimentos de todos os filhos nascidos após 2001, segurança alimentar, amamentação, alimentação da criança, morbidade e mortalidade infantil; e características sociodemográficas.

As medidas antropométricas das mães e das crianças foram obtidas e seguiram procedimentos padronizados internacionalmente (WHO, 1995). Foram realizadas duas medidas para cada indicador antropométrico e o valor médio entre elas foi calculado para cada indivíduo. O comprimento/estatura e o peso foram aferidos por meio de estadiômetro com um milímetro de precisão e balança eletrônica com 100 gramas de precisão, respectivamente. Estes equipamentos foram calibrados todos os dias em que ocorreu a coleta de dados, antes e após as atividades. A circunferência da cintura foi aferida com o participante em posição ereta, ao milímetro mais próximo, utilizando uma fita métrica inextensível, no

ponto médio exato entre a crista ilíaca e o rebordo costal. Estas medidas foram coletadas por equipe treinada, cujas medidas eram avaliadas em sua acurácia e precisão, sendo comparadas com as de um antropometrista padrão ouro.

2.3 Edição e relacionamento das bases de dados

Como proposto metodologicamente, para tornar possível o estudo, primeiramente, fez-se necessária a junção das sub-bases de dados da PNDS/2006. A Figura 3 consiste em um desenho esquemático construído com o objetivo de mostrar como foi o percurso do relacionamento das bases de dados. Dentre as cinco bases publicamente disponíveis pelo Ministério da Saúde referentes aos dados coletados no inquérito da PNDS/2006, foram necessárias quatro: Domicílio/Pessoas, Mulheres, Gravidezes e Filhos. A quinta base de dados se referia ao uso de medicamentos, sendo descartada por não ser e não foi de interesse para a realização deste estudo.

Para a construção do banco de dados final, a partir da PNDS/2006, inicialmente, foi realizado o relacionamento do banco de dados de domicílio/pessoas com o banco de dados de mulheres. Foram mantidas apenas as mulheres em idade reprodutiva, ou seja, de 15 a 49 anos, sendo excluídos os domicílios que não tiveram mulheres entrevistadas, totalizando os registros correspondentes às mulheres e suas respectivas informações domiciliares. Em seguida, foram relacionados os bancos de dados já unidos com as informações do banco de gravidezes que continha as informações das histórias reprodutivas. Por último, uniu-se o banco de dados dos filhos.

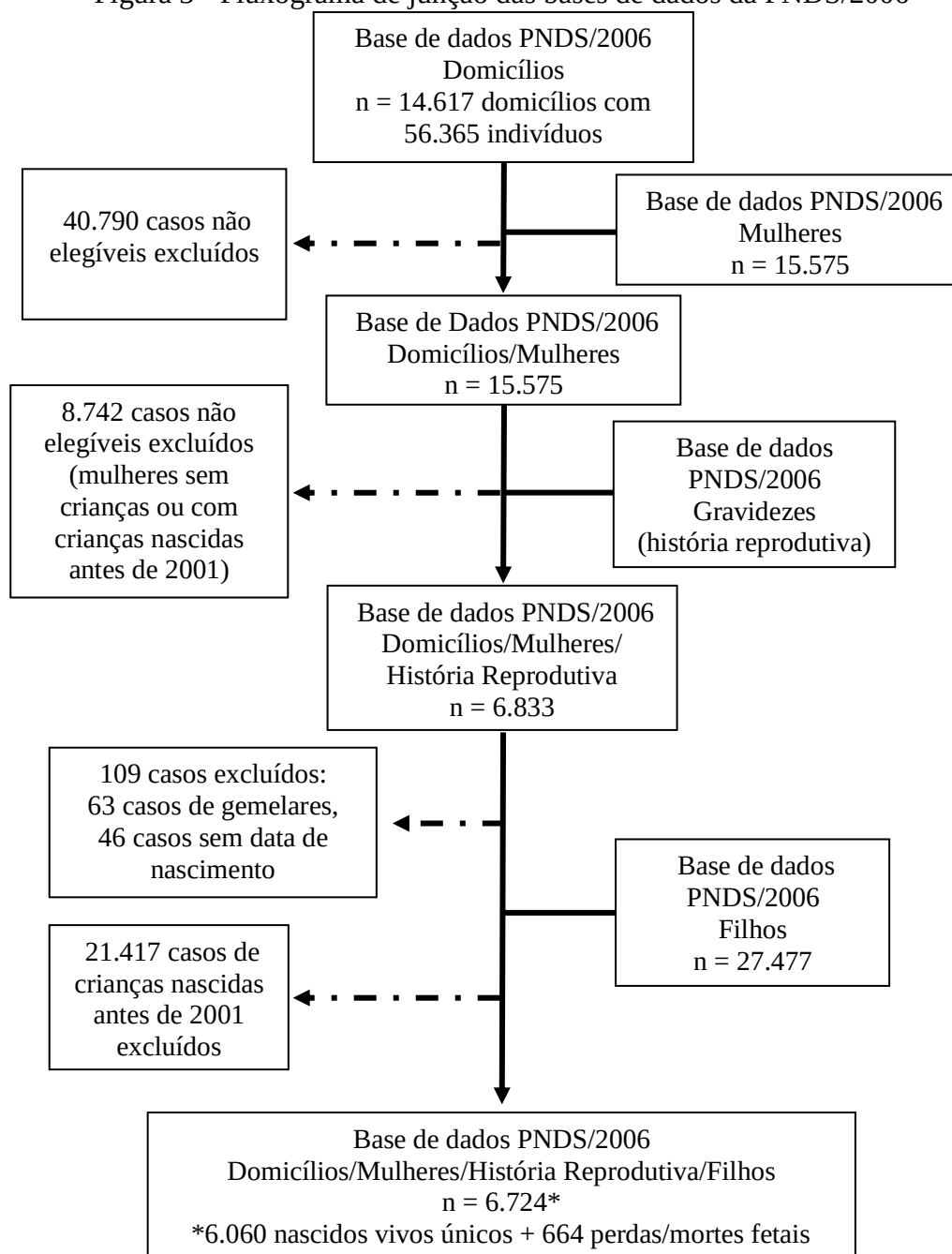
O banco que continha as histórias reprodutivas (denominado “Gravidezes”) foi utilizado no processo de junção das bases devido à necessidade de fazer a conexão das mães com seus respectivos filhos. Portanto, para relacionar as quatro bases originárias do inquérito PNDS/2006 domicílios, pessoas, mulheres, história reprodutiva e filhos, foi necessário criar variáveis de junção.

Por fim, para unir as informações das histórias reprodutivas às informações pertencentes ao banco de dados sobre filhos, foi criada uma variável de ligação entre os dois bancos (domicílios/pessoas/mulheres/história reprodutiva e filhos), com base na data de término da gravidez, disponível no arquivo de história reprodutiva e na data de nascimento da criança, disponível no arquivo de filhos. Com o objetivo de eliminar informações repetidas de crianças com a mesma data de nascimento/término da gravidez para uma mesma mãe, optou-se por excluir do estudo os nascidos vivos gemelares ($n = 63$). Também foi necessário

eliminar as crianças cujas datas de nascimento não foram registradas ($n = 46$). Após estes procedimentos, foi realizada a união dos registros de filhos e de domicílio/pessoas/mulheres/história obstétrica.

Assim, das 6.833 gravidezes, o número final amostral foi de 6.724 mulheres com seus respectivos filhos, nascidos a partir de 2001, conforme apresentando na Figura 3. Ressalta-se que não necessariamente este será o número amostral para o estudo de todos os desfechos propostos.

Figura 3 - Fluxograma de junção das bases de dados da PNDS/2006



Fonte: LIMA *et al.*, 2010, adaptado pela pesquisadora.

2.4 Variáveis de estudo

2.4.1 Variável dependente: desfechos reprodutivos

Consideraram-se como desfechos reprodutivos as alterações nutricionais das crianças, tais como baixa estatura, obesidade e desnutrição, obtidas por meio do cálculo dos escores z dos índices nutricionais peso/idade, estatura/idade, peso/estatura e do índice de massa corporal. Os escores z para os índices nutricionais foram calculados utilizando as curvas de referência padronizadas da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2006b). Estes índices foram utilizados como desfechos contínuos e também categorizados segundo convenções internacionais (WHO, 1995; WHO, 2008). Considerou-se baixa estatura quando o índice estatura/idade em escores z (EIZ) era menor que -2 desvios padrões ($EIZ < -2 DP$) e sobrepeso/obesidade quando o índice de massa corporal em escore z (IMCZ) era maior que 2 desvios padrões ($IMCZ > 2 DP$) (WHO, 2008).

Além dos desfechos nutricionais, foram investigados outros desfechos reprodutivos, como a ocorrência de abortos espontâneos, natimortos e óbitos destas crianças em diferentes faixas etárias (total de óbitos, óbitos infantis, óbitos neonatais e óbitos pós-neonatais).

A ocorrência de abortos e natimortos foi relatada pelas mulheres entrevistadas como consequência das gravidezes relatadas e ocorridas a partir de 2001 até a data da coleta. A PNDS/2006 classificou como “abortos” as perdas fetais ocorridas até a 20ª semana de gestação e como “natimortos” as perdas fetais após a 20ª semana de gestação. Estas variáveis eram binárias, sendo categorizadas como 1 para aborto ou natimorto e 0 caso contrário.

Os óbitos das crianças após o seu nascimento também foram considerados desfecho, sendo auto declarado pelas mães entrevistadas, classificados segundo a idade da criança, e categorizados como 1 quando declarada a ocorrência do óbito e 0, caso contrário. Foram considerados o total de óbitos, os óbitos infantis (em menores de um ano de idade), os óbitos neonatais (em menores ou iguais a 28 dias) e os óbitos pós-neonatais (entre 29 dias e menores de um ano).

Estas variáveis foram construídas com base na literatura e a partir das seguintes perguntas realizadas e dos dados obtidos com o inquérito:

- Seu/Sua filho(a) estava vivo(a) na data da pesquisa?
- Se morreu, indicar o código do tipo de idade: dias, meses, anos;
- Se morreu, indicar a idade quando morreu;

- Resultado da gravidez;
- Tipo de perda da gravidez;
- Altura ou comprimento da criança em centímetros (média de duas medidas);
- Peso da criança em quilogramas (média de duas medidas);
- Escores z para os índices peso/idade, altura/idade, peso/altura e IMC da criança;

O Quadro 1 apresenta a composição detalhada das variáveis dependentes utilizadas para o estudo.

Quadro 1 - Descrição dos desfechos reprodutivos

Variável	Descrição	Fonte	Tipo	Unidades/Categorias
Aborto espontâneo	Mulheres que relataram perda do feto espontaneamente até 20 semanas de gestação	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Natimorto	Mulheres que relataram perda do feto espontaneamente após cinco meses de gestação até o momento do parto	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Óbito < 5 anos	Relato de morte da criança até cinco anos de idade	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Óbito infantil	Relato de morte da criança até um ano de idade	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Óbito neonatal	Relato de morte da criança até 28 dias de vida	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Óbito pós-neonatal	Relato de morte da criança após 28 até antes de completar um ano de vida	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
EIZ da criança	Índice Estatura/Idade em escore z	PNDS 2006	Contínua	–
PIZ da criança	Índice Peso/Idade em escore z	PNDS 2006	Contínua	–
PEZ da criança	Índice Peso/Estatura em escore z	PNDS 2006	Contínua	–
IMCZ da criança	Índice de massa corporal em escore z	PNDS 2006	Contínua	–
Baixa estatura da criança	Índice Estatura/Idade em escore z ≤ -2 DP	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Sobrepeso/Obesidade da criança	IMC em escore z > 2 DP	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim

Nota: DP - Desvio Padrão; Hb - Hemoglobina; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

2.4.2 Variável independente: antropometria materna

A antropometria das mulheres foi definida como exposição principal, de interesse para este estudo. Estatura, peso, índice de massa corporal e circunferência da cintura foram as medidas utilizadas como *proxy* de saúde materna e seu estado nutricional. Está disponível na base de dados peso, estatura e circunferência da cintura das mulheres entrevistadas. O IMC foi calculado utilizando o peso em quilogramas e a estatura em metros, com base na fórmula: peso/estatura^2 . A razão cintura/altura (RCA) foi calculada dividindo-se a circunferência da cintura das mulheres em centímetros por sua estatura, também em centímetros (CC/estatura).

Essas medidas foram analisadas como variáveis contínuas e categóricas, de acordo com pontos de corte padronizados internacionalmente (WHO, 1995; WHO, 2000). A circunferência da cintura e o IMC foram categorizados segundo recomendações preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1995). Em algumas situações, desdobrou-se a classificação da obesidade pelo IMC em obesidade grau I, II e III, ou as categorias sobrepeso e obesidade foram agrupadas. A RCA foi categorizada em quartis de sua distribuição, por falta de consenso e definição de um ponto de corte desta medida na literatura científica. A estatura foi dividida em faixas. Em algumas situações, estas faixas também foram colapsadas. Utilizou-se como critério para definir baixa estatura e categorias da estatura das mães pontos de corte utilizados em estudos anteriores sobre antropometria materna (OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009).

O Quadro 2 descreve com maior detalhe a composição das variáveis independentes do estudo, incluindo os valores de corte especificamente utilizados. Conforme mencionado, a maioria dos pontos de corte utilizados compreende aqueles estabelecidos pelas autoridades científicas e reconhecidos internacionalmente, com o objetivo de permitir comparabilidade com outros estudos.

Quadro 2 - Descrição das variáveis de antropometria materna

Variável	Descrição	Fonte	Tipo	Unidades/Categorias
Estatura (cm)	Estatura da mulher em cm	PNDS 2006	Contínua	–
Estatura em faixas	Estatura da mulher em faixas	PNDS 2006	Categórica	0 – > 160 cm 1 – 155-159 cm 2 – 154-150 cm 3 – 149-145 cm 4 – < 145 cm
Baixa estatura	Estatura da mulher < 145 cm	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Índice de Massa Corporal (kg/m²)	Índice de massa corporal da mulher em kg/m ²	PNDS 2006	Contínua	–
Índice de Massa Corporal 2	Normal (18,5-24,99 kg/m ²) Desnutrição (< 18,5 kg/m ²) Sobrepeso (25-29,99 kg/m ²) Obesidade (≥ 30 kg/m ²)	PNDS 2006	Categórica	0 – Normal 1 – Desnutrido 2 – Sobrepeso 3 – Obesidade
Circunferência da cintura (cm)	Circunferência da cintura da mulher em cm	PNDS 2006	Contínua	–
Circunferência da cintura 2	Normal (< 80 cm) Obesidade nível 1 (80-87,99 cm) Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sobrepeso 2 – Obesidade
Razão cintura/altura	Razão cintura/altura da mulher	PNDS 2006	Contínua	–
Razão cintura/altura 2	Razão cintura/altura da mulher categorizada em quartis	PNDS 2006	Categórica	0 – 1º quartil 1 – 2º quartil 2 – 3º quartil 3 – 4º quartil

Nota: PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

2.4.3 Fatores de confusão

De acordo com o modelo teórico apresentado na Figura 2, algumas variáveis foram consideradas potencialmente de confusão das associações em estudo. Assim, o ajuste por estas variáveis tornou-se mandatório do ponto de vista metodológico.

Para identificar variáveis potencialmente de confusão, foram utilizados dois critérios: o teórico, baseado no modelo teórico no qual este estudo se apoia; e a revisão de literatura. O conceito de variável de confusão foi definido como uma terceira variável, que também está associado tanto com o desfecho quanto com a exposição, não se constituindo em uma variável intermediária da relação causal em estudo (ASCHENGRAU; SEAGE III, 2003).

Dentro deste contexto, avaliaram-se as forças de associação entre os possíveis fatores de confusão e os desfechos reprodutivos. Quando esta associação estava presente, avaliou-se também a presença de associação entre os fatores de confusão e as exposições. Finalmente, quando estas duas associações estavam presentes, considerou-se importante ajustar o modelo

pelo fator. Caso não cumprisse estes dois critérios, a variável de confusão só entrou no modelo quando houvesse justificativa teórica para tal.

De acordo com o modelo teórico apresentado, foram vários os fatores de confusão investigados e importantes os ajustes a serem considerados. Apesar de estarem descritos no modelo teórico, foram considerados importantes ajustes aqueles fatores que apresentavam uma associação tanto com o desfecho quanto com a exposição principal em um nível de significância de 20% ($p < 0,2$). Assim, ao final, cada modelo apresentou seu próprio grupo de variáveis de ajuste, sem ignorar os ajustes necessários apontados pelo modelo teórico.

O Quadro 3 contém a descrição dos possíveis fatores de confusão considerados neste estudo.

Para definir a classe econômica das mulheres brasileiras, foi utilizado um sistema de pontuação padronizado, denominado “Critério de Classificação Econômica Brasil” (CCEB), versão 2009, proposto pela Associação Brasileira das Empresas de Pesquisa (ABEP, 2009).

A classe socioeconômica foi determinada de acordo com os bens materiais do domicílio no qual residiam as mulheres em estudo. Portanto, para cada mulher foi calculado um escore de poder aquisitivo, baseado na combinação de características do domicílio e na posse de bens, que incluíam a presença de banheiros na casa, geladeiras, carros, televisão e empregada doméstica, entre outros itens, assim como os anos de escolaridade do responsável pelo domicílio. Este estimador assume valores de zero a 46 pontos. Quanto maior a pontuação, maior o poder de compra.

A ABEP (2009) divide as classes socioeconômicas em oito categorias: A1, A2, B1, B2, C1, C2, D, E. No entanto, somaram-se aqui as pontuações referentes a A1 e A2, transformadas na categoria A. O mesmo foi feito com as categoria B1 e B2, C1 e C2. Dessa forma, para este estudo utilizaram-se cinco dos oito estratos sugeridos na proposta original de pontos de corte, desconsiderando-se as subdivisões da classe A, B e C. Entendendo-se, assim: A (classe alta), B (classe média alta), C (classe média), D (classe média baixa), E (baixa).

A ABEP efetua periodicamente processos de revisão do CCEB, que introduzem ajustes no critério vigente. Para este estudo, utilizou-se a versão 2009, visto que os dados foram feitos com base no levantamento socioeconômico de 2006 e 2007, época referente à da PNDS/2006. Este escore também já foi denominado ABIPEME.

Além do ABIPEME, outros dois escores foram criados. O escore para avaliação da atenção pré-natal recebida pela mulher ficou composto por nove parâmetros, considerados mínimos, que devem ser realizados durante o acompanhamento da gravidez pelo Ministério da Saúde: mínimo de seis consultas pré-natal, exame de sangue, exame de urina, vacinação

contra o tétano, mensuração do peso, mensuração da altura, mensuração da pressão arterial, recebimento de suplemento de sulfato ferroso e recebimento de suplemento de ácido fólico (BRASIL, 2005; BRASIL, 2009). Por fim, o escore de segurança alimentar do domicílio, determinado pela Escala Brasileira de Insegurança Alimentar (EBIA), previamente adaptada e validada (PÉREZ-ESCAMILLA *et al.*, 2004; PÉREZ-ESCAMILLA; SEGALL-CORRÊA, 2008), consiste na soma dos pontos obtidos a partir da resposta a 15 perguntas do tipo Sim/Não para cada domicílio, que, posteriormente, foi classificado como seguro (0 pontos), levemente inseguro (1-5 pontos), moderadamente inseguro (6-10 pontos) e severamente inseguro (11-15 pontos).

Quadro 3 - Descrição dos fatores de confusão: características demográficas, socioeconômicas, ambientais e comportamentais

(Continua)

Variável	Descrição	Fonte	Tipo	Unidades/Categorias
Idade da mulher	Idade da mulher (anos)	PNDS 2006	Contínua	–
Idade da mulher categorizada	Em anos: 15-19; 20-24; 25-29; 30-34; 35-39 e ≥ 40	PNDS 2006	Categórica	0 – 15-19 1 – 20-24 2 – 25-29 3 – 30-34 4 – 35-39 5 – ≥ 40
Área de residência	Local de residência da moradia: área urbana ou rural	PNDS 2006	Categórica	0 – Urbana 1 – Rural
Escolaridade da mulher	Em anos: 0; 1-4; 5-8; e 9-11, 12 ou mais	PNDS 2006	Categórica	0 – 0 1 – 1 a 4 2 – 5 a 8 3 – 9 a 11 4 – 12 ou mais
Religião	Região declarada pela mulher entrevistada	PNDS 2006	Categórica	0 – Nenhuma 1 – Católica 2 – Evangélica 3 – Outras
Cor	Cor de pele declarada pela mulher entrevistada	PNDS 2006	Categórica	0 – Branca 1 – Parda 2 – Negra 3 – Outras
Parturição	Número de filhos declarados pela mulher entrevistada	PNDS 2006	Categórica	0 – 0-1 1 – 2-3 2 – ≥ 4
Estado civil	Estado civil declarado pela mulher entrevistada	PNDS 2006	Categórica	0 – Solteira 1 – Casada ou em união 2 – Viúva 3 – Divorciada
Ocupação	Se a mulher declarou trabalhar	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim

Quadro 3 - Descrição dos fatores de confusão: características demográficas, socioeconômicas, ambientais e comportamentais

(Conclusão)				
Variável	Descrição	Fonte	Tipo	Unidades/Categorias
Classificação socioeconômica	Escore ABIPEME, com base nos dados disponíveis na base de dados	PNDS 2006	Categórica	0 – Classe A 1 – Classe B 2 – Classe C 3 – Classe D 4 – Classe E
Renda do domicílio	Categorizada em quartis	PNDS 2006	Categórica	0 – 1º Quartil 1 – 2º Quartil 2 – 3º Quartil 3 – 4º Quartil
Escore atenção ao pré-natal	Escore criado a partir de nove parâmetros mínimos necessários para se considerar pré-natal adequado ou não, a partir dos dados disponíveis na base	PNDS 2006	Categórica	0 – Adequado 1 – Inadequado
Segurança alimentar	Escore criado a partir da escala EBIA	PNDS 2006	Categórica	0 – Seguro 1 – levemente inseguro 2 – Moderadamente inseguro 3 – Severamente inseguro
Água	Como é o abastecimento de água do domicílio	PNDS 2006	Categórica	0 – Canalizada 1 – Outras fontes
Esgoto	Como é o escoamento de esgoto do domicílio	PNDS 2006	Categórica	0 – Tem rede 1 – Outro tipo de escoamento
Plano de saúde	Se mulher declarou ter plano privado de saúde	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Tabagismo	Se a mulher declarou fumar	PNDS 2006	Categórica	0 – Não 1 – Sim
Região	Região de moradia	PNDS 2006	Categórica	0 – Norte 1 – Nordeste 2 – Sudeste 3 – Sul 4 – Centro-Oeste
Local do parto	Local do nascimento da criança	PNDS 2006	Categórica	0 – Hospital do SUS 1 – Hospital particular ou convênio 2 – Outros
Sexo	Sexo da criança	PNDS 2006	Categórica	0 – Menina 1 – Menino
Tempo desde a data de nascimento (meses)	Tempo decorrido da data de nascimento até a data da entrevista ou morte das crianças	PNDS 2006	Contínua	–

Nota: EBIA - Escala Brasileira de Insegurança Alimentar; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde; SUS - Sistema Único de Saúde.

2.5 Análise dos dados

Inicialmente, para unir as bases de dados, foi utilizado o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 15.0. A forma como as bases foram unidas foi descrita, na seção 2.3.

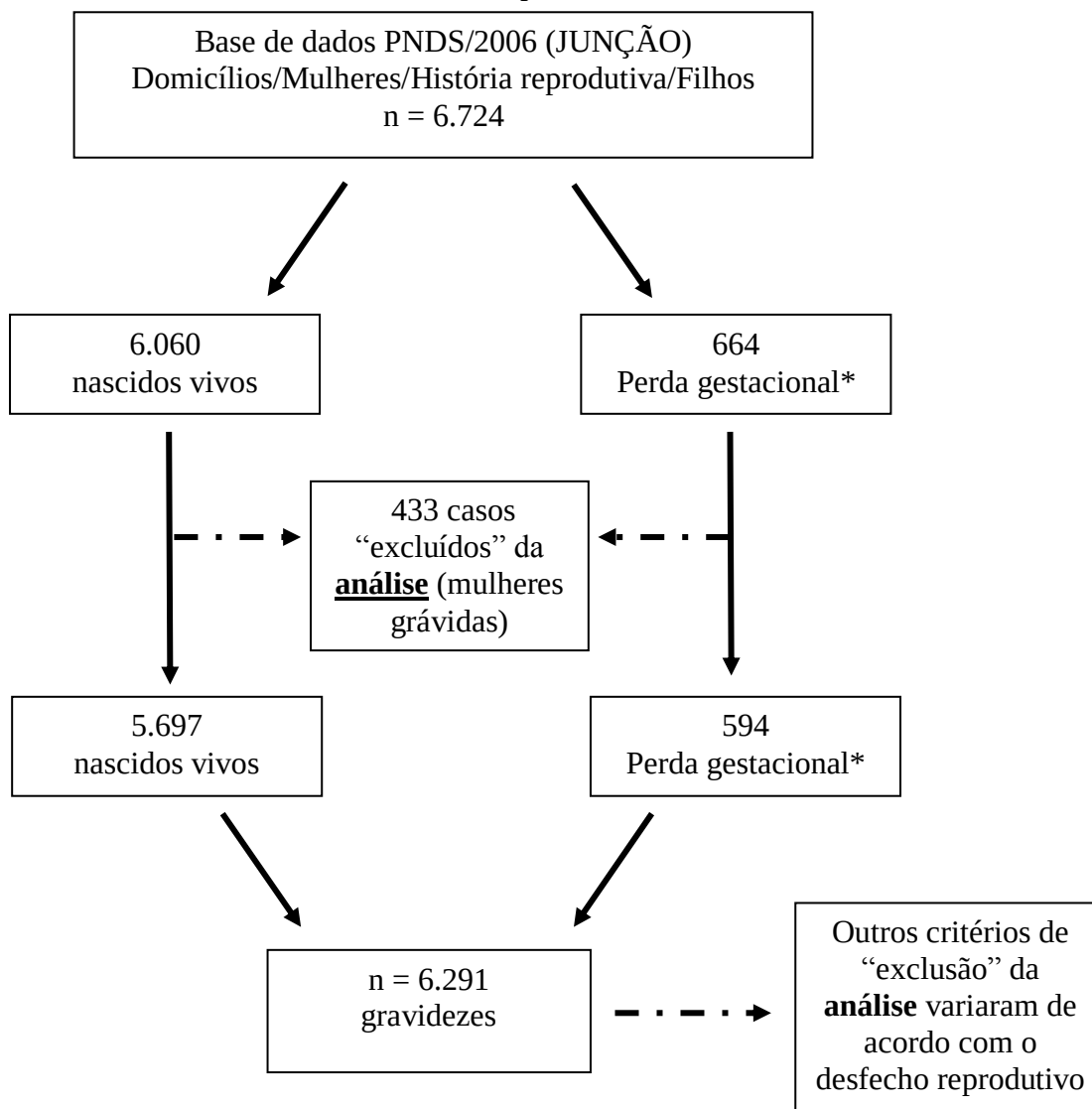
As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico STATA versão 12.0 (Stata Corp., College Station, TX, USA), utilizando os comandos do módulo *Survey* e levando em consideração as características do plano complexo de amostragem: estrato, conglomerado e ponderação (HEERINGA; WEST; BERGLUND, 2010), com o objetivo de produzir estimativas populacionais para o cumprimento dos objetivos propostos.

Ao invés de excluir os participantes que não cumpriram o critério de exclusão para o estudo de cada desfecho, foi conduzida uma análise incondicional de subpopulações (WEST; BERGLUND; HEERINGA, 2008), restringindo as estimativas a uma subpopulação de interesse. Este tipo de análise é altamente recomendado quando se analisam dados com composição amostral complexa, porque permite uma abordagem mais apropriada da estimação da variância (WEST; BERGLUND; HEERINGA, 2008). A exclusão de participantes da amostra, seja pela análise condicional, seja pela real exclusão do indivíduo, poderia acarretar a exclusão de estratos e/ou conglomerados (setores censitários), que, ficariam sub-representados na estrutura amostral complexa e os erros padrões ficariam enviesados, além de afetar o desenho amostral. Ao criar indicadores de subpopulações, em que os participantes que não cumprem os critérios de inclusão seriam indicados pelo código 0 e a população de interesse pelo 1, e ao introduzi-los nas análises dentro do módulo *survey*, os resultados obtidos são para a subpopulação = 1, mas a estimação da variância contabiliza toda a estrutura complexa da amostra. Assim, os erros padrões também são estimados o mais próximo da realidade (WEST; BERGLUND; HEERINGA, 2008).

Neste estudo, foram utilizadas as subpopulações para as análises. Cada desfecho teve sua subpopulação específica, dado que os critérios de inclusão no estudo variaram. Para o estudo de todos os desfechos reprodutivos, não foram consideradas as mulheres que relataram estarem grávidas à data da coleta ($n = 433$), uma vez que suas medidas antropométricas poderiam estar alteradas não necessariamente devido a um quadro de obesidade (Figura 4). Por este motivo, ficaram na categoria 0 de todos os indicadores de subpopulações criados. Neste contexto, cabe salientar que houve perdas para a análise de alguns desfechos cujos fatores principais eram marcadores de obesidade, devido à ausência de medidas antropométricas para algumas mulheres, o que variou de medida para medida e para cada

desfecho estudado. Na seção **Resultados**, descreve-se a população específica e de interesse para cada desfecho reprodutivo.

Figura 4 - Critério de “exclusão” universal para o estudo, independente do desfecho reprodutivo



Nota: PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.*Perda gestacional: aborto espontâneo e natimorto.

Em relação à análise propriamente dita, inicialmente, foi realizada a análise descritiva dos dados, a qual continha frequências absolutas, que seriam o n amostral sem os pesos, frequências relativas, já contabilizando o desenho amostral $\pm$ erro padrão (EP). As diferenças estatísticas foram avaliadas usando-se o teste de qui-quadrado de Pearson ou teste Wald, ambos baseados no desenho amostral, com um nível de significância de 5% ($p < 0,05$). Também foram estimadas médias $\pm$ EP.

Posteriormente, foram estimadas *odds ratios* (OR) não ajustados e ajustados e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) para os desfechos aborto espontâneo, natimorto e óbitos, de acordo com a antropometria materna alterada, por meio da construção de modelos de regressão. Os modelos de regressão logística foram posteriormente ajustados por variáveis de confusão, que variaram de um desfecho para o outro. O modo como os fatores de confusão foram selecionados foi descrito anteriormente na seção 2.4.3. O teste de Wald e o teste de adequação do modelo, ambos baseados no desenho amostral, foram realizados para avaliar os modelos ajustados (ARCHER; LEMESHOW; HOSMER, 2007; HEERINGA; WEST; BERGLUND, 2010).

Para os modelos referentes à ocorrência de mortes fetais, abortos espontâneos e natimortos, foi realizada uma análise de sensibilidade, restrita somente àquelas mulheres que relataram somente uma gravidez no momento da entrevista. Esta análise poderia atenuar qualquer efeito potencial de mudanças geralmente, um aumento nos indicadores de obesidade em mulheres multíparas.

Na análise referente aos desfechos nutricionais das crianças, foi realizada regressão linear para estimar as diferenças de médias e intervalos de 95% de confiança para cada índice nutricional por categorias dos indicadores do estado nutricional materno. Após o modelo, foram realizados testes de tendência linear, com a finalidade de examinar se existia uma relação linear entre as categorias do estado nutricional materno. Repetiu-se esta mesma análise para obter estimativas ajustadas. O teste Wald baseado no desenho amostral foi utilizado para avaliar a contribuição de cada variável para o modelo (HEERINGA; WEST; BERGLUND, 2010).

No caso da prevalência dos desfechos reprodutivos, as alterações nutricionais das crianças foram eventos mais frequentes, superiores a 10,0%. Por este motivo, além da avaliação linear da mudança destes indicadores segundo o estado nutricional materno, estimaram-se razões de prevalência (RP) e intervalos de 95% de confiança, utilizando modelos de regressão de Poisson com variâncias robustas para os desfechos nutricionais da criança no formato categórico, baixa estatura e sobrepeso/obesidade. Estes modelos também foram ajustados pelos mesmos fatores de confusão que ajustaram os modelos de regressão linear.

A regressão de Poisson estima a Razão de Prevalência e seus respectivos intervalos de 95% de confiança, medida de força de associação mais adequada para estudos de delineamento transversal cujo desfecho é frequente. Já a regressão logística estima a *odds*

ratio, medida que superestima a força de associação quando o desfecho é frequente (BARROS; HIRAKATA, 2003), mas aplicada aos desfechos raros.

Na análise específica dos desfechos nutricionais, procedeu-se uma análise suplementar, que consistiu na construção de um gráfico com as razões de prevalência e intervalos de 95% de confiança da baixa estatura, de acordo com os quintis de circunferência da cintura materna. Um teste de tendência linear para os valores médios dos quintis também foi realizado.

Em resumo, os modelos de regressão foram construídos a partir do modelo teórico. Uma vez que se tem uma exposição de interesse principal, primeiramente, ela era introduzida e, em seguida, as variáveis de confusão entravam, uma a uma, de forma sequencial. Para cada entrada utilizou-se o teste Wald baseado no desenho amostral na avaliação da contribuição de cada variável no modelo (HEERINGA; WEST; BERGLUND, 2010), para garantir precisão estatística. Ademais, para avaliar o ajuste do modelo final, utilizamos o teste *Godness-of-fit*, quando era aplicável, pois este teste não estava disponível no módulo *survey* para todas as análises de regressões. Para os modelos de regressão linear, construíram-se e avaliaram-se gráficos diagnósticos dos resíduos que devem seguir uma distribuição simétrica e assumir normalidade e variância constantes (HEERINGA; WEST; BERGLUND, 2010).

A análise de regressão no módulo *survey* utiliza um estimador de variância robusta, com o objetivo de minimizar problemas ao convergir e produz resultados semelhantes àqueles obtidos pelo uso do procedimento padrão (COUTINHO; SCAZUFCA; MENEZES, 2008; HEERINGA; WEST; BERGLUND, 2010). Este estimador visa também evitar viés nas estimativas dos IC 95%. Portanto, também geram estimativas adequadas da razão de prevalência e seus intervalos de confiança, independentemente da prevalência de base (COUTINHO; SCAZUFCA; MENEZES, 2008).

O nível de significância estatística estabelecida para a análise multivariada foi de 5% ($p < 0,05$). As estimativas não ajustadas e as ajustadas foram apresentadas e os intervalos de 95% de confiança foram calculados.

Em relação às análises referentes ao desfecho reprodutivo óbitos das crianças, além dos modelos de regressão logística, conduziram-se análises de sobrevida e o modelo de regressão de Cox. Os modelos de regressão de Cox foram realizados no módulo *survey*. Entretanto, a análise de sobrevida não está disponível dentro do módulo e por este motivo foi realizado apenas com os pesos amostrais. Na análise de sobrevida realizada, a variável dependente foi o tempo até a ocorrência do óbito, em dias ou meses. O tempo de acompanhamento foi construído em dias e em meses e constituiu-se do tempo da data de

nascimento até o evento (óbito) e da data de nascimento até a data da entrevista, para os nascidos vivos. Os indivíduos que não desenvolveram o evento até o final de observação do estudo (data da antropometria) foram censurados.

Neste estudo, a sobrevida das crianças foi determinada pelo método Kaplan Meier, segundo as categorias das variáveis antropométricas das mães. Trata-se de um teste similar ao teste *Log Rank*, utilizado para comparar as curvas de sobrevida (teste Wald baseado na regressão de Cox para igualdade das curvas de sobrevivência). Essa aproximação se deveu ao uso de pesos na análise, o que inviabilizou o uso do teste *Log Rank* clássico. As curvas de Kaplan Meier permitem avaliar o ritmo em que os eventos ocorrem nos diferentes grupos em estudo (BOTELHO; SILVA; CRUZ, 2009). A análise multivariada por meio de regressão de Cox foi utilizada para estimar o risco de morrer das crianças em cada período, segundo a categoria da antropometria materna, ajustada pelas variáveis de confusão.

Finalmente, ainda em relação à análise dos óbitos, procedeu-se à análise de sensibilidade, para examinar se as mudanças do IMC e da CC materno depois da data de nascimento das crianças diferem entre as mulheres com nascidos vivos e com mortos. Para tanto, realizou-se uma regressão linear entre o IMC e a CC, de um lado e o tempo decorrido da data de nascimento até data da antropometria, em meses, de outro. Este tempo decorrido entre a data de nascimento e a data da antropometria foi introduzido nos modelos multivariados como ajuste. O tempo máximo possível foi 76,8 meses.

2.6 Considerações éticas

Este estudo utilizou dados cuja identificação específica de cada indivíduo foi removida. Anteriormente à execução do inquérito da PNDS/2006, houve aprovação *ad referendum* pelo Conselho de Ética em Pesquisa do Centro de Referência e Treinamento DST/AIDS da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo (SES/SP). Posteriormente, recebeu a aprovação do mesmo Comitê, em 3/10/2005 (BRASIL, 2009). Todos os participantes foram informados sobre o objetivo da pesquisa e sobre seus direitos como participantes. Eles assinaram o Termo de Consentimento Esclarecido (BRASIL, 2009).

Após o inquérito e seu relatório final, as bases de dados foram disponibilizadas em domínio público, na internet, podendo ser acessadas por qualquer pessoa que se interesse por meio do website: <http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/pnds/index.php>.

No que se refere às questões éticas relacionadas à análise de dados secundários, o projeto de pesquisa que resultou nesta tese foi aprovado pela Câmara Departamental do

Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais, em 12 de dezembro de 2011 (ANEXO A).

*R*esultados

3 RESULTADOS

Os resultados serão descritos conforme os resultados dos três artigos já produzidos. Dois deles foram submetidos e que estão em processo de revisão editorial pelos conselhos editoriais das revistas *BMC Pregnancy and Childbirth* e *Plos One*. Estes artigos já receberam pareceres dos conselhos editoriais destas revistas e foram reenviados após correções e ajustes solicitados pelas mesmas para a publicação (ANEXOS B e C). O terceiro está em preparação para ser submetido.

3.1 Descrição da população estudada

A amostra da população brasileira estudada foi constituída por 6.291 mulheres em idade reprodutiva com suas respectivas gravidezes, a partir de 2001 (Figura 2). Os diferentes números amostrais decorrem dos critérios de exclusão, como: mulheres grávidas, gravidezes terminadas (para algumas análises), e falta de dados para algumas variáveis, o que poderá ser observado nos resultados a seguir.

A Tabela 1 descreve a população em estudo de acordo com sua distribuição segundo características demográficas e socioeconômicas. A idade reprodutiva variou de 15 a 49 anos. As faixas de idades mais jovens foram mais frequentes. A maioria das mulheres apresentou alto nível educacional: nove ou mais anos de estudo (42,5%). A proporção da religião Católica declarada também foi maior entre as mulheres (61,8%) e a cor de pele declarada mais prevalente foi a parda, 49,5%, seguida da branca, 33,8%. Do total de participantes, 51,0% tinham de dois a três filhos, aproximadamente 85,0% das mulheres eram casadas ou viviam em união, cerca de 40,0% declararam trabalhar e 43,1% foram classificadas como pertencentes a uma classe de média renda.

Tabela 1 - Distribuição da população estudada, segundo características demográficas e socioeconômicas, Brasil – PNDS/2006

(Continua)			
Características	n ^a	% ^b	IC 95%
Idade			
15-19	464	8,8	7,4-10,5
20-24	1.757	30,1	27,8-32,5
25-29	1.763	25,4	23,6-27,3
30-34	1.229	17,7	15,8-19,8
35-39	689	11,1	9,6-12,8
≥ 40	389	6,9	5,6-8,5
Área de residência			
Urbana	4.151	79,8	76,4-82,8
Rural	2.140	20,2	17,3-23,6
Escolaridade			
0	208	2,9	2,1-3,9
1-4	1.445	18,9	16,6-21,4
5-8	2.258	35,7	33,0-38,6
9-12	2.333	42,5	39,5-45,7
Religião			
Nenhuma	539	9,5	7,9-11,3
Católica	4.077	61,8	58,9-64,7
Evangélica	1.462	25,7	23,5-28,1
Outra	207	3,0	2,3-3,9
Raça			
Branca	2.133	33,8	31,2-36,5
Parda	3.123	49,5	46,4-52,7
Negra	628	10,8	8,9-13,1
Outras	335	5,9	4,6-7,4
Parturição			
0-1	2.002	38,7	36,1-41,4
2-3	3.115	51,0	48,3-53,7
≥ 4	1.174	10,3	9,2-11,6
Estado civil			
Solteira	348	5,5	4,2-7,2
Casada ou em união	5.237	85,2	83,1-87,1
Viúva	38	0,6	0,3-1,3
Separada	664	8,7	7,3-10,3
Ocupação			
Não trabalha	3.928	61,3	58,6-63,9
Trabalha	2.360	38,7	36,1-41,4

Tabela 1 - Distribuição da população estudada, segundo características demográficas e socioeconômicas, Brasil – PNDS/2006

			Conclusão)
Características	n ^a	% ^b	IC 95 %
Classe socioeconômica ^c			
A	126	2,4	1,6-3,7
B	613	12,1	9,7-14,9
C	2.515	43,1	40,5-45,7
D	2.487	37,7	35,1-40,6
E	421	4,7	3,8-5,9

Nota: ^an = valores amostrais; ^bValores populacionais; ^cClasse socioeconômica: A = Classe alta, B = Classe média, C = Classe baixa, D = Pobre, E = Muito pobre; IC 95% - Intervalos de 95% de Confiança; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Outras características da população estudada também foram consideradas e dizem respeito a características ambientais e comportamentais (Tabela 2). Observa-se uma proporção muito baixa de mães que tiveram o pré-natal adequado, ou seja, aquelas que receberam os nove cuidados mínimos, anteriormente descritos, considerados essenciais ao cuidado da mãe e da criança durante a gestação (17,7%) (BRASIL, 2005; BRASIL, 2009). Observa-se também que cerca de 80,0% tinham água canalizada, enquanto a rede de esgoto estava presente somente em 48,4% dos domicílios.

Tabela 2 - Distribuição da população estudada, segundo características ambientais e comportamentais, Brasil – PNDS/2006

Características ambientais e comportamentais	n ^a	% ^b	IC 95 %
Escore atenção pré-natal			
Adequado	736	17,7	15,3-20,4
Inadequado	4.113	82,3	79,6-84,7
Abastecimento de água			
Canalizada	4.130	78,8	75,2-82,1
Outras fontes	2.157	21,2	18,0-24,8
Rede de esgoto			
Tem rede	1.920	48,4	44,4-52,4
Outro tipo de escoamento	3.643	51,6	47,6-55,6
Tem plano ou convênio de saúde			
Não	5.250	78,6	75,6-81,3
Sim	1.033	21,4	18,7-24,4

Nota: ^an = valores amostrais; ^bValores populacionais; IC 95% - Intervalos de 95% de Confiança; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

A Tabela 3 descreve as variáveis antropométricas estudadas: estatura, IMC, CC e RCA maternas. Baixa estatura e desnutrição são pouco frequentes, enquanto sobrepeso e obesidade se mostram muito prevalentes.

Tabela 3 - Prevalência antropometria materna alterada, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna alterada	n^a	média	EP	%^b	IC 95%	População
Estatuta materna		157,5	0,2		157,1-157,8	6.228
< 145 cm (baixa estatura)	197			2,4	1,8-3,2	
145-149 cm	615			9,4	8,0-11,0	
150-154 cm	1.530			22,9	20,8-25,3	
155-159 cm	1.903			30,6	28,3-33,0	
≥ 160 cm	1.991			34,7	32,0-37,4	
Índice de Massa Corporal		25,1	0,1		24,8-25,4	6.219
Desnutrição (< 18,5 kg/m ²)	159			2,4	1,8-3,2	
Sobrepeso (25-29,99 kg/m ²)	1.677			28,0	25,9-30,5	
Obesidade (≥ 30 kg/m ²)	924			14,6	12,8-16,6	
Circunferência da Cintura		82,9	0,4		82,1-83,7	6.106
Obesidade nível 1 (80-87,99 cm)	1.486			24,2	22,3-26,3	
Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	1.784			29,9	27,3-32,6	
Razão Cintura/Altura		0,53	0,003		0,52-0,53	6.082
4º quartil	1.519			24,7	22,0-27,5	

Nota: ^an amostral; ^bproporção populacional; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalos de 95% de Confiança; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

A Tabela 4 mostra a prevalência dos desfechos em estudo. Em relação aos índices antropométricos, observou-se que a obesidade é uma alteração nutricional mais prevalente que a desnutrição e baixa estatura.

Tabela 4 - Frequência dos desfechos reprodutivos em estudo, Brasil – PNDS/2006

Desfechos reprodutivos	n ^a	% ^b	IC 95%	População
<u>Eventos fatais</u>				
Aborto espontâneo	422	7,8	6,3-9,2	6.182
Natimorto	63	1,3	0,9-1,9	6.182
Óbitos (< 5 anos)	105	1,3	1,0-1,8	6.291
Óbito neonatal (≤ 28 dias)	66	0,9	0,6-1,3	
Óbito pós-neonatal (> 28 dias e < 1 ano)	31	0,4	0,2-0,6	
Óbito ≥ 1 ano	8	0,1	0,02-0,1	
<u>Alterações nutricionais (escore z)</u>				
Índice Estatura/Idade alterada	353	7,0	5,7-8,6	4.113
Baixa estatura (-2 até -3 DP)	279	5,3	4,3-6,7	
Muito Baixa estatura (< -3 DP)	74	1,7	1,1-2,7	
Índice Peso/Idade alterado	317	5,9	4,9-7,0	4.188
Baixo peso (-2 até -3 DP)	95	1,8	1,3-2,6	
Muito baixo peso (< -3 DP)	26	0,5	0,3-0,8	
Peso elevado (> 2 DP)	196	3,6	2,9-4,5	
Índice Peso/Estatura alterado	1.336	33,4	31,0-35,8	4.094
Magreza ^c (< -2 DP)	76	1,8	1,2-2,6	
Obesidade ^d (≥ 1 DP)	1.260	31,6	29,2-34,0	
Índice de Massa Corporal				4.427
Magreza ^c (< -2 DP)	96	2,1	1,5-2,9	
Sobrepeso/Obesidade (≥ 2 DP)	359	7,4	6,2-8,7	

Nota: ^an amostral; ^bproporção populacional; ^cjunção das categorias magreza e magreza acentuada; ^djunção das categorias risco para sobrepeso, sobrepeso e obeso; DP - Desvio Padrão; IC 95% - Intervalos de 95% de Confiança; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Os subitens a seguir irão apresentar os resultados especificamente para cada desfecho reprodutivo.

3.2 Associação entre obesidade materna e a ocorrência de aborto espontâneo e natimorto

O primeiro desfecho investigado foram as perdas gestacionais, o que incluiu os abortos espontâneos e natimortos, também denominado de “perdas e mortes fetais”. Os resultados a seguir se referem ao primeiro artigo produzido a partir deste estudo e têm por objetivo investigar a relação entre obesidade e ocorrência de aborto espontâneo e natimortos.

Do total de mulheres disponíveis para estudo, 11,6% (EP 0,7) referiram mortes fetais. Destas mortes, 70,2% (EP 3,0) eram abortos espontâneos e 11,4% (EP 1,9), natimortos. Outros tipos de mortes, como aquelas decorrentes de gravidez ectópica e de aborto provocado, não foram considerados neste estudo (18,4%; EP 2,6) (n = 109), totalizando uma subpopulação de 6.182 mulheres para investigação do desfecho em questão.

Primeiramente, examinou-se a distribuição das características demográficas e socioeconômicas no total da população e de acordo com os desfechos reprodutivos (Tabela 5). Encontrou-se que a maioria das mulheres da amostra analisada tinha idade menor que 40 anos (93,0%), morava em áreas urbanas (80,0%) e apresentava maior nível educacional, com nove ou mais anos de estudo (43,0%). Do total das participantes, 51,0% tinham dois ou três filhos e aproximadamente 85,0% viviam em união ou eram casadas.

Mulheres com idade avançada apresentaram maior proporção de abortos espontâneo e natimortos. Natimortos foram mais frequentes tanto em mulheres muito jovens quanto em mulheres mais velhas. A proporção de abortos espontâneos também aumentou com o aumento do nível de escolaridade. Entretanto, esta relação foi inversa para os natimortos. Além disso, as mortes fetais foram mais frequentes entre as mulheres solteiras, as mulheres com um filho ou menos e as que declararam cor de pele negra e parda (Tabela 5).

Tabela 5 - Distribuição das características demográficas e socioeconômicas da população total e de acordo com o desfecho reprodutivo, Brasil – PNDS/2006

Características	População Total		Aborto Espontâneo	Natimorto	Total de óbitos ^a
	n ^b	% ± (EP)	% ± (EP)	% ± (EP)	% ± (EP)
Idade materna					
15-19	448	8,8 (0,8)	8,4 (1,7)	2,4 (1,3)	10,6 (2,1)
20-24	1.726	30,3 (1,2)	6,9 (1,2)	1,2 (0,5)	7,9 (1,2)
25-29	1.733	25,4 (1,0)	5,6 (0,9)	1,4 (0,4)	6,9 (1,0)
30-34	1.215	17,7 (1,0)	7,4 (1,3)	0,7 (0,3)	8,1 (1,3)
35-39	678	11,1 (0,8)	11,1 (2,4)	1,7 (0,9)	12,6 (2,5)
≥ 40	382	6,8 (0,7)	15,1 (3,2)	3,2 (2,0)	17,9 (3,5)
Área de residência					
Urbana	4.063	79,6 (1,6)	8,1 (0,8)	1,2 (0,3)	9,0 (1,2)
Rural	2.119	20,5 (1,6)	6,8 (1,2)	2,4 (0,7)	9,2 (0,8)
Escolaridade (anos)					
0	205	2,7 (0,4)	2,9 (2,0)	6,5 (4,2)	9,2 (4,4)
1-4	1.424	19,0 (1,3)	6,0 (1,2)	1,7 (0,7)	7,6 (1,3)
5-8	2.215	35,7 (1,4)	7,9 (1,0)	1,5 (0,4)	9,3 (1,1)
9-11	1.911	35,4 (1,5)	8,1 (1,1)	0,7 (0,2)	8,7 (1,1)
12+	380	7,2 (0,8)	11,9 (2,7)	1,9 (1,4)	13,6 (3,1)
Cor da pele					
Branca	2.093	33,9 (1,4)	6,9 (0,9)	1,3 (0,5)	8,1 (1,0)
Parda	3.068	49,5 (1,6)	7,4 (1,0)	1,8 (0,4)	9,1 (1,0)
Negra	620	11,0 (1,1)	11,5 (2,1)	0,9 (0,5)	12,3 (2,1)
Outras	329	5,6 (0,7)	10,7 (3,3)	0,1 (0,1)	10,8 (3,3)
Parturição					
0-1	1.944	38,3 (1,4)	12,8 (1,4)	1,9 (0,5)	14,5 (1,4)
2-3	3.070	51,2 (1,4)	4,9 (0,7)	1,1 (0,4)	6,0 (0,7)
≥ 4	1.168	10,5 (0,6)	3,8 (1,1)	1,0 (0,4)	4,8 (1,1)
Estado civil					
Solteira	337	5,5 (0,8)	9,0 (2,9)	2,4 (1,2)	11,1 (3,0)
Casada ou em união	5.157	85,2 (1,1)	7,8 (0,7)	1,5 (0,3)	9,1 (0,8)
Viúva	38	0,6 (0,2)	3,1 (2,6)	0,6 (0,6)	3,6 (2,8)
Divorciada	646	8,7 (0,8)	8,0 (1,7)	0,4 (0,2)	8,3 (1,7)
Tabagismo					
Sim	1.000	16,3 (1,0)	10,2 (1,8)	1,8 (0,9)	11,8 (1,8)
Não	5.182	86,7 (1,0)	7,4 (0,7)	1,4 (0,3)	8,6 (0,7)
Renda^c					
Quartil 1 (0-270)	1.325	22,0 (1,4)	6,1 (1,0)	2,2 (0,8)	8,2 (1,2)
Quartil 2 (271-500)	1.521	26,4 (1,6)	6,4 (1,1)	2,2 (0,7)	8,5 (1,1)
Quartil 3 (501-972)	1.187	21,6 (1,1)	8,3 (1,4)	1,3 (0,6)	9,5 (1,5)
Quartil 4 (≥ 973)	1.406	30,0 (1,7)	10,3 (1,7)	0,5 (0,3)	10,8 (1,7)

Nota: ^aAbortos e natimortos; ^bn = número amostral absoluto; ^cValores em reais; EP - Erro Padrão; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Constatou-se que as mulheres com sobrepeso e obesidade apresentaram maior proporção de abortos espontâneos e de natimortos (Tabela 6). As mulheres com obesidade abdominal e mulheres com os maiores valores de razão cintura/altura (4º quartil) também apresentaram maior proporção de mortes fetais (10,2%; EP 1,3 e 10,9%; EP 1,5, respectivamente). A associação não ajustada entre qualquer índice de obesidade e o total de mortes fetais foi significativa. Estes modelos preliminares evidenciaram que mulheres com maiores valores de IMC ($\geq 35 \text{ Kg/m}^2$) apresentaram maior chance de aborto espontâneo (OR = 1,96; IC 95%: 1,16-3,30), quase duas vezes o daquelas com valores menores deste marcador antropométrico. Esta relação não foi encontrada para a obesidade abdominal (CC) ou valores aumentados de RCA, somente após controlar por variáveis de confusão.

Mulheres com valores de CC igual ou superior a 88 centímetros também apresentaram maior chance de declarar um natimorto (OR = 2,61; IC 95%: 1,13-6,04), quando comparadas com aquelas com valores menores e médios para esta medida antropométrica ($p < 0,05$). O mesmo padrão foi observado para aquelas que tinham valores de RCA no quarto quartil da sua distribuição ($p < 0,05$). Estas associações encontradas nos modelos preliminares permaneceram após ajustes por idade da mulher, parturição, cor da pele, nível educacional, tabagismo e renda do domicílio (Tabela 7).

Os OR ajustados e intervalos de 95% de confiança para as associações entre índices de obesidade e os desfechos reprodutivos mostram que todos os índices antropométricos estiveram positivamente associados ao total de óbitos. Assim, existe forte evidência que para cada aumento de uma unidade de IMC (OR = 1,05; IC 95%: 1,02-1,08) e RCA (OR = 1,32; IC 95%: 1,03-1,69), a chance de ter um aborto espontâneo era maior. Ademais, observamos que a obesidade abdominal (CC $\geq 88 \text{ cm}$) esteve fortemente associada à ocorrência de natimortos (OR = 2,91; IC 95%: 1,32-6,44), enquanto a obesidade global (IMC $\geq 35 \text{ kg/m}^2$) foi altamente preditiva da ocorrência de abortos espontâneos (OR = 2,49; IC 95%: 1,45-4,26).

Não se observou associação entre mulheres com sobrepeso e mortes fetais.

Tabela 6 - Proporções (EP) e OR não ajustados (IC 95%) de abortos espontâneos e natimortos, de acordo com antropometria materna, Brasil – PNDS/2006

Antropometria Materna	N	Abortos espontâneos		Natimortos		Total de óbitos	
		% ± (EP)	OR (IC 95%) ^a	% ± (EP)	OR (IC 95%) ^a	% ± (EP)	OR (IC 95%) ^a
IMC materno (kg/m²)							
Desnutrição (< 18,5)	251	4,5 (1,7)	0,55 (0,25-1,22)	0,1 (0,1)	0,08 (0,01-0,63) [*]	4,6 (1,7)	0,49 (0,22-1,06)
Normal (18,5-24,9)	3.302	7,8 (0,8)	1,00	1,2 (0,3)	1,00	9,0 (0,8)	1,00
Sobrepeso (25-29,9)	1.645	7,4 (1,3)	0,94 (0,63-1,41)	1,4 (0,5)	1,10 (0,44-2,79)	8,6 (1,3)	0,96 (0,67-1,56)
Obesidade 1 (≥ 30 -34,9)	625	6,6 (1,6)	0,84 (0,49-1,44)	2,2 (0,9)	1,83 (0,72-4,67)	8,7 (1,8)	0,97 (0,60-1,56)
Obesidade 2-3 (≥ 35)	359	14,3 (3,1)	1,96 (1,16-3,30) [*]	3,4 (2,4)	2,81 (0,60-13,22)	17,1 (2,8)	2,10 (1,36-3,25) [*]
IMC materno (por 1 kg/m²)	6.182	-	1,03 (1,00-1,07)	-	1,07 (1,00-1,14) [*]	-	1,04 (1,01-1,07) [*]
CC materna (cm)							
Normal (< 80)	2.782	7,4 (0,8)	1,00	0,9 (0,3)	1,00	8,3 (0,9)	1,00
Obesidade nível 1 (80-87,9)	1.457	7,9 (1,2)	1,06 (0,71-1,60)	1,3 (0,6)	1,41 (0,48-4,23)	9,1 (1,3)	1,10 (0,75-1,60)
Obesidade nível 2 (≥ 88)	1.758	8,2 (1,3)	1,10 (0,74-1,63)	2,4 (0,6)	2,61 (1,13-6,04) [*]	10,2 (1,3)	1,26 (0,90-1,75)
CC materna (por 1 cm)	5.997	-	1,01 (1,00-1,03)	-	1,03 (1,00-1,06)	-	1,02 (1,00-1,03) [*]
RCA materna							
Quartil 1	1.494	6,6 (1,0)	1,00	0,8 (0,4)	1,00	7,4 (1,0)	1,00
Quartil 2	1.495	8,1 (1,3)	1,25 (0,78-1,98)	0,9 (0,4)	1,09 (0,30-3,92)	8,9 (1,3)	1,23 (0,80-1,90)
Quartil 3	1.490	8,0 (1,2)	1,23 (0,79-1,93)	1,3 (0,5)	1,53 (0,48-4,88)	9,2 (1,3)	1,27 (0,84-1,93)
Quartil 4	1.494	8,4 (1,5)	1,30 (0,80-2,12)	2,8 (0,8)	3,42 (1,15-10,13) [*]	10,9 (1,5)	1,55 (1,02-2,35) [*]
RCA materno (por 0,1)	5.973	-	1,19 (0,94-1,51)	-	1,78 (1,13-2,81) [*]	-	1,29 (1,06-1,55) [*]

Nota: ^aOdds Ratio não ajustado; *p<0,05; CC - Circunferência da Cintura; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; OR - Odds Ratio; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde; RCA - Razão Cintura/Altura.

Tabela 7 - OR ajustados (IC 95%) para abortos espontâneos e natimortos, de acordo com a antropometria materna, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna	Abortos espontâneos	Natimortos	Total de óbitos
	OR Ajustado ^a (IC 95%)	OR Ajustado ^a (IC 95%)	OR Ajustado ^a (IC 95%)
IMC materno (kg/m²)			
Desnutrição (< 18,5)	0,44 (0,19-1,02)	0,06 (0,01-0,48)*	0,37 (0,16-0,83)
Normal (18,5-24,9)	1,00	1,00	1,00
Sobrepeso (25-29,9)	1,02 (0,64-1,64)	1,07 (0,43-2,67)	1,04 (0,68-1,59)
Obesidade 1 (≥ 30 -34,9)	1,14 (0,63-2,05)	2,16 (0,82-5,73)	1,29 (0,76-2,17)
Obesidade 2-3 (≥ 35)	2,49 (1,45-4,26)*	2,51 (0,46-13,74)	2,54 (1,49-4,31)*
IMC materno (por 1 kg/m²)	1,05 (1,01-1,08)*	1,06 (1,00-1,13)	1,05 (1,02-1,08)*
CC materna (cm)			
Normal (< 80)	1,00	1,00	1,00
Obesidade nível 1 (80-87,9)	0,91 (0,58-1,43)	1,32 (0,48-3,67)	0,96 (0,64-1,46)
Obesidade nível 2 (≥ 88)	1,30 (0,80-2,10)	2,91 (1,32-6,44)*	1,51 (1,00-2,31)
CC materna (por 1 cm)	1,02 (1,00-1,03)*	1,03 (1,00-1,06)	1,02 (1,01-1,04)*
RCA materna			
Quartil 1	1,00	1,00	1,00
Quartil 2	0,98 (0,59-1,64)	0,89 (0,25-3,21)	0,97 (0,61-1,54)
Quartil 3	1,18 (0,73-1,92)	1,40 (0,48-4,12)	1,21 (0,78-1,89)
Quartil 4	1,51 (0,89-2,59)*	3,17 (1,17-8,56)*	1,75 (1,09-2,81)*
RCA materno (por 0,1)	1,32 (1,03-1,69)*	1,65 (1,06-2,57)*	1,39 (1,12-1,73)*

Nota: ^aAjustado por idade da mulher, parturição, cor da pele, renda do domicílio, educação materna e tabagismo; CC - Circunferência da Cintura; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; OR - Odds Ratio; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde; RCA - Razão Cintura/Altura; *p<0,05.

Procedeu-se em seguida à análise de sensibilidade, que consistiu na avaliação de todas estas relações somente entre as mulheres que declararam apenas uma gravidez (Tabela 8). Estes resultados mostraram a mesma direção das associações encontradas para todas as mulheres. Mulheres obesas com $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ apresentaram maior chance de ter um aborto espontâneo, mesmo após os ajustes. Mulheres com obesidade abdominal apresentaram maior chance de ter natimortos. Assim, para cada aumento de uma unidade de IMC, CC e RCA a chance do total de mortes fetais também aumentou. Essas associações permaneceram significativas após o ajuste por idade da mulher, cor da pele, escolaridade materna, tabagismo e renda do domicílio e confirmam as associações encontradas para toda a população, independente do número de gravidezes.

Tabela 8 - Análise de sensibilidade: OR não ajustados e ajustados (IC 95%) para abortos espontâneos e natimortos, de acordo com a antropometria materna entre as mulheres que declararam uma gravidez, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna	Abortos				Natimortos				Abortos + Natimortos			
	n ^a	% ^b ± (EP)	OR não ajustado (IC 95%)	OR Ajustado ^c (IC 95%)	n ^a	% ^b ± (EP)	OR não ajustado (IC 95%)	OR Ajustado ^c (IC 95%)	n ^a	% ^b ± (EP)	OR não ajustado (IC 95%)	OR Ajustado ^c (IC 95%)
IMC			2,038				1,905				2,065	
Normal	95	5,3 (0,8)	1,00	1,00	16	1,1 (0,4)	1,00	1,00	111	6,3 (0,9)	1,00	1,00
Desnutrição	8	0,3 (0,2)	0,58 (0,20-1,67)	0,43 (0,13-1,41)	1	0,1 (0,1)	0,10 (0,01-0,81)	0,09 (0,01-1,00)	9	0,3 (0,2)	0,50 (0,18-1,38)	0,35 (0,11-1,12)
Sobrepeso	36	1,5 (0,4)	0,69 (0,37-1,28)	0,83 (0,41-1,69)	6	0,4 (0,2)	0,81 (0,24-2,78)	0,65 (0,18-2,38)	42	1,9 (0,5)	0,71 (0,41-1,23)	0,79 (0,42-1,50)
Obesidade 1	6	0,1 (0,1)	0,22 (0,08-0,63)	0,28 (0,09-0,85)	2	0,1 (0,1)	0,87 (0,14-5,37)	1,15 (0,18-7,28)	8	0,2 (0,1)	0,32 (0,12-0,85)	0,41 (0,15-1,11)
Obesidade 2-3	15	1,2 (0,4)	2,68 (1,19-6,03)	3,05 (1,33-7,01)	1	0,03 (0,03)	0,40 (0,05-3,36)	0,35 (0,03-3,73)	16	1,1 (0,4)	2,30 (1,04-5,09)	2,56 (1,14-5,77)
IMC (kg/m ²)	15		1,05	1,07			1,01	1,00			1,05	1,06
	9	-	(1,00-1,11)	(1,02-1,13)	26	-	(0,94-1,09)	(0,92-1,09)	185	-	(1,00-1,10)	(1,01-1,12)
CC												
Normal	87	4,7 (0,8)	1,00	1,00	12	0,7 (0,3)	1,00	1,00	99	5,3 (0,8)	1,00	1,00
Obesidade 1	36	1,5 (0,4)	0,81 (0,44-1,51)	0,65 (0,32-1,34)	4	0,2 (0,1)	0,65 (0,13-3,32)	0,34 (0,04-2,89)	40	1,6 (0,4)	0,79 (0,44-1,43)	0,60 (0,30-1,18)
Obesidade 2	32	2,4 (0,7)	1,19 (0,62-2,27)	1,31 (0,63-2,70)	8	0,7 (0,3)	2,12 (0,60-7,44)	1,99 (0,79-5,00)	40	3,0 (0,7)	1,31 (0,74-2,30)	1,44 (0,77-2,69)
CC (cm)	15		1,03	1,03			1,02	1,01			1,02	1,03
	5	-	(1,00-1,05)	(1,00-1,05)	24	-	(0,97-1,07)	(0,97-1,06)	179	-	(1,00-1,04)	(1,00-1,05)
RCA - quartis												
1	52	2,3 (0,5)	1,00	1,00	6	0,4 (0,2)	1,00	1,00	58	2,7 (0,5)	1,00	1,00
2	43	2,6 (0,6)	1,35 (0,70-2,60)	1,13 (0,52-2,48)	6	0,4 (0,2)	1,34 (0,24-7,47)	1,09 (0,17-6,80)	49	2,9 (0,7)	1,35 (0,73-2,51)	1,58 (0,89-2,80)
3	34	1,6 (0,4)	1,02 (0,53-1,96)	1,05 (0,48-2,26)	6	0,4 (0,2)	1,71 (0,29-9,97)	1,22 (0,29-5,18)	40	2,0 (0,5)	1,11 (0,60-2,08)	1,58 (0,89-2,80)
4	25	2,0 (0,5)	1,55 (0,76-2,18)	1,62 (0,75-3,46)	6	0,4 (0,2)	1,81 (0,34-9,48)	1,55 (0,35-6,83)	31	2,3 (0,6)	1,60 (0,82-3,11)	1,58 (0,89-2,80)
RCA	15		1,42	1,50			1,31	1,14			1,40	1,46
	4	-	(0,96-2,09)	(1,00-2,24)	24	-	(0,64-2,65)	(0,62-2,09)	178	-	(0,99-1,98)	(1,01-2,11)

Notas: ^aTamanho amostral; ^bproporções populacionais; ^cAjustado por idade da mulher, cor da pele, renda do domicílio, escolaridade materna e tabagismo; CC - Circunferência da Cintura; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; OR - Odds Ratio; RCA - Razão Cintura/Altura.

3.3 Associação entre o estado nutricional materno e a ocorrência de alterações nutricionais da criança

O segundo desfecho investigado foi o estado nutricional alterado da criança, o que incluiu: baixa estatura, desnutrição e sobrepeso/obesidade. Os resultados descritos a seguir se referem ao segundo artigo produzido a partir deste trabalho. Têm por objetivo investigar a relação entre o estado nutricional materno e a ocorrência de desequilíbrios nutricionais de seus filhos.

Em relação à população estudada para este segundo estudo, excluíram-se das análises as mulheres que declararam abortos espontâneos e natimortos ($n = 594$), crianças que morreram antes da data da entrevista ($n = 105$), crianças que não viviam com suas mães ($n = 178$), crianças com mais de 60 meses de idade ($n = 1.081$), crianças com valores extremos de escores-z (± 5 DP) para os indicadores nutricionais utilizados ($n = 68$), provavelmente implausíveis, e crianças sem dados relevantes para este estudo ($n = 7$). Com isso, a amostra final estudada ficou composta de 4.258 mulheres não grávidas com seus respectivos filhos vivos com idade ≤ 60 meses. Este número variou para cada modelo, devido a dados faltantes de antropometria ($n = 201$) e de outras variáveis de interesse ($n = 156$).

A média de idade $\pm$ EP das crianças foi $29,1 \pm 0,5$ meses e 47,6% das crianças eram do sexo feminino. A média geral dos índices estatura-por-idade e IMC-por-idade em escore z foi -0,31 e 0,43, respectivamente.

Ao avaliar as médias dos índices EIZ e IMCZ, de acordo com características populacionais, observaram-se médias mais baixas do índice EIZ entre as crianças do sexo masculino e maiores idades; e também entre aquelas crianças cujas mães apresentaram baixo nível educacional, baixa renda, maior parturição, maior insegurança alimentar e não fumantes ($p < 0,05$) (Tabela 9). Não encontramos diferenças entre as médias de EIZ para as categorias de situação do domicílio e estado marital. Maiores médias de IMCZ foram observadas entre crianças mais velhas e crianças cujas mães apresentavam maiores níveis educacionais e maior renda ($p < 0,05$). As médias de IMCZ não foram diferentes entre as categorias de outras características maternas e do domicílio.

Tabela 9 - Médias de estatura- e índice de massa corporal-por-idade em escores z, de acordo com características populacionais, Brasil – PNDS/2006

(Continua)						
Características maternas, da criança e do domicílio	n ^a	EIZ ^b Média (EP) ^c	p ^d	n ^a	IMCZ ^c Média (EP) ^c	p ^d
Sexo da criança			0,04			0,41
Masculino	2.059	- 0,37 (0,05)		2.048	0,46 (0,04)	
Feminino	1.949	- 0,23 (0,05)		1.941	0,41 (0,04)	
Idade da criança (meses)			< 0,0001			< 0,0001
0-12	867	0,20 (0,09)		861	0,14 (0,07)	
13-24,9	766	- 0,38 (0,10)		760	0,49 (0,08)	
25-36,9	780	- 0,47 (0,06)		777	0,62 (0,05)	
37-48,9	810	- 0,43 (0,06)		808	0,57 (0,06)	
49-60	785	- 0,33 (0,08)		783	0,35 (0,06)	
EIZ (criança)	-	-		3.989	0,45 (0,03)	0,04
IMCZ (criança)	4.008	- 0,30 (0,04)	0,15	-	-	
Idade materna (anos)			< 0,0001			0,70
15-19	342	- 0,45 (0,13)		337	0,37 (0,12)	
20-24	1.164	- 0,44 (0,06)		1.162	0,40 (0,06)	
25-29	1.141	- 0,19 (0,08)		1.134	0,42 (0,06)	
30-34	759	- 0,13 (0,06)		756	0,52 (0,06)	
35-39	398	- 0,33 (0,13)		398	0,49 (0,09)	
≥ 40	204	- 0,34 (0,12)		202	0,50 (0,11)	
Escolaridade materna (anos)			< 0,0001			0,03
0	117	- 1,00 (0,28)		119	0,48 (0,20)	
1-4	906	- 0,63 (0,07)		904	0,28 (0,07)	
5-8	1.447	- 0,30 (0,05)		1.438	0,51 (0,05)	
9-11	1.279	- 0,11 (0,07)		1.272	0,40 (0,05)	
12+	237	- 0,28 (0,16)		234	0,63 (0,11)	
Parturição			< 0,0001			0,14
0-1	1.291	- 0,20 (0,06)		1.281	0,46 (0,06)	
2-3	1.991	- 0,31 (0,05)		1.982	0,44 (0,04)	
≥ 4	726	- 0,70 (0,07)		726	0,31 (0,06)	
Estado civil			0,87			0,30
Casada ou união	3.406	- 0,31 (0,05)		3.391	0,45 (0,03)	
Solteira	226	- 0,33 (0,14)		225	0,23 (0,20)	
Viúva	19	- 0,10 (0,30)		19	1,18 (0,44)	
Divorciada	355	- 0,25 (0,12)		352	0,44 (0,10)	
Tabagismo			0,06			0,91
Não	3.402	- 0,48 (0,11)		3.386	0,45 (0,11)	
Sim	606	- 0,27 (0,04)		603	0,43 (0,03)	
Área de residência			0,29			0,44
Urbana	2.636	- 0,28 (0,04)		2.624	0,44 (0,04)	
Rural	1.372	- 0,41 (0,11)		1.365	0,39 (0,05)	

Tabela 9 - Médias de estatura- e índice de massa corporal-por-idade em escores z, de acordo com características populacionais, Brasil – PNDS/2006

(Conclusão)						
Características maternas, da criança e do domicílio	n ^a	EIZ ^b Média (EP) ^c	p ^d	n ^a	IMCZ ^e Média (EP) ^c	p ^d
Renda do domicílio^f (quartil)			< 0,0001			0,001
Quartil 1 (0-270)	866	- 0,60 (0,07)		865	0,25 (0,06)	
Quartil 2 (271-500)	1.011	- 0,42 (0,08)		1.006	0,40 (0,06)	
Quartil 3 (501-972)	771	- 0,15 (0,06)		767	0,59 (0,07)	
Quartil 4 (≥ 973)	908	- 0,13 (0,08)		903	0,48 (0,07)	
Segurança alimentar do domicílio			< 0,0001			0,34
Seguro	1.926	- 0,15 (0,06)		1.913	0,46 (0,04)	
Levemente inseguro	1.139	- 0,38 (0,05)		1.113	0,44 (0,06)	
Moderadamente inseguro	494	- 0,54 (0,09)		493	0,36 (0,08)	
Altamente inseguro	327	- 0,80 (0,11)		329	0,29 (0,11)	

Nota: ^aTamanho amostral; ^bEIZ - Índice estatura-por-idade em escore z; ^cMédia considerando o desenho amostral complexo; ^dTeste F; ^eIMCZ - Índice de massa corporal por idade em escore z; ^fValor em reais; EP - Erro Padrão; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Em seguida, procedeu-se à análise das associações entre os indicadores antropométricos maternos com o índice estatura-por-idade em escore z (Tabela 10). Observou-se que a estatura e a circunferência da cintura da mãe, mas não o IMC, estiveram positivamente associados ao EIZ, em uma relação linear. Após os ajustes por idade da mulher, escolaridade, parturição, tabagismo, renda do domicílio e segurança alimentar do domicílio, crianças cuja estatura da mãe foi < 145 cm tiveram EIZ 1,2 menor que aquelas mães com 160 cm ou mais (p de tendência < 0,0001). Ao acrescentar outros ajustes, como estatura e IMC maternos, as crianças cujas mães apresentavam circunferência da cintura ≥ 88 cm tiveram EIZ 0,3 maior quando comparadas com as mães com CC < 80 cm (p de tendência < 0,01).

Além das relações contínuas, também foram examinadas as associações entre a antropometria materna e a prevalência de baixa estatura das crianças (EIZ < -2 DP) (Tabela 11). Na análise multivariada, a estatura materna esteve inversamente relacionada à prevalência de baixa estatura, com uma tendência linear. As razões de prevalência ajustadas e IC 95% para as categorias de estatura da mãe < 145, 145-149, 150-154, 155-159 e ≥ 160 cm foram, respectivamente: 2,95 (1,51-5,77), 2,29 (1,33-3,93), 1,09 (0,63-1,87), e 0,89 (0,45-1,77); (p tendência = 0,001).

Ademais, a CC materna, independente do IMC materno, da estatura e das características sociodemográficas, foram inversamente e linearmente relacionadas à baixa estatura (Gráfico 1). Em comparação com mães no menor quintil de CC (mediana = 63,9), crianças cujas mães se encontravam no maior quintil da distribuição (mediana = 98,3) tiveram 85,0% menor prevalência de baixa estatura (p de tendência = 0,001).

Tabela 10 - Índice estatura-por-idade em escores z das crianças de acordo com a antropometria materna, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna	n	EIZ					
		Média (EP)	p ^a	Diferença não ajustada (IC 95%)	p ^b	Diferença ajustada ^c (IC 95%)	p ^b
Estatura		3.995	<0,0001		<0,0001		<0,0001
< 145 cm	123	- 1,22 (0,14)		-1,29 (- 1,59, - 0,98)		-1,15 (- 1,45, - 0,85)	
145-149 cm	397	- 0,99 (0,07)		-1,05 (- 1,24, - 0,87)		-0,94 (- 1,13, - 0,74)	
150-154 cm	964	- 0,58 (0,06)		-0,64 (- 0,80, - 0,49)		-0,57 (- 0,74, - 0,40)	
155-159 cm	1.228	- 0,27 (0,06)		-0,33 (- 0,50, - 0,17)		-0,25 (- 0,42, - 0,08)	
≥ 160 cm	1.283	0,07 (0,07)		1,00		1,00	
Índice de Massa Corporal		3.990	0,09		0,06		0,14
Desnutrição (<18,5 kg/m ²)	174	- 0,57 (0,18)		- 0,21 (- 0,56, 0,14)		- 0,12 (- 0,45, 0,22)	
Normal (18,5-24,9 kg/m ²)	2.173	- 0,36 (0,04)		1,00		1,00	
Sobrepeso (25-29,9 kg/m ²)	1.067	- 0,15 (0,08)		0,21 (0,04, 0,37)		0,16 (- 0,01, 0,34)	
Obesidade I (30-34,9 kg/m ²)	399	- 0,26 (0,11)		0,10 (- 0,11, 0,31)		0,10 (- 0,10, 0,30)	
Obesidade II-III (≥ 35 kg/m ²)	177	- 0,40 (0,09)		- 0,05 (- 0,24, 0,15)		- 0,07 (- 0,30, 0,16)	
Circunferência da Cintura		3.901	<0,0001		<0,0001		0,01
Normal (< 80 cm)	1.836	- 0,46 (0,05)		1,00		1,00	
Obesidade nível 1 (80-87,9 cm)	943	- 0,20 (0,07)		0,26 (0,09, 0,42)		0,21 (0,04, 0,38)	
Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	1.122	- 0,14 (0,07)		0,32 (0,15, 0,48)		0,32 (0,06, 0,58)	

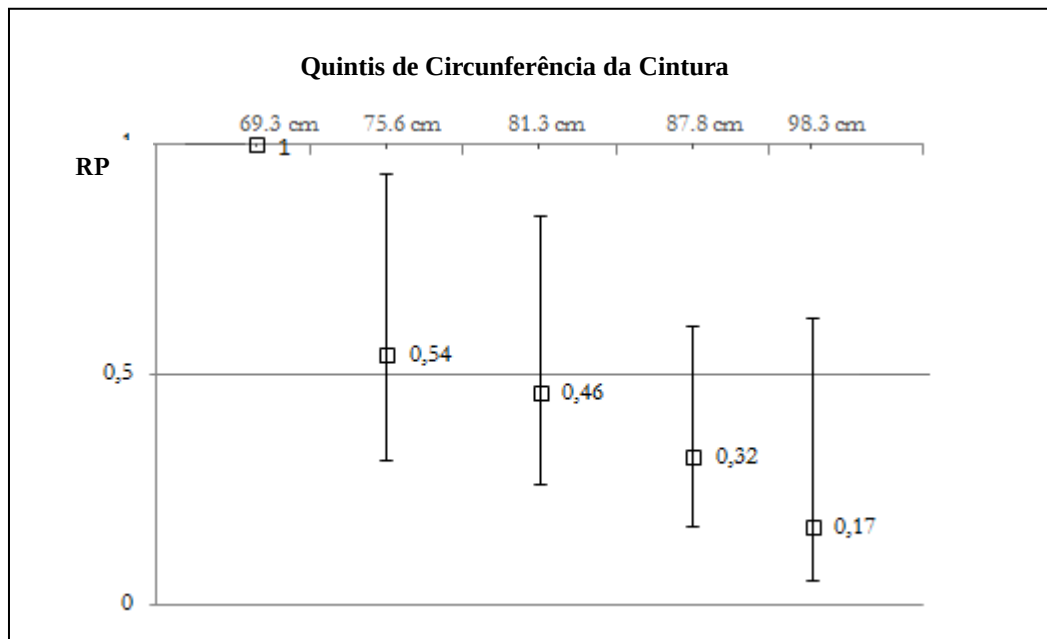
Nota: ^aTeste F; ^bTeste para tendência linear; ^cDiferenças de médias ajustadas por idade da mulher, escolaridade, tabagismo, parturição, renda do domicílio e segurança alimentar do domicílio. O modelo para a CC foi adicionalmente ajustada por estatura e IMC maternos. Tamanho amostral dos modelos ajustados foram 3.420, 3.415 e 3.335 para estatura materna, IMC e CC, respectivamente. CC - Circunferência da Cintura; EIZ - Estatura-por-idade em escore z; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Tabela 11 - Prevalência, razões de prevalência (RP) não ajustadas e ajustadas e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) de crianças com baixa estatura de acordo com antropometria materna, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna	Crianças com baixa estatura – EIZ < -2 DP				
	% (EP)	p ^a	RP não ajustada (IC 95%)	p ^b	RP ajustada ^c (IC 95%)
Estatura		<0,0001		<0,0001	0,001
< 145 cm	20,0 (4,4)		3,98 (2,10-7,55)		2,95 (1,51-5,77)
145-149 cm	14,1 (2,3)		2,81 (1,58-4,98)		2,29 (1,33-3,93)
150-154 cm	7,0 (1,2)		1,38 (0,83-2,30)		1,09 (0,63-1,87)
155-159 cm	6,0 (1,4)		1,19 (0,60-2,36)		0,89 (0,45-1,77)
≥ 160 cm	5,0 (1,2)		1,00		1,00
Índice de Massa Corporal		0,23		0,32	0,57
Desnutrição (< 18,5 kg/m ²)	13,5 (6,5)		1,86 (0,69-4,97)		1,64 (0,63-4,26)
Normal (18,5-24,9 kg/m ²)	7,3 (1,0)		1,00		1,00
Sobrepeso (25-29,9 kg/m ²)	5,1 (1,0)		0,70 (0,44-1,12)		0,78 (0,48-1,27)
Obesidade I (30-34,9 kg/m ²)	7,0 (2,0)		0,96 (0,54-1,71)		1,09 (0,63-1,89)
Obesidade II-III (≥ 35 kg/m ²)	6,3 (2,6)		0,86 (0,37-2,00)		0,80 (0,29-2,22)
Circunferência da Cintura		<0,0001		0,01	0,02
Normal (< 80 cm)	9,3 (1,4)		1,00		1,00
Obesidade nível 1 (80-87,9 cm)	3,9 (0,7)		0,43 (0,28-0,66)		0,48 (0,27-0,84)
Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	5,5 (1,0)		0,59 (0,39-0,89)		0,43 (0,19-0,95)

Nota: ^aTeste qui-quadrado de Pearson baseado no desenho amostral; ^bp teste de tendência; ^cRazões de prevalência ajustadas para idade da mulher, escolaridade, tabagismo, parturição, renda do domicílio e segurança alimentar do domicílio. O modelo para CC foi adicionalmente ajustado pela estatura e IMC maternos. CC - Circunferência da Cintura; DP - Desvio Padrão; EIZ - Índice Estatura-por-idade em escores z; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde; RP - Razão de Prevalência.

Gráfico 1 - Razões de prevalência e IC 95% para baixa estatura da criança de acordo com quintis de circunferência da cintura materna, Brasil – PNDS/2006



Nota: *p de tendência = 0,001; Razões de Prevalência (RP) e Intervalos de 95% de Confiança (IC 95%): 1º quintil - referência; 2º quintil 0,54 (0,31-0,93); 3º quintil 0,46 (0,26-0,84); 4º quintil 0,32 (0,17-0,60); 5º quintil 0,17 (0,05-0,62); PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Por último, examinaram-se as associações entre indicadores antropométricos maternos e o índice IMCZ da criança (Tabela 12). Observou-se que o IMC e a CC maternos, mas não a estatura materna, se associaram positivamente ao IMCZ. Após ajuste multivariado, crianças cujas mães apresentavam $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$ tiveram IMCZ 0,4 maior quando comparados com as mães com IMC normal ($18,5\text{-}24,9 \text{ kg/m}^2$); (p de tendência < 0,0001).

Ao acrescentar os ajustes estatura e IMC maternos, a CC não permaneceu mais associada ao IMCZ. A antropometria materna não se associou à prevalência de sobrepeso/obesidade da criança ($\text{IMCZ} > 2 \text{ DP}$) neste estudo (Tabela 13).

Tabela 12 - Índice de massa corporal-por-idade em escores z das crianças, de acordo com a antropometria materna, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna	n	IMCZ					
		Média (EP)	p ^a	Diferença não ajustada (IC 95%)	p ^b	Diferença ajustada ^c (IC 95%)	p ^b
Estatura			0,67		0,80		0,27
< 145 cm	122	0,23 (0,20)		-0,19 (- 0,60, 0,21)		-0,05 (- 0,48, 0,37)	
145-149 cm	396	0,51 (0,08)		0,08 (- 0,11, 0,28)		0,13 (- 0,07, 0,33)	
150-154 cm	959	0,47 (0,05)		0,04 (- 0,11, 0,18)		0,11 (- 0,06, 0,27)	
155-159 cm	1.224	0,41 (0,06)		-0,01 (- 0,17, 0,15)		0,01 (- 0,17, 0,18)	
≥ 160 cm	1.276	0,43 (0,05)		1,00		1,00	
Índice de Massa Corporal			<0,0001		<0,0001		<0,0001
Desnutrição (< 18,5 kg/m ²)	171	- 0,03 (0,12)		-0,40 (- 0,64, -0,16)		-0,34 (-0,60, -0,08)	
Normal (18,5-24,9 kg/m ²)	2.164	0,37 (0,04)		1,00		1,00	
Sobrepeso (25-29,9 kg/m ²)	1.067	0,47 (0,06)		0,10 (- 0,03, 0,23)		0,12 (- 0,02, 0,26)	
Obesidade I (30-34,9 kg/m ²)	397	0,73 (0,08)		0,35 (0,18, 0,53)		0,37 (0,19, 0,55)	
Obesidade II-III (≥ 35 kg/m ²)	175	0,82 (0,12)		0,45 (0,19, 0,70)		0,42 (0,15, 0,69)	
Circunferência da Cintura			0,02		0,004		0,99
Normal (< 80 cm)	1.818	0,35 (0,04)		1,00		1,00	
Obesidade nível 1 (80-87,9 cm)	946	0,47 (0,05)		0,12 (- 0,20, 0,25)		0,05 (- 0,12, 0,23)	
Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	1.120	0,56 (0,06)		0,20 (0,06, 0,35)		- 0,02 (- 0,29, 0,25)	

Nota: ^aTeste F; ^bTeste para tendência linear; ^cDiferenças de médias ajustadas por idade da mulher, escolaridade, tabagismo, parturição, renda do domicílio e segurança alimentar do domicílio. O modelo para a CC foi adicionalmente ajustada por estatura e IMC maternos. Tamanho amostral dos modelos ajustados foram 3.407, 3.404 e 3.335 para estatura materna, IMC e CC, respectivamente. CC - Circunferência da Cintura; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; IMCZ - Índice de Massa Corporal-por-idade em escore z; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Tabela 13 - Prevalência, razões de prevalência (RP) não ajustadas e ajustadas e intervalos de 95% de confiança (IC 95%) de crianças com sobrepeso/obesidade, de acordo com antropometria materna, Brasil – PNDS/2006

Antropometria materna	Crianças com sobrepeso/obesidade – IMCZ > 2 DP				
	% (EP)	p ^a	RP não ajustada (IC 95%)	p ^b	RP ajustada ^c (IC 95%)
Estatura		0,95		0,94	
< 145 cm	9,3 (4,2)		1,32 (0,51-3,43)		1,60 (0,60-4,21)
145-149 cm	5,9 (1,7)		0,84 (0,44-1,61)		1,13 (0,55-2,33)
150-154 cm	7,5 (1,4)		1,06 (0,65-1,71)		1,08 (0,63-1,86)
155-159 cm	7,0 (1,3)		1,00 (0,61-1,62)		1,00 (0,58-1,74)
≥ 160 cm	7,1 (1,2)		1,00		1,00
Índice de Massa Corporal		0,09		0,70	
Desnutrição (< 18,5 kg/m ²)	1,3 (0,7)		0,18 (0,06-0,53)		0,18 (0,05-0,62)
Normal (18,5-24,9 kg/m ²)	7,4 (1,0)		1,00		1,00
Sobrepeso (25-29,9 kg/m ²)	6,7 (1,1)		0,91 (0,60-1,37)		0,93 (0,59-1,46)
Obesidade I (30-34,9 kg/m ²)	7,0 (2,0)		0,96 (0,52-1,78)		0,98 (0,50-1,92)
Obesidade II-III (≥ 35 kg/m ²)	11,9 (3,6)		1,62 (0,86-3,07)		1,11 (0,51-2,24)
Circunferência da Cintura		0,70		0,84	
Normal (< 80 cm)	7,1 (1,1)		1,00		1,00
Obesidade nível 1 (80-87,9 cm)	6,2 (1,1)		0,87 (0,55-1,37)		0,84 (0,49-1,44)
Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	7,6 (1,2)		1,07 (0,69-1,64)		1,09 (0,56-2,13)

Nota: ^aTeste qui-quadrado de Pearson baseado no desenho amostral; ^bp teste de tendência; ^cRazões de prevalência ajustadas para idade da mulher, escolaridade, tabagismo, parturição, renda do domicílio e segurança alimentar do domicílio. O modelo para CC foi adicionalmente ajustado pela estatura e IMC maternos. CC - Circunferência da Cintura; DP - Desvio Padrão; EP - Erro Padrão; IC 95% - Intervalo de 95% de Confiança; IMC - Índice de Massa Corporal; IMCZ - Índice de Massa Corporal-idade em escores z; RP - Razão de Prevalência.

3.4 Associação entre extremos nutricionais materno e a mortalidade em crianças < 5 anos

O terceiro e último desfecho investigado neste trabalho foram os óbitos entre os nascidos vivos a partir de 2001 das mulheres estudadas (óbitos neonatais, pós-neonatais e o total de óbitos). Os próximos resultados a serem descritos compõem o terceiro artigo produzidos no âmbito do desenvolvimento desta tese e se referem à relação entre a antropometria materna e os óbitos entre as crianças menores de cinco anos.

Em relação à população estudada para este desfecho foram excluídas as mulheres que declararam o término da gravidez em aborto espontâneo ou natimorto ($n = 594$), com dados faltantes de antropometria materna ($n = 201$) e dados faltantes das demais variáveis de interesse ($n = 104$). Ao final, analisaram-se 5.392 mães não grávidas, com seus respectivos filhos nascidos vivos após janeiro de 2001 até a data da entrevista.

Cerca de um terço das mulheres apresentou estatura < 155 centímetros (34,1%; EP 1,4), 4,3% (EP 0,5) eram desnutridas ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$); 42,5% (EP 1,4) tinham sobrepeso ou obesidade ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$); 24,3% (EP 1,1), obesidade abdominal nível 1 (CC entre 80-88 cm); e 30% (EP 1,4), obesidade abdominal nível 2 (CC ≥ 88 cm) (Tabela 14). Em relação ao desfecho a amostra estudada apresentou 96 óbitos, sendo 59 neonatais, 29 pós-neonatais e 8 em crianças entre um e cinco anos de idade. Considerando o peso amostral, estes eventos representavam 1,0% (EP 0,2), 0,4% (EP 0,1) e 0,06 (EP 0,02), respectivamente. Observou-se que a maioria dos óbitos ocorreu entre as mães que apresentavam alguma alteração antropométrica e nutricional.

A Tabela 14 mostra a ocorrência de um maior número de óbito entre as mulheres que se declararam da cor parda, que possuíam mais de dois filhos, que eram residentes das regiões Norte e Nordeste do Brasil e que pertenciam à classificação socioeconômica D e E, as de pior desempenho.

Tabela 14 - Associação da antropometria materna e outras características sociodemográficas com a morte de crianças menores de seis anos, Brasil – PNDS/2006
(n = 5.392)

(Continua)

Antropometria materna e características sociodemográficas	n ^a	% ^b ± (EP)	Número de óbitos ^a	OR não ajustado (IC 95%)	p
Estatura materna					
≥ 160 cm	1.719	35,0 (1,5)	23	1,00	-
155-159,9 cm	1.659	30,9 (1,3)	26	0,82 (0,36-1,89)	0,645
≤ 154,9 cm	2.014	34,1 (1,4)	47	1,80 (0,84-3,85)	0,133
Índice de Massa Corporal materno					
Normal (18,5-24,9 kg/m ²)	2.926	53,2 (1,4)	42	1,00	-
Desnutrição (< 18,5 kg/m ²)	233	4,3 (0,5)	5	2,30 (0,67-7,90)	0,185
Sobrepeso/Obesidade (≥ 25 kg/m ²)	2.233	42,5 (1,4)	49	1,92 (1,07-3,48)	0,032
Circunferência da Cintura materna					
Normal (< 80 cm)	2.500	45,7 (1,4)	36	1,00	-
Obesidade nível 1 (80-87,9 cm)	1.315	24,3 (1,1)	25	1,37 (0,67-2,77)	0,385
Obesidade nível 2 (≥ 88 cm)	1.577	30,0 (1,4)	35	1,94 (0,96-3,92)	0,065
Idade materna (anos)					
15-19	371	8,8 (0,9)	8	1,00	-
20-24	1.498	30,3 (1,3)	26	0,56 (0,19-1,65)	0,293
25-29	1.554	25,8 (1,0)	23	0,85 (0,29-2,48)	0,771
30-34	1.075	18,3 (1,1)	23	0,76 (0,27-2,14)	0,599
35-39	578	10,5 (0,9)	11	0,72 (0,20-2,63)	0,621
≥ 40	316	6,3 (0,8)	5	1,59 (0,34-7,44)	0,555
Cor da pele					
Branca	1.863	34,0 (1,4)	21	1,00	-
Parda	2.706	49,7 (1,7)	54	2,67 (1,40-5,10)	0,003
Preta	532	10,7 (1,1)	13	2,98 (1,25-7,11)	0,014
Outras	291	5,6 (0,7)	8	5,78 (1,93-17,33)	0,002
Parturição					
0-1	1.576	36,0 (1,4)	16	1,00	-
2-3	2.752	53,0 (1,5)	45	1,59 (0,70-3,60)	0,263
≥ 4	1.064	11,0 (0,7)	35	3,76 (1,68-8,41)	0,001

Tabela 14 - Associação da antropometria materna e outras características sociodemográficas com a morte de crianças menores de seis anos, Brasil – PNDS/2006
(n = 5.392)

(Conclusão)

Antropometria materna e características sociodemográficas	n ^a	% ^b ± (EP)	Número de óbitos ^a	OR não ajustado (IC 95%)	p
Região de moradia					
Norte	1.166	10,5 (0,8)	29	1,00	-
Nordeste	1.058	29,4 (1,9)	25	0,62 (0,29-1,31)	0,213
Sudeste	1.017	39,3 (2,2)	11	0,26 (0,10-0,72)	0,009
Sul	1.047	13,0 (0,8)	15	0,44 (0,18-1,12)	0,085
Centro-Oeste	1.104	7,8 (0,5)	16	0,50 (0,22-1,11)	0,086
Classificação socioeconômica (ABIPEME)					
A+B – Classe alta e média alta	734	16,7 (1,5)	5	1,00	-
C – Classe média	2.323	43,7 (1,5)	39	7,39 (2,16-25,32)	0,001
D – Classe pobre	1.478	26,7 (1,3)	32	13,04 (3,76-45,31)	< 0,0001
E – Classe muito pobre	857	12,9 (1,0)	20	16,97 (4,72-61,01)	< 0,0001
Tabagismo					0,676
Não	4.534	84,1 (1,1)	77	1,00	
Sim	858	15,9 (1,1)	19	1,19 (0,53-2,65)	
Tempo desde o nascimento (meses)	5.392	37,4 (0,5)	96	1,00 (0,99-1,02)	0,624

Nota: ^aTamanho amostral; ^b% e Erro Padrão (EP) considerando o desenho amostral complexo; IC 95% = Intervalo de 95% de Confiança; OR = Odds Ratio; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

A partir da regressão logística, foi possível observar associação inversa entre a estatura materna e a mortalidade pós-neonatal. As crianças nascidas de mães com baixa estatura (< 155 cm) apresentaram seis vezes a chance daquelas nascidas de mães com estatura normal (≥ 160 cm) de morrer no período pós-neonatal (29º dia – < 1 ano). Esta relação permaneceu após ajustes por classificação socioeconômica, cor da pele, parturição, região de moradia e idade da mulher, porém com uma força de associação menor (OR = 4,28; IC 95%: 1,28-14,34) (Tabela 15).

A obesidade materna se associou à ocorrência de mortes, porém positivamente. Crianças cujas mães têm obesidade abdominal (CC ≥ 88 cm) apresentaram 3,36 vezes a chance daquelas cujas mães têm CC normal (< 80 cm) de morrer no período neonatal. Após ajuste por classificação socioeconômica, cor da pele, parturição, região de moradia, idade da

mulher, tabagismo e tempo decorrido desde a data de nascimento, essa associação permaneceu significativa (OR = 3,19; IC 95%: 1,25-8,12) (Tabela 15). As mães que apresentaram sobrepeso ou obesidade ($\text{IMC} \geq 25 \text{ kg/m}^2$) também tiveram maior chance de ter óbito neonatal, mesmo após os ajustes por características sociodemográficas (OR = 2,45; IC 95%: 1,16-5,18).

Por fim, encontrou-se uma forte associação entre a desnutrição ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$) e a mortalidade pós-neonatal. Esta associação inversa permanece significativa mesmo após ajustes por classificação socioeconômica, cor da pele, parturição, região de moradia, idade da mulher, tabagismo e tempo decorrido desde a data de nascimento (OR = 8,86; IC 95%: 2,36-33,31).

Tabela 15 - Associação da antropometria materna com a mortalidade de crianças menores de cinco anos, Brasil – PNDS/2006 (n = 5.392).

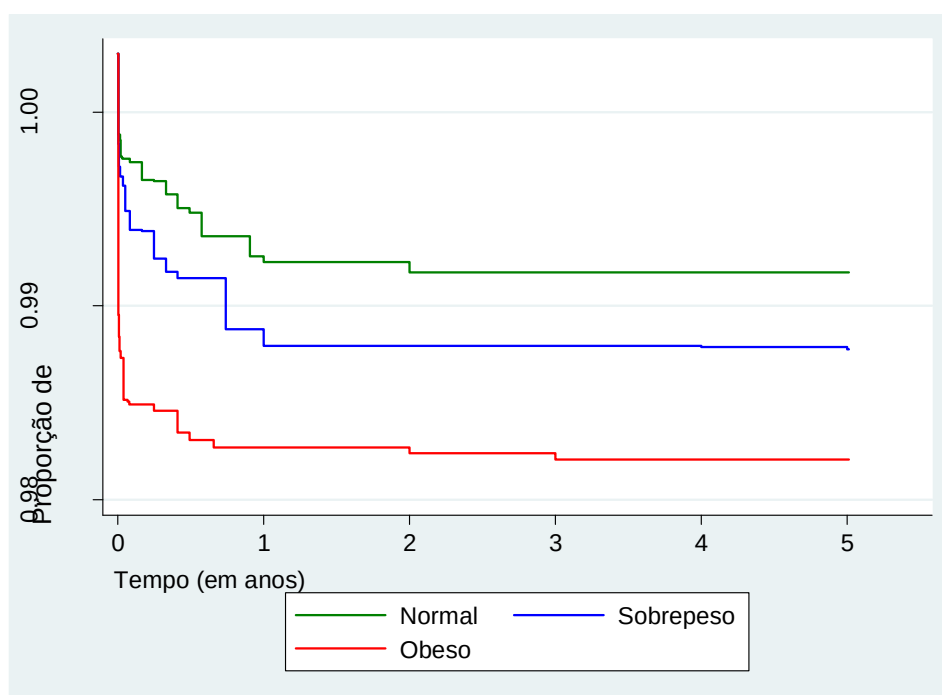
Antropometria materna	Óbitos entre crianças < 5 anos 0-5 anos (n = 96)		Óbitos neonatais 0-28 dias (n = 59)		Óbitos pós-neonatais 29 dias a < 1 ano (n = 29)	
	OR não ajustado (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%) ^a	OR não ajustado (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%) ^a	OR não ajustado (IC 95%)	OR ajustado (IC 95%) ^a
Estatura						
≥ 160 cm	1,00	-	1,00	-	1,00	1,00
155-159,9 cm	0,82 (0,36-1,89)	-	0,74 (0,28-1,94)	-	0,83 (0,19-3,54)	0,74 (0,16-3,32)
≤ 154,9 cm	1,80 (0,84-3,85)	-	1,07 (0,41-2,82)	-	6,02 (1,85-19,60)*	4,28 (1,28-14,34)*
CC						
Normal	1,00	-	1,00	1,00	1,00	-
Obesidade nível 1	1,37 (0,67-2,77)	-	1,49 (0,57-3,90)	1,59 (0,58-4,35)	1,23 (0,39-3,84)	-
Obesidade nível 2	1,94 (0,96-3,92)	-	3,36 (1,34-8,42)*	3,19 (1,25-8,12)*	0,47 (0,16-1,40)	-
IMC						
Normal	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Desnutrição	2,30 (0,67-7,90)	2,59 (0,75-8,97)	0,31 (0,07-1,31)	0,36 (0,08-1,67)	7,14 (1,74-29,34)*	8,86 (2,36-33,31)*
Sobrepeso/Obesidade	1,92 (1,07-3,48)*	1,94 (1,07-3,53)*	2,43 (1,14-5,21)*	2,45 (1,16-5,18)*	1,31 (0,47-3,65)	1,30 (0,49-3,40)

Nota: Modelos construídos considerando o desenho amostral complexo; ^aAjustado por classificação socioeconômica (ABIPME), cor da pele, paridade, região de moradia, idade da mulher, tabagismo, e tempo decorrido desde a data de nascimento; CC = Circunferência da Cintura; IC 95% = Intervalos de 95% de Confiança; IMC = Índice de Massa Corporal; OR = Odds Ratio; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde; *p<0,05.

Os Gráficos 2, 3, 4 e 5 mostram as curvas de sobrevivência das crianças da amostra estudada segundo as características antropométricas da mãe, no período de cinco anos, período neonatal e pós-neonatal.

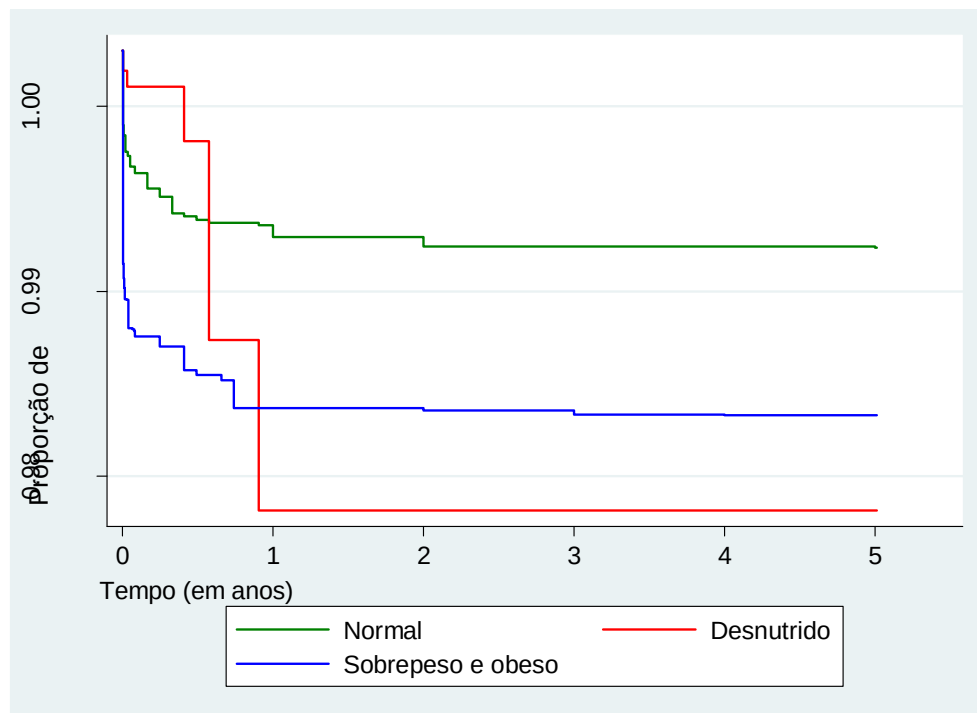
O risco de morte no período de cinco anos não diferiu segundo categorias da circunferência da cintura (Teste Wald = 3,41; $p=0,182$) (Gráfico 2). Igualmente, não foi encontrada diferença significativa da sobrevivência das crianças segundo categorias do IMC (Teste Wald = 5,21; $p=0,07$) (Gráfico 3). Entretanto, o risco de morte no período neonatal segundo categorias de circunferência da cintura foi maior entre os filhos de mulheres obesas (Teste Wald = 7,16; $p=0,028$) (Gráfico 4). Além disso, o risco de morte no período pós-neonatal também foi maior dentre as mães com desnutrição, aferida pelo IMC (Teste Wald = 7,35; $p=0,025$).

Gráfico 2 - Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevida, segundo categorias de circunferência da cintura materna no período de cinco anos, Brasil – PNDS/2006



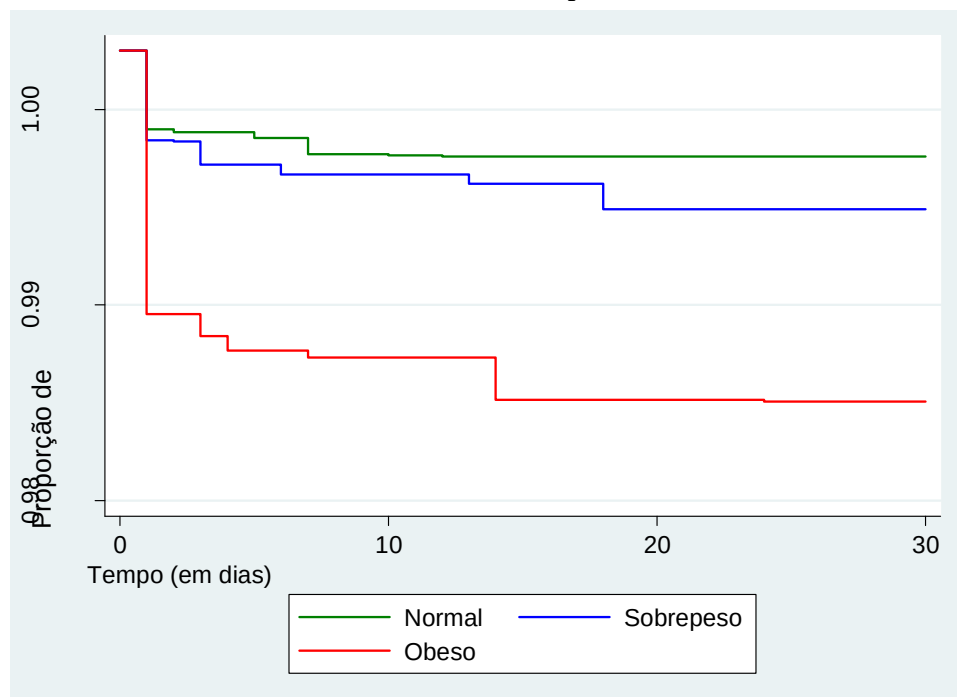
Nota: CC normal (< 80 cm); sobrepeso (80-87,9 cm) e obesidade (≥ 88 cm); CC - Circunferência da Cintura; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Gráfico 3 - Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevivência, segundo categorias do Índice de Massa Corporal materna no período de cinco anos, Brasil – PNDS/2006



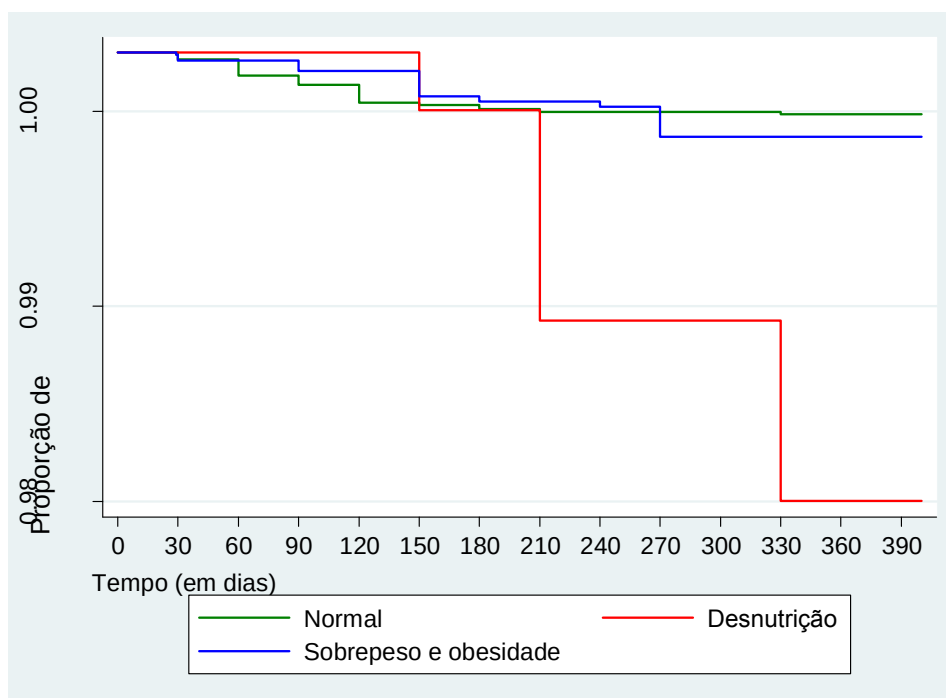
Nota: IMC normal ($18,5\text{--}24,9\text{ kg/m}^2$); desnutrição ($< 18,5\text{ kg/m}^2$); sobrepeso/obesidade ($\geq 25\text{ kg/m}^2$); IMC - Índice de Massa Corporal.

Gráfico 4 - Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevivência, segundo categorias de circunferência da cintura materna no período neonatal, Brasil – PNDS/2006



Nota: CC normal ($< 80\text{ cm}$); sobrepeso ($80\text{--}87,9\text{ cm}$) e obesidade ($\geq 88\text{ cm}$); CC - Circunferência da Cintura; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Gráfico 5 - Curvas de Kaplan-Meier com estimativas de proporção de sobrevivência, segundo categorias de Índice de Massa Corporal materno no período pós-neonatal, Brasil – PNDS/2006



Nota: IMC normal ($18,5-24,9 \text{ kg/m}^2$); desnutrição ($< 18,5 \text{ kg/m}^2$); sobrepeso/obesidade ($\geq 25 \text{ kg/m}^2$); IMC - Índice de Massa Corporal; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Em relação aos modelos multivariados de regressão de Cox, optou-se por não mostrá-los uma vez que seus resultados são praticamente os mesmos mostrados pelos modelos de regressão logística, tanto nas associações encontradas quanto na magnitude delas.

3.4.1 Análise da variação do IMC em função do tempo decorrido entre o nascimento e a data da antropometria

Para examinar se as mudanças do IMC e da CC maternos depois da data de nascimento das crianças se diferem entre as mulheres com nascidos vivos e mortos, foi realizada uma análise de sensibilidade.

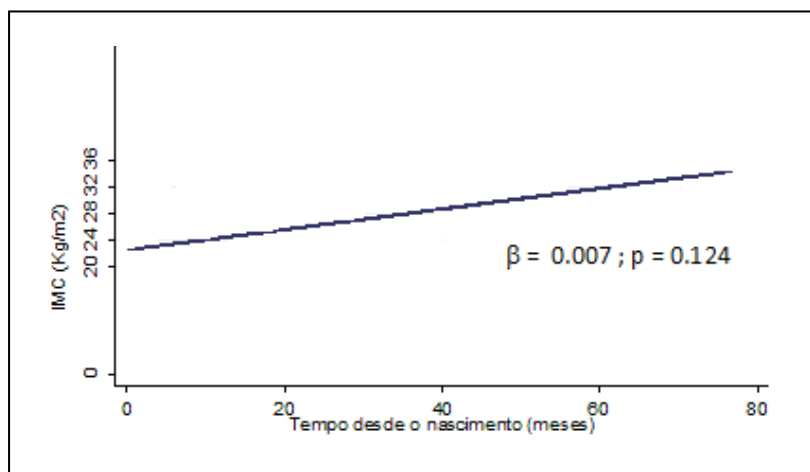
Os Gráficos 6 e 7 mostram o IMC em função do tempo desde o nascimento, estratificado pelo desfecho, óbito sim ou não. Para as mulheres cujas crianças sobreviveram, não foi observada associação significativa ($0,007 \text{ kg/m}^2$ por mês decorrido; $p=0,124$). Em contrapartida, entre as crianças que morreram, o IMC se associou significativamente e inversamente, evidenciando uma diminuição de $-0,07 \text{ kg/m}^2$ cada mês adicional decorrido entre a data do nascimento e a data do inquérito ($p=0,006$). Ademais, não se observaram

diferença significativa ($p=0,624$) no tempo médio decorrido para as mães que não experimentaram a morte da criança (37,4 meses) e aquelas cujas crianças morreram (38,8 meses).

Aos 37,4 meses depois da data de nascimento (tempo médio decorrido), o ganho médio predito de IMC foi $0,26 \text{ kg/m}^2$ para as mães cujas crianças sobreviveram e negativo, $-2,62 \text{ kg/m}^2$ para aquelas cujas crianças morreram. Para as mulheres que deram à luz no tempo máximo possível antes do inquérito (76,8 meses), foi estimado um ganho de $0,54 \text{ kg/m}^2$.

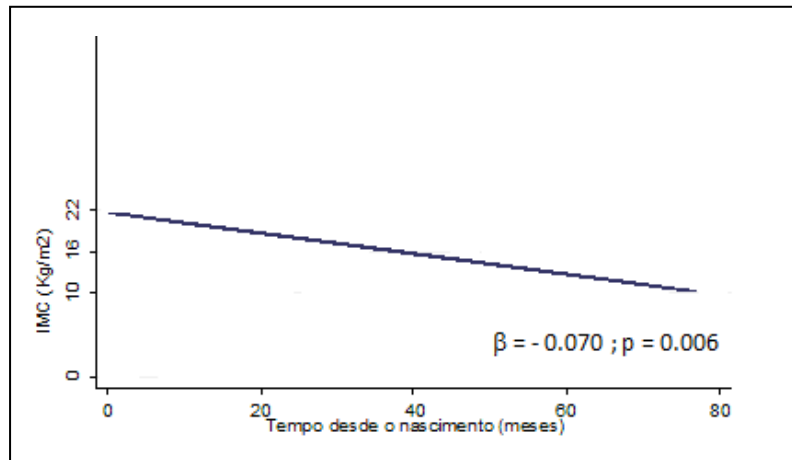
Esta mesma análise foi realizada para CC em função deste mesmo tempo. Também não se observou associação significativa ($-0,01 \text{ cm}$ por mês decorrido; $p=0,359$) para IMC de mãe cujas crianças sobreviveram. Em contrapartida, entre as crianças que morreram o IMC se associou significativamente e inversamente, evidenciando uma diminuição de $-0,26 \text{ cm}$ para cada mês adicional decorrido entre a data do nascimento e a data do inquérito ($p<0,00001$). Ademais, aos 37,4 meses depois da data de nascimento (tempo médio decorrido), o ganho médio predito de IMC foi negativo, $-0,37 \text{ cm}$, para as mães cujas crianças sobreviveram, $-9,7 \text{ cm}$ para aquelas cujas crianças morreram. Para as mulheres que deram a luz no tempo máximo possível antes do inquérito (76,8 meses), foi estimado um ganho de $0,77 \text{ cm}$.

Gráfico 6 - Associação entre o IMC (medido no inquérito) e o tempo decorrido entre a data de nascimento e o inquérito, para as mães cujas crianças sobreviveram, Brasil – PNDS/2006 ($n = 5.392$)



Nota: Ajustado por classificação socioeconômica, cor da pele, paridade, região de moradia, idade da mulher e tabagismo. Todas as covariáveis fixas na média. Considerou-se o desenho amostral complexo. IMC = Índice de Massa Corporal; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

Gráfico 7 - Associação entre o IMC (medido no inquérito) e o tempo decorrido entre a data de nascimento e o inquérito, para as mães cujas crianças morreram, Brasil – PNDS/2006 (n = 5.392)



Nota: Ajustado por classificação socioeconômica, cor da pele, paridade, região de moradia, idade da mulher e tabagismo. Todas as covariáveis fixas na média. Considerou-se o desenho amostral complexo. IMC = Índice de Massa Corporal; PNDS - Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde.

A Tabela 16 a seguir contém o resumo dos principais resultados encontrados neste estudo.

Tabela 16 - Resumo dos resultados encontrados entre antropometria materna e desfechos reprodutivos, Brasil – PNDS/2006

(Continua)

Antropometria Materna	Desfechos Reprodutivos						EIZ (diferenças médias)	IMCZ
	Aborto Espontâneo	Natimorto	Mortalidade neonatal	Mortalidade Pós-neonatal	Mortalidade < 5 anos	Baixa estatura		
IMC (kg/m²) Ajustes Direção	1,05 (1,01-1,08) 1,2,3,4,5,6 P	-	-	-	-	-	-	-
IMC < 18,5 kg/m² Ajustes Direção	-	0,06 (0,01-0,48) 1,2,3,4,5,6 N	-	8,23 (2,31-29,32) 1,2,3,6, 8,9,10 N	-	-	-	-0,34 (-0,60, -0,08) 1,2,4,5,6,7 P
IMC ≥ 25 kg/m² Ajustes Direção	-	-	2,44 (1,17-5,07) 1,2,3,6, 8,9,10 P	-	1,94 (1,08-3,50) 1,2,3,6, 8,9,10 P	-	-	-
IMC ≥ 35 kg/m² Ajustes Direção	2,49 (1,45-4,26) 1,2,3,4,5,6 P	-	-	-	-	-	-	0,42 (0,15-0,69) 1,2,4,5,6,7 P
CC (cm) Ajustes Direção	1,02 (1,00-1,03) 1,2,3,4,5,6 P	-	-	-	-	-	-	-
CC ≥ 88 cm Ajustes Direção	-	2,91 (1,32-6,44) 1,2,3,4,5,6 P	3,24 (1,30-8,09) 1,2,3,6, 8,9,10 P	-	-	0,43 (0,19-0,95) 1,2,4,5,6,7 N, NE	0,32 (0,06, 0,58) 1,2,4,5,6,7 P	-
RCA (por 0,1) Ajustes Direção	1,32 (1,03-1,69) 1,2,3,4,5,6 P	1,65 (1,06-2,57) 1,2,3,4,5,6 P	-	-	-	-	-	-

Tabela 16 - Resumo dos resultados encontrados entre antropometria materna e desfechos reprodutivos, Brasil – PNDS/2006

(Conclusão)

Antropometria Materna	Desfechos Reprodutivos							IMCZ
	Aborto Espontâneo	Natimorto	Mortalidade neonatal	Mortalidade Pós-neonatal	Mortalidade < 5 anos	Baixa estatura	EIZ (diferenças médias)	
RCA 4º quartil Ajustes Direção	-	3,17 (1,17-8,56) 1,2,3,4,5,6 P	-	-	-	-	-	-
Altura < 145 cm Ajustes Direção	-	-	-	-	-	2,95 (1,51-5,77) 1,2,4,5,6,7 N	-1,15 (-1,45, -0,85) 1,2,4,5,6,7 P	-
Altura < 155 cm Ajustes Direção	-	-	-	4,08 (1,27-13,13) 1,2,3,6, 8,9,10 N	-	2,95 (1,51-5,77) 1,2,4,5,6,7 N	-	-

Nota: CC - Circunferência da Cintura; EIZ - Estatura-por-idade em escore z; IMC - Índice de Massa Corporal; IMCZ - Índice de Massa Corporal em escore z; RCA - Razão Cintura/Altura; Direção da associação: P - positiva; N - negativa; NE - não esperada; ajustes: 1 -idade da mulher, 2 - paridade, 3 - cor da pele, 4 - renda do domicílio, 5 - educação materna, 6 - tabagismo, 7 - segurança alimentar do domicílio, 8 - classificação socioeconômica (ABIPME), 9 - região da moradia, 10 - tempo decorrido desde a data de nascimento.

Discussão

5 DISCUSSÃO

5.1 Associação entre obesidade materna e a ocorrência de aborto espontâneo e natimorto

Neste estudo foi observado que a obesidade estava positivamente e fortemente associada a uma maior chance de abortos espontâneos e natimortos entre as mulheres brasileiras em idade reprodutiva em uma amostra representativa da população brasileira. Esta associação foi observada por meio do uso de diferentes medidas antropométricas marcadoras de obesidade: IMC, CC e RCA. O ganho de cada unidade de IMC aumentou a chance de abortos espontâneos e do total de mortes fetais em aproximadamente 5%. Mulheres com valores maiores de IMC ($\geq 35 \text{ kg/m}^2$) apresentaram a maior chance de mortes fetais. Este índice de obesidade mostrou-se com importante capacidade de prever abortos espontâneos. Além disso, a $CC \geq 88 \text{ cm}$ teve melhor capacidade de prever a ocorrência de natimortos, com quase duas vezes maior chance comparada com as mulheres de referência, com circunferência da cintura normal ($CC < 80 \text{ cm}$). A RCA também apresentou uma associação positiva com os desfechos fetais. Para cada aumento de 0,1 unidade desta razão, as mulheres apresentaram aumento da chance de aborto espontâneo e de natimorto em 32% e 65%, respectivamente.

Estes achados são consistentes com aqueles encontrados em populações de países ricos (FLENADY *et al.*, 2011; NOHR, 2012; VILLAMOR; CNATTINGIUS, 2006) e países pobres (CRESSWELL *et al.*, 2012; OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009), apesar da maioria dos estudos dar mais ênfase aos natimortos e mortes após o nascimento da criança.

Os níveis antropométricos dos marcadores de obesidade podem contribuir para as mortes fetais. Estudos similares mostraram que a obesidade se relaciona com a ocorrência de desfechos adversos da gravidez, porém a grande maioria é centrada nos desfechos maternos. Neste sentido, conseguiu-se avançar na confirmação dessa associação, na medida em que foi possível investigar desfechos relativos ao feto no contexto de um país de renda média, em fases finais de transição nutricional. Achados de um estudo que avaliou o risco de aborto espontâneo em 1.644 mulheres obesas e grávidas de um hospital do Reino Unido comparadas com um grupo controle de 3.288 mulheres com IMC normal sugere um risco aumentado de aborto e de abortos prematuros recorrentes em mulheres obesas (LASHEN; FEAR; STURDEE, 2004).

A obesidade também tem impacto relevante no campo clínico e no bem-estar do indivíduo. Mulheres obesas têm um risco aumentado de infertilidade e não respondem bem aos tratamentos de fertilidade (YU; TEOH; ROBINSON, 2006). Revisões sistemáticas anteriores ainda mostraram que mulheres que tinham sobrepeso e obesidade tiveram taxas de gravidezes e de nascidos vivos significativamente menores (RR = 0,90 e 0,84, respectivamente). Ademais, mulheres obesas apresentaram maiores taxas de aborto quando comparadas às mulheres não obesas (OR = 1,31; IC 95%: 1,18-1,46) (BOOTS; STEPHENSON, 2011; RITTENBERG *et al.*, 2011). Outro estudo com amostra por conveniência de mulheres que ao fazerem o ultrassom detectaram a gravidez no primeiro trimestre não encontrou associação entre obesidade e aborto. Os autores atribuem seus achados à baixa frequência do desfecho e à falta de poder analítico (TURNER *et al.*, 2010).

Além do aborto, os estudos também investigam a relação entre a obesidade e a morte fetal tardia. Os resultados de um destes estudos observaram que a *odds ratio* para morte fetal tardia era maior entre as mulheres com IMC alterado quando comparadas com mulheres magras ($\leq 19,9 \text{ kg/m}^2$), ao examinar o efeito da obesidade sobre os desfechos da gravidez entre mulheres nulíparas residentes na Suécia (CNATTINGIUS *et al.*, 1998). Este estudo também observou risco aumentado entre as mulheres com IMC normal (OR = 2,2; IC 95%: 1,2-4,1); mulheres com sobrepeso (OR = 3,2; IC 95%: 1,6-6,2) e mulheres obesas (OR = 4,3; IC 95%: 2,0-9,3), quando comparadas com mulheres magras (IMC $< 20 \text{ kg/m}^2$) (CNATTINGIUS *et al.*, 1998). Já entre as mulheres suecas que tinham pelo menos um filho, somente aquelas que eram obesas apresentaram aumento significativo no risco de morte fetal tardia (OR = 2,0; IC 95%: 1,2-3,3) (CNATTINGIUS *et al.*, 1998). Foram encontrados resultados semelhantes entre mulheres dinamarquesas obesas. Elas apresentaram quase três vezes o risco de natimortos (OR = 2,8; IC 95%: 1,5-5,3) das mulheres com IMC normal (KRISTENSEN *et al.*, 2005). Adicionalmente, estimativas ajustadas evidenciaram uma chance 63% maior de natimortos entre as mulheres suecas que ganharam três ou mais unidades de IMC entre as gravidezes quando comparadas com aquelas que modificaram seu IMC em menos de uma unidade (VILLAMOR; CNATTINGIUS, 2006). Estes autores demonstraram que pequenas mudanças no IMC aumentaram consideravelmente o risco de desfechos adversos da gravidez. Estes estudos corroboram nossos resultados, apesar de que encontramos a CC mais relacionada com a ocorrência de natimortos do que o IMC. Dados experimentais sobre obesidade e aborto corroboram nossa hipótese (HAYES *et al.*, 2012; MORAN *et al.*, 2011).

O desenho transversal dos dados da PNDS/2006 limita a inferência causal porque dificulta determinar a temporalidade da associação entre obesidade e mortes fetais. Para evitar a possibilidade de uma causalidade reversa, a aferição antropométrica deveria ocorrer antes da gravidez ou durante o primeiro trimestre. A ausência deste dado constitui importante limitação deste estudo e somente a coleta de dados primários prospectivos poderia revertê-la. Conforme previamente relatado, dados longitudinais com estas informações são escassos, especialmente em países de baixas e de média renda (NOHR, 2012). Em uma tentativa de explorar o potencial impacto dessa limitação, procedeu-se à análise de sensibilidade, que utilizou somente os dados das mulheres primíparas. Esta subamostra constituiu-se de cerca de um terço da população estudada e impossibilitou possível ganho de peso após várias gravidezes. Os resultados desta análise permaneceram e mostraram a mesma direção das associações encontradas para toda a população, mesmo após ajuste pelos mesmos fatores de confusão. É possível que mulheres ganhem peso por outros motivos além da multiparidade, e a falta de informações relacionadas a temporalidade indica que nossos resultados devem ser interpretados com cautela. Outra forma de contornar esta limitação seria avaliar se mudanças do IMC após o nascimento são diferentes entre mulheres que tiveram perdas fetais e aquelas que não tiveram (CRESSWELL *et al.*, 2012); entretanto, isto não foi verificado devido a falta de dados referente à data exata dos eventos (abortos espontâneos e natimortos). Estes resultados da análise de sensibilidade, aliados ao fato de que as observações aqui feitas se alinham na mesma direção e magnitude daquelas previamente relatadas a partir de outras bases de dados de países ricos, indicam que este viés não estaria afetando de forma considerável nossas estimativas, pelo menos no que se refere às conclusões gerais. Entretanto, ainda existe a possibilidade de confusão residual, pela falta de dados referentes a doenças e outras condições que podem estar associadas com desfechos adversos da gravidez.

Apesar dessas limitações, os achados deste trabalho são consistentes com outros estudos similares e mecanismos biológicos propostos que explicam a relação entre obesidade e mortes fetais. Entre eles, estão as condições associadas à obesidade, como diabetes gestacional e desordens hipertensivas. Sabe-se que a obesidade afeta a função das gônadas, inibindo o desenvolvimento do folículo ovariano, por meio da secreção de adipocinas, que estimulam o hipotálamo (METWALLY; LI; LEDGER, 2007). As adipocinas também regulam o desenvolvimento embrionário nos primeiros estágios de divisão celular. Este, entre outros mecanismos específicos, poderia justificar o baixo desempenho reprodutivo das mulheres com sobrepeso e obesidade (METWALLY; LI; LEDGER, 2007). Portanto, estas mudanças poderiam explicar as consequências negativas para a criança ou, mesmo, a

inviabilidade do feto. Ainda com base neste contexto, estudos prévios demonstraram problemas reprodutivos em mulheres obesas, tais como o acúmulo de citocinas pró-inflamatórias, o que poderia danificar as membranas fetais (CHEN *et al.*, 2010), o desequilíbrio das vias metabólica, vascular e inflamatória (RAMSAY *et al.*, 2002), e o desenvolvimento de hiperlipidemia, condição que reduz a secreção de prostaciclina e aumenta a produção de peroxidase, resultando em vasoconstrição e agregação plaquetária (STONE *et al.*, 1994). Algumas destas vias explicitadas oferecem rotas plausíveis, que, por sua vez, fornecem explicações razoáveis para a ocorrência de aborto e de morte fetal tardia entre as mulheres obesas.

As diferenças das associações encontradas para as duas medidas de obesidade (IMC e CC) com as mortes fetais precoces e tardias, respectivamente, é desconhecida. Especula-se que pelo fato da CC ser uma medida mais direta do acúmulo de gordura da região abdominal, pode ser a forma mais deletéria da obesidade, condição altamente associada à inflamação, resistência à insulina e o desenvolvimento futuro de diabetes (ROCHA; LIBBY, 2009). Apesar de especulativo, estes eventos devem ter mecanismos diferentes: enquanto a natimortalidade estaria mais relacionada à condição pré-diabética, os abortos espontâneos estariam mais relacionados aos efeitos diretos da obesidade na função reprodutiva.

Em termos de saúde pública, os achados deste estudo mostram a necessidade que os profissionais envolvidos no cuidado obstétrico exerçam aconselhamento das mulheres obesas em idade reprodutiva, enumerando seus riscos, complicações e a importância da perda e controle do peso antes de engravidar. No Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis se tornaram o problema de saúde principal e o Sistema Único de Saúde (SUS) oferece atenção primária com base em equipes de saúde da família. Melhorias no acesso à atenção integral das ações de prevenção de doenças crônicas tem sido observadas desde a sua implementação e contínua expansão. Programas específicos, como a cessação do tabagismo, rastreamento do diabetes e a distribuição de medicamentos genéricos, com baixo custo e até gratuitos, já foram implementados. Apesar desses avanços, aspectos críticos do modelo de cuidado das doenças crônicas ainda permanecem, como a pressão para aprimorar a atenção terciária ao invés de fazer bom uso de tecnologias economicamente viáveis, e a ausência de normas legislativas e regulatórias. Outros profissionais como nutricionistas, educadores físicos, psicólogos e psiquiatras deveriam dar suporte às equipes de atenção primária (SCHMIDT *et al.*, 2011). Esta iniciativa poderia promover a atividade física e modificações na dieta como estratégias para melhorar o controle do peso e evitar retenção de peso após o parto, consequentemente prevenindo a obesidade materna. Estas mudanças no estilo de vida poderiam resultar em uma

melhora significativa da função reprodutiva destas mulheres. Do ponto de vista da prevenção primária, desfechos adversos da gravidez relacionados à obesidade podem ser prevenidos, e a identificação da obesidade nestas mulheres é uma estratégia de prevenção efetiva e de baixo custo, pois o cálculo do IMC requer somente medidas simples, como o peso e a altura, que em conjunto com a circunferência da cintura poderia também identificar a obesidade abdominal.

5.2 Associação entre o estado nutricional materno e o crescimento linear e global da criança

Também utilizando uma amostra grande e representativa da população de mulheres e de crianças brasileiras, encontrou-se uma positiva e forte associação entre o estado nutricional materno e o estado nutricional de seus filhos. Mães com baixa estatura tiveram filhos com baixa estatura e mães com obesidade central tiveram filhos mais altos. Estas relações foram lineares e independentes de características sociodemográficas. Observou-se ainda, que mulheres com obesidade global e abdominal tiveram crianças com maior IMCZ quando comparadas com mulheres com IMC e CC normais.

Encontrou-se uma relação linear entre obesidade abdominal materna e o índice EIZ, na qual à medida que a CC materna aumentou, o EIZ das crianças aumentou. Também encontrou-se comportamento dose-resposta desta relação quando se utilizaram as categorias da CC materna (pontos de corte da Organização Mundial da Saúde e quintis). Esta relação poderia ser explicada pela inserção do binômio mãe-filho em ambientes domiciliares com excesso de alimentação disponível, contribuindo para o crescimento linear adequado das crianças e, concomitantemente, para a obesidade abdominal materna prévia ou em um período maior de tempo, para alcançar a medida da circunferência da cintura anterior à gravidez. Outra explicação possível, porém mais especulativa, poderia ser a predisposição ao diabetes das mulheres com obesidade abdominal (HEDDERSON; GUNDERSON; FERRARA, 2010), que poderia criar um ambiente intrauterino de resistência à insulina e hiperglicemia, levando ao crescimento acelerado do feto e da criança (CNATTINGIUS *et al.*, 2012; REECE; LEGUIZAMÓN; WIZNITZER, 2009; YAJNIK; DESHMUKH, 2008). Adicionalmente ao crescimento rápido, mas não necessariamente exagerado, estas crianças apresentam um risco aumentado para obesidade na vida adulta (SYMONDS *et al.*, 2013; YAJNIK; DESHMUKH, 2008). Este achado, em particular, sinaliza a necessidade de realizar maiores investigações sobre este assunto.

O estudo dos desfechos nutricionais também mostrou associação entre mulheres e filhos com baixa estatura. Esta relação é consistente com achados de estudos prévios (ADDO *et al.*, 2013; FERREIRA *et al.*, 2009; HAMBIDGE *et al.*, 2012; OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009), bem estabelecida e biologicamente plausível (HART, 1993; MARTORELL, 1989). A estatura alcançada por um indivíduo adulto é consequência do ambiente nutricional no início da vida (SILVENTOINEN, 2003) e reflete a acumulação de saúde por meio de exposições do ambiente (HART, 1993). Por exemplo, mulheres com baixa estatura provavelmente proporcionam um ambiente uterino nutricionalmente restrito, levando a uma provisão inadequada ao feto, o que restringe o crescimento fetal e promove o baixo peso ao nascer e a baixa estatura da criança (MARTORELL, 1989; WHO, 1995). Esta associação também sugere a transferência entre gerações de uma saúde materna precária, aliada à adversidade socioeconômica ao filho (OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; VICTORA *et al.*, 2008).

Outro achado importante deste estudo foi que mulheres com obesidade global e central estiveram mais propensas a ter crianças com IMCZ mais elevados, corroborando resultados de investigações anteriores (DEIERLEIN *et al.*, 2011; LOURENÇO *et al.*, 2012; SCHACK-NIELSEN *et al.*, 2010), incluindo aquelas com desenho longitudinal (CNATTINGIUS *et al.*, 2012). Este achado reforça o IMC materno como um importante fator determinante do IMC das crianças, bem como o fator principal da transferência do status do peso corporal entre gerações. Apesar da existência de algumas lacunas no mecanismo que envolve esta relação, foi proposto que a obesidade materna programa a obesidade do filho, levando à ocorrência de inflamação crônica e de estresse oxidativo, bem como à resistência à insulina e diabetes (LARSSON *et al.*, 1986; LEIBOWITZ *et al.*, 2012; SYMONDS *et al.*, 2013). Estas condições estão relacionadas à incapacidade da placenta, a mudanças no metabolismo e à mudança no crescimento e na composição corporal (KING, 2006; LEIBOWITZ *et al.*, 2012; SYMONDS *et al.*, 2013), o que afetaria as crianças por toda a sua vida (SCHACK-NIELSEN *et al.*, 2010; SYMONDS *et al.*, 2013). Encontrou-se associação fraca entre o estado nutricional materno e o IMC da criança, o que poderia ser explicado pela prevalência de sobrepeso e de obesidade no Brasil, que ainda permanecem em níveis baixos entre as crianças com idade 0-60 meses. Além disso, sugere-se que os efeitos imediatos da obesidade materna na criança poderiam somente aumentar após a exposição a um ambiente obesogênico na vida adulta (SCHACK-NIELSEN *et al.*, 2010; SYMONDS *et al.*, 2013).

Estes resultados são consistentes por várias razões. Primeiro, é importante ressaltar que os dados provenientes de DHS podem ser considerados de alta qualidade e, na maioria

das vezes, a única fonte de dados sobre saúde materna e infantil que alguns países têm para vigilância, especialmente em países de economia pobre e emergente. Segundo, os procedimentos padronizados utilizados por este tipo de inquérito aumentam a qualidade dos dados e permitem a comparabilidade entre países. Terceiro, trata-se de uma amostra nacionalmente representativa, permitindo fazer inferências para todo o país. Quarto, esta versão da DHS brasileira (2006) introduziu diversos aspectos adicionais, coletados prospectiva e sistematicamente, para serem investigados nesta amostra representativa da população feminina e de crianças menores de cinco anos, apesar do inquérito DHS utilizar procedimentos padronizados a serem aplicados mundialmente. Ao comparar com outras análises provenientes de uma DHS comum, estas informações adicionais constituem-se em grande vantagem, permitindo novas percepções e inferências. Ademais, foram utilizados métodos estatísticos apropriados para investigar estas relações, controlando por meio de importantes fatores de confusão, de acordo com modelos teóricos.

A respeito de outras explicações alternativas para as associações encontradas, o desenho transversal pode restringir a temporalidade de uma potencial inferência causal, mas não é possível assumir causalidade reversa no modelo de associação entre antropometria materna e crescimento reduzido pela criança. Também se faz necessário reconhecer o uso de marcadores antropométricos, considerados sucedâneos do estado nutricional materno. Apesar da existência destas limitações, observou-se consistência das associações relatadas em todos os modelos e análises de sensibilidade.

Após a investigação dos vários índices nutricionais da criança, Peso/Estatura, Estatura/Idade, Peso/Idade, IMC, optou-se por usar somente a Estatura/Idade e o IMC, por serem mais comumente utilizados, além de apresentarem melhor capacidade de detectar problemas nutricionais, principalmente a obesidade no caso do IMC (WHO, 2006b; WHO, 2008).

5.3 Associação entre extremos nutricionais materno e a mortalidade em crianças < 5 anos

Ao estudar a relação entre a antropometria materna alterada com a ocorrência de óbitos em crianças menores de seis anos na população brasileira foi observada que tanto a obesidade quanto a desnutrição das mães associaram-se ao aumento do risco de morte de suas crianças. Mais especificamente, observou-se um comportamento diferencial segundo a classificação etária do óbito. A obesidade central e o excesso de peso das mulheres brasileiras

mostraram forte capacidade de prever o óbito neonatal. De outro lado, a baixa estatura e a desnutrição ($\text{IMC} < 18,5 \text{ kg/m}^2$) delas foram fatores determinantes do óbito pós-neonatal. Observou-se, ainda, maior magnitude desta última em relação à primeira. Quando não considerada a classificação etária do óbito, houve somente associação com a obesidade.

Estas relações encontradas permaneceram independentes de características sociodemográficas e já foram demonstradas em estudos prévios, realizados com populações de países de baixa e média renda (CRESSWELL *et al.*, 2012; OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; RAZAK; FINLAY; SUBRAMANIAN, 2013; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009), e também de países ricos (CNATTINGIUS *et al.*, 1998; KRISTENSEN *et al.*, 2005; TENNANT; RANKIN; BELL, 2011). Entretanto, estes estudos dão mais enfoque à relação com a desnutrição em países pobres e com a obesidade em países ricos, além de contemplarem, na grande maioria das vezes, apenas os óbitos neonatais. Este estudo avança, na medida em que investiga todos os óbitos em crianças menores de cinco anos em um país que vivencia a dupla carga de problemas nutricionais extremos.

Apesar da desnutrição infantil gradativamente diminuir no Brasil e de ter alcançado os patamares estabelecidos pelos objetivos de desenvolvimento do milênio (MONTEIRO *et al.*, 2009), essa correlação ainda merece atenção, principalmente nos bolsões de pobreza.

O excesso de peso, cuja prevalência aumenta a cada ano e já atinge 50% da população, constitui-se no fenômeno de transição nutricional (BLACK *et al.*, 2013; COUTINHO; GENTIL; TORAL, 2008), vivenciados pelos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, situação que se agrava com a persistência da desnutrição, sendo que a quantificação dos efeitos negativos desta combinação à saúde de grande importância para a saúde pública.

Dessa forma, os resultados mostram que o excesso de peso da mãe fragiliza a criança no seu primeiro mês de vida. Ou seja, mesmo que esta criança nasça viva, pois ficou demonstrado que mães obesas têm alta chance de abortos espontâneos e natimortos, ela também tem risco de morrer nos primeiros dias de vida. Alguns estudos prévios também confirmaram o efeito da obesidade materna e a morte neonatal, em uma coorte de mulheres da Dinamarca, a obesidade mais que dobrou a chance de morte neonatal ($\text{OR} = 2,6$; $\text{IC } 95\%: 1,2-5,8$) (KRISTENSEN *et al.*, 2005), e resultados provenientes do estudo Coorte de Nascimentos Nacional da Dinamarca (tradução nossa) evidenciaram risco de morte neonatal aumentado para crianças nascidas de mães com sobrepeso ($\text{HR} = 1,7$; $\text{IC } 95\%: 1,2-2,5$) e obesas ($\text{HR} = 1,6$; $\text{IC } 95\%: 1,0-2,4$) (NOHR *et al.*, 2007). Ademais, a obesidade mórbida entre mães aumentou a chance de morte neonatal de seus filhos em três vezes ($\text{OR} = 3,41$; $\text{IC } 95\%: 2,07-5,63$) (CEDERGREN, 2004).

A relação entre obesidade abdominal materna e mortalidade neonatal apresentou maior magnitude na associação. Além disso, os estudos que investigaram esta relação no período pós-neonatal não apresentaram consenso de seus achados, sendo encontrados resultados significativos (OR = 1,28; IC 95%: 1,02-1,61) (CHEN *et al.*, 2009) e não significativos (OR = 1,80; IC 95%: 0,71-4,56) (TENNANT; RANKIN; BELL, 2011).

Em estudo transversal de um *pool* de populações de países da África subsaariana, também foi encontrada associação entre a obesidade materna e a morte neonatal (OR = 1,46; IC 95%: 1,11-1,91), principalmente no período neonatal precoce (OR = 1,62; IC 95%: 1,11-2,37) (CRESSWELL *et al.*, 2012). Apesar de nestes países a taxa de desnutrição materna exceder substancialmente à de obesidade (RAZAK; FINLAY; SUBRAMANIAN, 2013), não foi observada relação entre desnutrição materna e morte neonatal e nem foram estudadas as mortes pós-neonatais.

A maioria dos estudos aqui citados não encontrou associação entre desnutrição materna e óbitos neonatais, talvez por baixo poder estatístico. Aqueles que avaliaram os óbitos ocorridos no período pós-neonatal encontraram uma associação modesta, OR = 1,24; IC 95%: 1,02-1,51 (CHEN *et al.*, 2009) ou não significativa, OR = 1,65; IC 95%: 0,61-4,49 (TENNANT; RANKIN; BELL, 2011). Outros, realizados em países de baixa e de média renda, avaliaram a relação da baixa estatura, indicador de desnutrição pregressa, com a ocorrência de mortes de crianças menores de cinco anos e demonstraram uma associação inversa e robusta (OZALTIN; HILL; SUBRAMANIAN, 2010; SUBRAMANIAN *et al.*, 2009), corroborando os achados desta pesquisa.

Assim como na investigação dos desfechos fetais, o desenho transversal dos dados da PNDS/2006 limita a inferência causal deste estudo porque dificulta determinar a temporalidade da associação entre obesidade e mortes fetais. Uma forma de excluir a possibilidade de que mães possam ter mudado suas medidas antropométricas de forma diferente entre as que tiveram filhos mortos e sobreviventes foi analisar a variação de IMC em função do tempo decorrido entre o nascimento e a data da entrevista, quando foi aferida a medida. Estes comportamentos foram diferentes e além de significativo para o grupo de mulheres cujas crianças morreram, a tendência foi diminuir o IMC e a CC no decorrer do tempo. De qualquer forma, isso levaria a um viés conservador e a uma possível subestimação do efeito. De qualquer maneira, o desenho transversal mantém a limitação importante deste estudo e não pode ser resolvida a não ser com uma coleta de dados primários em uma coorte.

Apesar desta limitação, os achados encontrados são consistentes, uma vez que vão ao encontro de estudos similares, além de terem utilizado dados cuja confiabilidade e qualidade

são bastante elevados, e coletados seguindo procedimentos padronizados, com amostra representativa da população brasileira, bem como terem sido adequadamente abordados a partir de métodos estatísticos apropriados para estudar esta relação, com a introdução de ajustes por variáveis de confusão. Ressalta-se, ainda, que todas as diferentes análises utilizadas (regressão logística, de Poisson, de Cox e análise de sobrevivência) chegaram a resultados muito próximos.

Ademais, a plausibilidade biológica entre a obesidade e a morte neonatal tem sido discutida e apresenta alguns avanços. Estes aspectos foram anteriormente discutidos ao abordar a mortalidade fetal, mas é importante reforçar que esta relação se baseia no fato de que as mães obesas têm maior propensão a desenvolver anomalias congênitas, diabetes, pré-diabetes, estado pró-inflamatório, macrosomia, hipertensão, pré-eclâmpsia, eclâmpsia, cesariana e hemorragia, dentre outras condições que poderiam afetar a saúde do feto e da criança, principalmente no momento do parto (CHEN *et al.*, 2009; CHEN *et al.*, 2010; RAMSAY *et al.*, 2002; TENNANT; RANKIN; BELL, 2011). Talvez por este motivo é que encontrou-se neste estudo que a obesidade está associada a uma mortalidade de curto prazo. Além disso, mulheres obesas experimentam perfis subclínicos metabolicamente alterados, como dislipidemia, hiperinsulinemia, elevadas concentrações de leptina e resposta inflamatória de baixa intensidade durante a gravidez (RAMSAY *et al.*, 2002). Cabe ressaltar que investigações futuras são necessárias para oferecer um melhor entendimento destes mecanismos.

Em contrapartida, a mortalidade pós neonatal é mais influenciada por fatores que não são biológicos, como o meio ambiente e questões relativas ao desenvolvimento econômico, com exceção da vacinação. Ou seja, este resultado pode estar refletindo más condições socioeconômicas, uma vez que a desnutrição e a estatura são marcadores de pobreza. Como mortes tardias são mais facilmente evitáveis e a desvantagem socioeconômica tem um efeito tardio na saúde da criança, isto sugere que mortes tardias são mais fortemente determinadas pela condição socioeconômica (BARROS *et al.*, 2010). Adicionalmente, devido ao fato do estado nutricional inadequado fazer parte do ciclo vicioso da má nutrição e infecção, maiores prevalências de desnutrição contribuem, por conseguinte, para a incidência, severidade e fatalidade das doenças nas crianças neste contexto (BARROS *et al.*, 2010). Finalmente, Barros *et al.* (2010) descrevem o ciclo vicioso de forma clara, no qual crianças de famílias pobres estão mais expostas a patógenos; e uma vez que estão expostas, têm maior chance de ficarem doentes porque possuem baixa resistência e baixa cobertura de intervenções preventivas. Uma vez doentes, têm menor chance de acesso a serviços de saúde e a qualidade

destes serviços tende a ser precária, sendo menor sua chance de sobrevivência. Como consequência, crianças de famílias pobres que sobreviveram continuam em risco de morte e são mais propensas à desnutrição no período pós-neonatal (BARROS *et al.*, 2010).

Estes resultados apresentam grande relevância, pois demonstram que, apesar da epidemia de obesidade ter se tornado o principal problema de saúde pública no mundo, parece importante reconhecer a existência de iniquidades no país, no caso, o Brasil, que afetam a população como um todo, principalmente a infantil, apesar do desenvolvimento econômico emergente. Reitera-se, ainda, a necessidade de aconselhar as mulheres obesas e desnutridas em idade reprodutiva, bem como de prevenir estes eventos fatais, mediante ações de prevenção primária.

Considerações Finais

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em resumo, analisaram-se dados de um grande inquérito demográfico do Brasil, com ênfase nos desfechos: abortos espontâneos, natimortos e total de mortes fetais entre as mulheres participantes, bem como nutrição alterada em menores de cinco anos e óbitos das crianças menores de cinco anos, todos filhos destas mulheres.

Os resultados encontrados oferecem informações epidemiológicas importantes na direção de uma positiva relação entre marcadores de obesidade e risco de ocorrência de aborto espontâneo e natimorto em uma amostra representativa da população brasileira. Este estudo também utilizou a circunferência da cintura e a razão cintura/altura como índices de obesidade, o que reforça a importância dos resultados encontrados.

Este estudo proporcionou evidências de que a má nutrição materna está altamente e diretamente relacionada à nutrição de suas crianças, apesar de ainda se desconhecer os mecanismos e as vias pelos quais esta transferência de saúde nutricional entre gerações acontece. Investigações futuras devem continuar a busca por explicações e plausibilidade biológica destas relações. Além disso, estes resultados corroboram a necessidade de realizar investimentos e de promover políticas públicas que enfatizem a saúde materna e infantil no Brasil, permitindo intervenções precoces e contribuindo para a quebra deste ciclo entre gerações.

Ainda, os resultados encontrados associam a obesidade materna à morte neonatal e este risco aumentado de mortes das crianças de mães com excesso de peso pode, inclusive, fazer parte de um contínuo de problemas, começando pela fertilidade reduzida, aborto espontâneo e natimorto, culminando com a morte da criança. Este estudo também encontrou a desnutrição relacionada à maior ocorrência de morte pós-neonatal e evidenciou que a baixa estatura materna é um fator de risco para a ocorrência de óbitos entre as crianças brasileiras. Estes achados sugerem a presença da transmissão, entre gerações, da nutrição, da doença e das circunstâncias socioeconômicas durante a infância da mãe para a saúde e a mortalidade do seu filho, na sua infância.

Estes achados reforçam o cenário da carga da obesidade e da dupla carga de alterações nutricionais entre mulheres em idade reprodutiva no Brasil e dos vários problemas que isto pode acarretar, principalmente, para seus filhos. Assim, os achados encontrados fornecem mais justificativa para o desenvolvimento de estratégias efetivas para reverter as tendências observadas atualmente no sentido de uma crescente prevalência de sobrepeso e obesidade

maternas. Entretanto, estes resultados também apontam que não se deve retirar o foco sobre a carga de desnutrição. Estudos futuros são necessários para explicar melhor os mecanismos envolvidos nestas relações. As mulheres com obesidade devem ser informadas sobre esses riscos antes de engravidarem, além de receberem apoio para reduzir seu peso.

Referências

REFERÊNCIAS

- ADDO, O. Y. *et al.* Maternal height and child growth patterns. **The Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 163, n. 2, p. 549-554, aug. 2013.
- ALMEIDA, M. F. de *et al.* Risk factors for antepartum fetal deaths in the city of São Paulo, Brazil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 35-43, feb. 2007.
- ARCHER, K. J.; LEMESHOW, S.; HOSMER, D. W. Goodness-of-fit tests for logistic regression models when data are collected using a complex sampling design. **Computational Statistics and Data Analysis**, United States, v. 51, n. 9, p. 4450-4464, may 2007.
- ASCHENGRAU, A.; SEAGE III, G. R. Confounding. In: _____. **Essentials of Epidemiology in Public Health**. 2. ed. Massachussets: Jones & Bartlett Learning, 2003. cap. 11, p. 281-298.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE PESQUISA/ABEP. **Critério de classificação econômica Brasil**. Dados com base no Levantamento Sócio Econômico 2006 e 2007. IBOPE: ABEP, 2009. Disponível em: <<http://www.abep.org>>. Acesso em: 3 jan. 2012.
- BALARAJAN, Y.; VILLAMOR, E. Nationally representative surveys show recent increases in the prevalence of overweight and obesity among women of reproductive age in Bangladesh, Nepal, and India. **The Journal of Nutrition**, Rockville, v. 139, n. 11, p. 2139-2144, nov. 2009.
- BARKER, D. J. *et al.* Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. **Lancet**, London, v. 2, n. 8663, p. 577-580, sep. 1989.
- BAROUKI, R. *et al.* Developmental origins of non-communicable disease: implications for research and public health. **Environmental Health: a Global Access Science Source**, London, v. 11, n. 42, p. 1-9, jun. 2012.
- BARROS, A. J.; HIRAKATA, V. N. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. **BMC Medical Research Methodology**, London, v. 3, n. 21, p. 1-13, oct. 2003.
- BARROS, F. C. *et al.* Socioeconomic inequities in the health and nutrition of children in low/middle income countries. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 1-16, feb. 2010.
- BECK, C. C.; LOPES, A. S.; PITANGA, F. J. G. Anthropometric indexes of overweight and obesity as predictors of lipid changes in adolescents. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 46-53, jan./mar. 2011.
- BLACK, R. E. *et al.* Maternal and child undernutrition: global and regional exposures and health consequences. **Lancet**, London, v. 371, n. 9608, p. 243-260, jan. 2008.
- _____. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. **Lancet**, London, v. 382, n. 9890, p. 427-451, aug. 2013.

BOOTS, C.; STEPHENSON, M. D. Does obesity increase the risk of miscarriage in spontaneous conception: a systematic review. **Seminars in Reproductive Medicine**, New York, v. 29, n. 6, p. 507-513, nov. 2011.

BOTELHO, F.; SILVA, C.; CRUZ, F. Epidemiologia explicada: análise de sobrevivência. **Acta Urológica**, Portugal, v. 26, n. 4, p. 33-38, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. **Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 158 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Série Direitos Sexuais e Direitos Reprodutivos, Caderno n. 5).

_____. Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento. **Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher - PNDS 2006: dimensões do processo reprodutivo e da saúde da criança**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. 300 p. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

BRENNER, D. R. *et al.* Comparison of body mass index and waist circumference as predictors of cardiometabolic health in a population of young Canadian adults. **Diabetology & Metabolic Syndrome**, London, v. 2, n. 1, p. 28, may 2010.

CECATTI, J. G. *et al.* Aborto no Brasil: um enfoque demográfico. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 3, p. 105-111, mar. 2010.

CEDERGREN, M. I. Maternal morbid obesity and the risk of adverse pregnancy outcome. **Obstetrics and Gynecology**, New York, v. 103, n. 2, p. 219-224, feb. 2004.

CETIN, I.; ALVINO, G. Intrauterine growth restriction: implications for placental metabolism and transport. A review. **Placenta**, London, v. 30, p. S77-S82, mar. 2009. *Supplementum A*.

CETIN, I.; BERTI, C.; CALABRESE, S. Role of micronutrients in the periconceptional period. **Human Reproduction Update**, Oxford, v. 16, n. 1, p. 80-95, jan./feb. 2010.

CHEN, A. *et al.* Maternal obesity and the risk of infant death in the United States. **Epidemiology**, Cambridge, v. 20, n. 1, p. 74-81, jan. 2009.

CHEN, Z. *et al.* Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and pregnancy outcomes in China. **International Journal of Gynaecology and Obstetrics**, New York, v. 109, n. 1, p. 41-44, apr. 2010.

CLEMENTE, A. P. G. *et al.* A baixa estatura leve está associada a índices mais elevados de gordura corporal: estudo de uma população de baixa renda. **Jornal de Pediatria**, Porto Alegre, v. 87, n. 2, p. 138-144, mar./abr. 2011.

CNATTINGIUS, S. *et al.* Prepregnancy weight and the risk of adverse pregnancy outcomes. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 338, n. 3, p. 147-152, jan. 1998.

_____. High birth weight and obesity: a vicious circle across generations. **International Journal of Obesity**, London, v. 36, n. 10, p. 1320-1324, oct. 2012.

COSTA, A. J. L.; KATE, P. L.; VERMELHO, L. L. Indicadores de saúde. In: MEDRONHO, R. A. *et al.* (Org.). **Epidemiologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2009. cap. 3, p. 31-82.

COUTINHO, J. G.; GENTIL, P. C.; TORAL, N. A desnutrição e obesidade no Brasil: o enfrentamento com base na agenda única da nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, p. S332-S340, 2008. Suplemento 2.

COUTINHO, L. M. S.; SCAZUFCA, M.; MENEZES, P. R. Methods for estimating prevalence ratios in cross-sectional studies. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 992-998, dec. 2008.

CRESSWELL, J. A. *et al.* Effect of maternal obesity on neonatal death in sub-Saharan Africa: multivariable analysis of 27 national datasets. **Lancet**, London, v. 380, n. 9850, p. 1325-1330, oct. 2012.

DEIERLEIN, A. L. *et al.* Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on infant anthropometric outcomes. **The Journal of Pediatrics**, St. Louis, v. 158, n. 2, p. 221-226, feb. 2011.

EMANUEL, I. Maternal health during childhood and later reproductive performance. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 477, p. 27-39, dec. 1986.

FERREIRA, H. S. *et al.* Short stature of mothers from an area endemic of undernutrition is associated with obesity, hypertension and stunted children: a population-based study in the semi-arid region of Alagoas, Northeast Brazil. **The British Journal of Nutrition**, New York, v. 101, n. 8, p. 1239-1245, apr. 2009.

FLEGAL, K. M. *et al.* Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 303, n. 3, p. 235-241, jan. 2010.

FLENADY, V. *et al.* Major risk factors for stillbirth in high-income countries: a systematic review and meta-analysis. **Lancet**, London, v. 377, n. 9774, p. 1331-1340, apr. 2011.

FONSECA, S. C.; COUTINHO, E. S. F. Pesquisa sobre mortalidade perinatal no Brasil: revisão da metodologia e dos resultados. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, p. S7-S19, 2004. Suplemento 1.

GODFREY, K. M.; GLUCKMAN, P. D.; HANSON, M. A. Developmental origins of metabolic disease: life course and intergenerational perspectives. **Trends in Endocrinology and Metabolism**, New York, v. 21, n. 4, p. 199-205, apr. 2010.

GUELINCKX, I. *et al.* Maternal obesity: pregnancy complications, gestational weight gain and nutrition. **Obesity Reviews**, Oxford, v. 9, n. 2, p. 140-150, mar. 2008.

HALES, C. N.; BARKER, D. J. Type 2 (non-insulin-dependent) diabetes mellitus: the thrifty phenotype hypothesis. **Diabetologia**, Berlin, v. 35, n. 7, p. 595-601, jul. 1992.

HAMBIDGE, K. M. *et al.* Infant stunting is associated with short maternal stature. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, New York, v. 54, n. 1, p. 117-119, jan. 2012.

HART, N. Famine, maternal nutrition and infant mortality: a re-examination of the Dutch hunger winter. **Population Studies**, London, v. 47, n. 1, p. 27-46, mar. 1993.

HAYES, E. K. *et al.* Adverse fetal and neonatal outcomes associated with a life-long high fat diet: role of altered development of the placental vasculature. **PLoS One**, San Francisco, v. 7, n. 3, p. e33370, 2012.

HEDDERSON, M. M.; GUNDERSON, E. P.; FERRARA, A. Gestational weight gain and risk of gestational diabetes mellitus. **Obstetrics and Gynecology**, New York, v. 115, n. 3, p. 597-604, mar. 2010.

HEERINGA, S. G.; WEST, B. T.; BERGLUND, P. A. **Applied survey data analysis**. Florida: Chapman and Hall, 2010. 487 p.

HESLEHURST, N. *et al.* The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. **Obesity Reviews**, Oxford, v. 9, n. 6, p. 635-683, nov. 2008.

HILLEMEIER, M. M. *et al.* Transition to overweight or obesity among women of reproductive age. **Journal of Women's Health**, Larchmont, v. 20, n. 5, p. 703-710, may 2011.

HSIEH, S. D.; MUTO, T. Waist-to-height ratio is the best anthropometric index for screening the risk of obesity-related disorders. In: MUTO, T.; NAKAHARA, T.; NAM, E. W. (Ed.). **Asian perspectives and evidence on health promotion and education**. New York: Springer, 2011. Parte IV, p. 358-363.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009: análise da disponibilidade domiciliar de alimentos e do estado nutricional no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 38 p.

KELLY, A. *et al.* A WHO collaborative study of maternal anthropometry and pregnancy outcomes. **International Journal of Gynaecology and Obstetrics**, New York, v. 53, n. 3, p. 219-233, jun. 1996.

KING, J. C. Maternal obesity, metabolism, and pregnancy outcomes. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v. 26, p. 271-291, 2006.

KRAMER, M. S. The epidemiology of adverse pregnancy outcomes: an overview. **The Journal of Nutrition**, United States, v. 133, n. 5, p. S1592-S1596, may 2003. *Supplementum* 2.

KRISTENSEN, J. *et al.* Pre-pregnancy weight and the risk of stillbirth and neonatal death. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, Oxford, v. 112, n. 4, p. 403-408, apr. 2005.

LANSKY, S. *et al.* Evolução da mortalidade infantil no Brasil - 1980 a 2005. In: BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. **Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil**. Brasília: Ministério da Saúde, 2009. Parte II, cap. 1, p. 239-266. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).

LARSSON, G. *et al.* Prognostic significance of birth of large infant for subsequent development of maternal non-insulin-dependent diabetes mellitus: a prospective study over 20-27 years. **Diabetes Care**, New York, v. 9, n. 4, p. 359-364, jul./aug. 1986.

LASHEN, H.; FEAR, K.; STURDEE, D. W. Obesity is associated with increased risk of first trimester and recurrent miscarriage: matched case-control study. **Human Reproduction**, Oxford, v. 19, n. 7, p. 1644-1646, jul. 2004.

LAWN, J. E. *et al.* 3.2 million stillbirths: epidemiology and overview of the evidence review. **BMC Pregnancy and Childbirth**, London, v. 9, p. S2, may 2009. *Supplementum* 1.

LEIBOWITZ, K. L. *et al.* Maternal obesity associated with inflammation in their children. **World Journal of Pediatrics**, Hangzhou, v. 8, n. 1, p. 76-79, feb. 2012.

LIMA, L. C. *et al.* Infant mortality in Brazil, 2006: a study of associated factors with a focus on maternal age. **Cadernos de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 392-403, 2010.

LOURENÇO, B. H. *et al.* Influence of early life factors on body mass index trajectory during childhood: a population-based longitudinal analysis in the Western Brazilian Amazon. **Maternal & Child Nutrition**, Oxford, oct. 2012. DOI: 10.1111/mcn.12005 [in press].

MARTORELL, R. Body size, adaptation and function. **Human Organization**, United States, v. 48, n. 1, p. 15-20, spring 1989.

MARTORELL, R.; ZONGRONE, A. Intergenerational influences on child growth and undernutrition. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, Oxford, v. 26, p. 302-314, jul. 2012. *Supplementum* 1.

MENDEZ, M. A.; MONTEIRO, C. A.; POPKIN, B. M. Overweight exceeds underweight among women in most developing countries. **The American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v. 81, n. 3, p. 714-721, mar. 2005.

METWALLY, M.; LI, T. C.; LEDGER, W. L. The impact of obesity on female reproductive function. **Obesity Reviews**, Oxford, v. 8, n. 6, p. 515-523, nov. 2007.

MISRA, A.; WASIR, J. S.; VIKRAM, N. K. Waist circumference criteria for the diagnosis of abdominal obesity are not applicable uniformly to all populations and ethnic groups. **Nutrition**, Burbank, v. 21, n. 9, p. 969-976, sep. 2005.

MONTEIRO, C. A. *et al.* Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: MONTEIRO, C. A. (Org.). **Velhos e novos males da saúde no Brasil: a evolução do país e de suas doenças**. São Paulo: Hucitec, 1995. p. 247-255.

_____. Causas do declínio da desnutrição infantil no Brasil, 1996-2007. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 1, p. 35-43, fev. 2009.

MORAN, L. *et al.* Diet and IVF pilot study: short-term weight loss improves pregnancy rates in overweight/obese women undertaking IVF. **The Australian & New Zealand Journal of Obstetrics & Gynaecology**, Melbourne, v. 51, n. 5, p. 455-459, oct. 2011.

MOSLEY, W. H.; CHEN, L. C. An analytical framework for the study of child survival in developing countries. **Population and Development Review**, New York, v. 10, p. 25-45, 1984. *Supplementum* Child Survival: Strategies for Research.

NOHR, E. A. Maternal obesity and neonatal mortality in an African setting. **Lancet**, London, v. 380, n. 9850, p. 1292-1293, oct. 2012.

_____. *et al.* Maternal obesity and neonatal mortality according to subtypes of preterm birth. **Obstetrics and Gynecology**, New York, v. 110, n. 5, p. 1083-1090, nov. 2007.

OZALTIN, E.; HILL, K.; SUBRAMANIAN, S. V. Association of maternal stature with offspring mortality, underweight, and stunting in low-to middle-income countries. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 303, n. 15, p. 1507-1516, apr. 2010.

PÉREZ-ESCAMILLA, R. *et al.* An adapted version of the U.S. Department of Agriculture Food Insecurity module is a valid tool for assessing household food insecurity in Campinas, Brazil. **The Journal of Nutrition**, Springfield, v. 134, n. 8, p. 1923-1928, aug. 2004.

PÉREZ-ESCAMILLA, R.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Food insecurity measurement and indicators. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 21, p. S15-S26, jul./aug. 2008. *Supplementum*.

RAMAKRISHNAN, U. *et al.* Effect of women's nutrition before and during early pregnancy on maternal and infant outcome: a systematic review. **Paediatric and Perinatal Epidemiology**, Oxford, v. 26, p. 285-301, jul. 2012. *Supplementum 1*.

RAMSAY, J. E. *et al.* Maternal obesity is associated with dysregulation of metabolic, vascular, and inflammatory pathways. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, Springfield, v. 87, n. 9, p. 4231-4237, sep. 2002.

RAZAK, F.; FINLAY, J. E.; SUBRAMANIAN, S. V. Maternal underweight and child growth and development. **Lancet**, London, v. 381, n. 9867, p. 626-627, feb. 2013.

REDE INTERAGENCIAL DE INFORMAÇÕES PARA A SAÚDE/RIPSA. **Indicadores e Dados Básicos para a Saúde**. IDB 2010 Brasil. Brasília: RIPSA, 2010. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/idb>>. Acesso em: 2 jun. 2012.

REECE, E. A.; LEGUIZAMÓN, G.; WIZNITZER, A. Gestational diabetes: the need for a common ground. **Lancet**, London, v. 373, n. 9677, p. 1789-1797, may 2009.

RITTENBERG, V. *et al.* Effect of body mass index on IVF treatment outcome: an updated systematic review and meta-analysis. **Reproductive Biomedicine Online**, Cambridge, v. 23, n. 4, p. 421-439, oct. 2011.

ROCHA, V. Z.; LIBBY, P. Obesity, inflammation, and atherosclerosis. **Nature Reviews Cardiology**, London, v. 6, p. 399-409, jun. 2009.

SCHACK-NIELSEN, L. *et al.* Gestational weight gain in relation to offspring body mass index and obesity from infancy through adulthood. **International Journal of Obesity**, London, v. 34, n. 1, p. 67-74, jan. 2010.

SCHMIDT, M. I. *et al.* Chronic non-communicable diseases in Brazil: burden and current challenges. **Lancet**, London, v. 377, n. 9781, p. 1949-1961, jun. 2011.

SEBIRE, N. J. *et al.* Maternal obesity and pregnancy outcome: a study of 287,213 pregnancies in London. **International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders**, Hampshire, v. 25, n. 8, p. 1175-1182, aug. 2001.

SEN, S. *et al.* Nutrition, weight gain and eating behavior in pregnancy: a review of experimental evidence for long-term effects on the risk of obesity in offspring. **Physiology & Behavior**, New York, v. 107, n. 1, p. 138-145, aug. 2012.

SILVEIRA, P. P. *et al.* Developmental origins of health and disease (DOHaD). **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 83, n. 6, p. 494-504, nov./dec. 2007.

SILVENTOINEN, K. Determinants of variation in adult body height. **Journal of Biosocial Science**, Cambridge, v. 35, n.2, p. 263-285, apr. 2003.

SIRIMI, N.; GOULIS, D. G. Obesity in pregnancy. **Hormones**, Athens, v. 9, n. 4, p. 299-306, oct./dec. 2010.

SMITH, G. C. S.; FRETTS, R. C. Stillbirth. **Lancet**, London, v. 370, n. 9600, p. 1715-1725, nov. 2007.

STONE, J. L. *et al.* Risk factors for severe preeclampsia. **Obstetrics and Gynecology**, New York, v. 83, n. 3, p. 357-361, mar. 1994.

SUBRAMANIAN, S. V. *et al.* Association of maternal height with child mortality, anthropometric failure, and anemia in India. **Journal of the American Medical Association**, Chicago, v. 301, n. 16, p. 1691-1701, apr. 2009.

SYMONDS, M. E. *et al.* Early life nutritional programming of obesity: mother-child cohort studies. **Annals of Nutrition & Metabolism**, Basel, v. 62, n. 2, p. 137-145, 2013.

TENNANT, P. W. G.; RANKIN, J.; BELL, R. Maternal body mass index and the risk of fetal and infant death: a cohort study from the North of England. **Human Reproduction**, Oxford, v. 26, n. 6, p. 1501-1511, jun. 2011.

TURNER, M. J. *et al.* Body Mass Index and spontaneous miscarriage. **European Journal of Obstetrics, Gynecology, and Reproductive Biology**, Amsterdam, v. 151, n. 2, p. 168-170, aug. 2010.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND/UNICEF. **Committing to child survival: a promise renewed** Progress Report 2013. New York: UNICEF, 2013. 51 p.

VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. *et al.* Relationship between sitting-height-to-stature ratio and adiposity in Brazilian women. **American Journal of Human Biology**, New York, v. 17, n. 5, p. 646-653, sep./oct. 2005.

VICTORA, C. G. *et al.* Maternal and child undernutrition: consequences for adult health and human capital. **Lancet**, London, v. 371, n. 9609, p. 340-357, jan. 2008.

_____. Saúde de mães e crianças. In: VICTORA, C. G. *et al.* (Org.). **Saúde no Brasil: a série "The Lancet"**, 2011. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2011. cap. 2, p. 71-95.

VILLAMOR, E.; CNATTINGIUS, S. Interpregnancy weight change and risk of adverse pregnancy outcomes: a population-based study. **Lancet**, London, v. 368, n. 9542, p. 1164-1170, sep. 2006.

WADHWA, P. D. *et al.* Developmental origins of health and disease: brief history of the approach and current focus on epigenetic mechanisms. **Seminars in Reproductive Medicine**, New York, v. 27, n. 5, p. 358-368, sep. 2009.

WEST, B. T.; BERGLUND, P.; HEERINGA, S. G. A closer examination of subpopulation analysis of complex-sample survey data. **The Stata Journal**, United States, v. 8, n. 4, p. 520-531, 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION/WHO. **Physical status: the use and interpretation of anthropometry**. Geneva: WHO, 1995. 36 p. (WHO Technical Report Series, 854).

_____. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organization Technical Report Series**, Geneva, v. 894, p. 1-253, 2000.

_____. **Iron deficiency anaemia**: assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva: WHO, 2001. 114 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION/WHO. **Promoting optimal fetal development**. Report of a Technical Consultation. Geneva: WHO, 2006a. 48 p.

_____. Multicentre Growth Reference Study Group. WHO child growth standards based on length/height, weight and age. **Acta Paediatrica Supplementum**, Uppsala, v. 450, p. 76-85, apr. 2006b.

_____. **Training course on child growth assessment**. WHO child growth standards. Module C: Interpreting growth indicators. Geneva: WHO, 2008. 48 p.

YAJNIK, C. S.; DESHMUKH, U. S. Maternal nutrition, intrauterine programming and consequential risks in the offspring. **Reviews in Endocrine & Metabolic Disorders**, Boston, v. 9, n. 3, p. 203-211, sep. 2008.

YU, C. K. H.; TEOH, T. G.; ROBINSON, S. Obesity in pregnancy. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**, Oxford, v. 113, n. 10, p. 1117-1125, oct. 2006.

ANEXO A - Aprovação pela Câmara Departamental do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem da UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENFERMAGEM
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM MATERNO INFANTIL E SAUDE PUBLICA
Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Bairro Santa Efigênia
CEP.: 30.130-100 - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
Tel.: 3409-9860 FAX.: 3409-9859 E-mail: emi@enf.ufmg.br

PARECER

Título do projeto de pesquisa: Antropometria em mulheres e desfechos reprodutivos.

Interessados: Prof. Jorge Gustavo Velásquez Meléndez (Coordenador/Orientador), Mariana Santos Felisbino Mendes (Doutoranda), Fernanda Penido Matozinhos (Mestranda).

Relator: Prof. Adriano Marçal Pimenta.

HISTÓRICO

Em 22 de novembro de 2011, recebi da Secretaria do Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública (EMI) da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (EEUFMG) o projeto de pesquisa intitulado "Antropometria em mulheres e desfechos reprodutivos" para análise e emissão de parecer.

MÉRITO

Trata-se de um projeto de pesquisa cujo objetivo é estimar a associação entre as condições de saúde da mãe por meio de medidas antropométricas e a ocorrência de desfechos reprodutivos (mortalidade, morbidade, alterações nutricionais e aborto) em seus filhos menores de 6 anos em amostra representativa da população de três países da América Latina (Brasil, Peru e Colômbia).

A justificativa para a realização do estudo está baseada no fato do estado nutricional da mãe influenciar diretamente as condições de saúde do filho intra-útero e após o nascimento (teoria conhecida como *programming*). Nesse sentido, os autores destacaram investigações científicas nas quais foram evidenciados que a baixa estatura materna (marcador de desnutrição pregressa) se associa ao baixo peso ao nascer e aumenta o risco de mortalidade do filho. Por outro lado, a obesidade da mãe, também, pode afetar a saúde do filho. Além disso, a obesidade tem se tornado um fenômeno mais comum em mulheres que tiveram desnutrição pregressa e apresentam baixa estatura (teoria conhecida como *thrifty gene*).

O tema deste projeto, ainda, não foi explorado com amostras representativas das populações dos três países da América Latina e, a maioria dos estudos que o abordaram já ultrapassou mais de dez anos de publicação.

O estudo terá delineamento transversal e contará bases de dados secundárias de inquéritos que fazem parte de uma série de pesquisas demográficas realizadas em vários países, denominadas "Pesquisa de Demografia e Saúde (DHS)" e que apresentam informações de mulheres em idade fértil (15 a 49 anos), bem como de seus filhos. No Brasil, a mais representativa dessas pesquisas é a "Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher (PNDS)" de 2006. No Peru, será utilizado o "Inquérito Demográfico e de Saúde da Família (ENDES)" de 2010 e, na Colômbia, o "Inquérito Nacional da Situação Nutricional (ENSIN)" de 2010.

Os dados serão analisados por meio da estatística descritiva e analítica, sendo que, as associações entre as condições antropométricas das mães e os desfechos reprodutivos serão estimadas pela regressão de Poisson com variâncias robustas (desfechos superiores 10%) ou regressão logística (desfechos inferiores a 10%).

Aprovado em reunião da Câmara

Departamental do EMI 12/12/11

Prof. Anézia Moreira Faria Madeira
Sub-Chefe Depto. Enfermagem Materno Infantil e Saúde Pública
Inscrição UFMG 096881

A PNDS-2006 já foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Referência e Treinamento DST/Aids da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Entretanto, o presente projeto será apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Este estudo, segundo os autores, apresenta custos relacionados apenas aos trabalhos dos pesquisadores envolvidos, cobertos por bolsas de pesquisa financiadas pelo Conselho Nacional de Pesquisa (bolsista de iniciação científica) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (bolsista de doutorado).

O projeto é exequível tanto do ponto de vista teórico quanto pelo período de 36 meses para sua realização.

CONCLUSÃO

O projeto apresenta relevância científica, está bem contextualizado, problematizado e justificado, e a metodologia é apropriada para a sua execução. Ressalta-se, apenas, que os autores devem incluir alguma consideração sobre os aspectos éticos dos inquéritos populacionais realizados no Peru e na Colômbia.

Diante de exposto, salvo melhor juízo, sou favorável à aprovação deste projeto de pesquisa pela Câmara Departamental do EMI/EEUFMG.

Belo Horizonte, 09 de dezembro de 2011.


Prof. Dr. Adriano Marçal Pimenta
Dept. Enferm. Materno-Infantil
e Saúde Pública / EEUFMG

Prof. Adriano Marçal Pimenta

Relator e membro titular da Câmara Departamental do EMI / EEUFMG.

ANEXO B - Artigo aceito na revista BMC Pregnancy & Childbirth



My manuscripts

As an author

Submitted manuscripts

Maternal obesity and fetal deaths: results from the Brazilian cross-sectional demographic health survey, 2006

[Revise](#)

Journal: **BMC Pregnancy and Childbirth**

Manuscript ID: 3181849549468436

Submitted: 17 March 2013

Last updated: 31 October 2013 [View PDF](#)

Peer review status: Revision requested

Due by: 7 December 2013

11/12/13

(13 não lidos) - marianafelisbino - Yahoo! Mail

----- Forwarded message -----

From: **BioMed Central Editorial** <editorial@biomedcentral.com>

Date: 2013/11/7

Subject: MS: 3181849549468436 - Maternal obesity and fetal deaths: results from the Brazilian cross-sectional demographic health survey, 2006

To: Prof Gustavo Velásquez-Melendez <quveme@ufmg.br>

MS: 3181849549468436

Research article

Maternal obesity and fetal deaths: results from the Brazilian cross-sectional demographic health survey, 2006

Mariana S Felisbino-Mendes, Fernanda P Matozinhos, Jaime J Miranda, Eduardo Villamor and Gustavo Velásquez-Melendez

BMC Pregnancy and Childbirth (Section: Maternal health and pregnancy)

Dear Prof Velásquez-Melendez,

Thank you for submitting your revised manuscript. In regard to this we would like to inform you that reviewer 2 has additional comments for this submission and the comments are accessible in PDF format from the link below. Do let us know if you have any problems opening the file.

Referee 2:

http://www.biomedcentral.com/imedia/1453270821126097_comment.pdf

We would be grateful if you could address the comments in a revised manuscript and provide a cover letter giving a point-by-point response to the concerns.

Please also ensure that your revised manuscript conforms to the journal style

(http://www.biomedcentral.com/info/fora/medicine_journals). It is important that your files are correctly formatted.

We look forward to receiving your revised manuscript by 7 December 2013. If you imagine that it will take longer to prepare please give us some estimate of when we can expect it.

You should upload your cover letter and revised manuscript

through http://www.biomedcentral.com/manuscript/login/man.asp?txt_nav=man&txt_man_id=3181849549468436.

You will find more detailed instructions at the base of this email.

Please don't hesitate to contact me if you have any problems or questions regarding your manuscript.

With best wishes,

Ms Janelyn Ann Cruz

on behalf of Dr Camille Raynes-Greenow

e-mail: editorial@biomedcentral.comWeb: <http://www.biomedcentral.com/>

br-mg5@mail.yahoo.com/neo/launch?rand=bsv3s7g4hmpf@mail

1/2

11/12/13

(13 não lidos) - marianafelbino - Yahoo! Mail

To submit your revised manuscript

When you have revised your manuscript in light of the reviewer's comments and made any required changes to the format of your paper, please upload the revised version by following these instructions:

1. Go to http://www.biomedcentral.com/manuscript/login/man.asp?txt_nav=man&txt_man_id=3181849549468436 and log on with your email address and password.
2. With the 'Manuscript details' tab, please update the title, abstract and author details if they have changed since the previous version. It is very important that all changes are updated on this page, as well as in the manuscript file as the information on this page will be used in PubMed and on BioMed Central if your manuscript is accepted for publication.
3. With the 'Cover letter' tab, please provide a covering letter with a point-by-point description of the changes made.
4. With the 'Upload files' tab, please upload the revised version of the manuscript and press 'Submit new version'. Please wait for the confirmation page to appear - this may take a few moments.

ANEXO C - Artigo aceito na revista PLOS ONE

Submissions Needing Revision for Author Gustavo Velasquez-Melendez

Click 'File Inventory' to download the source files for the manuscript. Click 'Revise Submission' to submit a revision of the manuscript. If you Decline To Revise the manuscript, it will be moved to the Declined Revisions folder.

IMPORTANT: If your revised files are not ready to be submitted, do not click the 'Revise Submission' link.

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Display 10 results per page.

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Date Revision Due	Current Status	View Decision
Action Links	PONE-D-13-35409	Association of maternal and child nutritional status in Brazil: a population based cross-sectional study	Aug 27 2013 10:26PM	Dec 8 2013 11:59PM	Revise	Minor Revision

Page: 1 of 1 (1 total submissions) Display 10 results per page.

[<< Author Main Menu](#)

You should use the free Adobe Reader 10 or later for best PDF Viewing results.



11/12/13

(13 não lidos) - marianafelicio - Yahoo! Mail

----- Mensagem encaminhada -----

De: PLOS ONE

Data: quinta-feira, 24 de outubro de 2013

Assunto: PLOS ONE Decision: Revise [PONE-D-13-35409]

Para: Gustavo Velasquez-Melendez <guveme@ufmg.br>

PONE-D-13-35409

Association of maternal and child nutritional status in Brazil: a population based cross-sectional study

PLOS ONE

Dear Dr. Velasquez-Melendez,

Thank you for submitting your manuscript for review to PLOS ONE. After careful consideration, we feel that your manuscript will likely be suitable for publication if it is revised to address the points below. Therefore, my decision is "Minor Revision."

We invite you to submit a revised version of the manuscript that addresses the following points: Please respond to the suggestions of reviewer #1.

We encourage you to submit your revision within forty-five days of the date of this decision.

When your files are ready, please submit your revision by logging on to <http://pone.edmgr.com/> and following the Submissions Needing Revision link. Do not submit a revised manuscript as a new submission. Before uploading, you should proofread your manuscript very closely for mistakes and grammatical errors. Should your manuscript be accepted for publication, you may not have another chance to make corrections as we do not offer pre-publication proofs.

If you would like to make changes to your financial disclosure, please include your updated statement in your cover letter.

Please also include a rebuttal letter that responds to each point brought up by the academic editor and reviewer(s). This letter should be uploaded as a Response to Reviewers file.

In addition, please provide a marked-up copy of the changes made from the previous article file as a Manuscript with Tracked Changes file. This can be done using 'track changes' in programs such as MS Word and/or highlighting any changes in the new document.

If you choose not to submit a revision, please notify us.

Yours sincerely,

Rachel A. Nugent
Academic Editor
PLOS ONE

br-mg5.mail.yahoo.com/neo/launch?rand=bsv3s7ig/hmpt@mail

1/2