

Ministério da Saúde

**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA  
SERGIO AROUCA  
ENSP

Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo

**Avaliação do ganho ponderal e construção de curvas para o ganho de peso na gestação,  
segundo Índice de Massa Corporal pré-gestacional**

Rio de Janeiro

2020

Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo

**Avaliação do ganho ponderal e construção de curvas para o ganho de peso na gestação,  
segundo Índice de Massa Corporal pré-gestacional**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor(a) em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Silvana Granado Nogueira da Gama.

Coorientadores: Prof.<sup>a</sup> Dra. Denise Cavalcante de Barros e Prof.<sup>a</sup> Dra. Claudia Saunders.

Rio de Janeiro

2020

Título do trabalho em inglês: Assessment of weights gain and construction of charts for weight gain during pregnancy, according to the antenatal body mass index.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Catálogo na fonte  
Fundação Oswaldo Cruz  
Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde  
Biblioteca de Saúde Pública

A663a Araújo, Roberta Gabriela Pimenta da Silva.  
Avaliação do ganho ponderal e construção de curvas para o ganho de peso na gestação, segundo Índice de Massa Corporal pré-gestacional / Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo. — 2020.  
184 f. : il. color. ; graf. ; tab.

Orientadora: Silvana Granado Nogueira da Gama.  
Coorientadora: Denise Cavalcante de Barros, Claudia Saunders.  
Tese (doutorado) – Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2020.

1. Ganho de Peso. 2. Gravidez. 3. Peso ao Nascer. 4. Estado Nutricional. 5. Ganho de Peso na Gestação. 6. Idade Gestacional. 7. Gráfico. 8. Métodos. 9. Índice de Massa Corporal. I. Título.

CDD – 23.ed. – 618.24

Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo

**Avaliação do ganho ponderal e construção de curvas para o ganho de peso na gestação,  
segundo Índice de Massa Corporal pré-gestacional**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor(a) em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Aprovada em: 29 de junho de 2020.

Banca Examinadora

Prof.<sup>a</sup> Dra. Aline Alves Ferreira  
Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ursula Viana Bagni  
Universidade Federal Fluminense

Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Paula Esteves Pereira  
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof. Dr. Paulo Roberto Borges de Souza Júnior  
Fundação Oswaldo Cruz – Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde

Prof.<sup>a</sup> Dra. Silvana Granado Nogueira da Gama (Orientadora)  
Fundação Oswaldo Cruz – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2020

## AGRADECIMENTOS

Essa jornada não seria a mesma, se sozinha eu estivesse durante esta caminhada. O que seria de mim, se não fosse o meu Deus, eu não teria chegado aqui. Ele deu o seu único filho por mim e por você, mesmo não sendo merecedores.

Meritocracia? Não acredito nisso. Acredito sim, que fui presenteada com pessoas, que sempre estiveram comigo, e não me deixaram desistir, que me deram meios para construir essa história.

Meu esposo amado, lindo e maravilhoso, Zaque, o que dizer de você que sempre me apoiou, mesmo nos meus momentos mais difíceis segurou minha mão e me fez prosseguir. Aquele que ora por mim e me lembra que Deus sempre nos sustentará. Você olha a vida por uma perspectiva não vista antes. É responsável pelo meu início nessa gratificante jornada de ensino. Professor nato, o dom está em você. Você é meu maior presente! Te amo e muito obrigada.

Minha mamãe e amiga, Sandra, obrigada por ser tão zelosa, pelas suas orações, que são o meu sustento diário. Obrigada por ter me conduzido no caminho correto, por ter sido rigorosa quando necessário, por ter me ensinado o respeito ao próximo e ser exemplo de caráter e força, fostes mãe e pai. E me apresentou a Jesus. Te amo.

Minha irmãzinha, Melissa, meu presentinho, és sinônimo de alegria, me ensina todos os dias a ser amável com os outros, companheira de todos os momentos e minha grande incentivadora. Tão novinha e passou por tantos desafios. O seu caminho está sendo conduzido pelo Senhor e será maravilhoso. Te amo.

Minha família Araújo, obrigada por tudo, por abrirem os braços para a família Silva e pelo amor fraternal demonstrado e união. Nossa, vocês são incríveis! Sogra Geny e meu sogrinho Zaque vocês são colunas da família. Simone, Flávio, Esther, Rebeca, Cíntia, Martins, Esthevam, Matheus, Poliana (nutri inspiração), Flávio, Davi, Filipe (serás lembrado eternamente), amo vocês.

Denise, me faltavam palavras para descrever tudo o que fez por mim durante todos esses anos. De chefe a amiga, se não fosse a sua orientação, não teria iniciado mestrado e muito menos doutorado. Com esse coração gigante e essa mente brilhante, nos faz ver e ir além. Nos abraça com tanto amor e acredita no nosso potencial, mesmo quando nós mesmos não enxergamos. Não se importava quando eu choramingava e reclamava,

entendia e resolvia o problema, mostrando o caminho. Quantas já passaram por suas orientações, mas sou privilegiada porque tive uma mãe científica. Deus te pôs em minha vida e sou grata, de todo o coração por isso. Sempre terá minhas orações por você e sua família.

Minhas professoras Marta e Miriam vocês são maravilhosas, serei eternamente grata pelo amor que tem ao ensinar sobre Saúde Pública e por viverem isso conosco, alunos!

Aninha, minha querida amiga, lá se vão 12 anos de amizade, você é exemplo de profissional comprometida com o que faz, inteligente, e de um coração gigante, me fez olhar o cuidado nutricional sob a perspectiva da promoção de saúde! Amo você.

Minha querida orientadora Silvana, amiga, obrigada por toda essa caminhada, por ter me aceitado como sua aluna, mesmo sem me conhecer. O que seria do meu mestrado e doutorado, se você não estivesse comigo. Obrigada por me orientar e apresentar às pessoas que me ajudariam a entender e simplificar esse universo da Pesquisa Nascer no Brasil.

Minha querida professora e orientadora Claudia foi por sua causa que me tornei apaixonada pela área de materno infantil. Sua inspiração e amor pelo grupo GPSMI encantam a todos que tem a oportunidade de desfrutar de seus conhecimentos. Sempre tão gentil e amorosa, ao mesmo tempo em que demonstra a sua seriedade e zelo no que faz como professora e pesquisadora. Acredita em suas orientandas e sou agradecida por todo apoio e suporte.

Bia, minha amiga do coração, você é minha grande incentivadora, como te admiro por todo o caminho que tem percorrido. Obrigada por me permitir vivenciar com você a jornada do seu doutorado “fácil”, quem dera. Obrigada por ser ouvido às minhas lamentações, quando parecia que nada iria acontecer. Obrigada pelas risadas e pela parceria da amizade! Você, Olivinha e Rodrigo moram no meu coração.

Paulo, professor e estatístico, sinônimo de calma em meio a tantos números e cálculos. Muito obrigada por todo o suporte que me deu, perdão pela correria. Sem você, este trabalho não teria acontecido.

Aline minha querida amiga, professora, sou tão feliz pela oportunidade de tê-la conhecido. Obrigada pelo apoio que sempre me deu, por me dizer que tudo dará certo, pela disponibilidade em ajudar e incentivo na academia. Aprendo muito com você.

Querida Ana Paula, obrigada pela paciência pelo suporte neste desafio que o trabalhar com o Nacer no Brasil, você foi muito importante nesta jornada.

Querida Sueli, nutricionista do CSGSF, muito obrigada pela oportunidade em seu estudo, que me abriu o caminho na Fiocruz, para as pesquisas, lá desenvolvidas, minha eterna gratidão.

Aos amigos de perto e de longe, vocês sabem quem são, não tenho como descrever a todos, muito obrigado, amo vocês.

A Fiocruz, por ser uma instituição, acima de tudo, tão comprometida com o ensino e pesquisa. Foi nela fui apresentada a prática da Saúde Pública, no Centro de Saúde Germano Sinval Faria (CSGSF), responsável pelo meu amor a área.

Para cada estagiária e bolsista deste projeto, principalmente à Thaíssa, Juliana, Tereza Raquel e César, muito obrigada!

Às nossas queridas gestantes e puérperas, sem vocês, o Nacer no Brasil não existiria.

Ao autor e consumidor da minha fé, Jesus Cristo, minha eterna gratidão a ti.  
“Quanto melhor é adquirir a sabedoria do que o ouro! E quanto mais excelente,  
adquirir a prudência do que a prata!” **Provérbios 16:16**



## RESUMO

**Introdução:** O acompanhamento do ganho de peso durante a gestação é um dos principais desafios na saúde pública, visto que o ganho excessivo e o insuficiente podem associados a resultados desfavoráveis para a mulher e para a criança. O Ministério da Saúde adotou as recomendações do *Institute of Medicine* (IOM), que teve como público alvo, mulheres de países desenvolvidos, com características diferentes das apresentadas, por exemplo, pela população brasileira. **Objetivos:** Avaliar o ganho de peso gestacional de mulheres brasileiras adultas, do estudo Nascer no Brasil e seus efeitos no peso ao nascer e descrever o padrão de ganho de peso ao longo do período gestacional. **Metodologia:** Para os dois artigos utilizou-se os dados da “Pesquisa Nascer no Brasil”, um inquérito nacional de base populacional e hospitalar sobre partos e nascimentos, composto por puérperas e seus recém-nascidos, no período de fevereiro de 2011 a outubro de 2012. No primeiro artigo para comparabilidade das propostas em identificar peso ao nascer (PIG e GIG), foram aplicados modelos de regressão multivariada, obteve-se uma amostra de 11.000 com IMC de eutrofia e com parto  $\geq 28$  semanas gestacionais, as variáveis desfechos foram PIG e GIG e a variável independente principal GPG. No segundo artigo, para construção dos gráficos de GPG, foram 5.193 mulheres adultas consideradas com desfechos favoráveis com gestação de feto único, nascido vivo, sem com má-formação, sem doenças crônicas (diabetes mellitus, HIV, hipertensão, desordens hipertensivas, doença renal, lúpus ou esclerodermia), não fumantes, com partos entre 37 semanas e 40 semanas gestacionais, com crianças de peso adequado para idade gestacional, segundo percentis do Intergrowth 21<sup>st</sup> (2014), foi utilizado o método GAMLSS (Modelos Aditivos Generalizados de Posição, Escala e Forma) do software R, com distribuição Box-Cox t (BCT) que gerou modelos com bons ajustes e estimativas dos percentis 10, 30, 50, 70 e 90 para cada faixa de IMC pré-gestacional. **Resultados:** No artigo 1: A prevalência de mulheres com GPG  $>P70$  para o IOM e Brandão foi de 33,1%, já o Intergrowth 21<sup>st</sup> classificou 37,9% com peso maior que P70. O GPG abaixo de P30 apresentou mais chance para PIG, nas três propostas analisadas com ORs – Brandão 1,52 (IC 95%: 1,06 – 2,19), IOM 1,52 (IC 95%: 1,05 – 2,20) e Intergrowth 21<sup>st</sup> 1,56 (IC 95%: 1,06 – 2,30). O maior GPG ( $>P70$ ) representou aumento das chances para GIG, com ORs - 1,53 (IC 95%: 1,28 – 1,82), 1,57 (95%: 1,31 -1,87) e 1,65 (IC 95%: 1,40 – 1,96) para Brandão, IOM e Intergrowth 21<sup>st</sup>, respectivamente. No segundo artigo a distribuição BCT

utilizou a função de suavização – pb (*spline* beta penalizados) para IMC baixo peso e função bs (base *spline* cúbica) para as demais faixas de IMC. As curvas estimadas, em todas as faixas, apresentavam uma taxa de ganho de peso menor no primeiro trimestre e maior no segundo e terceiro trimestres e nestes dois últimos, a trajetória tendia a linearidade. Conclusão: com a crescente epidemia de obesidade, que eleva a chance de ganho de peso excessivo durante a gestação, ter recomendações que se adequem às necessidades durante a gestação é primordial para a saúde da mulher e da criança. Não houve diferenças expressivas ao comparar os métodos propostos para GPG na identificação de PIG e GIG, mas pela representação da população brasileira às propostas de Brandão e do Intergrowth podem ser utilizadas nos estudos sobre ganho de peso tendo em vista os desfechos deste estudo, embora mais estudos sejam necessários validações destes e utilizam no contexto clínico. A criação de curvas para o acompanhamento ao longo da gestação é uma ferramenta importante, na identificação de mulheres em risco e que podem receber intervenção minimizando os impactos em saúde. Espera-se que este trabalho contribua no campo do cuidado nutricional ampliando as informações quanto ao perfil de saúde e nutrição da mulher e do recém-nascido.

Palavras-chave: Ganho de Peso; Gravidez; Índice de Massa Corporal; Peso ao Nascer; Gráficos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Monitoring weight gain during pregnancy is one of the main challenges in public health, as excessive and insufficient gain can be associated with unfavorable results for women and children. The Ministry of Health adopted the recommendations of the Institute of Medicine (IOM), whose target audience was women from developed countries, with characteristics different from those presented, for example, by the Brazilian population. **Objectives:** To compare the ability of total weight gain ranges, Intergrowth 21st standards, Institute of Medicine recommendations and a local proposal to identify children small for gestational age (SGA) and children large for gestational age (LGA) in women classified as having normal weight, according to pre-pregnancy Body Mass Index (BMI); and to propose graphs to monitor gestational weight gain (GWG), for gestational age (GA), according to BMI ranges. **Methodology:** For both articles, data from the “Pesquisa Nascido no Brasil” survey was used, a national population-based and hospital-based survey on births and births, composed of puerperal women and their newborns, from February 2011 to October 2012. In the first article for comparability of proposals to identify birth weight (SGA and LGA), multivariate regression models were applied, a sample of 11,000 with normal BMI and delivery  $\geq 28$  gestational weeks was obtained, the outcome variables were SGA and LGA and the main independent variable GWG. In the second article, for the construction of the GPG graphs, 5,193 adult women were considered to have favorable outcomes with gestation of a single fetus, born alive, without malformation, without chronic diseases (diabetes mellitus, HIV, hypertension, hypertensive disorders, kidney disease, lupus or scleroderma), non-smokers, with deliveries between 37 weeks and 40 weeks of gestation, with children of adequate weight for gestational age, according to Intergrowth 21<sup>st</sup> (2014) percentiles, the GAMLSS method (Generalized Additive Models of Position, Scale and Shape) of the R software, with Box-Cox  $t$  distribution (BCT) that generated models with good adjustments and estimates of the 10, 30, 50, 70 and 90 percentiles for each antenatal BMI range. **Results:** In article 1: The prevalence of women with GWG  $> P70$  for IOM and Brandão was 33.1%, whereas Intergrowth 21<sup>st</sup> classified 37.9% with weight greater than P70. The GWG below P30 presented more chance for SGA, in the three proposals analyzed with ORs - Brandão 1.52 (95% CI: 1.06 - 2.19), IOM 1.52 (95% CI: 1.05 - 2 ,

20) and Intergrowth 21st 1.56 (95% CI: 1.06 - 2.30). The highest GWG (> P70) represented an increased chance for LGA, with ORs - 1.53 (95% CI: 1.28 - 1.82), 1.57 (95%: 1.31 -1.87) and 1.65 (95% CI: 1.40 - 1.96) for Brandão, IOM and Intergrowth 21<sup>st</sup>, respectively. In the second article, the BCT distribution used the smoothing function - bp (beta spline penalized) for low BMI and bs function (cubic spline base) for the other BMI ranges. The estimated curves, in all ranges, presented a lower weight gain rate in the first quarter and higher in the second and third quarters and in these last two, the trajectory tended to be linear. **Conclusion:** with the growing obesity epidemic, which increases the chance of excessive weight gain during pregnancy, having recommendations that suit the needs during pregnancy is essential for the health of women and children. There were no significant differences when comparing the methods proposed for GWG in the identification of SGA and LGA, but due to the representation of the Brazilian population to the proposals of Brandão and Intergrowth 21<sup>st</sup> can be used in studies on weight gain in view of the outcomes of this study, although more studies are necessary to validate these and use them in the clinical context. The creation of curves for monitoring throughout pregnancy is an important tool in the identification of women at risk and who can receive intervention to minimize health impacts. It is expected that this work will contribute to the field of nutritional care, expanding information about the health and nutrition profile of women and newborns.

Keywords: Weight Gain; Pregnancy; Body Mass Index; Birth Weight; Charts.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Resumo esquemático de potenciais determinantes e consequências do ganho de peso gestacional excessivo, para a mulher e criança.....	26
Figura 2 -	Estudos iniciais demonstrando ao longo dos anos, o aumento de GPG e peso ao nascer com a liberação de aumento do ganho de peso pela mulher, durante a gestação.....	33
Figura 3 -	Média e percentis de GPG total (kg) segundo IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> ) em mulheres adultas com desfechos neonatais favoráveis e recomendações do IOM, Brasil, 2011-2012.....	40
Quadro 1 -	Ganho de peso recomendado (em kg) na gestação, segundo estado nutricional inicial (IOM, 1990).....	34
Quadro 2 -	Ganho de peso recomendado (em kg) na gestação, segundo estado nutricional inicial (IOM, 2009).....	35
<b>Artigo 1</b>		
Figura 1 -	Razão de chances para nascimentos pequenos para a idade gestacional (PIG) e grandes para a idade gestacional (GIG), segundo o padrão Intergrowth 21st (Gráficos 1 e 2) e a proposta de Brandão et al. (Gráficos 3 e 4), entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012.....	78

## Artigo 2

Figura 1 -	Diagrama da amostra.....	86
Figura 2 -	Percentis ajustados para ganho de peso gestacional ao longo da gestação, estimado segundo o modelo Box-Cox t, para IMC de baixo peso, normal, sobrepeso e obesidade. Brasil 2011-2012.....	90
Figura 3 -	Os resíduos normalizados do modelo BCT, (a) contra os valores ajustados, b) contra a variável x explicativa (idade gestacional), c) estimativa de resíduos de densidade Kernel, d) Q-Q <i>plot</i> normal. (IMC <18,5kg/m <sup>2</sup> ). Sendo 1) IMC baixo peso. 2) IMC normal; 3) IMC sobrepeso; 4) IMC obesidade. Brasil 2011-2012.....	91
Figura 4 -	<i>Worm plot's</i> dos modelos ajustados com a distribuição BCT em 12 faixas do intervalo da idade gestacional. Brasil 2011-2012.....	92

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

Tabela 1 -	Distribuição das características maternas entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012.....	73
Tabela 2 -	Média de ganho de peso gestacional e prevalência de PIG e GIG relacionadas a diferentes intervalos de ganho de peso gestacional, de acordo com diferentes métodos, entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012.....	75
Tabela 3 -	Associação do ganho de peso gestacional com o desfecho ‘pequeno para a idade gestacional’, entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012.....	76
Tabela 4 -	Tabela 4 – Associação do ganho de peso gestacional com o desfecho ‘grande para a idade gestacional’ (GIG), entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012.....	77

### Artigo 2

Tabela 1 -	Características das 5.743 mulheres que atenderam aos critérios de inclusão do estudo. Brasil 2011 - 2012.....	87
Tabela suplementar 1 -	Características maternas de mulheres do estudo nascer no Brasil, excluídas da amostra pela ausência do cartão de pré-natal da gestante. Brasil 2011 – 2012.....	97
Tabela Suplementar 2 -	Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de baixo peso, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).....	98
Tabela Suplementar 3 -	Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de normal, segundo	

	idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).....	99
Tabela Suplementar 4 -	Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de sobrepeso, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).....	100
Tabela Suplementar 5 -	Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de obesidade, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).....	101
Tabela suplementar 6 -	Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 4,50 e 40,50 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de baixo peso.....	104
Tabela suplementar 7 -	Coeficientes dos polinômios beta penalizado, para 12 faixas de idade gestacional, para IMC pré-gestacional de baixo peso.....	104
Tabela suplementar 8 -	Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 1,98 e 40,45 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de eutrofia.....	107
Tabela suplementar 9 -	Coeficientes dos polinômios cúbicos, para 12 faixas de idade gestacional para IMC pré-gestacional de eutrofia.....	111
Tabela suplementar 10 -	Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 3,93 e 40,50 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de sobrepeso.....	111
Tabela suplementar 11 -	Coeficientes dos polinômios cúbicos, para 12 faixas de idade gestacional, para IMC pré-gestacional de sobrepeso.....	114
Tabela suplementar 12 -	Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 3,64 e 40,50 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de obesidade.....	113



Tabela suplementar 13 - Coeficientes dos polinômios cúbicos, para 12 faixas de idade gestacional, para IMC pré-gestacional de obesidade.....	114
--	-----

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AIG	Adequado para a Idade Gestacional
AIC	Critério de informação Akaike
BPN	Baixo Peso ao Nascer
BCT	<i>Box-Cox T</i>
BCPE	<i>Box-Cox</i> potência exponencial
CIUR	Crescimento Intrauterino Restrito
CV	Coefficiente de variação
DP	Desvio-padrão
EUA	Estados Unidos da América
FPET	Polinômios fracionários transformação exponencial
GIG	Grande para a Idade Gestacional
GAMLSS	<i>Generalized additive models for location, scale and shape</i>
GPG	Ganho de Peso Gestacional
GWG	<i>Gestational Weight Gain</i>
IC	Intervalo de Confiança
ICC	Índice de Correlação Intraclasse
IG	Idade Gestacional
IMC	Índice de Massa Corporal
INCAP	<i>Institute of Nutrition of Central America and Panama</i>
Intergrowth-21 <sup>st</sup>	<i>International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century</i>
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
Kg	<i>Quilogramas</i>
LMS	<i>Least Median Squares</i>
m <sup>2</sup>	Metros quadrados
MEN	Modulus-Exponencial-Normal
MGRS	<i>Multicentre Growth Reference Study</i>
MS	Ministério da Saúde
NHLBI	<i>National Heart, Lung and Blood Institute</i>
N	Número de observações no ajuste

ONU	<i>Organização das Nações Unidas</i>
OR	<i>Odds ratio</i> – razão de chance
P	Percentil
PIG	Pequeno para a Idade Gestacional
PN	Peso ao Nascer
PNAN	Política Nacional de Alimentação e Nutrição
Q – Q <i>plot</i>	Gráfico Quantil-Quantil
Sisvan	Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional
SUS	Sistema Único de Saúde
WHO	<i>World Health Organization</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

$\mu$	média, mediana ou moda
$\sigma$	escala (coeficiente de variação – CV)
$\nu$	assimetria (poder de transformação para simetria)
$\tau$	curtose (graus de liberdade)
pb()	função <i>splines</i> beta penalizados
bs()	função base <i>spline</i> cúbica
inter	número de pontos de ruptura (nós) no eixo x
df	graus de liberdade
G.deviance	valor de desvio global
plot()	função gera quatro gráficos
wp()	função gera coleção de gráficos Q-Q de resíduos
obj	objeto gamlss ajustado
xvar	uma variável explicativa/independente
xlim.worm	limite da variável x
ylim.worm	limite da variável y
n.inter	número de intervalos em que a variável explicativa será traçada
\$coef	tabela de coeficientes, provenientes do wp
$\widehat{\beta}_0$	coeficiente constante
$\widehat{\beta}_1$	Coefficiente linear
$\widehat{\beta}_3$	Coefficiente cúbico
Q.stats	função calcula e gera estatísticas Q - $Z_1, Z_2, Z_3, Z_4$

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>24</b>
2.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DO ESTADO NUTRICIONAL NA GESTAÇÃO.....	24
2.2 GANHO DE PESO GESTACIONAL E O PESO AO NASCER.....	27
2.3 HISTÓRICO DE RECOMENDAÇÕES PARA O GANHO DE PESO GESTACIONAL.....	31
2.4 ESTUDO NASCER NO BRASIL E POTENCIALIDADE DE INFORMAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA MULHER BRASILEIRA.....	38
2.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS QUANTO AOS ESTUDOS PARA GANHO DE PESO GESTACIONAL.....	40
2.5.1 <b>Delineamento dos estudos.....</b>	<b>41</b>
2.5.1.1 Padrões e referências.....	42
2.5.2 <b>Efeitos da idade gestacional (IG) no ganho de peso gestacional.....</b>	<b>42</b>
2.5.3 <b>Métodos de análises para construção de gráficos para o ganho de peso gestacional.....</b>	<b>46</b>
2.5.3.1 Pacote GAMLSS do programa R.....	49
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>53</b>
<b>4 OBJETIVOS.....</b>	<b>54</b>
4.1 OBJETIVO GERAL.....	54
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	54
<b>5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS.....</b>	<b>55</b>
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>56</b>

ARTIGO 1 Diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional e sua associação com o peso ao nascer.....	57
ARTIGO 2 Gráficos de ganho de peso durante a gestação segundo idade gestacional e faixas de Índice de Massa Corporal pré-gestacional.....	79
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>129</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>130</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>142</b>

## APRESENTAÇÃO

A autora desta tese iniciou o interesse pelo campo técnico científico, ainda na graduação em nutrição, no antigo grupo de pesquisa em vitamina A (GPVA), no ano de 2006, no Instituto de Nutrição Josué de Castro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Participou de projetos associados ao estado nutricional de vitamina A em obesos mórbidos candidatos a cirurgia bariátrica e fatores de risco para doenças cardiovasculares.

No mesmo ano, a graduanda tornou-se integrante do Programa de acompanhamento no resultado obstétrico e do Programa de acompanhamento nutricional pré-natal para gestantes adolescentes pelo grupo de pesquisa em saúde materno-infantil, como pesquisadora de campo estágio supervisionado e PIBIC, também pela UFRJ.

Foi na graduação que o interesse da autora pelo grupo materno-infantil se intensificou e a participação no grupo de pesquisa, foi a motivação para o aprofundamento na área em questão. Após a graduação, a autora teve a possibilidade de continuar na área acadêmica e obter uma aproximação maior com a avaliação nutricional antropométrica. A ministração de aulas no curso de Aperfeiçoamento em antropometria aplicada à avaliação nutricional em serviços de saúde, propiciou a combinação perfeita e que tornou ainda mais pulsante, a vontade de desenvolver um trabalho, que pudesse contribuir na qualidade de vida da mulher no período gestacional e da criança, culminando na dissertação e na presente tese de doutorado.

O trabalho apresentado, consiste na tese de doutorado que tem como título “Avaliação do ganho ponderal e construção de curvas para o ganho de peso na gestação, segundo Índice de Massa Corporal pré-gestacional”, parte do Estudo Nascer no Brasil inquérito nacional sobre parto e nascimento, estudo seccional com 23.940 puérperas.

O Estudo Nascer no Brasil foi desenvolvido pelo grupo de pesquisa “Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente”, da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca / Fiocruz, entre fevereiro de 2011 a outubro de 2012, com uma amostra representativa do Brasil.

O ganho de peso gestacional materno está associado a desfechos de saúde a curto prazo como o peso ao nascer da criança segundo a idade gestacional. O *Institute of Medicine* é a referência utilizada para determinar a quantidade de peso a ser ganho, durante a gestação e segundo o Índice de Massa Corporal pré-gestacional. Entretanto,

existe a necessidade em determinar este ganho de peso gestacional, para populações específicas como a do Brasil.

O tema desta tese será apresentado em dois artigos. O primeiro manuscrito analisou a associação de diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional com nascidos vivos pequenos para idade gestacional (PIG), ou grandes para idade gestacional (GIG); o segundo artigo propôs representações gráficas e estimação de percentis de ganho de peso gestacional ao longo da gestação, segundo idade gestacional e Índice de Massa Corporal.

Os achados principais estarão descritos na conclusão, destacando a importância no meio científico e na prática de saúde materna.



## 1 INTRODUÇÃO

O ganho de peso gestacional (GPG) é um fenômeno complexo, pois é determinado por uma série de fatores internos e externos, sendo um importante preditor de desfechos na gestação e condições ao nascimento (peso ao nascer) (IOM, 1990, 2009, 2013). O GPG insuficiente pode aumentar a chance de nascimentos pré-termo e de crianças pequenas para a idade gestacional, enquanto o excesso de peso gestacional leva a chance de hipertensão gestacional, cesariana, crianças grandes para a idade gestacional entre outros (GOLDSTEIN; ABELL; RANASINHA; MISSO; BOYLE; BLACK; LI; HU; CORRADO; RODE; KIM; HAUGEN; SONG; KIM; BOGAERTS; DEVLIEGER; CHUNG; TEEDE, 2017; HUTCHEON; BODNAR, 2018)

Na primeira metade do século XX, o ganho de peso não era recomendado durante o período da gestação, pelo contrário, aconselhava-se a restrição e até mesmo a perda de peso. Todavia, diversos estudos apontaram que esta recomendação tinha uma associação com um aumento no risco de baixo peso ao nascer (BPN), o que levou a suspensão destas recomendações (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000; CATALANO, 2007).

Mais recentemente, a necessidade de uma revisão dos achados na literatura levou a novas publicações, como as do *Institute of Medicine* (IOM, 1990) para determinar as condições pré-gestacionais e o impacto do GPG nos desfechos maternos e fetais, além de propostas para faixas de ganho mais adequadas (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000; IOM, 1990, 2009).

O Intergrowth 21<sup>st</sup> em 2016, com dados de oito países, incluindo o Brasil de trouxe uma proposta de ganho de peso gestacional, a partir da 14<sup>a</sup> semana gestacional para mulheres adultas, com bons desfechos maternos e perinatal, entretanto apenas aquelas classificadas como eutróficas no período pré-gestacional, pelo Índice de Massa Corporal (IMC) foram contempladas (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016a). Brandão e colaboradores (2020) utilizando dados do Estudo Nascer no Brasil propôs faixas de ganho de peso total para todas as faixas de IMC pré-gestacional (BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020).

Comparar diferentes métodos que tenham em sua amostra a população brasileira e compreender a trajetória e o impacto do GPG para todas as faixas de IMC pré-gestacional é essencial para intervenções clínicas e de saúde pública, de forma a minimizar desfechos como o baixo peso ao nascer (BPN), macrossomia, pequeno para idade gestacional (PIG) e grande para a idade gestacional (GIG). E estas intervenções devem ser pautadas nos conhecimentos dos determinantes destes desfechos, de forma a auxiliar ações mais eficazes (BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA NO ESTADO NUTRICIONAL DURANTE A GESTAÇÃO

Ao contrário da avaliação nutricional realizada nas diferentes etapas do ciclo da vida que foca apenas o indivíduo, as medidas antropométricas feitas durante a gravidez refletem tanto o estado nutricional da mulher como da criança (IOM, 2009, 2013; WHO, 1995a).

As evidências científicas mostram a contribuição positiva da avaliação antropométrica – do estado nutricional pré-gestacional e o acompanhamento do ganho de peso durante a gestação, como medida para reduzir desfechos não favoráveis para a mulher (desordens hipertensivas, diabetes gestacional, hemorragias, complicações no parto, entre outras) e para a criança (prematuridade, restrição de crescimento intrauterino, por exemplo) (BARBER *et al.*, 2017; BRASIL, 2013; MALTA *et al.*, 2007; VICTORA; AQUINO; *et al.*, 2011).

Os indicadores antropométricos mais comumente utilizados para avaliação do estado nutricional na gravidez, são baseados na estatura e no peso pré-gestacional, no IMC pré-gestacional e no GPG total (BRASIL, 2013).

A estatura pode estar associada a complicações obstétricas, mulher com baixa estatura pode apresentar tamanho da pélvis não proporcional, aumento no tempo de parto, indicação de parto cesáreo e pode indicar risco para restrição de crescimento fetal (AMORIM; LACERDA; KAC, 2007; BRASIL, 2013; WHO, 1995a).

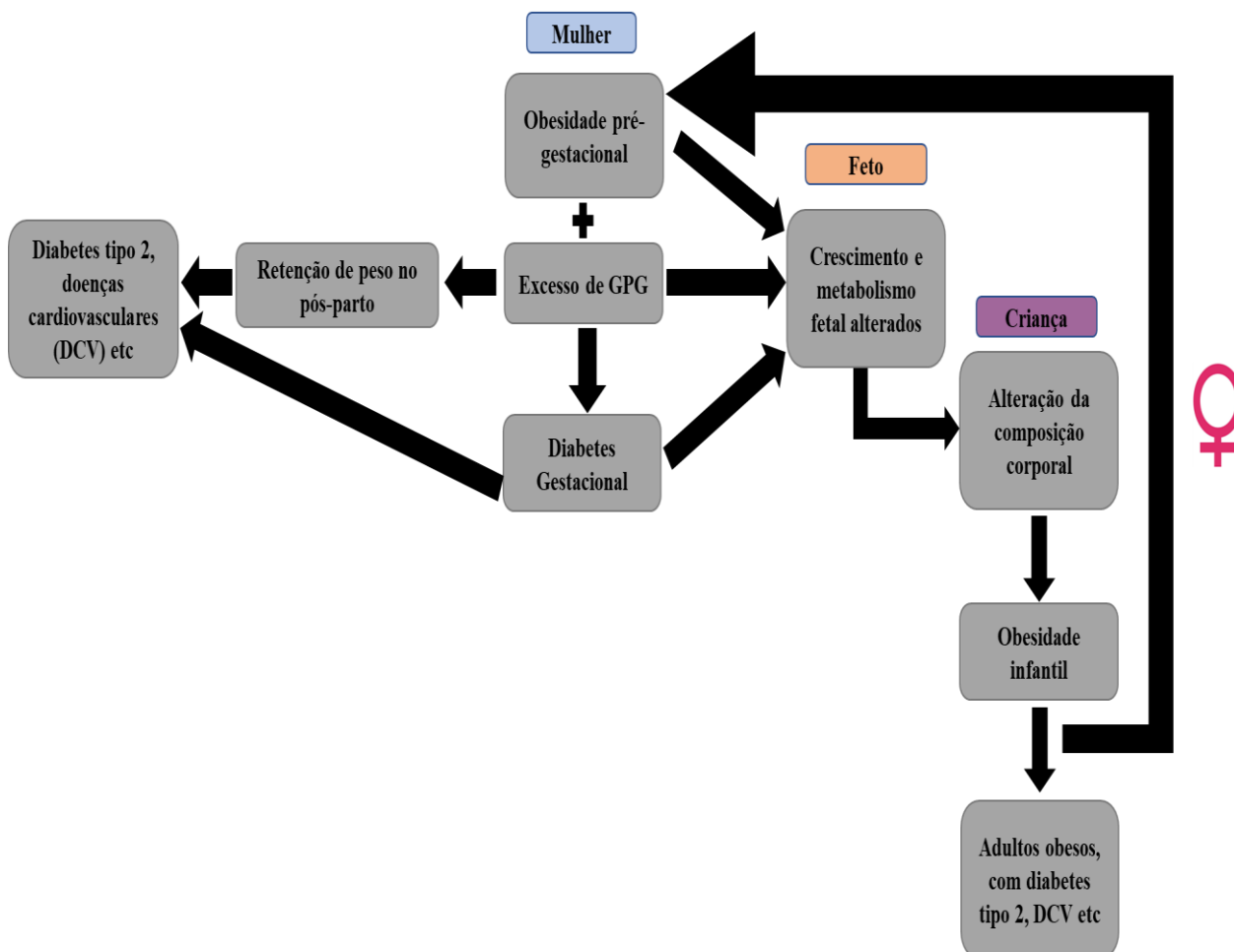
O peso corporal é um dado antropométrico que varia ao longo da gestação e tem sido amplamente utilizada como forma de monitoramento do estado nutricional materno no pré-natal (IOM, 2009; WHO, 1995a). As alterações ponderais maternas podem ser resultado de uma série de componentes corporais que podem variar dependendo do estado nutricional, do estágio da gestação, das condições fisiológicas, e de acordo com determinantes genéticos (IOM, 2009).

O peso pré-gestacional é um preditor independente do peso ao nascer. É uma medida necessária para calcular o ganho de peso total na gestação. Pode ser considerado peso pré, aquele medido até 2 meses antes da gestação, ou até 13ª semana gestacional (AMORIM; LACERDA; KAC, 2007; PADILHA, P. DE C. *et al.*, 2007; SCHOLL *et al.*, 1995). A grande limitação que existe é a dificuldade da obtenção desta informação (descoberta tardia da gravidez e início tardio do pré-natal), podendo o peso referido pela mulher ser utilizado como *proxy* para a medida (AMORIM *et al.*, 2007; IOM, 2009; SCHOLL *et al.*, 1995; WHO, 1995a).

O IMC pré-gestacional (peso pré-gestacional(kg)/estatura(m)<sup>2</sup>) é uma medida necessária para avaliação do estado nutricional pré-gestacional e consequentemente, para a recomendação do GPG adequado. É reconhecido como um dos determinantes dos desfechos da saúde materna e da criança, durante o período gravídico e pós-natal (HEDDERSON *et al.*, 2006; STOTLAND *et al.*, 2004).

A epidemia mundial de obesidade na população vem crescendo ao longo dos anos e em mulheres em idade reprodutiva têm ocorrido um aumento vertiginoso na incidência da obesidade e o risco desta doença, que é um problema de saúde pública, e pode perpetuar entre as gerações (HUTCHEON; BODNAR, 2018; POSTON *et al.*, 2016; TEMEL *et al.*, 2014; WHO, 2017). Conforme a Figura 1 apresentada no estudo de Gillman (2016), mulheres que iniciam a gestação com obesidade e ganham peso gestacional excessivo têm maior chance à retenção de peso no pós-parto, podendo elevar o risco para doenças como diabetes e doenças cardiovasculares. O diabetes e o ganho de peso excessivo, ambos mais comuns entre as obesas, estão associados com a obesidade nas gerações posteriores; a obesidade na infância é um prognóstico para desfechos adversos de saúde. Ademais, se a criança obesa for do sexo feminino, é provável que ela entre em futuras gestações com obesidade, tornando permanentes os ciclos intergestacionais da obesidade e suas consequências. Essas evidências são válidas tanto para populações de baixa renda quanto alta renda (GILLMAN, 2016).

Figura 1: Resumo esquemático de potenciais determinantes e consequências do ganho de peso gestacional excessivo, para a mulher e criança..



Fonte: Adaptado de Gillman (2016).

No Brasil, em 2001, Nucci e colaboradores conduziram um estudo em seis capitais, com 3.028 mulheres de 20 ou mais anos de idade e com idade gestacional (IG) entre 20-28 semanas. Os resultados mostraram que havia uma prevalência de excesso de peso e obesidade de 22,3% e 7,0%, respectivamente antes do início da gestação (NUCCI *et al.*, 2001).

No estudo de Godoy e colaboradores em 2014, com 1.052 mulheres do sudeste do Brasil, identificou que aproximadamente 25% e 14% das mulheres tinham IMC pré-gestacional de sobrepeso e obesidade respectivamente e que destas 56% e 54% tiveram GPG excessivo, classificação do IOM de 2009 (GODOY, A. C. *et al.*, 2014).

As mulheres que iniciam a gestação com sobrepeso e obesidade, segundo IMC pré-gestacional, têm um aumento na razão de mortalidade materna, conforme verificado no estudo

de caso-controle sobre mortalidade em gestantes, realizado por Thompson e colaboradores na Flórida entre 1999 – 2002. Os resultados apontaram que a chance de morte em gestantes aumenta significativamente com o aumento do IMC. As mulheres com sobrepeso e com obesidade classe 3 ( $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$ ) tinham 1,99 (95% IC: 1,13 – 3,51) e 5,12 (95% IC: 2,22 – 11,78), respectivamente, mais chance de morte, quando comparadas com as mulheres de IMC normal, não sendo encontrada associação com raça, estado marital, nível de escolaridade (THOMPSON *et al.*, 2005).

Por esse motivo, mulheres com sobrepeso e obesidade têm sido o foco de intervenções por parte dos serviços de pré-natal no cuidado, buscando meios de evitar que possam ter maiores prejuízos, devido, por exemplo, a um GPG excessivo, e que àquelas que antes apresentavam sobrepeso, tornem-se obesas devido a retenção de peso no pós-parto (GODOY, A. C. *et al.*, 2014).

## 2.2 GANHO DE PESO GESTACIONAL E O PESO AO NASCER

O ganho de peso faz parte das mudanças ocorridas durante a gestação e está relacionado às necessidades maternas e da criança. Os componentes deste GPG podem ser identificados como aumento do volume sanguíneo e dos fluídos extracelulares; aumento de tecidos mamários, útero e outros tecidos de gordura; líquido amniótico, placenta e o peso fetal (IOM, 1990, 2009; WHO, 1995b). O valor do quanto se deve ganhar de peso durante a gestação ainda é objeto de muitos estudos e dúvida no cuidado pré-natal. Com a epidemia de obesidade, o ideal é atingir um equilíbrio de GPG, para minimizar os efeitos adversos na saúde materna e da criança (KOMINIAREK *et al.*, 2017).

Existem inúmeras evidências de que um baixo GPG tem associação com parto prematuro (GOLDSTEIN; ABELL; RANASINHA; MISSO; BOYLE; HELEN BLACK; LI; HU; CORRADO; RODE; JU KIM; HAUGEN; SONG; HYOUNG KIM; BOGAERTS; DEVLIEGER; CHUNG; TEEDE, 2017), crianças pequenas para a idade gestacional (PIG) (GOLDSTEIN; ABELL; RANASINHA; MISSO; BOYLE; HELEN BLACK; LI; HU; CORRADO; RODE; JU KIM; HAUGEN; SONG; HYOUNG KIM; BOGAERTS; DEVLIEGER; CHUNG; TEEDE, 2017), maior chance de terem abortos espontâneos, mortalidade (VIVIAN UKAH *et al.*, 2019), dificuldade com o início da amamentação (KOMINIAREK; PEACEMAN, 2017a). Enquanto que o GPG excessivo se associa a crianças grandes para a idade gestacional – GIG (GOLDSTEIN; ABELL; RANASINHA; MISSO;

BOYLE; HELEN BLACK; LI; HU; CORRADO; RODE; JU KIM; HAUGEN; SONG; HYOUNG KIM; BOGAERTS; DEVLIEGER; CHUNG; TEEDE, 2017), parto cesáreo (GOLDSTEIN; ABELL; RANASINHA; MISSO; BOYLE; HELEN BLACK; LI; HU; CORRADO; RODE; JU KIM; HAUGEN; SONG; HYOUNG KIM; BOGAERTS; DEVLIEGER; CHUNG; TEEDE, 2017; JIN *et al.*, 2019) e retenção de peso no pós-parto (GODOY, A. C. A. *et al.*, 2015), além de diabetes gestacional (JIN *et al.*, 2019) e desordens hipertensivas (BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020).

Deputy e colaboradores realizaram um estudo entre 2010 e 2011 com mulheres que participaram do sistema de monitoramento para avaliação de risco na gestação em 28 Estados americanos, observaram que cerca de 21,0% das mulheres tiveram baixo GPG, enquanto que 47,2% apresentaram GPG excessivo, segundo recomendações do IOM 2009 (DEPUTY *et al.*, 2015).

No Brasil, um estudo conduzido por Nucci e colaboradores (2001) em seis capitais brasileiras, entre 1991 e 1995, utilizando a referência do IOM (1990), identificaram que o GPG insuficiente foi de 37,9% e o GPG excessivo de 29,2% (NUCCI *et al.*, 2001). Marano e colaboradores usando dados de uma coorte de dois municípios do Rio de Janeiro, onde foram incluídas 1.287 gestantes, observaram uma GPG inadequado em 71,0% das mulheres, onde 35,6% tiveram baixo GPG e 36% excessivo GPG, segundo recomendações do IOM (2009) (MARANO *et al.*, 2012).

O peso ao nascer (PN) é um dos indicadores antropométricos incluídos na avaliação de sinais vitais da criança no momento do nascimento e é um preditor de crescimento e sobrevivência. Sendo assim, tem uma forte associação com a mortalidade fetal, perinatal e pós-natal e com morbidades na fase adulta (BARROS, FERNANDO C. *et al.*, 2008; BRASIL, 2014; JOHANSSON *et al.*, 2007; KRAMER, 1987; RIBEIRO *et al.*, 2015; WHO, 1995a; WILCOX; SKJAERVEN, 1992).

A classificação do PN, apresentam algumas definições e aqui serão apontadas a do peso ao nascer segundo a IG. A definição de pequeno para a idade gestacional (PIG), mais comumente utilizada, é a de crianças que nasceram abaixo do ponto de corte do percentil 10 (P10), ou abaixo do -2 desvios padrões (escore-z) da média de referência (WHO, 1995a). Os fatores que podem estar potencialmente associados com o BPN não diferem tanto daqueles relacionados ao PIG. A classificação de criança grande para a idade gestacional (GIG) é dada pelo ponto de corte maior do que o percentil 90 (P90), ou ainda maior do que +2 desvios padrões (escore-z) da média. Por

fim, a criança que nasce com o peso adequado para a idade gestacional (AIG) tem pontos de corte entre P10 – P90. (WHO, 1995a).

A criança classificada como PIG em comparação a crianças nascidas de tamanho adequado para a idade gestacional (AIG) tem maior risco de mortalidade neonatal e pós-neonatal, maior tendência a infecções, função respiratória anormal, icterícia, hipoglicemia, dificuldades na amamentação (LEE *et al.*, 2017). Alguns estudos também identificaram que crianças PIG têm maior risco para atrasos no desenvolvimento neurológico, cognitivo e o seu crescimento pode ser comprometido (CHRISTIAN *et al.*, 2013; LEE *et al.*, 2017; MURRAY *et al.*, 2015). Alguns fatores de risco maternos são apontados como associados a crianças PIG, como – baixo GPG, infecções maternas, baixa estatura, mulheres mais jovens e aporte calórico (IMDAD; BHUTTA, 2012; KOZUKI; LEE; SILVEIRA; SANIA; *et al.*, 2013; KOZUKI; LEE; SILVEIRA; VICTORA; *et al.*, 2013; LEE *et al.*, 2017; ROBINSON *et al.*, 2000).

Crianças classificadas como GIG têm maior propensão a hipoglicemia logo no pós-parto e possivelmente terá resistência insulina, diabetes, doenças cardiovasculares e obesidade na vida adulta. As mulheres que têm criança GIG têm maior chance de terem parto cesáreo ou procedimentos instrumentais, de ressuscitação e transferência para centro de terapia intensiva ou unidade de terapia intensiva (NG *et al.*, 2010). A obesidade e o diabetes materno podem ser apontados como algumas das causas para GIG, entretanto a maioria das causas ainda permanece desconhecidas. A literatura tem apresentado possíveis fatores de risco para GIG, o número de gestações anteriores, idade materna avançada, metabolismo da insulina materna, GPG excessivo, paridade, estado civil, trabalho de parto prolongado, regulação epigenética, porém ainda não está claro qual a magnitude de influência destes fatores (HENRIKSEN, 2008; LANGER, 2000; NG *et al.*, 2010).

O peso ao nascer foi um dos indicadores que norteou diversas mudanças nas recomendações de GPG ao longo das décadas e a associação entre eles vem sendo reportada, principalmente devido às mudanças no estado nutricional das mulheres, em que o excesso de peso tem aumentado e levando a uma maior preocupação durante o período gestacional, no acompanhamento da adequação do GPG.

Na Florida, um estudo realizado com 570.672 mulheres, com dados dos certificados de nascimento, entre os anos 2004 – 2007 teve o objetivo de avaliar a associação entre as recomendações de GPG, segundo IOM (2009) e os desfechos de PIG e GIG. Os resultados mostraram que 20,2% e 51,2% das mulheres tiveram GPG baixo e excessivo respectivamente. Os dados demonstraram que o ganho gestacional está associado com o nascimento de PIG e GIG

em direções opostas. Mulheres obesas têm menor risco de terem crianças PIG e as mulheres que têm um ganho abaixo da proposta do IOM (2009), têm maior risco de terem crianças PIG (PARK *et al.*, 2011).

Goldstein e colaboradores em 2017 realizaram uma revisão sistemática, com metanálise e avaliaram as associações entre o GPG abaixo e acima das recomendações do IOM (2009), segundo pontos de corte para IMC, e desfechos primários de PIG e GIG. Foram incluídos 23 estudos de coorte, onde 13 foram reanalisados pelos autores. Um total de 10 estudos eram dos Estados Unidos (EUA), 8 eram da Ásia e 5 da Europa, totalizando 1.309.136 gestantes. O GPG baixo, adequado e acima das recomendações tiveram prevalências de 23,0%, 30,0% e 47,0%, respectivamente. Ganhar baixo peso gestacional representou maior chance (OR) = 1,53 (95% IC:1,44 – 1,64) para PIG e o GPG excessivo representou maior chance para GIG com OR= 1,8 (95% IC:1,76 – 1,95) (GOLDSTEIN; ABELL; RANASINHA; MISSO; BOYLE; HELEN BLACK; LI; HU; CORRADO; RODE; JU KIM; HAUGEN; SONG; HYOUNG KIM; BOGAERTS; DEVLIEGER; CHUNG; TEEDE; *et al.*, 2017).

Em 2018, Goldstein, utilizando os mesmos estudos e população citados no parágrafo anterior, fez uma nova revisão sistemática e metanálise. Desta vez, com o objetivo explorar as diferenças étnicas quanto ao IMC, GPG e desfechos de saúde entre EUA, Europa e Ásia, além de explorar o GPG e os desfechos em saúde. Entre os continentes a prevalência de baixo GPG foi 21,0%, 18,0% e 31,0% para EUA, Europa e Ásia, respectivamente. O GPG excessivo teve prevalência de 51,0%, 51,0% e 37,0% nos EUA, Europa e Ásia, porém, para este último - Ásia, ao utilizar o IMC regional, o GPG excessivo foi de 51,0% de prevalência, sendo igualado aos outros dois continentes. O GPG abaixo das recomendações apresentou maior chance para PIG, comparado a GPG adequado, Europa/EUA OR 1,51 (1,39 – 1,63) e Ásia com OR 1,63 (1,45 – 1,82), para GPG excessivo, o risco para LGA foi OR 1,93 (1,81 – 2,06) na Europa/EUA e na Ásia OR 1,68 (1,51 – 1,87). Os riscos permaneceram elevados quando aplicado as categorias regionais de IMC para as recomendações de GPG. Quando categorizadas usando IMC, segundo WHO, houve grande prevalência de mulheres asiáticas com baixo GPG (60,0%), ao utilizar os pontos de corte regionais de IMC da Ásia, a prevalência cai à 16,0%. O que se percebeu foi que para a proposta do IOM ser usada na Ásia, é recomendado o IMC regional (GOLDSTEIN *et al.*, 2018a).

Voerman e colaboradores em 2019 avaliaram a associação entre o GPG e o risco de desfechos adversos para a mulher e a criança. O estudo foi uma metanálise, onde foram incluídas 25 coortes (n=196.670 mulheres). O estudo classificou 11,3% com baixo GPG e



aproximadamente 34% com ganho excessivo. As mulheres com maior GPG apresentavam o menor IMC pré-estacional e eram um pouco mais jovens e frequentemente primíparas. Em toda a população havia 10,0% de PI e GIG (VOERMAN *et al.*, 2019).

### 2.3 HISTÓRICO DE RECOMENDAÇÕES PARA O GANHO DE PESO GESTACIONAL

Os estudos sobre o tema têm se voltado ao aperfeiçoamento das faixas e pontos de corte para GPG, e é provável que estes não cessarão, visto que o GPG é resultado de múltiplos determinantes distais e proximais, que de forma direta ou indireta, interagem e que podem se modificar ao longo do tempo (DREHMER, 2010).

Nos Estados Unidos da América (EUA), na primeira metade do século XX, a redução dos valores de GPG foi apontada como uma forma de prevenir ou reduzir os distúrbios hipertensivos na gestação, problemas no parto e obesidade materna (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000). Entretanto, na década de 1960, observou-se uma associação da restrição do GPG total com o aumento da taxa de mortalidade infantil, incapacidade e deficiência mental, em função do baixo peso ao nascer (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000).

No ano de 1961 surgiu a primeira representação gráfica para o ganho de peso gestacional, pelo *Institute of Nutrition of Central America and Panama* (INCAP), que é uma organização de caráter científico, que fez tal publicação direcionada aos seus países membros da organização: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicarágua e Panamá. Para avaliação do estado nutricional pré-gestacional foram elaboradas quatro curvas de relação peso/estatura, segundo faixas etárias (de 15 – 19 anos, 20 – 24 anos, 25 – 29 anos e  $\geq$  30 anos), e que classificavam a mulher em: peso muito baixo, baixo, normal e alto. No passo seguinte, avaliava-se a adequação do GPG/idade gestacional, classificando em: GPG muito deficiente (<3,5kg), adequado (8,0 – 11,0kg) e GPG excessivo (>11,0kg). Havia um indicativo nesta proposta para mulheres obesas, que talvez fosse conveniente reduzir a ingestão calórica, não aumentando o peso durante a gestação, mas mantendo as quantidades adequadas de proteínas e demais nutrientes. (INCAP, 1961).

Nos Estados Unidos da América, na década 50 havia muitas controvérsias quanto às recomendações de GPG, para prevenir toxemia, dificuldades no parto e obesidade materna.. Em 1966, um prestigiado livro didático americano, intitulado “Obstetrícia de Williams” declarou que o GPG excessivo era indesejável devido a uma série de razões; e que era essencial reduzir o aumento no GPG para 12,5kg no máximo ou preferencialmente até 6,8kg, pois acreditava que assim, seria possível evitar desfechos indesejáveis. A restrição se justificaria, considerando o

alcance na redução de risco para a mulher e a criança. Entretanto, vale ressaltar que não era considerado a avaliação do estado nutricional pré-gestacional da mulher (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000).

Foi no ano de 1970, que o comitê da *Maternal Nutritional and the Pregnancy* preocupado com as altas taxas de mortalidade neonatal e infantil nos EUA, quando comparados a outros países desenvolvidos, apresentou o primeiro relatório reconhecendo uma associação positiva entre o GPG total e o peso materno pré-gestacional com o PN (HAMAD; COHEN; REHKOPF, 2016; IOM, 1990). Sendo assim, a *National Academy of Science Communittee on Maternal Nutrition* concluiu que não deveria ser seguido um programa de redução de peso durante a gravidez e recomendou formalmente, o ganho de peso total entre 9,0 – 11,4 kg (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000).

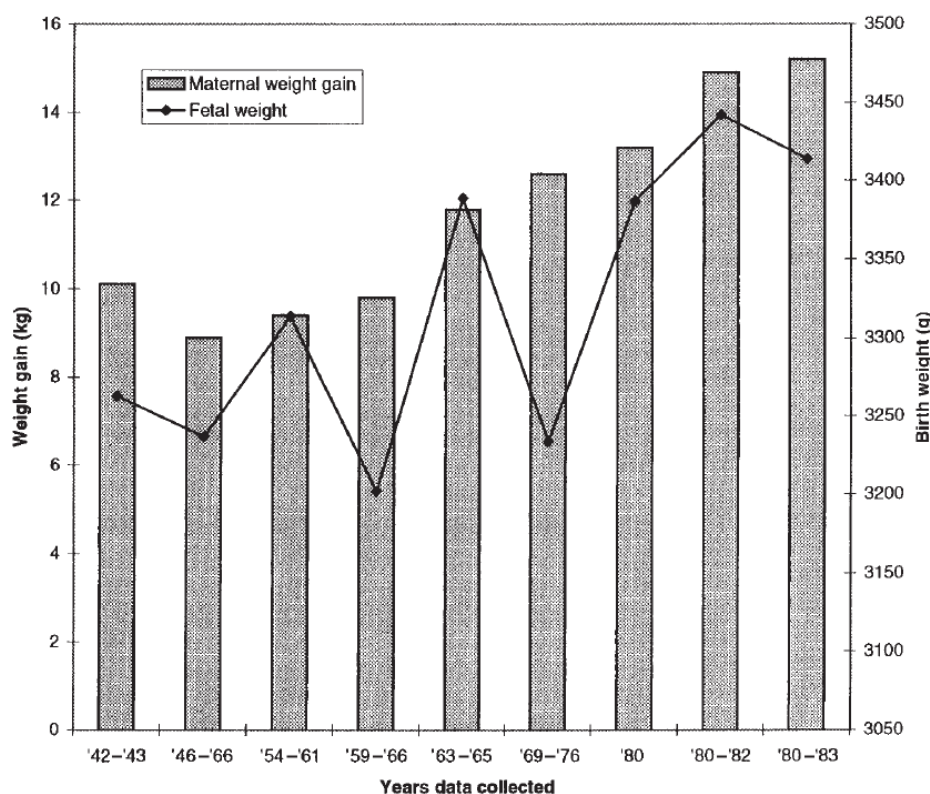
No ano de 1980, Lechtig e Klew propuseram um gráfico baseado em distribuição de percentis de ganho de peso e sua capacidade de predizer áreas ou a probabilidade de riscos a mulher, em dar à luz a crianças com BPN. Para isto, calculou-se o percentil (P) 50 de uma base de dados de um grupo de mulheres de classe média da Escócia, bem nutridas, sem nenhuma doença detectada durante a gravidez. Este P50 foi escolhido, por apresentar boa nutrição e não terem recebido ações que visassem a perda de peso. Estimou-se um coeficiente de variação e o desvio padrão, posteriormente foram calculados os outros percentis (LECHTIG; KLEW, 1980). No entanto, esta proposta era apoiada por evidências, sem comprovações científicas, com gestantes da América Central e com características étnicas da bem específicas, sem validade externa (PADILHA *et al.*, 2009).

Uma análise de estudos conduzidos entre 1942 e 1983 sobre o tema mostraram que, com a suspensão das recomendações para restringir ou incentivar a perda de peso da mulher durante a gestação, percebeu-se um aumento na média do GPG total, concomitante ao aumento na média do peso ao nascer (figura 2) (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000). Este aumento, combinado com a necessidade de reavaliar a literatura científica emergente, que abordava a relação entre o ganho de peso na gravidez e vários desfechos maternos e fetais, levou a um novo relatório, do *Institute of Medicine* (IOM, 1990) da *National Academy of Sciences* sobre a nutrição materna.

Neste relatório, foi reportada uma forte associação entre o GPG e o peso ao nascer da criança, sendo recomendadas faixas de GPG, a partir da avaliação do estado nutricional pré-gestacional da mulher utilizando o Índice de Massa Corporal (IMC) (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000; IOM, 1990). Uma das principais limitações das propostas anteriores em relação

ao proposto pelo IOM (1990) é a de que elas não consideravam o estado nutricional pré-gestacional.

Figura 2: Estudos demonstrando ganho de peso gestacional e peso ao nascer, segundo faixas de anos em que estudos foram coletados.



Fonte: (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000; IOM, 1990).

O IOM observou que uma série de mudanças estavam ocorrendo no campo da nutrição e da obstetrícia, e a maior visibilidade nos serviços de maternidade, gerou uma grande necessidade de entender como os recentes achados, em relação aos cuidados de pré-natal, poderiam ser incorporados na prática (IOM, 1990). Seu objetivo geral do IOM era analisar as evidências científicas quanto ao GPG e formular recomendações que propiciassem um GPG total saudável.

Os grandes entraves encontrados pelo comitê do IOM eram o uso de diferentes métodos nos estudos, as terminologias diferenciadas para estado nutricional pré-gestacional e para o GPG e a falta de representatividade da população. Assim, ao avaliar dados de uma pesquisa nacional americana, intitulada *National Natality Survey*, do ano de 1980, com informações de GPG, PN e uma gama de informações de características materna, tornou possível examinar quais características materna estavam associadas com o GPG, embora os dados não fossem suficientes

para examinar todos as relações de interesse, como a associação de origem hispânicas com o GPG de mulheres obesas (IOM, 1990).

Para algumas análises, o IOM trabalhou com os dados da *National Natality Survey*, apenas de nascimentos com idade gestacional de 39 – 41 semanas, peso ao nascer entre 3kg – 4kg, considerado esta faixa para PN, como um desfecho favorável da gestação. O IOM considerou como melhor indicador do estado nutricional, o IMC pré-gestacional e optou pelos pontos de corte utilizados pela *Metropolitan Life Insurance Company* para avaliação do estado nutricional pré-gestacional das mulheres (baixo IMC < 19,8kg/m<sup>2</sup>; normal 19,8 – 26,0 kg/m<sup>2</sup>; sobrepeso >26,0 e < 29,0 kg/m<sup>2</sup>; obesidade ≥ 29,0 kg/m<sup>2</sup>), propondo, a partir do IMC pré-gestacional, faixas de ganho de peso, como pode ser observado no Quadro 1 (IOM, 1990):

Quadro 1: Ganho de peso recomendado (em kg) na gestação, segundo estado nutricional inicial, IOM – 1990.

<b>IMC pré-gestacional (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ganho de peso total (kg) no 1º trimestre</b>	<b>Ganho de peso semanal médio (kg) no 2º e 3º trimestres</b>	<b>Ganho de peso total (kg)</b>
Baixo peso	2,3	0,5	13,0 – 18,0
Normal	1,6	0,4	11,5 – 16,0
Sobrepeso	0,9	0,3	7,0 – 11,5
Obesidade		0,3	6,8

Fonte: Adaptado do IOM. (IOM, 1990)

Rasmussen e colaboradores em 2009 observaram que muitas mudanças ocorreram, desde que o IOM apresentou as diretrizes em 1990, como o lançamento dos pontos de corte para o IMC de adultos, pela World Health Organization - WHO (WHO, 1995a) que foi adotado pela *National Heart, Lung and Blood Institute* (NHLBI). O autor refere haver uma discrepância nos pontos de corte usados para mulheres grávidas e as não grávidas em idade reprodutiva, no qual àquelas classificadas segundo o preconizado pelo IOM (1990), eram mais categorizadas como baixo peso e obesas e poucas com classificação normal ou com sobrepeso, quando comparadas a categorização segundo os pontos de corte da WHO. Além disto, um outro ponto poderia ser acrescido, como a falta de uma faixa de ganho de peso para as mulheres obesas (RASMUSSEN; CATALANO; YAKTINE, 2009).

Ao longo dos anos, os estudos mostraram que as recomendações do IOM (1990) apresentaram resultados favoráveis para a saúde da mulher e da criança (ABRAMS; ALTMAN;

PICKETT, 2000; CARMICHAEL; ABRAMS; SELVIN, 1997; LANGFORD *et al.*, 2008). Entretanto, à época, a grande preocupação era ter um método que fosse validado para acompanhar o GPG que minimizasse o risco de BPN e prematuridade.

No ano de 2009, o IOM trouxe novas reflexões sobre os conhecimentos acerca da importância do ganho de peso durante a gestação, considerando as mudanças em muitos aspectos-chaves da saúde da mulher em idade reprodutiva. Na atualidade existe uma alta proporção de mulheres de subgrupos étnicos, com altas taxas de sobrepeso e obesidade, somados ao fato de que as mulheres engravidarem em idade mais avançada, trazendo consigo um possível aumento no risco para condições crônicas de saúde, como: o diabetes, a hipertensão e outras morbidades. Todos esses fatores podem colocar em risco a saúde materno-infantil não apenas durante a gestação, mas nos anos futuros de suas vidas após a gravidez (IOM, 2009).

Desta forma, o IOM (2009) fez uma nova proposta para GPG, entendendo as modificações no contexto atual da mulher, utilizando os pontos de corte da WHO (1995) para IMC pré-gestacional e incluindo faixas para mulheres obesas (Quadro 2).

Quadro 2: Ganho de peso recomendado (em kg) na gestação, segundo estado nutricional inicial, IOM – 2009.

<b>IMC pré-gestacional (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Ganho de peso total (kg) no 1º trimestre</b>	<b>Ganho de peso semanal médio (kg) no 2º e 3º trimestres</b>	<b>Ganho de peso total (kg)</b>
Baixo peso (< 18.5)	0,5 – 2,0 Kg	0,5 (0,44 – 0,58)	12,5 – 18,0
Adequado (18.5 – 24.9)		0,4 (0,35 – 0,50)	11,5 – 16,0
Sobrepeso (25.0 – 29.9)		0,3 (0,23 – 0,33)	7,0 – 11,5
Obesidade (≥ 30.0)		0,2 (0,17 – 0,27)	5,0 – 9,0

Fonte: Adaptado do *Institute of Medicine* (IOM, 2009, 2013).

Ao longo das décadas, o Brasil, adotou os parâmetros internacionais para avaliar o estado nutricional antropométrico das gestantes brasileiras, no entanto as críticas têm sido frequentes em relação a utilização destas medidas, principalmente devido às diferenças socioeconômicas e ao perfil heterogêneo da população (BARROS; SAUNDERS; LEAL, 2008)

Já no ano de 1977, Siqueira e colaboradores, propuseram uma modificação para o modelo do INCAP. Sugeriram que para utilizar o peso da gestante na primeira consulta, na curva para acompanhamento do GPG/idade gestacional, era necessário subtrair do peso inicial, o peso que

representasse o ganho inerente a gestação. No 2º e no 3º trimestre, consideraram que o GPG era linear e ao final da gestação, a mulher poderia ganhar entre 9 e 13kg. Se na primeira avaliação a gestante fosse considerada de peso insuficiente, esta deveria ganhar de 9 – 13kg de uma gestação normal e mais a diferença entre o seu peso e o considerado normal/estatura. Àquela que tivesse peso inicial acentuado deveria ganhar entre 9 – 13kg, menos o peso que estava em excesso. Então, na última pesagem da mulher, esta era novamente classificada em peso insuficiente, adequado ou acentuado (SIQUEIRA *et al.*, 1977).

A proposta de Siqueira e colaboradores foi testada e passou a ser utilizada em vários serviços de saúde. Porém, era um modelo conceitual, com os pontos de corte estabelecidos em uma convenção e não tinha um estudo sobre sua validade interna (COELHO; SOUZA; BATISTA FILHO, 2002; DREHMER, 2010; PADILHA, P. C. *et al.*, 2009).

Posteriormente, no ano de 1989, o Brasil passou a adotar oficialmente o critério proposto por Rosso (1985), para a avaliação de saúde, que era baseado em uma coorte de 262 mulheres de maioria negra e hispânica, que viviam em Nova Iorque, com idade entre 20-25 anos e assistidas pela clínica de pré-natal em um hospital. Contudo, estudos nacionais mostraram haver uma baixa especificidade desse critério em relação à desnutrição nas gestantes, inadequação para gestantes adolescentes e difícil aplicabilidade do ganho de peso para mulheres obesas (BARROS; SAUNDERS; LEAL, 2008; PADILHA *et al.*, 2009; ROSSO, 1985).

Entretanto, somente no ano de 2000 o Ministério da Saúde (MS) reavaliou os parâmetros para acompanhamento do estado nutricional durante a gestação, que até aquele momento utilizava como referência Rosso, e passou a adotar a proposta de Fescina (FESCINA, 1983). Fescina em seu estudo trabalhou com 43 gestantes uruguaias, brancas, de classe média e consideradas em bom estado nutricional, onde a curva de ganho peso adequado para a gestante, estava associada a idade gestacional. No entanto as limitações referentes ao tamanho amostral, recomendação de uma única faixa para GPG total, independente do estado nutricional pré-gestacional, limitou o seu uso internacional, e o Brasil adotou esta recomendação somente de 2002 a 2004 (BARROS; SAUNDERS; LEAL, 2008; FESCINA, 1983; PADILHA *et al.*, 2009).

Em 2005 o MS passou a utilizar a proposta de Atalah e colaboradores (1997) conjuntamente à proposta do IOM (1990), sendo ambas internacionais (Brasil, 2005). A proposta de Atalah e colaboradores foi desenvolvida com uma amostra de 665 gestantes chilenas, entre 18-35 anos, que tinham iniciado o pré-natal até a 13ª semana gestacional, com nível de escolaridade alto. Os autores construíram um gráfico de IMC, segundo idade gestacional iniciando na 10ª semana até 42ª semana, para avaliar o estado nutricional antropométrico pré-

gestacional utilizando os pontos de corte da WHO para as semanas anteriores a 10<sup>a</sup> semana (ATALAH *et al.*, 1997; WHO, 1995a).

Estudos mostraram que ao adotar metodologias internacionais, como as de Atalah *et al.* (1997) e a do IOM (1990) alguns aspectos do perfil da população brasileira são desconsiderados, tais como as diferenças nas condições socioeconômicas e ambientais, e a baixa estatura das mulheres (BARROS; SAUNDERS; LEAL, 2008; PADILHA *et al.*, 2009). Essas diferenças entre as populações podem levar o profissional a classificar de forma errônea o estado nutricional pré-gestacional, além de programar um GPG inadequado.

No ano de 2008, a *World Health Organization Multicentre Growth Reference Study* – WHO MGRS, com o objetivo de complementar e avançar no uso e interpretação da antropometria, e na recomendação do uso de padrões internacionais de crescimento no período fetal e neonatal precoce, lançou o *International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21<sup>st</sup>* – Intergrowth 21<sup>st</sup>. Este consórcio estabeleceu, além de padrões de crescimento fetal, padrões para prescrição de idade gestacional, medida de altura uterina e GPG materno para mulheres de IMC normal (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016a).

No ano de 2016, o Intergrowth 21<sup>st</sup> lançou um guia de recomendação para GPG para mulheres com IMC normal ( $18,5\text{kg/m}^2 - 24,9\text{kg/m}^2$ ), com idade gestacional de 14 a 40 semanas, com base em um estudo de coorte multiétnico, originalmente criado para desenvolver novos padrões de crescimento fetais e dos recém-nascidos. Os dados foram coletados em oito locais urbanos dos países Brasil, China, Índia, Quênia, Itália, Omã, Reino Unido e Estados Unidos, e corresponderam aos dados de uma população de mulheres saudáveis, bem nutridas e com bom nível de escolaridade (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016a). Até o momento o referido estudo, apresenta dados apenas para mulheres classificadas com IMC pré-gestacional normal e ainda está sendo avaliada para sua utilização no Brasil.

Um estudo de coorte retrospectivo do Canadá (2000 – 2015), com 58.534 mulheres com gestações sucessivas, visou avaliar retenção de peso no pós-parto, utilizando os padrões de prescrição para GPG do Intergrowth 21<sup>st</sup>, identificou que a ampla faixa de percentis estabelecidas pelo estudo estava associada ao aumento de retenção de peso entre as gestações (HUTCHEON *et al.*, 2017). O estudo de Jin e colaboradores para avaliar as habilidade do Intergrowth, IOM e uma referência chinesa em GPG em identificar mulheres com risco de diabetes gestacional, encontraram que o GPG acima das recomendações esta associados ao maior risco de diabetes e outros desfechos associados ao diabetes (JIN *et al.*, 2019).

Desde 2012 até os dias de hoje, o MS tem adotado os pontos de corte da WHO (1995) para avaliar o estado nutricional pré-gravídico e a proposta de GPG do IOM (2009), permanecendo ainda como opção para acompanhamento da evolução do ganho ponderal, a proposta da curva de Atalah e colaboradores (1997) (BRASIL, 2012, 2013).

Além do Brasil, muitos países utilizam essa recomendação, tanto na assistência à saúde quanto em estudos científicos, porque o IOM ainda é a única proposta validada e que apresenta faixas inferiores e superiores de GPG, para cada faixa de IMC pré-gestacional (GODOY, A. C. A. *et al.*, 2015). Entretanto, o IOM (2009; 2013) aponta que as recomendações foram feitas com base na população americana e pode ser aplicada para populações com perfis semelhantes, mas não destinados a mulheres menores que as americanas e mais magras, ou onde os serviços de pré-natal não são adequados.

Sendo assim, é razoável supor que sua adoção não seria recomendada a sua aplicação para o Brasil, principalmente pelo fato de que poderia levar ao aumento de retenção de peso no pós-parto e as demais comorbidades associadas ao excesso de peso e a obesidade (BRANDÃO; MORAES; *et al.*, 2020; BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020; GODOY, A. C. A. *et al.*, 2015; NAST *et al.*, 2013).

#### 2.4 ESTUDO NASCER NO BRASIL E POTENCIALIDADE DE INFORMAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS PARA AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DA MULHER BRASILEIRA

O Estudo Nascer no Brasil é uma coorte de base hospitalar nacional, que ocorreu entre 2011 e 2012 (DO LEAL *et al.*, 2012). A pesquisa foi delineada em um contexto de crescimento ascendente das taxas de parto cesáreo tiveram um crescimento ascendente, no Sistema Único de Saúde (SUS) e no setor privado. Em 2009, a taxa de cesárea foi de cerca de 50%, ultrapassando o parto vaginal. A escolha por esta via de parto, cesárea, está associada com aumento da mortalidade materna, crescente uso de antibióticos, e no pós-parto com aumento do período de internação, maior uso de unidade de tratamento intensivo e mortalidade materna (DO LEAL *et al.*, 2012; VICTORA; AQUINO; *et al.*, 2011). Para a criança, o parto cesáreo também representa risco, como maior chance de crianças prematura, baixo peso ao nascer maior taxa de mortalidade e outros desfechos adversos (BARROS, F C *et al.*, 2008; VICTORA; AQUINO; *et al.*, 2011; VICTORA; BARRETO; *et al.*, 2011)

Os objetivos desse estudo foram: descrever a incidência do parto cesáreo e as consequências para a saúde da mulher e do concepto, investigar a relação entre excessivas taxas



de parto cesáreo e prematuridade, baixo peso ao nascer, e o uso de procedimentos tecnológicos após o nascimento.

Para responder a esses objetivos, uma série de informações foram coletadas, dentre elas, informações antropométricas, para avaliação do estado nutricional pré-gestacional e de ganho de peso gestacional, que evidências científicas demonstram ter impacto nas condições de saúde da mulher e do concepto. Para a utilização destes dados, que incluíram informações referidas pelas mulheres, de forma a avaliar a qualidade destas medidas, foi realizado uma validação dos dados antropométricos, visto que na ausência dos dados medidos (padrão-ouro) que deveriam constar no cartão de pré-natal da gestante, seriam utilizados os valores referidos pela mulher de peso pré-gestacional, estatura, IMC pré-gestacional e peso final. Foram encontrados bons valores de índices de correlação intraclasse (CCIC) para as variáveis de estatura (CCIC = 0,89), peso pré-gestacional (CCIC = 0,96), índice de massa corporal pré-gestacional (CCIC = 0,92) e peso na última consulta (CCIC = 0,98) (ARAÚJO *et al.*, 2017).

A partir das informações antropométricas disponíveis no estudo, vislumbrou-se a oportunidade de analisar o GPG total de brasileiras adultas com desfechos neonatais favoráveis e identificar as faixas de GPG total para cada categoria de IMC pré-gestacional, segundo os pontos de corte definidos pela WHO (1995), que inclui os 3 graus de obesidade. Brandão e colaboradores (2020), em um primeiro momento de aproximação e busca da potencialidade do estudo para avaliação nutricional de gestantes analisou dados do Estudo Nascer no Brasil (DO LEAL *et al.*, 2012), sendo a amostra do estudo composta de 8.329 mulheres adultas, sem doenças crônicas, com gestação de feto único, nascido vivo, sem má-formação e com resultado perinatal favorável (BRANDÃO, 2018; BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020).

Segundo esses autores, os dados mostraram algumas tendências semelhantes às descritas pelo IOM (IOM, 2009); mulheres mais jovens tendem a ter GPG maior do que as mais velhas; há uma relação inversa entre o IMC pré-gestacional e o GPG, a mediana de ganho de peso diminui com o aumento do IMC pré-gestacional e isso foi perceptível, principalmente dentro do intervalo dos percentis 30 e 70. No intervalo destes percentis, as faixas de GPG assemelharam-se às propostas pelo IOM, para mulheres com baixo peso e peso normal. Para mulheres com sobrepeso, ao utilizar os mesmos percentis de 30 e 70, percebeu-se que a faixa de ganho encontrado por Brandão e colaboradores (9,7 – 15,0kg) é superior a proposta do IOM em 2009 (7,0 – 11,5kg). O IOM (2009) não estabeleceu GPG para cada categoria de obesidade, não sendo possível a comparação entre as referências. Entretanto, o *guideline* aponta a necessidade de estratificar, segundo a severidade da obesidade (BRANDÃO, 2018; IOM, 2009; KOZUKI; LEE;

SILVEIRA; SANIA; *et al.*, 2013). Os estudos sobre GPG precisam continuar, para que uma recomendação confiável seja alcançada, com uma metodologia robusta.

Figura 3: Média e percentis de GPG total (kg) segundo IMC pré-gestacional (kg/m<sup>2</sup>) em mulheres adultas com desfechos neonatais favoráveis e recomendações do IOM, Brasil, 2011-2012.

Estado Nutricional (IMC)	n (8.184)	Média	DP	Percentis										
				10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90
Baixo peso (< 18.5)	587	15,41	5,53	9,0	11,0	11,9	12,0	13,0	14,0	15,0	18,0	18,9	20,0	24,0
Normal (18.5-24.9)	4977	13,54	4,97	7,9	9,9	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	16,0	16,9	17,9	20,0
Sobrepeso (25-29.9)	1839	12,45	5,86	5,0	7,7	9,0	9,7	10,7	12,0	13,7	15,0	16,0	17,7	20,0
Obesa (≥ 30)	781	8,78	6,46	1,0	4,0	4,2	5,0	7,0	8,0	10,0	12,0	13,0	14,0	17,0
Obesa I (30-34.9)	599	9,38	6,31	1,2	4,2	5,0	6,0	7,8	9,0	10,2	12,2	13,2	15,0	17,0
Obesa II (35-39.9)	154	7,15	6,43	0,0	2,0	3,0	3,7	5,0	6,8	8,2	10,0	11,0	12,0	15,2
Obesa III (≥40)	29	5,04	7,10	-4,1	0,2	1,8	2,2	3,1	4,0	5,0	7,2	9,1	10,0	14,8

IMC- Índice de massa corporal; DP - desvio padrão

Fonte: Brandão et al., 2020 (BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020).

## 2.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS QUANTO AOS ESTUDOS PARA GANHO DE PESO GESTACIONAL.

Conforme apresentado anteriormente, é eminente a necessidade do estabelecimento de padrões para o GPG total. Entretanto as diferenças encontradas nos estudos quanto às características e representatividade de cada população e os métodos empregados para a avaliação do estado nutricional da mulher dificultam maiores avanços nesta área (COELHO; SOUZA; BATISTA FILHO, 2002; WHO, 1995a). Na metodologia dos estudos, ainda há divergências relacionadas ao desenho de estudo apropriado, efeitos da IG, população de referência, avaliação das medidas, métodos de análises estatísticas, entre outras (OHADIKE *et al.*, 2016; WHO, 1995a). Abaixo serão descritos alguns desses apontamentos.

### 2.5.1 Delineamento dos estudos

A escolha pelo melhor desenho de estudo, está relacionado à pergunta de pesquisa que se pretende responder e pode interferir na construção de referências mais acuradas para a população.

Os estudos transversais são adequados para avaliar o estado nutricional pontual, em um dado momento, em uma população de um dado país ou região, por exemplo, de forma a fazer estudos de triagem para avaliar pessoas e características passíveis de receberem intervenção, ou seja, aqueles que estejam sob risco (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003; VAN BUUREN, 2007). Mas para avaliação de seguimento, onde a variável é tempo dependente não é o mais adequado. É possível com dados transversais avaliar taxas médias de GPG, por diferentes idades gestacionais, mas não a variabilidade. O estudo transversal é mais utilizado pelo custo, economia de tempo, sendo possível a possibilidade de amostragens maiores, e do ponto de vista estatístico minimiza-se o erro-padrão, entretanto não é possível observações individuais, já que se trata da média geral (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003; VAN BUUREN, 2007).

Os estudos longitudinais, por definição, coletam informações do mesmo grupo de indivíduos em pelo menos dois momentos, que são usualmente necessários para estabelecer sequências temporais. São ideais para investigar mudanças relacionadas à idade, porém são mais difíceis de gerir devido ao tempo que é demandado e aos altos custos quando se trata de estudo prospectivo, mas pode compensar o esforço por permitir acompanhar a variabilidade entre os períodos de a identificação e localização de indivíduos na população (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003; VAN BUUREN, 2007).

Um estudo longitudinal misto (ou acelerado ou sequencial) é um desenho de coorte múltipla mais estruturado, que recebe informações longitudinais de várias coortes únicas independentes de sujeitos temporariamente sobreposta. A vantagem deste tipo de estudo está na abrangência de faixas de tempo maior, em um período mais curto do que seria possível em um estudo longitudinal tradicional. (ANDERSON, 1993; GALBRAITH; BOWDEN; MANDER, 2017; WHO, 1986).

Os estudos os estudos longitudinais são os mais indicados, porque é possível avaliar o ganho de peso ao longo da gestação, o ideal seria um estudo prospectivo, mas estudos internacionais utilizam base de dados disponíveis, sendo em sua maioria medidas serial e retrospectivos (HUTCHEON *et al.*, 2015; JOHANSSON *et al.*, 2016).

### 2.5.1.1 Padrões e referências

Ao utilizar referências internacionais para classificação e acompanhamento da população, são necessárias definições e distinções entre padrão e referência (WHO, 1986).

A referência é um instrumento para reunir e analisar dados, e tem um caráter descritivo. O conjunto de dados para a referência deve ser grande o bastante de forma que seja possível abranger informações estatísticas adequadas e a população esteja de maneira razoável saudável e bem nutrida para que não tenha muitas distorções. Os resultados são descrições dos dados, não são feitas inferências, ou seja, o peso médio de um grupo de mulheres não teria significado, a não ser que elas tenham exatamente a mesma idade, para um índice que tenha idade (WHO, 1986).

Um padrão incorpora o conceito de norma ou alvo, isto é, um modelo a ser seguido, uma meta desejável, portanto, é prescritivo (ZORLU, 2011). Existem dois tipos de padrões locais, um definido por um grupo de elite e o grupo da média da população. O grupo de elite é presumidamente bem nutrido, mas pode não representar etnicamente a população como um todo. O grupo que representa uma média da população local pode ser útil na identificação dos grupos ou indivíduos que diferem do restante da população, e que desta forma, podem ser considerados como prioritários na intervenção. Entretanto mudanças/tendências seculares como a transição nutricional e a epidemia da obesidade, tornam necessárias atualizações nas referências da média da população local por vários anos (WHO, 1986).

### 2.5.2 Efeitos da idade gestacional (IG) no ganho de peso gestacional

Nos estudos observacionais de GPG são encontrados diversos desafios metodológicos, um deles é diferenciar os efeitos do GPG, em relação aos efeitos da IG nos desfechos de saúde (BODNAR *et al.*, 2015; HUTCHEON; BODNAR, 2018; IOM, 1990, 2009). Uma das medidas convencionais, mais utilizadas nos estudos é a do GPG total (peso final menos peso inicial) seus componentes são:

- peso inicial – peso pré-gestacional ou aferido na primeira visita ao pré-natal.
- peso final – imediatamente antes do parto ou na última visita ao pré-natal.

No entanto, desde 1990, o IOM, detectou que pode haver falhas na utilização do GPG total com alguns desfechos na gravidez, como no caso do parto prematuro, natimorto, morte neonatal e pré-eclâmpsia. Isto porque no parto pré-termo pode ter menor o GPG pode ser menor devido ao tempo de duração da gestação e então a associação entre baixo GPG com parto

premature, pode estar enviesada e ser considerada espúria (HUTCHEON *et al.*, 2012; HUTCHEON; BODNAR, 2018; IOM, 1990).

Para tentar lidar com os efeitos da duração da gestação diretamente no GPG, os pesquisadores utilizam-se de outras abordagens alternativas, como (HUTCHEON *et al.*, 2012; HUTCHEON; BODNAR, 2018; IOM, 2009):

- a) Taxa de GPG – GPG total dividido pela duração da gestação (em semanas), onde se obtém a média semanal de ganho de peso. Nesta medida assume-se que a taxa de GPG é uma constante ao longo da gestação, no entanto, é conhecido que a taxa de GPG é menor no primeiro trimestre, do que no segundo, seguido do terceiro trimestre (HUTCHEON *et al.*, 2012; HUTCHEON; BODNAR, 2018). A média do GPG tem correlação positiva com a IG no parto, logo uma mulher em trajetória estável e saudável de ganho ponderal terá uma taxa menor de GPG se o parto for em 28 semanas do que se for em 40 semanas, continuando na mesma trajetória. Seria importante incorporar informações dos padrões de ganho de peso anteriores e posteriores, pois de uma alta taxa de GPG no segundo trimestre podem ser diferentes, se for uma continuação do alto ganho no primeiro trimestre, de um ganho compensatório, devido, por exemplo, às náuseas e vômitos nas primeiras semanas gestacionais.
- b) Razão de adequação – GPG observado dividido pelo GPG recomendado pelo IOM (2009) baseado na idade gestacional do parto. É baseada no pressuposto de que a mulher saudável ganha somente 2kg no primeiro trimestre (até a 13ª semana). Porém se o peso for maior do que esse no primeiro trimestre, a taxa poderá se associar negativamente com a IG, se a mulher ganhar estes 2kg em período menor, o que pode sugerir um efeito confundidor da IG.
- c) Medidas em séries – quando são realizadas, existe a possibilidade de se calcular a velocidade de ganho de peso. O significado de uma mudança de peso depende claramente do tempo durante o qual essa mudança é observada. Portanto, é importante indicar o tempo em que são avaliadas, pois apresentam significados diferenciados. As medidas de GPG em série representam uma abordagem alternativa que pode ser usada para resolver o viés em medidas de GPG convencionais.
- d) Percentis e *score-z* – têm sido empregados de forma bem-sucedida como ferramentas de classificação, para o crescimento fetal e pós-natal de crianças e nos últimos anos tem sido gerado curvas para o GPG. Alguns estudos exemplos desta metodologia podem ser citados - os gráficos do Intergrowth 21<sup>st</sup> (2016); a proposta para grupos da Europa, norte da América e Oceania, a proposta de Santos e colaboradores (2018); e o estudo de Huang e colaboradores (2019) para população chinesa (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016a; HUANG *et al.*, 2019; SANTOS *et al.*, 2018).

Os percentis e escore-z são úteis para pesquisas e análises epidemiológicas, porque suas características estatísticas são menos propensas aos vieses e minimizam as dificuldades encontradas na interpretação de resultados não lineares (ALLISON *et al.*, 1995).

O escore-z é o desvio de um valor observado em relação à mediana da população de referência, dividida pelo seu desvio padrão desta (Equação 1.1) (WANG; CHEN, 2012; WHO, 1995b). Os escores-z possuem algumas vantagens ao serem comparados aos percentis: a) são calculados com base na distribuição de referência (média, desvio padrão); b) como valores padronizados, eles são comparados entre idades, sexo, e medidas antropométricas; c) podem ser analisados como variáveis contínuas nos estudos; d) são mais sensíveis à identificação de valores nos extremos das distribuições; e) bons para avaliação de mudanças longitudinais, ao longo do tempo (WANG; CHEN, 2012; WHO, 1986). Para avaliação populacional – o que inclui pesquisas e vigilância nutricional, o escore-z é amplamente reconhecido como o melhor sistema para análise e apresentação de dados antropométricos (DE ONIS; BLÖSSNER; WORLD HEALTH ORGANIZATION. PROGRAMME OF NUTRITION, 1997).

#### Equação 1.1

$$\text{Escore-Z (ou escore DP)} = \frac{\text{valor observado} - \text{mediana do valor da população de referência}}{\text{Valor desvio padrão da população de referência}}$$

O percentil se refere à posição de um indivíduo em uma determinada distribuição de referência, ou seja, determina qual porcentagem esperada de uma população deve estar acima (ou abaixo) dele. Os percentis da população de referência: a) têm uma distribuição uniforme; b) podem apresentar uma escala de classificação; c) apresentam uma interpretação menos complexa, que pode facilitar a compreensão, intuitivamente; c) podem indicar a prevalência esperada. Porém, os percentis possuem algumas limitações: a) não geram comparabilidade entre diferentes antropometrias; b) valores extremos são agrupados nos percentis de maior e menor valor, c) não conseguem quantificar os graus extremos de risco para pontos de corte, visto que o valores abaixo do P3 e acima de P97 só conseguem ser definidos a partir de cálculo retroativo dos desvios padrão e não a partir da população de referência; d) não são adequados para acompanhamento longitudinal; e) na maior parte das vezes não possuem distribuição normal, logo, a estatística resumo na forma de média e desvio-padrão, não pode ser considerada, porém

é possível normalizar a distribuição, para que haja uma correspondência entre percentis e escore-z (WANG; CHEN, 2012; WHO, 1986).

No ano de 2015, Bodnar e colaboradores compararam as associações dos desfechos perinatais segundo o GPG, quando este é classificado segundo escore-z, padronizado pela IG, e medida de GPG tradicional. A coorte teve amostra final de 760.043 mulheres e contou apenas com aquelas mulheres com IMC pré-gestacional normal e de sobrepeso. O GPG foi avaliado segundo escore-z, GPG total, taxa de GPG (kg/IG) e razão de adequação de GPG e cada medida tradicional era dependente da IG no parto. As associações entre o risco de PIG e todas as medidas de GPG (total, a taxa de GPG, razão de adequação de GPG e escore-z) foram fortes e negativas – com o aumento do GPG, reduzia o risco para PIG. As associações entre as mesmas medidas de GPG e o risco de GIG apresentaram-se fortes e positivas – o aumento do GPG elevou o risco para GIG. Escolher a medida de GPG para esses desfechos de PIG e GIG não apresenta impacto perceptível, visto que esses desfechos são IG independentes. No entanto, o risco de prematuridade foi consideravelmente superestimado quando a medida de GPG utilizada foi em kg totais e moderadamente superestimado quando na utilização de da taxa ou da razão de adequação do GPG (BODNAR *et al.*, 2015).

Em 2016 Hinkle e colaboradores (2016) propuseram avaliar os efeitos do GPG total na mortalidade neonatal. Eles fizeram ajustes na regressão, utilizando IG para remover a correlação entre GPG total e IG e comparando às propostas de escore-z de GPG para IG. Foi uma amostra de 65.643 partos de feto único, em 12 hospitais EUA com características populacionais distintas subjacentes. Eles encontram que os modelos com escore-z foram menos precisos do que os modelos com GPG total ajustados pela IG. As estimativas de erros padrão do coeficiente de regressão pelo método de regressão foram de 2 a 5 vezes superiores ao modelo ajustado por IG, entretanto há uma perda de precisão do escore, quando comparado aos altos níveis de precisão pelo ajuste de IG. Os autores colocam que o GPG total ajustado pela IG no parto, pode ser usado para obter resultados não enviesados, quando o desfecho está associado com a IG e que a utilização de gráficos de escore-z em estudos externos deve ser feita com cautela se há uma grande diferença sociodemográfica, pois pode levar a erros de descrição e pode ocorrer uma baixa precisão (HINKLE *et al.*, 2016).

### 2.5.3 Métodos de análises para construção de gráficos para o ganho de peso gestacional

Em estudo realizado por Borghi e colaboradores (2006), para a construção de novas curvas de crescimento infantil, eles propuseram, de forma resumida, algumas habilidades que o método selecionado deveria ter, e estas são classificadas em habilidades primárias e secundárias (BORGHI *et al.*, 2006). As primárias são: estimar precisamente os percentis externos; estimar percentis simultaneamente, de forma que não sejam forçados a se sobreporem; estimar escore-z e percentis com fórmulas diretas – com método que permitam a retrotransformação; aplicar a suavização em idade contínua; e considerar a assimetria e a curtose, quando necessário. As habilidades secundárias: capacidade para avaliar a adequação aos dados; ter fácil explicação e ser bem documentado; ter aplicação útil em diferentes medidas (BORGHI *et al.*, 2006). Esta mesma metodologia foi utilizada para a construção de curva de peso gestacional para mulheres eutróficas brasileiras (MAZZINI, 2015).

Existem diversos métodos para construção de curvas com destaque para os Modelos Aditivos Generalizados para Posição, Escala e Forma (GAMLSS) – conhecido como uma classe geral de modelos estatísticos para variável resposta univariada. Este modelo assume observações independentes da variável resposta ( $y$ ) dados os parâmetros, as variáveis explicativas e os valores dos efeitos aleatórios (RIGBY, R. A.; STASINOPOULOS; LANE, 2005).

O GAMLSS vai além dos modelos lineares generalizados e dos modelos aditivos generalizados, pois é um método onde a parte sistemática do modelo é expandida para modelar não apenas o parâmetro de posição (mediana/média), mas todos os outros parâmetros da distribuição (variância, assimetria e curtose) variável resposta, como funções paramétricas e/ou não paramétrica aditivas (suavizar) de variáveis explicativas e/ou não termos de efeitos aleatórios (RIGBY, R. A.; STASINOPOULOS; LANE, 2005). Ou seja, os parâmetros, da variável resposta, podem ser modelados em função das variáveis explicativas.

Para se produzir escores-z e estimar percentis extremos com mais precisão são necessários métodos baseados em premissas distributivas. Isso requer uma concordância adequada entre a distribuição dos dados e a seleção de métodos que atendam as premissas distributivas, como por exemplo o dado ter distribuição normal (BORGHI *et al.*, 2006). Presumir que o tamanho de medidas, por exemplo de GPG, dentro de uma faixa – IG, seguem alguma distribuição, facilitaria a avaliação de comportamentos assintóticos e forneceriam fórmulas simples para o cálculo dos escores. Vantagens deste tipo, só serão alcançadas se a distribuição assumida se ajustar aos dados (VAN BUUREN, 2007).



As distribuições são normalmente caracterizadas por estatísticas resumo em três momentos: média (mediana), desvio padrão DP ou coeficiente de variação (CV), e assimetria. E a curtose, que é o efeito do quarto momento da distribuição, tem sido apontado como possivelmente importante na estimativa dos percentis extremos (BORGHI *et al.*, 2006).

Devido a presença de informações esparsas normalmente nas caudas, há uma dificuldade em modelar de forma efetiva a curtose por extrapolação (BORGHI *et al.*, 2006). Então, os métodos de ajustes para curtose devem ser comparados com métodos que se ajustam apenas nos três primeiros momentos, e a utilização de um modelo mais complexo, deve ser pensado apenas se houver uma melhoria significativa no ajuste (BORGHI *et al.*, 2006). A distribuição para a variável resposta no GAMLSS pode ser selecionada a partir de uma variada família de distribuições, incluindo as distribuições discretas e contínuas altamente assimétricas ou curtóticas (RIGBY, R. A.; STASINOPOULOS; LANE, 2005). Algumas distribuições são colocadas abaixo:

- a) distribuição família *Box-Cox t* (BCT) – é considerada em ordem para modelar assimetria e leptocurtose (excesso de curtose sobre a distribuição normal), provê uma fórmula simples para os percentis de Y (variável dependente) e é relativamente fácil de ajustar e interpretar. Tem um padrão de distribuição t com  $\tau$  graus de liberdade e quatro parâmetros para  $Y > 0$ , denotado por BCT ( $\mu, \sigma, \nu, \tau$ ): posição ( $\mu$  - média, mediana ou moda),  $\sigma$  – escala (coeficiente de variação – CV),  $\nu$  – assimetria (poder de transformação para simetria), e  $\tau$  – curtose (graus de liberdade).
- b) ou distribuições *Box-Cox* potência exponencial (BCPE), hábil para modelos de qualquer tipo de curtose (leptocúrtica, mesocúrtica e platicúrtica);
- c) distribuições da família Johnson-Su, com quatro parâmetros de distribuições que especificam a posição, escala e dois parâmetros de forma (JOHNSON, 1949).

A suavização é uma maneira de tentar retirar parte dos efeitos dos valores discrepantes remanescentes e da variabilidade da medição, de maneira a não desequilibrar o verdadeiro padrão subjacente. A falta de suavização pode levar a curvas irregulares, mesmo com grandes amostras. Porém o excesso desta suavização pode levar a curvas ajustadas de forma tendenciosa. A técnica de suavização combinada com a distribuição estimada deve ser hábil para refletir aspectos específicos de padrões de medição, no entanto, selecionar o grau de suavização para obter boas estimativas de percentil não é simples e pode ser muito subjetivo (BORGHI *et al.*, 2006). A

literatura aponta alguns termos aditivos (funções) que podem fazer esta suavização, como: *splines* cúbicos, *splines* beta penalizados, *loess* entre outros.

Posterior aos métodos de ajustes e suavização aplicados ao modelo, algumas ferramentas podem ser utilizadas para avaliar a qualidade dos métodos, a seguir, é possível observar alguns deles (BORGHI *et al.*, 2006; STASINOPOULOS, M.; RIGBY; AKANTZILIOTOU, 2008; VAN BUUREN; FREDRIKS, 2001):

- a) Inspeção visual da forma da curva de referência – pesquisadores experientes, devido a exposição substancial às curvas de referência, desenvolveram habilidades, no reconhecimento à adequação da curva proposta, com base em características sutis;
- b) Percentis traçados com dados pontuais – útil para avaliar outliers e para detecção de lacunas nos dados e erros grosseiros nos modelos, porém sua resolução é limitada para a escolha entre modelos;
- c) Percentis empíricos e ajustados traçados no mesmo gráfico – técnica antiga e muito precisa, as observações são divididas em grupos etários. Os percentis empíricos são calculados para cada grupo, e estes são plotados juntamente com as curvas ajustadas. Se tudo estiver certo, as curvas ajustadas devem estar próximas das estimativas pontuais (isto é, dentro do erro de amostragem). É necessário cuidado ao calcular percentis extremos, pois é necessária certa interpolação;
- d) Contagens observadas e esperadas – Healy e colaboradores sugeriram comparar as frequências observadas e esperadas de observações em grupos definidos de percentil e idade (HEALY; RASBASH; YANG, 1988). É preciso escolher pontos de corte para grupos de idades e percentis, levando a comparações um tanto arbitrárias.
- e) Gráfico Quantil-Quantil (Q – Q plot) do score-z – podem ser aplicados se as medidas seguirem uma distribuição conhecida. O visual do gráfico é apresentado com quantis da distribuição teórica no eixo horizontal, contra os quantis da distribuição empírica (eixo vertical). O gráfico apresenta informações sobre características estruturais (como exemplo: assimetria e curtose) dos desvios empíricos da distribuição assumida, mas é muito sensível a desvios quase imperceptíveis. Logo, em sua forma global o gráfico Q-Q plot apresenta uma grande variabilidade, não sendo informativo.
- f) Testes estatísticos – se a distribuição das medições for conhecida, um teste estatístico pode ser usado para testar o ajuste da solução. Os testes usados para avaliar a normalidade são Shapiro-Wilk, sensível para detecta qualquer distorção, mas com pouco poder para detectar a

curtose, e o Kolmogorov-Smirnov. Uma desvantagem dos testes em geral é que eles não informam como as distribuições empíricas e teóricas diferem.

### 2.5.3.1 Pacote GAMLSS do programa R

O programa GAMLSS é implementado em uma série de pacotes de linguagem R e aqui serão apresentadas as funções do pacote `gamlss` original, que além de ajustar distribuições pertencentes à família exponencial, pode modelar todos os parâmetros da distribuição como função das variáveis explicativas, como: termos lineares, não lineares, de suavização, *loess* e de efeitos aleatórios (STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, 2007).

A função `gamlss()` é usada para ajustar um modelo GAMLSS e desta forma criar o objeto em R `gamlss`, pode ajustar mais distribuições (além daquelas pertencentes à família exponencial) e pode modelar todos os parâmetros ( $\mu$  - mu,  $\sigma$  - sigma,  $\nu$  - nu e  $\tau$  - tau) das distribuições como funções das variáveis explicativas/independentes (STASINOPOULOS, M.; RIGBY; AKANTZILIOTOU, 2008).

Abaixo são apresentados alguns argumentos que podem ser encontrados nos modelos GAMLSS (STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, 2007):

a) `formula` – cria uma fórmula do modelo, onde ao lado esquerdo fica a variável resposta (Y) – GWG (*gestational weights gain 2*), para o parâmetro  $\mu$ , e do lado direito a variável explicativa (X) – IG (idade gestacional).

```
gamlss(formula = GWG2 ~ pb(IG_semana_DEC, inter = 3), sigma.formula =
~pb(IG_semana_DEC, inter = 3), nu.formula = ~pb(IG_semana_DEC), family = BCT,
data = dados2_BP, method = mixed(30, 100), trace = FALSE)
```

Os termos aditivos de suavização – que permite modelar os parâmetros das distribuições lineares, não lineares e não paramétricas podem ser exemplificados por:

- `pb()` função *splines* beta penalizados (termo aditivo – permite estimar os parâmetros de suavização usando um método de máxima verossimilhança local, em termos aditivos não paramétricos;
- `bs()` função base *spline* cúbica – usado para ajustar polinômios por partes, respectivamente, sua vantagem está na sua propriedade de modificação local, ou seja, alteração de um nó afeta a curva

apenas de forma local, dependendo do grau da curva. São utilizados diversos graus de liberdade (df), para que obtenha o melhor critério de Informação de Akaike (AIC).

- spline – curva definida matematicamente por dois ou mais pontos, que permite que os dados determinem a relação entre a variável dependente e as variáveis independentes, que é a ideia central de se usar uma função de suavização.

- b) `inter` - o número de pontos de ruptura (nós) no eixo x.
- c) `df` – graus de liberdade.
- d) `sigma.formula` – uma fórmula do objeto para ajustar um modelo ao parâmetro sigma ( $\sigma$ ).
- e) `nu.formula` – uma fórmula do objeto para ajustar um modelo ao parâmetro nu ( $\nu$ ).
- f) `tau.formula` – uma fórmula do objeto para ajustar um modelo para o parâmetro tau ( $\tau$ ).
- g) `Family` – um objeto `gamlss.family`, que é usado para definir a distribuição e as funções de ligação dos vários parâmetros. Define a distribuição da variável resposta.
- h) `data` – um quadro de dados contendo as variáveis presentes nas fórmulas.
- i) `weights` – um vetor de pesos, que podem ser usados para ponderar observações, ou para uma análise de probabilidade ponderada.
- j) `contrasts` - lista de contrastes a serem usados para alguns ou todos os fatores que aparecem como variáveis na fórmula do modelo.
- k) `method` – os algoritmos atuais para GAMLSS são `RS()`, `CG()` e `mixed()`, este último é uma forma para acelerar a convergência, utilizando o algoritmo `RS()` para as primeiras 10 iterações (para estabilizar o processo de ajuste) e depois (se não tiver convergido ainda) alternar para o algoritmo `CG()` e continuar com até 50 iterações.
- l) `trace` – se for desejável imprimir a cada iteração (TRUE) ou não (FALSE).

Um objeto ou modelo `gamlss` pode apresentar, entre outros, os seguintes componentes:

- a) `G.deviance` – valor de desvio global.
- b) `N` – número de observações no ajuste.
- c) `AIC` – critério de informação Akaike.

Segundo Stasinopoulos, Rigby e Akantziliotou (2008) existem quatro funções que podem ser usadas como ferramentas para diagnóstico dos modelos e todos eles usam os resíduos do objeto ajustado `gamlss`, usando o software R (STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, 2010; STASINOPOULOS, M.; RIGBY; AKANTZILIOTOU, 2008)

a) `plot()` – esta função gera quatro gráficos para avaliação dos resíduos do modelo quantílicos normalizados (randomizados): (i) resíduos contravalores ajustados, (ii) resíduos contra variável explicativa, (iii) estimativa dos resíduos de densidade de Kernel e (iv) um Q-Q *plot* normal dos resíduos.

b) `wp()` – consiste na coleção de gráficos Q-Q de resíduos onde cada um deles, é aplicado a um dos grupos de IG sucessivos, por exemplo. O eixo vertical do gráfico retrata, para cada observação, a diferença entre sua localização nas distribuições teóricas e empíricas. A sequência de pontos dos dados apresenta uma forma parecida a de um “verme” e, essa forma indica como os dados se diferenciam da distribuição subjacente apresentada e, ao serem avaliadas em conjunto, sugerem modificações proveitosas ao modelo. Este gráfico é uma ferramenta de diagnóstico para descrever características importantes do *score-z* condicional à distribuição da idade gestacional. Esta função ajuda na identificação de faixas da variável explicativa, onde o modelo não tem bom ajuste. A região de aceitação do gráfico fica entre as curvas elípticas, que é o desejável para que as observações estejam. Segue um exemplo:

```
>      coeff1_BP5<-wp(mbs_BP_BCT8,xvar=~IG_semana_DEC,      ylim.worm=1.5,
xlim.worm=4,n.inter=12)
```

Os argumentos da função `wp()` são:

- `obj` – objeto `gamlss` ajustado – (mbs\_BP\_BCT8 – GPG de mulheres com baixo peso ajustado);
- `xvar` – uma variável explicativa/independente (IG\_semana\_DEC) contra a qual o *worm plot* será traçado;
- `xlim.worm` – para múltiplos *worm plots* é o limite da variável *x*;
- `ylim.worm` – para múltiplos *worm plots* é o limite da variável *y*;
- `n.inter` – o número de intervalos em que a variável explicativa será traçada;

`$coef` – tabela de coeficientes, provenientes do `wp`, que dá em cada coluna os coeficientes constantes, lineares, quadráticos e cúbicos ajustados. Para cada um dos polinômios ajustados é fornecido um Q-Q *plot* de resíduos, onde os  $\hat{\beta}_1$  [,1],  $\hat{\beta}_2$  [,2],  $\hat{\beta}_3$  [,3],  $\hat{\beta}_4$  [,4], para estes, valores acima de 0,10, 0,10, 0,05 e 0,03 respectivamente são classificados como desajustes ou violações do modelo, indicando diferenças entre os resíduos dos modelos teóricos e empíricos da média, variância (desvio padrão), assimetria e curtose, dentro da faixa etária específica (do gráfico Q-Q correspondente).

c) `Q.stats` – esta função calcula e gera estatísticas Q, que são úteis para o teste de normalidade dos resíduos dentro de um intervalo de uma variável-x independente/explicativa, como a idade gestacional, em percentil estimado. Para G, um número de faixas de IGs e g os resíduos com média e desvio padrão. A estatística Z é calculada a partir dos resíduos das faixas g para testar se os resíduos no grupo g têm média populacional 0, variação 1, assimetria 0 e curtose 3. Se  $|Z| > 2$  é um indicativo de significativa inadequações no modelo. Veja o modelo abaixo:

```
> Q.stats(mbs_BP_BCT8, xvar = dados2_BP$IG_semana_DEC, n.inter = 12)
```

Os argumentos da função `Q.stats()` são:

- `obj` – objeto `gamlls` ou outro vetor residual qualquer – (mbs\_BP\_BCT8 – GPG de mulheres com baixo peso ajustado);
- `xvar` – uma variável explicativa/independente (`IG_semana_DEC`) contra a qual a estatística Q será traçada;
- `n.inter` – o número de intervalos em que a variável explicativa será traçada.

### 3 JUSTIFICATIVA

A busca por melhores recomendações para o GPG é uma tentativa de equilibrar os riscos que estão associados ao GPG excessivo (crianças grandes para idade gestacional – GIG, cesariana não planejada) e ao GPG inadequado (criança pequena para a idade gestacional – PIG, parto prematuro). E é um desafio para a saúde pública, tanto em âmbito clínico, quanto nas análises epidemiológicas.

As recomendações existentes e mais utilizadas atualmente são referências internacionais, como a do IOM, que baseou sua proposta em populações de países desenvolvidos (onde peso e altura podem influenciar no tamanho da criança, e essas características maternas podem diferir de acordo com a raça/etnia). Além disso, o IOM não conseguiu atender às necessidades específicas de mulheres com IMC pré-gestacional nas diversas classes de obesidade. Resultado esse, advindo da escassez de estudos para esses subgrupos.

Assim, esta tese apresentará dois manuscritos, com a utilização da base de dados do Estudo Nascer no Brasil, um inquérito hospitalar com informações de gestantes e puérperas, cuja metodologia apresentou rígidos critérios de seleção da amostra, coleta, consolidação de dados e análise. O primeiro manuscrito comparou as faixas de GPG de duas propostas (IOM e de Brandão) para os desfechos de PIG e GIG.

O segundo avaliou o ganho de peso materno ao longo de gestação, a partir de medidas reais, de profissionais que acompanham e fazem a avaliação do peso das mulheres. Com padrões longitudinais de ganho de peso no nível da população pode fornecer novas ideias sobre as consequências do ganho de peso da gravidez na saúde.

Como resultado, abordagens que consideram todas as medidas de ganho de peso simultaneamente podem ser preferíveis ao investigar o papel da trajetória do peso, para descrever a sinergia dos padrões de GPG, o que pode minimizar preocupações com dados esparsos.

Desta forma, espera-se que a presente tese possa contribuir na discussão acadêmica e em medidas que levem a melhora da saúde materna e da criança, que é um desafio para a saúde pública.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 GERAL:**

Avaliar o ganho de peso gestacional de mulheres brasileiras adultas, do estudo Nacer no Brasil e seus efeitos no peso ao nascer e descrever o padrão de ganho de peso ao longo do período gestacional.

### **4.2 ESPECÍFICOS:**

- Analisar a associação de diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional com nascidos vivos pequenos para idade gestacional (PIG) ou grandes para idade gestacional (GIG) no Brasil. (Artigo 1).
- Propor representações gráficas e estimar percentis de ganho de peso, ao longo da gestação, para mulheres adultas brasileiras, segundo idade gestacional e conforme as diferentes faixas de IMC pré-gestacional, em mulheres sem complicações prévias e com desfechos favoráveis (Artigo 2).



## **5 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Essa Tese faz parte de um estudo maior intitulado “Pesquisa Nascer no Brasil” e foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da escola Nacional de Saúde Pública da Fundação Oswaldo Cruz (CEP/ENSP) e aprovado (CAAE 0096.0.031.000-10). Foram cumpridas todas as normas e diretrizes que regulamentam a pesquisa envolvendo humanos.

O presente estudo, trata-se de um subprojeto da pesquisa supracitada. Foi submetido e aprovado pelo CEP/ENSP (CAAE 92182418.9.0000.5240, parecer: 2.760.711), em 08 de julho de 2018.

## 6 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em formato de manuscritos, tendo em visto as seguintes propostas:

Artigo 1: Diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional e sua associação com o peso ao nascer. (Publicado na Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde

Artigo 2: Gráficos em percentis de ganho de peso pela idade gestacional e faixas de Índice de Massa Corporal pré-gestacional de mulheres brasileiras.

## Artigo 1



Como citar este artigo:

Araújo RGPS, Gama SGN, Barros DC, Saunders C, Pereira APE. Diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional e sua associação com o peso ao nascer. *Epidemiol Serv Saúde* [preprint]. 2020 [citado 2020 out 5];[23 p.]. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1679-49742021000100006>

*Artigo original*

**Diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional e sua associação com o peso ao nascer\***

**Different methods for assessing gestational weight gain and its association with birth weight**

**Diferentes métodos para evaluar el aumento de peso gestacional y su asociación con el peso al nacer**

**Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo<sup>1</sup>** - [orcid.org/0000-0001-7204-4019](https://orcid.org/0000-0001-7204-4019)

**Silvana Granado Nogueira da Gama<sup>2</sup>** - [orcid.org/0000-0002-9200-0387](https://orcid.org/0000-0002-9200-0387)

**Denise Cavalcante de Barros<sup>3</sup>** - [orcid.org/0000-0001-5016-0844](https://orcid.org/0000-0001-5016-0844)

**Cláudia Saunders<sup>4</sup>** - [orcid.org/0000-0001-8815-6736](https://orcid.org/0000-0001-8815-6736)

**Ana Paula Esteves Pereira<sup>2</sup>** - [orcid.org/0000-0002-0236-2043](https://orcid.org/0000-0002-0236-2043)

<sup>1</sup>Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>2</sup>Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>3</sup>Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Centro de Saúde Escola Germano Sinval Faria, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Nutrição Josué de Castro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

\*O artigo é parte integrante da tese de Doutorado intitulada 'Avaliação do ganho ponderal e construção de curvas para o ganho de peso na gestação, segundo índice de massa corporal pré-gestacional', defendida por Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo junto ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia da Escola Nacional de Saúde Pública/Fundação Instituto Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz) em 2020. O presente trabalho foi realizado com apoio do (i) Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, (ii) Departamento de Ciência e Tecnologia/Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos/Ministério da Saúde e (iii) Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca/Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Projeto INOVA/ENSP – MCT/CNPq/CT-Saúde/MS/SCTID/DECIT nº 057/2009), além da (iv) Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ – Processo nº E-26/103.083/2011) e da (v) Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Ministério da Educação (CAPES/MEC – Código de Financiamento 001).

**Endereço para correspondência:**

**Roberta Gabriela Pimenta da Silva Araújo** – Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde, Rua Leopoldo Bulhões, nº 1480, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 21041-210

*E-mail:* roberta.araujo.nut@gmail.com

Recebido em 06/04/2020

Aprovado em 02/09/2020

Editora associada: Doroteia Aparecida Höfelmann - [orcid.org/0000-0003-1046-3319](https://orcid.org/0000-0003-1046-3319)

### Resumo

**Objetivo:** Analisar a associação de diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional com nascidos vivos pequenos para idade gestacional (PIG) ou grandes para idade gestacional (GIG). **Métodos:** Estudo transversal, com mulheres adultas, IMC pré-gestacional de eutrofia, gestação única e idade gestacional no parto  $\geq 28$  semanas, da pesquisa 'Nascer no Brasil', em 2011-2012. **Resultados:** Participaram do estudo 11.000 mulheres; a prevalência de ganho excessivo foi de 33,1% segundo os métodos Brandão et al. e IOM, e 37,9% segundo Intergrowth 21<sup>st</sup>. A chance de nascer PIG para ganho de peso insuficiente foi de OR=1,52 (IC<sub>95%</sub> 1,06;2,19), OR=1,52 (IC<sub>95%</sub> 1,05;2,20) e OR=1,56 (IC<sub>95%</sub> 1,06;2,30) para Brandão et al., IOM e Intergrowth 21<sup>st</sup>, respectivamente, enquanto o ganho de peso excessivo apresentou OR=1,53 (IC<sub>95%</sub> 1,28;1,82), OR=1,57 (IC<sub>95%</sub> 1,31;1,87) e OR=1,65 (IC<sub>95%</sub> 1,40;1,96), respectivamente. **Conclusão:** Comparados às recomendações do IOM, Intergrowth 21<sup>st</sup> e Brandão et al. apresentam-se como alternativas para identificar PIG e GIG.

**Palavras-chave:** Gravidez; Ganho de Peso; Peso ao Nascer; Estudos Transversais.

### Abstract

**Objective:** To analyze different methods of assessment gestational weight gain in identifying women with a greater chance of live births small for gestational age (SGA) and large for gestational age (LGA). **Methods:** Cross-sectional study, with adult women, pregestational BMI normal, single pregnancy and gestational age at delivery  $\geq 28$  weeks, from Birth in Brazil study, between 2011 and 2012. **Results:** In the 11,000 women in the study, the prevalence of excessive weight gain was 33.1% for Brandão and IOM and Intergrowth 21<sup>st</sup>. 37.9%. The chance of being born SGA for insufficient weight gain was OR=1.52 (95%CI 1.06;2.19), OR=1.52 (95%CI 1.05;2.20) and OR=1.56 (95%CI 1.06;2.30) for Brandão, IOM and Intergrowth, respectively. Excessive gain, in the same methods, presented OR=1.53 (95%CI 1.28;1.82), OR=1.57 (95%CI 1.31;1.87) and OR=1.65 (95%CI 1.40;1.96) for LGA. **Conclusion:** compared to the recommendations of the IOM, Intergrowth and Brandão present themselves as alternatives in the identification of SGA and LGA.

**Keywords:** Pregnant; Weight Gain; Birth Weight; Cross-Sectional Studies.

## Introdução

O ganho de peso gestacional (GPG) reflete múltiplas mudanças decorrentes da gestação, entre as quais se incluem o acúmulo de gordura corporal na mulher, a expansão de líquidos, o desenvolvimento fetal e placentário, o aumento do tecido mamário e do útero gravídico.<sup>1</sup> O ganho de peso gestacional insuficiente pode aumentar a chance de parto prematuro espontâneo e, por conseguinte, a concepção de recém-nascido pequeno para a idade gestacional (PIG).<sup>2-4</sup> Entretanto, o ganho de peso gestacional excessivo na mulher eleva as chances de parto cesáreo, retenção de peso no pós-parto e recém-nascido grande para a idade gestacional (GIG).<sup>2-4</sup>

Os recém-nascidos classificados como PIG podem apresentar prejuízo no desenvolvimento neurológico, performance escolar abaixo do esperado, baixa estatura resultante de deficiência de hormônio do crescimento e, na vida adulta, maior chance de síndrome metabólica.<sup>5</sup> Nos recém-nascidos GIG, observa-se redução da sensibilidade à insulina, que pode levar ao aumento no acúmulo de gordura; e em sua vida adulta, maior chance de desenvolver excesso de peso, doenças cardiometabólicas e diabetes *mellitus* tipo 2.<sup>6,7</sup>

Considerando-se a importância do ganho ponderal materno no bem-estar da criança, o Institute of Medicine (IOM, National Academy of Sciences/Washington, DC, USA) (1990)<sup>8</sup> desenvolveu diretrizes de GPG total para a população norte-americana.<sup>1,8</sup> Em 2009, o IOM adotou as faixas do índice de massa corporal (IMC) preconizadas pela Organização Mundial da Saúde (OMS),<sup>1</sup> com estimativas para GPG total, faixa de valor absoluto de GPG para o primeiro trimestre e uma taxa de GPG para mulheres de todas as classes de IMC pré-gestacional, incluindo a de obesidade.<sup>1,2</sup>

Novas propostas têm surgido, ao longo dos últimos anos, entre elas a do International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21<sup>st</sup> (Intergrowth 21<sup>st</sup>),<sup>9</sup> que, em 2016, lançou padrões de GPG segundo a idade gestacional, para mulheres com IMC de eutrofia, em percentis e escore z. O presente estudo baseou-se em uma coorte multiétnica (China, Itália, Omã, Índia, Estados Unidos, Reino Unido, Quênia e Brasil).<sup>9</sup> Brandão et al.,<sup>10</sup> ao analisarem dados da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, um inquérito

nacional sobre partos e nascimentos, propuseram percentis de GPG total para todas as categorias de IMC pré-gestacional, incluindo as classes I, II e III de obesidade.<sup>10</sup> No Brasil, o Ministério da Saúde,<sup>11</sup> na publicação de Atenção ao Pré-Natal, corrobora as recomendações do IOM (2009)<sup>2</sup> para programação do ganho de peso gestacional, mesmo que não implementadas universalmente.<sup>2,11</sup>

Embora algumas análises sobre ganho de peso gestacional utilizando o IOM<sup>2</sup> tenham se realizado, os desfechos de PIG e GIG ainda não foram testados nos padrões do Intergrowth,<sup>9</sup> tampouco pela proposta de Brandão et al.,<sup>10</sup> que incluem, em suas amostras, uma diversidade considerável de dados da população brasileira.

O objetivo deste trabalho foi analisar a associação de diferentes métodos para avaliação do ganho de peso gestacional com nascidos vivos pequenos para idade gestacional (PIG) ou grandes para idade gestacional (GIG) no Brasil.

## Métodos

Trata-se de um estudo transversal, desenvolvido sobre dados da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, realizado com puérperas no período de fevereiro de 2011 a outubro de 2012. Foi selecionada uma amostra complexa, que envolveu 266 hospitais e 90 mulheres em cada uma dessas unidades, totalizando 23.940 entrevistadas. Esta amostra foi ponderada pelo inverso da probabilidade de inclusão de cada puérpera, e calibrada de forma à distribuição das puérperas incluídas ser similar à observada no ano de 2011. Detalhes adicionais sobre o desenho amostral da ‘Nascer no Brasil’ estão presentes em outras publicações.<sup>12,13</sup>

Utilizou-se, na pesquisa ‘Nascer no Brasil’, instrumentos padronizados para coleta de informações, entrevistas face a face com as puérperas no período de internação hospitalar, dados dos cartões de pré-natal (fotografados, posteriormente digitados) e consulta aos prontuários das mulheres e dos recém-nascidos, referentes à ‘gestação atual’.<sup>12,13</sup> Foram coletados dados demográficos, socioeconômicos, de saúde e assistência pré-natal.<sup>12,13</sup>

A população do presente estudo foi constituída por mulheres adultas ( $\geq 20$  anos), com gestação de feto único, nascido vivo, idade gestacional ao nascimento a partir de 28 semanas e IMC pré-gestacional de eutrofia (18,5 a 24,9kg/m<sup>2</sup>). O IMC pré-gestacional (kg/m<sup>2</sup>) foi calculado com base no peso pré-gestacional, dividido pela estatura elevada ao quadrado.<sup>1</sup> Foram excluídas as mulheres que não dispunham de informações do peso ao final da gestação, medida indispensável ao cálculo do ganho de peso gestacional total.

Para compor a variável ‘peso pré-gestacional’ (kg), considerou-se o valor descrito no cartão e/ou caderneta da gestante; caso o peso pré-gestacional fosse desconhecido, adotou-se o peso medido até a 13<sup>a</sup> semana gestacional ou o peso referido pela mulher durante a entrevista.<sup>10</sup> Para a estatura, considerou-se o dado registrado no cartão ou o referido pela mulher no momento da entrevista.

As medidas referidas foram validadas em estudo anterior, realizado com a mesma população. Naquela ocasião, foi constatada boa correlação entre as informações do cartão (padrão-ouro) e as referidas pela puérpera: um coeficiente de correlação intraclasses (CCIC) de 0,96 para peso pré-gestacional; e de 0,89 para estatura.<sup>14</sup>

Para o tratamento dos dados faltantes do peso pré-gestacional e da estatura, empregou-se o método de imputação de dados. Na amostra inicial (n=23.940), 17,5% das mulheres tiveram um dos dados imputados (15,5% de dados da estatura materna e 4,4% de peso pré-gestacional), pelo método de *chained equations* (MICE).<sup>15</sup> O modelo de predição de imputação múltipla do IMC incluiu as seguintes variáveis: macrorregião do país; fonte de pagamento do parto; escolaridade (anos de estudo); raça/cor da pele; idade; paridade; presença de diabetes *mellitus* ou hipertensão (crônica ou gestacional); peso pré-gestacional; peso ao final da gestação; e estatura.

Optou-se pelo método Fully Conditional Specification (FCS) do programa IBM SPSS versão 21.0, para obter dez conjuntos de dados imputados. Em seguida, os modelos foram montados com base nesses múltiplos conjuntos de dados imputados, adotando-se as regras de Rubin para combinar estimativas de efeito e estimativas de erros-padrão.<sup>15,16</sup> Os resultados apresentados neste artigo foram obtidos após o processo de imputação do peso pré-gestacional e da estatura. O mesmo recurso de imputação foi utilizado por Bodnar et al.<sup>17</sup> para estimar as associações entre ganho de peso gestacional



pelo escore z e desfechos maternos e neonatais, em mulheres com obesidades de classes I, II e III.<sup>17</sup>

O ganho de peso gestacional (kg) – GPG, variável de exposição – foi construído a partir da diferença entre o peso final da gestação e o peso pré-gestacional.<sup>18</sup> Para a avaliação do GPG, foram empregados os seguintes métodos: (i) a proposta de GPG total em percentis, por Brandão et al.;<sup>10</sup> (ii) os percentis do Intergrowth<sup>9</sup> – GPG padronizado –; e (iii) as recomendações do GPG total pelo IOM.<sup>2</sup>

Brandão et al.<sup>10</sup> recomendaram, para o IMC de eutrofia, os percentis (P) entre P30 e P70. Visando correspondência com os percentis do Intergrowth,<sup>9</sup> o mesmo intervalo foi adotado. O ganho de peso gestacional, neste estudo, foi classificado em GPG insuficiente (<P30), GPG adequado (P30 a P70) e GPG excessivo (>P70).

Para o Intergrowth,<sup>9</sup> os percentis de classificação de mulheres eutróficas foram estimados ao digitar o ganho de peso gestacional total e a idade gestacional em semanas e dias, referentes ao parto. Dada a grande base de dados, tal procedimento serviu-se de planilha na plataforma Excel, disponibilizada na página do estudo.<sup>9</sup>

Para o IOM,<sup>2</sup> a variável GPG total foi classificada de acordo com o intervalo de referência às mulheres com IMC normal: GPG insuficiente (<11,5kg); GPG adequado (11,5 a 16,0kg); e GPG excessivo (>16,0kg). Na proposta de Brandão et al.,<sup>10</sup> os percentis selecionados apresentaram valores para P30 e P70 correspondentes a 11,0kg e 16,0kg, respectivamente.<sup>10</sup> Os intervalos selecionados P30 e P70 no Intergrowth<sup>9</sup> não apresentavam faixas de valores de peso fixo, como os outros dois métodos. Também foram considerados os intervalos <P10, P10-P20, P20-P30, P30-P70, P70-P80, P80-P90 e >P90, para comparação com as propostas de Brandão et al.<sup>10</sup> e do Intergrowth.<sup>9</sup>

O peso ao nascer para a idade gestacional é a variável de desfecho deste estudo. Utilizou-se a definição PIG como o peso ao nascer para a idade gestacional abaixo do P10 e GIG como peso ao nascer para a idade gestacional acima do P90, ambos comparados com peso adequado para a idade gestacional (AIG) – categoria de referência, segundo o sexo da criança. Os percentis foram padronizados pela referência do Intergrowth.<sup>19</sup>

As variáveis usadas como potenciais confundidoras na relação entre o ganho de peso gestacional e os desfechos PIG e GIG foram: macrorregião do país (Norte; Nordeste; Sudeste; Sul; Centro-Oeste); fonte de pagamento do parto (pública; privada); idade

materna (em anos: 20 a 24; 25 a 29; 30 a 34; 35 a 39; 40 ou mais); raça/cor da pele (branca; preta; parda; amarela; indígena); escolaridade (em anos de estudo: até 7; 8 a 11; 12 a 14; 15 ou mais); número de consultas de pré-natal (não fez pré-natal; 1 a 3; 4 a 6; 7 ou mais); idade gestacional (em semanas: 28 a 31; 32 a 36; 37 a 41; 42 ou mais); tipo de parto (normal; cesáreo); paridade (nuliparidade; 1 a 2 partos prévios; 3 ou mais partos prévios); tabagismo durante a gestação (sim; não).

A média do ganho de peso gestacional foi calculada pela análise de regressão logística univariada para amostras complexas, utilizando-se o teste de Bonferroni para avaliar a significância estatística. As diferenças entre as prevalências dos desfechos de PIG e GIG foram avaliadas pelos intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>) e pelo teste de qui-quadrado de Pearson. Adotou-se nível de significância de 5%. O peso e o desenho amostral foram considerados em todas as análises.

Foi realizada análise de regressão logística para cada um dos desfechos – PIG e GIG –, tendo como principal variável de exposição o GPG; estimou-se a razão de chances (*odds ratios* [OR]) bruta e ajustada, com IC<sub>95%</sub> para todos os desfechos, utilizando-se como referência todas as participantes que apresentaram adequação de GPG (P30 a P70). Os modelos foram ajustados pelos potenciais confundidores. Apenas os modelos das recomendações do IOM<sup>2</sup> e da proposta de Brandão et al.<sup>10</sup> foram ajustados pela variável ‘idade gestacional’, visto que a classificação pelo Intergrowth<sup>9</sup> faz o ajuste pela idade gestacional a partir do programa disponibilizado pelos autores. Todas as análises foram realizadas pelo programa estatístico IBM SPSS, versão 21.0.

O estudo fundamentou-se em dados da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, cuja amostra foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, da Fundação Instituto Oswaldo Cruz (ENSP/Fiocruz): Protocolo do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº 92182418.9.0000.5240, emitido em 8 de julho de 2018. A pesquisa ‘Nascer no Brasil’ apresentou Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para assinatura da mulher, antes da realização da entrevista.

## Resultados

Entre as 23.940 mulheres, 11.034 atenderam aos critérios de inclusão da amostra; 34 delas não apresentavam a informação do peso gestacional final, indispensável para o cálculo do ganho de peso gestacional total, não sendo possível a imputação dessa variável para estas mulheres. Por este motivo, a amostra final do estudo contou com exatas 11.000 participantes, cujas características estão descritas na Tabela 1. Observa-se que 42,7% das mulheres consultadas residiam na região Sudeste, 75,9% tiveram parto na rede pública de saúde, 38,0% apresentavam idade entre 20 e 24 anos, 55,1% eram de raça/cor da pele parda, 45,1% tinham de 12 a 14 anos de estudo, 60,8% receberam 7 ou mais consultas de pré-natal e 53,2% submeteram-se a parto cesáreo.

A proposta de Brandão et al.,<sup>10</sup> as recomendações do IOM<sup>2</sup> e o padrão Intergrowth<sup>9</sup> classificaram 39,2%, 36,5% e 35,9% mulheres, respectivamente, com ganho de peso gestacional adequado. O Intergrowth apresentou a menor média para o ganho de peso gestacional excessivo, classificando mais mulheres com ganho ponderal excessivo, 37,9%, comparado a Brandão et al.<sup>10</sup> e ao IOM,<sup>2</sup> cada um destes com 33,1% (Tabela 2). Dos três métodos, o IOM foi o que classificou mais mulheres com ganho de peso gestacional insuficiente, 30,4% (Tabela 2).

Pelos três métodos, as mulheres com ganho de peso insuficiente referiram maior prevalência de crianças pequenas para a idade gestacional (PIG), comparadas àquelas que ganharam peso adequado. O ganho de peso gestacional excessivo, contraposto ao ganho adequado, evidenciou maior prevalência de GIG: 18,5% contra 12,2% para Brandão et al.;<sup>10</sup> 18,5% contra 12,0% para o IOM;<sup>2</sup> e 18,2% contra 11,4% para o Intergrowth<sup>9</sup> (Tabela 2).

Na Tabela 3, após ajuste pelas variáveis confundidoras, as mulheres que tiveram ganho de peso insuficiente, seja na proposta de Brandão et al.,<sup>10</sup> seja na do IOM<sup>2</sup> ou nos padrões do Intergrowth,<sup>9</sup> apresentaram maior chance de conceber crianças PIG, com ORs de 1,52 (IC<sub>95%</sub> 1,06;2,19), 1,52 (IC<sub>95%</sub> 1,05;2,20) e 1,56 (IC<sub>95%</sub> 1,06;2,30), respectivamente.

Sobre o ganho de peso excessivo, tanto o estimado pela proposta de Brandão et al.<sup>10</sup> como o obtido pela proposta do Intergrowth,<sup>9</sup> apresentaram maior chance para o desfecho GIG, comparados ao ganho de peso gestacional adequado, com OR=1,53 (IC<sub>95%</sub> 1,28;1,82) e OR=1,65 (IC<sub>95%</sub> 1,40;1,96), respectivamente, após ajustes pelas

possíveis variáveis confundidoras. Para o IOM,<sup>2</sup> o ganho ponderal excessivo representou maior chance para GIG, com OR=1,57 (IC<sub>95%</sub> 1,31;1,87) (Tabela 4).

As chances de conceber recém-nascidos PIG e GIG para ganho de peso gestacional em percentis, de acordo com os métodos Intergrowth<sup>9</sup> e Brandão et al.,<sup>10</sup> podem ser observadas na Figura 1. O ganho de peso gestacional abaixo de P10 apresentou maior chance de PIG pelo padrão Intergrowth,<sup>9</sup> enquanto Brandão et al.<sup>10</sup> não identificou aumento significativo da chance para PIG, para o mesmo percentil. Comparando-se com o intervalo de P30 a P70, Intergrowth<sup>9</sup> e Brandão et al.<sup>10</sup> apresentaram maior chance para GIG a partir do intervalo P70-P80 de ganho de peso gestacional: OR=1,35 (IC<sub>95%</sub> 1,02;1,78) e OR=1,24 (IC<sub>95%</sub> 0,99;1,54), respectivamente.

## Discussão

Este trabalho foi o primeiro a comparar os métodos de Brandão et al.,<sup>10</sup> IOM<sup>2</sup> e Intergrowth<sup>9</sup> para ganho de peso gestacional, na identificação de mulheres com maior chance de ter recém-nascidos PIG e GIG, descrevendo o ganho de peso gestacional em mulheres brasileiras eutróficas. A prevalência de GIG foi maior que a de PIG, neste estudo. O IOM<sup>2</sup> classificou mais mulheres com ganho ponderal insuficiente, Brandão et al.<sup>10</sup> teve mais mulheres com ganho de peso adequado, e o Intergrowth<sup>9</sup> mais mulheres com ganho de peso excessivo. Os pontos de corte adotados para ganho de peso insuficiente e ganho de peso excessivo tiveram associação com PIG e GIG, respectivamente, para os três métodos.

As características maternas identificadas são condizentes com o perfil das mulheres atendidas no âmbito da Atenção Básica do Sistema Único de Saúde (SUS). A maioria dos partos foi realizada no sistema público; todavia, mais da metade das gestantes fizeram parto cesáreo, em uma proporção bastante superior à recomendada pela OMS, de 10 a 15% (1985).<sup>20</sup>

As mulheres analisadas demonstram uma propensão ao ganho de peso gestacional excessivo. Ao longo dos anos, alguns estudos sobre puérperas com IMC de eutrofia, utilizando o intervalo de ganho de peso gestacional recomendado pelo IOM,<sup>2</sup> também

identificaram um ganho de peso excessivo.<sup>21-23</sup> Kominiarek & Peaceman,<sup>21</sup> Marano et al.<sup>22</sup> e Yeo et al.,<sup>23</sup> em seus estudos, encontraram prevalência de 37,3%, 30,0% e 40,3% para GPG excessivo, respectivamente.

O ganho de peso excessivo nas mulheres consultadas por este estudo impactou no desfecho de recém-nascidos GIG, cuja prevalência foi alta. Alguns autores já consideram que o excesso de peso ao nascer constitui um problema de Saúde Pública.<sup>24,25</sup> Revisão sistemática, conduzida por Czarnobay et al.,<sup>25</sup> encontrou prevalências para GIG entre 4,0 e 30,0%, chamando a atenção para o cuidado com fatores de risco modificáveis, como o estado nutricional materno e o ganho de peso ao longo da gestação.<sup>25</sup>

Não houve diferença na magnitude de associação entre os métodos aplicados, na identificação de PIG; porém, demonstrou-se uma associação – forte e negativa – entre ganho de peso gestacional insuficiente e o desfecho de PIG. Para o ganho de peso excessivo e o desfecho de GIG, a associação mostrou-se forte e positiva, e considerando-se os três métodos, para o Intergrowth o ganho de peso gestacional excessivo teve maior chance de o recém-nascido apresentar-se GIG.

No contexto do acompanhamento clínico, definir pontos de corte para o ganho de peso gestacional pode auxiliar no estabelecimento das melhores condutas, atendendo às necessidades da mulher na gestação e minimizando os possíveis impactos a sua saúde.<sup>2,11,26</sup> O Intergrowth<sup>9</sup> não estabeleceu pontos de corte de adequação, porque a população do estudo foi composta por mulheres grávidas saudáveis e isentas de grandes fatores de risco de saúde e sociodemográficos, de forma que todos os percentis foram estabelecidos para favorecer desfechos favoráveis na gestação.<sup>9</sup> Brandão et. al.<sup>10</sup> que também incluíram mulheres com menor risco a saúde e com desfechos favoráveis, propuseram para mulheres eutróficas os pontos de corte entre P30 e P70. O IOM,<sup>2</sup> por sua vez, estabeleceu intervalos ideais para ganho de peso gestacional, com base em estudos que apresentam menor risco para desfechos adversos, incluindo retenção de peso no pós-parto, razão porque esse método pode parecer mais restritivo em suas faixas para GPG.

É esperado, nos extremos dos percentis, que a chance de desenvolver resultados adversos seja mais expressiva. Não obstante, como o Intergrowth<sup>9</sup> é um padrão e, portanto, tem um carácter prescritivo, é mister cautela na utilização dessa referência em

virtude de o ganho de peso gestacional acima de P70 (excessivo) já apresentar associação com GIG. No estudo de coorte conduzido por Hutcheon et al.,<sup>26</sup> os autores, ao avaliarem o risco de retenção de peso materno excessivo no pós-parto utilizando mudança ponderal, devido a sucessivas gestações, encontraram que, a partir do P51 e do P84, também aumentou – significativamente – o risco para retenção de peso excessiva. Jin et al.<sup>27</sup> compararam a habilidade de identificar risco de diabetes gestacional em mulheres com o GPG excessivo, por três diferentes métodos (IOM,<sup>2</sup> Intergrowth<sup>9</sup> e uma referência chinesa), e concluíram que o GPG acima do P84, segundo o Intergrowth<sup>9</sup> e a referência local chinesa, apresentou maior risco para diabetes gestacional.<sup>27</sup>

No presente estudo, observou-se que o Intergrowth<sup>9</sup> foi mais restritivo quanto ao ganho de peso gestacional, a média do peso entre as mulheres foi menor e muitas foram classificadas com ganho de peso excessivo. Entretanto, Brandão et al.<sup>10</sup> e IOM<sup>2</sup> apresentaram maior prevalência de mulheres com ganho de peso gestacional adequado. A vantagem do padrão Intergrowth<sup>9</sup> está em propiciar o acompanhamento do ganho de peso gestacional ao longo da gravidez e não considerar o ganho ponderal como sendo constante, em todo o período. Contudo, é necessária a extensão da proposta para as demais categorias de IMC pré-gestacional, assim como estudos de validação que estimem o desempenho o GPG na predição da adequação do peso ao nascer em diferentes populações.

A maioria dos grandes estudos epidemiológicos de avaliação do ganho de peso gestacional dispõem do peso pré-gestacional e do peso ao final da gestação, sendo possível apenas o cálculo do ganho gestacional total. Logo, tanto a proposta de Brandão et al.<sup>10</sup> quanto o padrão Intergrowth<sup>9</sup> poderiam ser utilizados nos grandes estudos epidemiológicos, para avaliar as associações entre a inadequação do GPG e diferentes fatores, além da prática clínica. Ressalta-se que a proposta de Brandão et al.<sup>10</sup> faz referência às três classes de obesidade, que ainda precisam ser validadas.

Em relação às informações de peso pré-gestacional e de estatura referidas pelas mulheres, ter uma validação dos dados<sup>14</sup> aumenta a confiabilidade dos achados deste trabalho; e a imputação múltipla de dados, dessas mesmas variáveis, considerada uma das estratégias mais adequadas na tratativa de dados faltantes, minimiza possíveis impactos nas prevalências e medidas de associação.<sup>16,28</sup>

O tema sobre ganho de peso gestacional continua a ser relevante, dada a dinâmica da mudança ponderal, sendo um fator crítico e ao mesmo tempo passível de modificações nos resultados obstétricos. Outrossim, até o momento desta publicação, não são conhecidos trabalhos que tenham se utilizado dos três métodos apresentados, para os desfechos de PIG e GIG.

Comparados aos resultados da aplicação do método IOM, os ganhos de peso gestacional insuficiente e excessivo encontrados pelo padrão Intergrowth<sup>9</sup> e pela proposta de Brandão et al.<sup>10</sup> estão mais associados ao aumento na chance de PIG e GIG, na população observada. A proposta de Brandão et al. e o padrão Intergrowth apresentam-se como alternativa, para identificação de mulheres com maior chance dos desfechos de PIG e GIG, em lugar do IOM, podendo auxiliar na qualidade da atenção pré-natal em mulheres brasileiras com características semelhantes às deste estudo. No entanto, estudos prospectivos ainda são necessários para avaliar outros desfechos em saúde.

#### **Contribuição das autoras**

Araújo RGPS, Gama SGN, Barros DC, Saunders C e Esteves-Pereira AP participaram na concepção e delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados, redação e revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação da versão final do manuscrito, declaram-se responsáveis por todos seus aspectos e garantem a exatidão e integridade do estudo apresentado.

#### **Referências**

1. World Health Organization - WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry: report of a WHO expert committee [Internet]. Geneva: World Health Organization; 1995 [cited 2020 Oct 5]. 452 p. Available from: [https://www.who.int/childgrowth/publications/physical\\_status/en/](https://www.who.int/childgrowth/publications/physical_status/en/)
2. Institute of Medicine; National Research Council (USA) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. Weight gain during pregnancy: reexamining the guidelines. Rasmussen KM, Yaktine AL, editor. Washington, D.C.: National Academies Press; 2009 [cited 2020 Oct 5]. 868 p. Available from: <https://doi.org/10.17226/12584>
3. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Helen Black M, et al. Association of gestational weight gain with maternal and infant outcomes: a

- systematic review and meta-analysis. *Jama* [Internet]. 2017 Jun [cited 2018 Mar 12];317(21):2207-25. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2017.3635>
4. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso ML, Boyle JA, Harrison CL, et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. *BMC Med* [Internet]. 2018 Aug [cited 2020 Mar 19];16(1):153. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12916-018-1128-1>
  5. Lee P, Chernausk S, Hokken-Koelega A, Czernichow P. International Small for Gestational Age Advisory Board consensus development conference statement: management of short children born small for gestational age, April 24-October 1, 2001. *Pediatrics* [Internet]. 2003 Jun [cited 2020 Oct 5];111(6 Pt 1):1253-61. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.111.6.1253>
  6. Lei X, Zhao D, Huang L, Luo Z, Zhang J, Yu X, et al. Childhood health outcomes in term, large-for-gestational-age babies with different postnatal growth patterns. *Am J Epidemiol* [Internet]. 2018 Mar [cited 2020 Oct 5];187(3):507-14. Available from: <https://doi.org/10.1093/aje/kwx271>
  7. Chiavaroli V, Marcovecchio ML, De Giorgis T, Desses L, Chiarelli F, Mohn A. Progression of cardio-metabolic risk factors in subjects born small and large for gestational age. *PLoS One* [Internet]. 2014 Aug [cited 2020 Oct 5];9(8):e104278. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104278>
  8. Institute of Medicine - IOM; Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation. Perspectives on nutrition during pregnancy: part i, weight gain; part ii, nutrient supplements [Internet]. Washington, D. C.: The National Academies Press; 1990 [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://doi.org/10.17226/1451>
  9. Cheikh Ismail L, Bishop DC, Pang R, Ohuma EO, Kac G, Abrams B, et al. Gestational weight gain standards based on women enrolled in the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: a prospective longitudinal cohort study. *BMJ* [Internet]. 2016 Feb [cited 2020 Oct 5];352:i555. Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.i555>
  10. Brandão T, Padilha PC, Gama SGN, Leal MC, Araújo RGPS, Barros DC, et al. Gestational weight gain and adverse maternal outcomes in Brazilian women according to body mass index categories: an analysis of data from the Birth in Brazil survey. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Oct 5];37:114-20. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.03.009>
  11. Ministério da Saúde (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Cadernos e atenção básica: atenção ao pré-natal de baixo risco [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2013 [citado 2020 out 5]. 316 p. Disponível em: [http://bvs.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_pre\\_natal\\_baixo\\_risco.pdf](http://bvs.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_pre_natal_baixo_risco.pdf)
  12. Vasconcellos MTL, Silva PLN, Pereira APE, Schilithz AOC, Souza Junior PRB, Szwarcwald CL. Sampling design for the birth in Brazil: national survey into labor and birth. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2014 [cited 2020 Oct 5];30(Suppl 1):S49-58. Available from: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00176013>



13. Viellas EF, Domingues RMSM, Dias MAB, Gama SGN, Theme Filha MM, Costa JV, et al. Assistência pré-natal no Brasil. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2014 [citado 2020 out 5];30(suppl 1):S85-100. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00126013>
14. Araújo RGPS, Gama SGN, Barros DCCS, Mattos IE. Validity of self-reported weight, height, and BMI in mothers of the research Birth in Brazil. *Rev Saúde Pública* [Internet]. 2017 [cited 2020 Oct 5];51(115):1-11. Available from: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2017051006775>
15. White IR, Royston P, Wood AM. Multiple imputation using chained equations: Issues and guidance for practice. *Stat Med* [Internet]. 2011 Feb [cited 2017 Dec 4];30(4):377-99. Available from: <https://doi.org/10.1002/sim.4067>
16. Rubin DB. Multiple imputation for nonresponse in surveys [Internet]. [S.l.]: John Wiley & Sons; 1987 [cited 2017 Dec 4]. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/9780470316696.fmatter>
17. Bodnar LM, Pugh SJ, Lash TL, Hutcheon JA, Himes KP, Parisi SM, et al. Low gestational weight gain and risk of adverse perinatal outcomes in obese and severely obese women. *Epidemiology* [Internet]. 2017 Nov [cited 2018 Mar 12];27(6):894-902. Available from: <https://dx.doi.org/10.1097%2FEDE.0000000000000535>
18. School T, Hediger M, Schall J, Ances I, Smith W. Gestational weight gain, pregnancy outcome, and postpartum weight retention. *Obstet Gynecol* [Internet]. 1995 Sep [cited 2020 Oct 5];86(3):423-7. Available from: [https://doi.org/10.1016/0029-7844\(95\)00190-3](https://doi.org/10.1016/0029-7844(95)00190-3)
19. Villar J, Ismail LC, Victora CG, Ohuma EO, Bertino E, Altman DG, et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the newborn cross-sectional study of the INTERGROWTH-21<sup>st</sup> project. *Lancet* [Internet]. 2014 Sep [cited 2020 Oct 5];384(9946):857-68. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(14\)60932-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(14)60932-6)
20. World Health Organization - WHO. Appropriate technology for birth. *Lancet* [Internet]. 1985 Aug [cited 2020 Oct 5];326(8452):436-7. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(85\)92750-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(85)92750-3)
21. Kominiarek MA, Peaceman AM. Gestational weight gain. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2017 Dec [cited 2020 Oct 5];217(6):642-51. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.ajog.2017.05.040>
22. Marano D, Gama SGN, Pereira APE, Souza Júnior PRB. Adequação do ganho ponderal de gestantes em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro (RJ), Brasil, 2008. *Rev Bras Ginecol Obstet* [Internet]. 2012 ago [citado 2017 set 7];34(8):386-93. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-72032012000800008>
23. Yeo S, Crandell JL, Jones-Vessey K. Adequacy of prenatal care and gestational weight gain. *J Women Health* [Internet]. 2016 Feb [cited 2017 Jul 15];25(2):117-23. Available from: <https://dx.doi.org/10.1089%2Fjwh.2015.5468>

24. World Health Organization - WHO. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity: implementation plan: executive summary [Internet]. Geneva: WHO; 2017 [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/en/>
25. Czarnobay SA, Kroll C, Schultz LF, Malinovski J, Mastroeni MF, Mastroeni MF. Predictors of excess birth weight in Brazil: a systematic review. *J Pediatr* [Internet]. 2019 Mar [cited 2020 Oct 5];95(2):128-54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.04.006>
26. Hutcheon JA, Chapinal N, Bodnar LM, Lee L. The INTERGROWTH-21st gestational weight gain standard and interpregnancy weight increase: A population-based study of successive pregnancies. *Obesity (Silver Spring)* [Internet]. 2017 Jun [cited 2017 Nov 2];25(6):1122-7. Available from: <https://dx.doi.org/10.1002%2Foby.21858>
27. Jin C, Lin L, Han N, Zhao Z, Liu Z, Luo S, et al. Excessive gestational weight gain and the risk of gestational diabetes: comparison of Intergrowth-21<sup>st</sup> standards, IOM recommendations and a local reference. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2019 Dec [cited 2020 Oct 5];158:107912. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107912>
28. Razzaghi H, Tinker SC, Herring AH, Howards PP, Waller DK, Johnson CY, National Birth Defects Prevention Study. Impact of missing data for body mass index in an epidemiologic study. *Matern Child Health J* [Internet]. 2016 Jul [cited 2018 Feb 16];20(7):1497-505. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10995-016-1948-6>

## Tabelas e Figuras

**Tabela 1 – Distribuição das características maternas entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012**

Variáveis	Descrição da amostra		IC <sub>95%</sub> <sup>a</sup>	Média de ganho de peso gestacional (kg)	p-valor <sup>b</sup>
	n	%			
<b>Total</b>	<b>11.000</b>	<b>100</b>		<b>14,30</b>	
<b>Macrorregião do país</b>					
Sudeste	4.699	42,7	40,0;45,5	14,41	
Nordeste	3.253	29,6	27,5;31,7	14,05	
Sul	1.391	12,6	11,5;13,8	14,29	0,015
Norte	944	8,6	7,8;9,4	14,28	
Centro-Oeste	713	6,5	5,7;7,4	14,77	
<b>Fonte de pagamento do parto</b>					
Pública	8.344	75,9	74,2;77,5	14,22	
Privada	2.656	24,1	22,5;25,8	14,57	0,059
<b>Faixa etária (anos)</b>					
20-24	4.182	38,0	36,7;39,4	14,29	
25-29	3.275	29,8	28,8;30,8	14,29	
30-34	2.325	21,1	20,1;22,2	14,65	0,300
35-39	999	9,1	8,4;9,8	13,82	
≥40	218	2,0	1,7;2,3	13,25	
<b>Raça/cor da pele</b>					
Parda	6.066	55,1	53,0;57,2	14,33	
Branca	3.953	35,9	33,8;38,2	14,26	
Preta	806	7,3	6,5;8,3	14,19	1,000
Amarela	134	1,2	0,9;1,6	14,96	
Indígena	40	0,4	0,2;0,5	14,93	

## Tabelas e Figuras

**Tabela 1 – Distribuição das características maternas entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012**

Variáveis	Descrição da amostra		IC <sub>95%</sub> <sup>a</sup>	Média de ganho de peso gestacional (kg)	p-valor <sup>b</sup>
	n	%			
<b>Total</b>	<b>11.000</b>	<b>100</b>		<b>14,30</b>	
<b>Escolaridade materna (anos de estudo)</b>					
≤7	2.386	21,7	20,2;23,2	13,49	<0,001
8-11	2.329	21,2	19,9;22,4	14,29	
12-14	4.963	45,1	43,0;47,3	14,65	
≥15	1.322	12,0	10,4;13,8	14,46	
<b>Paridade</b>					
Primípara	4.618	42,0	40,6;43,3	14,71	
1 parto anterior	3.583	32,6	31,5;33,7	14,13	
2 partos anteriores	1.620	14,7	13,8;15,7	14,01	<0,001
3 partos anteriores	609	5,5	5,0;6,2	13,76	
4 ou mais partos anteriores	569	5,2	4,5;6,0	13,48	
<b>Número de consultas de pré-natal</b>					
Não fez pré-natal	107	1,0	0,7;1,3	13,21	
1 a 3	901	8,2	7,3;9,6	13,49	<0,001
4 a 6	3.081	28,0	27,5;30,1	13,98	
7 ou mais	6.684	60,8	60,1;63,6	13,98	
<b>Tipo de parto</b>					
Vaginal	5.145	46,8	44,3;49,4	13,60	<0,001
Cesáreo	5.855	53,2	50,7;55,7	14,92	

a) IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95%.

b) Teste de Bonferroni.

Notas:

O peso e o desenho amostral foram considerados em todas as análises.

Mulheres que participaram do estudo: adultas (≥20 anos), com gestação de feto único, nascido vivo, idade gestacional ao nascimento a partir de 28 semanas e índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional de eutrofia (18,5 a 24,9kg/m<sup>2</sup>).

**Tabela 2 – Média de ganho de peso gestacional e prevalência de PIG<sup>b</sup> e GIG<sup>c</sup> relacionadas a diferentes intervalos de ganho de peso gestacional, de acordo com diferentes métodos, entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012**

Variável	Descrição da amostra		Média de ganho de peso gestacional (kg)	p-valor <sup>a</sup>	PIG <sup>b</sup> (n=732)	GIG <sup>c</sup> (n=1.468)	p-valor <sup>d</sup>
	n	%					
<b>Total</b>	<b>11.000</b>	<b>100,0</b>			<b>6,7</b>	<b>13,4</b>	
<b>Ganho de peso gestacional total – Brandão et al. (2020)<sup>10</sup></b>							
Ganho de peso insuficiente	3.050	27,7	8,00		10,2	8,8	
Ganho de peso adequado	4.313	39,2	13,52	<0,001	6,5	12,2	<0,001
Ganho de peso excessivo	3.636	33,1	20,51		3,9	18,5	
<b>Ganho de peso gestacional total – IOM<sup>e</sup> (2009)<sup>2</sup></b>							
Ganho de peso insuficiente	3.345	30,4	8,28		9,9	9,4	
Ganho de peso adequado	4.019	36,5	13,53	<0,001	6,4	12,0	<0,001
Ganho de peso excessivo	3.636	33,1	20,23		3,9	18,5	
<b>Ganho de peso gestacional total – Intergrowth (2016)<sup>9</sup></b>							
Ganho de peso insuficiente	2.885	26,2	7,92		10,4	8,9	
Ganho de peso adequado	3.951	35,9	13,16	<0,001	6,6	11,4	<0,001
Ganho de peso excessivo	4.164	37,9	19,80		4,1	18,2	

a) Teste de Bonferroni.

b) PIG: pequeno para idade gestacional (n = número absoluto).

c) GIG: grande para idade gestacional (n = número absoluto).

d) Teste do  $\chi^2$ .

e) IOM: Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, DC, USA.

Notas:

O peso e o desenho amostral foram considerados em todas as análises.

Mulheres que participaram do estudo: adultas ( $\geq 20$  anos), com gestação de feto único, nascido vivo, idade gestacional ao nascimento a partir de 28 semanas e índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional de eutrofia (18,5 a 24,9kg/m<sup>2</sup>).

**Tabela 3 – Associação do ganho de peso gestacional com o desfecho ‘pequeno para a idade gestacional’, entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012**

Variável	Pequeno para idade gestacional				
	OR <sup>a</sup> não ajustada	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	OR <sup>a</sup> ajustada	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	
Brandão et al. (2020) <sup>10</sup>	Ganho de peso insuficiente	1,58	1,11;2,26	1,52	1,06;2,19
	Ganho de peso adequado	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ganho de peso excessivo	0,63	0,48;0,83	0,61	0,46;0,81
IOM <sup>c</sup> (2009) <sup>2</sup>	Ganho de peso insuficiente	1,57	1,09;2,24	1,52	1,05;2,20
	Ganho de peso adequado	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ganho de peso excessivo	0,64	0,48;0,84	0,62	0,47;0,83
Intergrowth 21 <sup>st</sup> (2016) <sup>9</sup>	Ganho de peso insuficiente	1,61	1,12;2,33	1,56	1,06;2,30
	Ganho de peso adequado	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ganho de peso excessivo	0,66	0,51;0,86	0,65	0,50;0,84

a) OR: *odds ratio* (razão de chances).

b) IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95%.

c) IOM: Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, DC, USA.

Notas:

O peso e o desenho amostral foram considerados em todas as análises.

Mulheres que participaram do estudo: adultas ( $\geq 20$  anos), com gestação de feto único, nascido vivo, idade gestacional ao nascimento a partir de 28 semanas e índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional de eutrofia (18,5 a 24,9kg/m<sup>2</sup>).

Brandão et al. e IOM ajustados pelas seguintes variáveis: macrorregião do país de residência; idade materna; raça/cor da pele materna; paridade; tabagismo; escolaridade (anos de estudo); número de consultas de pré-natal; tipo de parto; fonte de pagamento do parto, idade gestacional.

Intergrowth 21<sup>st</sup> ajustado pelas seguintes variáveis: macrorregião do país de residência; idade materna; raça/cor da pele materna; paridade; tabagismo; escolaridade (anos de estudo); número de consultas de pré-natal; tipo de parto, fonte de pagamento do parto.

**Tabela 4 – Associação do ganho de peso gestacional com o desfecho ‘grande para a idade gestacional’ (GIG), entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012**

Variável		Grande para idade gestacional			
		OR <sup>a</sup> não ajustada	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>	OR <sup>a</sup> ajustada	IC <sub>95%</sub> <sup>b</sup>
Brandão (2020) <sup>10</sup>	Ganho de peso insuficiente	0,73	0,61;0,87	0,68	0,57;0,83
	Ganho de peso adequado	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ganho de peso excessivo	1,59	1,34;1,88	1,53	1,28;1,82
IOM <sup>c</sup> (2009) <sup>2</sup>	Ganho de peso insuficiente	0,80	0,65;0,98	0,76	0,61;0,93
	Ganho de peso adequado	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ganho de peso excessivo	1,63	1,36;1,94	1,57	1,31;1,87
Intergrowth 21 <sup>st</sup> (2016) <sup>9</sup>	Ganho de peso insuficiente	0,80	0,63;1,01	0,76	0,59;0,97
	Ganho de peso adequado	1,00	1,00	1,00	1,00
	Ganho de peso excessivo	1,69	1,43;2,00	1,65	1,40;1,96

a) OR: *odds ratio* (razão de chances).

b) IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95%.

c) IOM: Institute of Medicine, National Academy of Sciences, Washington, DC, USA.

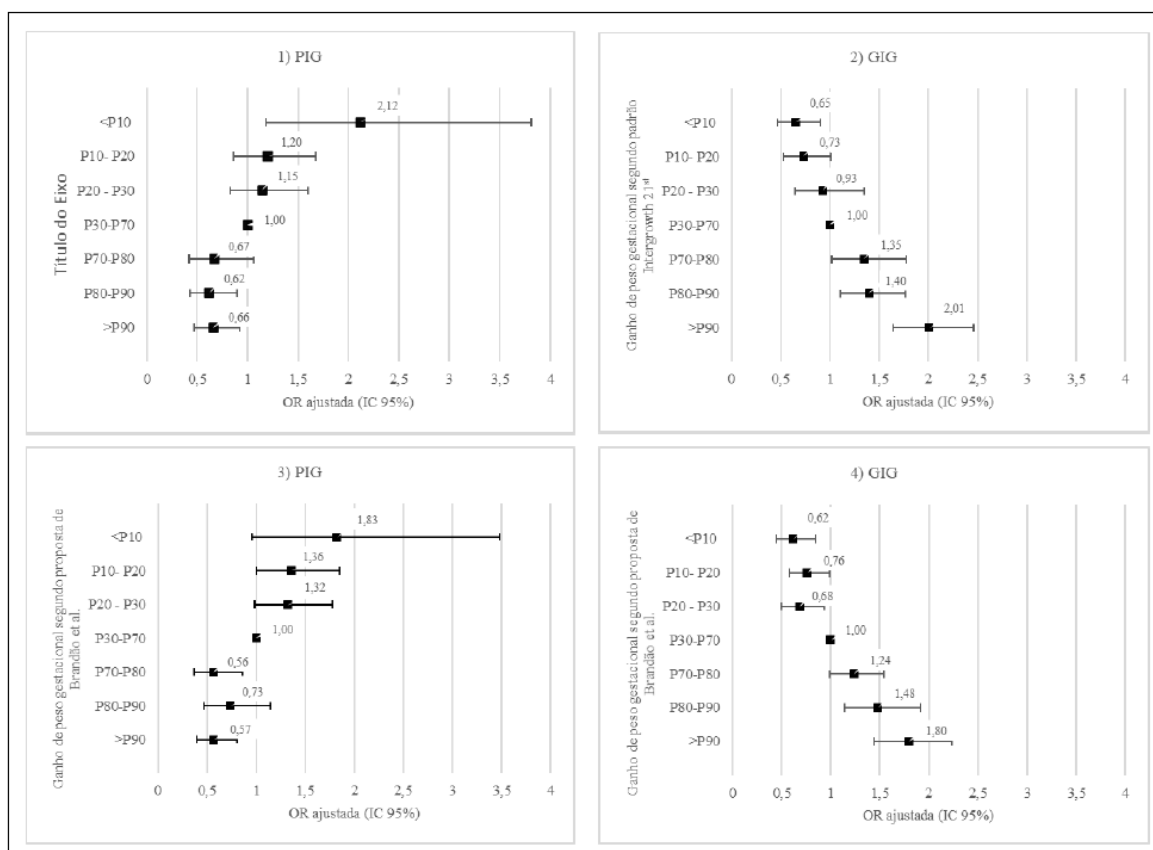
Notas:

O peso e o desenho amostral foram considerados em todas as análises.

Mulheres que participaram do estudo: adultas ( $\geq 20$  anos), com gestação de feto único, nascido vivo, idade gestacional ao nascimento a partir de 28 semanas e índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional de eutrofia (18,5kg/m<sup>2</sup> – 24,9kg/m<sup>2</sup>).

Brandão et al. e IOM ajustados pelas seguintes variáveis: macrorregião do país de residência; idade materna; faixa/cor da pele materna; paridade; tabagismo; escolaridade (anos de estudo); número de consultas de pré-natal; tipo de parto; fonte de pagamento do parto; idade gestacional.

Intergrowth 21<sup>st</sup> ajustado pelas seguintes variáveis: macrorregião do país de residência; idade materna; raça/cor da pele materna; paridade; tabagismo; escolaridade (anos de estudo); número de consultas de pré-natal; tipo de parto; fonte de pagamento do parto.



## Notas:

Mulheres que participaram do estudo: adultas ( $\geq 20$  anos), com gestação de feto único, nascido vivo, idade gestacional (IG) ao nascimento a partir de 28 semanas e índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional de eutrofia ( $18,5$  a  $24,9\text{kg/m}^2$ ).

Brandão et al. ajustado pelas seguintes variáveis: macrorregião do país de residência; idade materna; raça/cor da pele materna; paridade; tabagismo; escolaridade (anos de estudo); número de consultas de pré-natal; tipo de parto; fonte de pagamento do parto; idade gestacional.

Intergrrowth 21<sup>st</sup> ajustado pelas seguintes variáveis: macrorregião do país de residência; idade materna; raça/cor da pele materna; paridade; tabagismo; escolaridade (anos de estudo); número de consultas de pré-natal; tipo de parto; fonte de pagamento do parto.

**Figura 1 – Razão de chances para nascimentos pequenos para a idade gestacional (PIG) e grandes para a idade gestacional (GIG), segundo o padrão Intergrrowth 21<sup>st</sup> (Gráficos 1 e 2) e a proposta de Brandão et al. (Gráficos 3 e 4), entre as 11.000 mulheres participantes da pesquisa ‘Nascer no Brasil’, 2011-2012**



## **Artigo 2: Gráficos em percentis de ganho de peso pela idade gestacional e faixas de Índice de Massa Corporal pré-gestacional de mulheres brasileiras.**

### **RESUMO**

**Introdução:** O ganho de peso gestacional (GPG) varia de acordo com as faixas do Índice de Massa Corporal (IMC). Estabelecer uma associação sem viés entre o GPG e a idade gestacional é essencial para resultados mais precisos. **Objetivo:** Propor representações gráficas e estimar percentis de ganho de peso, ao longo da gestação, para mulheres adultas brasileiras, segundo idade gestacional e conforme as diferentes faixas de IMC pré-gestacional, em mulheres sem complicações prévias e com desfechos favoráveis. **Métodos:** A população base deste estudo é proveniente da Pesquisa Nascir no Brasil, que ocorreu entre 2011-2012. O estudo é retrospectivo e para as medidas seriais de GPG, extraídas do cartão/caderneta de gestante, a análise empregada utilizou o modelo aditivo generalizado para posição, escala e forma (GAMLSS), com distribuição Box-Cox t. **Resultados:** De um total de 15.125 mulheres, após aplicação dos critérios de inclusão, obteve-se uma amostra de 5.193 mulheres. Segundo o IMC, 410 (7,9%) eram baixo peso, 3.351 (64,5%) normal, 1.067 (20,5%) sobrepeso e 365 (7,0%) obesas. As medidas seriais de peso totalizaram 36.641 informações de GPG. Foi observado uma taxa de ganho de peso menor no primeiro trimestre, comparado aos demais, para todas as faixas de IMC pré-gestacional. **Conclusão:** Os gráficos e percentis para GPG independentes da IG criados neste estudo, podem ser usados em estudos epidemiológicos para avaliar associação entre o GPG e desfechos adverso e no monitoramento de mulheres em risco durante a gestação.

Palavras-chave: Gráficos; Ganho de Peso; Gravidez.

## ABSTRACT

**Introduction:** Gestational weight gain (GWG) varies according to the ranges of the Body Mass Index (BMI). Establishing a non-bias association between GWG and gestational age is essential for more accurate results. **Objective:** Propose graphical representations and estimate percentiles of weight gain, throughout pregnancy, for Brazilian adult women, according to gestational age and according to different pre-pregnancy BMI ranges, in women without previous complications and with favorable outcomes. **Methods:** The base population of this study comes from Birth in Brazil study, which took place between 2011-2012. The study is retrospective and for the serial measurements of GWG, extracted from the pregnant woman's card / booklet, the analysis used the generalized additive model for location, scale and shape (GAMLSS), using the Box-Cox  $t$  distribution. **Results:** From a total of 15,125 women, after applying the inclusion criteria, a sample of 5,193 women was obtained. According to the BMI, 410 (7.9%) were underweight, 3,351 (64.5%) were normal, 1,067 (20.5%) were overweight and 365 (7.0%) were obese. Serial weight measurements totaled 36,641 GWG information. A lower weight gain rate was observed in the first trimester, compared to the others, for all pre-pregnancy BMI ranges. **Conclusion:** The graphs and percentiles for GWG independent of the gestational age created in this study, can be used in epidemiological studies to assess the association between GWG and adverse outcomes and in monitoring women at risk during pregnancy.

Keywords: Charts; Weight Gain; Pregnancy.

## Introdução

O ganho de peso gestacional – GPG é considerado um fator de risco modificável, que continua na pauta de discussão entre pesquisadores e profissionais de saúde, quanto às melhores referências a serem adotadas no pré-natal, visando o melhor resultado obstétrico e perinatal, (IOM, 2009, 2013; KOMINIAREK; PEACEMAN, 2017b).

Dependendo da direção desse ganho ponderal materno, excessivo ou insuficiente, os efeitos diferem. O GPG excessivo pode aumentar a chance de cesariana, hipertensão, diabetes, recém-nascidos grande para a idade gestacional – GIG, retenção de peso pós-parto, desenvolvimento de obesidade e doenças cardiometabólicas da criança (HUANG *et al.*, 2019; IOM, 2009; OHADIKE *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2018). O GPG insuficiente se associa à restrição do crescimento intrauterino, recém-nascidos classificadas como pequenas para a idade gestacional – PIG, parto pré-termo, dificuldade com a amamentação (HUANG *et al.*, 2019; IOM, 2009; OHADIKE *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2018).

Até meados do séc. XX acreditava-se que a perda ou restrição do ganho de peso durante a gestação era uma forma de reduzir síndromes hipertensivas da gestação, problemas no parto e obesidade materna (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000). Na década de 1960, observaram que a restrição de GPG total associou-se ao aumento da taxa de mortalidade infantil, incapacidade e deficiência mental, em função do baixo peso ao nascer (ABRAMS; ALTMAN; PICKETT, 2000).

Diante de um novo cenário com maior diversidade de etnias entre as mulheres, avanço na idade materna ao engravidar, aumento das doenças crônicas na gravidez, além da epidemia de obesidade, o *Institute of Medicine* (IOM), em 2009, adotando os pontos de corte para o Índice de Massa Corporal (IMC) da *World Health Organization* (WHO), além das faixas já existentes de GPG total para IMC de baixo peso, normal e sobrepeso, acrescenta uma faixa de ganho de peso total para as mulheres obesas durante a gestação, tendo antes apenas (IOM, 2009, 2013). No Brasil, o Ministério da Saúde recomenda a utilização do IOM na estimativa do ganho de peso até o final da gestação (BRASIL, 2013).

No ano de 2016, o *International Fetal Newborn Growth Consortium for the 21<sup>st</sup> Century* (Intergrowth 21<sup>st</sup>), utilizando dados de uma coorte multicêntrica e multiétnica, realizada em 8 países (Brasil, Itália, Reino Unido, China, Índia, Omã, Quênia, e Estados Unidos), propôs padrões de GPG, z-escore e percentil pela idade gestacional, para mulheres com IMC normal, saudáveis, bem nutridas e educadas, com bom desfecho materno e perinatal (CHEIKH ISMAIL

*et al.*, 2016b). Contudo, na prática clínica e nas pesquisas as faixas propostas pelo IOM continuam a ser adotadas (GOLDSTEIN *et al.*, 2018b).

Embora o Intergrowth seja considerado um padrão, ou seja, ganho de peso a ser prescrito, dois estudos (HUTCHEON *et al.*, 2017; JIN *et al.*, 2019) foram realizados usando este padrão e o primeiro mostrou sua utilização pode levar ao aumento no risco de retenção de peso no pós parto, sendo considerado por este um padrão de descrição (HUTCHEON *et al.*, 2017). Já no segundo estudo, o Intergrowth 21<sup>st</sup>, quando comparado às recomendações do IOM, aumentou a chance de diabetes mellitus gestacional e desfechos adversos relacionados ao diabetes mellitus gestacional (JIN *et al.*, 2019).

Para entender a relação entre o GPG e a saúde materna e da criança, um método para classificar o GPG independente da duração da gestação. Os percentis de peso levam em consideração também a forma não linear das trajetórias de ganho ponderal, além de serem preferíveis, por serem menos propensos a vieses e dificuldades de interpretação. A possibilidade de obter curvas de acompanhamento de GPG nesses termos, pode superar limitações dos métodos atuais. Face ao exposto, o objetivo deste trabalho é propor representações gráficas e estimar percentis de ganho de peso, ao longo da gestação, para mulheres adultas brasileiras, segundo idade gestacional e conforme as diferentes faixas de IMC pré-gestacional, em mulheres sem complicações prévias e com desfechos favoráveis.

## **Métodos**

O presente trabalho foi desenvolvido com a amostra da Pesquisa Nascer no Brasil, de base hospitalar, realizada entre setembro de 2011 e outubro de 2012, com puérperas e seus conceitos. A seleção se deu em três estágios, o primeiro composto por hospitais que tiveram 500 ou mais partos/ano, estratificado pelas cinco macrorregiões do país, localização (capital ou não capital), e tipo de hospital (público, privado ou misto). O segundo estágio foi composto pelos dias necessários para entrevistar as puérperas (mínimo de sete dias por hospital) e o terceiro estágio composto pelas puérperas. Foram amostrados 266 hospitais amostrados e entrevistada 90 puérperas em cada um deles. Informações mais detalhadas sobre o desenho da amostra são encontradas em Vasconcellos e colaboradores (VASCONCELLOS *et al.*, 2014).

O presente estudo é retrospectivo com medidas serial de peso, no qual foram incluídas mulheres sem diabetes mellitus, hipertensão, pré-eclâmpsia, eclâmpsia, síndrome Hellp, HIV, doença cardíaca, doença renal, lúpus ou esclerodermia, não fumante; que tiveram gestação de feto único, nascido vivo, sem má-formação, com idade gestacional no parto entre 37 e 40 semanas

e peso ao nascimento adequado para a idade gestacional entre os percentis (P) 10 e P90, padronizado pelo Intergrowth 21<sup>st</sup> (VILLAR *et al.*, 2014). A Figura 1 apresenta o diagrama da amostra.

### **Medidas antropométricas**

As medidas de peso materno ao longo da gestação foram extraídas do cartão de pré-natal da gestante, por equipe treinada, usando a plataforma do REDCap para digitação de dados. A utilização desta plataforma ajudou a minimizar erros de entrada dos dados, por limitar valores implausíveis, repostas questionáveis e campo não preenchidos. O peso pré-gestacional foi obtido através da informação referida pela mulher durante entrevista face a face, e a estatura foi extraída do cartão de pré-natal da gestante, quando não disponível, utilizou-se a informação a informação referida pela mulher. As medidas referidas foram validadas para esta população no estudo de Araújo e colaboradores (2017).

O IMC pré-gestacional foi considerado como um modificador de efeito, e os pontos de corte utilizados foram os preconizados pela WHO (1995): baixo peso ( $<18,5\text{kg/m}^2$ ); eutrofia ( $18,5\text{kg/m}^2$  a  $24,9\text{kg/m}^2$ ); sobrepeso ( $25,0\text{kg/m}^2$  –  $29,9\text{kg/m}^2$ ); obesidade ( $\geq 30,0\text{kg/m}^2$ ) (WHO, 1995b). As demais características maternas – idade (anos), anos de estudo, estatura (cm), região do país (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste), cor (branca, preta, parda, amarela e indígena), fonte de pagamento parto (pública, privada), situação conjugal (com companheiro, sem companheiro), paridade (primípara, 1 a 2 partos anteriores, 3 ou mais partos anteriores), tipo de parto (cesáreo, vaginal), não foram utilizadas para estratificação, por não serem consideradas modificadoras de efeito de acordo com a literatura.

O ganho de peso gestacional (kg) foi a variável dependente/resposta do estudo e foi calculado como a medida de peso em cada visita de pré-natal menos o peso pré-gestacional referido. Para as construções gráficas analisou-se a variável GPG como contínua. A idade gestacional (IG) foi a única variável independente do estudo e a fonte de informação também foi proveniente das consultas de pré-natal, anotadas no cartão de pré-natal da gestante, segundo a idade gestacional no parto, segundo a descrição no estudo de Pereira e colaboradores (2014).

### Análise estatística

Para analisar as diferenças proporcionais entre as mulheres com cartão de pré-natal da gestante e sem cartão foi utilizado o teste qui-quadrado, com nível de significância de 0,05. Foram calculadas as médias e desvio-padrão para as variáveis de idade materna, anos de estudos, número de consultas pré-natal e estatura. Para região, cor da pele, fonte de pagamento, situação conjugal, paridade e tipo de parto foram expressas em proporções.

Na análise das medidas de GPG seriais, foram construídos quatro modelos ajustados separados para cada faixa de IMC pré-gestacional, utilizando o modelo aditivo generalizado para posição, escala e forma (GAMLSS), que permite modelagem flexível da distribuição da variável dependente GPG e da dependência de todos os parâmetros da distribuição da variável dependente IG. O GAMLSS ao utilizar a premissa distributiva da família de distribuição Box-Cox t (BCT), permite estimar percentis extremos com mais precisão (BORGHI *et al.*, 2006; RIGBY, ROBERT A.; STASINOPOULOS, 2006; SANTOS *et al.*, 2018; STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, 2007, 2010). No padrão do GAMLSS para o método BCT no ajuste de mu (média) e nu (assimetria) a função de ligação é identidade e para sigma (variância) e tau (curtose) a função de ligação é log (JOHANSSON *et al.*, 2016; STASINOPOULOS, M.; RIGBY; AKANTZILIOTOU, 2008).

Para o IMC de baixo peso, a mediana, a variância, a assimetria e a curtose do modelo de ganho de peso foram ajustados pela função *spline* beta penalizado (pb) - termo aditivo para suavização da variável IG, segundo número de pontos de quebra. Para as demais faixas de IMC utilizou-se a função base *spline* cúbica (bs) – termo aditivo para modelar a IG, e graus de liberdade. Uma constante foi aplicada para eliminar valores negativos que não podem ser transformados em log.

Para avaliar a qualidade dos ajustes dos modelos foram testadas a normalidade dos resíduos com quatro gráficos: a) resíduos contra o modelo BCT, b) resíduos contra a variável independente (IG), c) estimativa de resíduos de densidade de Kernel e d) Q-Q *plot* normal. Também foi possível observar uma estatística resumo para as distribuições dos resíduos, para avaliar o pressuposto de normalidade padrão destes, com valores de média e coeficiente de assimetria próximos a 0, variância e coeficiente de correlação de Filliben próximos a 1 e coeficiente de curtose próximo a 3.

Os *worm plot's*, com intervalos da variável independente (IG), podem identificar os intervalos em que os dados não se ajustaram adequadamente nos modelos. De forma quantitativamente, os ajustes pelos coeficientes e valores absolutos, para  $\hat{\beta}_1$  [1] e  $\hat{\beta}_2$  [2] devem

ser  $< 0,1$ ,  $\hat{\beta}_3 [3] < 0,05$  e  $\hat{\beta}_4 [4] < 0,03$ , caso excedam esses valores, considera-se o modelo desajustado nos intervalos correspondentes aos intervalos da IG, com diferença entre os modelos residuais empíricos e teóricos da média, variância, assimetria e curtose (STASINOPOULOS, M.; RIGBY; AKANTZILIOTOU, 2008). As estatísticas Q permitem avaliar possíveis inadequações dos modelos para  $\mu$ ,  $\sigma$ ,  $\nu$  e  $\tau$  através dos valores de  $|Z|$ , que se estiverem acima de 2, são indicativos de inadequações. Os modelos e as estatísticas podem ser observados no material suplementar.

Os percentis selecionados de ganho de peso para idade gestacional (10°, 30°, 50°, 70°, 90°) foram estimados através da transformação reversa das configurações dos modelos suavizados. Para a proposta dos percentis, optou-se por apresentar valores de GPG a partir da 6ª semana gestacional, como no estudo de Hutcheon e colaboradores em 2013 para todas as faixas de IMC pré-gestacional (HUTCHEON *et al.*, 2013). Informações de peso que diferiram muito entre a consulta anterior e posterior, segundo avaliação clínica, foram revisadas e caso não fosse um erro de digitação, não foram incluídas nas análises.

Os programas utilizados neste estudo foram os programas R (pacote GAMLSS) para gerar os modelos e SPSS versão 21 para caracterização da amostra.

## Resultados

A base de dados continua 23.955 mulheres e destas, 15.125 mulheres dispunham de cartão de pré-natal da gestante, conforme representadas na Figura 1. A tabela suplementar 1, apresenta as características das mulheres excluídas da amostra, por não terem cartão de pré-natal da gestante, na entrevista.

A Tabela 1 apresenta as características das mulheres, após serem aplicados os critérios de inclusão e a exclusão das mulheres, obteve-se um total de 5.193 mulheres no estudo. A média de idade das mulheres foi 27,27 anos (DP: 5,27), 10,18 anos de estudo (DP: 3,40) e estatura média de 159,67cm (DP:8,65). A maioria era da região Sudeste (n=2.172, 41,83%); de cor de pele parda (n=2.676; 51,53%), com história obstétrica de um e dois partos anteriores (n= 2.491, 47,97%) e parto cesáreo (n=2.840;54,69%) (Tabela 1). Em relação ao IMC pré-gestacional – 410 (7,89%) eram baixo peso, 3.351 (64,53%) eutróficas, 1.067 (20,55%) sobrepeso e 365 (7,03%) obesas (dados não apresentados).

O total de informações disponíveis de GPG foi de 35.116, sendo que 2.730 (7,77%), 22.550 (64,22%), 7.315 (20,83%) e 2.521 (7,18%) correspondiam ao IMC de baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade, respectivamente (Tabela 1).

Figura 1: Diagrama da amostra.

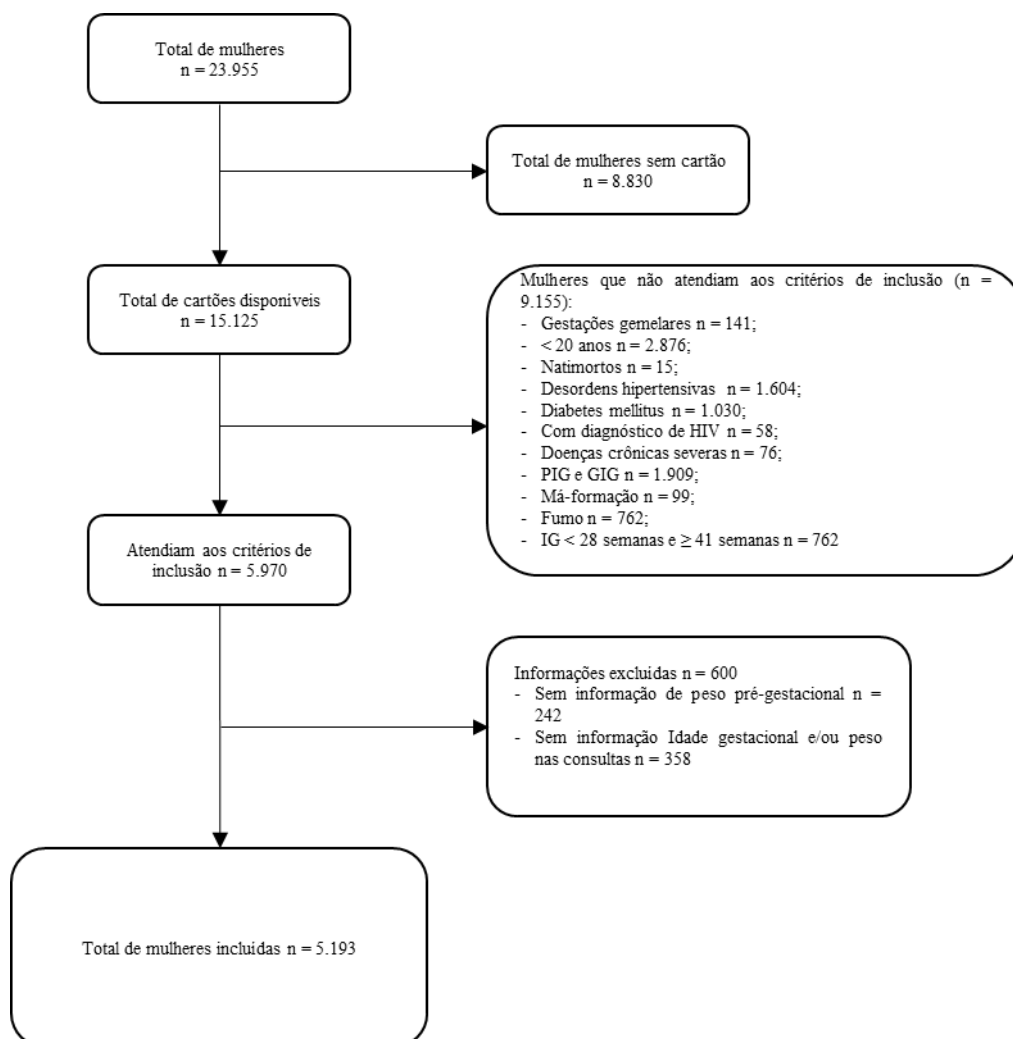




Tabela 1: Características das 5.193 mulheres que atenderam aos critérios de inclusão do estudo. Brasil 2011 - 2012.

n	5.193	
Idade materna, anos, média (DP)	27,27	5,27
Anos de estudo, anos, média (DP)	10,18	3,40
Número de consultas, média (DP)	7,40	2,46
Estatura (cm), média (DP)	159,67	8,65
IMC (kg/m <sup>2</sup> )		
Baixo peso (<18,5), kg/m <sup>2</sup> , média (DP)	17,40	1,01
Normal (18,5 - 24,9), kg/m <sup>2</sup> , média (DP)	21,87	1,70
Sobrepeso (25,0 - 29,9), kg/m <sup>2</sup> , média (DP)	26,95	1,35
Obesidade (>30,0), kg/m <sup>2</sup> , média (DP)	33,24	3,18
Região		
Sudeste, n (%)	2.172	41,83
Nordeste, n (%)	1.136	21,88
Sul, n (%)	1.012	19,49
Norte, n (%)	449	8,65
Centro-Oeste, n (%)	424	8,16
Cor		
Parda, n (%)	2.676	51,53
Branca, n (%)	2.065	39,77
Preta, n (%)	356	6,86
Amarela, n (%)	70	1,35
Indígena, n (%)	25	0,48
Fonte pagamento		
Pública, n (%)	3.795	73,08
Privada, n (%)	1.398	26,92
Situação conjugal		
Com companheiro, n (%)	4.490	86,46
Sem companheiro, n (%)	703	13,54
Paridade		
Primípara, n (%)	2.224	42,83
1 a 2 parto anterior, n (%)	2.491	47,97
3 ou mais partos anteriores, n (%)	478	9,20
Tipo de parto		
Cesáreo, n (%)	2.840	54,69
Vaginal, n (%)	2.353	45,31

A Figura 2 representa os gráficos das estimativas do ganho de peso gestacional segundo IG, para cada faixa de IMC pré-gestacional, com seus respectivos percentis ajustados e selecionados a saber – P10, P30, P50, P70 e P90.

No primeiro trimestre (até a 13ª semana), para todas as faixas de IMC, a mediana (P50), não apresentou uma trajetória linear, entretanto, a partir do segundo semestre (14ª semana), foi possível observar uma trajetória tendendo à linearidade e uma inclinação maior, comparada ao primeiro trimestre.

No segundo e terceiro trimestres observou-se um aumento mais expressivo na taxa de GPG, com exceção para obesidade, que se mostrou mais linear ao longo da gestação e com uma taxa de ganho ponderal menor, comparado às demais faixas. No percentil mais baixo (P10) houve perda de peso até as primeiras semanas do segundo trimestre em todos os gráficos e, no gráfico de obesidade, a perda manteve-se no P10 até o terceiro trimestre (Figura 2).

No gráfico de IMC para baixo peso, todos os percentis apresentaram uma taxa de GPG mais lenta no primeiro trimestre e maiores nos subsequentes. Para o IMC de eutrofia, o P90 apresentou uma taxa maior de GPG nas primeiras 13 semanas, diferente dos demais percentis, mas a partir do segundo trimestre, acompanhou o P50. Para o IMC de sobrepeso, todos percentis acompanharam a trajetória do P50. O gráfico de obesidade, mostra um aumento próximo a uma trajetória linear para o P50 ao longo das semanas, com uma taxa de GPG maior no segundo e terceiro trimestre (Figura 2).

Nas tabelas de percentis ajustados e selecionados do ganho de peso pela idade gestacional, ao avaliar a mediana (P50), na estimativa de ganho de peso ao final das 13 semanas e com 40 semanas tem-se: para o IMC de baixo peso 2,40kg e 14,54kg, no IMC normal 1,84kg e 13,91kg, para o sobrepeso 1,60kg e 12,49kg e nas estimativas para o IMC de obesidade a mediana foi de 1,28kg e com 40 semanas 9,93kg (Tabelas Suplementares 2 – 5).

Na Figura 3 estão expostos quatro gráficos para verificação dos resíduos. É possível verificar que para todas as faixas de IMC, os resíduos parecem ter uma distribuição aleatória, o que é desejável. A qualidade do ajuste pode ser confirmada pelas medidas resumo das distribuições dos resíduos, para as quais todas as faixas de IMC, as médias e os coeficientes de assimetria foram próximos a 0; as variâncias e os coeficientes de Filliben próximos a 1, e os coeficientes da curtose próximos a 3 (material suplementar). As estatísticas Q e os valores de  $\hat{\beta}$  podem ser visualizadas no material suplementar, onde constam os modelos. Os modelos que melhor se ajustaram para o GPG, segundo IG, ao utilizar o GAMLSS e a distribuição Box-Cox t foram descritos no material suplementar.

A figura 4 são os gráficos worm plot que demonstram mais claramente os ajustes. São 12 gráficos que representam as 12 faixas da IG, para cada IMC pré-gestacional. Como a maioria dos estão situados dentro da região delimitada pelo intervalo de confiança 95%, mostram um bom ajuste para os modelos que utilizam Box-Cox t.

Figura 2: Percentis ajustados para ganho de peso gestacional ao longo da gestação, estimado segundo o modelo Box-Cox t, para IMC de baixo peso, normal, sobrepeso e obesidade. Brasil 2011-2012.

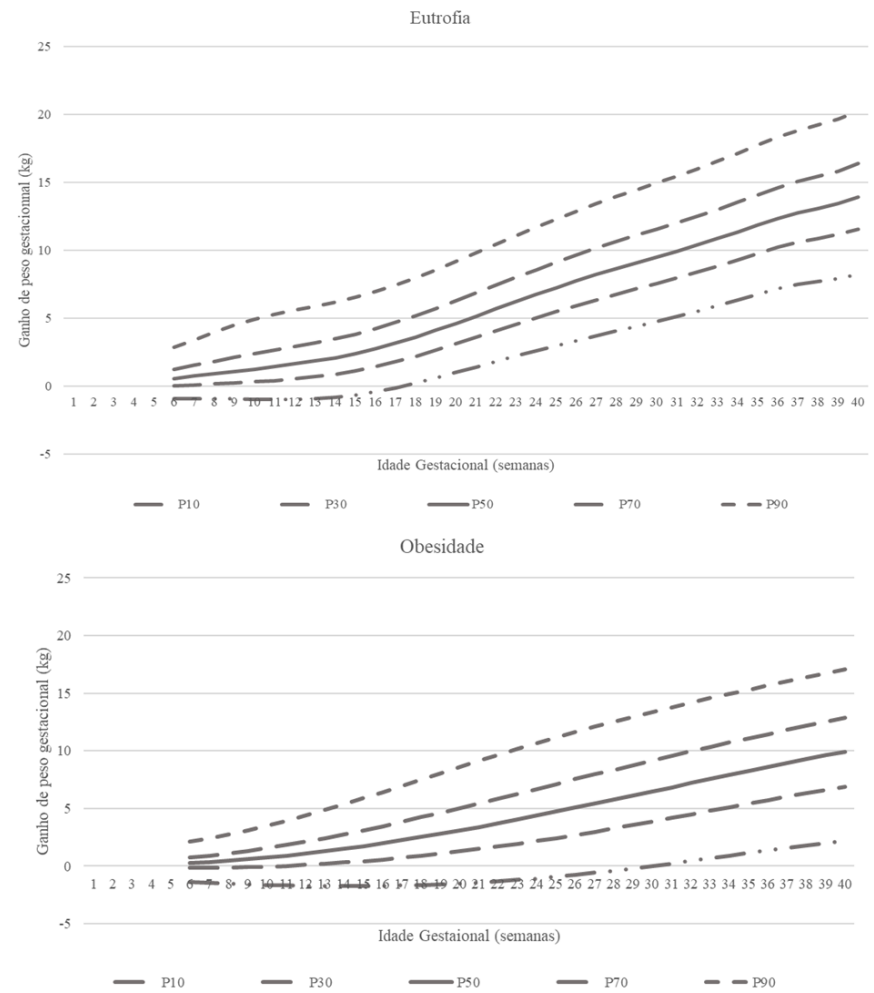
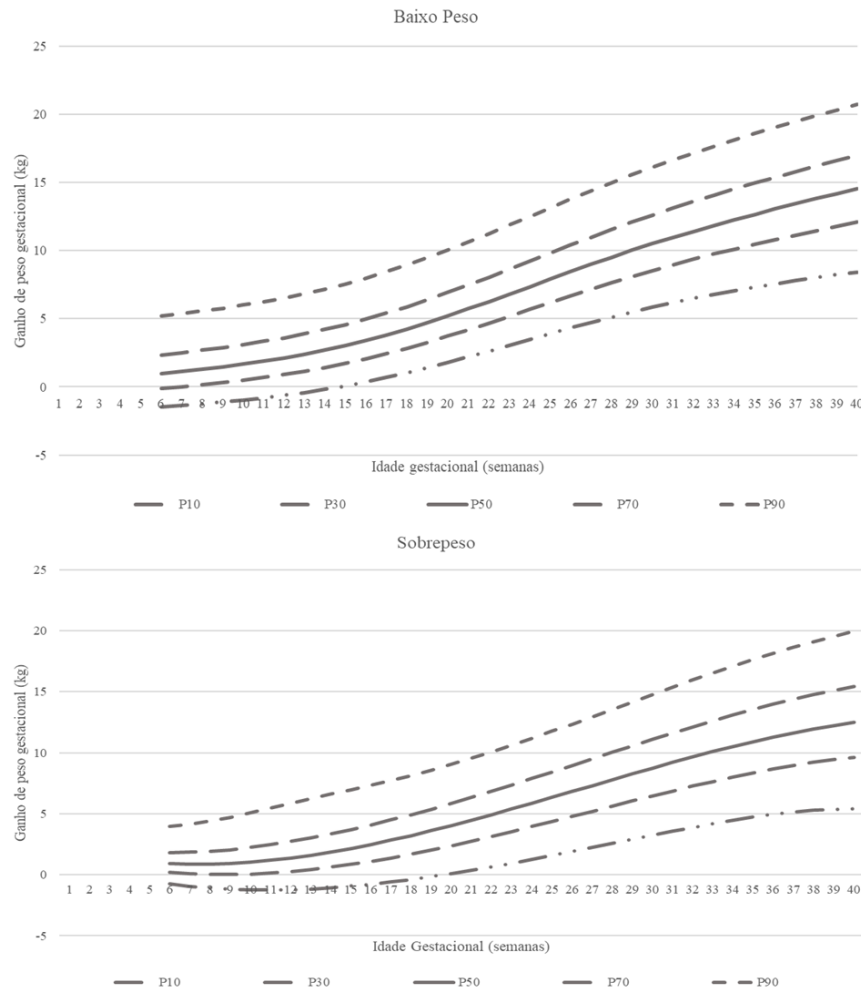


Figura 3: Os resíduos normalizados do modelo BCT, (a) contra os valores ajustados, b) contra a variável x explicativa (idade gestacional), c) estimativa de resíduos de densidade Kernel, d) Q-Q plot normal. (IMC <math><18,5\text{kg/m}^2</math>). Sendo 1) IMC baixo peso. 2) IMC normal; 3) IMC sobrepeso; 4) IMC obesidade. Brasil 2011-2012.

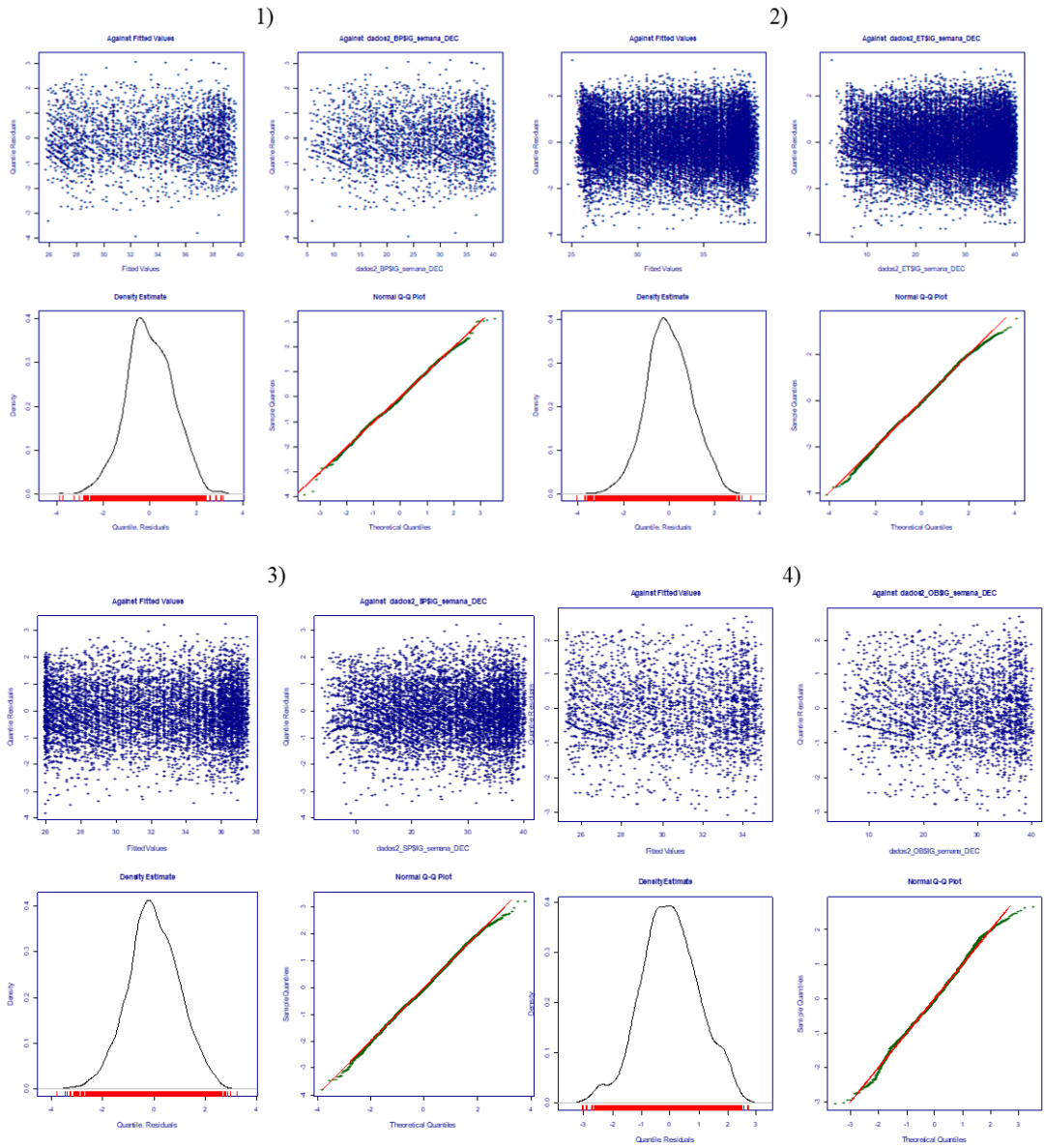
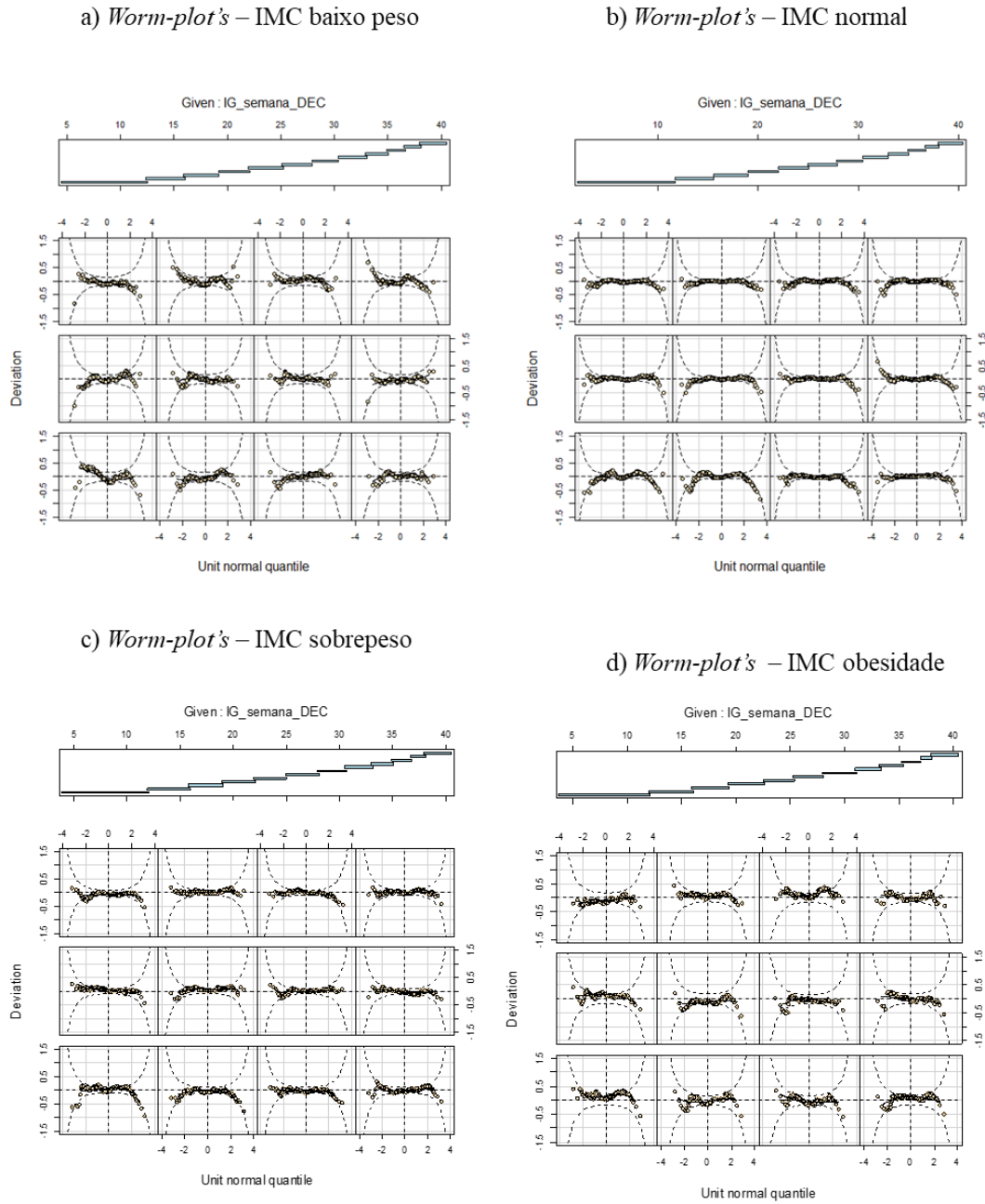


Figura 4: *Worm plot's* dos modelos ajustados com a distribuição BCT em 12 faixas do intervalo da idade gestacional. Brasil 2011-2012.



## Discussão

Neste estudo foram desenvolvidas representações gráficas que descrevem GPG para idade gestacional e para as faixas de IMC de baixo peso, normal, sobrepeso e obesidade, associadas a mulheres sem grandes riscos clínicos identificados e com bons desfechos maternos e da criança. Os gráficos podem ser uma boa ferramenta para controlar o GPG em análises em que os desfechos da gestação sejam dependentes da IG, pois esta, é considerada uma variável de confusão. Além disso, podem auxiliar no cuidado pré-natal, no acompanhamento do GPG. Os percentis diferiram entre as faixas de IMC e, para todas estas faixas demonstraram uma taxa de GPG maior a partir da primeira metade do segundo semestre. Os modelos foram adequados segundo as análises de resíduos apresentados.

Os percentis selecionados e ajustados deste trabalho, para as 40 semanas gestacionais, estimados pelo BCT, tiveram resultados semelhantes aos percentis para GPG total provenientes do estudo de Brandão e colaboradores (2020), que também utilizaram dados da Pesquisa Nascido no Brasil (BRANDÃO; PADILHA; *et al.*, 2020). As diferenças existentes nos externos podem ter relação com os métodos aplicados para gerar as estimativas dos percentis segundo idade gestacional. Neste estudo não foi feito um ajuste em relação a possível diferença entre o último peso registrado no cartão e a estimativa do peso no parto. Além disso o método aqui adotado, é o GAMLSS, que apresentou um bom ajuste de modelo para o tratamento dos dados seriais e este ajuste, pode representar uma relação acurada entre o GPG e a saúde materna e da criança.

O GAMLSS assume observações independentes da variável resposta, dada a variável explicativa. Além disso, apresenta maior precisão para os percentis mais externos e é mais flexível por permitir modelar mediana, variância, assimetria e curtose, o que é importante para medidas seriais de peso, devido a maior variabilidade do ganho de peso com o avançar da idade gestacional (SANTOS *et al.*, 2018; STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, 2010). Santos e colaboradores (2018) ao proporem gráficos para GPG utilizaram o mesmo modelo e encontraram bons ajustes (SANTOS *et al.*, 2018).

O número de percentis e gráficos desenvolvidos e publicados para o acompanhamento de ganho de peso, durante a gestação, é limitado e concentrado, em populações diferentes do Brasil (HUANG *et al.*, 2019; JOHANSSON *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2018). O estudo de Huang e colaboradores (2019) desenvolveram os gráficos para mulheres chinesas saudáveis, no entanto, as faixas de IMC utilizadas eram específicas para a população chinesa. Johansson e colaboradores (2016) formularam gráficos para a população da Suécia para todas as faixas de IMC, incluindo as classes de obesidade, a população do estudo foi composta por mulheres de

gestação a termo, sem anormalidades, sem diabetes e hipertensão pré-existentes. No entanto, os autores relatam que não sabem até que ponto, os gráficos são apropriados a outros países e outras populações (JOHANSSON *et al.*, 2016). No entanto todos esses trabalhos apresentaram trajetória similar a encontrada neste estudo.

Santos e colaboradores (2018) utilizando diversas coortes da Europa, América do Norte e Oceania, para a formulação dos gráficos para GPG pela idade gestacional, incluiu mulheres sem distúrbios hipertensivos e diabetes, com partos a termo e apenas crianças adequadas para a idade gestacional. No entanto, embora utilizassem uma grande quantidade de estudos de diversas nacionalidades, sugerem que seus dados possam ser generalizados apenas para populações ocidentais e de ascendência do norte da Europa, e que devem ser elaborados gráficos específicos para populações de média e baixa renda e de diferentes etnias (SANTOS *et al.*, 2018). Mesmo utilizando o mesmo método e distribuição, os gráficos deste, não apresentaram trajetória linear. Os autores relatam que a não linearidade pode ser devido à fatores biológicos, visto que o GPG reflete múltiplos componentes maternos e fetais (SANTOS *et al.*, 2018)

As recomendações do IOM (2013) são as mais avaliadas entre os estudos e as mais adotadas no mundo, inclusive no Brasil (2013), para o acompanhamento do GPG, pela falta de referências locais (BRASIL, 2013; IOM, 2013). Comparado aos resultados aqui apresentados, a mediana (P50) no primeiro trimestre para todas as faixas de IMC estava dentro ou próximo das recomendações do IOM, Na 40<sup>a</sup> semana, o P50 estava dentro das faixas recomendadas pelo IOM no IMC de baixo peso e normal, já para sobrepeso e obesidade a mediana ficou acima do limite superior. Sendo estes achados consistentes com outros estudos (HUANG *et al.*, 2019; JOHANSSON *et al.*, 2016), mostrando que nas maiores faixas de IMC há uma propensão maior de mulheres, mesmo sendo de menor risco, a ganharem fora das recomendações do IOM, sendo essas faixa de GPG possivelmente estreita.

Alguns autores colocam que uma explicação para faixas menores do IOM, é que suas recomendações são resultado de uma análise de estudos sobre a associação do GPG e vários resultados adversos para saúde materna e da criança, como a retenção de peso no pós-parto e estimativas de faixas que os riscos foram minimizados (HUTCHEON *et al.*, 2017; JIN *et al.*, 2019; JOHANSSON *et al.*, 2016).

O Intergrowth 21<sup>st</sup> (2016) usou dados de gestantes saudáveis e isentas de grandes riscos médicos, nutricionais ou sociais e ambientais. Formulando gráficos e percentis para mulheres com IMC normal e desfechos perinatais saudáveis (CHEIKH ISMAIL *et al.*, 2016b). O P50 na



14<sup>a</sup> semana do Intergrowth 21<sup>st</sup> teve ganho muito abaixo do apresentado aqui, mas com 40 semanas os valores foram similares para ambos os estudos em todos os percentis.

O ganho ponderal na gravidez pode apresentar uma variação considerável entre os três trimestres. É conhecida a relação entre o GPG e o peso ao nascer, mas não se tem um consenso sobre os efeitos do ganho de peso no terceiro e no segundo trimestre com o peso ao nascer, por exemplo. Hasan e colaboradores relataram que o inadequado ganho de peso no terceiro trimestre aumenta o risco para restrição do crescimento intrauterino (HASAN; KHAN; AHMED, 2019). Drehmer e colaboradores (2013) encontraram associação do GPG insuficiente com crianças PIG e o ganho excessivo com crianças grandes para a idade gestacional, no segundo trimestre. No terceiro trimestre, o GPG excessivo associou-se ao nascimento pré-termo e à cesariana (DREHMER *et al.*, 2013).

Os percentis selecionados e ajustados, neste estudo, apresentaram uma perda de peso nos percentis mais baixos que pode ser decorrente de uma variabilidade, pela quantidade de informações disponíveis. Mas segundo Hutcheon e colaboradores, a perda de peso é esperada em mulheres com sobrepeso e obesidade, principalmente quanto mais severa se torna a obesidade (HUTCHEON *et al.*, 2015). No entanto, não há evidências que comprovem benefícios da perda de peso na gestação, em nenhuma das faixas de IMC.

Neste trabalho, optou-se pela utilização do peso pré-gestacional referido pela mulher, assumindo a possibilidade de erro, visto que as mulheres tendem a subestimar o peso, o que consequentemente pode levar a uma superestimação dos percentis selecionados. Entretanto, os registros destas informações são muito raros de serem obtidos, fato que aponta falha na assistência, pois os dados disponíveis na prática clínica durante o pré-natal, servem de referência para a avaliação do estado nutricional antropométrico da mulher na gestação e, consequentemente, na programação e no acompanhamento do ganho de peso. Além disso, essa escolha também permitiu ter maior quantidade de informação, além de estimar percentis para o primeiro trimestre.

Os métodos disponíveis para avaliação da idade gestacional podem conter erros, levando a uma imprecisão nos percentis. No entanto, apesar da ultrassonografia (USG) no primeiro trimestre da gestação ser a mais recomendada (BRASIL, 2013), a da data da última menstruação (DUM), ainda é utilizada devido à dificuldade de acesso à USG no período adequado entre a 10<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> semana de gestação (CAUGHEY; NICHOLSON; WASHINGTON, 2008). Os dados deste estudo foram obtidos do cartão de pré-natal da gestante e desta forma, o método usado pelo profissional de saúde no cálculo da IG nas consultas, não era informado.

Ainda que as previsões obtidas possam não ser exatas, pelo fato de não ter informações sobre retenção de peso no pós-parto, e mesmo não sendo um estudo prospectivo, o presente estudo tem uma amostra consideravelmente grande da população brasileira, com dados do peso materno, ao longo da gestação e provenientes de um único estudo. Grande parte dos estudos que abordam GPG total, diferente do apresentado aqui, com um total de 4 gráficos de GPG pela IG e pelo IMC pré-gestacional.

### **Conclusão**

Neste estudo com dados de gestantes brasileiras de diferentes regiões, representa um relevante instrumento para a melhoria de desfechos obstétricos da mulher e da criança. Para os estudos epidemiológicos os dados podem ser usados para avaliar as associações ente o ganho de peso na gestação e desfechos maternos e da criança, sendo uma ferramenta para auxiliar na identificação e no monitoramento das mulheres que possuem maior risco de saúde no pré-natal e assim pensar em estratégias de intervenção que permita a modificação de hábitos não favoráveis a saúde. Estudos de validação são necessários, considerando-se que este estudo utilizou dados provenientes de uma população com desfechos maternos e da criança de baixo risco.

## Material Suplementar

Tabela suplementar 1: Características maternas de mulheres do estudo nascer no Brasil, excluídas da amostra pela ausência do cartão de pré-natal da gestante. Brasil 2011 – 2012.

Características Maternas	Mulheres sem cartão		Mulheres com cartão		P-valor*
	n (8.830)	%	n (15.125)	%	
<b>Região</b>					
Nordeste	2.490	28,2	3.619	23,9	
Sudeste	2.045	23,2	5.982	39,6	
Norte	1.426	16,1	1.468	9,7	<0,001
Centro-Oeste	1.663	18,8	1.120	7,4	
Sul	1.206	13,7	2.936	19,4	
<b>Tipo de pagamento</b>					
Pública	5.578	63,2	12.056	79,7	<0,001
Privada	3.252	36,8	3.069	20,3	
<b>Idade materna (anos)</b>					
12 a 19	1.452	16,4	2.893	19,1	
20 a 34	6.242	70,7	10.675	70,6	<0,001
≥ 35	1.129	12,8	1.555	10,3	
<b>Cor da pele</b>					
Parda	4.942	56,0	8.171	54,0	
Branca	3.110	35,2	5.503	36,4	
Preta	651	7,4	1.210	8,0	0,015
Amarela	94	1,1	171	1,1	
Indígena	26	0,3	68	0,4	
<b>IMC pré-gestacional (kg/m<sup>2</sup>)</b>					
Baixo peso (<18,5)	778	8,8	1.230	8,1	
Eutrofia (18,5 - 24,9)	5.323	60,3	8.993	59,5	<0,001
Sobrepeso (25 - 29,9)	2.009	22,8	3.430	22,7	
Obesidade (≥ 29,9)	720	8,2	1.472	9,7	

\*teste do  $\chi^2$

Tabela Suplementar 2: Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de baixo peso, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).

<b>Baixo peso (IMC &lt; 18,5kg/m<sup>2</sup>)</b>						
<b>Ganho de peso (kg)</b>						
<b>Percentis</b>						
<b>n</b>	<b>Idade gestacional (semanas)</b>	<b>P10</b>	<b>P30</b>	<b>P50</b>	<b>P70</b>	<b>P90</b>
18	6	-1,45	-0,12	0,98	2,34	5,20
21	7	-1,35	0,01	1,13	2,51	5,38
27	8	-1,24	0,15	1,29	2,68	5,56
29	9	-1,11	0,31	1,47	2,88	5,77
32	10	-0,97	0,48	1,66	3,10	6,00
49	11	-0,81	0,68	1,88	3,34	6,25
49	12	-0,62	0,90	2,13	3,60	6,53
59	13	-0,42	1,14	2,40	3,89	6,84
66	14	-0,19	1,42	2,70	4,22	7,18
72	15	0,07	1,72	3,03	4,58	7,56
75	16	0,36	2,05	3,40	4,97	7,98
63	17	0,68	2,43	3,80	5,41	8,44
73	18	1,03	2,83	4,24	5,88	8,94
65	19	1,40	3,26	4,71	6,39	9,48
71	20	1,79	3,72	5,21	6,92	10,05
88	21	2,20	4,19	5,72	7,47	10,64
71	22	2,62	4,68	6,26	8,04	11,25
77	23	3,05	5,18	6,80	8,63	11,87
77	24	3,48	5,68	7,35	9,22	12,50
77	25	3,90	6,19	7,90	9,81	13,13
76	26	4,32	6,68	8,45	10,40	13,76
96	27	4,73	7,17	8,99	10,98	14,38
97	28	5,13	7,65	9,51	11,54	14,98
78	29	5,50	8,11	10,02	12,09	15,56
93	30	5,85	8,54	10,50	12,61	16,11
88	31	6,18	8,96	10,97	13,11	16,65
104	32	6,49	9,36	11,41	13,60	17,16
89	33	6,78	9,74	11,85	14,07	17,65
102	34	7,06	10,11	12,26	14,52	18,13
141	35	7,32	10,47	12,67	14,96	18,59
141	36	7,57	10,81	13,06	15,38	19,04
157	37	7,80	11,14	13,44	15,80	19,48
157	38	8,02	11,47	13,81	16,21	19,90
97	39	8,23	11,78	14,18	16,61	20,32
50	40	8,42	12,10	14,54	17,00	20,73

Tabela Suplementar 3: Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de normal, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).

Normal (IMC 18,5 - 24,9kg/m <sup>2</sup> )						
Ganho de peso (kg)						
Percentis						
n	Idade gestacional (semanas)	P10	P30	P50	P70	P90
166	6	-0,94	-0,01	0,56	1,23	2,83
227	7	-0,92	0,07	0,73	1,52	3,41
279	8	-0,94	0,15	0,90	1,81	3,97
317	9	-0,96	0,23	1,07	2,09	4,49
349	10	-0,99	0,31	1,24	2,37	4,93
414	11	-1,01	0,40	1,42	2,63	5,29
406	12	-0,99	0,52	1,62	2,90	5,59
486	13	-0,94	0,67	1,84	3,18	5,87
523	14	-0,83	0,86	2,09	3,48	6,17
487	15	-0,67	1,11	2,39	3,83	6,53
547	16	-0,43	1,42	2,74	4,22	6,95
565	17	-0,13	1,78	3,15	4,68	7,44
582	18	0,21	2,19	3,61	5,17	7,98
570	19	0,59	2,63	4,10	5,71	8,56
576	20	0,99	3,10	4,61	6,27	9,17
648	21	1,40	3,58	5,14	6,84	9,80
631	22	1,80	4,06	5,68	7,43	10,43
612	23	2,20	4,54	6,21	8,00	11,06
630	24	2,59	5,01	6,73	8,57	11,68
692	25	2,97	5,47	7,24	9,12	12,28
672	26	3,34	5,92	7,73	9,65	12,87
679	27	3,70	6,35	8,20	10,16	13,43
649	28	4,05	6,76	8,65	10,65	13,96
678	29	4,40	7,16	9,08	11,11	14,47
747	30	4,74	7,55	9,50	11,56	14,96
713	31	5,10	7,94	9,92	12,01	15,46
760	32	5,48	8,36	10,36	12,48	15,98
850	33	5,89	8,80	10,84	12,99	16,54
882	34	6,33	9,28	11,35	13,53	17,15
979	35	6,77	9,77	11,87	14,09	17,76
1197	36	7,16	10,21	12,35	14,61	18,33
1391	37	7,48	10,58	12,75	15,05	18,81
1355	38	7,71	10,87	13,09	15,43	19,22
836	39	7,93	11,17	13,44	15,83	19,65
375	40	8,22	11,56	13,91	16,36	20,23

Tabela Suplementar 4: Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de sobrepeso, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).

<b>Sobrepeso (IMC 25,0 - 29,9kg/m<sup>2</sup>)</b>						
<b>Ganho de peso (kg)</b>						
<b>Percentis</b>						
<b>n</b>	<b>Idade gestacional (semanas)</b>	<b>P10</b>	<b>P30</b>	<b>P50</b>	<b>P70</b>	<b>P90</b>
54	6	-0,73	0,21	0,92	1,83	3,94
77	7	-0,94	0,09	0,86	1,84	4,13
80	8	-1,09	0,03	0,86	1,91	4,39
85	9	-1,19	0,02	0,92	2,04	4,70
108	10	-1,24	0,05	1,02	2,22	5,06
123	11	-1,25	0,14	1,18	2,45	5,44
144	12	-1,23	0,26	1,37	2,72	5,84
149	13	-1,16	0,42	1,60	3,03	6,23
169	14	-1,06	0,62	1,87	3,36	6,61
159	15	-0,93	0,85	2,17	3,72	6,97
182	16	-0,77	1,11	2,49	4,10	7,33
185	17	-0,59	1,39	2,84	4,50	7,71
203	18	-0,39	1,70	3,22	4,93	8,12
163	19	-0,16	2,03	3,61	5,38	8,56
206	20	0,09	2,38	4,03	5,85	9,03
217	21	0,36	2,75	4,47	6,33	9,53
216	22	0,64	3,13	4,92	6,84	10,06
176	23	0,94	3,53	5,38	7,36	10,61
201	24	1,25	3,94	5,85	7,88	11,18
227	25	1,57	4,36	6,33	8,42	11,76
218	26	1,90	4,78	6,82	8,96	12,35
214	27	2,23	5,20	7,30	9,50	12,96
202	28	2,57	5,63	7,79	10,04	13,56
226	29	2,91	6,05	8,27	10,57	14,17
242	30	3,24	6,46	8,74	11,10	14,77
270	31	3,57	6,87	9,20	11,62	15,37
233	32	3,88	7,26	9,65	12,13	15,96
236	33	4,18	7,64	10,09	12,62	16,53
299	34	4,46	8,01	10,51	13,09	17,09
347	35	4,72	8,35	10,90	13,55	17,63
387	36	4,94	8,67	11,28	13,98	18,15
449	37	5,13	8,96	11,63	14,38	18,64
456	38	5,28	9,21	11,95	14,76	19,10
267	39	5,37	9,44	12,23	15,10	19,54
122	40	5,39	9,62	12,49	15,42	19,95

Tabela Suplementar 5: Percentis selecionados e ajustados do ganho de peso gestacional, para mulheres com IMC pré-gestacional de obesidade, segundo idade gestacional específica (Brasil, 2011-2012).

Obesidade (IMC $\geq$ 30,0 kg/m <sup>2</sup> )						
Ganho de peso (kg)						
Percentis						
n	Idade gestacional (semanas)	P10	P30	P50	P70	P90
14	6	-1,39	-0,17	0,29	0,77	2,15
20	7	-1,47	-0,17	0,37	0,92	2,44
37	8	-1,54	-0,14	0,47	1,11	2,76
36	9	-1,60	-0,10	0,59	1,32	3,13
39	10	-1,65	-0,05	0,73	1,56	3,52
36	11	-1,68	0,02	0,90	1,82	3,95
48	12	-1,71	0,10	1,08	2,11	4,41
48	13	-1,73	0,20	1,28	2,43	4,89
57	14	-1,74	0,31	1,50	2,76	5,39
41	15	-1,73	0,44	1,73	3,11	5,90
57	16	-1,72	0,58	1,98	3,47	6,43
72	17	-1,69	0,73	2,24	3,85	6,97
76	18	-1,64	0,90	2,51	4,24	7,51
54	19	-1,58	1,08	2,80	4,64	8,05
58	20	-1,51	1,28	3,10	5,04	8,59
55	21	-1,42	1,48	3,41	5,46	9,13
83	22	-1,32	1,70	3,72	5,87	9,65
79	23	-1,20	1,94	4,05	6,29	10,17
71	24	-1,07	2,18	4,38	6,71	10,67
74	25	-0,92	2,44	4,72	7,12	11,16
79	26	-0,76	2,71	5,07	7,54	11,63
77	27	-0,58	2,99	5,42	7,95	12,09
71	28	-0,39	3,27	5,77	8,36	12,54
75	29	-0,19	3,57	6,13	8,77	12,97
79	30	0,02	3,87	6,48	9,17	13,39
80	31	0,24	4,17	6,84	9,57	13,79
88	32	0,46	4,48	7,20	9,96	14,19
86	33	0,69	4,79	7,56	10,34	14,57
97	34	0,93	5,11	7,91	10,72	14,95
117	35	1,16	5,42	8,26	11,10	15,31
139	36	1,39	5,72	8,61	11,46	15,67
154	37	1,61	6,03	8,95	11,83	16,03
160	38	1,82	6,32	9,28	12,18	16,38
113	39	2,02	6,61	9,61	12,53	16,73
43	40	2,20	6,89	9,93	12,88	17,07

## Modelos de menor AIC para eutróficas, diagnóstico do modelo e estimação dos pontos de corte.

### IMC pré-gestacional Baixo peso

```

> #Baixo Peso
>
>
> mbs_BP_BCT8 <- gamlss(GWG2 ~ pb(IG_semana_DEC, inter=3), sigma.fo = ~pb(IG_semana_DEC, inter=3), nu.formula = ~pb(IG_semana_DEC), + data = dados2_BP, family = BCT, method = mixed(30, 100), trace = FALSE)
>
>
> summary(mbs_BP_BCT8)
*****
Family: c("BCT", "Box-Cox t")

Call:
gamlss(formula = GWG2 ~ pb(IG_semana_DEC, inter = 3), sigma.formula = ~pb(IG_semana_DEC, inter = 3), nu.formula = ~pb(IG_semana_DEC), family = BCT, data = dados2_BP, method = mixed(30, 100), trace = FALSE)
'

Fitting method: mixed(30, 100)
-----
Mu link function: identity
Mu Coefficients:
              Estimate Std. Error t value
(Intercept)  21.797077   0.179188  121.64
pb(IG_semana_DEC, inter = 3)  0.446050   0.007308   61.03
Pr(>|t|)
(Intercept)          <2e-16 ***
pb(IG_semana_DEC, inter = 3) <2e-16 ***
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
Sigma link function: log
Sigma Coefficients:
              Estimate Std. Error t value
(Intercept)  -2.483695   0.053268  -46.63
pb(IG_semana_DEC, inter = 3)  0.008147   0.001715   4.75
Pr(>|t|)
(Intercept)          < 2e-16 ***
pb(IG_semana_DEC, inter = 3) 2.13e-06 ***
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----
Nu link function: identity
Nu Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -4.21883    0.55665  -7.579 4.75e-14 ***
pb(IG_semana_DEC)  0.12963    0.01905   6.806 1.23e-11 ***
---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
-----

```



Tau link function: log

Tau Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.6112	0.2322	11.24	<2e-16 ***

---

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----  
NOTE: Additive smoothing terms exist in the formulas:

- i) Std. Error for smoothers are for the linear effect only.
- ii) Std. Error for the linear terms maybe are not accurate.

-----  
No. of observations in the fit: 2730  
Degrees of Freedom for the fit: 9.608192  
Residual Deg. of Freedom: 2720.392  
at cycle: 1

Global Deviance: 15013.7  
AIC: 15032.92  
SBC: 15089.72

\*\*\*\*\*

Summary of the Quantile Residuals

mean	=	6.277523e-05
variance	=	0.999665
coef. of skewness	=	-0.01702283
coef. of kurtosis	=	2.996193
Filliben correlation coefficient	=	0.9991084

\*\*\*\*\*

> par(newpar\_BP2)

> x11(width = 10, height = 10)

> Q.stats(mbs\_BP\_BCT8, xvar = dados2\_BP\$IG\_semana\_DEC, n.inter = 12)

Tabela suplementar 6: Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 4,50 e 40,50 semanas gestacionais, para

IMC	pré-gestacional		de		baixo peso.	
IG (semanas)	Z1	Z2	Z3	Z4	Agostino K2	N
4,50 -- 12,50	-0,184408220	-1,652101340	1,337518550	1,03106669	2,85205440	230
12,50 -- 16,07	-0,355518510	1,697455680	0,109306220	-0,45738459	0,22114850	249
16,07 -- 19,21	0,128727980	0,316094310	-1,003242010	-0,17768316	1,03806580	204
19,21 -- 22,07	0,357471020	0,088649910	-0,920842490	0,70218594	1,34101600	230
22,07 -- 25,21	0,388083560	0,860848330	-0,955235870	1,84860297	4,32980850	233
25,21 -- 27,93	-0,237712060	-0,600283440	-0,410632760	0,57898827	0,50384670	219
27,93 -- 30,36	0,149124020	-0,559296670	-0,100520790	0,48319417	0,24358100	228
30,36 -- 33,07	-0,678041280	0,842980640	-0,052955970	0,94784872	0,90122150	257
33,07 -- 35,07	-0,370466140	-1,646636570	0,925801620	-1,64760469	3,57170990	229
35,07 -- 36,64	0,077542960	0,453693170	1,306567410	0,48259541	1,94001670	203
36,64 -- 38,07	1,112646910	-0,174998380	-1,028972180	-0,87880581	1,83108340	256
38,07 -- 40,50	-0,416470190	0,127441660	0,068645780	-2,72571780	7,43424980	192
TOTAL Q, stats	2,548538690	10,807513540	8,377075720	17,83072648	26,20780220	2730
GL Q stats	7,633199800	10,499929300	9,758621900	11,00000000	20,75862190	0
Valor p Q stats	0,948470250	0,415974710	0,569634160	0,08559238	0,18863890	0

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo

Tabela suplementar 7: Coeficientes dos polinômios beta penalizado, para 12 faixas de idade gestacional, para IMC pré-gestacional de baixo peso.

IG (semanas)	$\hat{\beta}_0$ (constante)	$\hat{\beta}_1$ (linear)	$\hat{\beta}_2$ (quadrático)	$\hat{\beta}_3$ (cúbico)	N
4,50 -- 12,50	-0,049602979	-0,110713571	0,037653477	0,008019026	230
12,50 -- 16,07	-0,047279771	0,092413127	0,008626521	-0,008956758	249
16,07 -- 19,21	0,018423825	0,075148115	-0,016583707	-0,007344046	204
19,21 -- 22,07	0,045407888	-0,024085792	-0,021959428	0,009049955	230
22,07 -- 25,21	0,001559187	-0,004144104	-0,009477243	0,019441761	233
25,21 -- 27,93	-0,009580258	-0,060882289	-0,011394082	0,011471834	219
27,93 -- 30,36	0,011641395	-0,044967252	-0,001775403	0,006335742	228
30,36 -- 33,07	-0,043517191	0,004500723	0,001228277	0,010939018	257
33,07 -- 35,07	-0,065343343	-0,030875359	-0,007356110	-0,002804163	229
35,07 -- 36,64	-0,057978217	0,055112407	0,045010086	-0,018000797	203
36,64 -- 38,07	0,073226434	0,049077871	-0,024546482	-0,016425106	256
38,07 -- 40,50	0,002761675	0,112221024	-0,001117433	-0,039526530	192

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo

## IMC pré-gestacional eutrofia

```
> mod_ET_BCT_14.2 <- gamlss(GWG2 ~ bs(IG_semana_DEC, df = 8), sigma.fo =
~bs(IG_semana_DEC, df = 5.5), nu.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 5.8),
+ tau.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 4), + data = dados2_ET, family = BCT, trace = F
ALSE, method = mixed(30, 100))
```

```
summary(mod_ET_BCT_14.2)
```

```
*****
```

```
Family: c("BCT", "Box-Cox t")
```

```
Call: gamlss(formula = GWG2 ~ bs(IG_semana_DEC, df = 8), sigma.formula = ~bs(IG_se
mana_DEC, df = 5.5), nu.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 5.8), tau.formula = ~bs(IG_se
mana_DEC, df = 4), family = BCT, data = dados2_ET, method = mixed(30, 100), trace = FA
LSE)
```

```
Fitting method: mixed(30, 100)
```

```
-----
Mu link function: identity
```

```
Mu Coefficients:
```

	Estimate	std. Error	t value
(Intercept)	24.7666	0.2582	95.906
bs(IG_semana_DEC, df = 8)1	1.4114	0.4179	3.378
bs(IG_semana_DEC, df = 8)2	1.0956	0.2428	4.513
bs(IG_semana_DEC, df = 8)3	5.8422	0.3134	18.641
bs(IG_semana_DEC, df = 8)4	8.8477	0.2778	31.851
bs(IG_semana_DEC, df = 8)5	10.6829	0.3145	33.966
bs(IG_semana_DEC, df = 8)6	13.1286	0.3203	40.988
bs(IG_semana_DEC, df = 8)7	13.5883	0.3715	36.576
bs(IG_semana_DEC, df = 8)8	14.4094	0.4648	31.000

	Pr(> t )
(Intercept)	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)1	0.000732 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)2	6.42e-06 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)3	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)4	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)5	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)6	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)7	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 8)8	< 2e-16 ***

```
---
Signif. codes:
```

```
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
```

Sigma link function: log

Sigma Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)		-3.9292	0.2467	-15.927
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	1	1.4165	0.3275	4.325
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	2	1.5598	0.2283	6.833
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	3	1.7289	0.2583	6.694
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	4	1.6746	0.2472	6.775
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	5	1.7784	0.2508	7.090
		Pr(> t )		
(Intercept)		< 2e-16	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	1	1.53e-05	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	2	8.50e-12	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	3	2.22e-11	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	4	1.28e-11	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.5)	5	1.38e-12	***	

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----  
Nu link function: identity

Nu Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)		-20.080	3.223	-6.230
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	1	18.621	4.059	4.587
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	2	18.822	3.021	6.231
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	3	20.547	3.366	6.104
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	4	19.847	3.167	6.267
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	5	20.465	3.274	6.251
		Pr(> t )		
(Intercept)		4.74e-10	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	1	4.52e-06	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	2	4.73e-10	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	3	1.05e-09	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	4	3.75e-10	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 5.8)	5	4.15e-10	***	

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----  
Tau link function: log

Tau Coefficients:

		Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)		-0.3255	0.3525	-0.924
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	1	2.2949	0.7441	3.084
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	2	2.7192	0.3952	6.881
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	3	2.4482	0.5541	4.419
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	4	3.1268	0.4658	6.712
		Pr(> t )		
(Intercept)		0.35568		
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	1	0.00204	**	
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	2	6.11e-12	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	3	9.98e-06	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 4)	4	1.96e-11	***	

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----

```

No. of observations in the fit: 22550
Degrees of Freedom for the fit: 26
  Residual Deg. of Freedom: 22524
                        at cycle: 1

Global Deviance:      122996.9
                   AIC:      123048.9
                   SBC:      123257.5
*****
*****
Summary of the Quantile Residuals
      mean      = 0.00403757
      variance   = 1.002259
      coef. of skewness = -0.01487544
      coef. of kurtosis  = 2.990266
Filliben correlation coefficient = 0.9993461
*****
*****

```

Tabela suplementar 8: Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 1,98 e 40,45 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de eutrofia

IG(semanas)	Z1	Z2	Z3	Z4	Agostino K2	N
1,98 --11,73	1,42501333	1,29256621	-0,58196710	0,65859830	0,77243740	1908
11,73 --15,59	0,80512500	0,20446700	-0,86383580	0,15160440	0,76919610	1881
15,59 -- 19,02	-0,67428623	-1,11647743	-0,26106860	-0,68175100	0,53294130	2026
19,02 -- 22,02	0,84040419	0,72783336	-0,76055270	-0,76922100	1,17014140	1842
22,02 -- 25,02	-0,31461380	-0,03819488	1,05987530	0,75117790	1,68760400	1927
25,02 -- 27,88	-0,53286112	0,06150921	-0,35406690	0,59808050	0,48306370	1748
27,88 -- 30,45	0,53137781	-0,21651814	-0,79724390	0,13641800	0,65420770	1880
30,45 -- 33,02	0,19015191	0,09942663	0,55647480	-1,33060820	2,08018230	2063
33,02 -- 35,02	-1,10725627	-0,67740601	-0,77768520	0,51292250	0,86788380	1807
35,02 -- 36,73	0,69773360	-0,06430320	-0,31404310	-0,34332490	0,21649510	1814
36,73 -- 38,02	0,57676253	0,78809227	-0,70954710	-0,16907210	0,53204240	2032
38,02 --  40,45	-0,39904673	-0,30052191	0,50267950	0,27097710	0,32611530	1622
TOTAL Q, stats	6,74601526	4,72522205	5,38501730	4,70729310	10,09231040	22550
GL Q stats	3,00000000	8,50000000	6,00000000	7,00000000	13,00000000	0
Valor p Q stats	0,08044917	0,82470782	0,49546140	0,69563310	0,68636900	0

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo.

Tabela suplementar 9: Coeficientes dos polinômios cúbicos, para 12 faixas de idade gestacional para IMC pré-gestacional de eutrofia

IG (semanas)	$\hat{\beta}_0$ (constante)	$\hat{\beta}_1$ (linear)	$\hat{\beta}_2$ (quadrático)	$\hat{\beta}_3$ (cúbico)	N
1,98 --11,73	0,037848625	0,015861843	-0,005228768	3,830490E-03	1908
11,73 --15,59	0,026403718	0,011055434	-0,007127643	-4,034963E-03	1881
15,59 -- 19,02	-0,013336506	-0,008877336	-0,003640028	-4,215141E-03	2026
19,02 -- 22,02	0,02901956	0,02592016	-0,008559738	-4,943003E-03	1842
22,02 -- 25,02	-0,001772496	-0,003724002	0,010227473	2,417244E-03	1927
25,02 -- 27,88	0,005423298	-0,001086393	-0,005324924	3,089448E-03	1748
27,88 -- 30,45	0,018900894	-0,010054501	-0,006378269	8,808975E-04	1880
30,45 -- 33,02	-0,005728563	0,028962466	0,005698779	-7,917641E-03	2063
33,02 -- 35,02	-0,013918158	-0,007221186	-0,001984967	1,880314E-03	1807
35,02 -- 36,73	0,007828334	0,005939919	-0,009735857	-1,459463E-03	1814
36,73 -- 38,02	0,010553732	0,010144384	-0,006522157	-1,77689E-03	2032
38,02 -- 40,45	0,016696364	0,002466023	-0,00595067	2,981575E-05	1622

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo.

**IMC pré-gestacional sobrepeso**

```
> mod_SP_BCT_4 <- gamlss(formula = GWG2 ~ bs(IG_semana_DEC, df =
3),
+                          sigma.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 3), n
u.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 3),
+                          tau.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 3),
family = BCT, data = dados2_SP, method = mixed(30, 100), trace = FALSE
)
> summary(mod_SP_BCT_4)
*****
Family:  c("BCT", "Box-Cox t")

Call:  gamlss(formula = GWG2 ~ bs(IG_semana_DEC, df = 3),
             sigma.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 3), nu.formula = ~bs(IG_se
mana_DEC,
             df = 3), tau.formula = ~bs(IG_semana_DEC, df = 3),
             family = BCT, data = dados2_SP, method = mixed(30,
             100), trace = FALSE)
```

Fitting method: mixed(30, 100)

-----  
Mu link function: identity  
Mu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	26.3282	0.2161	121.815
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	-2.5013	0.5748	-4.351
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	8.5872	0.3679	23.342
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	11.2584	0.3531	31.883
	Pr(> t )		
(Intercept)	< 2e-16	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	1.37e-05	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	< 2e-16	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	< 2e-16	***	

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----  
Sigma link function: log  
Sigma Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	-2.9762	0.1348	-22.081
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	0.9374	0.2914	3.217
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	0.8809	0.1168	7.545
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	1.0427	0.1615	6.458
	Pr(> t )		
(Intercept)	< 2e-16	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	0.0013	**	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	5.06e-14	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	1.13e-10	***	

Signif. codes:

0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

-----  
Nu link function: identity  
Nu Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	-10.147	2.453	-4.137
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	13.147	3.961	3.319
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	9.890	2.057	4.807
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	10.926	2.569	4.253
	Pr(> t )		
(Intercept)	3.56e-05	***	
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	0.000907	***	

```
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2 1.56e-06 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3 2.14e-05 ***
```

```
---
Signif. codes:
```

```
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
Tau link function: log
```

```
Tau Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	1.4232	0.4894	2.908
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	-1.0310	1.4634	-0.705
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	3.2166	1.1315	2.843
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	1.0574	0.8645	1.223

	Pr(> t )
(Intercept)	0.00365 **
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	0.48114
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	0.00449 **
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	0.22128

```
---
Signif. codes:
```

```
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
No. of observations in the fit: 7315
Degrees of Freedom for the fit: 16
Residual Deg. of Freedom: 7299
at cycle: 1
```

```
Global Deviance: 41538.33
AIC: 41570.33
SBC: 41680.69
```

```
*****
```

Summary of the Quantile Residuals

```
mean = 0.0003087352
variance = 0.9982466
coef. of skewness = -0.02533288
coef. of kurtosis = 2.986237
Filliben correlation coefficient = 0.9994856
```

```
*****
```



Tabela suplementar 10: Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 3,93 e 40,50 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de sobrepeso.

IG (semanas)	Z1	Z2	Z3	Z4	Agostino K2	N
3,93 -- 12,07	0,93626012	-0,04534345	-1,52822790	0,32044611	2,43816620	649
12,07 -- 15,93	-1,08686800	0,04440523	-1,49126680	0,20571384	2,26619490	576
15,93 -- 19,07	-0,95686972	-0,49246684	-0,29340270	-1,03441957	1,15610900	619
19,07 -- 22,07	0,18418036	0,42760299	0,72051420	-0,59184437	0,86942050	632
22,07 -- 25,07	1,12690365	-1,22778577	-0,48303270	0,14164537	0,25338400	603
25,07 -- 28,07	1,63802091	0,58814873	0,44210590	0,97218460	1,14060050	641
28,07 -- 30,64	-0,34621376	0,38933729	-0,43981540	-0,24354876	0,25275360	554
30,64 -- 33,07	-0,71751717	-1,19323064	0,61753920	0,42680357	0,56351590	623
33,07 -- 35,07	-2,03065575	0,86160957	-0,83111640	0,01001722	0,69085480	621
35,07 -- 36,78	0,65845553	0,53132168	0,77344630	0,07849040	0,60437990	606
36,78 -- 38,07	0,00117760	-0,82539104	-1,22650370	0,37300552	1,64344440	662
38,07 --  40,50	0,64984926	0,36841758	0,64036300	-0,66732836	0,85539190	529
TOTAL Q, stats	12,57453822	5,69983113	9,37150320	3,36271245	12,7342156	7315
GL Q stats	8,00000000	9,50000000	8,00000000	8,00000000	16,00000000	0
Valor p Q stats	0,127351088	0,80697524	0,3119318	0,90957949	0,6920827	0

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo.

Tabela suplementar 11: Coeficientes dos polinômios cúbicos, para 12 faixas de idade gestacional, para IMC pré-gestacional de sobrepeso.

IG (semanas)	$\hat{\beta}_0$ (constante)	$\hat{\beta}_1$ (linear)	$\hat{\beta}_2$ (quadrático)	$\hat{\beta}_3$ (cúbico)	N
3,93 -- 12,07	0,06266760	0,01831962	-0,02596804	-8,449315E-03	649
12,07 -- 15,93	-0,01889296	0,00043418	-0,02743095	-2,906577E-03	576
15,93 -- 19,07	-0,02629140	0,02321607	-0,00660366	-1,030653E-03	619
19,07 -- 22,07	-0,03140002	0,04510304	0,01593155	-9,508607E-03	632
22,07 -- 25,07	0,04648169	-0,04354499	0,00052615	7,676831E-04	603
25,07 -- 28,07	0,06114671	-0,02042250	-0,00026747	9,444317E-03	641
28,07 -- 30,64	0,00745076	-0,00061449	-0,00163941	3,813604E-03	554
30,64 -- 33,07	-0,04064241	-0,05404450	0,00986257	6,316859E-03	623
33,07 -- 35,07	-0,05303784	0,00975882	-0,01327218	-1,118563E-03	621
35,07 -- 36,78	0,00541085	0,00213064	0,00746404	1,7117100E-03	606
36,78 -- 38,07	0,02243442	-0,02536148	-0,02197528	6,0066180E-05	662
38,07 --  40,50	0,01112810	0,01837105	-0,00154952	-4,288016E-03	529

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo.

### IMC pré-gestacional obesidade

```
mod_OB_BCT_6 <- gamlss(GWG2 ~ bs(IG_semana_DEC, df = 3), sigma.fo = ~bs(IG_s
emana_DEC, df = 3), nu.formula = ~IG_semana_DEC,
+ tau.formula = ~IG_semana_DEC,
+ data = dados2_OB, family = BCT, trace = FALSE, meth
od = mixed(30, 100))
```

```
>
> summary(mod_OB_BCT_6)
```

```
*****
```

```
Family: c("BCT", "Box-Cox t")
```

```
Call: gamlss(formula = GWG2 ~ bs(IG_semana_DEC, df = 3), sigma.formula = ~bs
(IG_semana_DEC, df = 3), nu.formula = ~IG_semana_DEC, tau.formula = ~IG
_semana_DEC, family = BCT, data = dados2_OB, method = mixed(30, 100), trace
= FALSE)
```

```
Fitting method: mixed(30, 100)
```

```
-----
Mu link function: identity
```

```
Mu Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	25.2087	0.2585	97.528
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	0.1047	0.8537	0.123
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	6.0453	0.6201	9.748
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	9.8550	0.5341	18.450

	Pr(> t )
(Intercept)	<2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	0.902
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	<2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	<2e-16 ***

```
----
Signif. codes:
```

```
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
Sigma link function: log
```

```
Sigma Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value
(Intercept)	-4.0340	0.2369	-17.026
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	2.4266	0.4616	5.257
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	2.1615	0.2076	10.414
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	2.2127	0.2684	8.244

	Pr(> t )
(Intercept)	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 3)1	1.58e-07 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 3)2	< 2e-16 ***
bs(IG_semana_DEC, df = 3)3	2.66e-16 ***

```
----
Signif. codes:
```

```
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```
-----
Nu link function: identity
```

```
Nu Coefficients:
```

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-1.33437	0.58935	-2.264	0.023652 *
IG_semana_DEC	0.06760	0.01842	3.669	0.000248 ***

```
----
Signif. codes:
```

```
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

```

Tau link function: log
Tau Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  -0.39952    0.26169  -1.527   0.127
IG_semana_DEC 0.09401    0.01569   5.990 2.39e-09 ***

```

```

---
Signif. codes:
0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

-----
No. of observations in the fit: 2521
Degrees of Freedom for the fit: 12
      Residual Deg. of Freedom: 2509
                        at cycle: 1

```

```

Global Deviance: 14855.93
      AIC: 14879.93
      SBC: 14949.92

```

```

*****

```

#### Summary of the Quantile Residuals

```

              mean = 0.01392879
              variance = 0.9998874
      coef. of skewness = -0.01067568
      coef. of kurtosis = 2.906499
Filliben correlation coefficient = 0.9981727

```

```

*****

```

Tabela suplementar 12: Valores da estatística Q para o modelo ajustado para variável peso gestacional em função da idade gestacional (IG) entre 3,64 e 40,50 semanas gestacionais, para IMC pré-gestacional de obesidade.

IG (semanas)	Z1	Z2	Z3	Z4	Agostino K2	N
3,64 -- 12,07	2,3137179	0,11419124	0,39420146	-1,6865687	2,99990877	223
12,07 -- 16,07	-0,74470348	0,09339799	0,26132739	0,13827932	0,08741318	200
16,07 -- 19,36	-0,1199052	-0,87785285	1,17949439	-0,1897355	1,42720657	214
19,36 -- 22,64	1,2357834	0,58512328	-1,39863344	0,62140269	2,34231681	212
22,64 -- 25,36	1,58393436	-0,32255946	-0,7793832	-0,3560002	0,73417431	208
25,36 -- 28,07	-1,72628413	0,46471202	-0,29116684	-0,09865582	0,0945111	208
28,07 -- 31,07	-0,73645379	-0,62548017	-1,12949282	1,10491566	2,49659265	234
31,07 -- 33,36	0,36260508	-0,96619181	0,25116095	-0,18685699	0,09799736	187
33,36 -- 35,36	-1,42506397	1,26681977	-0,06581696	-0,74939982	0,56593196	210
35,36 -- 37,07	1,28298094	-0,35852781	0,24664122	-0,90119838	0,87299041	244
37,07 -- 38,07	1,11315264	0,99316129	0,9541861	-0,48090989	1,14174543	185
38,07 --  40,50	-0,80816909	-1,13541412	-0,23568328	0,76933082	0,64741653	196
TOTAL Q, stats	19,18125672	6,78842075	6,63330295	6,87490211	13,50820506	2521
GL Q stats	8,00000000	9,50000000	10,00000000	10,00000000	20,00000000	0
Valor p Q stats	0,01391977	0,70405392	0,75955029	0,73719983	0,85453082	0

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo.

Tabela suplementar 13: Coeficientes dos polinômios cúbicos, para 12 faixas de idade gestacional, para IMC pré-gestacional de obesidade.

IG (semanas)	$\hat{\beta}_0$ (constante)	$\hat{\beta}_1$ (linear)	$\hat{\beta}_2$ (quadrático)	$\hat{\beta}_3$ (cúbico)	N
3,64 -- 12,07	0,148540333	0,081375423	0,006434681	-0,027702977	223
12,07 -- 16,07	-0,032551232	0,062511517	0,009907789	-0,012084813	200
16,07 -- 19,36	-0,056027933	-0,016468664	0,021982838	-0,006869688	214
19,36 -- 22,64	0,122034095	-0,000754387	-0,037945703	0,00427737	212
22,64 -- 25,36	0,14453345	-0,010271594	-0,025071776	-0,00736042	208
25,36 -- 28,07	-0,106948172	0,043106464	-0,002342447	-0,006431755	208
28,07 -- 31,07	-0,028452778	-0,029977724	-0,027684274	0,007759172	234
31,07 -- 33,36	0,007726684	-0,052016789	-0,006649406	0,001687703	187
33,36 -- 35,36	-0,110306551	0,077938596	0,001460461	-0,010430599	210
35,36 -- 37,07	0,055856198	0,033931207	0,005376649	-0,015842298	244
37,07 -- 38,07	0,083390919	0,092076508	0,024656632	-0,019805176	185
38,07 --  40,50	-0,021407514	-0,011265987	0,012958106	-0,001247219	196

Nota: |--: intervalo fechado a esquerda e aberto a direita, ou seja inclui o limite inferior do intervalo e exclui o limite superior do intervalo.

|--|: intervalo fechado a esquerda e a direita, inclui os limites inferior e superior do intervalo.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS, B.; ALTMAN, S. L.; PICKETT, K. E. Pregnancy weight gain: still controversial. *Am J Clin Nutr*, v. 71, n. 5, p. 1233S – 1241, 2000. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/71/5/1233s.full>>.
- ALLISON, D. B. et al. Statistical considerations regarding the use of ratios to adjust data. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, v. 19, n. 9, p. 644–52, set. 1995. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8574275>>. Acesso em: 2 abr. 2020.
- AMORIM, A. R. et al. Does Excess Pregnancy Weight Gain Constitute a Major Risk for Increasing Long-term BMI?\*. *Obesity*, v. 15, n. 5, p. 1278–1286, maio 2007. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1038/oby.2007.149>>. Acesso em: 5 jun. 2017.
- AMORIM, A. R.; LACERDA, E. M. DE A.; KAC, G. Epidemiologia Nutricional. In: LIMA, N. T.; SANTOS, R. V. (Org.). . *Epidemiologia Nutricional*. 20. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. p. 30–47.
- ANDERSON, E. R. Analyzing change in short-term longitudinal research using cohort-sequential designs. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, v. 61, n. 6, p. 929–940, 1993.
- ARAÚJO, R. G. P. DA S. et al. Validade de peso, estatura e IMC referidos por puérperas do estudo Nascir no Brasil. *Artigo Original Rev Saude Publica*, v. 51, 2017. Disponível em: <<http://www.rsp.fsp.usp.br/>>. Acesso em: 3 jan. 2018.
- ATALAH, E. et al. Propuesta de un nuevo estandar de evaluacion nutricional en embarazadas. *Rev Méd Chile*, v. 125, p. 1429–36, 1997. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Eduardo\\_Atalah/publication/13675304\\_Proposal\\_of\\_a\\_new\\_standard\\_for\\_the\\_nutritional\\_assessment\\_of\\_pregnant\\_women/links/543c314f0cf24ef33b757538/Proposal-of-a-new-standard-for-the-nutritional-assessment-of-pregnant-women](https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Atalah/publication/13675304_Proposal_of_a_new_standard_for_the_nutritional_assessment_of_pregnant_women/links/543c314f0cf24ef33b757538/Proposal-of-a-new-standard-for-the-nutritional-assessment-of-pregnant-women)>. Acesso em: 6 jun. 2017.
- BARBER, R. M. et al. Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990–2015: a novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, maio 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673617308188>>. Acesso em: 2 jun. 2017.

BARROS, D. C. DE; SAUNDERS, C.; LEAL, M. DO C. Avaliação nutricional antropométrica de gestantes brasileiras: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 8, n. 4, p. 363–376, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-38292008000400002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292008000400002&lng=pt&tlng=pt)>.

BARROS, F C et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil. *Cad. Saúde Pública*, v. 24, p. S390–S398, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v24s3/04.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

BARROS, FERNANDO C. et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil: 1982, 1993 and 2004. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, p. s390–s398, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2008001500004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008001500004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 11 jan. 2017.

BODNAR, L. M. et al. Comparison of gestational weight gain z-scores and traditional weight gain measures in relation to perinatal outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol*, v. 29, n. 1, p. 11–21, 2015.

BORGHI, E. et al. Construction of the World Health Organization child growth standards: selection of methods for attained growth curves. *Statist. Med*, v. 25, p. 247–265, 2006. Disponível em: <[http://www.stefvanbuuren.nl/publications/Construction WHO - Stat Med 2006.pdf](http://www.stefvanbuuren.nl/publications/Construction%20WHO%20-%20Stat%20Med%202006.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BRANDÃO, T. Excesso de peso, ganho ponderal e desfechos perinatais em mulheres brasileiras. 2018. 157 f. 2018.

BRANDÃO, T.; PADILHA, P. C.; et al. Gestational weight gain and adverse maternal outcomes in Brazilian women according to body mass index categories: An analysis of data from the Birth in Brazil survey. *Clinical Nutrition ESPEN*, n. xxxx, 2020.

BRANDÃO, T.; MORAES, C. F. DE; et al. Pregestational excess weight and adverse maternal outcomes: a systematic review of previous studies in Brazil. *Nutrición Hospitalaria*, 2020.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Atenção ao pré-natal de baixo risco. [S.l: s.n.], 2012. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos\\_atencao\\_basica\\_32\\_prenatal.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf)>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Atenção à saúde do recém-nascido : guia para os profissionais de saúde. 2. ed. atual. Brasília: [s.n.], 2014. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_recem\\_nascido\\_v1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v1.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco. 1. ed. Brasília: [s.n.], 2013.

CARMICHAEL, S.; ABRAMS, B.; SELVIN, S. The Pattern of Maternal Weight Gain in Women with Good Pregnancy Outcomes. *American Journal of Public Health*, v. 87, n. 12, p. 1984–1988, 1997. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1381241/pdf/amjph00511-0082.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

CATALANO, P. M. Management of Obesity in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, v. 109, n. 2, Part 1, p. 419–433, 2007. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006250-200702000-00028>>.

CAUGHEY, A. B.; NICHOLSON, J. M.; WASHINGTON, A. E. First- vs second-trimester ultrasound: the effect on pregnancy dating and perinatal outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 198, n. 6, p. 703.e1-703.e6, 2008.

CHEIKH ISMAIL, L. et al. Gestational weight gain standards based on women enrolled in the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21 st Project: a prospective longitudinal cohort study. *Bmj*, p. i555, 2016a. Disponível em: <<http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.i555>>.

CHEIKH ISMAIL, L. et al. Gestational weight gain standards based on women enrolled in the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: a prospective longitudinal cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, v. 352, p. i555, 2016b. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26926301%5Cnhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4770850>>.

CHRISTIAN, P. et al. Risk of childhood undernutrition related to small-for-gestational age and preterm birth in low- and middle-income countries. *International Journal of Epidemiology*, v. 42, p. 1340–1355, 2013.

COELHO, K. S.; SOUZA, A. I. DE; BATISTA FILHO, M. Avaliação antropométrica do estado nutricional da gestante: visão retrospectiva e prospectiva. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 2, n. 1, p. 57–61, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-38292002000100009&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292002000100009&lang=pt)>.

DE ONIS, M.; BLÖSSNER, M.; WORLD HEALTH ORGANIZATION. PROGRAMME OF NUTRITION. WHO Global Database on Child Growth and Malnutrition / compiled by Mercedes de Onis and Monika Blössner. World Health Organization Geneva. [S.l: s.n.], 1997.

DEPUTY, N. et al. Prevalence and Characteristics Associated With Gestational Weight Gain Adequacy. *Obstet Gynecol*, v. 125, n. 4, p. 773–781, 2015.

DO LEAL, M. C. et al. Birth in Brazil: national survey into labour and birth. *Reproductive Health*, v. 9, n. 1, p. 15, 2012.

DREHMER, M. et al. Association of Second and Third Trimester Weight Gain in Pregnancy with Maternal and Fetal Outcomes. *PLOS ONE*, v. 8, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0054704&type=printable>>. Acesso em: 7 set. 2017.

DREHMER, M. Ganho de peso gestacional, desfechos adversos da gravidez e retenção de peso pós-parto. Ganho de peso gestacional , desfechos adversos da gravidez e retenção de peso pós-parto. 2010. 233 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

FESCINA ', R. H.; FESCINA, R. H. AUMENTO DE PESO DURANTE EL EMBARAZO. METODO PARA SU CALCULO CUANDO SE DESCONOCE EL PESO HABITUAL. *Bol Of Sanit Panam*, v. 95, 1983. Disponível em: <<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/17049/v95n2p156.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

GALBRAITH, S.; BOWDEN, J.; MANDER, A. Accelerated longitudinal designs: An overview of modelling, power, costs and handling missing data. *Statistical Methods in Medical Research*, v. 26, n. 1, p. 374–398, 2017.



GILLMAN, M. W. Interrupting Intergenerational Cycles of Maternal Obesity Maternal Obesity. Nestle Nutr Inst Workshop Ser, v. 85, p. 59–69, 2016.

GODOY, A. C. et al. A population-based study on gestational weight gain according to body mass index in the Southeast of Brazil. Physiology Journal, v. 2014, 2014.

GODOY, A. C. A. et al. A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. Clinics, v. 70, n. 11, p. 758–764, 10 nov. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4642491/?report=classic>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

GOLDSTEIN, R. F.; ABELL, S. K.; RANASINHA, S.; MISSO, M.; BOYLE, J. A.; BLACK, M. H.; LI, N.; HU, G.; CORRADO, F.; RODE, L.; KIM, Y. J.; HAUGEN, M.; SONG, W. O.; KIM, M. H.; BOGAERTS, A.; DEVLIEGER, R.; CHUNG, J. H.; TEEDE, H. J. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA, v. 317, n. 21, p. 2207–2225, 6 jun. 2017. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28586887>>. Acesso em: 6 fev. 2019.

GOLDSTEIN, R. F.; ABELL, S. K.; RANASINHA, S.; MISSO, M.; BOYLE, J. A.; HELEN BLACK, M.; LI, N.; HU, G.; CORRADO, F.; RODE, L.; JU KIM, Y.; HAUGEN, M.; SONG, W. O.; HYOUNG KIM, M.; BOGAERTS, A.; DEVLIEGER, R.; CHUNG, J. H.; TEEDE, H. J.; et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes. Jama, v. 317, n. 21, p. 2207, 6 jun. 2017. Disponível em: <<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2017.3635>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

GOLDSTEIN, R. F.; ABELL, S. K.; RANASINHA, S.; MISSO, M.; BOYLE, J. A.; HELEN BLACK, M.; LI, N.; HU, G.; CORRADO, F.; RODE, L.; JU KIM, Y.; HAUGEN, M.; SONG, W. O.; HYOUNG KIM, M.; BOGAERTS, A.; DEVLIEGER, R.; CHUNG, J. H.; TEEDE, H. J. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes A Systematic Review and Meta-analysis. Jama, v. 317, n. 21, p. 2207–2225, 2017. Disponível em: <[https://fhop.ucsf.edu/sites/fhop.ucsf.edu/files/custom\\_download/GOLDSTEIN\\_2017\\_GEST\\_WT\\_GAIN\\_MAT\\_INF\\_OCS.pdf](https://fhop.ucsf.edu/sites/fhop.ucsf.edu/files/custom_download/GOLDSTEIN_2017_GEST_WT_GAIN_MAT_INF_OCS.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2018.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women.

BMC medicine, v. 16, n. 1, p. 153, 2018a. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30165842>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. BMC Medicine, v. 16, n. 1, p. 153, 31 dez. 2018b. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30165842>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

HAMAD, R.; COHEN, A. K.; REHKOPF, D. H. Changing national guidelines is not enough: The impact of 1990 IOM recommendations on gestational weight gain among U.S. women. v. 40, n. 10, p. 1529–1534, 20 out. 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27200502>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

HASAN, S. M. T.; KHAN, M. A.; AHMED, T. Inadequate maternal weight gain in the third trimester increases the risk of intrauterine growth restriction in rural Bangladesh. PLoS ONE, v. 14, n. 2, p. 1–14, 2019.

HEALY, M. J. R.; RASBASH, J.; YANG, M. Distribution-free estimation of age-related centiles. Annals of Human Biology, v. 15, n. 1, p. 17–22, 1988.

HEDDERSON, M. M. et al. Pregnancy Weight Gain and Risk of Neonatal Complications. Obstetrics & Gynecology, v. 108, n. 5, p. 1153–1161, 2006. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006250-200611000-00016>>.

HENRIKSEN, T. The macrosomic fetus: A challenge in current obstetrics. Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica, v. 87, n. 2, p. 134–145, 2008.

HINKLE, S. N. et al. Maternal Weight Gain during Pregnancy: Comparing Methods to Address Bias Due to Length of Gestation in Epidemiological Studies. Paediatric and Perinatal Epidemiology, v. 30, n. 3, p. 294–304, 1 maio 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26916673>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

HUANG, A. et al. Gestational Weight Gain Charts by Gestational Age and Body Mass Index for Chinese Women: A Population-Based Follow-up Study. Journal of Epidemiology, p. 1–9, 2019.

HUTCHEON, J. A. et al. A weight-gain-for-gestational-age z score chart for the assessment of maternal weight gain in pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 97, n. 5, p. 1062–1067, 1 maio 2013.

HUTCHEON, J. A. et al. Pregnancy weight gain charts for obese and overweight women. *Obesity*, v. 23, n. 3, p. 532–535, 2015.

HUTCHEON, J. A. et al. The bias in current measures of gestational weight gain. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 26, n. 2, p. 109–116, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22324496>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

HUTCHEON, J. A. et al. The INTERGROWTH-21st gestational weight gain standard and interpregnancy weight increase: A population-based study of successive pregnancies. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, v. 25, n. 6, p. 1122–1127, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28474509>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

HUTCHEON, J. A.; BODNAR, L. M. Good Practices for Observational Studies of Maternal Weight and Weight Gain in Pregnancy. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 32, p. 152–160, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5902633/pdf/PPE-32-152.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

IMDAD, A.; BHUTTA, Z. A. Maternal nutrition and birth outcomes: Effect of balanced protein-energy supplementation. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 26, n. SUPPL. 1, p. 178–190, 2012.

INCAP, I. DE N. DE C.-A. Y P. Evaluación del peso de la embarazada. *Nutrición en salud pública*, 1961.

IOM. Institute of Medicine. Leveraging Action to Support Dissemination of Pregnancy Weight Gain Guidelines. [S.l: s.n.], 2013.

IOM. Institute of Medicine and National Research Council of the National Academies. Weight gain during pregnancy. Reexamining the guidelines. Washington, D.C.: [s.n.], 2009.

IOM. Perspectives on nutrition during pregnancy: Part I, Weight gain; Part II, Nutrient supplements. [S.l: s.n.], 1990. v. 91. Disponível em: <<http://www.nap.edu/catalog/1451.html%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?c>

md=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\_uids=1869766%5Cnpapers2://publication/uid/4018B01C-A217-40CB-9BC7-D09DC5F5ADEA>.

JIN, C. et al. Excessive gestational weight gain and the risk of gestational diabetes: Comparison of Intergrowth-21st standards, IOM recommendations and a local reference. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 158, n. November, p. 107912, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107912>>.

JOHANSSON, K. et al. Maternal predictors of birthweight: The importance of weight gain during pregnancy. *Obesity Research & Clinical Practice*, v. 1, n. 4, p. 243–252, 2007.

JOHANSSON, K. et al. Pregnancy weight gain by gestational age and BMI in Sweden: A population-based cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 103, n. 5, p. 1278–1284, 2016.

JOHNSON, N. L. Systems of Frequency Curves Generated by Methods of Translation. *Biometrika*, v. 36, n. 1/2, p. 149, jun. 1949. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/2332539.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

KOMINIAREK, M. A. et al. Association of Group Prenatal Care With Gestational Weight Gain. *Obstetrics & Gynecology*, v. 129, n. 4, p. 663–670, abr. 2017. Disponível em: <<http://insights.ovid.com/crossref?an=00006250-201704000-00010>>. Acesso em: 16 jul. 2017.

KOMINIAREK, M. A.; PEACEMAN, A. M. Gestational weight gain. *American journal of obstetrics and gynecology*, v. 217, n. 6, p. 642–651, 2017a. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28549978>>. Acesso em: 10 set. 2019.

KOMINIAREK, M. A.; PEACEMAN, A. M. Gestational weight gain. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, n. June, 2017b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.040>>.

KOZUKI, N.; LEE, A. C.; SILVEIRA, M. F.; VICTORA, C. G.; et al. The associations of birth intervals with small-for-gestational-age, preterm, and neonatal and infant mortality: A meta-analysis. *BMC Public Health*, v. 13, n. SUPPL.3, 2013.

KOZUKI, N.; LEE, A. C.; SILVEIRA, M. F.; SANIA, A.; et al. The associations of parity and maternal age with small-for-gestational-age, preterm, and neonatal and infant mortality: A meta-analysis. *BMC Public Health*. [S.l.: s.n.], 2013

KRAMER, M. S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 65, n. 5, p. 663–737, 1987. Disponível em:

<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2491072&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

LANGER, O. Fetal macrosomia: Etiologic factors. jun. 2000, [S.l: s.n.], jun. 2000. p. 283–297.

LANGFORD, A. et al. Does Gestational Weight Gain Affect the Risk of Adverse Maternal and Infant Outcomes in Overweight Women? *Matern Child Health J*, v. 15, n. 7, 2008. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/profile/Jen\\_Chang/publication/5605325\\_Does\\_Gestational\\_Weight\\_Gain\\_Affect\\_the\\_Risk\\_of\\_Adverse\\_Maternal\\_and\\_Infant\\_Outcomes\\_in\\_Overweight\\_Women/links/54e605b30cf277664ff1de09/Does-Gestational-Weight-Gain-Affect-the-Risk-of-Adve](https://www.researchgate.net/profile/Jen_Chang/publication/5605325_Does_Gestational_Weight_Gain_Affect_the_Risk_of_Adverse_Maternal_and_Infant_Outcomes_in_Overweight_Women/links/54e605b30cf277664ff1de09/Does-Gestational-Weight-Gain-Affect-the-Risk-of-Adve)>. Acesso em: 22 mar. 2018.

LECHTIG, A.; KLEW, R. E. Guia para interpretar la ganância de peso durante el embarazo como indicador de riesgo de bajo peso al nacer. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v. 89, n. 6, p. 489–496, 1980. Disponível em:

<<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/17217/v89n6p489.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 29 nov. 2017.

LEE, A. C. C. et al. Estimates of burden and consequences of infants born small for gestational age in low and middle income countries with INTERGROWTH-21 st standard: Analysis of CHERG datasets. *BMJ (Online)*, v. 358, p. 1–11, 2017.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v12n4/v12n4a03.pdf>>.

MALTA, D. C. et al. Lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v. 16, n. 4, p. 233–244, 2007. Disponível em: <[http://svs.aids.gov.br/dashboard/download/lista\\_causas\\_mortes\\_evitaveis.pdf](http://svs.aids.gov.br/dashboard/download/lista_causas_mortes_evitaveis.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2017.

MARANO, D. et al. Adequação do ganho ponderal de gestantes em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro (RJ), Brasil, 2008. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 34, n. 8,

p. 386–393, ago. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-72032012000800008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032012000800008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 7 set. 2017.

MAZZINI, A. R. DE A. Construção de Curva de Peso Gestacional em uma Coorte de Gestantes Brasileiras Eutróficas usando Modelos Aditivos Generalizados de Localização, Escala e Forma. p. 159, 2015.

MURRAY, E. et al. Differential effect of intrauterine growth restriction on childhood neurodevelopment: A systematic review. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. [S.l.]: Blackwell Publishing Ltd., 1 jul. 2015

NAST, M. et al. Ganho de peso excessivo na gestação é fator de risco para o excesso de peso em mulheres. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*, v. 35, n. 12, p. 536–540, 2013.

NG, S. K. et al. Risk factors and obstetric complications of large for gestational age births with adjustments for community effects: results from a new cohort study. *BMC Public Health*, v. 10, p. 460, 2010.

NUCCI, L. B. et al. Assessment of weight gain during pregnancy in general prenatal care services in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, n. 6, p. 1367–1374, dez. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2001000600007&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000600007&lng=en&tlng=en)>. Acesso em: 6 jun. 2017.

OHADIKE, C. O. et al. Systematic review of the methodological quality of studies aimed at creating gestational weight gain charts. *Advances in Nutrition*, v. 7, n. 2, p. 313–322, mar. 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26980814>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

PADILHA, P. C. et al. Anthropometric assessment of nutritional status in Brazilian pregnant women Source of bibliographical data. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 25, n. 22, p. 171–178, fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 5 jun. 2017.

PADILHA, P. DE C. et al. Anthropometric assessment of nutritional status in Brazilian pregnant women. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 25, n. 2, p. 171–178, fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 5 jun. 2017.

PADILHA, P. DE C. et al. Associação entre o estado nutricional pré-gestacional e a predição do risco de intercorrências gestacionais. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 29, n. 10, p. 511–518, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-72032007001000004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032007001000004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>.

PARK, S. et al. Assessment of the Institute of Medicine Recommendations for Weight Gain During Pregnancy: Florida, 2004–2007. *Maternal and Child Health Journal*, v. 15, n. 3, p. 289–301, 20 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20306221>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

PEREIRA, A. P. E. et al. Determinação da idade gestacional com base em informações do estudo Nacer no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 30, n. 1, p. S59–S70, 2104. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v30s1/0102-311X-csp-30-s1-0059.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

POSTON, L. et al. Preconceptional and maternal obesity: epidemiology and health consequences. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, v. 4, n. 12, p. 1025–1036, 2016. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30217-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30217-0)>.

RASMUSSEN, K. M.; CATALANO, P. M.; YAKTINE, A. L. New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Curr Opin Obstet Gynecol*, v. 21, n. 6, p. 521–526, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2847829/pdf/nihms180944.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

RIBEIRO, A. M. et al. Baixo peso ao nascer e obesidade: associa????o causal ou casual? *Revista Paulista de Pediatria*, v. 33, n. 3, p. 341–349, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.09.007>>.

RIGBY, R. A.; STASINOPOULOS, D. M.; LANE, P. W. Generalized additive models for location, scale and shape. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C: Applied Statistics*, v. 54, n. 3, p. 507–554, 2005.

RIGBY, ROBERT A.; STASINOPOULOS, D. M. Using the Box-Cox t distribution in GAMLSS to model skewness and kurtosis. *Statistical Modelling*, v. 6, n. 3, p. 209–229, 2006.

- ROBINSON, J. S. et al. Origins of fetal growth restriction. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, v. 92, n. 1, p. 13–19, 2000.
- ROSSO, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *The American journal of clinical nutrition*, v. 41, n. 3, p. 644–52, mar. 1985. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3976565>>. Acesso em: 6 jun. 2017.
- SANTOS, S. et al. Gestational weight gain charts for different body mass index groups for women in Europe, North America, and Oceania. *BMC Medicine*, v. 10, p. 69, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12916-018-1189-1>>. Acesso em: 28 mar. 2019.
- SCHOLL, T. O. et al. Gestational weight gain pregnancy outcome and postpartum weight retention.pdf. *Obstetrics & Gynecology*, v. 86, n. 3, 1995.
- SIQUEIRA, A. A. et al. Aplicação de uma curva de ganho de peso para gestantes. *Revista de Saude Publica*, v. 11, n. 2, p. 288–293, 1977.
- STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, R. A. A flexible regression approach using GAMLSS in R. [S.l.]: University of Athens, 2010.
- STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, R. A. Generalized additive models for location scale and shape (GAMLSS) in R. *Journal of Statistical Software*, v. 23, n. 7, p. 1–46, 2007.
- STASINOPOULOS, M.; RIGBY, R.; AKANTZILIOTOU, C. Instructions on how to use the GAMLSS package in R. p. 206, 2008.
- STOTLAND, N. E. et al. Risk factors and obstetric complications associated with macrosomia. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, v. 87, n. 3, p. 220–226, 2004.
- TEMEL, S. et al. Evidence-based preconceptional lifestyle interventions. *Epidemiologic Reviews*, v. 36, n. 1, p. 19–30, 2014.
- THOMPSON, D. et al. PREGNANCY-RELATED MORTALITY ASSOCIATED WITH OBESITY IN FLORIDA 1999 THROUGH 2002. 2005. Disponível em: <[http://www.floridahealth.gov/programs-and-services/womens-health/pregnancy/\\_documents/pamrbmi.pdf](http://www.floridahealth.gov/programs-and-services/womens-health/pregnancy/_documents/pamrbmi.pdf)>. Acesso em: 5 jun. 2017.
- VAN BUUREN, S. Growth references. *Growth Disorders, Second Edition*, p. 165–181, 2007.



- VAN BUUREN, S.; FREDRIKS, M. Worm plot: A simple diagnostic device for modelling growth reference curves. *Statistics in Medicine*, v. 20, n. 8, p. 1259–1277, 2001.
- VASCONCELLOS, M. T. L. DE et al. Sampling design for the Birth in Brazil : National Survey into Labor and Birth Desenho da amostra Nacer no Brasil : Pesquisa Nacional sobre Parto e Nascimento Diseño de la muestra Nacer en Brasil: Encuesta Nacional sobre Partos y Nascimientos en Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 30, n. Supl., p. S49–S58, 2014.
- VICTORA, C. G.; BARRETO, M. L.; et al. Health conditions and health-policy innovations in Brazil: the way forward. *The Lancet*, v. 377, n. 9782, p. 2042–2053, jun. 2011. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067361160055X>>. Acesso em: 12 set. 2017.
- VICTORA, C. G.; AQUINO, E. M. L.; et al. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. *Lancet (London, England)*, v. 377, n. 9780, p. 1863–76, 28 maio 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21561656>>. Acesso em: 7 jun. 2017.
- VILLAR, J. et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21 st Project. *Www.TheLancet.Com*, v. 384, p. 857–868, 2014.
- VIVIAN UKAH, U. et al. Association between gestational weight gain and severe adverse birth outcomes in Washington State, US: A population-based retrospective cohort study, 2004-2013. *PLoS Medicine*, v. 16, n. 12, p. 2004–2013, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1003009>>.
- VOERMAN, E. et al. Association of Gestational Weight Gain With Adverse Maternal and Infant Outcomes. *Jama*, v. 321, n. 17, p. 1702–1715, 2019.
- WANG, Y.; CHEN, H.-J. Handbook of Anthropometry. In: PREEDY, V. R. (Org.). . Handbook of Anthropometry. Physical Measures of Human Form in Health and Disease. New York: Springer New York, 2012. v. 1. p. 1–3107.
- WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organization technical report series. [S.l: s.n.]. , 1995a
- WHO. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 64, n. 6, p. 929–941, 1986.

WHO. World Health Organization. Obesity.Physical status: The use and interpretation of anthropometry. . [S.l: s.n.]. , 1995b

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Implementation plan: executive summary. . Geneva: [s.n.], 2017.

WILCOX, A. J.; SKJAERVEN, R. Birth weight and perinatal mortality: the effect of gestational age. American journal of public health, v. 82, n. 3, p. 378–82, mar. 1992. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1536353>>. Acesso em: 10 jan. 2017.

ZORLU, G. New WHO child growth standards catch on. Bull World Health Organ, v. 89, n. 4, p. 250–251, 2011.

## 7 CONCLUSÃO

A presente tese trouxe algumas reflexões sobre diretrizes para recomendação de ganho de peso. As propostas adotadas ao longo dos anos e atualmente, ainda carecem de validações que possam considerar diferentes desfechos no período durante a gestação e no pós-natal. Essas diretrizes são derivadas da síntese de estudos disponíveis que examinam a ligação entre o ganho de peso na gravidez e uma variedade de resultados adversos para a saúde materna e infantil. Como o baixo ganho de peso na gravidez aumenta o risco de alguns resultados adversos, mas diminui o risco de outros, as faixas ideais de ganho de peso devem ser estabelecidas por meio de um equilíbrio de riscos.

Ao comparar as recomendações do IOM, os padrões do Intergrowth 21<sup>st</sup> e uma proposta utilizando dados da população brasileira foi possível observar que há variação sobre a força de associação entre os métodos, todavia, a premissa de que um ganho ponderal materno acima das recomendações leva ao aumento da chance de crianças grandes para a idade gestacional e o ganho de peso abaixo das recomendações, eleva a chance de crianças pequenas para a idade gestacional, foi mantida.

Existe uma grande dificuldade, no Brasil, para a obtenção de medidas seriais ou longitudinais do peso ao longo da gestação, pois de um lado é dispendioso no contexto de estudos epidemiológicos e por outro lado, o Brasil não dispõe de registros eletrônicos que permitam este acompanhamento. Portanto, a possibilidade de análises deste tipo de medidas, raramente é feito, em uma amostra com tamanho considerável.

Os gráficos aqui propostos para as faixas de Índice de Massa Corporal, de ganho de peso segundo idade gestacional, representam um avanço para o cuidado nutricional da mulher, no período pré-natal, de forma a identificar aquelas que necessitam de monitoramento por um possível risco a saúde materna e da criança, melhorando a vigilância nutricional e aprimorando as políticas públicas, com dados mais precisos sobre o ganho de peso no período da gestação.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMS, B.; ALTMAN, S. L.; PICKETT, K. E. Pregnancy weight gain: still controversial. *Am J Clin Nutr*, v. 71, n. 5, p. 1233S – 1241, 2000. Disponível em: <<http://ajcn.nutrition.org/content/71/5/1233s.full>>.
- ALLISON, D. B. et al. Statistical considerations regarding the use of ratios to adjust data. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, v. 19, n. 9, p. 644–52, set. 1995. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8574275>>. Acesso em: 2 abr. 2020.
- AMORIM, A. R. et al. Does Excess Pregnancy Weight Gain Constitute a Major Risk for Increasing Long-term BMI?\*. *Obesity*, v. 15, n. 5, p. 1278–1286, maio 2007. Disponível em: <<http://doi.wiley.com/10.1038/oby.2007.149>>. Acesso em: 5 jun. 2017.
- AMORIM, A. R.; LACERDA, E. M. DE A.; KAC, G. *Epidemiologia Nutricional*. In: LIMA, N. T.; SANTOS, R. V. (Org.). . *Epidemiologia Nutricional*. 20. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. p. 30–47.
- ANDERSON, E. R. Analyzing change in short-term longitudinal research using cohort-sequential designs. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, v. 61, n. 6, p. 929–940, 1993.
- ARAÚJO, R. G. P. DA S. et al. Validade de peso, estatura e IMC referidos por puérperas do estudo Nascer no Brasil. *Artigo Original Rev Saude Publica*, v. 51, 2017. Disponível em: <<http://www.rsp.fsp.usp.br/>>. Acesso em: 3 jan. 2018.
- ATALAH, E. et al. Propuesta de un nuevo estandar de evaluacion nutricional en embarazadas. *Rev Méd Chile*, v. 125, p. 1429–36, 1997. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Eduardo\\_Atalah/publication/13675304\\_Proposal\\_of\\_a\\_new\\_standard\\_for\\_the\\_nutritional\\_assessment\\_of\\_pregnant\\_women/links/543c314f0cf24ef33b757538/Proposal-of-a-new-standard-for-the-nutritional-assessment-of-pregnant-women](https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Atalah/publication/13675304_Proposal_of_a_new_standard_for_the_nutritional_assessment_of_pregnant_women/links/543c314f0cf24ef33b757538/Proposal-of-a-new-standard-for-the-nutritional-assessment-of-pregnant-women)>. Acesso em: 6 jun. 2017.
- BARBER, R. M. et al. Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990–2015: a novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, maio 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673617308188>>. Acesso em: 2 jun. 2017.
- BARROS, D. C. DE; SAUNDERS, C.; LEAL, M. DO C. Avaliação nutricional antropométrica de gestantes brasileiras: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 8, n. 4, p. 363–376, 2008. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-38292008000400002&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292008000400002&lng=pt&tlng=pt)>.

BARROS, F C et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil. *Cad. Saúde Pública*, v. 24, p. S390–S398, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v24s3/04.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

BARROS, FERNANDO C. et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil: 1982, 1993 and 2004. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, p. s390–s398, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2008001500004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2008001500004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>. Acesso em: 11 jan. 2017.

BODNAR, L. M. et al. Comparison of gestational weight gain z-scores and traditional weight gain measures in relation to perinatal outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol*, v. 29, n. 1, p. 11–21, 2015.

BORGHI, E. et al. Construction of the World Health Organization child growth standards: selection of methods for attained growth curves. *Statist. Med*, v. 25, p. 247–265, 2006. Disponível em: <[http://www.stefvanbuuren.nl/publications/Construction WHO - Stat Med 2006.pdf](http://www.stefvanbuuren.nl/publications/Construction%20WHO%20-%20Stat%20Med%202006.pdf)>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BRANDÃO, T. Excesso de peso, ganho ponderal e desfechos perinatais em mulheres brasileiras. 2018. 157 f. 2018.

BRANDÃO, T.; PADILHA, P. C.; et al. Gestational weight gain and adverse maternal outcomes in Brazilian women according to body mass index categories: An analysis of data from the Birth in Brazil survey. *Clinical Nutrition ESPEN*, n. xxxx, 2020.

BRANDÃO, T.; MORAES, C. F. DE; et al. Pregestational excess weight and adverse maternal outcomes: a systematic review of previous studies in Brazil. *Nutrición Hospitalaria*, 2020.

BRASIL. Ministério Da Saúde. Atenção ao pré-natal de baixo risco. [S.l: s.n.], 2012. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos\\_atencao\\_basica\\_32\\_prenatal.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/cadernos_atencao_basica_32_prenatal.pdf)>.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Atenção à saúde do recém-nascido : guia para os profissionais de saúde. 2. ed. atual. Brasília: [s.n.], 2014. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao\\_saude\\_recem\\_nascido\\_v1.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_saude_recem_nascido_v1.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Atenção ao pré-natal de baixo risco. 1. ed. Brasília: [s.n.], 2013.

CARMICHAEL, S.; ABRAMS, B.; SELVIN, S. The Pattern of Maternal Weight Gain in Women with Good Pregnancy Outcomes. *American Journal of Public Health*, v. 87, n. 12, p. 1984–1988, 1997. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1381241/pdf/amjph00511-0082.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

CATALANO, P. M. Management of Obesity in Pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, v. 109, n. 2, Part 1, p. 419–433, 2007. Disponível em: <<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006250-200702000-00028>>.

CAUGHEY, A. B.; NICHOLSON, J. M.; WASHINGTON, A. E. First- vs second-trimester ultrasound: the effect on pregnancy dating and perinatal outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, v. 198, n. 6, p. 703.e1-703.e6, 2008.

CHEIKH ISMAIL, L. et al. Gestational weight gain standards based on women enrolled in the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21 st Project: a prospective longitudinal cohort study. *Bmj*, p. i555, 2016a. Disponível em: <<http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.i555>>.

CHEIKH ISMAIL, L. et al. Gestational weight gain standards based on women enrolled in the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: a prospective longitudinal cohort study. *BMJ (Clinical research ed.)*, v. 352, p. i555, 2016b. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26926301>%5Cn<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4770850>>.

CHRISTIAN, P. et al. Risk of childhood undernutrition related to small-for-gestational age and preterm birth in low- and middle-income countries. *International Journal of Epidemiology*, v. 42, p. 1340–1355, 2013.

COELHO, K. S.; SOUZA, A. I. DE; BATISTA FILHO, M. Avaliação antropométrica do estado nutricional da gestante: visão retrospectiva e prospectiva. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 2, n. 1, p. 57–61, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-38292002000100009&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292002000100009&lang=pt)>.

DE ONIS, M.; BLÖSSNER, M.; WORLD HEALTH ORGANIZATION. PROGRAMME OF NUTRITION. WHO Global Database on Child Growth and Malnutrition / compiled by Mercedes de Onis and Monika Blössner. World Health Organization Geneva. [S.l.: s.n.], 1997.

- DEPUTY, N. et al. Prevalence and Characteristics Associated With Gestational Weight Gain Adequacy. *Obstet Gynecol*, v. 125, n. 4, p. 773–781, 2015.
- DO LEAL, M. C. et al. Birth in Brazil: national survey into labour and birth. *Reproductive Health*, v. 9, n. 1, p. 15, 2012.
- DREHMER, M. et al. Association of Second and Third Trimester Weight Gain in Pregnancy with Maternal and Fetal Outcomes. *PLOS ONE*, v. 8, n. 1, 2013. Disponível em: <<http://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0054704&type=printable>>. Acesso em: 7 set. 2017.
- DREHMER, M. Ganho de peso gestacional, desfechos adversos da gravidez e retenção de peso pós-parto. *Ganho de peso gestacional, desfechos adversos da gravidez e retenção de peso pós-parto*. 2010. 233 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.
- FESCINA, R. H.; FESCINA, R. H. AUMENTO DE PESO DURANTE EL EMBARAZO. METODO PARA SU CALCULO CUANDO SE DESCONOCE EL PESO HABITUAL. *Bol Of Sanit Panam*, v. 95, 1983. Disponível em: <<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/17049/v95n2p156.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 6 jun. 2017.
- GALBRAITH, S.; BOWDEN, J.; MANDER, A. Accelerated longitudinal designs: An overview of modelling, power, costs and handling missing data. *Statistical Methods in Medical Research*, v. 26, n. 1, p. 374–398, 2017.
- GILLMAN, M. W. Interrupting Intergenerational Cycles of Maternal Obesity. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*, v. 85, p. 59–69, 2016.
- GODOY, A. C. et al. A population-based study on gestational weight gain according to body mass index in the Southeast of Brazil. *Physiology Journal*, v. 2014, 2014.
- GODOY, A. C. A. et al. A systematic review and meta-analysis of gestational weight gain recommendations and related outcomes in Brazil. *Clinics*, v. 70, n. 11, p. 758–764, 10 nov. 2015. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4642491/?report=classic>>. Acesso em: 26 mar. 2019.
- GOLDSTEIN, R. F.; ABELL, S. K.; RANASINHA, S.; MISSO, M.; BOYLE, J. A.; BLACK, M. H.; LI, N.; HU, G.; CORRADO, F.; RODE, L.; KIM, Y. J.; HAUGEN, M.; SONG, W. O.; KIM, M. H.; BOGAERTS, A.; DEVLIEGER, R.; CHUNG, J. H.; TEEDE, H. J. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*, v. 317, n. 21, p. 2207–2225, 6 jun. 2017. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28586887>>. Acesso em: 6 fev. 2019.

GOLDSTEIN, R. F.; ABELL, S. K.; RANASINHA, S.; MISSO, M.; BOYLE, J. A.; HELEN BLACK, M.; LI, N.; HU, G.; CORRADO, F.; RODE, L.; JU KIM, Y.; HAUGEN, M.; SONG, W. O.; HYOUNG KIM, M.; BOGAERTS, A.; DEVLIEGER, R.; CHUNG, J. H.; TEEDE, H. J.; et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes. *Jama*, v. 317, n. 21, p. 2207, 6 jun. 2017. Disponível em: <<http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.2017.3635>>. Acesso em: 12 mar. 2018.

GOLDSTEIN, R. F.; ABELL, S. K.; RANASINHA, S.; MISSO, M.; BOYLE, J. A.; HELEN BLACK, M.; LI, N.; HU, G.; CORRADO, F.; RODE, L.; JU KIM, Y.; HAUGEN, M.; SONG, W. O.; HYOUNG KIM, M.; BOGAERTS, A.; DEVLIEGER, R.; CHUNG, J. H.; TEEDE, H. J. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes A Systematic Review and Meta-analysis. *Jama*, v. 317, n. 21, p. 2207–2225, 2017. Disponível em: <[https://fhop.ucsf.edu/sites/fhop.ucsf.edu/files/custom\\_download/GOLDSTEIN\\_2017\\_GEST\\_WT\\_GAIN\\_MAT\\_INF\\_OCS.pdf](https://fhop.ucsf.edu/sites/fhop.ucsf.edu/files/custom_download/GOLDSTEIN_2017_GEST_WT_GAIN_MAT_INF_OCS.pdf)>. Acesso em: 12 mar. 2018.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. *BMC medicine*, v. 16, n. 1, p. 153, 2018a. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30165842>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

GOLDSTEIN, R. F. et al. Gestational weight gain across continents and ethnicity: systematic review and meta-analysis of maternal and infant outcomes in more than one million women. *BMC Medicine*, v. 16, n. 1, p. 153, 31 dez. 2018b. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30165842>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

HAMAD, R.; COHEN, A. K.; REHKOPF, D. H. Changing national guidelines is not enough: The impact of 1990 IOM recommendations on gestational weight gain among U.S. women. v. 40, n. 10, p. 1529–1534, 20 out. 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27200502>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

HASAN, S. M. T.; KHAN, M. A.; AHMED, T. Inadequate maternal weight gain in the third trimester increases the risk of intrauterine growth restriction in rural Bangladesh. *PLoS ONE*, v. 14, n. 2, p. 1–14, 2019.

HEALY, M. J. R.; RASBASH, J.; YANG, M. Distribution-free estimation of age-related centiles. *Annals of Human Biology*, v. 15, n. 1, p. 17–22, 1988.

HEDDERSON, M. M. et al. Pregnancy Weight Gain and Risk of Neonatal Complications. *Obstetrics & Gynecology*, v. 108, n. 5, p. 1153–1161, 2006. Disponível em:



<<http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00006250-200611000-00016>>.

HENRIKSEN, T. The macrosomic fetus: A challenge in current obstetrics. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, v. 87, n. 2, p. 134–145, 2008.

HINKLE, S. N. et al. Maternal Weight Gain during Pregnancy: Comparing Methods to Address Bias Due to Length of Gestation in Epidemiological Studies. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 30, n. 3, p. 294–304, 1 maio 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26916673>>. Acesso em: 28 mar. 2020.

HUANG, A. et al. Gestational Weight Gain Charts by Gestational Age and Body Mass Index for Chinese Women: A Population-Based Follow-up Study. *Journal of Epidemiology*, p. 1–9, 2019.

HUTCHEON, J. A. et al. A weight-gain-for-gestational-age z score chart for the assessment of maternal weight gain in pregnancy. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 97, n. 5, p. 1062–1067, 1 maio 2013.

HUTCHEON, J. A. et al. Pregnancy weight gain charts for obese and overweight women. *Obesity*, v. 23, n. 3, p. 532–535, 2015.

HUTCHEON, J. A. et al. The bias in current measures of gestational weight gain. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 26, n. 2, p. 109–116, mar. 2012. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22324496>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

HUTCHEON, J. A. et al. The INTERGROWTH-21st gestational weight gain standard and interpregnancy weight increase: A population-based study of successive pregnancies. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, v. 25, n. 6, p. 1122–1127, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28474509>>. Acesso em: 2 nov. 2017.

HUTCHEON, J. A.; BODNAR, L. M. Good Practices for Observational Studies of Maternal Weight and Weight Gain in Pregnancy. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 32, p. 152–160, 2018. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5902633/pdf/PPE-32-152.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

IMDAD, A.; BHUTTA, Z. A. Maternal nutrition and birth outcomes: Effect of balanced protein-energy supplementation. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, v. 26, n. SUPPL. 1, p. 178–190, 2012.

INCAP, I. DE N. DE C.-A. Y P. Evaluación del peso de la embarazada. *Nutrición en salud pública*, 1961.

IOM. Institute of Medicine. Leveraging Action to Support Dissemination of Pregnancy Weight Gain Guidelines. [S.l: s.n.], 2013.

- IOM. Institute of Medicine and National Research Council of the National Academies. Weight gain during pregnancy. Reexamining the guidelines. Washington, D.C.: [s.n.], 2009.
- IOM. Perspectives on nutrition during pregnancy: Part I, Weight gain; Part II, Nutrient supplements. [S.l.: s.n.], 1990. v. 91. Disponível em: <[http://www.nap.edu/catalog/1451.html%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list\\_uids=1869766%5Cnpapers2://publication/uuid/4018B01C-A217-40CB-9BC7-D09DC5F5ADEA](http://www.nap.edu/catalog/1451.html%5Cnhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=1869766%5Cnpapers2://publication/uuid/4018B01C-A217-40CB-9BC7-D09DC5F5ADEA)>.
- JIN, C. et al. Excessive gestational weight gain and the risk of gestational diabetes: Comparison of Intergrowth-21st standards, IOM recommendations and a local reference. *Diabetes Research and Clinical Practice*, v. 158, n. November, p. 107912, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2019.107912>>.
- JOHANSSON, K. et al. Maternal predictors of birthweight: The importance of weight gain during pregnancy. *Obesity Research & Clinical Practice*, v. 1, n. 4, p. 243–252, 2007.
- JOHANSSON, K. et al. Pregnancy weight gain by gestational age and BMI in Sweden: A population-based cohort study. *American Journal of Clinical Nutrition*, v. 103, n. 5, p. 1278–1284, 2016.
- JOHNSON, N. L. Systems of Frequency Curves Generated by Methods of Translation. *Biometrika*, v. 36, n. 1/2, p. 149, jun. 1949. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/2332539.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2020.
- KOMINIAREK, M. A. et al. Association of Group Prenatal Care With Gestational Weight Gain. *Obstetrics & Gynecology*, v. 129, n. 4, p. 663–670, abr. 2017. Disponível em: <<http://insights.ovid.com/crossref?an=00006250-201704000-00010>>. Acesso em: 16 jul. 2017.
- KOMINIAREK, M. A.; PEACEMAN, A. M. Gestational weight gain. *American journal of obstetrics and gynecology*, v. 217, n. 6, p. 642–651, 2017a. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28549978>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- KOMINIAREK, M. A.; PEACEMAN, A. M. Gestational weight gain. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, n. June, 2017b. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2017.05.040>>.
- KOZUKI, N.; LEE, A. C.; SILVEIRA, M. F.; VICTORA, C. G.; et al. The associations of birth intervals with small-for-gestational-age, preterm, and neonatal and infant mortality: A meta-analysis. *BMC Public Health*, v. 13, n. SUPPL.3, 2013.

KOZUKI, N.; LEE, A. C.; SILVEIRA, M. F.; SANIA, A.; et al. The associations of parity and maternal age with small-for-gestational-age, preterm, and neonatal and infant mortality: A meta-analysis. *BMC Public Health*. [S.l: s.n.], 2013

KRAMER, M. S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 65, n. 5, p. 663–737, 1987. Disponível em:

<<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2491072&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

LANGER, O. Fetal macrosomia: Etiologic factors. jun. 2000, [S.l: s.n.], jun. 2000. p. 283–297.

LANGFORD, A. et al. Does Gestational Weight Gain Affect the Risk of Adverse Maternal and Infant Outcomes in Overweight Women? *Matern Child Health J*, v. 15, n. 7, 2008. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/profile/Jen\\_Chang/publication/5605325\\_Does\\_Gestational\\_Weight\\_Gain\\_Affect\\_the\\_Risk\\_of\\_Adverse\\_Maternal\\_and\\_Infant\\_Outcomes\\_in\\_Overweight\\_Women/links/54e605b30cf277664ff1de09/Does-Gestational-Weight-Gain-Affect-the-Risk-of-Adve](https://www.researchgate.net/profile/Jen_Chang/publication/5605325_Does_Gestational_Weight_Gain_Affect_the_Risk_of_Adverse_Maternal_and_Infant_Outcomes_in_Overweight_Women/links/54e605b30cf277664ff1de09/Does-Gestational-Weight-Gain-Affect-the-Risk-of-Adve)>. Acesso em: 22 mar. 2018.

LECHTIG, A.; KLEW, R. E. Guia para interpretar la ganância de peso durante el embarazo como indicador de riesgo de bajo peso al nacer. *Boletim de la Oficina Sanitaria Panamericana*, v. 89, n. 6, p. 489–496, 1980. Disponível em:

<<http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/17217/v89n6p489.pdf?sequence=1>>.

Acesso em: 29 nov. 2017.

LEE, A. C. C. et al. Estimates of burden and consequences of infants born small for gestational age in low and middle income countries with INTERGROWTH-21 st standard: Analysis of CHERG datasets. *BMJ (Online)*, v. 358, p. 1–11, 2017.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, v. 12, n. 4, p. 189–201, 2003. Disponível em: <<http://scielo.iec.pa.gov.br/pdf/ess/v12n4/v12n4a03.pdf>>.

MALTA, D. C. et al. Lista de causas de mortes evitáveis por intervenções do Sistema Único de Saúde do Brasil. *Epidemiol. Serv. Saúde*, v. 16, n. 4, p. 233–244, 2007. Disponível em: <[http://svs.aids.gov.br/dashboard/download/lista\\_causas\\_mortes\\_evitaveis.pdf](http://svs.aids.gov.br/dashboard/download/lista_causas_mortes_evitaveis.pdf)>. Acesso em: 7 jun. 2017.

MARANO, D. et al. Adequação do ganho ponderal de gestantes em dois municípios do Estado do Rio de Janeiro (RJ), Brasil, 2008. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 34, n. 8,

- p. 386–393, ago. 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-72032012000800008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032012000800008&lng=pt&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 7 set. 2017.
- MAZZINI, A. R. DE A. Construção de Curva de Peso Gestacional em uma Coorte de Gestantes Brasileiras Eutróficas usando Modelos Aditivos Generalizados de Localização, Escala e Forma. p. 159, 2015.
- MURRAY, E. et al. Differential effect of intrauterine growth restriction on childhood neurodevelopment: A systematic review. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. [S.l.]: Blackwell Publishing Ltd., 1 jul. 2015
- NAST, M. et al. Ganho de peso excessivo na gestação é fator de risco para o excesso de peso em mulheres. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia*, v. 35, n. 12, p. 536–540, 2013.
- NG, S. K. et al. Risk factors and obstetric complications of large for gestational age births with adjustments for community effects: results from a new cohort study. *BMC Public Health*, v. 10, p. 460, 2010.
- NUCCI, L. B. et al. Assessment of weight gain during pregnancy in general prenatal care services in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 17, n. 6, p. 1367–1374, dez. 2001. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-311X2001000600007&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000600007&lng=en&tlng=en)>. Acesso em: 6 jun. 2017.
- OHADIKE, C. O. et al. Systematic review of the methodological quality of studies aimed at creating gestational weight gain charts. *Advances in Nutrition*, v. 7, n. 2, p. 313–322, mar. 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26980814>>. Acesso em: 26 mar. 2020.
- PADILHA, P. C. et al. Anthropometric assessment of nutritional status in Brazilian pregnant women Source of bibliographical data. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 25, n. 22, p. 171–178, fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 5 jun. 2017.
- PADILHA, P. DE C. et al. Anthropometric assessment of nutritional status in Brazilian pregnant women. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 25, n. 2, p. 171–178, fev. 2009. Disponível em: <[http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892009000200011&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>. Acesso em: 5 jun. 2017.
- PADILHA, P. DE C. et al. Associação entre o estado nutricional pré-gestacional e a predição do risco de intercorrências gestacionais. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, v. 29, n. 10, p. 511–518, 2007. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-72032007001000004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-72032007001000004&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>.

PARK, S. et al. Assessment of the Institute of Medicine Recommendations for Weight Gain During Pregnancy: Florida, 2004–2007. *Maternal and Child Health Journal*, v. 15, n. 3, p. 289–301, 20 abr. 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20306221>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

POSTON, L. et al. Preconceptional and maternal obesity: epidemiology and health consequences. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*, v. 4, n. 12, p. 1025–1036, 2016. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587\(16\)30217-0](http://dx.doi.org/10.1016/S2213-8587(16)30217-0)>.

RASMUSSEN, K. M.; CATALANO, P. M.; YAKTINE, A. L. New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Curr Opin Obstet Gynecol*, v. 21, n. 6, p. 521–526, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2847829/pdf/nihms180944.pdf>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

RIBEIRO, A. M. et al. Baixo peso ao nascer e obesidade: associa??o causal ou casual? *Revista Paulista de Pediatria*, v. 33, n. 3, p. 341–349, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.rpped.2014.09.007>>.

RIGBY, R. A.; STASINOPOULOS, D. M.; LANE, P. W. Generalized additive models for location, scale and shape. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C: Applied Statistics*, v. 54, n. 3, p. 507–554, 2005.

RIGBY, ROBERT A.; STASINOPOULOS, D. M. Using the Box-Cox t distribution in GAMLSS to model skewness and kurtosis. *Statistical Modelling*, v. 6, n. 3, p. 209–229, 2006.

ROBINSON, J. S. et al. Origins of fetal growth restriction. *European Journal of Obstetrics and Gynecology and Reproductive Biology*, v. 92, n. 1, p. 13–19, 2000.

ROSSO, P. A new chart to monitor weight gain during pregnancy. *The American journal of clinical nutrition*, v. 41, n. 3, p. 644–52, mar. 1985. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3976565>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

SANTOS, S. et al. Gestational weight gain charts for different body mass index groups for women in Europe, North America, and Oceania. *BMC Medicine*, v. 10, p. 69, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s12916-018-1189-1>>. Acesso em: 28 mar. 2019.

SCHOLL, T. O. et al. Gestational weight gain pregnancy outcome and postpartum weight retention.pdf. *Obstetrics & Gynecology*, v. 86, n. 3, 1995.

- SIQUEIRA, A. A. et al. Aplicação de uma curva de ganho de peso para gestantes. *Revista de Saude Publica*, v. 11, n. 2, p. 288–293, 1977.
- STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, R. A. A flexible regression approach using GAMLSS in R. [S.l.]: University of Athens, 2010.
- STASINOPOULOS, D. M.; RIGBY, R. A. Generalized additive models for location scale and shape (GAMLSS) in R. *Journal of Statistical Software*, v. 23, n. 7, p. 1–46, 2007.
- STASINOPOULOS, M.; RIGBY, R.; AKANTZILIOTOU, C. Instructions on how to use the GAMLSS package in R. p. 206, 2008.
- STOTLAND, N. E. et al. Risk factors and obstetric complications associated with macrosomia. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, v. 87, n. 3, p. 220–226, 2004.
- TEMEL, S. et al. Evidence-based preconceptional lifestyle interventions. *Epidemiologic Reviews*, v. 36, n. 1, p. 19–30, 2014.
- THOMPSON, D. et al. PREGNANCY-RELATED MORTALITY ASSOCIATED WITH OBESITY IN FLORIDA 1999 THROUGH 2002. 2005. Disponível em: <[http://www.floridahealth.gov/programs-and-services/womens-health/pregnancy/\\_documents/pamrbmi.pdf](http://www.floridahealth.gov/programs-and-services/womens-health/pregnancy/_documents/pamrbmi.pdf)>. Acesso em: 5 jun. 2017.
- VAN BUUREN, S. Growth references. *Growth Disorders*, Second Edition, p. 165–181, 2007.
- VAN BUUREN, S.; FREDRIKS, M. Worm plot: A simple diagnostic device for modelling growth reference curves. *Statistics in Medicine*, v. 20, n. 8, p. 1259–1277, 2001.
- VASCONCELLOS, M. T. L. DE et al. Sampling design for the Birth in Brazil : National Survey into Labor and Birth Desenho da amostra Nascer no Brasil : Pesquisa Nacional sobre Parto e Nascimento Diseño de la muestra Nacer en Brasil: Encuesta Nacional sobre Partos y Nascimientos en Brasil. *Cad. Saúde Pública*, v. 30, n. Supl., p. S49–S58, 2014.
- VICTORA, C. G.; BARRETO, M. L.; et al. Health conditions and health-policy innovations in Brazil: the way forward. *The Lancet*, v. 377, n. 9782, p. 2042–2053, jun. 2011. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014067361160055X>>. Acesso em: 12 set. 2017.
- VICTORA, C. G.; AQUINO, E. M. L.; et al. Maternal and child health in Brazil: progress and challenges. *Lancet (London, England)*, v. 377, n. 9780, p. 1863–76, 28 maio 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21561656>>. Acesso em: 7 jun. 2017.
- VILLAR, J. et al. International standards for newborn weight, length, and head circumference by gestational age and sex: the Newborn Cross-Sectional Study of the INTERGROWTH-21 st Project. *Www.TheLancet.Com*, v. 384, p. 857–868, 2014.

- VIVIAN UKAH, U. et al. Association between gestational weight gain and severe adverse birth outcomes in Washington State, US: A population-based retrospective cohort study, 2004-2013. *PLoS Medicine*, v. 16, n. 12, p. 2004–2013, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1003009>>.
- VOERMAN, E. et al. Association of Gestational Weight Gain With Adverse Maternal and Infant Outcomes. *Jama*, v. 321, n. 17, p. 1702–1715, 2019.
- WANG, Y.; CHEN, H.-J. Handbook of Anthropometry. In: PREEDY, V. R. (Org.). . Handbook of Anthropometry. Physical Measures of Human Form in Health and Disease. New York: Springer New York, 2012. v. 1. p. 1–3107.
- WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. World Health Organization technical report series. [S.l: s.n.]. , 1995a
- WHO. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bulletin of the World Health Organization*, v. 64, n. 6, p. 929–941, 1986.
- WHO. World Health Organization. Obesity. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. . [S.l: s.n.]. , 1995b
- WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Report of the Commission on Ending Childhood Obesity. Implementation plan: executive summary. . Geneva: [s.n.], 2017.
- WILCOX, A. J.; SKJAERVEN, R. Birth weight and perinatal mortality: the effect of gestational age. *American journal of public health*, v. 82, n. 3, p. 378–82, mar. 1992. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1536353>>. Acesso em: 10 jan. 2017.
- ZORLU, G. New WHO child growth standards catch on. *Bull World Health Organ*, v. 89, n. 4, p. 250–251, 2011.

## ANEXO: Questionário Hospitalar da Puérpera



# “Nascer no Brasil: Inquérito Nacional sobre Parto e Nascimento”

Questionário Hospitalar – Puérpera

# 2011



Estado  

- 11 Rondônia
- 14 Roraima
- 16 Amapá
- 12 Acre
- 13 Amazonas
- 15 Pará
- 17 Tocantins
- 21 Maranhão
- 22 Piauí
- 23 Ceará
- 24 Rio Grande Norte
- 25 Paraíba
- 26 Pernambuco
- 27 Alagoas
- 28 Sergipe
- 29 Bahia
- 31 Minas Gerais
- 35 São Paulo
- 32 Espírito Santo
- 33 Rio de Janeiro
- 51 Mato Grosso
- 50 Mato Grosso Sul
- 52 Goiás
- 53 Distrito Federal
- 41 Paraná
- 42 Santa Catarina
- 43 Rio Grande do Sul

Cidade: \_\_\_\_\_

Nome do Hospital: \_\_\_\_\_

Nome do entrevistador : \_\_\_\_\_

Tipo de Questionário:  Puérpera  ProntuárioNúmero da Mãe (entrevistada)

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezada \_\_\_\_\_,

Você está sendo convidada a participar da pesquisa "**Nascer no Brasil: Pesquisa Nacional sobre Parto Nascimento**", de responsabilidade de pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz e de outras instituições de pesquisa.

O estudo pretende identificar os tipos de parto realizados, os motivos para realização de cada um e avaliar atendimento à mulher durante o pré-natal e o parto e aos recém-nascidos.

A sua participação poderá contribuir para a melhoria da qualidade do atendimento à mulher e a criança, não havendo qualquer risco envolvido.

Gostaríamos de pedir o seu consentimento para fazer algumas perguntas sobre você e seu bebê e de como foi sua assistência desde o pré-natal além de consultar algumas informações em seu prontuário. Esta entrevista terá uma duração em torno de 30 minutos e as respostas serão registradas em um formulário eletrônico. Daqui a 45 a 60 dias entraremos em contato com você por telefone para saber como você e seu bebê estão ou visitá-la em seu domicílio caso necessário.

Tudo que você falar ficará em segredo e o seu nome não será divulgado. Os resultados do estudo serão apresentados de forma que não seja possível identificar as pessoas que dele participaram. Você tem direito de pedir outros esclarecimentos sobre a pesquisa e pode se recusar a participar ou até desistir de participar, se assim desejar sem qualquer prejuízo na sua relação com o serviço de saúde.

Declarou ter sido informada e concordou em participar, como voluntária, desta pesquisa *(passar para Bloco I da entrevista)*

Declarou ter sido informada e concordou em participar, como voluntária, desta pesquisa, sendo participação autorizada por seu responsável *(passar para o Bloco I da entrevista)*

Entrevista realizada com respondente próximo

Não aceitou participar da pesquisa *(solicitar autorização para preenchimento do quadro "Informações adicionais no caso de recusa da mãe em participar da pesquisa")*

### Coordenação geral: Dra Maria do Carmo Leal

Para esclarecimentos, entrar em contato com Dra. Silvana Granado ou Dra. Mariza Theme.

Rua Leopoldo Bulhões, 1.480 - sala 808 – Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ / CEP. 21041-210 Tel: (21) 2598-2621.

Comitê de Ética e Pesquisa da Escola Nacional de Saúde Pública: Rua Leopoldo Bulhões, 1.480 - sala 314

Manguinhos - Rio de Janeiro - RJ / CEP. 21041-210.

Telefax: (21) 2598-2863 - e-mail: [cep@ensp.fiocruz.br](mailto:cep@ensp.fiocruz.br) - <http://www.ensp.fiocruz.br/etica>

O horário de atendimento ao público do CEP/ENSP é de 14:00 às 17:00 horas.

Assinatura do entrevistador: \_\_\_\_\_

Nome e telefone do coordenador estadual: \_\_\_\_\_

Informações adicionais no caso de recusa da mãe em participar da pesquisa:	
1. Motivo da Recusa: _____	
2. Idade da entrevistada (mãe): _____ anos <b>(preencher com 99 caso ela não queira responder)</b>	
3. Escolaridade da mãe: Série do Ensino	
1. Fundamental    2. Médio    3. Superior    9. Não quis dar a informação	<input type="checkbox"/>
4. Raça ou cor <b>(opinião do entrevistador):</b>	
1. Branca    2. Preta    3. Parda(morena/mulata)    4. Amarela    5. Indígena	<input type="checkbox"/>
5. Tipo de parto	
1. Normal    2. Cesariana    9. Não quis dar a informação	<input type="checkbox"/>
6. O seu parto foi pago pelo:	
1. SUS    2. Plano de saúde    3. Particular	<input type="checkbox"/>
7. Nome completo da Entrevistada (mãe): _____	



**QUESTIONÁRIO HOSPITALAR - PUÉRPERA**

QUESTIONÁRIO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Para todo questionário, preencher com dígitos 8 para não se aplica e com dígitos 9 para não sabe informar.

**I. IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO**

1. Horário de início da entrevista         :	2. Data Entrevista         /         /
3. Data do parto         /         /	
4. Nº do prontuário da mãe	
5. Tipo de gestação 1. Única 2. Gemelar (dois) 3. Gemelar (três) 4. Gemelar (quatro)	
6. 1º Recém-nascido 1. Vivo 2. Natimorto 3. Óbito Neonatal 9. Não soube informar	
7. Nome do 1º Recém-nascido _____	
8. 2º Recém-nascido 1. Vivo 2. Natimorto 3. Óbito Neonatal 9. Não soube informar	
9. Nome do 2º Recém-nascido _____	
10. 3º Recém-nascido 1. Vivo 2. Natimorto 3. Óbito Neonatal 9. Não soube informar	
11. Nome do 3º Recém-nascido _____	
12. 4º Recém-nascido 1. Vivo 2. Natimorto 3. Óbito Neonatal 9. Não soube informar	
13. Nome do 4º Recém-nascido _____	

## II. IDENTIFICAÇÃO DA MÃE

*"Vou fazer algumas perguntas sobre você."*

14. Qual é o seu nome completo (mãe)? _____	
15. Qual é o nome completo da sua mãe? _____	
16. Qual é a data do seu nascimento? _____/_____/_____	
17. Qual a sua idade?	____
18. A sua cor da pele é... (ler as alternativas)	
1. Branca    2. Preta    3. Parda/morena/mulata    4. Amarela/oriental    5. Indígena	
19. <b>Entrevistador:</b> Sob o seu ponto de vista qual a cor da pele, raça ou etnia da puérpera?	
1. Branca    2. Preta    3. Parda/morena/mulata    4. Amarela/oriental    5. Indígena	
20. Qual o seu endereço (Rua, bairro, município):	
_____	
_____	
_____	
21. Ponto de referência:	
_____	
_____	
22. Telefones para contato (com DDD):	
23. Residencial: _____	
24. Celular: _____	
25. Telefone de familiar ou companheiro: _____	
26. Nome do familiar ou companheiro: _____	
27. Telefone de outro parente ou vizinho: _____	
28. Nome de outro parente ou vizinho: _____	
29. Telefone de trabalho da entrevistada ou de companheiro:	
_____	

### III. ANTECEDENTES OBSTÉTRICOS

*“Agora vou lhe fazer perguntas para saber se você já esteve grávida outras vezes antes da gravidez do (nome do bebê) e o que aconteceu em cada uma delas.”*

30. Antes da gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> , quantas vezes você ficou grávida, contando com algum aborto ou perda que você tenha tido? <b>(Se 00 ou 99, vá para 55)</b>	_ _ _
31. Antes da gravidez do(a) <b>(nome do bebê)</b> , você teve algum aborto ou perda com menos de 5 meses de gravidez? <b>0. Não (Se 0 ou 9, vá para a 34) 1. Sim</b>	_
32. Quantos?	_ _
33. E quantos desses abortos ou perdas foram espontâneos?	_ _
34. Antes da gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> , quantos partos você já teve? <b>(Se 00, vá para 55. Se 99, vá para 40)</b>	_ _
35. E quantos desses partos foram normais <b>(incluindo partos à fórceps e vácuo)</b> ?	_ _
36. E quantos desses partos foram cesarianas? <b>(Se 00, vá para 40)</b>	_ _
37. Qual foi a data do seu último parto cesariana, antes do nascimento do(a) <b>(nome do bebê)</b> ?	_ _ / _ _ / _ _



42. Quantos?		<input type="text"/>
43. Antes da gravidez do(a) <b>(nome do bebê)</b> , algum filho nasceu morto com 5 meses ou mais de gestação ou pesando mais de meio quilo? <b>0. Não (Se 0 ou 9, vá para 45)    1. Sim</b>		<input type="text"/>
44. Quantos?		<input type="text"/>
45. Antes da gravidez do(a) <b>(nome do bebê)</b> , algum filho nasceu com peso menor que dois quilos e meio? <b>0. Não (Se 0 ou 9, vá para 47)    1. Sim</b>		<input type="text"/>
46. Quantos?		<input type="text"/>
47. Antes da gravidez do(a) <b>(nome do bebê)</b> , algum filho nasceu prematuro (antes do tempo)? <b>0. Não (Se 0 ou 9, vá para 49)    1. Sim</b>		<input type="text"/>
48. Quantos?		<input type="text"/>
49. Nas outras vezes em que ficou grávida você teve: <b>(ler as opções)</b> <b>(preencher 9 para “não sabe se teve este problema/não soube informar”)</b>		
50. Cerclagem/costurou o colo do útero para segurar o bebê? <b>0. Não    1. Sim</b>		<input type="text"/>
51. Eclâmpsia/convulsão? <b>0. Não    1. Sim</b>		<input type="text"/>
52. Problema de pressão alta que precisou fazer o parto antes do tempo? <b>0.Não    1. Sim</b>		<input type="text"/>
53. Ruptura Uterina/ Útero rompeu? <b>0. Não    1. Sim</b>		<input type="text"/>
54. Diabetes/ açúcar alto no sangue? <b>0. Não    1. Sim</b>		<input type="text"/>
55. Você já fez alguma cirurgia no útero (por exemplo, para retirar mioma, micro cesárea para interromper gravidez, para corrigir infertilidade, para tratar perfuração pós-aborto, ou por outra causa?) <b>0. Não    1. Sim</b>		<input type="text"/>

#### IV. PRÉ-NATAL

*“Agora vou lhe fazer algumas perguntas sobre a gravidez do (nome do bebê).”*

56. Quando ficou grávida, você: <b>(ler as opções)</b>  1. Queria engravidar naquele momento  2. Queria esperar mais tempo  3. Não queria engravidar <b>9. Não soube informar</b>		<input type="text"/>
---	--	----------------------

57. Como você se sentiu quando soube que estava grávida do (a) <b>(nome do bebê)? (ler as opções)</b> 1. Satisfeita 2. Mais ou menos satisfeita 3. Insatisfeita 9. Não soube informar	<input type="text"/>
58. Você tentou interromper esta gravidez usando alguma medicação ou algum outro método? <b>0. Não (Se 0 ou 9, vá para 60) 1. Sim</b>	<input type="text"/>
59. Em que mês de gestação você estava?	<input type="text"/>
60. Qual a data da sua última menstruação (antes do parto)? <b>(Se não souber informar dia, mês ou ano, preencher com 99 e passar para a questão 62).</b>	<input type="text"/>
61. Você tem certeza dessa data? <b>0. Não 1.Sim</b>	<input type="text"/>
62. Você fez pré-natal na gravidez do (a) <b>(nome do bebê)?</b> <b>0. Não 1. Sim (vá para 65) 9. Não soube informar (vá para 84)</b>	<input type="text"/>
63. Por que você não fez o pré-natal? <b>(Não ler as opções)</b>  01. Não sabia que estava grávida 02. Não queria essa gravidez 03. Não achou importante 04. Não sabia que precisava 05. Não tinha dinheiro 06. Não tinha quem a acompanhasse 07. O local de atendimento era distante ou de difícil acesso 08. Não conseguiu consulta 09. O atendimento era demorado 10. Não podia ir nos horários de atendimento 11. O profissional era homem 12. Não gostava dos profissionais do serviço 13. Dificuldade de transporte 14. Outro motivo <b>(responda a 64)</b> 99. Não soube informar <b>(Ao final dessa questão vá para a 84)</b>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
64. Que outro motivo? _____	



<b>(vá para 84)</b>	
65. Com quantas semanas ou meses de gravidez você começou o pré-natal?  <i>(Se souber informar semanas, não registrar meses. Se início do pré-natal até 4 meses ou 16 semanas vá para 70. Se não souber informar, vá para 70).</i>	66. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> semanas  67. <input type="text"/> meses
68. Por que não começou o pré-natal mais cedo? <b>(Não ler as opções)</b>  1. Dificuldade de acesso (tentou, mas não conseguiu consulta antes)  2. Dificuldades familiares (não tinha com quem deixar os filhos, não tinha quem a acompanhasse)  3. Dificuldade financeira (não tinha dinheiro para o transporte)  4. Questões pessoais (não tinha certeza se queria manter esta gravidez, não acha importante iniciar o pré-natal cedo)  5. Dificuldades relacionadas ao trabalho/escola (falta de tempo para ir às consultas)  6. Não sabia que estava grávida  7. Outro <b>(responda 69)</b>  9. Não soube informar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
69. Outro? Defina o porque! _____	
70. Quantas consultas de pré-natal com médico, enfermeira ou parteira você fez durante a gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> ? <i>(caso a gestante tenha mudado de unidade ou tenha freqüentado pré-natal em mais de um serviço, considerar o total de consultas)</i>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
71. Na gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> você recebeu um cartão de pré-natal/cartão da gestante? <span style="float: right;">0. Não 1. Sim</span>	<input type="checkbox"/>
72. Onde foi realizada a maioria das consultas do pré-natal da gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> ? <b>(Ler as opções. Só colocar dois serviços se o número de consultas for igual nos dois)</b>  1. No serviço público  2. No serviço particular ou de plano de saúde <b>(vá para 74)</b>  3. Nos dois  99. Não soube informar <b>(vá para a 74)</b>	<input type="checkbox"/>

<p>73. Em que tipo serviço foram feitas essas consultas?</p> <p>1. PSF/Posto PSF</p> <p>2. Posto de Saúde/Policlínica/Ambulatório 3. Ambulatório do hospital</p> <p>4. Casa de Parto 9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>74. Qual profissional de saúde atendeu você durante a maior parte das consultas do pré-natal da gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b>?</p> <p>1. Médico 2. Enfermeiro 3. Parteira 4. Outro 9. Não sabe informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>75. Você foi acompanhada, durante o pré-natal da gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> pelo mesmo profissional? <b>(ler as opções)</b></p> <p>0. Não 1. Sim, a maior parte do tempo 2. Sim, o tempo todo</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>76. Você fez algum exame de ultrassonografia nesta gravidez?</p> <p>0. Não (Se 0 ou 9, vá para 78) 1. Sim</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>77. Quantas ultrassonografias (USG) você realizou durante a gravidez?</p>	<p><input type="text"/></p>
<p>78. Durante o pré-natal do (a) <b>(nome do bebê)</b>, você foi informada sobre: <b>(ler as opções)</b></p>	
<p>79. Como começa o trabalho de parto?</p> <p>0. Não 1. Sim</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>80. Sinais de risco na gravidez que devem fazer você procurar um serviço de saúde?</p> <p>0. Não 1. Sim</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>81. Sobre coisas que você poderia fazer durante o trabalho de parto para facilitar o nascimento do bebê (ex: andar, tomar banho, posições para o parto, formas de diminuir a dor, etc)?</p> <p>0. Não 1. Sim</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>82. Amamentar na primeira hora de vida?</p> <p>0. Não 1. Sim</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>83. Pelo o que você entendeu no pré-natal, você diria que, para uma gestação sem complicações: <b>(ler as opções)</b></p> <p>1. O parto normal é mais seguro para a mãe</p> <p>2. A cesárea é mais segura para a mãe</p> <p>3. Tanto o parto normal quanto a cesárea são seguros para a mãe</p> <p>4. Não ficou esclarecida 9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>84. Durante a gravidez do(a) <b>(nome do bebê)</b>, algum profissional de saúde disse que você tinha algum dos</p>	

seguintes problemas: (ler as opções)		
85. O colo do útero não segurava o bebê	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
86. Problemas no crescimento do bebê na sua barriga	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
87. Pouco líquido amniótico	0. Não 1. Sim (vá para 89)	<input type="checkbox"/>
88. Muito líquido amniótico	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
89. Problema de sangue Rh negativo	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
90. Placenta baixa/prévia	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
91. Descolamento de placenta após o 7º mês de gravidez	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
92. Perda de líquido amniótico porque bolsa rompeu antes da hora	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
93. Diabetes/açúcar alto no sangue por causa da gravidez	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
94. Pressão alta por causa da gravidez	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
95. Eclâmpsia/Convulsões	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
96. Ameaça de parto prematuro	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
97. Sinais de sofrimento no bebê	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
98. Sífilis	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
99. Infecção urinária/cistite	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
100. Infecção pelo HIV/AIDS	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
101. Toxoplasmose (que precisou tratar)	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
102. Exame de cultura positivo para streptococo na vagina	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
103. Outras doenças infecciosas	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 105) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
104. Outras doenças infecciosas? Quais? _____ _____		
105. Outros problemas?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 107) 1. Sim	<input type="checkbox"/>

106. Quais? _____		
<b>(Caso tenha respondido “não” para todas as opções acima, vá para 110)</b>		
107. Você foi considerada gestante de risco?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 110) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
108. Você foi encaminhada para outro serviço por ter uma gravidez de risco?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 110) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
109. Você conseguiu ser atendida neste serviço? <b>(ler as opções)</b>	0. Não 1. Sim, com dificuldade 2. Sim, sem dificuldade 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
110. Durante a gravidez do (a) <b>(nome do bebê)</b> você foi internada alguma vez?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 113) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
111. Por qual motivo? <b>(não ler as opções)</b>		
01. Hipertensão/pré-eclâmpsia		<input type="checkbox"/>
02. Sangramento		<input type="checkbox"/>
03. Ameaça de parto prematuro		<input type="checkbox"/>
04. Vômitos excessivos		<input type="checkbox"/>
05. Diabetes		<input type="checkbox"/>
06. Perda de líquido		<input type="checkbox"/>
07. Infecção urinária		<input type="checkbox"/>
08. Pouco líquido/muito líquido		<input type="checkbox"/>
09. Outros <b>(responda a 112)</b>		<input type="checkbox"/>
99. Não soube informar		
112. Outro? Qual motivo? _____		
_____		
113. Durante a gestação do (a) <b>(nome do bebê)</b> , você foi orientada sobre qual hospital/ maternidade/casa de parto procurar para ter o parto?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para o Bloco V) 1. Sim	<input type="checkbox"/>



12. Experiência anterior positiva com cesariana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13. Experiência anterior negativa com cesariana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14. Informação na internet	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
15. Informação em jornal e revista	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
16. Informação na televisão	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
17. Informação em grupos de gestante	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
18. Parto normal é melhor que cesariana	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
19. Melhor recuperação no parto normal	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
20. Outros ( <b>responda a 119</b> )	
99. Não soube informar	
119. Outros – Quais? _____ _____	
120. No final da gravidez do(a) ( <b>nome do bebê</b> ), próximo da data do parto, já havia decisão sobre o tipo de parto realizado?  0. Não ( <b>Se 0 ou 9, vá para o bloco VI</b> )    1. Sim, parto normal    2. Sim, parto cesárea	<input type="checkbox"/>
121. De quem foi esta decisão? ( <b>ler as opções</b> )  1. Sua    2. Do médico    3. Conjunta    4. Outra pessoa ( <b>responda a 122</b> )	<input type="checkbox"/>
122. Outra pessoa? Quem? _____	

## VI. ADMISSÃO NA MATERNIDADE

*“Agora, vou lhe perguntar sobre o que aconteceu desde que chegou ao primeiro serviço que procurou até ser internada. Vamos chamar esta fase de “admissão”.*

123. O que fez você achar que estava na hora de procurar atendimento para o parto do(a) ( <b>nome do bebê</b> )? ( <b>Não ler as opções</b> ) ( <i>Caso a mulher informe que foi à consulta ou telefonou para o médico e ele mandou ela vir para a maternidade, perguntar qual foi a razão e assinalar abaixo</i> )  01. Porque entrou em trabalho de parto  02. A bolsa rompeu	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
---	--

03. Teve o sinal/perda de tampão mucoso	<input type="checkbox"/>
04. Estava com dores/contrações	<input type="checkbox"/>
05. A data para fazer minha cesariana estava marcada	<input type="checkbox"/>
06. Fui encaminhada pelo pré-natal ou PSF	<input type="checkbox"/>
07. A indução do parto em casa não funcionou	<input type="checkbox"/>
08. Estava passando mal (pressão alta, sangramento, etc...)	<input type="checkbox"/>
09. O bebê estava passando do tempo	<input type="checkbox"/>
10. O bebê não estava mexendo	<input type="checkbox"/>
11. O bebê estava em sofrimento	<input type="checkbox"/>
12. Outra ( <b>responda a 124</b> )	<input type="checkbox"/>
99. Não soube informar	
124. Outra? Qual? _____	
125. Antes de ser internada neste hospital/maternidade você procurou atendimento em outro hospital/maternidade? <b>0. Não (Se 0 ou 9, vá para 129) 1. Sim</b>	<input type="checkbox"/>
126. Se sim, quantos?	<input type="checkbox"/>
127. Por que não foi internada no outro hospital/maternidade? 1. Não havia vaga    2. Não estava em trabalho de parto 3. Foi referenciada para outro hospital por situação de risco 4. Hospital sem médico plantonista/hospital sem condição de atender 5. Não foi informada    6. Outro? ( <b>responda a 128</b> )    9. Não soube informar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
128. Outro? Descreva o motivo _____ _____	
129. Como você veio para esta maternidade ? ( <b>ler as opções</b> ) 1. A pé    2. Carro particular    3. Ônibus/Trem/Van 4. Táxi    5. Ambulância    6. Outros ( <b>responda a 130</b> )	<input type="checkbox"/>
130. Outros? Defina como veio! _____	
131. Quanto tempo se passou desde que você saiu de casa até chegar neste	







7. Outro ( <b>responda a 149</b> ) 9. Não soube informar	
149. Qual? _____	
150. Depois que você chegou nesta maternidade, fizeram um exame chamado de cardiotocografia (exame feito através de duas fitas que ficam em volta da sua barriga para ver a contração e o batimento do coração do seu bebê)?  0. Não 1. Sim, na hora que internei 2. Sim, em alguns momentos do trabalho de parto 3. Sim, durante todo o trabalho de parto 9. Não soube informar	□
151. Você teve acompanhante durante sua internação? 0. Não    1. Sim ( <b>vá para 154</b> )    9. Não soube informar ( <b>vá para o bloco VIII</b> )	□
152. Se não, por quê? ( <b>Não ler as opções</b> )  01. A maternidade não permitia qualquer acompanhante 02. Não permitia homens 03. Só permitia para adolescente 04. Só permitia acompanhante maior de idade 05. Eu não sabia que podia 06. Eu não queria 07. Não tinha quem ficasse comigo 08. Tinha que pagar para ficar com acompanhante 09. Só podia acompanhante na sala de parto 10. Outros. ( <b>responda a 153</b> ) 99. Não soube informar <b>(Ao final dessa questão, vá para o bloco VIII)</b>	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
153. Outros? Defina! _____  <span style="float: right;"><b>(vá para o bloco VIII)</b></span>	
154. Seu acompanhante ficou com você: ( <b>ler as opções</b> )	
155. Durante o atendimento na admissão (antes de internar)?	0. Não    1. Sim    □

156. Todo o tempo do trabalho de parto (antes de nascer) no hospital?  0. Não 1. Sim 2. Não entrei em trabalho de parto	<input type="checkbox"/>
157. Durante o parto (na hora de nascer mesmo)? 0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
158. No pós-parto imediato (no centro obstétrico/recuperação)? 0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
159. Durante a internação após o parto (ficou junto no quarto/enfermaria)?  0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
160. Quem foi o seu acompanhante? ( <i>marque mais de um se for o caso</i> )  1. Companheiro ou pai da criança 2. Amiga 3. Mãe 4. Irmã 5. Doula  6. Outra pessoa? ( <b>responda a 161</b> ) 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
161. Quem? _____	
162. Esse acompanhante era a pessoa que você havia escolhido para ficar com você?  0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
163. Como foi a experiência de ter um acompanhante no trabalho de parto aqui no hospital? ( <b>ler as opções. Colocar 8 caso a mulher não tenha tido acompanhante no trabalho de parto</b> )  1. Ajuda muito a mulher a ficar mais tranqüila e ter um parto melhor 2. Ajuda um pouco a mulher a ficar mais tranqüila e ter um parto melhor 3. Nem ajuda nem atrapalha a ter um parto melhor 4. Deixa a mulher mais nervosa, não ajuda a ter um parto melhor 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>

### VIII. PARTO

“Agora vou lhe fazer algumas perguntas referentes ao parto (hora do nascimento mesmo).”

164. Com quantos semanas/meses de gestação o (a) ( <b>nome do bebê</b> ) nasceu? ( <b>Se souber informar semanas, não marcar meses. Se maior que 37 semanas ou 9 meses passar para a questão 171. Se não souber informar, passar para 171</b> )	165. <input type="text"/> <input type="text"/> Semanas 166. <input type="text"/> Meses
167. Durante a gravidez do (a) ( <b>nome do bebê</b> ) você tomou alguma injeção	

para amadurecer o pulmão do bebê?  <b>0. Não (vá para 171)</b>  <b>1. Sim durante o pré-natal</b>  <b>2. Sim, na maternidade durante internação anterior</b>  <b>3. Sim, na maternidade nesta internação</b>  <b>9. Não soube informar</b>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>
168. Você se lembra com quantos semanas/meses de gravidez tomou esta injeção? <b>(se souber informar em semanas, não marcar meses)</b>  <b>00. Não Sim, quantos meses/ semanas</b>	169. <input type="text"/> <input type="text"/> Semanas 170. <input type="text"/> Meses
171. O profissional de saúde que atendeu o parto do (a) <b>(nome do bebê)</b> foi o mesmo que acompanhou o pré-natal? <b>0. Não 1. Sim</b>	<input type="checkbox"/>
172. Qual foi o tipo de parto que você teve?  <b>1. Parto normal</b>  <b>2. Parto a fórceps</b>  <b>3. Parto cesáreo (vá para 181)</b>  <b>(se gemelar, marcar o tipo de parto de todos os bebês. Se respondente não souber informar, passar para 181 e depois para o bloco IX)</b>	<b>1º</b> <input type="checkbox"/>  <b>2º</b> <input type="checkbox"/>  <b>3º</b> <input type="checkbox"/>  <b>4º</b> <input type="checkbox"/>
173. Quem fez seu parto? <i>(parto normal)</i>  <b>1. Médico (a) 2. Enfermeiro (a) 3. Parteira 4. Estudante</b>  <b>5. O profissional de saúde não se apresentou 6. Pariu sozinha</b>  <b>7. Outro? (responda a 174) 9. Não soube informar</b>	<input type="checkbox"/>
174. Outro? Quem? _____	
175. Você foi para outra sala na hora de ter o bebê? <b>0. Não 1. Sim</b>	<input type="checkbox"/>
176. Qual foi a posição que você ficou para ter o bebê?  <b>1. Deitada de costas com as pernas levantadas</b>  <b>2. Deitada de lado</b>  <b>3. Sentada / reclinada</b>  <b>4. Na banheira</b>  <b>5. De quatro apoios</b>	<input type="checkbox"/>

<p>6. De cócoras</p> <p>7. De pé</p> <p>9. Não soube informar</p>	
<p>177. Na hora do parto, alguém apertou/subiu na sua barriga para ajudar a saída do bebê? (manobra de Kristeller). <b>0. Não 1. Sim</b></p>	_
<p>178. Você sabe como ficou o seu períneo (vagina) depois do parto? <b>(ler as opções)</b></p> <p>1. Não rompeu, não cortou e não deu pontos</p> <p>2. Rompeu um pouco, mas não precisou dar pontos</p> <p>3. Não levei pontos, mas não sei se rompeu</p> <p>4. Rompeu e deram pontos</p> <p>5. Cortaram e deram pontos</p> <p>6. Levei pontos, mas não sei se rompeu ou se o médico cortou</p> <p>9. Não soube informar <b>(Se resposta 1, 2, 3 ou 9, vá para 180)</b></p>	_
<p>179. Foi feita anestesia no local antes do corte ou antes dos pontos?</p> <p><b>0. Não 1. Sim, antes do corte 2. Sim, antes dos pontos 9. Não soube informar</b></p>	_
<p>180. Foi aplicada anestesia nas costas em algum momento do trabalho de parto ou parto?</p> <p><b>0. Não 1. Sim, no trabalho de parto 2. Sim, no parto 9. Não soube informar</b></p>	_
<p>181. Na hora do parto qual a posição do(a) <b>(nome do bebê)</b> na sua barriga?</p> <p>1. De cabeça para baixo 2. Sentado 3. Outra posição 9. Não soube informar</p> <p><b>(se gemelar, marcar a posição de todos os bebês)</b></p>	<p>1º  _ </p> <p>182. 2º  _ </p> <p>183. 3º  _ </p> <p>184. 4º  _ </p>

<b>Só para quem teve cesárea</b>	
<p>185. Em que momento foi decidido que seu parto seria cesariana? <b>(ler as opções)</b></p> <p>1. No pré-natal 2. Durante internação como gestante 3. Na admissão</p> <p>4. No pré-parto 5. Já na sala de parto 9. Não soube informar</p>	_



**IX. INFORMAÇÕES DO BEBÊ – Atenção! Não aplicar para natimortos**

**(EM CASO DE GEMELAR, OS BLOCOS “INFORMAÇÕES DO BEBÊ” E “ALEITAMENTO MATERNO” DEVERÃO SER REPETIDOS)**

*“Agora vou fazer perguntas sobre o (nome do bebê).”*

188. O bebê eliminou cocô (mecônio) quando ainda estava na sua barriga?  0. Não    1.Sim    9. Não soube informar	<input type="text"/>
189. Logo após o nascimento, ainda na sala de parto, antes dos primeiros cuidados com o bebê (colocar no berço aquecido, pesar, medir, outros), você: <b>(ler as opções)</b>  1. Colocou para mamar    2. Ficou com o bebê no colo 3. Apenas viu o bebê    4. Não teve contato com o bebê    9. Não soube informar	<input type="text"/>
190. O bebê veio para o quarto junto com você?    0. Não    1. Sim <b>(Se 1 ou 9, vá para 197)</b>	<input type="text"/>
191. Por quê?  1. Foi para o berçário/incubadora/berço aquecido 2. Foi para a UI/UTI/berçário patológico 3. Outro motivo <b>(responda a 192)</b> 9. Não soube informar	<input type="text"/>
192. Outro motivo? Qual? _____	
193. Quanto tempo depois do parto seu bebê pôde ficar com você no seu quarto?  <b>(Preencher com 77 nos casos em que o bebê ainda está na UI/UTI)</b>	194. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> dias 195. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> horas 196. <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> minutos
197. O seu bebê teve algum destes problemas ou necessidades? <b>(ler as opções)</b>  <b>(preencher 9 para “não sabe se teve este problema/não soube informar)</b>	
198. Hipoglicemia – baixa de açúcar no sangue	0. Não    1.Sim <input type="text"/>
199. Malformação congênita (incluindo defeito cardíaco).	0. Não    1.Sim <input type="text"/>
200. Precisou de oxigênio após o nascimento	0. Não    1.Sim <input type="text"/>
201. O bebê ficou amarelo (icterícia)	0. Não    1.Sim <input type="text"/>
202. Tomou banho de luz	0. Não    1.Sim <input type="text"/>
203. Foi transferido para outro hospital	0. Não    1.Sim <input type="text"/>

204. Teve infecção	0. Não	1.Sim	<input type="checkbox"/>
205. Outros	0. Não (vá para 207)	1.Sim	<input type="checkbox"/>
206. Outros? Quais? _____			

**X – ALEITAMENTO MATERNO (ATENÇÃO! EM CASO DE ÓBITO, NÃO APLICAR ESTE BLOCO E PREENCHER AS QUESTÕES COM “8”. VÁ PARA O BLOCO XI SE GRAVIDEZ GEMELAR E NO CASO DE GRAVIDEZ ÚNICA, VÁ PARA O BLOCO XVII)**

*Atenção entrevistador: NÃO fazer as perguntas deste bloco para mulheres que perderam seu bebê.*

*“Agora vou fazer perguntas sobre a alimentação do (nome do bebê).”*

207. Você já ofereceu o peito para o seu bebê? 0. Não (vá para 213) 1. Sim 8. Não se aplica 9. Não soube informar (Se 8 ou 9, vá para 215)	<input type="checkbox"/>
208. Depois do nascimento, você deu o peito na sala de parto? 0. Não 1. Sim (vá para 215)	<input type="checkbox"/>
209. Quanto tempo demorou até você dar o peito pela primeira vez? (mais ou menos) (Ao final desta questão, vá para 215)	210. <input type="text"/> <input type="text"/> dias 211. <input type="text"/> <input type="text"/> horas 212. <input type="text"/> <input type="text"/> minutos
213. Por quê ainda não deu o peito ao seu bebê?  1. Mãe HIV+ (se gemelar, vá para o bloco XI, se única, vá para o bloco XVII) 2. Mãe HTLV+ (se gemelar, vá para o bloco XI, se única, vá para o bloco XVII) 3. Bebê prematuro 4. Bebê doente e não pode mamar 5. Leite não desceu/ pouco leite 6. Estou com soro na veia e não tenho posição para amamentar 7. Outros (responda a 214)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
214. Outros? Quais? _____ _____	
215. (Aqui) no hospital, o/a (nome do bebê) recebeu outro leite ou líquido que não o do seu peito?	<input type="checkbox"/>



<p>0. Não (se gemelar, vá para o bloco XI, se única, vá para o bloco XVII)</p> <p>1. Sim</p> <p>8. Não se aplica (se gemelar, vá para o bloco XI, se única, vá para o bloco XVII)</p> <p>9. Não soube informar (se gemelar, vá para o bloco XI, se única, vá para o bloco XVII)</p>	
<p>216. Por quê recebeu outro leite ou líquido? (Não ler opções)</p> <p>1. Bebê prematuro</p> <p>2. Bebê doente</p> <p>3. Leite não havia descido/estava com pouco leite</p> <p>4. Rotina hospitalar</p> <p>5. Eu estava com soro na veia e não tinha posição para amamentar</p> <p>6. Foi prescrito pelo pediatra</p> <p>7. Outros (responda a 217)</p> <p>9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>217. Outros: _____</p> <p>_____</p>	
<p>218. Como o leite/líquido foi dado ao seu bebê?</p> <p>1. Na mamadeira/chuquinha      2. No copinho</p> <p>3. Na sonda/gavagem/seringa      4. Outros (responda a 219)      9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>219. Outros? Quais? _____</p>	

**XI. INFORMAÇÕES DO BEBÊ – SEGUNDO GEMELAR (Atenção! Não aplicar para natimortos)**

*“Agora vou fazer perguntas sobre o (nome do bebê).”*

<p>220. O bebê eliminou cocô (mecônio) quando ainda estava na sua barriga?</p> <p>0. Não    1.Sim    9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>221. Logo após o nascimento, ainda na sala de parto, antes dos primeiros cuidados com o bebê (colocar no berço aquecido, pesar, medir, outros), você: (ler opções)</p>	

1. Colocou para mamar    2. Ficou com o bebê no colo		
3. Apenas viu o bebê    4. Não teve contato com o bebê    9. Não soube informar		<input type="checkbox"/>
222. O bebê veio para o quarto/enfermaria junto com você?		<input type="checkbox"/>
	0. Não    1. Sim (Se 1 ou 9, vá para 229)	
223. Por quê?		<input type="checkbox"/>
1. Foi para o berçário/incubadora/berço aquecido		
2. Foi para a UI/UTI/berçário patológico		
3. Outro motivo (responda a 224)    9. Não soube informar		
224. Outro motivo? Qual? _____		
225. Quanto tempo depois do parto seu bebê pôde ficar com você no seu quarto?		226. <input type="text"/> dias
		227. <input type="text"/> horas
(Preencher com 77 nos casos em que o bebê ainda está na UI/UTI)		228. <input type="text"/> minutos
229. O seu bebê teve algum destes problemas ou necessidades? (ler as opções) (preencher 9 para "não sabe se teve este problema/não soube informar)		
230. Hipoglicemia – baixa de açúcar no sangue	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
231. Malformação congênita (incluindo defeito cardíaco).	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
232. Usou oxigênio após o nascimento	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
233. O bebê ficou amarelo (icterícia)	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
234. Tomou banho de luz	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
235. Foi transferido para outro hospital	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
236. Teve infecção	0. Não    1.Sim	<input type="checkbox"/>
237. Outros	0. Não (vá para 239)    1.Sim	<input type="checkbox"/>
238. Outros? Quais? _____		

**XII – ALEITAMENTO MATERNO – SEGUNDO GEMELAR**

**(ATENÇÃO! EM CASO DE ÓBITO, NÃO APLICAR ESTE BLOCO E PREENCHER AS QUESTÕES COM “8”. VÁ PARA O BLOCO XIII SE GRAVIDEZ DE MAIS DE 2 E NO CASO DE GRAVIDEZ DE 2 BEBÊS, VÁ PARA O BLOCO XVII)**

Atenção entrevistador: **NÃO** fazer as perguntas deste bloco para mulheres que perderam seu bebê.

“Agora vou fazer perguntas sobre a alimentação do (nome do bebê).”

<p>239. Você já ofereceu o peito para o seu bebê?</p> <p><b>0. Não (vá para 245) 1. Sim 8. Não se aplica 9. Não soube informar (se 8 ou 9, vá para 247)</b></p>	<input type="checkbox"/>
<p>240. Depois do nascimento, você deu o peito na sala de parto? <b>0. Não 1. Sim (vá para 247)</b></p>	<input type="checkbox"/>
<p>241. Quanto tempo demorou até você dar o peito pela primeira vez? (mais ou menos) <b>(Ao final desta questão, vá para 247)</b></p>	<p>242. <input type="text"/> <input type="text"/> dias</p> <p>243. <input type="text"/> <input type="text"/> horas</p> <p>244. <input type="text"/> <input type="text"/> minutos</p>
<p>245. Por quê ainda não deu o peito ao seu bebê?</p> <p><b>1. Mãe HIV+ (caso gravidez de 3 gemelares ou mais, vá para o bloco XIII, caso seja gravidez de 2 gemelares, vá para o bloco XVII)</b></p> <p><b>2. Mãe HTLV+ (caso gravidez de 3 gemelares ou mais, vá para o bloco XIII, caso seja gravidez de 2 gemelares, vá para o bloco XVII)</b></p> <p>3. Bebê prematuro</p> <p>4. Bebê doente e não pode mamar</p> <p>5. Leite não desceu/ pouco leite</p> <p>6. Estou com soro na veia e não tenho posição para amamentar</p> <p>7. Outros (responda a 246)</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>246. Outros? Quais? _____</p> <p>_____</p>	
<p>247. (Aqui) no hospital, o/a (nome do bebê) recebeu outro leite ou líquido que não o do seu peito?</p> <p><b>0. Não (caso gravidez de 3 gemelares ou mais, vá para o bloco XIII, caso seja gravidez de 2 gemelares, vá para o bloco XVII)</b></p>	<input type="checkbox"/>

<p>1. Sim</p> <p>8. Não se aplica (caso gravidez de 3 gemelares ou mais, vá para o bloco XIII, caso seja gravidez de 2 gemelares, vá para o bloco XVII)</p> <p>9. Não soube informar (caso gravidez de 3 gemelares ou mais, vá para o bloco XIII, caso seja gravidez de 2 gemelares, vá para o bloco XVII)</p>	
<p>248. Por quê recebeu outro leite ou líquido? (Não ler opções)</p> <p>1. Bebê prematuro</p> <p>2. Bebê doente</p> <p>3. Leite não havia descido/estava com pouco leite</p> <p>4. Rotina hospitalar</p> <p>5. Eu estava com soro na veia e não tinha posição para amamentar</p> <p>6. Foi prescrito pelo pediatra</p> <p>7. Outros (responda 249)</p> <p>9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>249. Outros: _____</p> <p>_____</p>	
<p>250. Como o leite/líquido foi dado ao seu bebê?</p> <p>1. Na mamadeira/chuquinha      2. No copinho</p> <p>3. Na sonda/gavagem/seringa      4. Outros (responda a 251)      9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>251. Outros? Quais? _____</p>	

### XIII. INFORMAÇÕES DO BEBÊ – TERCEIRO GEMELAR (Atenção! Não aplicar para natimortos)

*“Agora vou fazer perguntas sobre o (nome do bebê).”*

<p>252. O bebê eliminou cocô (mecônio) quando ainda estava na sua barriga?</p> <p>0. Não      1.Sim      9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p>
<p>253. Logo após o nascimento, ainda na sala de parto, antes dos primeiros cuidados com o bebê (colocar no berço aquecido, pesar, medir, outros), você: (ler opções)</p>	

1. Colocou para mamar    2. Ficou com o bebê no colo	<input type="checkbox"/>
3. Apenas viu o bebê    4. Não teve contato com o bebê    9. Não soube informar	
254. O bebê veio para o quarto/enfermaria junto com você?	<input type="checkbox"/>
0. Não    1. Sim (Se 1 ou 9, vá para 261)	
255. Por quê?	
1. Foi para o berçário/incubadora/berço aquecido	
2. Foi para a UI/UTI/berçário patológico	<input type="checkbox"/>
3. Outro motivo (responda a 256)    9. Não soube informar	
256. Outro motivo? Qual? _____	
257. Quanto tempo depois do parto seu bebê pôde ficar com você no seu quarto? (Preencher com 77 nos casos em que o bebê ainda está na UI/UTI)	258. <input type="text"/> <input type="text"/> dias 259. <input type="text"/> <input type="text"/> horas 260. <input type="text"/> <input type="text"/> minutos
261. O seu bebê teve algum destes problemas ou necessidades? (ler as opções) (preencher 9 para "não sabe se teve este problema/não soube informar)	
262. Hipoglicemia – baixa de açúcar no sangue	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
263. Malformação congênita (incluindo defeito cardíaco).	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
264. Usou oxigênio após o nascimento	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
265. O bebê ficou amarelo (icterícia)	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
266. Tomou banho de luz	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
267. Foi transferido para outro hospital	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
268. Teve infecção	0. Não    1.Sim <input type="checkbox"/>
269. Outros	0. Não (vá para 271)    1.Sim <input type="checkbox"/>
270. Outros? Quais? _____	

## XIV – ALEITAMENTO MATERNO – TERCEIRO GEMELAR

(ATENÇÃO! EM CASO DE ÓBITO, NÃO APLICAR ESTE BLOCO E PREENCHER AS QUESTÕES COM “8”. VÁ PARA O BLOCO XV SE GRAVIDEZ DE MAIS DE 3 E NO CASO DE GRAVIDEZ DE 3 BEBÊS, VÁ PARA O BLOCO XVII)

Atenção entrevistador: **NÃO** fazer as perguntas deste bloco para mulheres que perderam seu bebê.

“Agora vou fazer perguntas sobre a alimentação do (nome do bebê).”

271. Você já ofereceu o peito para o seu bebê?		<input type="checkbox"/>
0. Não (vá para 277) 1. Sim 8. Não se aplica 9. Não soube responder (Se 8 ou 9, vá para 279)		
272. Depois do nascimento, você deu o peito na sala de parto? 0. Não 1. Sim (vá para 279)		<input type="checkbox"/>
273. Quanto tempo demorou até você dar o peito pela primeira vez? (mais ou menos) (Ao final desta questão, vá para 279)	274. <input type="text"/> <input type="text"/> dias	
	275. <input type="text"/> <input type="text"/> horas	
	276. <input type="text"/> <input type="text"/> minutos	
277. Por quê ainda não deu o peito ao seu bebê?		
1. Mãe HIV+ (caso gravidez de 4 gemelares, vá para o bloco XV, caso seja gravidez de 3 gemelares, vá para o bloco XVII)		<input type="checkbox"/>
2. Mãe HTLV+ (caso gravidez de 4 gemelares, vá para o bloco XV, caso seja gravidez de 3 gemelares, vá para o bloco XVII)		<input type="checkbox"/>
3. Bebê prematuro		<input type="checkbox"/>
4. Bebê doente e não pode mamar		<input type="checkbox"/>
5. Leite não desceu/ pouco leite		<input type="checkbox"/>
6. Estou com soro na veia e não tenho posição para amamentar		
7. Outros (responda a 278) 9. Não soube informar		
278. Outros? Quais? _____		
_____		
279. (Aqui) no hospital, o/a (nome do bebê) recebeu outro leite ou líquido que não o do seu peito?		<input type="checkbox"/>
0. Não (caso gravidez de 4 gemelares, vá para o bloco XV, caso seja gravidez de		

<b>3 gemelares, vá para o bloco XVII)</b>  1. Sim  8. Não se aplica (caso gravidez de 4 gemelares, vá para o bloco XV, caso seja gravidez de 3 gemelares, vá para o bloco XVII)  9. Não soube informar (caso gravidez de 4 gemelares, vá para o bloco XV, caso seja gravidez de 3 gemelares, vá para o bloco XVII)		
280. Por quê recebeu outro leite ou líquido? (Não ler opções)		
1. Bebê prematuro		<input type="checkbox"/>
2. Bebê doente		<input type="checkbox"/>
3. Leite não havia descido/estava com pouco leite		<input type="checkbox"/>
4. Rotina hospitalar		<input type="checkbox"/>
5. Eu estava com soro na veia e não tinha posição para amamentar		<input type="checkbox"/>
6. Foi prescrito pelo pediatra		
7. Outros (responda 281)		
9. Não soube informar		
281. Outros _____ _____ _____		
282. Como o leite/líquido foi dado ao seu bebê?		
1. Na mamadeira/chuquinha	2. No copinho	<input type="checkbox"/>
3. Na sonda/gavagem/seringa	4. Outros (responda a 283)	<input type="checkbox"/>
	9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
283. Outros? Quais? _____ _____		

**XV. INFORMAÇÕES DO BEBÊ – QUARTO GEMELAR (Atenção! Não aplicar para natimortos)**

*“Agora vou fazer perguntas sobre o (nome do bebê).”*

284. O bebê eliminou cocô (mecônio) quando ainda estava na sua barriga?		
	0. Não    1.Sim    9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
285. Logo após o nascimento, ainda na sala de parto, antes dos primeiros cuidados com o		





**XVI – ALEITAMENTO MATERNO – QUARTO GEMELAR**

**(ATENÇÃO! EM CASO DE ÓBITO, NÃO APLICAR ESTE BLOCO. PREENCHER AS QUESTÕES COM “8” E PASSAR PARA O PRÓXIMO BLOCO.)**

Atenção entrevistador: **NÃO** fazer as perguntas deste bloco para mulheres que perderam seu bebê.

“Agora vou fazer perguntas sobre a alimentação do (nome do bebê).”

<p>303. Você já ofereceu o peito para o seu bebê?</p> <p><b>0. Não (vá para 309) 1. Sim 8. Não se aplica 9. Não soube informar (Se 8 ou 9, vá para 311)</b></p>	<input type="checkbox"/>
<p>304. Depois do nascimento, você deu o peito na sala de parto? <b>0. Não 1. Sim (vá para 311)</b></p>	<input type="checkbox"/>
<p>305. Quanto tempo demorou até você dar o peito pela primeira vez? (mais ou menos) <b>(Ao final desta questão, vá para 311)</b></p>	<p>306. <input type="text"/> <input type="text"/> dias</p> <p>307. <input type="text"/> <input type="text"/> horas</p> <p>308. <input type="text"/> <input type="text"/> minutos</p>
<p>309. Por quê ainda não deu o peito ao seu bebê?</p> <p><b>1. Mãe HIV+ (vá para o bloco XVII)</b></p> <p><b>2. Mãe HTLV+ (vá para o bloco XVII)</b></p> <p><b>3. Bebê prematuro</b></p> <p><b>4. Bebê doente e não pode mamar</b></p> <p><b>5. Leite não desceu/ pouco leite</b></p> <p><b>6. Estou com soro na veia e não tenho posição para amamentar</b></p> <p><b>7. Outros (responda a 310)</b></p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<p>310. Outros? Quais? _____</p> <p>_____</p>	
<p>311. (Aqui) no hospital, o/a (nome do bebê) recebeu outro leite ou líquido que não o do seu peito?</p> <p><b>0. Não (vá para o bloco XVII)</b></p> <p><b>1. Sim</b></p> <p><b>8. Não se aplica (vá para o bloco XVII)</b></p> <p><b>9. Não soube informar (vá para o bloco XVII)</b></p>	<input type="checkbox"/>

<p>312. Por quê recebeu outro leite ou líquido? (<b>Não ler opções</b>)</p> <p>1. Bebê prematuro</p> <p>2. Bebê doente</p> <p>3. Leite não havia descido/estava com pouco leite</p> <p>4. Rotina hospitalar</p> <p>5. Eu estava com soro na veia e não tinha posição para amamentar</p> <p>6. Foi prescrito pelo pediatra</p> <p>7. Outros (<b>responda a 313</b>)</p> <p>9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>313. Outros: _____</p> <p>_____</p>	
<p>314. Como o leite/líquido foi dado ao seu bebê?</p> <p>1. Na mamadeira/chuquinha      2. No copinho</p> <p>3. Na sonda/gavagem/seringa      4. Outros (<b>responda a 315</b>)      9. Não soube informar</p>	<p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p>
<p>315. Outros? Quais? _____</p>	

## XVII. DADOS FAMILIARES

*"Vou fazer algumas perguntas sobre o seu nível educacional e sua família."*

316. Você sabe ler e escrever?	0. Não    1. Sim	<input type="checkbox"/>
317. Qual o último grau que você cursou?  0. Nenhum ( <b>vá para 319</b> )    1. Ensino Fundamental (1º grau)  2. Ensino Médio (2º grau)    3. Ensino Superior (3º grau)  9. Não sabe informar( <b>vá para 319</b> )		<input type="checkbox"/>
318. Última série/ano que você concluiu com aprovação na escola?		<input type="checkbox"/>
319. Qual é o seu estado civil? (ler as opções)  1. Solteira    2. Casada no papel    3. União estável/vive com companheiro  4. Separada    5. Viúva                      9. Não sabe informar		<input type="checkbox"/>
320. Você tem algum trabalho que ganhe dinheiro? 0. Não ( <b>Se 0 ou 9, vá para 323</b> )    1. Sim		<input type="checkbox"/>
321. Em relação a sua situação de trabalho, você: ( <b>ler as opções</b> )  01. Trabalha com carteira assinada  02. Trabalha sem carteira assinada  03. Servidora pública (municipal, estadual, federal ou militar)  04. Empregadora  05. Autônoma  06. Cooperativada  07. Outro ( <b>responda a 322</b> )  9. Não soube informar		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
322. Outro? Qual? _____		

<p>323. Quem é o (a) chefe da família?</p> <p>1. Você (a própria mulher) (vá para o bloco XVIII)      2. O companheiro</p> <p>3. Mãe      4. Pai      5. Outra pessoa da família (responda a 324)</p> <p>6. Outra pessoa que não reside na casa (responda a 324)</p> <p>9. Não soube informar (vá para o bloco XVIII)</p>	<input type="checkbox"/>
<p>324. Que pessoa? _____</p>	
<p>325. Qual foi o último grau de escolaridade que o(a) chefe da família cursou?</p> <p>0. Nenhum (vá para 329)    1. Ensino Fundamental (1º grau) (vá para 326)</p> <p>2. Ensino Médio (2º grau) (vá para 327)    3. Ensino Superior (3º grau) (vá para 328)</p> <p>9. Não soube informar</p>	<input type="checkbox"/>
<p>326. Última série do ensino fundamental que o(a) chefe da família concluiu na escola?</p>	<input type="checkbox"/>
<p>327. Última série do ensino médio que o(a) chefe da família conclui na escola?</p>	<input type="checkbox"/>
<p>328. Último ano do ensino superior que o(a) chefe da família conclui?</p>	<input type="checkbox"/>

### XVIII. IDENTIFICAÇÃO DO DOMICÍLIO

*"Agora, vou lhe fazer algumas perguntas sobre a sua casa."*

<p>329. Quantas pessoas moram na mesma casa, incluindo você? (não contar o RN)</p>	<input type="text"/>
<p>330. Quantos quartos e salas têm na sua casa?</p>	<input type="text"/>
<p>331. Você tem banheiro em casa de uso exclusivo da sua família?</p> <p style="text-align: center;">0. Não (Se 0 ou 9, vá para a 333)    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>332. Quantos banheiros da sua casa (dentro ou fora) têm vaso sanitário?</p>	<input type="checkbox"/>
<p>333. <i>Agora, vou lhe fazer algumas perguntas sobre coisas que você pode ter ou não ter na sua casa.</i></p>	
<p>334. Na sua casa tem rádio?</p> <p style="text-align: center;">0. Não (vá para 336)    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>335. Quantos?      1. Um    2. Dois    3. Três    4. Mais de Três    9. Não soube informar</p>	<input type="checkbox"/>
<p>336. Na sua casa tem geladeira</p> <p style="text-align: center;">0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>

337. Na sua casa tem freezer (aparelho independente ou parte de geladeira duplex)	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
338. Na sua casa tem DVD ou vídeo cassete?	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
339. Na sua casa tem máquina de lavar roupa? (não incluir tanquinho)	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
340. Na sua casa tem televisão em cores?	0. Não (vá para 342) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
341. Quantos? 1. Um 2. Dois 3. Três 4. Mais de Três 9. Não soube informar		<input type="checkbox"/>
342. Na sua casa tem moto?	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
343. Na sua casa tem carro particular?	0. Não (vá para 345) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
344. Quantos? 1. Um 2. Dois 3. Três 4. Mais de Três 9. Não soube informar		<input type="checkbox"/>
345. Na sua casa tem empregada mensalista? (5 dias ou mais por semana)	0. Não (vá para 347) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
346. Quantas? 1. Uma 2. Mais de uma 9. Não soube informar		<input type="checkbox"/>

### XIX. HÁBITOS MATERNOS

*"Agora vou perguntar um pouco sobre alguns hábitos e coisas que você costuma fazer no seu dia-a-dia."*

347. Você fumava antes da gravidez do (nome do bebê)?	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
348. Você fumou nos primeiros cinco meses da gravidez do (nome do bebê)?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 351) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
349. Você fumava todo dia?	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
350. Quantos cigarros você fumava por dia? (um maço contém aproximadamente 20 cigarros)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
351. Você fumou após o quinto mês da gravidez do (nome do bebê)?	0. Não (Se 0 ou 9, vá para 354) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
352. Você fumava todo dia?	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>
353. Quantos cigarros você fumava por dia? (um maço contém aproximadamente 20 cigarros)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

<p>354. Durante a gravidez, você bebeu chopp, cerveja ou alguma outra bebida alcoólica?</p> <p>0. Não (<i>confirme: “nem de vez em quando?”</i>)</p> <p>1. Sim      9. Não soube informar</p> <p><i>Se entrevistada for <b>completamente abstinência ou respondente não souber informar</b>, pular para o bloco XX</i></p>	<input type="checkbox"/>
<p>355. Alguma vez você sentiu que deveria diminuir a quantidade de bebida ou parar de beber?</p> <p style="text-align: right;">0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>356. Seu (ex) companheiro ou seus pais se preocupam ou reclamam quando você bebe?</p> <p style="text-align: right;">0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>357. Você costuma beber pela manhã para diminuir o nervosismo ou ressaca?</p> <p style="text-align: right;">0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>358. Alguma vez você acordou de manhã após ter bebido na noite anterior e se deu conta que não se lembrava de uma parte do que tinha acontecido na noite passada?</p> <p style="text-align: right;">0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>359. Quantas doses você precisa beber para se sentir “alta”, ou seja, quantas doses são necessárias para que você comece a se sentir diferente do seu jeito “normal”?</p> <p><i>(Uma dose de bebida alcoólica corresponde, por exemplo, a uma lata ou meia garrafa de cerveja, a 1 chopp, a 2 copos de cerveja, a 1 copo de vinho, a uma dose de uísque, cachaça ou outros destilados ou a 1 copo de caipirinha.</i></p> <p><i>Preencher com “99” APENAS quando o entrevistado não for a própria puérpera, ou seja, quando for um respondente)</i></p>	<input type="text"/>

## XX. ANTECEDENTES PESSOAIS

*“Agora vou lhe fazer perguntas sobre alguns problemas de saúde.”*

<p>360. Você apresentava alguma dessas doenças antes da gravidez que tenha sido confirmada por médico? (ler as opções)</p>		
<p>361. Doença do coração</p>	<p>0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>
<p>362. Pressão alta <b>fora da gestação</b>, tendo sido prescrito remédio para uso continuado</p>	<p>0. Não    1. Sim</p>	<input type="checkbox"/>

363. Anemia grave, <b>fora da gestação</b> , ou outra doença no sangue	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
364. Asma/bronquite	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
365. Lupus ou esclerodermia	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
366. Hipertireoidismo	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
367. Diabetes/açúcar alto no sangue, fora da gestação, confirmado por médico especialista	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
368. Doença renal/nos rins confirmada por médico especialista que precisa de tratamento	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
369. Epilepsia/convulsão, antes da gestação	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
370. AVC/derrame	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
371. Doença do fígado confirmada por médico especialista que precisa de tratamento	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
372. Doença mental, que necessita de acompanhamento com especialista	0. Não	1. Sim	<input type="checkbox"/>
373. Outros	0. Não (vá para 375)	1. Sim	<input type="checkbox"/>
374. Outros? Quais? _____			

## XXI – PLANO DE SAÚDE

*“Agora vou fazer algumas perguntas sobre plano de saúde”*

375. Você tem direito a algum plano de saúde, particular, de empresa ou órgão público? ( <b>ler as opções</b> )		<input type="checkbox"/>
0. Não (Se 0 ou 9, vá para o bloco XXII)		
1. Sim, apenas um		
2. Sim, mais de um		
376. Há quanto tempo, sem interrupção, tem direito a este plano de saúde?		<input type="checkbox"/>
1. Até 6 meses	2. Mais de 6 meses até 1 ano	
3. Mais de 1 ano até 2 anos	4. Mais de 2 anos	9. Não soube informar

377. Esse plano é individual ou familiar? 1. Individual (Se 1 ou 9, vá para 379) 2. Familiar	<input type="checkbox"/>
378. Se familiar, quantas pessoas tem direito a esse plano?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
379. Quem paga a mensalidade deste plano? (ler as opções) 1. Somente a empresa/empregador (vá para 381) 2. O titular através do trabalho 3. O titular diretamente ao plano 9. Não soube informar (vá para 381)	<input type="checkbox"/>
380. Qual o valor da mensalidade do seu plano de saúde? (considerar o plano principal caso gestante tenha mais de um) 01. Até 30 reais 02. Mais de 30 reais até 50 reais 03. Mais de 50 reais até 100 reais 04. Mais de 100 reais até 200 reais 05. Mais de 200 reais até 300 reais 06. Mais de 300 reais até 500 reais 07. Mais de 500 reais 99. Não soube informar	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
381. Além da mensalidade, este plano de saúde cobra algum valor pelos atendimentos a que tem direito? 0. Não 1. Sim 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
382. Este plano de saúde dá direito à consulta médica? 0. Não 1. Sim 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
383. Este plano de saúde dá direito a internações hospitalares? 0. Não 1. Sim 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
384. Este plano de saúde dá direito a assistência ao parto? 0. Não 1. Sim 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>
385. Este plano de saúde dá direito a exames complementares? 0. Não 1. Sim 9. Não soube informar	<input type="checkbox"/>



<p>386. A assistência à sua atual gravidez/parto foi coberta pelo plano de saúde? <b>(ler as opções)</b></p> <p>1. Sim totalmente</p> <p>2. Sim, para as consultas de pré-natal</p> <p>3. Sim, para o parto</p> <p>4. Sim, para os exames</p> <p>5. Não <b>(responda a 387)</b></p> <p>9. Não soube informar</p>	<p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;"> </p>
<p>387. Por quê? _____</p>	

## XXII. INFORMAÇÕES BIOMÉTRICAS

*“Agora vou fazer algumas perguntas sobre seu peso e altura”*

388. Qual era o seu peso antes de ficar grávida? <b>(anotar em Kg)</b>	_ _ _ _ , _  Kg
389. Qual foi seu peso na última consulta de pré-natal? <b>(anotar em Kg. Se não fez pré-natal, colocar 888,8)</b>	_ _ _ _ , _  Kg
390. Em que data foi pesada pela última vez no pré-natal? <b>(Se não fez pré-natal, colocar 88/88/88)</b>	_ _ / _ _ / _ _
391. Qual é a sua altura? <b>(anotar em cm. Se não souber informar, colocar 999)</b>	_ _ _ _  cm

## XXIII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

392. Você gostaria de dizer mais alguma coisa?	0. Não (vá para 394) 1. Sim	<input type="checkbox"/>
393. O que deseja dizer?		
394. Horário do término: [ ][ ]:[ ][ ]		
395. Fotografou o cartão da gestante?	0. Não 1. Sim	<input type="checkbox"/>

*Agradeça a participação na entrevista e lembre que entraremos em contato por telefone para fazer perguntas sobre ela e seu bebê.*

396. Observações do entrevistador:
------------------------------------

397. Houve recusa, por parte da puérpera, em relação a receber ligação que será feita após 42 dias do parto	<input type="checkbox"/>
0. Sem manifestações	
1. A puérpera deixou claro que <b>Não</b> quer ser contatada após sua alta	