

---

## The influence of pre-gestational nutritional status on mother-newborn pair outcomes

### Influência do estado nutricional pré-gestacional no desfecho do binômio mãe-bebê

Received: 2023-01-11 | Accepted: 2023-02-12 | Published: 2023-03-04

---

#### **Tassiana Cristina Martins Grabovski**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3329-2954>

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) – Joinville, SC, Brasil

E-mail: [tassi.grabovski@gmail.com](mailto:tassi.grabovski@gmail.com)

#### **Antônia Aparecida Deluca de Oliveira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3805-2602>

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) – Joinville, SC, Brasil

E-mail: [antonia.adelUCA@gmail.com](mailto:antonia.adelUCA@gmail.com)

#### **Carla Christina Renzo**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1501-0714>

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) – Joinville, SC, Brasil

E-mail: [carlarenzo74@gmail.com](mailto:carlarenzo74@gmail.com)

#### **Leonardo Souza de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7500-4194>

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) – Joinville, SC, Brasil

E-mail: [leocarvalho.sc@gmail.com](mailto:leocarvalho.sc@gmail.com)

#### **Rodrigo Ribeiro e Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9112-6511>

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) – Joinville, SC, Brasil

E-mail: [rodrigoriibeiroesilva@gmail.com](mailto:rodrigoriibeiroesilva@gmail.com)

#### **Jean Carl Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3094-8180>

Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) – Joinville, SC, Brasil

E-mail: [jeancarlsilva@gmail.com](mailto:jeancarlsilva@gmail.com)

---

### ABSTRACT

**Introduction:** Abnormal pregestational and gestational maternal nutritional status is an undeniable health problem which can result in gestational changes and interfere in fetal and maternal health conditions.

**Objective:** To analyze the influence of pre-pregnancy nutritional status on mother-newborn pair outcomes.

**Methods:** This is an observational, analytical, and cross-sectional study carried out in a public Maternity Hospital in Joinville, SC, Brazil. A total of 1,670 puerperal women were interviewed and classified according to BMI. The outcomes evaluated were: cesarean delivery, Gestational Diabetes Mellitus, Pregnancy-induced Hypertension, small for Gestational age newborns, large for gestational age newborns, premature birth, low weight at birth and admission to the neonatal intensive care unit. **Results:** Low-weight pregnant women had a higher risk of cesarian delivery. Overweight and obese patients had a greater chance of GDM, with the odds ranging from 1.5 to 7.2 times, and PIH with the odds ranging from 1.7 to 4.6 times.

**Conclusion:** Low-weight pregnant women have a higher chance of cesarian delivery. Meanwhile, overweight and all classes of obesity in pregnancy progressively increase the risk of GDM and PIH.

**Keywords:** Nutritional status; Low weight; Obesity, Newborn;

## RESUMO

**Introdução:** O estado nutricional materno, tanto pré-gestacional quanto o gestacional, fora da normalidade, consiste em um problema de saúde pública, intervindo nas condições de saúde fetal e materna. **Objetivo:** Verificar a influência do estado nutricional pré-gestacional no desfecho do binômio mãe – bebê. **Métodos:** Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, realizado em uma maternidade pública em Joinville–SC, Brasil. Um total de 1.670 puérperas foram entrevistadas, e divididas conforme o IMC. Os desfechos avaliados foram: parto cesariana, Diabetes *Mellitus* Gestacional, Doença Hipertensiva Específica da Gestação, prematuridade, Baixo Peso ao Nascer, Pequeno para Idade Gestacional, Grande para Idade Gestacional e necessidade de UTINeonatal. **Resultados:** Puérperas de baixo-peso tiveram maior chance de realização de cesariana. As pacientes com sobrepeso e com todos os graus de obesidade tiveram maior chance de DMG, variando de 1,5 até 7,2 vezes, e DHEG, as chances variaram de 1,7 até 4,6 vezes. **Conclusão:** O estado nutricional de baixo-peso aumentou a chance de realização de cesariana, enquanto, o sobrepeso e todos os graus de obesidade aumentaram a chance de DMG progressivamente e DHEG.

**Palavras-chave:** Estado Nutricional; Baixo Peso; Obesidade; Recém-Nascido

---

## INTRODUÇÃO

Durante uma gestação controlada e dentro da normalidade, perdurando em média 40 semanas, o organismo da mulher realiza adaptações necessárias, sendo reconhecido por um momento de alterações biológicas e ajustes fisiológicos. Essas alterações hormonais são necessárias para proporcionar o crescimento e desenvolvimento fetal apropriado (BRASIL, 2012; BROWN, 2017).

A maioria das gestações desenvolvem-se sem contratempos, porém, havendo comorbidades associadas, como epilepsia, ginecopatias, neoplasias, pneumopatias, nefropatias, Doença Hipertensiva Específica da Gravidez (DHEG), Diabetes *Mellitus* Gestacional (DMG), ela poderá progredir de forma de tal maneira a caracterizar-se como gestação de alto risco (BRASIL, 2012; BROWN, 2017).

Apesar de haver uma maior tecnologia e cuidados gestacionais mais modernos, gestações de alto risco ainda são preocupações importantes para a saúde pública. Este risco se dá, principalmente, devido a início de gestações com comorbidades, idade avançada e obesidade (HIRSHBERG, SRINIVAS, 2017; CHEN *et al.*, 2020). O estado nutricional materno, tanto pré-gestacional quanto o gestacional, fora da normalidade, oportunizam o aparecimento de alterações gestacionais e intervêm nas condições de saúde fetal e materna, inclusive no período puerperal (WHO, 1995; BARROS, 2008).

A obesidade pré-gestacional materna está relacionada com a processos inflamatórios sistêmicos e imunológicos. Devido a inflamação induzida na obesidade gestacional, há aumento da disponibilidade de glicose e lipídeos para o feto e conseqüentemente um aumento de tecido adiposo fetal (DAVIS, 2020). Estudos apontam, maiores níveis de citocinas pró-inflamatórias na circulação sanguínea materna e na placenta (AYE *et al.*, 2014)

O Índice de Massa Corporal (IMC) de sobrepeso ou obesidade pré-gestacional e gestacional ocasiona riscos maternos como: DHEG, o DMG, a via de parto por cesárea, as infecções pós-parto, e o trabalho de parto prolongado. Quanto aos riscos fetais, a macrossomia, recém-nascido grande para idade gestacional (GIG), defeitos cardiovasculares, a hidrocefalia, redução de membros, traumas de nascimento, e APGAR baixo ao primeiro minuto, necessidade de internação em Unidade Terapia Intensiva Neonatal (UTINeo), natimorto e morte perinatal são desfechos desencadeados com esses estados nutricionais maternos (CIDADE, 2011; TAVARES, 2019; FERNANDES *et al.*, 2019).

Nos casos de baixo peso pré-gestacional e/ou de mulheres desnutridas, o volume plasmático é expandido de maneira deficiente, havendo uma baixa no nível do fluxo placentário e conseqüentemente, uma menor transferência de nutrientes e oxigênio para o concepto, refletindo na diminuição do peso e tamanho da placenta e do feto. Estudos demonstram que gestantes com IMC de baixo peso tem maior risco de darem à luz bebês pequenos para idade gestacional (PIG) e com baixo peso ao nascer (BPN) (VITOLLO, 2015; LIU *et al.*, 2019).

O peso pré-gestacional e o ganho de peso materno durante a gravidez são aspectos importantíssimos que influenciam os desfechos da gestação (BARROS, 2008; CZARNOBAY *et al.*, 2019). Sendo assim, verificar a influência do estado nutricional pré-gestacional nos desfechos do binômio mãe – bebê faz-se necessário para a identificação da relação dos estados nutricionais pré-gestacionais com as complicações obstétricas e neonatais, possibilitando a criação de estratégias para a minimizar essas intercorrências, promovendo a saúde do binômio e a diminuição dos custos atribuídos à saúde.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo observacional, transversal e analítico, realizado com puérperas da rede pública da cidade de Joinville – SC. A seleção foi por meio de amostragem por conveniência. A abordagem ocorreu nos quartos de recuperação pós-parto da maternidade pública de Joinville SC.

A amostra estudada foi composta por puérperas com parto realizado no período de agosto a dezembro de 2020, na maternidade pública de Joinville SC. Foram utilizados como critérios de inclusão, puérperas com idade igual ou acima de 18 anos, alfabetizadas, com domínio do português e em plenitude de suas faculdades mentais, que não estavam em isolamento pelo *Coronavirus* Disease 2019 (COVID-19) e que realizaram o parto nesta maternidade, com Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) devidamente assinado em duas vias autorizando a coleta e utilização dos dados, conforme conduzido na resolução 466/12 (BRASIL, 2012). As participantes desse estudo aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa através do número 4.178.654, não tiveram quaisquer ônus ou compensação financeira, e seguiram com princípios éticos. Identificou-se riscos mínimos nesta pesquisa, como: cansaço ou aborrecimento ao responder os questionários, e o vazamento das informações de forma não intencional. Foram excluídas da pesquisa, as puérperas que desistiram da pesquisa após a assinatura do TCLE.

Para a coleta de dados, foi aplicado um questionário único que contemplava dados materno: socioeconômicos, gestacionais e clínicos, dados do recém-nascido e dados do parto. Os dados sociodemográficos foram: nome, nacionalidade, procedência, situação marital, data de nascimento, raça, formação, atividade remunerada; dados gestacionais como data do parto, n.º. de gestações, n.º. de partos normais, n.º. de cesárias, n.º. de abortos, local de realização do pré-natal, tipo de parto, se houve laceração ou episiotomia, se houve uso de fórceps, peso pré-gestacional, altura e ganho de peso total na gestação; dados laboratoriais como: valores de glicemia em jejum no 1º, 2º e 3º trimestre, valores do TOTG do 2º trimestre; hábitos como tabagismo, alcoolismo e outras drogas; e dados dos recém-nascidos, como sexo, peso, classificação, sexo, APGAR 1º e 5º minuto, óbito neonatal, óbito fetal e internação em UTINeo.

Com os pesos e estaturas autorreferidos coletados no momento da entrevista, a classificação do estado nutricional pré-gestacional, foi realizado através do cálculo do IMC com

a fórmula  $IMC = \text{Peso (kg)}/\text{Altura (m)}^2$ . Os pontos de corte utilizados para as pacientes acima de 20 anos para a classificação foram da World Health Organization (WHO) de 1997, onde  $IMC < 18,5 \text{ kg/m}^2$  – baixo peso;  $18,5$  a  $24,9 \text{ kg/m}^2$  – Eutrofia;  $25$  a  $29,9 \text{ kg/m}^2$  – Sobrepeso;  $30$  –  $34,9 \text{ kg/m}^2$  – Obesidade grau I;  $35$  –  $39,9 \text{ kg/m}^2$  – Obesidade grau II;  $> 40 \text{ kg/m}^2$  – Obesidade grau III.

Para a classificação das pacientes abaixo de 20 anos, foi aplicado o critério proposto pela WHO em 2007, sendo considerado a classificação percentilar do IMC segundo idade, utilizado pelo Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), onde percentil de IMC por idade em adolescente do sexo feminino:  $< 0,1$  – magreza acentuada;  $\geq 0,1$  e  $< 3$  – magreza;  $\geq 3$  e  $\leq 85$  – eutrofia;  $> 85$  e  $\leq 97$  – sobrepeso;  $> 97$  e  $\leq 99,9$  – obesidade; e  $> 99,9$  – obesidade grave. A WHO (2007) adota essa classificação até 19 anos completos, porém, conforme sugestão do Ministério da Saúde, que categoriza a fase adulta os indivíduos acima de 20 anos apenas, foi adotado os mesmos valores de 19 anos completos para a avaliação de pacientes com 19 anos e 11 meses. Além disso, com o intuito de possibilitar a análise dos resultados de uma maneira unificada, as puérperas abaixo de 20 anos que apresentaram magreza acentuada e magreza, foram agrupadas com as pacientes de baixo peso, e obesidade grave com obesidade grau II.

Para a classificação do ganho de peso gestacional, foi aplicado o critério proposto pela *Institute of Medicine* (IOM) de 2009 e recomendado pela Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO), onde considera o IMC pré-gestacional da paciente para determinar o ganho de peso total na gestação. Nesta classificação é recomendado a paciente com IMC baixo peso tenha um ganho total de peso de  $12,5$  a  $18 \text{ kg}$ , IMC adequado –  $11$  a  $16 \text{ kg}$ , IMC de sobrepeso –  $7$  a  $11,5 \text{ kg}$ , e IMC de obesidade –  $5$  a  $9 \text{ kg}$ .

A classificação do peso conforme idade gestacional do recém-nascido foi realizada pelos médicos responsáveis pelo parto, de acordo com Hadlock (1991), conforme determinação do protocolo da maternidade deste estudo.

Simultaneamente à coleta, foi realizada a digitalização dos dados em um banco eletrônico com dupla entrada para verificação de concordância e possíveis erros de digitação. Tanto a organização dos dados coletados quanto a verificação de concordância foram realizados no programa Microsoft Office Excel® para Mac Versão 16.36, e para análise estatística foi utilizado o software *Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 21.0.

Os dados quantitativos foram processados através do cálculo de médias e desvios-padrão (DP). Para as variáveis qualitativas foram calculadas frequências absolutas e relativas. Para a verificação da hipótese de igualdade entre as médias dos grupos, foi utilizado o teste *t-Student* quando a distribuição foi normal, e o teste não paramétrico de *Mann-Whitney* quando o teste de normalidade foi rejeitado. O teste de normalidade utilizado foi o Kolmogorov-Smirnov. Para se testar a homogeneidade dos grupos em relação às proporções, foi utilizado o teste Qui-quadrado ou o teste exato de *Fisher* para frequências menores que 5.

Foram construídos modelos de regressão logística multinomial de modo a analisar a influência do estado nutricional pré-gestacional sobre os desfechos adversos do binômio mãe-bebê. A relevância do efeito das variáveis foi estimada pelo cálculo da razão de chances (*Odds Ratio – OR*) ajustada conforme fatores de confusão (idade, cesariana prévia, ganho de peso gestacional, tabagismo, alcoolismo e outras drogas), com seus respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%). Os valores foram considerados significativos quando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Com o intuito de verificar a influência do estado nutricional pré-gestacional no desfecho do binômio mãe – bebê, um total de 1670 pacientes se enquadraram nos critérios de inclusão, e aceitaram participar do estudo. As pacientes foram classificadas de acordo com o IMC conforme WHO, 1995 e 2007, sendo que 69 (4,13%) apresentaram baixo-peso ( $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ ); 711 (42,57%) eram eutróficas ( $18,5 \text{ kg/m}^2 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ ); 480 (28,74%) com sobrepeso ( $25 \text{ kg/m}^2 - 29,9 \text{ kg/m}^2$ ); 279 (16,71%) com obesidade grau I ( $30 \text{ kg/m}^2 - 34,9 \text{ kg/m}^2$ ); 92 (5,51%) com obesidade grau II ( $35 \text{ kg/m}^2 - 39,9 \text{ kg/m}^2$ ); e 39 (2,33%) com obesidade grau III ( $> 40,0 \text{ kg/m}^2$ ). Como padrão nas análises, adotou-se o grupo das puérperas eutróficas.

As características maternas, foram descritas na Tabela 1. Encontrou-se diferenças significativas em relação à idade das puérperas, IMC pré-gestacional, escolaridade, número de gestações anteriores, número de partos cesarianos, número de consultas realizadas no pré-natal, ganho de peso gestacional, classificação de ganho de peso gestacional, presença de DMG, DHEG, Diabetes *Mellitus* (DM) prévio e Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) prévio. Em relação as demais variáveis, não houve nenhuma alteração significativa ( $p > 0,05$ ).

**Tabela 1:** Características maternas relacionados ao estado nutricional pré-gestacional\*

VARIÁVEIS	Baixo-Peso (N=69)	Eutrófica (N=711)	Sobrepeso (N=480)	Obesidade Grau 1 (N=279)	Obesidade Grau 2 (N=92)	Obesidade Grau 3 (N=39)	P
Idade (média; DP)	24,8 (4,5)	26,5 (6,2)	28,2 (6,2)	28,4 (5,9)	27,3 (6,5)	27,8 (5,2)	<b>0,000**</b>
IMC Pré-Gestacional (média; DP)	17,2 (1,2)	22,0 (1,8)	27,1 (2,0)	31,6 (1,9)	36,1 (2,4)	44,0 (3,4)	<b>0,000**</b>
RAÇA							0,204***
Branca (n. %)	61 (89,7)	565 (79,6)	400 (83,3)	220 (78,9)	72 (78,3)	33 (84,6)	
Negra (n. %)	2 (2,9)	35 (4,9)	16 (3,3)	8 (2,9)	7 (7,6)	1 (2,6)	
Parda (n. %)	6 (7,4)	110 (15,5)	64 (13,3)	51 (18,3)	13 (14,1)	5 (12,8)	
ESCOLARIDADE							<b>0,022***</b>
Primário (n. %)	17 (24,6)	170 (23,9)	114 (23,8)	80 (28,7)	34 (37,0)	6 (15,4)	
Secundário (n. %)	42 (60,9)	448 (63,0)	297 (61,9)	157 (56,3)	55 (59,8)	30 (76,9)	
Superior (n. %)	10 (14,5)	93 (13,1)	69 (14,4)	42 (15,1)	3 (3,2)	3 (7,7)	
Gestações Anteriores (média; DP)	2,0 (1,2)	2,3 (1,4)	2,4 (1,4)	2,6 (1,5)	2,5 (1,5)	2,5 (1,7)	<b>0,002**</b>

<b>Partos Normais Anteriores</b> (média; DP)	1,4 (1,2)	1,3 (1,3)	1,3 (1,4)	1,4 (1,4)	1,1 (1,4)	1,0 (1,4)	0,079**
<b>Cesarianas Prévias</b> (média; DP)	0,3 (0,6)	0,6 (0,9)	0,7 (0,9)	0,9 (1,0)	1,1 (1,1)	1,2 (1,2)	<b>0,000**</b>
<b>Cesariana Prévia Realizadas</b> (n. %)	51 (73,9)	393 (55,3)	240 (50,0)	125 (44,8)	31 (33,7)	13 (33,3)	<b>0,000***</b>
<b>Abortos</b> (média; DP)	0,2 (0,5)	0,2 (0,6)	0,2 (0,6)	0,3 (0,6)	0,2 (0,5)	0,2 (0,4)	0,200**
<b>Primigestas</b> (n. %)	28 (40,6)	238 (33,5)	143 (29,8)	72 (25,8)	28 (30,4)	13 (33,3)	0,115***
<b>Atividade Remunerada</b> (n. %)	28 (40,6)	309 (43,5)	237 (49,4)	113 (40,5)	35 (38,0)	17 (43,6)	0,122***
<b>SITUAÇÃO MARITAL</b>							0,775***
<b>Casada</b> (n. %)	17 (24,6)	210 (29,5)	150 (31,3)	81 (29,0)	28 (30,4)	14 (35,9)	
<b>Solteira</b> (n. %)	46 (66,7)	420 (59,1)	274 (57,1)	168 (60,2)	51 (55,4)	19 (48,7)	
<b>União</b> (n. %)	6 (8,7)	72 (10,1)	44 (9,2)	23 (8,2)	12 (13,0)	5 (12,8)	
<b>Divorciada</b> (n. %)	0 (0,0)	9 (1,3)	12 (2,5)	7 (2,5)	1 (1,1)	1 (2,6)	
<b>Número De Consultas Pré-Natal</b> (média; DP)	8,0 (2,5)	8,2 (2,9)	8,8 (3,5)	9,0 (3,7)	9,8 (4,3)	11,7 (4,3)	<b>0,000**</b>
<b>Ganho de peso gestacional</b> (média; DP)	15,4 (7,9)	14,4 (7,1)	12,6 (6,2)	9,9 (6,7)	9,2 (6,4)	5,6 (9,7)	<b>0,000</b>
<b>CLASSIFICAÇÃO GANHO DE PESO GESTACIONAL</b>							<b>0,000**</b>
<b>Abaixo</b> (n. %)	26 (37,7)	197 (27,7)	75 (15,6)	59 (21,1)	24 (26,1)	14 (35,9)	
<b>Adequado</b> (n. %)	30 (43,5)	270 (38,0)	153 (31,9)	78 (28,0)	22 (23,9)	9 (23,1)	
<b>Acima</b> (n. %)	13 (18,8)	244 (34,3)	252 (52,5)	142 (50,9)	46 (50,0)	16 (41,0)	
<b>DMG</b> (n. %)	8 (11,6)	96 (13,5)	98 (20,4)	86 (30,8)	36 (39,1)	21 (53,8)	<b>0,000***</b>
<b>DHEG</b> (n. %)	1 (1,4)	36 (5,1)	49 (10,2)	42 (15,1)	13 (14,1)	10 (25,6)	<b>0,000****</b>
<b>DM Prévio</b> (n. %)	0 (0,0)	4 (0,6)	4 (0,8)	6 (2,2)	2 (2,2)	4 (10,3)	<b>0,000****</b>
<b>HAS Prévio</b> (n. %)	0 (0,0)	13 (1,8)	36 (7,5)	27 (9,7)	19 (20,7)	15 (38,5)	<b>0,000****</b>
<b>Tabagismo</b> (n. %)	7 (10,1)	54 (7,6)	31 (6,5)	30 (10,8)	2 (2,2)	1 (2,6)	0,054****
<b>Alcoolismo</b> (n. %)	1 (1,4)	18 (2,5)	8 (1,7)	8 (2,9)	3 (3,3)	0 (0,0)	0,704****
<b>Outras Drogas</b> (n. %)	1 (1,4)	7 (1,0)	1 (0,2)	1 (0,4)	0 (0,0)	0 (0,0)	0,428****

Abreviações: DHEG: Doença Hipertensiva Específica da Gestação; DM: Diabetes Mellitus; DMG: Diabetes Mellitus Gestacional; HAS: Hipertensão Arterial Sistêmica; IMC: Índice de Massa Corporal; MDV: Maternidade Darcy Vargas;

\*Média e desvio-padrão (DP), números absolutos e percentagens;

\*\*Teste de Kruskal Wallis;

\*\*\* Teste Qui-quadrado;

\*\*\*\*Teste Exato de Fisher.

Na Tabela 2, foram apresentadas as características do recém-nascido. Verificou-se achados significativos ( $p < 0,05$ ) no peso do neonato no nascimento e na via de parto do nascimento.

**Tabela 2:** Características do recém-nascido de acordo com o estado nutricional pré-gestacional\*

VARIÁVEIS	Baixo-Peso (N=69)	Eutrófica (N=711)	Sobrepeso (N=480)	Obesidade Grau 1 (N=279)	Obesidade Grau 2 (N=92)	Obesidade Grau 3 (N=39)	P
<b>Peso Ao Nascimento (g)</b> (média; DP)	3.139,6 (563,5)	3.287,3 (517,4)	3.288,0 (565,7)	3.350,4 (533,9)	3.327,9 (527,8)	3.242,9 (757,5)	<b>0,035**</b>
<b>IG Do Parto (semanas)</b> (média; DP)	38,6 (1,7)	38,7 (1,8)	38,7 (2,0)	38,5 (1,9)	38,7 (1,5)	38,1 (2,9)	0,145**
<b>CLASSIFICAÇÃO DO PESO</b>							0,150***
<b>PIG</b> (n. %)	10 (14,5)	57 (8,0)	36 (7,5)	17 (6,1)	8 (8,7)	4 (10,3)	
<b>AIG</b> (n. %)	53 (76,8)	558 (78,5)	374 (77,9)	214 (76,7)	63 (68,5)	28 (71,8)	
<b>GIG</b> (n. %)	6 (8,7)	96 (13,5)	70 (14,6)	48 (17,2)	21 (22,8)	7 (17,9)	
<b>Macrossômico</b> (n. %)	4 (5,8)	56 (7,9)	26 (5,4)	22 (7,9)	6 (6,5)	5 (12,8)	0,402***
<b>VIA DE PARTO</b>							<b>0,000***</b>
<b>Parto Normal</b> (n. %)	50 (72,5)	444 (62,4)	271 (56,5)	145 (52,0)	39 (42,4)	14 (35,9)	
<b>Cesariana</b> (n. %)	19 (27,5)	267 (37,6)	209 (43,5)	134 (48,0)	53 (57,6)	25 (64,1)	
<b>APGAR de 1º minuto</b> (média; DP)	7,7 (0,8)	7,7 (0,9)	7,7 (0,9)	7,7 (0,9)	7,5 (1,3)	7,8 (1,1)	0,496**
<b>APGAR de 5º minuto</b> (média; DP)	8,8 (0,5)	8,8 (0,4)	8,8 (0,6)	8,8 (0,6)	8,7 (1,0)	8,7 (0,8)	0,776**
<b>Prematuridade (&lt;37 semanas)</b> (n. %)	8 (11,6)	49 (6,9)	37 (7,7)	21 (7,5)	4 (4,3)	5 (12,8)	0,414****
<b>Baixo Peso Ao Nascer (&lt;2.500g)</b> (n. %)	5 (7,2)	41 (5,8)	32 (6,7)	11 (3,9)	6 (6,5)	5 (12,8)	0,306****
<b>UTI Neonatal</b> (n. %)	4 (5,8)	58 (8,2)	36 (7,5)	25 (9,0)	7 (7,6)	4 (10,3)	0,937****

Abreviações: AIG: Adequado para a Idade Gestacional; GIG: Grande para a Idade Gestacional; IG: Idade Gestacional; PIG: Pequeno para a Idade Gestacional; UTI: Unidade de Terapia Intensiva.

\*Média e desvio-padrão, números absolutos e percentagens;

\*\*Teste de Kruskal Wallis;

\*\*\* Teste Qui-quadrado;

\*\*\*\*Teste Exato de Fisher

Após o cálculo de razão de chance ajustado, as pacientes com baixo-peso tiveram maior chance de parto cesariana e pacientes com sobrepeso e com todos os graus de obesidade tiveram maior chance de desenvolverem a DMG, as chances variaram de 1,5 até 7,2 vezes, aumentando progressivamente e DHEG, as chances variaram de 1,7 até 4,6 vezes conforme demonstrado na Tabela 3.

**Tabela 3:** Razão de chance de desfechos maternos relacionados ao Baixo peso, Sobrepeso, Obesidade grau I, Obesidade grau II e Obesidade grau III comparados as pacientes Eutrófica

VARIÁVEIS	Baixo-Peso (N=69)	Eutrófica (N=711)	Sobrepeso (N=480)	Obesidade Grau 1 (N=279)	Obesidade Grau 2 (N=92)	Obesidade Grau 3 (N=39)
<b>CESARIANA</b>						
N Acometidos / N	19 / 69	267 / 711	209 / 480	134 / 279	53 / 92	25 / 39
OR Bruto (IC95%)	0,654 (0,373-1,144)		1,219 (0,955-1,554)	1,350 (1,007-1,812)	1,946 (1,228-3,084)	2,323 (1,146-4,709)
P Bruto	0,137		0,111	0,045	0,005	0,019
OR Ajustado (IC95%)	<b>7,501 (1,509-37,286)</b>		1,154 (0,719-1,851)	1,081 (0,620-1,882)	1,001 (0,442-2,271)	3,014 (0,512-17,743)
P Ajustado	<b>0,014</b>		0,552	0,784	0,997	0,222
<b>DMG</b>						
N Acometidos / N	8 / 69	96 / 711	98 / 480	86 / 279	36 / 92	21 / 39
OR Bruto (IC95%)	0,911 (0,421-1,970)		1,629 (1,193-2,224)	2,748 (1,960-3,852)	3,898 (2,415-6,292)	7,185 (3,648-14,150)
P Bruto	0,812		0,002	0,000	0,000	0,000
OR Ajustado	0,988		<b>1,525</b>	<b>2,586</b>	<b>4,040</b>	<b>7,232</b>



(IC95%)	(0,448-2,180)		<b>(1,107-2,840)</b>	<b>(1,826-3,662)</b>	<b>(2,467-6,618)</b>	<b>(3,604-14,514)</b>
P Ajustado	0,977		<b>0,010</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
<b>DHEG</b>						
N Acometidos / N	1 / 69	36 / 711	49 / 480	42 / 279	13 / 92	10 / 39
OR Bruto	0,276		2,052	3,110	2,686	4,973
(IC95%)	(0,037-2,071)		(1,301-3,237)	(1,914-5,052)	(1,332-5,415)	(2,145-11,534)
P Bruto	0,210		0,002	0,000	0,006	0,000
OR Ajustado	0,298		<b>1,787</b>	<b>2,783</b>	<b>2,451</b>	<b>4,605</b>
(IC95%)	(0,039-2,257)		<b>(1,124-2,840)</b>	<b>(1,701-4,552)</b>	<b>(1,207-4,974)</b>	<b>(1,997-10,727)</b>
P Ajustado	0,241		<b>0,014</b>	<b>0,000</b>	<b>0,013</b>	<b>0,000</b>

\*O modelo foi ajustado pelos seguintes fatores de confusão: Idade, Ganho de peso gestacional, Cesariana Prévia, Tabagismo, Alcoolismo e Outras Drogas.

Em relação ao comparativo dos desfechos neonatais ao estado nutricional materno pré-gestacional (Tabela 4), não houve significâncias em quaisquer variáveis.

**Tabela 4:** Razão de chance de desfechos neonatais relacionados ao Baixo peso, Sobrepeso, Obesidade grau I, Obesidade grau II e Obesidade grau III comparados as pacientes Eutróficas.

VARIÁVEIS	Baixo-Peso (N=69)	Eutrófica (N=711)	Sobrepeso (N=480)	Obesidade Grau 1 (N=279)	Obesidade Grau 2 (N=92)	Obesidade Grau 3 (N=39)
<b>Prematuridade</b>						
N Acometidos / N	8 / 69	49 / 711	37 / 480	21 / 279	4 / 92	5 / 39
OR Bruto	2,486		1,231	1,110	0,621	2,071
(IC95%)	(0,990-6,239)		(0,737-2,057)	(0,596-2,069)	(0,195-1,979)	(0,633-6,780)
P Bruto	0,052		0,427	0,742	0,420	0,229
OR Ajustado	2,270		1,440	1,252	0,615	2,288
(IC95%)	(0,891-5,780)		(0,851-2,439)	(0,664-2,360)	(0,185-2,041)	(0,694-7,548)
P Ajustado	0,086		0,174	0,487	0,427	0,174
<b>PIG</b>						
N Acometidos / N	10 / 69	57 / 711	36 / 480	17 / 279	8 / 92	4 / 39
OR Bruto	2,058		0,895	0,696	1,252	1,097
(IC95%)	(0,967-4,379)		(0,569-1,410)	(0,385-1,260)	(0,551-2,846)	(0,338-3,560)
P Bruto	0,061		0,633	0,231	0,591	0,878
OR Ajustado	2,076		0,990	1,252	1,417	1,164
(IC95%)	(0,957-4,502)		(0,623-1,574)	(0,664-2,360)	(0,619-3,292)	(0,352-3,850)
P Ajustado	0,064		0,966	0,307	0,404	0,804
<b>GIG</b>						
N Acometidos / N	6 / 69	96 / 711	70 / 480	48 / 279	21 / 92	7 / 39
OR Bruto	0,735		1,039	1,169	1,576	1,150
(IC95%)	(0,305-1,768)		(0,739-1,460)	(0,788-1,733)	(0,900-2,757)	(0,473-2,796)
P Bruto	0,492		0,827	0,439	0,111	0,758
OR Ajustado	0,784		0,897	1,043	1,376	1,069
(IC95%)	(0,321-1,920)		(0,633-1,272)	(0,698-1,558)	(0,777-2,437)	(0,433-2,636)
P Ajustado	0,595		0,542	0,839	0,273	0,885
<b>UTINEonatal</b>						
N Acometidos / N	4 / 69	58 / 711	36 / 480	25 / 279	7 / 92	4 / 39
OR Bruto	0,406		0,723	0,828	0,658	0,452
(IC95%)	(0,120-1,381)		(0,436-1,199)	(0,461-1,487)	(0,258-1,677)	(0,125-1,634)
P Bruto	0,149		0,209	0,527	0,381	0,226
OR Ajustado	0,412		0,745	0,873	0,627	0,470
(IC95%)	(0,118-1,445)		(0,444-1,251)	(0,482-1,580)	(0,243-1,614)	(0,130-1,694)
P Ajustado	0,166		0,266	0,653	0,333	0,248

\*O modelo foi ajustado pelos seguintes fatores de confusão: Idade, Ganho de peso gestacional, Cesariana Prévia, Tabagismo, Alcoolismo e Outras Drogas.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, que foi explorado o IMC pré-gestacional materno com os desfechos do binômio mãe-bebê, os resultados indicam que o estado nutricional de baixo-peso tem influência no aumento de chance de realização de parto cesárea, enquanto, o excesso de peso (que inclui o sobrepeso e todos os graus de obesidade) aumenta a chance de desenvolvimento de DMG progressivamente e de DHEG.

O estado nutricional da mãe pode influenciar positivamente ou negativamente o prognóstico gestacional. O diagnóstico nutricional inapropriado para a condição materna poderá impactar no desenvolvimento fetal, uma vez que trata-se de um período onde há uma maior exigência de nutrientes devido às adequações fisiológicas e necessidades do bebê (BRASIL, 2013; SILVA *et al.*, 2019).

Estudos que também analisaram a influência do estado nutricional pré-gestacional, apresentaram características maternas parecidas com os encontrados nessa pesquisa (METSÄLA *et al.*, 2016; RAMONIENE *et al.*, 2017; CHEN *et al.*, 2020). Por outro lado, estudo realizado na mesma maternidade em 2012, apresentou menos puérperas com excesso de peso (37,9%), indicando um possível aumento no excesso de peso na população em questão (MASTROENI *et al.*, 2017).

O baixo peso de um indivíduo adulto, só poderá ser relacionado à desnutrição, uma vez que a prevalência encontrada seja superior a 5%, abaixo dessa margem, caracteriza-se as pessoas com constituição magra (WHO, 1995; IBGE, 2020). Porém, mesmo assim, há influência desse baixo peso na oferta de nutrientes no período gestacional (FRANCISQUETI *et al.*, 2012). Nesta pesquisa, após categorizar as puérperas pelo estado nutricional, encontrou-se 4,13% com baixo peso, porcentagem acima estimada pela Pesquisa Nacional de Saúde (2019) de 1,5%.

Como consequência do baixo peso nos desfechos maternos, encontramos chances de realização de parto cesárea, resultado oposto ao exposto na literatura, onde o excesso de peso que é associado a esse procedimento (OR 1,73 e 2,90 para sobrepeso e obesidade pré gestacional respectivamente) (XIONG, *et al.*, 2016; VARELA *et al.*, 2019). O intervalo de confiança do nosso estudo é largo nessa variável (IC95% 1,509-37,286), talvez devido ao pequeno número de puérperas designadas no grupo de baixo peso.

A realização de partos cesáreas pode acarretar à uma maior retenção de peso, maior morosidade na recuperação no pós-parto, e risco de complicações nas gestações subsequentes, como anomalias na formação da placenta. Além de complicações para a mãe, recém-nascidos de cesarianas, apresentam uma maior perda de peso pós-parto e um aumento no risco de desenvolvimento de uma obesidade durante a adolescência (XIONG, *et al.*, 2016; KELLY *et al.*, 2019; ZHOU *et al.*, 2020).

Em concordância com outros estudos, verificamos que mulheres com IMC abaixo da normalidade possuem um baixo risco de desenvolvimento de DMG e DHEG, demonstrando aumento linear no risco de obterem tal diagnóstico em relação ao IMC (METSÄLÄ *et al.*, 2016).

Nos desfechos neonatais, a prematuridade e recém-nascidos PIG são considerados fator de risco em uma gestação com baixo peso materno pré gestacional, sendo amplamente descritos na literatura (SHAW *et al.*, 2014; MELÉNDEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2017; SHORT *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020). Dos partos realizados nas pacientes com essa classificação, 11,59% apresentaram prematuridade, porcentagem mais alta do que a encontrada

nos estudos (SILVA *et al.*, 2019) e 14,49% foram PIG, sendo bem abaixo do relatado em outros artigos (SHORT *et al.*, 2018), que observaram valores de 8,48% e 22,7% respectivamente.

Nossos resultados, diferentemente do descrito por outros autores, não apresentaram chances de tais desfechos para essa população. A razão de chance na prematuridade relacionada ao baixo peso encontrou-se próximo a significância, com diminuição quando aplicado o ajuste dos fatores de confusão. Talvez o pequeno número de pacientes alocados nesse grupo, justifique essa proximidade da significância.

A realização de parto prematuro gera preocupação pois, mesmo que tenhamos a tecnologia avançando a ponto de melhorar a sobrevivência de bebês prematuros, ainda há prevalências de deficiências neurológicas, sendo paralisia cerebral, deficiências visuais e auditivas e retardo mental as mais citadas (GUIMARÃES *et al.*, 2017; ZHANG *et al.*, 2012).

Já na ocorrência de nascimento de um bebê PIG, tal termo pode ser utilizado como indicativo de um desenvolvimento intrauterino restrito, podendo resultar em intercorrências severas, como hipoglicemia neonatal, hipotermia, baixa oxigenação sanguínea e doenças crônicas futuras (ZAMBOBATO *et al.*, 2004; SHORT *et al.*, 2018; NOWAK *et al.*, 2019).

Conforme já encontrado na literatura, pudemos avaliar que não houve associação de bebês GIG e necessidade de internação em UTINeo nas pacientes com IMC de baixo peso neste estudo (SAINI *et al.*, 2018; BARBOUR, 2019). Tais desfechos, são mais relacionados a pacientes com excesso de peso.

Encontramos no Brasil uma prevalência de sobrepeso e obesidade feminina de 57% (IBGE, 2020), assim como encontramos na amostra estudada 53,29% de participantes nessa classificação.

Os fatores que envolvem o excesso de peso materna são complexos e multifatoriais, além de ser uma situação corriqueira em mulheres que almejam engravidar. A gravidez nessas condições, pode propiciar consequências desfavoráveis tanto para a mãe, quanto para o bebê. Devido ao metabolismo gestacional dessas gestantes, é manifestado um aumento à resistência insulínica nas primeiras semanas gestacionais, ocasionando uma intolerância à glicose, alterações no funcionamento da placenta e um aumento de peso fetal excessivo. Além dessas questões, pode-se ainda identificar dificuldades na amamentação devido a situação física materna, cuidados especiais com os bebês em UTINeonatal, além de uma diminuição na fase inicial de produção de leite (CATALANO *et al.*, 2017; CHEN *et al.*, 2020; LEWANDOWSKA *et al.*, 2020).

Em mulheres que engravidam com excesso de peso, a retenção de peso pós-parto é maior. O aumento corporal materno, possibilita o desenvolvimento futuro de comorbidades, como; síndrome metabólica, doenças cardiovasculares, DM e mortalidade precoce. Além haver indícios que o excesso de peso materno acarreta problemas cardiometabólicos nos filhos e risco de desenvolvimento de obesidade na adolescência e fase adulta (GUNDERSON, 2009; CATALANO *et al.*, 2017).

Das puérperas estudadas, 47,3% das pacientes com excesso de peso realizaram seu parto por via cesariana, 27,08% desenvolveram DMG e 12,8% apresentaram DHEG. Porcentagens essas semelhantes aos encontrados em outros estudos. (METSÄLÄ *et al.*, 2016; RAMONIENE *et al.*, 2017).

Encontramos uma chance maior na análise bruta de cesariana nas pacientes obesas, sendo uma alteração crescente, o que vem de encontro com a literatura. Porém, após análise minuciosa e realização dos ajustes de fatores de confusão, essa diferença não se manteve. Talvez, o problema da cesariana associada a gestante obesa tenha mais a ver com as complicações associadas do que com a obesidade em si.

Por outro lado, identificamos associação do excesso de peso materno a uma maior chance de desenvolvimento de DMG e DHEG. No DMG especificamente, o aumento dessa complicação está relacionado com a progressão do excesso de peso (METSÄLÄ *et al.*, 2016; SCHNEIDER *et al.*, 2019; VARELLA *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020).

O desenvolvimento de DHEG e DMG, possuem relações negativas com a situação obstétrica. A DHEG está associada à um desenvolvimento fetal inapropriado, descolamento placentário prematuro, prematuridade, natimorto e mortalidade neonatal (SHORT *et al.*, 2018), e a DMG, apresenta chances de alterações cardiovasculares, parto cesárea, risco aumentado para desenvolvimento de diabetes *mellitus* tipo 2, DMG nas próximas gestações, recém nascido macrossômico, hipoglicemia neonatal, natimorto e anomalias congênitas (BEN-HAROYSH *et al.*, 2004; REECE *et al.*, 2009; YOGEV; VISSER, 2009; MASTROENI *et al.*, 2017; BRASIL, 2019; SBD, 2020).

Em nosso estudo não encontramos correlação considerando o alto IMC pré-gestacional a um maior risco de prematuridade e o risco de recém-nascidos FIG. Já na literatura, há estudos onde observaram um aumento no risco de nascimento de bebê BPN em mulheres com excesso de peso com ganho de peso inadequado, riscos de parto prematuro espontâneo e mais probabilidade de acontecer resultados neonatais adversos (SHAW *et al.*, 2014; NOWAK *et al.*, 2019; SILVA *et al.*, 2019; PILEGGI *et al.*, 2020). Além disso, alguns autores levantaram associação do excesso de peso materno com parto prematuro como resultado de um alto índice de transtornos hipertensivos (SHORT *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020).

Além do mais, foram descritos na literatura chances aumentadas de nascimento de bebês GIG, quando a puérpera apresenta classificação de excesso de peso (CRANE *et al.*, 2013; RAMONIENE *et al.*, 2017; MASTROENI *et al.*, 2017; SCHNEIDER *et al.*, 2019; NOWAK *et al.*, 2019; VARELLA *et al.*, 2019; CHEN *et al.*, 2020). Inclusive, no estudo realizado em 2016 na mesma maternidade, encontraram 2,5 mais chances (IC95% 1,27 – 5,10) de nascimento de bebês GIG em mulheres com sobrepeso e com excessivo ganho de peso (MASTROENI *et al.*, 2017). Tais chances, não foram encontradas em nossa pesquisa.

Uma super nutrição fetal, consequência de uma resistência insulínica gravídica exacerbada ou de uma DMG, acarreta riscos vitalícios de desenvolvimento de doenças metabólicas para o neonato, maior risco de distopia de ombro, trauma de nascimento, aspiração de mecônio e maiores índices de internações em UTINeo (CAMPOS, 2018; BARBOUR, 2019).

Por mais que nossos resultados não comprovem significância na necessidade de internação em UTINeo com as pacientes obesas, estudos demonstram que recém-nascidos de mulheres com excesso de peso, possuem 5,9% mais chances de serem admitidos em UTINeo (IC 1,021-1,749) (SAINI *et al.*, 2018). Inclusive bebês nascidos de mães obesas, tem maior probabilidade de admissão em UTINeo devido instabilidade respiratória. A internação em UTINeo, expõe o bebê a procedimentos que envolvem dor, podendo resultar em sequelas (mudanças comportamentais e fisiológicas, sensibilidade) em curto e longo prazo, em razão da imaturidade cerebral (SUK *et al.*, 2016; RAMONIENE *et al.*, 2017; CAMPOS, 2018).

Encontramos poucos artigos na literatura que contemplem as classificações de peso conforme WHO (1997), considerando os diversos graus de obesidade. Com a estratificação dos graus, houve a possibilidade de uma análise mais detalhada, observando cada classificação de maneira individualizada. Por outro lado, há artigos contemplando a obesidade mórbida isoladamente, onde encontram o aumento do risco no desenvolvimento de DHEG e DMG (ALANIS *et al.*, 2010; CRANE *et al.*, 2013).

Com a estratificação, pudemos perceber um aumento das complicações de DHEG. Esse aumento não foi gradativo, tendo na obesidade grau II, menos chances de ser desenvolvida do que na obesidade grau I. Porém, mesmo assim, demonstra que há maiores chances para um IMC mais elevado ( $>40\text{kg/m}^2$ ). Diferentemente dos resultados encontrados na DHEG, identificamos um aumento progressivo nas chances de desenvolver a DMG. A partir do sobrepeso, quanto maior o IMC pré-gestacional, maiores foram as chances de apresentar diagnóstico de DMG.

Além do mais, pelo fato de termos realizado ajustes para os fatores de confusão, incluindo idade, ganho de peso gestacional, cesariana Prévia, tabagismo, alcoolismo e outras Drogas, encontramos resultados mais realistas em relação aos desfechos desfavoráveis devido ao IMC pré-gestacional inadequado.

Limitações foram identificadas neste estudo, como a não realização da coleta antropométrica pelos pesquisadores. Os dados de peso e altura pré-gestacional foram obtidos através do questionário, sendo autorreferidos. Porém, há na literatura afirmações que o IMC identificado através de informações autorrelatadas são aceitáveis para realizar a classificação dos estados nutricionais das pacientes, e que a memória materna é confiável em relação a fatos da gravidez (TOMEIO *et al.*, 1999; OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Alguns desfechos encontrados nesse estudo, não vieram de encontro com o que a literatura descreve. Levantamos a hipótese de tal realidade, devido a diferença populacional ou a

quantidade de pacientes entrevistadas. Talvez, um estudo com um número maior de puérperas avaliadas, poderiam mudar esse resultado.

Com os dados aqui demonstrados, a importância de um controle no peso da paciente como forma de prevenção a esses riscos é evidenciada. Inclusive, estudos demonstram que não se deve controlar o IMC somente após a concepção, e sim realizar um acompanhamento pré gestacional, possibilitando exposições nutricionais e ambientais adequadas para a formação do embrião, evitando alterações que possam influenciar a programação epigenética na embriogênese (LECORGUILLÉ *et al.*, 2019; HIERONIMUS *et al.*, 2021). Assim, programas e acompanhamentos nutricionais devem ser intensificados com o intuito de uma diminuição do excesso de peso pré-gestacional das mulheres, além de um controle de peso gestacional adequado.

## CONCLUSÃO

Concluindo, conseguimos demonstrar que o estado nutricional materno pré-gestacional de baixo-peso influencia no aumento de chance de realização de parto cesáreo, e por outro lado, os diversos graus de excesso de peso aumentam a chance de DMG progressivamente e DHEG.

## REFERÊNCIAS

ALANIS, M. C., GOODNIGHT, W. H, HILL, E. G., *et al.* Maternal super-obesity (body mass index  $\geq 50$ ) and adverse pregnancy outcomes. **Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica**. V.89, n. 7, p. 924-930. Jul. 2010.

AYE I.L., LAGER S., RAMIREZ V.I., *et al.* Increasing maternal body mass index is associated with systemic inflammation in the mother and the activation of distinct placental inflammatory pathways. **Biol Reprod**. V. 90, n. 6. Jun. 2014.

BARBOUR, L.A. Metabolic Culprits in Obese Pregnancies and Gestational Diabetes Mellitus: Big Babies, Big Twists, Big Picture: The 2018 Norbert Freinkel Award Lecture. **Diabetes Care**. v. 42, n. 5, p. 718-726, 2019.

BARROS, Denise Cavalcante de *et al.* **Avaliação nutricional antropométrica de gestantes brasileiras: uma revisão sistemática**, Rev. Brasi. Saúde Matern. Infant., v. 8, ed. 4, p. 363-376, dezembro 2008.

BEN-HAROUSH, A.; YOGEV, Y.; HOD, M. Epidemiology of gestational diabetes *mellitus* and its association with Type 2 diabetes. **Diabetic Medicine**. Tel Aviv, v. 2, n. 2, p. 103–113, jan. 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Gestação de alto risco: manual técnico**. 5 ed. Brasília – DF: 2012, 302 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html). Acesso em: 10 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Cadernos de Atenção Básica: Atenção ao pré-natal de baixo risco.** 1 ed. Revista. Ministério da Saúde: Brasília, 2013.

BRASIL. Organização Pan-Americana da Saúde. Ministério da Saúde. **Tratamento do diabetes mellitus gestacional no Brasil.** OPAS: Brasília, 2019.

BROWN, J. *et al.* Lifestyle interventions for the treatment of women with gestational diabetes. **Cochrane Database of Systematic Reviews.** n. 5, 2017.

CAMPOS, A. P. S. Dor neonatal: conhecimento, atitude e prática da equipe de enfermagem. **Brazilian Journal of Pain.** v. 1, n. 4. 2018.

CATALANO P.M, SHANKAR K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. **BMJ.** V. 8, 2017.

CHEN, C.-N.; CHEN, H.-S.; HSU, H.-C. Maternal Prepregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain, and Risk of Adverse Perinatal Outcomes in Taiwan: A Population-Based Birth Cohort Study. **Int. J. environ. res. public health (Online),** v. 17, n. 4, 2020.

CIDADE, Denise Gomes. **Obesidade e sobrepeso pré-gestacionais: Prevalência e complicações obstétricas e perinatais.** 2011. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina de Botucatu, [S. l.], 2011.

CRANE, J. M.G.; MURPHY, P.; BURRAGE, L.; HUTCHENS, D. Maternal and Perinatal Outcomes of Extreme Obesity in Pregnancy. **Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada.** V. 35, n. 7, p. 606–611. 2013.

CZARNOBAY S.A, KROLL C., SCHULTZ L.F, MALINOVSKI J., MASTROENI S. S. B. S., MASTROENI M.F. Predictors of excess birth weight in Brazil: a systematic review. **Jornal de Pediatria.** v. 95, n. 2, p. 128-154, Rio de Janeiro: 2019.

DAVIS, A. M. Collateral Damage: Maternal Obesity During Pregnancy Continues to Rise. **Obstetrical and Gynecological Survey.** V. 75, n. 1, p. 39-49. 2020.

FERNANDES, D. C. *et al.* Relação entre o estado nutricional pré-gestacional e o tipo de processamento de alimentos consumidos por gestantes de alto risco. **Revista Brasileira Saude Materno Infantil,** Recife , v. 19, n. 2, p. 351-361, June 2019.

FRANCISQUETI *et al.* Estado nutricional materno na gravidez e sua influência no crescimento fetal. **Revista. Simbio-Logias,** V.5, n.7, Dez-2012.

GUIMARÃES, Eliete Albano de Azevedo *et al.* Prevalência e fatores associados à prematuridade em Divinópolis, Minas Gerais, 2008-2011: análise do Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, v. 26, n. 1, p. 91-98, jan. 2017.

GUNDERSON, E. P. Childbearing and obesity in women: weight before, during, and after pregnancy. **Obstetrics and gynecology clinics of North America**. v. 36, n. 2 p. 317-332, 2009.

HADLOCK F.P, HARRIST R.B, MARTINEZ-POYER J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. **Radiology**. v.181, n. 1, p. 129-133, 1991.

HIERONIMUS, B., ENSENAUER, R. Influence of maternal and paternal pre-conception overweight/obesity on offspring outcomes and strategies for prevention. **European Journal Clinical Nutrition**. 2021.

HIRSHBERG, A.; SRINIVAS, S. K. Epidemiology of maternal morbidity and mortality. **Seminars in Perinatology**. V. 41, n. 6. P. 332-337. Oct. 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa nacional de saúde : 2019** : atenção primária à saúde e informações antropométricas. Rio de Janeiro, 2020.

IOM. Institute of Medicine; NRC. National Research Council. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. **The National Academies Press**. Washington, DC: 2009.

KELLY N.M, KEANE J.V, GALLIMORE R.B, BICK D., TRIBE R.M. Neonatal weight loss and gain patterns in cesarean section born infants: integrative systematic review. **Matern Child Nutr**. n. 2, v. 16, 2019.

LECORGUILLÉ M, JACOTA M, DE LAUZON-GUILLAIN B, FORHAN A, CHEMINAT M, *et al.* An association between maternal weight change in the year before pregnancy and infant birth weight: ELFE, a French national birth cohort study. **PLOS Medicine**. v. 16, n. 8, 2019.

LEWANDOWSKA, M.; WIECKOWSKA, B.; SAJDAK, S. Pre-Pregnancy Obesity, Excessive Gestational Weight Gain, and the Risk of Pregnancy-Induced Hypertension and Gestational Diabetes Mellitus. **Journal of Clinical Medicine**. v. 9, n. 6, 2020.

LIU, L., MA, Y., WANG, N. *et al.* Maternal body mass index and risk of neonatal adverse outcomes in China: a systematic review and meta-analysis. **BMC Pregnancy Childbirth**. V. 19, n. 105, 2019.

MASTROENI, M. F., CZARNOBAY, S. A., KROLL, C. *et al.* The Independent Importance of Pre-pregnancy Weight and Gestational Weight Gain for the Prevention of Large-for Gestational Age Brazilian Newborns. **Matern Child Health J**. v. 21, p. 705–714, 2017.



MELLENDEZ-GONZALEZ, C.V *et al* . Relación entre el índice de masa corporal bajo previo al embarazo y el riesgo de parto prematuro. **Ginecol. obstet. Méx.**, Ciudad de México , v. 85, n. 9, p. 589-594, 2017.

METSÄLÄ, J. *et al*. Risk of Pregnancy Complications in Relation to Maternal Prepregnancy Body Mass Index: Population-Based Study from Finland 2006-10. **Paediatr Perinat Epidemiol**, v. 30, n. 1, p. 28–37, 2016.

NOWAK, M. *et al*. The relationship between pre-pregnancy BMI, gestational weight gain and neonatal birth weight: a retrospective cohort study. **Ginekol Pol**, v. 90, n. 1, p. 50–54, 2019.

OLIVEIRA, L. P. M *et al*. Índice de massa corporal obtido por medidas autorreferidas para a classificação do estado antropométrico de adultos: estudo de validação com residentes no município de Salvador, estado da Bahia, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 2, p. 325-332, abr-jun 2012.

PILEGGI, V., OLADAPO, O., CAVENAGUE DE SOUZA, H., *et al*. Maternal BMI at the time of birth and selected risk factors associated with severe neonatal outcomes: A secondary analysis of the WHO Better Outcomes in Labour Difficulty (BOLD) project. **British Journal of Nutrition**, v. 124, n. 10, p.1086-1092, 2020.

RAMONIENĖ, G. *et al*. Maternal obesity and obstetric outcomes in a tertiary referral center. **Medicina (Lithuania)**, v. 53, n. 2, p. 109–113, 2017.

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

SAINI A., RIZVI, S. M; GUPTA, A., Hostile turf: Higher maternal body mass index and neonatal intensive care unit admission risk. **Journal of Clinical Neonatology**. v. 7, n. 4, p. 213 – 216, 2018.

SBD. Sociedade Brasileira de Diabetes. **Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes (2019-2020)**. São Paulo: SBD, 2020.

SCHNEIDER, L. *et al*. Evaluation of neonatal and obstetric outcomes according to increased or decreased body mass index of the pregnant woman. **Obesity Medicine**, v. 14, 2019.

SHAW, G.M. *et al* BMI and preterm birth risk. **Paediatr Perinat Epidemiol**. V. 28, p. 302-311, 2014.

SHORT, V. L. *et al*. The Relationship between Body Mass Index in Pregnancy and Adverse Maternal, Perinatal, and Neonatal Outcomes in Rural India and Pakistan. **Am J Perinatol**, v. 35, n. 9, p. 844–851, 2018.

SILVA, F. P.; SOUZA, R.T., CECATTI, J.G. *et al*. Role of Body Mass Index and gestational weight gain on preterm birth and adverse perinatal outcomes. **Science Report**. V. 9, n. 13093. 2019.

SILVA, S. L *et al.* Classificação antropométrica de gestantes: comparação entre cinco métodos diagnósticos utilizados na América Latina. **Revista Panamericana de Salud Pública**. v. 41; e. 85. 2017.

SUK, D., KWAK T., KHAWAR N., VANHORN S., SALAFIA C. M., GUDAVALLI M.B., NARULA P. Increasing maternal body mass index during pregnancy increases neonatal intensive care unit admission in near and full-term infants. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**. v.29, n. 20, p.3249-3253.

TAVARES, B. B; TRESSO, B.D. Índice de massa corporal associado às características das puérperas e dos neonatos. **Revista Cuidarte**. v. 10; n. 2. 2019.

TOMEIO C.A, RICH-EDWARDS J.W, MICHELS K.B, BERKEY C.S, HUNTER D.J, FRAZIER A.L, WILLETT W.C, BUKA S.L. Reproducibility and validity of maternal recall of pregnancy-related events. **Epidemiology**. V. 10, n. 6, p. 774-777, Nov.1999.

VARELA, M. J. *et al.* Pregestational overweight/obesity are associated with C-section and with LGA newborn in women attended in the public health system in Chile between 2015-2017\*. **Placenta**, v. 83, n. 2019, p. e94, 2019.

VITOLO, Márcia Regina. **Nutrição: Da Gestação ao Envelhecimento**. Ed. Rubio, 2015.

XIONG, C., ZHOU, A., CAO, Z. *et al.* Association of pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain with cesarean section in term deliveries of China. **Scientific Reports** 6, n. 37168, 2016.

YOGEV, Y.; VISSER, G. H. A. Obesity, gestational diabetes and pregnancy outcome. **Seminars in Fetal and Neonatal Medicine**, v. 14, n. 2, p. 77–84, abr. 2009.

ZAMBONATO, Ana Maria Krusser; PINHEIRO, Ricardo Tavares; HORTA, Bernardo Lessa; TOMASI, Elaine. **Fatores de risco para nascimento de crianças pequenas para idade gestacional**. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 24-9, fev. 2004.

ZHANG Y.P *et al.* Risk Factors for Preterm Birth in Five Maternal and Child Health Hospitals in Beijing. **Plos One**. V. 7, n. 12. 2012.

ZHOU Y, ZHANG Y, SUN Y, ZHANG D. Association of Cesarean Birth with Body Mass Index Trajectories in Adolescence. **Int J Environ Res Public Health**. v. 17, n. 6, 2020.

WHO. World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic**. Report of a WHO Consultation of Obesity. Geneva. World Health Organization: 1997.

WHO. World Health Organization. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. **Bulletin of the World Health Organization** 2007. Geneva. World Health Organization: n. 85. p. 660-667. 2007.