

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**INFLUÊNCIA DO PADRÃO DE SONO SOBRE O GANHO DE PESO AO  
LONGO DA GESTAÇÃO**

**LAURA CRISTINA TIBILETTI BALIEIRO**

**UBERLÂNDIA**  
**2017**

**LAURA CRISTINA TIBILETTI BALIEIRO**

**INFLUÊNCIA DO PADRÃO DE SONO SOBRE O GANHO DE PESO AO  
LONGO DA GESTAÇÃO**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.**

**Área de Concentração:** Ciências da Saúde.

**Orientadora:** Profa. Dra. Cibele Aparecida Crispim

**Co-orientadora:** Profa. Dra. Yara Cristina de Paiva Maia

**UBERLÂNDIA**

**2017**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

B186i Balieiro, Laura Cristina Tibiletti, 1991  
2017 Influência do padrão de sono sobre o ganho de peso ao longo da  
gestação / Laura Cristina Tibiletti Balieiro. - 2017.  
92 f. : il.

Orientadora: Cibele Aparecida Crispim.  
Coorientadora: Yara Cristina de Paiva Maia.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.  
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2017.79>  
Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas - Teses. 2. Gravidez - Teses. 3. Índice de massa  
corporal - Teses. 4. Sono - Teses. I. Crispim, Cibele Aparecida. II. Maia,  
Yara Cristina de Paiva. III. Universidade Federal de Uberlândia.  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde. IV. Título.

---

CDU: 61

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Laura Cristina Tibiletti Balieiro

### INFLUÊNCIA DO PADRÃO DE SONO SOBRE O GANHO DE PESO AO LONGO DA GESTAÇÃO

**Presidente da banca:** Profa. Dra. Cibele Aparecida Crispim

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

**Área de Concentração:** Ciências da Saúde.

#### **Banca examinadora**

**Titular:** Prof. Dra. Hanna Karen Moreira Antunes  
Instituição: Universidade Federal de São Paulo

**Titular:** Profa. Dra. Luana Pádua Soares  
Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

**Suplente:** Prof. Dr. Erick Prado de Oliveira  
Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por me guiar, iluminar e me dar tranquilidade para seguir em frente com os meus objetivos e não desanimar com as dificuldades.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Cibele Aparecida Crispim pela oportunidade oferecida e confiança a mim depositada. Obrigada por todos os ensinamentos desde a graduação e principalmente por contribuir de forma decisiva na minha formação.

À minha co-orientadora, Prof<sup>a</sup> Dra. Yara Cristina de Paiva Maia, por todas as contribuições não só neste trabalho, mas também para a minha formação.

À minha família, que é a base da minha vida e dos meus valores. À minha mãe, Ana Maria, minha irmã, Flávia, aos meus avós, Anita e Ruy, aos meus tios Luiz Cláudio e Michelle e aos meus primos Camila e Vitor, obrigada por sempre acreditaram em minha capacidade, me apoiarem e me motivarem. Obrigada pelas orações e palavras acolhedoras e de incentivo durante as dificuldades enfrentadas.

Ao meu marido, João Paulo, pelo amor, companheirismo, amizade, paciência e apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Obrigada por sonhar os meus sonhos!

Aos meus sogros, Mirna e Modesto e meus cunhados, Roberto e Amanda, vocês são minha segunda família e agradeço muito todo o apoio e carinho que sempre tiveram comigo.

À todos os colegas do CEINUTRI, por todos os momentos e conhecimentos compartilhados, em especial a uma grande amiga e companheira, Graciele, obrigada pelo seu carinho, apoio, amizade e por sempre estar pronta para me ajudar.

À todos que contribuíram para a realização e execução deste trabalho, em especial ao Dr. Walid Makin Fahmy, a doutoranda Cristiana Araújo Gontijo e as alunas Bruna Macedo, Isabela Borges e Emanuelle Lima.

A todas as gestantes, por terem aceitado participar e contribuir.

Às professoras Dra. Márcia Moura Nunes Rocha Figueira e Dra. Geórgia das Graças Pena, por todas as contribuições no exame de qualificação.

Às professoras Dra. Hanna Karen Moreira Antunes e Dra. Luana Padua Soares, por terem aceitado participar da banca examinadora da defesa desta dissertação.

## RESUMO

**Introdução:** O ganho de peso excessivo durante o período gestacional tem sido associado com desfechos adversos sobre a saúde perinatal, assim como a má qualidade do sono, que é relato frequente nesse período. **Objetivos:** Avaliar as associações entre o padrão de sono - tempo e qualidade - e o aumento de peso durante a gestação. **Material e métodos:** Estudo prospectivo e longitudinal realizado com 63 gestantes atendidas nas unidades de atendimento pré-natal do serviço público de saúde na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. O padrão de sono subjetivo (duração e qualidade determinadas pelo Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh - PSQI); variáveis antropométricas (peso e altura, para o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC) e classificação do estado nutricional) foram considerados no primeiro, segundo e terceiro trimestres gestacionais. A análise *Generalized Estimating Equation* (GEE) foi utilizada para examinar a associação entre duração e qualidade do sono e o IMC ao longo do tempo de gestação, ajustando-se pelos fatores de confusão, idade, nível de atividade física, educação, IMC inicial, distúrbios do sono prévios (PSQI > 10) e a ingestão calórica usual. **Resultados:** Na análise do GEE, foi observada uma interação do efeito do tempo da gestação e *clusters* de qualidade do sono sobre o IMC ( $p < 0,05$ ), indicando que gestantes com melhor padrão de sono ganham mais peso do segundo para o terceiro trimestre gestacional, enquanto que aquelas com pior padrão de sono ganham mais peso do primeiro para o segundo. A análise do GEE não encontrou efeito do tempo de sono sobre o ganho de peso. Contudo, foi encontrado que gestantes que mantiveram-se na mesma faixa de peso durante a gestação aumentaram o tempo de sono do primeiro para o terceiro trimestre, enquanto que gestantes que ascenderam a faixa de peso dormiram o mesmo tempo nesse período (mediana = 1,0 [0,0 – 2,0] e mediana = 0,0 [-2,0 – 1,0], respectivamente,  $p=0,039$ ). **Conclusão:** A pior qualidade do sono parece levar a uma inadequada distribuição do ganho de peso durante a gestação. Estudos futuros que confirmem tais achados podem auxiliar na elaboração de estratégias voltadas à melhoria da saúde das gestantes. **Palavras-chave:** gestação, ganho de peso, índice de massa corporal, sono.

## **ABSTRACT**

**Background:** Excessive weight gain during pregnancy has been associated with adverse outcomes to perinatal health, as well as low sleep quality, which is frequently reported during pregnancy. **Objective:** Therefore, the focus of this study was to evaluate the associations between sleep patterns – time and quality – and the increase in weight during pregnancy. **Methods:** A prospective and longitudinal study was conducted with 63 pregnant women attending antenatal clinics of the public health service of the city of Uberlandia, Minas Gerais State, Brazil. Pregnant women were evaluated at the first, second and third trimester for subjective sleep patterns [duration and quality determined by Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)] and anthropometric variables (weight and height, for body mass index (BMI)). Generalized estimating equations (GEE) were used to examine the association between sleep duration, quality, and BMI over the pregnancy period, while adjusting for confounders (age, physical activity and energy intake). **Results:** In the GEE analysis, an effect of interaction between time of pregnancy and clusters of sleep quality was observed on the BMI ( $p < 0.05$ ), which indicates that pregnant with higher quality sleep patterns gain more weight from the second to third trimester, while those with the worst quality sleep patterns gain more weight during the first to second trimester. The analysis of the GEE did not find a single effect of sleep duration or sleep quality on weight gain. However, it was found that pregnant that maintained the same BMI category over the pregnancy period increased their sleep duration from the first to third trimester, while those that ascended the BMI category slept the same amount of time during this period (median = 1.0 [0.0 – 2.0] e median = 0.0 [-2.0 – 1.0], respectively,  $p = 0.039$ ). **Conclusions:** The authors concluded that a worse quality of sleep seems to lead to an inadequate weight gain distribution during the period of pregnancy. Future studies that confirm these findings may help in the development of strategies aimed at improving the health of pregnant women. **Keywords:** weight gain, pregnancy, sleep, body mass index.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

<b>Figura 1.</b> Gráfico para monitoramento da evolução ponderal em gestantes. Fonte: Atalah e colaboradores ( 1997). Revista Médica de Chile, 1997.....	22
--	----

### ARTIGO

<b>Figure 1.</b> Diagram reporting the numbers of pregnant women at each stage of the study.....	40
<b>Figure 2.</b> Delta of sleep duration (hours; third – first trimester) according to the BMI clusters.....	48

## LISTA DE TABELAS

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

<b>Tabela 1.</b> <i>Dietary Reference Intakes</i> (DRI) para mulheres adultas e gestantes, segundo a <i>Food and Nutrition Board</i> e o Instituto de Medicina, da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos.....	14
<b>Tabela 2.</b> Ganho de peso gestacional recomendado de acordo com o índice de massa corporal materno pré-gestacional.....	20
<b>Tabela 3.</b> Monitoramento do estado nutricional de gestantes conforme o índice de massa corporal (IMC) e a idade gestacional.....	21

### ARTIGO

<b>Table 1.</b> Sociodemographic data, lifestyle, food intake, anthropometry and sleep patterns of pregnant women in the first trimester (n=3).....	46
<b>Table 2.</b> Estimated measurements of the body mass index according to sleep duration ( $\leq 7$ and $>7$ ) over the three gestational trimesters (n=63).....	49
<b>Table 3.</b> Estimated measurements for the Body Mass Index according to the sleep quality over the three gestational trimesters (n=63).....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

**AI** – *Adequate Intake*

**DMG** – Diabetes mellitus gestacional

**DRI** – *Dietary Reference Intakes*

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**IC** – Intervalo de confiança

**IMC** – Índice de massa corporal

**IOM** – Instituto de Medicina

**OMS** – Organização Mundial da Saúde

**RDA** – *Recommended Dietary Allowance*

**RO** – Razão de Odds

**SISVAN** - Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional

### ARTIGO

**BMI** – Body Mass Index

**DF** – Degree of Freedom

**SD** – Standard Deviation

**GEE** – Generalized Estimating Equations

**PSQI** – Pittsburgh Sleep Quality Index

**SD** – Standard Deviation

**WHO** – World Health Organization

### APÊNDICE

**TCLE** – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>14</b>
2.1 Recomendações nutricionais na gestação .....	14
2.2 Padrão de consumo alimentar de gestantes .....	15
2.3 Estado nutricional de gestantes: impacto da obesidade sobre a saúde materno-infantil.....	18
2.4 Avaliação do estado nutricional durante a gestação .....	19
2.5 Padrão de sono na gestação .....	23
2.5.1 Consequência de uma má qualidade do sono na gestação.....	26
2.6 Relação entre sono e ganho de peso na população em geral .....	28
2.6.1 Sono e ganho de peso na gestação .....	28
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>31</b>
3.1 Geral.....	31
3.2 Específicos .....	31
<b>ARTIGO 01: Influence of sleep pattern on weight gain during pregnancy: a prospective and longitudinal study</b> .....	<b>32</b>
INTRODUCTION .....	37
MATERIALS AND METHODS.....	39
RESULTS.....	45
DISCUSSION .....	52
CONCLUSION .....	57
REFERENCES.....	59
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>68</b>
<b>APÊNDICE 1 – Questionário Inicial</b> .....	<b>86</b>
<b>APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)</b> .....	<b>88</b>
<b>APÊNDICE 3 – Recordatório 24horas</b> .....	<b>89</b>

<b>ANEXO 1 - Aprovação do parecer pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Uberlândia .....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXO 2 - Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh .....</b>	<b>91</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O aumento da prevalência de obesidade vem se tornando um problema de saúde pública cada vez mais importante nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (WHO, 2011). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2014 cerca de 13% da população adulta do mundo era obesa, sendo 40% mulheres em idade fértil. No Brasil, dados da última Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (BRASIL, 2009) indicam que o excesso de peso estimado foi de 43% entre mulheres entre 15 e 49 anos, sendo 16% de obesidade. Tais dados corroboram com os resultados da Pesquisa de Orçamento Familiar realizada em 2008/2009 no Brasil, que indicaram que o público feminino apresentou 48% de excesso de peso e quase 17% de obesidade (IBGE, 2010).

As prevalências de excesso de peso durante o período gestacional também vêm crescendo em todo o país (FUJIMORI *et al.*, 2001; NUCCI *et al.*, 2001; STULBACH *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2015). Nesse sentido, Marano e colaboradores (2012a) realizaram um estudo com 1.287 gestantes brasileiras e encontraram que 35,8% das gestantes ganharam peso acima do recomendado no período gestacional. Sabe-se que a gravidez é atualmente considerada como um forte fator de risco para a obesidade futura (HERRING *et al.*, 2012), e o ganho de peso excessivo durante a gestação é o maior preditor de sobrepeso ou obesidade materna após a gravidez (GORE *et al.*, 2003). Estudos associam a obesidade na gestação a efeitos adversos sobre o bebê, como um IMC elevado na infância, adolescência e também da vida adulta (HERRING *et al.*, 2012). Além disso, o excesso de peso da gestante aumenta as chances de efeitos negativos ao longo da gestação, como diabetes mellitus gestacional (DMG) (DOHERTY *et al.*, 2006; VILLAMOR, 2006; TORLONI *et al.*, 2009), pré-eclâmpsia (O'BRIEN *et al.*, 2003; MISSION *et al.*, 2015), parto cesáreo (DOHERTY *et al.*, 2006; CHU *et al.*, 2007) e má formações congênitas (ANDERSON *et al.*, 2005; MARTINEZ-FRIAS *et al.*, 2005).

Devido às inúmeras modificações físicas e hormonais relacionadas à gestação, as mulheres têm uma maior chance de desenvolver problemas relacionados ao sono nesse período, como a curta duração ou a má qualidade do sono (JOMEEN, 2007; LEE *et al.*, 2008; NEAU *et al.*, 2009). Sabe-se que a

má qualidade do sono em gestantes pode trazer riscos adversos na gravidez, como o DMG, aumento da pressão arterial e aumento o risco de complicações obstétricas (PALAGINI *et al.*, 2014). O excesso de peso na gestação também tem sido associado com distúrbios respiratórios do sono, como o ronco (LEUNG *et al.*, 2005; PIEN *et al.*, 2014) e apneia obstrutiva do sono (FACCO *et al.*, 2010b).

Estudos populacionais conduzidos com indivíduos de ambos os sexos e diferentes faixas etárias têm demonstrado associação entre o IMC e a saúde do sono (BJORVATN *et al.*, 2007; CAPPUCCIO *et al.*, 2008; LAUDERDALE *et al.*, 2009; MORAES *et al.*, 2013), e algumas dessas evidências apontam que a curta duração do sono está associada a um IMC elevado, obesidade e doenças crônicas (PATEL; HU, 2008; SHAN *et al.*, 2015; HIBI *et al.*, 2017). No entanto, estudos com essa temática que tenham avaliado gestantes são escassos. Um dos poucos conduzidos com essa abordagem observou que gestantes brasileiras com sobrepeso pré-gestacional apresentaram sono mais comprometido do que as eutróficas, tanto no segundo quanto no terceiro trimestres gestacionais (RIBEIRO *et al.*, 2015). Entretanto, sugere-se que seja necessária a realização de estudos que explorem a relação entre o ganho de peso gestacional e o padrão de sono e que possam auxiliar em estratégias para identificar fatores modificáveis para a melhoria do estado de saúde da gestante.

Diante do exposto, a seguir, serão apresentados os fatores relacionados a gestação que podem levar a um ganho de peso excessivo no período gestacional e suas eventuais associações com o padrão de sono.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Recomendações nutricionais na gestação

A alimentação tem papel fundamental para a saúde, principalmente nas etapas da vida que necessitam de um aumento do aporte energético e de nutrientes, como a gestação (RASMUSSEN, 2009; VITOLLO, 2014). A nutrição materna exerce grande impacto no resultado da gestação e também sobre a saúde da mulher e da criança. Nesta fase é fundamental que as recomendações nutricionais, que se encontram aumentadas em relação às mulheres não grávidas, sejam atendidas para garantir a demanda nutricional e ganho de peso adequado neste período (Tabela 1) (RASMUSSEN, 2009).

Tabela 1. *Dietary Reference Intakes* (DRI) para mulheres adultas e gestantes, segundo a *Food and Nutrition Board* e o Instituto de Medicina, da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos.

	Mulheres adultas (19 a 50 anos)	Gestantes
Energia (kcal)	2200	2500
Proteínas (g)	50	60
Vitamina A (µg)	700	770
Vitamina D (mg)	5	5
Vitamina E (mg)	<b>15</b>	<b>15</b>
Vitamina C (mg)	<b>75</b>	<b>85</b>
Tiamina (mg)	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>
Riboflavina (mg)	<b>1,1</b>	<b>1,4</b>
Niacina (mg)	<b>14</b>	<b>18</b>
Vitamina B6 (mg)	<b>1,3</b>	<b>1,9</b>
Vitamina B12 (mg)	<b>2,4</b>	<b>2,6</b>
Folato (µg)	<b>400</b>	<b>600</b>
Cálcio (mg)	1000	1000
Fósforo (mg)	700	700
Ferro (mg)	18	27
Zinco (mg)	8	11
Iodo (mg)	150	220
Selênio (mcg)	<b>55</b>	<b>60</b>

Valores de *Recommended Dietary Allowance* (RDAs) aparecem em negrito e os de *Adequate Intake* (AIs) sem negrito.



Atualmente, as recomendações nutricionais de gestantes são propostas pelo Instituto de Medicina (IOM) (2009) dos Estados Unidos, um dos principais órgãos que regulamenta os protocolos de recomendações nutricionais do mundo. Essas recomendações são geralmente adotadas pela maioria dos países, inclusive o Brasil, e estabelecem que o aporte de energia aumente aproximadamente entre 275 a 452 kcal por dia durante a gravidez, variando a cada trimestre. Este valor é derivado de uma estimativa de 77.000 kcal necessárias para suportar uma gestação e contabiliza não só o aumento do metabolismo materno e fetal, mas também o crescimento fetal e placentário (TRUMBO *et al.*, 2002; FORSUM; LOF, 2007; RASMUSSEN, 2009).

Sabe-se que o consumo alimentar no início da gestação pode ser mais importante para o desenvolvimento e diferenciação de órgãos do feto, enquanto este consumo no segundo e terceiro trimestres pode ser mais relevante para o crescimento fetal global, bem como para o desenvolvimento cerebral (IOM, 1990; RASMUSSEN, 2009). Por este motivo, as recomendações nutricionais propostas pelo IOM (2009) se adequam a isso, de maneira que há poucas alterações das recomendações no primeiro trimestre em relação à mulheres em idade fértil e tais mudanças são determinadas pela importância do desenvolvimento nessa fase. Essas modificações são, por exemplo, aumento da ingestão/ suplementação de ácido fólico, que desempenha um papel fundamental na redução do risco de desenvolvimento de malformações do tubo neural do bebê (PENA-ROSAS *et al.*, 2012), e também de ferro, eficaz para prevenir a anemia materna e a deficiência de ferro na gravidez, além de reduzir o risco de baixo peso ao nascer (PENA-ROSAS *et al.*, 2012). Contudo, no segundo e terceiro trimestres deve haver um incremento, estimando-se um aporte calórico de 340 kcal e 452 kcal por dia, respectivamente (RASMUSSEN, 2009).

## **2.2 Padrão de consumo alimentar de gestantes**

A ingestão inadequada de vitaminas e minerais está associada a desfechos gestacionais adversos, como anemia ou deficiências de múltiplos micronutrientes (ALLEN, 2005). Nesse contexto, sabe-se que há elevada proporção de mulheres em idade fértil que consomem dietas com quantidades

insuficientes de micronutrientes como zinco, ácido fólico, cálcio e ferro (IOM, 1990; KAISER; ALLEN, 2008). É ainda importante ressaltar que o período gestacional configura uma situação de marcante vulnerabilidade, principalmente diante de condições socioeconômicas desfavoráveis (UNITED NATIONS CHILDREN'S FOUNDATION, 2009). No Brasil, notoriamente pela rápida instalação da transição nutricional (BATISTA FILHO; RISSIN, 2003), esses aspectos assumem uma pertinência peculiar, levando-se em conta as estatísticas preocupantes de morbimortalidade materna (LAURENTI *et al.*, 2000; ATALAH, 2004).

A literatura mostra que o padrão alimentar durante a gestação parece influenciar os desfechos gestacionais e a saúde do bebê (IOM, 1990; RASMUSSEN, 2009). Em estudo com 1247 gestantes de Cingapura, Chen e colaboradores (2017) concluíram que um padrão alimentar caracterizado por maior ingestão de frutas e legumes e menor ingestão de fast food foi associado à menor adiposidade corporal do bebê (CHEN *et al.*, 2017). Nesse sentido, em dois grandes estudos de coorte ( $n > 40.000$ ), os padrões alimentares maternos caracterizados por altas ingestões de carnes, gorduras e batatas foram associados ao aumento dos riscos de desfechos adversos ao nascimento, como: prematuridade e baixo peso ao nascer, enquanto que padrões caracterizados por altas ingestões de vegetais, frutas e peixes não foram associados (KNUDSEN *et al.*, 2008; RASMUSSEN *et al.*, 2014). Martins e Benício (2011) sugerem que o aumento da ingestão de gorduras saturadas ou alimentos processados durante a gravidez está associada ao aumento da retenção de peso após o parto

Evidências apontam ainda que o padrão alimentar durante a gestação pode sofrer mudanças devido à intercorrências neste período, como por exemplo, náuseas e vômitos, que são sintomas comuns no primeiro trimestre (LATVA-PUKKILA *et al.*, 2010; WHO, 2011). Latva-Pukkila e colaboradores (2010) compararam gestantes com ( $n = 134$ ) e sem ( $n = 53$ ) sintomas de náuseas e vômitos. No primeiro trimestre, o consumo de carne (proteína) foi menor e de carboidratos foi maior em mulheres com sintomas de náuseas e vômitos. Durante toda a gestação, a ingestão de vitamina B12, magnésio e de zinco foi menor nas gestantes com os sintomas.

Na gestação fatores sociodemográficos como a renda, a escolaridade, a etnia, o estado marital e a paridade também podem influenciar os padrões alimentares. Um estudo com 421 puérperas residentes no Rio de Janeiro analisou o consumo alimentar na gestação, e identificou dois padrões alimentares: “saudável” (composto por um maior consumo de frutas; folhosos; hortaliças; peixes; raízes, milho e batata; leite e derivados e mate, e um menor consumo de álcool e café) e “misto” (composto por um consumo de arroz; feijão; farinhas e macarrão; pães; bolo e biscoito; refrigerante e suco; açúcares e doces; alimentos gordurosos; carnes; frango e ovos). O padrão alimentar “saudável” associou-se positivamente com a renda e a escolaridade, e negativamente com a paridade e a etnia. O padrão “misto” associou-se positivamente com a etnia e o estado marital, e negativamente com a renda e a escolaridade (CASTRO *et al.*, 2014).

Em um estudo chinês realizado por Liu e colaboradores (2015), foram avaliados o status e fatores associados à ingestão de nutrientes em 479 mulheres grávidas. Os autores encontraram que a maioria das gestantes tinha um desequilíbrio na distribuição de macronutrientes, com excessiva energia derivada de gorduras, além de ingestões de vitamina A, B6, cálcio, magnésio e selênio inferiores às recomendadas em todos os trimestres. Em uma revisão sistemática e meta-análise que analisou a ingestão de energia e macronutrientes durante a gravidez nos países desenvolvidos (90 estudos incluídos; n = 126.242), verificou-se que, em comparação com as recomendações dietéticas dos respectivos países, a ingestão de energia e fibra foi geralmente menor e a ingestão de gordura total e gordura saturada foi maior. Além disso, a ingestão de carboidratos foi limítrofe ou inferior às recomendações (BLUMFIELD *et al.*, 2012). Estudos também demonstraram que mulheres grávidas apresentam menor consumo de frutas e vegetais e maior consumo de alimentos com alto teor de gordura em relação ao preconizado para este estágio de vida (STUEBE *et al.*, 2009; GUELINCKX *et al.*, 2010).

No Brasil, Melere e colaboradores (2013) avaliaram a qualidade global da dieta de 712 gestantes e encontraram que 65% foram classificadas dentro do ponto de corte "precisando de melhorias". Um estudo realizado por Azevedo e Sampaio (2003), com 99 gestantes adolescentes, evidenciou a prática de

uma dieta monótona, com alto teor de lipídios, inadequação de carboidratos e com 60% das gestantes apresentando inadequação no consumo de energia.

### **2.3 Estado nutricional de gestantes: impacto da obesidade sobre a saúde materno-infantil**

O ganho de peso gestacional se tornou alvo de importante investigação, uma vez que as taxas de sobrepeso e obesidade em mulheres em idade fértil são crescentes (YEH; SHELTON, 2005; DAVIS *et al.*, 2012). Em adição, o ganho de peso gestacional tem um papel determinante sobre os desfechos gestacionais, destacando-se o crescimento fetal e o peso ao nascer, que podem trazer implicações para a saúde do indivíduo ao longo de sua vida, particularmente, em relação às doenças crônicas não transmissíveis (BARKER *et al.*, 1989; ZADIK, 2003). Estudos populacionais relataram que o número de mulheres que atingem um ganho de peso gestacional saudável varia entre 21,6 a 48,7% (HUNT *et al.*, 2013; RAUH *et al.*, 2013). No Brasil, um estudo realizado em seis capitais brasileiras com gestantes atendidas em Unidades de Saúde encontrou uma prevalência de 28% de excesso de peso pré-gestacional e 6% de mulheres com baixo peso (NUCCI *et al.*, 2001). Além disso, mulheres com excesso de peso antes da gravidez são conhecidas por terem uma dieta de má qualidade (LARAIA *et al.*, 2007) e estão em maior risco de ganho de peso excessivo na gestação (DE JERSEY *et al.*, 2012).

Sabe-se também que o ganho de peso insuficiente associa-se ao baixo peso ao nascer e prematuridade (YU *et al.*, 2013), enquanto que o ganho excessivo de peso pode levar a complicações e resultados adversos no parto (JENSEN *et al.*, 2005; MAMUN *et al.*, 2011), diabetes mellitus gestacional (DMG), risco para intolerância a glicose (SALDANA *et al.*, 2006) e pré-eclâmpsia (RASMUSSEN, 2009). É também preditivo de aumento da morbidade infantil e aumento do crescimento fetal, incluindo grande para a idade gestacional e macrossomia (JENSEN *et al.*, 2005; MAMUN *et al.*, 2011).

Um estudo de Bhattacharya e colaboradores (2007) verificou que mulheres com obesidade mórbida têm maior risco de terem filhos com peso ao nascer >4000 g. O estudo internacional HAPO (2010), de caráter multicêntrico e epidemiológico e que foi realizado em 15 centros de 9 países, concluiu que o índice de massa corporal (IMC) materno elevado, independente da alteração

glicêmica, está fortemente associado a maior frequência de complicações relacionadas ao excessivo crescimento fetal e pré-eclâmpsia.

Na mesma linha, estudos têm demonstrado que mulheres que apresentam ganho ponderal excessivo ao longo da primeira gestação iniciam a segunda também com maior peso, assim acabam retendo mais peso durante as próximas gestações e puerpério. Até mesmo um pequeno aumento no IMC entre a primeira e a segunda gestação pode levar a resultados gestacionais negativos (CLAESSON *et al.*, 2008).

#### **2.4 Avaliação do estado nutricional durante a gestação**

A importância de se monitorar o ganho de peso durante a gestação está nas evidências de que o sobrepeso materno e o excesso de ganho de peso gestacional são muito prevalentes (ROWLANDS *et al.*, 2010; DE JERSEY *et al.*, 2012). Ainda, existe uma crescente preocupação de que muitas mulheres saudáveis e não obesas também podem ganhar peso excessivo durante a gestação (MELZER; SCHUTZ, 2010; STAMNES-KOPP *et al.*, 2012), sendo esse associado a efeitos negativos para a saúde materna e infantil, tanto a curto quanto a longo prazo, como a retenção de peso pós-parto e obesidade tardia (VISWANATHAN *et al.*, 2008; MELZER; SCHUTZ, 2010; STAMNES-KOPP *et al.*, 2012).

Por tais motivos, o IOM, a OMS e o Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional (SISVAN), que tem o papel de realizar o diagnóstico da situação alimentar e nutricional da população brasileira, sugerem que todas as gestantes tenham seu peso monitorado ao longo do período gestacional. No Brasil, a avaliação antropométrica do estado nutricional de gestantes é baseada em recomendações internacionais (RASMUSSEN, 2009). Em 2005, o Ministério da Saúde adotou o método proposto por Atalah e colaboradores (1997), combinado com a proposta do IOM (2009).

Tal referência recomenda faixas de ganho de peso durante a gestação com base na classificação do estado nutricional progresso, por meio do uso do IMC pré-gestacional. Para cada estado nutricional inicial (baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade) há uma faixa de ganho de peso recomendada. Para o 1º trimestre, o ganho de peso foi agrupado para todo período, e para o 2º e o 3º

trimestres é previsto um padrão de ganho de peso semanal, variando de acordo com o IMC pré-gestacional (RASMUSSEN, 2009) (Tabela 2).

Tabela 2. Ganho de peso gestacional recomendado de acordo com o índice de massa corporal materno pré-gestacional.

Classificação	Índice de massa corporal antes da gestação (kg/ m <sup>2</sup> )	GPG total em kg durante o período da gravidez	GPG em kg nas 13 primeiras semanas	GPG em kg por semana no segundo e terceiro trimestre
Baixo peso	< 18,5	12,5 - 18,0	0,5 - 2,0	0,44 - 0,58
Eutrofia	18,5 - 24,9	11,5 - 16,0	0,5 - 2,0	0,35 - 0,50
Excesso de peso	25,0 - 29,9	7,0 - 11,5	0,5 - 2,0	0,23 - 0,33
Obesidade	≥ 30,0	5,0 - 9,0	0,5 - 2,0	0,17 - 0,27

Fonte: Instituto de Medicina (IOM-2009)

GPG: ganho de peso gestacional

O monitoramento do estado nutricional da gestante é realizado por meio da comparação do IMC da gestante avaliada com os dados da população de referência. Tais valores estão expressos na tabela a seguir (Tabela 3) e foram utilizados para compor o gráfico para monitoramento da evolução ponderal em gestantes desenvolvido por Atalah e colaboradores (1997). Os instrumentos utilizados (tabela e gráfico equivalente) são baseados no IMC por idade gestacional.

Tabela 3. Monitoramento do estado nutricional de gestantes conforme o índice de massa corporal (IMC) e a idade gestacional.

<b>Semana Gestacional</b>	<b>Baixo Peso IMC <math>\leq</math></b>	<b>Peso Adequado IMC entre</b>	<b>Sobrepeso IMC entre</b>	<b>Obesidade IMC <math>\geq</math></b>
6	19,9	20 - 24,9	25,0 - 30,0	30,1
8	20,1	20,2 - 25,0	25,1 - 30,1	30,2
10	20,2	20,3 - 25,2	25,3 - 30,2	30,3
11	20,3	20,4 - 25,3	25,4 - 30,3	30,4
12	20,4	20,5 - 25,4	25,5 - 30,3	30,4
13	20,6	20,7 - 25,6	25,7 - 30,4	30,5
14	20,7	20,8 - 25,7	25,8 - 30,5	30,6
15	20,8	20,9 - 25,8	25,9 - 30,6	30,7
16	21,0	21,1 - 25,9	26,0 - 30,7	30,8
17	21,1	21,2 - 26,0	26,1 - 30,8	30,9
18	21,2	21,3 - 26,1	26,2 - 30,9	31,0
19	21,4	21,5 - 26,2	26,3 - 30,9	31,0
20	21,5	21,6 - 26,3	26,4 - 31,0	31,1
21	21,7	21,8 - 26,4	26,5 - 31,1	31,2
22	21,8	21,9 - 26,6	26,7 - 31,2	31,3
23	22,0	22,1 - 26,8	26,9 - 31,3	31,4
24	22,2	22,3 - 26,9	27,0 - 31,5	31,6
25	22,4	22,5 - 27,0	27,1 - 31,6	31,7
26	22,6	22,7 - 27,2	27,3 - 31,7	31,8
27	22,7	22,8 - 27,3	27,4 - 31,8	31,9
28	22,9	23,0 - 27,5	27,6 - 31,9	32,0
29	23,1	23,2 - 27,6	27,7 - 32,0	32,1
30	23,3	23,4 - 27,8	27,9 - 32,2	32,2
31	23,4	23,5 - 27,9	28,0 - 32,2	32,3
32	23,6	23,7 - 28,0	28,1 - 32,3	32,4
33	23,8	23,9 - 28,1	28,2 - 32,4	32,5
34	23,9	24,0 - 28,3	28,4 - 32,5	32,6
35	24,1	24,2 - 28,4	28,5 - 32,6	32,7
36	24,2	24,3 - 28,5	28,6 - 32,7	32,8
37	24,4	24,5 - 28,7	28,8 - 32,8	32,9
38	24,5	24,6 - 28,8	28,9 - 32,9	33,0
39	24,7	24,8 - 28,9	29,0 - 33,0	33,1
40	24,9	25,0 - 29,1	29,2 - 33,1	33,2
41	25,0	25,1 - 29,2	29,3 - 33,2	33,3
42	25,0	25,1 - 29,2	29,3 - 33,2	33,3

Fonte: Atalah e colaboradores. Revista Médica de Chile, 1997

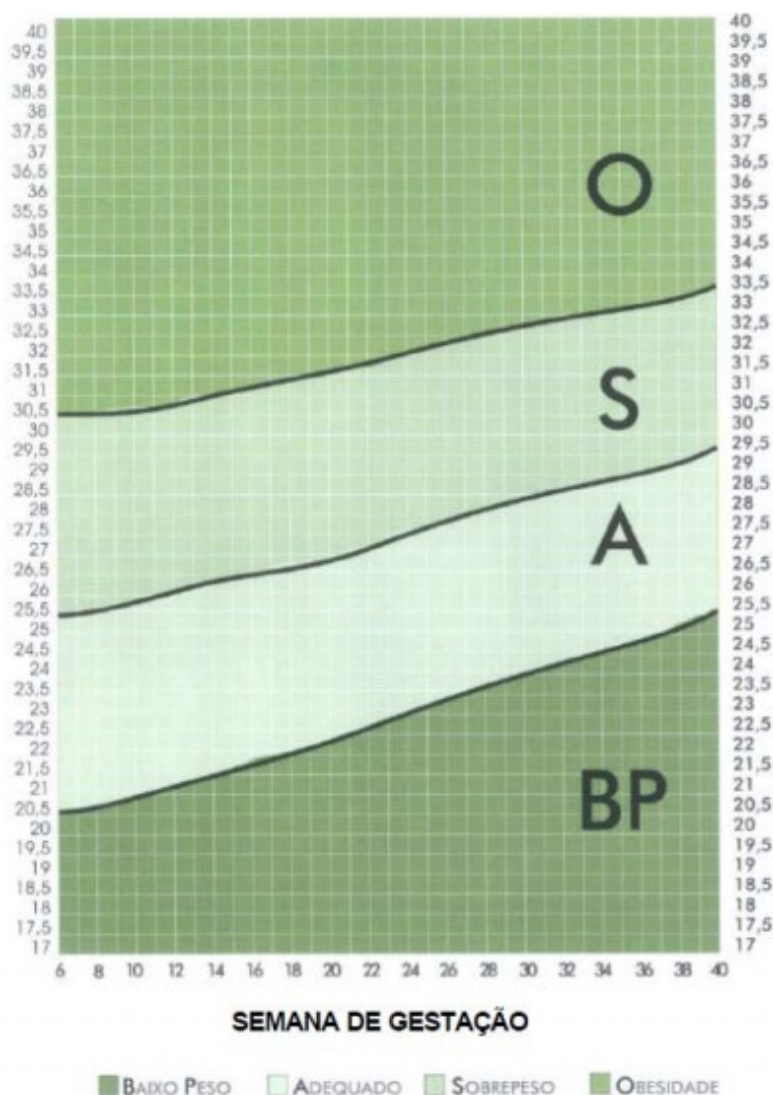


Figura 1. Gráfico para monitoramento da evolução ponderal em gestantes. Fonte: Atalah e colaboradores ( 1997). Revista Médica de Chile, 1997.

Para a criação da Curva de Atalah, os autores adotaram o IMC 20, 25 e 30 respectivamente como limites para baixo peso, sobrepeso e obesidade, nas duas primeiras semanas de gestação. Logo após estimou-se o ganho cumulativo de peso gestacional e esse ganho foi transformado em unidades de IMC. A validação deste instrumento abrangeu cerca de 700 gestantes atendidas na rede pública de saúde do Chile e mostrou resultados favoráveis para sua utilização (ATALAH, 1997). Atualmente, este é o método preconizado pela OMS para avaliação do estado nutricional de gestantes (WHO, 1995).



É importante salientar que as diretrizes do IOM não recomendam a perda de peso durante a gestação, mesmo para aquelas gestantes que iniciam esse período com excesso de peso. Conforme citado anteriormente (Tabela 2), para as gestantes com sobrepeso e obesidade, recomenda-se o ganho total de 7 a 11,5 kg e 5 a 9 kg, respectivamente. Essa faixa de ganho de peso tem como objetivo evitar possíveis danos no crescimento e desenvolvimento neurológico do feto, devido às restrições energéticas (JOB *et al.*, 2012).

Devido ao fato do ganho de peso total durante a gestação ser determinado por inúmeros fatores, tais como os fisiológicos, comportamentais, familiares, psicológicos, sociais e culturais (RASMUSSEN, 2009), recomenda-se que a avaliação do estado nutricional da gestante seja realizada como rotina, como parte de uma assistência multiprofissional disponível.

## **2.5 Padrão de sono na gestação**

O sono é uma função biológica, caracterizado por uma fase transitória e reversível, na qual há pouca atividade fisiológica e baixa resposta aos estímulos externos. É também definido como um processo ativo que envolve múltiplos e complexos mecanismos fisiológicos e comportamentais em várias regiões do sistema nervoso central e essencial para consolidação da memória, funções cognitivas, termorregulação e metabolismo energético (CARSKADON; DEMENT, 2005).

Estudos têm demonstrado que o padrão de sono da população em geral tem piorado de maneira expressiva nas últimas décadas (BANKS; DINGES, 2007; HUBLIN *et al.*, 2007). Estes problemas no padrão de sono são relatos comuns também durante a gestação (KO *et al.*, 2010; TSAI *et al.*, 2016), sendo os motivos mais prováveis para as alterações as mudanças físicas e fisiológicas (SAHOTA *et al.*, 2003; PIEN; SCHWAB, 2004; LEE *et al.*, 2008; SLOAN, 2008), além do aumento na frequência de micção, dor lombar, movimento fetal (AMADOR-LICONA, 2012) e estresse (SLOAN, 2008).

As principais alterações no padrão de sono decorrentes do processo gestacional são diminuição das horas de sono (FACCO *et al.*, 2010a), má qualidade do sono (KO *et al.*, 2010; HUNG *et al.*, 2013), sonolência diurna (PIEN *et al.*, 2005), insônia (SIVERTSEN *et al.*, 2015). Porém, os estudos não trazem resultados necessariamente convergentes nessa área. Nesse contexto,

a ocorrência, a magnitude e a frequência desses transtornos se apresentam de maneira muito heterogênea entre as gestantes (FACCO *et al.*, 2010a; KO *et al.*, 2010; HUNG *et al.*, 2013). Em geral, encontra-se um aumento do tempo de sono, da sonolência diurna e da insônia no primeiro trimestre da gestação, porém uma diminuição da qualidade geral do sono (SCHWEIGER, 1972; SUZUKI *et al.*, 1994), que são comumente associados à frequência urinária noturna e azia (FACCO *et al.*, 2010a). Durante o segundo trimestre, o aumento nos níveis de estrogênio e progesterona podem causar edema da mucosa das vias aéreas superiores e predispor mulheres, especialmente grávidas obesas, ao ronco e ao desenvolvimento de apneia obstrutiva do sono (LEUNG *et al.*, 2005). Outros estudos, no entanto, encontraram que a maioria das mulheres grávidas relata diminuição da qualidade do sono e aumento da vigília noturna, especialmente no terceiro trimestre (GUILLEMINAULT *et al.*, 2000; JOMEEN, 2007; NEAU *et al.*, 2009). Hung e colaboradores (2013) examinaram os padrões da qualidade do sono em 400 mulheres grávidas taiwanesas e encontraram uma prevalência de distúrbio do sono associado à gravidez (escore PSQI > 5) de 65,5%. A pontuação média do PSQI global foi de  $7,25 \pm 3,43$ , o que sugere que mulheres grávidas participantes tinham distúrbio do sono leve.

Evidências indicam que as alterações do sono - como o sono fragmentado, dificuldade de iniciar o sono e despertar da manhã -, podem ocorrer do início do primeiro trimestre da gestação e durar até no final do terceiro trimestre (FACCO *et al.*, 2010a; KO *et al.*, 2010). Pien e colaboradores (2005) encontraram uma sonolência diurna excessiva altamente prevalente no início da gravidez, tornando-se cada vez mais comum à medida que a gravidez progredia. Nessa linha, Guilleminault e colaboradores (2000) investigaram a sonolência diurna em 277 mulheres e encontraram que com seis semanas de gestação, 37,45% relataram sonolência diurna de gravidade variável, já na visita de seis meses, isto foi observado em 52% das gestantes.

Além disso, um estudo recente relatou uma prevalência de 60% de insônia durante a gravidez (SIVERTSEN *et al.*, 2015), e outros autores afirmam que aquelas gestantes que sofrem de insônia durante a gestação também desenvolvem depressão durante este período, enquanto que as que dormem insuficientemente sofrem mais de sonolência diurna (SKOUTERIS *et al.*, 2008;

KHAZAIE *et al.*, 2013). As queixas relacionadas ao sono e a depressão podem afetar a qualidade de vida de mulheres grávidas (DA COSTA *et al.*, 2000), com autores que encontraram uma relação significativa entre a qualidade do sono e de vida em gestantes no período de 15 - 25 semanas gestacionais (REZAEI *et al.*, 2013) e também uma qualidade de sono e de vida piores em mulheres grávidas do que em mulheres não grávidas (SUT *et al.*, 2016). Um estudo recente com uma coorte longitudinal de 1480 mulheres, com o objetivo de examinar o desenvolvimento natural e a estabilidade da insônia e da curta duração do sono na gravidez e até dois anos pós-parto, demonstrou uma prevalência de 60% de insônia durante a gestação e no pós-parto, permanecendo em 41% no segundo ano pós-parto (SIVERTSEN *et al.*, 2015).

Ko e colaboradores (2010) exploraram a diferença na qualidade do sono por meio do PSQI entre mulheres grávidas do segundo (n = 150) e terceiro trimestre (n = 150) e não grávidas (n = 300), e encontraram uma prevalência de má qualidade do sono (escore PSQI > 5) de 60% para gestantes de segundo e terceiro trimestres e 48% para mulheres não grávidas. Após controles para as variáveis confundidoras, as mulheres grávidas relataram pior qualidade global do sono, eficiência do sono habitual e distúrbios do sono do que as mulheres não grávidas, sendo que a qualidade e a latência do sono foram mais prevalentes durante o terceiro trimestre.

Facco e colaboradores (2010b) encontraram uma duração média do sono significativamente menor ( $7,4 \pm 1,2$  horas *versus*  $7,0 \pm 1,3$  horas), e uma proporção de pacientes que relataram roncos frequentes (pelo menos três noites por semana) significativamente maior (11% em comparação com 16,4%,  $p = 0,03$ ) no terceiro trimestre em comparação com a avaliação basal, que ocorreu entre a 6<sup>a</sup> e a 20<sup>a</sup> semana gestacional. Além disso, a má qualidade global do sono tornou-se significativamente mais comum à medida que a gravidez progredia (39,0% em comparação com 53,5%,  $p = 0,001$ ). Na mesma temática, Hutchison e colaboradores (2012) encontraram uma duração média relatada do sono noturno antes da gravidez de  $8,1$  horas  $\pm 1,1$ , sendo que na última semana de gestação esta diminuiu para  $7,5$  horas  $\pm 1,8$  ( $p < 0,0001$ ). Neste estudo, apenas 29% classificaram a qualidade do sono na última semana como muito boa ou relativamente boa, enquanto que 82% classificaram o sono desta maneira antes da gravidez. As principais razões

para dificuldades para dormir foram desconforto (67%) e dor (36%). O ronco aumentou significativamente ao longo da gravidez, com 37% relatando ronco muitas vezes ou todas as noites na última semana. Aqueles com um índice de massa corporal pré-gravidez superior a 25 foram significativamente mais propensos a roncar ( $p = 0,01$ ). Ainda, apenas 4% das mulheres tinham uma pontuação na Escala de Sonolência de Epworth anormal (isto é,  $> 10$ ) antes da gravidez, enquanto na última semana da gestação 33% pontuaram no intervalo anormal.

### **2.5.1 Consequência de uma má qualidade do sono na gestação**

A importância de se avaliar o sono durante a gestação é devido aos inúmeros efeitos adversos da má qualidade e da curta duração do sono encontrados na literatura, como: hiperemese (LEE, 1998), intolerância a glicose (BOURJEILY *et al.*, 2010; FACCO *et al.*, 2010a), DMG (BOURJEILY *et al.*, 2010; FACCO *et al.*, 2010a; QIU *et al.*, 2010) parto cesáreo (CHEN *et al.*, 2012; SHARMA *et al.*, 2016) parto prematuro (CHANG *et al.*, 2010; MICHELI *et al.*, 2011; CHEN *et al.*, 2012), pré-eclâmpsia (CHEN *et al.*, 2012), restrição do crescimento fetal (MICHELI *et al.*, 2011) e descolamento prematuro de placenta (ZHONG *et al.*, 2015).

Além disso, a qualidade e quantidade de sono estão relacionadas com a qualidade de vida, fadiga, quantidade de energia consumida, sonolência diurna, desenvolvimento físico e mental e até mesmo dor física (SHARMA; FRANCO, 2004). Li e colaboradores (2016), em um estudo recente com 688 mulheres grávidas saudáveis e que teve como objetivo examinar a associação de problemas de sono durante a gravidez com parto cesáreo e prematuridade, encontraram que 55,5% realizaram cesárea e 4,7% tiveram parto prematuro. Mulheres com má qualidade de sono durante o primeiro (OR 1,87, IC 95%: 1,02 - 3,43), segundo (OR 5,19, IC 95%: 2,25 - 11,97), e terceiro trimestre (OR 1,82, IC 95%: 1,18-2,80) estavam em alto risco de cesariana. Ainda, mulheres com má qualidade do sono no segundo (OR 5,35, IC 95%: 2,10 - 13,63) e no terceiro trimestre (OR 3,01, IC 95%: 1,26 - 7,19), bem como sono curto ( $<7h$ ) durante o terceiro trimestre (OR 4,67, IC 95%: 1,24 - 17,50) apresentaram alto risco para parto prematuro. Lee e colaboradores (2004), com o objetivo de

testar a hipótese de que distúrbios do sono no final da gravidez estão associadas à duração do parto e ao tipo de parto, realizaram um estudo prospectivo observacional com 131 mulheres no nono mês de gestação e encontraram que, controlando o peso ao nascer, as mulheres que dormiam menos de 6 horas foram 4,5 vezes mais prováveis de terem partos cesárea. As mulheres com o sono severamente interrompido tiveram trabalhos mais longos e eram 5,2 vezes mais propensas de terem cesarianas. Os autores concluíram que prescrever oito horas de repouso durante a gravidez, incluindo o monitoramento do sono nas avaliações pré-natais, pode assegurar um sono adequado e contribuir positivamente para a gestação.

Cai e colaboradores (2016) examinaram a influência da qualidade e da duração do sono noturno de gestantes sobre o risco de DMG em 686 mulheres e encontraram que 43,1% das mulheres apresentaram má qualidade de sono e 11,2% foram classificadas com sono de curta duração. Cento e trinta e uma mulheres (19,1%) foram diagnosticadas com diabetes mellitus gestacional. A má qualidade e a duração do sono noturno foram associadas independentemente com risco aumentado de diabetes mellitus gestacional (OR 1,75, IC 95%: 1,11 - 2,76 e OR 1,96, IC 95%: 1,05 - 3,66, respectivamente). Facco e colaboradores (2010b) também avaliaram o impacto da curta duração do sono sobre o metabolismo da glicose durante a gestação em uma população de 189 mulheres e encontraram que 48% relataram curta duração do sono, sendo essa associada com maiores valores de intolerância oral a glicose ( $116 \pm 31$  versus  $105 \pm 23$ ,  $p = 0,008$ ) e também a uma maior incidência de DMG (10,2% versus 1,1%,  $p = 0,008$ ). Mesmo após o controle de possíveis fatores de confusão, a curta duração do sono permaneceu associada com DMG. Na mesma linha, Rawal e colaboradores (2016) examinaram prospectivamente a associação específica do primeiro e segundo trimestre entre a duração do sono na gravidez e o risco subsequente de DMG bem como a influência do cochilo diurno em 2581 mulheres e encontraram que a partir do primeiro e segundo trimestre, a duração do sono diminuiu. A duração do sono no segundo trimestre foi significativamente relacionada ao risco de DMG. A associação entre o sono do segundo trimestre e o DMG diferiu pelo status de obesidade pré-gestacional ( $p = 0,04$ ).

## **2.6 Relação entre sono e ganho de peso na população em geral**

Estudos epidemiológicos têm relacionado uma curta duração do tempo de sono e uma má qualidade do sono com o aumento do IMC em diferentes populações (KRIPKE *et al.*, 2002; TAHERI *et al.*, 2004; KOHATSU *et al.*, 2006). Nesse sentido, indivíduos que relatam uma curta duração do sono (<7h/ noite) tendem a apresentar maior prevalência de obesidade e IMC quando comparados aqueles que relataram sono adequado (7-8h/noite) (PATEL; HU, 2008; CEDERNAES *et al.*, 2015).

Nesse contexto, Buxton e Marcelli (2010) demonstraram um aumento de 6% na probabilidade de obesidade em 56.507 adultos americanos com uma ampla faixa etária (18 a 85 anos) para uma duração do sono <7h por noite. Taheri e colaboradores (2004) realizaram um estudo epidemiológico com 1.024 adultos e verificaram que existe uma associação curvilínea em forma de "U" entre a duração do sono e o IMC. Cappuccio e colaboradores (2008) realizaram uma meta-análise com 36 estudos e que incluiu a análise de 634.511 indivíduos (30.002 crianças e 604.509 adultos) de todo o mundo, e encontraram um aumento consistente do risco de obesidade entre adultos e crianças que apresentaram curta duração do sono. Liu e colaboradoras (2017), em um estudo recém-publicado com 9.404 adultos chineses, encontraram que a má qualidade do sono foi associada à obesidade abdominal. Além disso, os efeitos no sexo masculino foram maiores do que no sexo feminino (Liu e colaboradoras, (2017). Na mesma linha, Madrid-Valero e colaboradores (2017) (n = 2150) confirmam a relação entre qualidade do sono e IMC.

O sono prejudicado pode resultar em aumentos do IMC através de uma série de fatores e a maioria deles estão inter-relacionados como: aumentos na atividade nervosa simpática (SPIEGEL *et al.*, 1999), uma diminuição dos níveis de leptina e um aumento nos níveis de grelina, assim como no apetite e fome (SPIEGEL *et al.*, 2004), aumento da ingestão de gordura (GRANDNER *et al.*, 2010) ou aumento dos níveis de cortisol e resistência à insulina (MILLER; CAPPUCIO, 2007).

### **2.6.1 Sono e ganho de peso na gestação**

Apesar da relação entre sono e obesidade determinado em outros grupos populacionais, essa abordagem entre gestantes ainda não está bem

elucidada na literatura e tem recebido pouca atenção, com grande maioria de estudos transversais e que não acompanharam as mudanças dinâmicas do sono ao longo do processo gestacional.

Althuizen e colaboradores (2009) investigaram os fatores associados ao ganho de peso durante a gestação que poderiam estar relacionados ao sobrepeso materno e à obesidade em 144 mulheres, e concluíram que a média de horas de sono foi identificada como comportamentos modificáveis para ganho excessivo de peso gestacional. Knight e colaboradores (2013) buscaram determinar uma associação entre a restrição da duração do sono e ganho de peso gestacional excessivo em uma coorte prospectiva. Ao avaliar o hábito de sono do 3º trimestre, os autores encontraram que aquelas que dormiam <7 horas/ noite tiveram uma maior porcentagem de ganho de peso total no 1º trimestre (23,6% *versus* 14,2%,  $p = 0,03$ ), porém as porcentagens do ganho de peso total no 2º e 3º trimestres foram semelhantes. Ao contrário, Restall e colaboradores (2014) encontraram que mulheres grávidas que dormiam durante dez horas ou mais foram quase duas vezes mais propensas ao excesso de peso em comparação com mulheres que relataram dormir menos de 8 horas por noite.

Abeyseena and Jayawardana (2011), com o objetivo de determinar possíveis fatores de risco para o ganho excessivo de peso, realizaram um estudo de coorte com 710 gestantes com até 16 semanas gestacionais e as seguiram até o parto. Os autores encontraram que aquelas que dormiam <8 h / dia durante o segundo, terceiro ou ambos os trimestres (OR 1,60, IC 95%: 1,05 - 2,46), apresentaram fator de risco para o ganho de peso inadequado, mesmo controlando o efeito do IMC e da idade gestacional. Além disso, eles também encontraram uma interação entre as horas de sono e IMC, onde o efeito de uma curta duração do sono com ganho de peso inadequado foi mais forte entre as mulheres na categoria inferior do IMC.

Ribeiro e colaboradores (2015) realizaram um estudo com grávidas brasileiras (n=223) com o objetivo de comparar a qualidade do sono (avaliada pelo PSQI) de gestantes com e sem sobrepeso no segundo e terceiro trimestres, e encontraram que as mulheres com sobrepeso pré-gestacional apresentaram sono mais comprometido do que as eutróficas, no segundo e terceiro trimestres da gravidez.

Merkx e colaboradores (2015) realizaram um estudo transversal com 455 gestantes saudáveis a fim de explorar o ganho de peso gestacional e sua relação com o IMC pré-gestacional. Os autores encontraram que as gestantes que ganharam peso abaixo das diretrizes reportaram uma privação de sono maior (OR 1,20, IC 95%: 1,02 - 1,41), com uma média de relato de três noites de privação de sono por semana.



### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Avaliar as associações entre a qualidade e duração do sono e o ganho de peso durante a gestação.

#### **3.2 Específicos**

- Analisar a qualidade e duração do sono ao longo do período gestacional.
- Investigar o ganho de peso a cada trimestre e ao final da gestação.
- Estudar as associações entre qualidade e duração do sono e ganho de peso durante a gestação.

**ARTIGO 01:** Influence of sleep pattern on weight gain during pregnancy: a prospective and longitudinal study

Artigo submetido para publicação para o periódico ***“Maternal & Child Nutrition”***.

**Influence of sleep pattern on weight gain during pregnancy: a prospective  
and longitudinal study**

Laura Cristina Tibiletti Balieiro<sup>1</sup>, Cristiana Araújo Gontijo<sup>1</sup>, Walid Makin Fahmy<sup>2</sup>,  
Yara Cristina de Paiva Maia<sup>1</sup>, Cibele Aparecida Crispim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine, Federal University of Uberlandia, Uberlandia, Brazil.

<sup>2</sup>Hospital e Maternidade Municipal de Uberlandia, Department of Obstetrics,  
Uberlandia, Brazil.

\*Corresponding author: Cibele Aparecida Crispim, Faculty of Medicine, Federal University of Uberlandia, Minas Gerais, Brazil. Av. Para, 1720, Bloco 2U, Sala 20. Campus Umuarama. Zip code: 38405-320 Uberlandia - MG. Phone/fax: (+5534) 3218-2084. E-mail: [cibelecrispim@gmail.com](mailto:cibelecrispim@gmail.com).

**Acknowledgements:** The authors thank the volunteers for being part of this project.

**Sources of funding:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

**Conflict of Interest Statement:** The authors declare that they have no conflicts of interest.

**Contributor statement:** The authors' responsibilities were as follows: CA Crispim, YCP Maia, LCT Balieiro, CA Gontijo and WM Fahmy designed the research; LCT Balieiro, CA Gontijo and WM Fahmy conducted the research; CA Crispim, YCP Maia and LCT Balieiro analyzed the data; CA Crispim, YCP Maia, LCT Balieiro and WM Fahmy wrote the manuscript. All authors read the manuscript, provided critical reviews, and approved the manuscript.

**ABSTRACT**

Excessive weight gain during pregnancy has been associated with adverse outcomes to perinatal health, as well as low sleep quality, which is frequently reported during pregnancy. Therefore, the focus of this study was to evaluate the associations between sleep patterns – time and quality – and the increase in weight during pregnancy. A prospective and longitudinal study was conducted with 63 pregnant women attending antenatal clinics of the public health service of the city of Uberlandia, Minas Gerais State, Brazil. Pregnant women were evaluated at the first, second and third trimester for subjective sleep patterns [duration and quality determined by Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI)] and anthropometric variables (weight and height, for body mass index (BMI). Generalized estimating equations (GEE) were used to examine the association between sleep duration, quality, and BMI over the pregnancy period, while adjusting for confounders (age, physical activity and energy intake). In the GEE analysis, an effect of interaction between time of pregnancy and clusters of sleep quality was observed on the BMI ( $p < 0.05$ ), which indicates that pregnant with higher quality sleep patterns gain more weight from the second to third trimester, while those with the worst quality sleep patterns gain more weight during the first to second trimester. The analysis of the GEE did not find a single effect of sleep duration or sleep quality on weight gain. However, it was found that pregnant that maintained the same BMI category over the pregnancy period increased their sleep duration from the first to third trimester, while those that ascended the BMI category slept the same amount of time during this period (median = 1.0 [0.0 – 2.0] e median = 0.0 [-2.0 – 1.0], respectively,  $p = 0.039$ ). The authors concluded that a worse quality of sleep

seems to lead to an inadequate weight gain distribution during the period of pregnancy.

**Keywords:** weight gain, pregnancy, sleep, body mass index.

## INTRODUCTION

The prevalence of overweight during the gestational period in Brazil has been growing in the last decades, with rates ranging from 25 to 52% (Fujimori, Cassana, Szarfarc, Oliveira, & Guerra-Shinohara, 2001; Marano, Gama, Pereira, & Souza Junior, 2012; Nucci et al., 2001; Ribeiro, 2015; Santos, Amorim, Costa, Oliveira, & Guimarães, 2012; Stulbach, Benício, Andrezza, & Kono, 2007). This fact is worrying, given that the speed of weight gain is seen as an important indicator for the overall prognosis of the pregnancy, where it is associated with the health of both mother and infant (Adamo, Ferraro, & Brett, 2012; DeVader, Neeley, Myles, & Leet, 2007). In this sense, evidence shows that excessive weight gain associated with initial overweight and obesity tend toward the increase in the risk of gestational diabetes mellitus (Doherty, Magann, Francis, Morrison, & Newnham, 2006; Torloni, 2009; Villamor, 2006), type 2 diabetes mellitus after pregnancy (Hunger-Dathe, Mosebach, Samann, Wolf, & Muller, 2006; Pirkola., 2010), glucose intolerance (Herring, 2009), hypertensive pregnancy (Fortner, Pekow, Solomon, Markenson, & Chasan-Taber, 2009; Villamor, 2006), preeclampsia (Doherty, 2006; O'Brien, Ray, & Chan, 2003; Villamor, 2006), depression (Bodnar, Wisner, Moses-Kolko, Sit, & Hanusa, 2009) and caesarean delivery (Chu, 2007; Doherty, 2006; Heslehurst, 2008; Stotland, Hopkins, & Caughey, 2004; Villamor, 2006). Health problems concerning the offspring are also reported in the literature, such as macrosomia (Hedderson, 2006; Villamor, 2006), congenital malformation (Anderson, 2005; Pien., 2014) and over the long term, metabolic syndrome (Boney, Verma, Tucker, & Vohr, 2005), along with the risk of cardio-metabolic factors (Hochner, 2012).

Excessive weight gain among pregnant women and other groups of individuals is of a multifactorial nature, with two strongly related behaviours: sedentariness (Hill, 2013; Rasmussen, 2009) and an inadequate food intake pattern (Hill, 2013; Rasmussen, 2009). However, cross-sectional and longitudinal studies conducted in other population groups have showed a relationship between sleep pattern and obesity (Bjorvatn, 2007; Cappuccio, 2008; Lauderdale, 2009; Liu, 2017; Madrid-Valero, Martinez-Selva, & Ordonana, 2017; Moraes, 2013; Stamatakis & Brownson, 2008). Madrid-Valero and collaborators (2017) performed a study with identical twins (n = 2150 volunteers), using the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and found an inverse relationship between sleep quality and the body mass index (BMI), even after adjustments for genetic factors. The authors concluded that the quality of sleep would decidedly affect the BMI, while the opposite would be less robust and consistent. According to evidence, this fact seems to occur due to a metabolic change capable of altering the secretion of hormones related to the control of digestion, such as ghrelin and leptin (Dzaja, 2004; Nedeltcheva, Kilkus, Imperial, Schoeller, & Penev, 2010; Spiegel, Tasali, Penev, & Van Cauter, 2004). However, the relationship between sleep and weight gain during pregnancy has not been frequently investigated and understood. One of the few studies concerning this theme used a cross-sectional model and showed that the mean hours of sleep was identified as a modifiable behavioural correlation to excessive gain of gestational weight (Althuizen, 2009). New studies in this area would bring us to an important understanding concerning the role of sleep in weight gain during pregnancy.



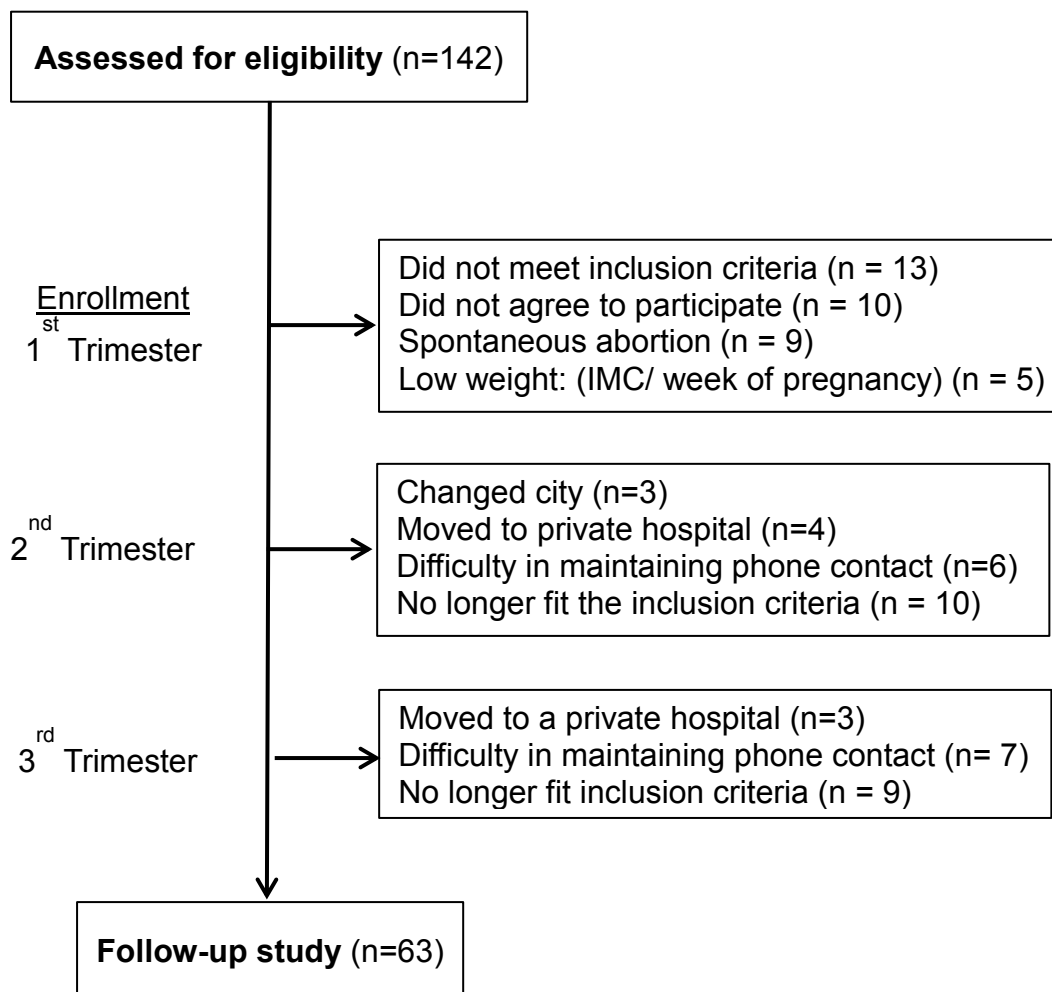
In light of this, the hypothesis of this study is that a poor sleep pattern – less time and poor quality – can be related to a worse weight gain pattern during pregnancy. The focus of this study was to evaluate the influence of time and quality of sleep on the increase of the BMI during gestation.

## **MATERIALS AND METHODS**

### ***Participants and Ethics***

A prospective and longitudinal study was conducted in antenatal clinics in the public health service in the city of Uberlandia, Minas Gerais, Brazil. The criteria for inclusion were pregnant women of a single fetus, which had their first pre-natal consultation at the low risk health clinic of the public health service until the 12th week of pregnancy. The exclusion criteria were pregnant individuals lower than 18 (<18 years), individuals that were underweight (BMI/ pregnancy week) (Atalah, 1997) and those that presented previous diseases or developed some type of disease over the pregnancy period.

A total of 142 pregnant women were contacted in their first trimester and 63 completed all the evaluations (Figure 1). These women were evaluated in the first, second and third trimester and had follow-ups until term and delivery, which aimed at checking the outcome of the pregnancy. The evaluations were performed between October 2015 and November 2016.



**Figure 1. Diagram reporting the numbers of pregnant women at each stage of the study.** Diagram reporting numbers of pregnant women both approached and recruited during the study in the municipal health care service of the city of Uberlandia, Minas Gerais, Brazil, 2015–2016 (n = 63).

Participants had the option to leave the study at any time and all signed the Free and Clarified Consent Term. The study was approved by the Ethics Committee of the Federal University of Uberlandia (CAAE: 43473015.4.0000.5152/ 2015).

**Methods**

A questionnaire was used to evaluate sociodemographic aspects and marital status.

All the evaluations described below (physical activity, as well as information regarding tobacco and alcohol consumptions, anthropometric variables, food intake and sleep pattern) were performed in the first ( $\leq 12$  weeks of pregnancy), second (20th to 26th week) and third trimester (30th to 37th week).

**Life Style**

A questionnaire was used to evaluate participation in physical activity, as well as information regarding tobacco and alcohol consumption.

**Anthropometric variables**

Weight was measured with a set of scales, to an accuracy of 0.1 kg (Welmy®). Height was measured with a stadiometer fixed to the wall, with an accuracy of 0.1 cm (Welmy®). The height of the individual was measured only in the first evaluation and used over all other trimesters. Pre-pregnancy BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) was calculated and classified according to the index presented by the World Health Organization (WHO) (2000): underweight:  $< 18.5 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; normal weight: between  $18.5 - 24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ; overweight: between  $25.0 - 29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$  and obese:  $> 30.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ . The actual weight was measured over the three evaluations and the BMI was classified in accordance with the curve from Atalah and collaborators (1997) for the gestational age, according to the recommendations set down by WHO (WHO, 2000).

***Food intake***

Food intake was determined through the application of three 24-hour recalls, with one being performed in person and the others by telephone, a technique already used in previous studies (Monteiro, Moura, Jaime, & Claro, 2008; Tomita, 1999; Tomita, 2002). These data were used for adjustments over the analyses.

***Sleep pattern***

For the sleep quality evaluation, the PSQI was used (Buysse, Reynolds, Monk, Berman, & Kupfer, 1989), translated into Portuguese and validated for use by Brazilian participants (Bertolazi, 2011). This is an instrument widely used to measure the subjective quality of sleep during the last month of pregnancy and has been validated in populations of pregnant women in previous studies (Jomeen, 2007; Qiu, 2016; Skouteris, Wertheim, Germano, Paxton, & Milgrom, 2009; Zhong, Gelaye, Sanchez, & Williams, 2015). The PSQI includes 19 items that are categorized into seven clinically derived components. These are analysed from instructions based on scores for each of the components, varying between zero and three points, which include (1) sleep duration, (2) disturbances during sleep, (3) sleep latency, (4) dysfunction during the day due to sleepiness, (5) efficiency of sleep, (6) overall sleep quality, and (7) need medication to sleep. The maximum score for this instrument is 21 points, where scores of 0 to 4, good quality sleep, 5 to 10: poor quality sleep, and > 10 presence of sleep disorder.

### ***Sample Size Calculation***

The sample size required for this study was determined using the GPower software, version 3.1 (Faul F, 2007). The sample size calculations were based on an F test ANOVA, which repeated measurements with an effect size  $f$  of 0.25, an alpha level of 0.05, 95% power, four clusters and three measurements (gestational trimester). Given these specifications, a total sample of 65 pregnant women was required at final follow up, having been the result of the calculation that required the larger minimum sample.

### ***Statistical Analysis***

First, the Kolmogorov-Smirnov normality test was performed. Descriptive statistics were used to summarize participant socio-demographics, life style, food intake, anthropometry and sleep patterns. Weight gain was expressed from the increase in BMI over pregnancy, through the adoption of 1.0 as the weight in the first trimester. Categorical variables were summarized using frequencies and percentages, and continuous variables were summarized using means and standard deviations or median and interquartile interval.

The individual pattern of women in relation to BMI was analyzed, identifying those who remained or improved the BMI categories recommended by WHO (WHO, 2000). Based on the classifications of each pregnant woman at the first and third trimester, all were grouped into two clusters of BMI. These clusters were "Constant", individuals who maintained the same classification for BMI at the first and third trimester; and "Ascending", individuals who showed an ascending curve and changed/increased to a higher BMI category in the third trimester. The delta difference between sleep duration from the third to the first

trimester was calculated. The Mann-Whitney U test was used for comparing the delta according to the BMI clusters.

The sleep duration of each woman in the study was analysed and characterized as normal sleep ( $>7h$ ) or short sleep ( $\leq 7h$ ) over the three semesters in order that variations over the period could be analysed. The quality of sleep was grouped per cluster, identifying those individuals that maintained, improved or worsened their quality of sleep, based on the PSQI classifications (Buysse, 1989) over the three trimesters. These clusters were "good before/ good after", for the study individuals with improved sleep pattern in the first and third trimesters; "good before/poor after", for those that presented a deterioration in sleep quality; "poor before/ good after", for those that showed improvement in their quality of sleep at each trimester; "poor before/poor after", for those women in the study that presented a worsening of their sleep pattern. The second cluster (good before/poor after) was considered better than the third (poor before/ good after) because the first trimester is considered as a very important period for fetal development.

Generalized estimating equations (GEE) were used to examine the association between clusters of sleep quality or sleep duration and BMI over the pregnancy period (at the first, second and third trimester) adjustments for age, physical activity level, education, initial BMI, previous sleep disturbances (PSQI  $>10$ ) and usual caloric intake. An interaction term between the clusters of sleep quality or sleep duration and pregnancy period was also included in the model. The GEE logistic regression model accounts for correlations among the within-subject outcome variables of BMI gain across the pregnancy period and provides consistent estimates of the parameters and consistent estimates of the

standard errors using robust estimators. The adjustment method used for multiple comparisons was the Sequential Sidak. Statistical analyses were performed using SPSS 20 software and a p-value  $\leq 0.05$  was considered as statistically significant.

## **RESULTS**

Socio-demographic data, such as life style, food intake, anthropometry and sleep patterns are presented on Table 1.

**Table 1:** Sociodemographic data, lifestyle, food intake, anthropometry and sleep patterns, pregnant women in the first trimester (n = 63).

Variables	First Trimester Mean $\pm$ SD or Median [interquartile range] or n (%)
Age, years	27.14 $\pm$ 5.730
Menarche age*	12.00 [11.0 – 13.00]
Marital status	
Married or Living with companion	50 (79.4%)
Single	13 (20.6%)
Education level	
Primary incomplete/complete	3 (4.8%)
Secondary incomplete/complete	45 (71.5%)
Higher incomplete/complete	15 (23.7%)
Participated in Physical Activity	14 (22.2%)
Smoker	11 (17.5%)
Consumes Alcohol	6 (9.5%)
Food intake	
Energy (kcal)	1562.84 $\pm$ 688.17
Carbohydrates (g)	200.04 $\pm$ 82.01
Protein (g)	63.56 $\pm$ 32.81
Lipids (g)	51,85 [37.72 - 73.77]
Anthropometric variables:	
Height (cm)	1.64 $\pm$ 0.06
Pre-pregnancy weight (kg)	65.00 [59.00 – 73.00]
Pre-pregnancy BMI (kg/ m <sup>2</sup> )	23.90 [21.70 – 26.10]
Normal weight	38 (60.3%)
Overweight:	17 (27%)
Obese	8 (12.7%)
Weight the first trimester (kg)	66.80 [60.00 – 75.00]
BMI the first trimester (kg/ m <sup>2</sup> )	25.26 $\pm$ 4.39
Underweight	8 (12.7%)
Normal weight	27 (42.9%)
Overweight	18 (28.6%)
Obese	10 (15.9%)
Sleep pattern	
PSQI‡ global sleep quality score (0–21)	7.00 [4.00 – 9.00]
Good (0-4)	17 (27%)
Poor (5-10)	39 (62%)
Sleep disorder (>10)	7 (11%)
Bedtime weekday (h:min)	23:06 [22:00 – 23:00]
Bedtime weekend (h:min)**	23:50 [23:50 – 24:00]
Wake time weekday (h:min)	7:00 [6:00 – 8:00]
Wake time weekend (h:min)**	8:50 [8:00 – 9:50]
Median for sleep per week (h:min)	8:30 [7:17 – 9:33]



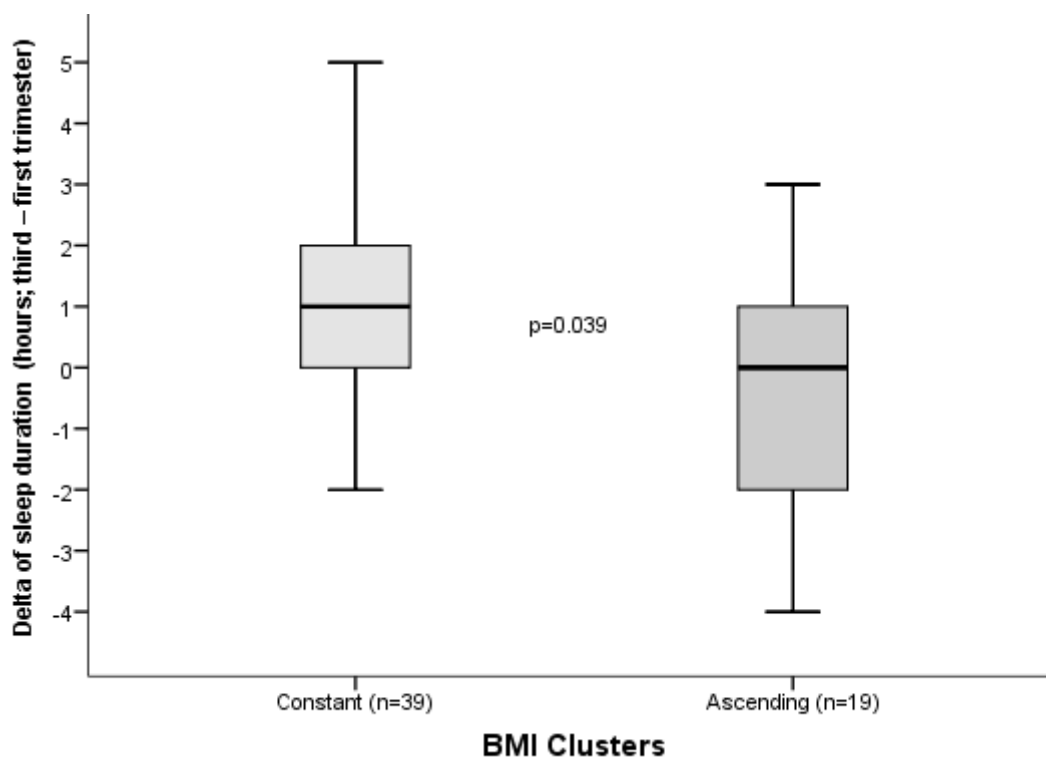
Note: Values are presented as mean and SD (standard deviation) for normally distributed data or as median [interquartile range] for not normal distributed data or n (%).

§BMI: Body mass index.

‡PSQI = Pittsburgh sleep quality index

\*Missing: 3; \*\*Missing: 1

In Figure 2, the delta of sleep duration (hours; third – first trimester) according to the BMI clusters is presented. One notes that pregnant that maintained the same BMI category over the pregnancy period increased their sleep duration from the first to third trimester, while those that ascended the BMI category slept the same amount of time during this period (median = 1.0 [0.0 – 2.0] e median = 0.0 [-2.0 – 1.0], respectively,  $p = 0.039$ ).



**Figure 2.** Delta of sleep duration (hours; third – first trimester) according to the BMI clusters (n = 58; 4 outliers were excluded). “Constant”, individuals who maintained the same classification for BMI at the first and third trimester (median = 1.0 [0.0 – 2.0]); and “Ascending”, individuals who showed an ascending curve and changed/ increased to a higher the BMI category at third trimester (median = 0.0 [-2.0 – 1.0]). The Mann-Whitney U test was used for comparing the delta according to the BMI clusters,  $p = 0.039$ .

Table 2 presents the average estimates for the BMI according to the period of pregnancy, sleep and sleep duration ( $\leq 7$  and  $> 7$ ) over the three gestational trimesters. No effect of sleep duration was observed in BMI. However, a significant effect of time of pregnancy ( $p < 0.005$ ) was observed on the BMI. For both pregnancy with a normal or short sleep duration, significant differences between the first and second trimester and between the first and third trimester were found ( $p < 0.005$ ).

**Table 2:** Estimated measurements of the body mass index according to sleep duration ( $\leq 7$  and  $>7$ ) over the three gestational trimesters (n = 63).

	Normal sleep $>7$ h (n = 53)			Short sleep $\leq 7$ h (n = 10)			Effect	Df	p-value
	1 <sup>st</sup> Trimester	2 <sup>nd</sup> Trimester	3 <sup>rd</sup> Trimester	1 <sup>st</sup> Trimester	2 <sup>nd</sup> Trimester	3 <sup>rd</sup> Trimester			
BMI	1.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	1.10 $\pm$ 0.008 <sup>b</sup>	1.08 $\pm$ 0.006 <sup>b</sup>	1.00 $\pm$ 0.00 <sup>a</sup>	1.08 $\pm$ 0.14 <sup>b</sup>	1.07 $\pm$ 0.009 <sup>b</sup>	Time	1	<b>&lt;0.005</b>
							Sleep	2	0.117
							Time * Sleep duration	2	0.27

Adjusted to age, participation in physical exercise and daily calorie intake. \*p values calculated by Generalized Estimating Equation (GEE). p < 0.05 was considered significant. DF=Degree of freedom. Bold values are statistically significant. BMI: Body mass index.

Table 3 shows the estimated averages for BMI according to the sleep quality clusters using the PSQI over the three trimesters of pregnancy. Despite no effect of sleep quality was observed in BMI, an effect of time of pregnancy ( $p < 0.05$ ) and of interaction between time of pregnancy and clusters of sleep quality was observed on the BMI ( $p < 0.05$ ). The effect of interaction between time of pregnancy and clusters of sleep quality indicates that pregnant with higher quality sleep patterns (two first clusters) gain more weight from the second to third trimester, while those with the worst quality sleep patterns (two last clusters) gain more weight during the first to second trimester. Regarding the effect of time of pregnancy on the BMI, a significant weight gain was observed in the following clusters/times: for pregnant women from the cluster good before/good after from the first to the third trimester ( $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.11 \pm 0.07$ ,  $p < 0.005$ ); for those pregnant women from the cluster good before/poor after from the first to second and third trimester ( $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.09 \pm 0.13$  and  $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.11 \pm 0.17$ , respectively,  $p < 0.005$ ); for pregnant from the cluster poor before/good after from the first to the second and third trimester ( $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.10 \pm 0.16$ ,  $p < 0.005$  and  $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.07 \pm 0.007$ ,  $p < 0.005$ , respectively); and for the individuals from the cluster poor before/poor after from the first to the second and third semester ( $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.10 \pm 0.009$ ,  $p < 0.005$  and  $1.00 \pm 0.00$  versus  $1.08 \pm 0.006$ ,  $p < 0.005$ , respectively).

**Table 3:** Estimated measurements for the Body Mass Index according to the sleep quality over the three gestational trimesters (n = 63).

	Good before/good after (n = 3)			Good before/poor after (n = 14)			Poor before/good after (n = 10)			Poor before/poor after (n = 36)			Effect	Df	p-value
	1 <sup>st</sup> T	2 <sup>nd</sup> T	3 <sup>rd</sup> T	1 <sup>st</sup> T	2 <sup>nd</sup> T	3 <sup>rd</sup> T	1 <sup>st</sup> T	2 <sup>nd</sup> T	3 <sup>rd</sup> T	1 <sup>st</sup> T	2 <sup>nd</sup> T	3 <sup>rd</sup> T			
BMI	1.0 ±	1.07 ±	1.11 ±	1.00 ±	1.09 ±	1.11 ±	1.00 ±	1.10 ±	1.07 ±	1.00 ±	1.10 ±	1.08 ±	Time	2	<b>&lt;0.005</b>
Mean/DP	0.00 <sup>a</sup>	0.46 <sup>a</sup>	0.07 <sup>b</sup>	0.00 <sup>a</sup>	0.13 <sup>b</sup>	0.17 <sup>b</sup>	0.00 <sup>a</sup>	0.16 <sup>b</sup>	0.007 <sup>b</sup>	0.00 <sup>a</sup>	0.009 <sup>b</sup>	0.006 <sup>b</sup>	Sleep	3	0.707
													Time *Sleep Quality	6	<b>&lt;0.005</b>

Adjusted to age, participation in physical exercise and daily calorie intake. \*p values calculated by Generalized Estimating Equation (GEE). p < 0.05 was considered significant. DF=Degree of freedom. Bold values are statistically significant. BMI: Body mass index. Clusters: "good before/good after", pregnant women that maintained good quality of sleep from the first to the third trimester; "good before/poor after", those pregnant women that worsened in their quality of sleep from the first to the third trimester; "poor before/good after", pregnant women that improved in quality of sleep from the first to the third trimester; "poor before/poor after", those women that maintained a poor sleep quality in the first and the third trimester. 1<sup>st</sup>T – first trimester; 2<sup>nd</sup>T – second trimester and 3<sup>rd</sup>T – third trimester.

The median for the gestational age at the moment of the delivery was 39 weeks [38 - 40] and weight of new-born was 3.09 kg [2.87 – 3.45]. Thirty-four of the pregnant women (62%) had caesarean section (analysis performed with 55 expectant mothers (data not shown on the tables).

## **DISCUSSION**

The present study evaluated the association between duration and quality of sleep and the increase in the BMI during pregnancy. An effect of interaction between time of pregnancy and sleep quality was observed on the BMI. Further, it was found that pregnant women that maintained their BMI category “constant” during pregnancy increased their sleep time from the first to the third trimester, while those that ascend the BMI category slept the same time between these periods. These results indicate that a poor quality sleep over the pregnancy period as a whole, negatively impacts the weight gain distribution, and consequently the BMI. Such findings should be seen as worrying, due to the negative effects of inadequate weight gain on the outcome of pregnancy (Bodnar, 2009; Doherty, 2006; Fortner, 2009; Heslehurst, 2008; Stotland, 2004; Villamor, 2006). Such findings partially confirm our initial hypothesis - that the worse quality of sleep, but not the least duration -, is related to an inadequate pattern in the increase of BMI during pregnancy. This is found to be a relevant topic that is still under explored in the literature, and which reinforces the importance of standard follow-ups for sleep patterns in pregnant women in the search for adequate mother-fetus health.

The main finding of the present study was the association between weight gain and the quality of sleep analysed by GEE analysis. Interestingly, the

period of sleep did not show any effect on BMI, but only the interaction between pregnancy period and sleep quality. This fact demonstrate that the quality of sleep interferes in the BMI as the gestational period passes. These data are relevant, as the quality of sleep is evaluated in a broad sense by the PSQI instrument, as the instrument does not only evaluate time slept, but also sleep disturbances, latency, efficiency, daytime sleepiness, the need for medication and the global quality of sleep (Buysse, 1989). In the present study, it was found that two clusters from PSQI indicating better quality sleep (“good before/good after” and “good before/poor after) demonstrate that weight gain is less from the first to the second trimester, and increases from the second to the third trimester. This standard of weight gain is seen as ideal, given that in the 12 first weeks of gestation there should occur the development of the fetus, where a low weight gain is noted on the part of both mother and fetus (Institute of Medicine, 2009). On the other hand, in the second half of the pregnancy period one hopes for a higher weight gain, aimed at providing the necessary weight to fetus, besides the weight gain due to fluid retention, amniotic fluid, the increase blood volume and the accumulation of body fat as an extra energy deposit (Institute of Medicine, 2009). In the present study, as two first clusters in the PSQI that indicate worst sleep pattern showed an inverted pattern of BMI increase in relation to the last two clusters, it is reasonable to suppose that a worse quality of sleep leads to a higher fat gain in the initial stage of pregnancy, and that a better quality of sleep leads to a weight gain that present a more physiological pattern.

Other studies with women in pregnancy (Abeyseena & Jayawardana, 2011; Althuisen, 2009; Knight, 2013; Restal, 2014) and not in pregnancy

(Moraes, 2013; Nielsen, Danielsen, & Sorensen, 2011; Taheri, Lin, Austin, Young, & Mignot, 2004) have showed controversy in the relationship of sleep duration and weight gain. The cross-sectional study of Althuisen and collaborators (2009), which evaluated 144 pregnant women, found that the average quantity of hours slept was identified as a modifiable behavioural correlation in terms of excessive gestational weight gain. The study by Knight and collaborators (2013) analysed the sleeping habits during the third trimester of pregnancy in a cohort, and authors found that those that sleep less than 7 hours per night had a higher percentage of total weight gain in the 1<sup>st</sup> trimester (23.6% versus 14.2%,  $p = 0.03$ ). Contrary to the findings of the above cited studies, Restall and collaborators (2014) found that women during pregnancy that slept for ten hours a day or more were nearly twice as likely to suffer from excessive weight, when compared to those women that reported to sleeping less than 8 hours per night. However, due to the fact all the studies cited above had evaluated sleep duration at a singular moment (Restall, 2014) - in general at the end of pregnancy (Althuisen, 2009; Knight, 2013) -, direct comparisons with the present study are difficult. The present study evaluated the dynamic changes to the sleep pattern over the gestational process and its influence on weight gain, which can be considered as a strength, when considering the modifications to sleep during each trimester of pregnancy and their implications (Guilleminault, Querra-Salva, Chowdhuri, & Poyares, 2000; Jomeen, 2007; Neau, Texier, & Ingrand, 2009; Pien, Fife, Pack, Nkwuo, & Schwab, 2005). Abeysena and Jayawardana study (2011) ( $n = 710$ ) - to the best of our knowledge, the only longitudinal study that associated the sleep to weight gain - , found that sleep duration  $<8$  h/day during the second, third or both trimesters



was a risk factor toward inadequate weight gain (OR 1.60, 95% CI 1.05, 2.46). Besides the methodological differences from the present study – since they did not compare the dynamic changes during the gestational process, but considered the short sleep in only one of the trimesters (8h/day) -, these data are contrary to the present study, which demonstrates the importance of performing more research in the area.

An interesting result found in the present study was the higher median delta for sleep duration from the third to the first trimester in the BMI category “constant” ( $p = 0.039$ ) in relation to the group that changed/increased in BMI category. These results show that the group that gained weight excessively seem to sleep for the same period at the beginning and end of gestation (median = 0.0 [-2.0 – 1.0]), while the group that maintained their initial nutritional status, slept around one hour more at the end of pregnancy in relation to the beginning (median = 1.0 [0.0 – 2.0]). This suggests that the increase in sleep duration from the start to the end of pregnancy seems to be a factor that impedes excessive weight gain of these women during pregnancy. Previous studies that accompanied the sleep quality at each gestational trimester show divergent findings (Abeysena & Jayawardana, 2011). The researchers Neau and collaborators (2009) found a reduction of 40 minutes for the last trimester, when compared to the first; these however, did not evaluate its relationship with weight gain. In general, evidence that evaluated the sleep pattern (quantity and quality) of women during pregnancy has demonstrated that this can improve (Hedman, Pohjasvaara, Tolonen, Suhonen-Malm, & Myllyla, 2002; Lee, Zaffke, & McEnany, 2000) as much as deteriorate (Guilleminault, 2000; Neau, 2009;

Pien & Schwab, 2004) from the first to the third trimester. However, these studies did not evaluate its relationship to weight gain.

It is known that a poor sleep quality is a common complaint during pregnancy due to the multiple physical, hormonal and physiological alterations (Baratte-Beebe & Lee, 1999; Hall, 2009; Jomeen, 2007; Lee, 1998; Lee, Baker, Newton, & Ancoli-Israel, 2008; Lee, 2000; Neau, 2009; Pien & Schwab, 2004; Sahota, Jain, & Dhand, 2003), and that a majority of pregnant women report a decrease in the quality of sleep and an increase in sleep deprivation, especially in the third trimester (Guilleminault, 2000; Jomeen, 2007; Lee, 1998; Neau, 2009; Pien, 2005; Pien & Schwab, 2004). In this sense, between 82 and 98% of the women report to waking during the night in the final week of pregnancy (Hedman, 2002; Mindell & Jacobson, 2000; Neau, 2009), and 64% to 86% report problems concerning sleep quality over their whole pregnancy (Pien, et al., 2005). In relation to daytime sleepiness – data that is not evaluated in the present study -, Guilleminault and collaborators (2000) found that in 277 women, 37.45% reported daytime sleepiness of a varying degree at six weeks of pregnancy. This however, increased to 52% of the women in the seventh month of pregnancy. The analysis of the changes in sleep quality, inclusive with the use of polysomnography, and their impact on weight gain over the pregnancy period should be the focus of future studies.

It is noteworthy that excessive weight gain during pregnancy is not the only adverse effect from alterations in sleep on the mother and infant. Studies have showed that the problems of sleep are associated also with hyperemesis (Lee, 1998), glucose intolerance (Bourjeily, Raker, Chalhoub, & Miller, 2010; Facco, Grobman, Kramer, Ho, & Zee, 2010), preeclampsia (Chen, 2012),

gestational diabetes mellitus (Bourjeily, 2010; Facco, 2010; Qiu, Enquobahrie, Frederick, Abetew, & Williams, 2010), premature birth (Chang, Pien, Duntley, & Macones, 2010; Chen, 2012; Micheli, 2011), caesarean delivery (Chen, 2012), restriction in fetal growth (Micheli, 2011) and premature placental disruption (Zhong, 2015). In this manner, such alterations can bring about adverse effects to the environment of the fetus and bring risks to mother-fetal health (Chang, 2010; Pardo, 2016; Pires, Andersen, Giovenardi, & Tufik, 2010), thus highlighting the importance for the development of intervention programs for improving sleep quality.

There are some limitations in our study. Some evaluations were performed using questionnaires, which, although accepted and validated in other studies, are subjective and dependent on the memory and motivation of the participants. Studies using objective measures of sleep – such as polysomnography and actigraphy - allow for greater understanding into the dynamics of the architecture of sleep when dealing with weight gain.

## **CONCLUSION**

Better quality of sleep seems to lead to a better distribution of weight during pregnancy. Future studies should confirm such findings, which can thus justify the monitoring of sleep pattern during pregnancy as a measure for preventing an inadequate pattern of weight gain during this period.

**KEY MESSAGES**

- There is an effect of interaction between time of pregnancy and clusters of sleep quality on the BMI.
- Pregnant with higher quality sleep patterns gain more weight from the second to third trimester, while those with the worst quality sleep patterns gain more weight during the first to second trimester.
- Pregnant that maintained the same BMI category over the pregnancy period increased their sleep duration from the first to third trimester, while those that ascended the BMI category slept the same amount of time during this period.
- A worse quality of sleep seems to lead to an inadequate distribution of weight gain during pregnancy.

## REFERENCES

Abeysena, C., & Jayawardana, P. (2011). Sleep deprivation, physical activity and low income are risk factors for inadequate weight gain during pregnancy: a cohort study. **J Obstet Gynaecol Res**, 37(7), 734-740. doi: 10.1111/j.1447-0756.2010.01421.x

<https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2010.01421.x>

Adamo, Kristi B., Ferraro, Zachary M., & Brett, Kendra E. (2012). Can We Modify the Intrauterine Environment to Halt the Intergenerational Cycle of Obesity? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 9(4), 1263-1307. doi: 10.3390/ijerph9041263

<https://doi.org/10.3390/ijerph9041263>

Althuisen, E., van Poppel, M. N., Seidell, J. C., van Mechelen, W. (2009). Correlates of absolute and excessive weight gain during pregnancy. **J Womens Health (Larchmt)**, 18(10), 1559-1566. doi: 10.1089/jwh.2008.1275

<https://doi.org/10.1089/jwh.2008.1275>

Anderson, J. L., Waller, D. K., Canfield, M. A., Shaw, G. M., Watkins, M. L., Werler, M. M. (2005). Maternal obesity, gestational diabetes, and central nervous system birth defects. **Epidemiology**, 16(1), 87-92.

<https://doi.org/10.1097/01.ede.0000147122.97061.bb>

Atalah, S.E., Castillo, C.L., Gomez, C. (1997). Propuesta de um nuevo estandar de evaluacion nutricional em embarazadas. **Rev Med Chile**, 125, 1429-1436.

Baratte-Beebe, K. R., & Lee, K. (1999). Sources of midsleep awakenings in childbearing women. **Clin Nurs Res**, 8(4), 386-397.

<https://doi.org/10.1177/10547739922158377>

Bertolazi, A. N., Fagondes, S. C., Hoff, L. S., Dartora, E. G., Miozzo, I. C., de Barba, M. E., & Barreto, S. S. (2011). Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Med**, 12(1), 70-75. doi: 10.1016/j.sleep.2010.04.020

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>

Bjorvatn, B., Sagen, I. M., Oyane, N., Waage, S., Fetveit, A., Pallesen, S., & Ursin, R. (2007). The association between sleep duration, body mass index and metabolic measures in the Hordaland Health Study. **J Sleep Res**, 16(1), 66-76. doi: 10.1111/j.1365-2869.2007.00569.x

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2007.00569.x>

Bodnar, L. M., Wisner, K. L., Moses-Kolko, E., Sit, D. K., & Hanusa, B. H. (2009). Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and the likelihood of major depressive disorder during pregnancy. **J Clin Psychiatry**, 70(9), 1290-1296. doi: 10.4088/JCP.08m04651

<https://doi.org/10.4088/JCP.08m04651>

Boney, C. M., Verma, A., Tucker, R., & Vohr, B. R. (2005). Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. **Pediatrics**, 115(3), e290-296. doi: 10.1542/peds.2004-1808  
<https://doi.org/10.1542/peds.2004-1808>

Bourjeily, G., Raker, C. A., Chalhoub, M., & Miller, M. A. (2010). Pregnancy and fetal outcomes of symptoms of sleep-disordered breathing. **Eur Respir J**, 36(4), 849-855. doi: 10.1183/09031936.00021810  
<https://doi.org/10.1183/09031936.00021810>

Buysse, D. J., Reynolds, C. F., 3rd, Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Res**, 28(2), 193-213.  
[https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)

Cappuccio, F. P., Taggart, F. M., Kandala, N. B., Currie, A., Peile, E., Stranges, S., & Miller, M. A. (2008). Meta-Analysis of Short Sleep Duration and Obesity in Children and Adults. **Sleep**, 31(5), 619-626.  
<https://doi.org/10.1093/sleep/31.5.619>

Chang, J. J., Pien, G. W., Duntley, S. P., & Macones, G. A. (2010). Sleep deprivation during pregnancy and maternal and fetal outcomes: is there a relationship? **Sleep Med Rev**, 14(2), 107-114. doi: 10.1016/j.smrv.2009.05.001  
<https://doi.org/10.1016/j.smrv.2009.05.001>

Chen, Y. H., Kang, J. H., Lin, C. C., Wang, I. T., Keller, J. J., & Lin, H. C. (2012). Obstructive sleep apnea and the risk of adverse pregnancy outcomes. **Am J Obstet Gynecol**, 206(2), 136 e131-135. doi: 10.1016/j.ajog.2011.09.006  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2011.09.006>

Chu, S. Y., Kim, S. Y., Schmid, C. H., Dietz, P. M., Callaghan, W. M., Lau, J., & Curtis, K. M. (2007). Maternal obesity and risk of cesarean delivery: a meta-analysis. **Obes Rev**, 8(5), 385-394. doi: 10.1111/j.1467-789X.2007.00397.x  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2007.00397.x>

DeVader, S. R., Neeley, H. L., Myles, T. D., & Leet, T. L. (2007). Evaluation of gestational weight gain guidelines for women with normal prepregnancy body mass index. **Obstet Gynecol**, 110(4), 745-751. doi: 10.1097/01.aog.0000284451.37882.85  
<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000284451.37882.85>

Doherty, D. A., Magann, E. F., Francis, J., Morrison, J. C., & Newnham, J. P. (2006). Pre-pregnancy body mass index and pregnancy outcomes. **Int J Gynaecol Obstet**, 95(3), 242-247. doi: 10.1016/j.ijgo.2006.06.021  
<https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2006.06.021>

Dzaja, A., Dalal, M. A., Himmerich, H., Uhr, M., Pollmacher, T., & Schuld, A. (2004). Sleep enhances nocturnal plasma ghrelin levels in healthy subjects. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, 286(6), E963-967. doi: 10.1152/ajpendo.00527.2003  
<https://doi.org/10.1152/ajpendo.00527.2003>

Facco, F. L., Grobman, W. A., Kramer, J., Ho, K. H., & Zee, P. C. (2010). Self-reported short sleep duration and frequent snoring in pregnancy: impact on glucose metabolism. **Am J Obstet Gynecol**, 203(2), 142 e141-145. doi: 10.1016/j.ajog.2010.03.041  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.03.041>

Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. (2007). G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, 39, 175–191.  
<https://doi.org/10.3758/BF03193146>

Fortner, R. T., Pekow, P., Solomon, C. G., Markenson, G., & Chasan-Taber, L. (2009). Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and risk of hypertensive pregnancy among Latina women. **Am J Obstet Gynecol**, 200(2), 167 e161-167. doi: 10.1016/j.ajog.2008.08.021  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2008.08.021>

Fujimori, Elizabeth, Cassana, Luz Marina Nú- ez de, Szarfarc, Sophia Cornbluth, Oliveira, Ida Maria Vianna de, & Guerra-Shinohara, Elvira Maria. (2001). Evolucion del estado nutricional de embarazadas atendidas en la red basica de salud, Santo Andre, Brasil. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, 9, 64-68.  
<https://doi.org/10.1590/S0104-11692001000300010>

Guilleminault, C., Querra-Salva, M., Chowdhuri, S., & Poyares, D. (2000). Normal pregnancy, daytime sleeping, snoring and blood pressure. **Sleep Med**, 1(4), 289-297.  
[https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(00\)00046-0](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(00)00046-0)

Hall, W. A., Hauck, Y. L., Carty, E. M., Hutton, E. K., Fenwick, J., & Stoll, K. (2009). Childbirth fear, anxiety, fatigue, and sleep deprivation in pregnant women. **J Obstet Gynecol Neonatal Nurs**, 38(5), 567-576. doi: 10.1111/j.1552-6909.2009.01054.x  
<https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2009.01054.x>

Hedderson, M. M., Weiss, N. S., Sacks, D. A., Pettitt, D. J., Selby, J. V., Quesenberry, C. P., & Ferrara, A. (2006). Pregnancy weight gain and risk of neonatal complications: macrosomia, hypoglycemia, and hyperbilirubinemia. **Obstet Gynecol**, 108(5), 1153-1161. doi: 10.1097/01.aog.0000242568.75785.68  
<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000242568.75785.68>

Hedman, C., Pohjasvaara, T., Tolonen, U., Suhonen-Malm, A. S., & Myllyla, V. V. (2002). Effects of pregnancy on mothers' sleep. **Sleep Med**, 3(1), 37-42.  
[https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(01\)00130-7](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(01)00130-7)

Herring, S. J., Oken, E., Rifas-Shiman, S. L., Rich-Edwards, J. W., Stuebe, A. M., Kleinman, K. P., & Gillman, M. W. (2009). Weight gain in pregnancy and risk of maternal hyperglycemia. **Am J Obstet Gynecol**, 201(1), 61 e61-67. doi: 10.1016/j.ajog.2009.01.039  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.01.039>

Heslehurst, N., Simpson, H., Ells, L. J., Rankin, J., Wilkinson, J., Lang, R., . . . Summerbell, C. D. (2008). The impact of maternal BMI status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. **Obes Rev**, 9(6), 635-683. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00511.x  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00511.x>

Hill, B., Skouteris, H., McCabe, M., Milgrom, J., Kent, B., Herring, S. J., . . . Gale, J. (2013). A conceptual model of psychosocial risk and protective factors for excessive gestational weight gain. **Midwifery**, 29(2), 110-114. doi: 10.1016/j.midw.2011.12.001  
<https://doi.org/10.1016/j.midw.2011.12.001>

Hochner, H., Friedlander, Y., Calderon-Margalit, R., Meiner, V., Sagy, Y., Avgil-Tsadok, M., . . . Manor, O. (2012). Associations of maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain with adult offspring cardiometabolic risk factors: the Jerusalem Perinatal Family Follow-up Study. **Circulation**, 125(11), 1381-1389. doi: 10.1161/circulationaha.111.070060  
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.070060>

Hunger-Dathe, W., Mosebach, N., Samann, A., Wolf, G., & Muller, U. A. (2006). Prevalence of impaired glucose tolerance 6 years after gestational diabetes. **Exp Clin Endocrinol Diabetes**, 114(1), 11-17. doi: 10.1055/s-2005-873015  
<https://doi.org/10.1055/s-2005-873015>

Institute of Medicine, IOM. (2009). doi: 10.17226/12584  
<https://doi.org/10.17226/12584>

Jomeen, Julie, Martin, Colin R. (2007). Assessment and relationship of sleep quality to depression in early pregnancy. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 25(1), 87-99. doi: 10.1080/02646830601117308  
<https://doi.org/10.1080/02646830601117308>

Knight, K., Pressman, E., and Thornburg, L. (2013). Decreased sleep duration in the third-trimester is not associated with excessive gestational weight gain. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, 208(1), S60-S61.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.10.276>



Lauderdale, D. S., Knutson, K. L., Rathouz, P. J., Yan, L. L., Hulley, S. B., & Liu, K. (2009). Cross-sectional and longitudinal associations between objectively measured sleep duration and body mass index: the CARDIA Sleep Study. **Am J Epidemiol**, 170(7), 805-813. doi: 10.1093/aje/kwp230  
<https://doi.org/10.1093/aje/kwp230>

Lee, K. A. (1998). Alterations in sleep during pregnancy and postpartum: a review of 30 years of research. **Sleep Med Rev**, 2(4), 231-242.  
[https://doi.org/10.1016/S1087-0792\(98\)90010-7](https://doi.org/10.1016/S1087-0792(98)90010-7)

Lee, K. A., Baker, F. C., Newton, K. M., & Ancoli-Israel, S. (2008). The Influence of reproductive status and age on women's sleep. **J Womens Health (Larchmt)**, 17(7), 1209-1214. doi: 10.1089/jwh.2007.0562  
<https://doi.org/10.1089/jwh.2007.0562>

Lee, K. A., Zaffke, M. E., & McEnany, G. (2000). Parity and sleep patterns during and after pregnancy. **Obstet Gynecol**, 95(1), 14-18.

Liu, R. Q., Qian, Z., Wang, S. Q., Vaughn, M. G., Geiger, S. D., Xian, H., . . . Dong, G. H. (2017). Sex-Specific Difference in the Association between Poor Sleep Quality and Abdominal Obesity in Rural Chinese: A Large Population-Based Study. **J Clin Sleep Med**.  
<https://doi.org/10.5664/jcsm.6544>

Madrid-Valero, J. J., Martinez-Selva, J. M., & Ordonana, J. R. (2017). Sleep quality and body mass index: a co-twin study. **J Sleep Res**. doi: 10.1111/jsr.12493  
<https://doi.org/10.1111/jsr.12493>

Marano, Daniele, Gama, Silvana Granado Nogueira da, Pereira, Ana Paula Esteves, & Souza Junior, Paulo Roberto Borges de. (2012). Adequacy of weight gain in pregnant women from two municipalities of Rio de Janeiro state (RJ), Brazil, 2008. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 34(8), 386-393.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-72032012000800008>

Micheli, K., Komninos, I., Bagkeris, E., Roumeliotaki, T., Koutis, A., Kogevinas, M., & Chatzi, L. (2011). Sleep patterns in late pregnancy and risk of preterm birth and fetal growth restriction. **Epidemiology**, 22(5), 738-744. doi: 10.1097/EDE.0b013e31822546fd  
<https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31822546fd>

Mindell, J. A., & Jacobson, B. J. (2000). Sleep disturbances during pregnancy. **J Obstet Gynecol Neonatal Nurs**, 29(6), 590-597.  
<https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2000.tb02072.x>

Monteiro, Carlos Augusto, Moura, Erly Catarina, Jaime, Patrícia Constante, & Claro, Rafael Moreira. (2008). Validade de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito telefônico. **Revista de Saúde Pública**, 42, 582-589.

<https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000400002>

Moraes, W., Poyares, D., Zalcman, I., de Mello, M. T., Bittencourt, L. R., Santos-Silva, R., & Tufik, S. (2013). Association between body mass index and sleep duration assessed by objective methods in a representative sample of the adult population. **Sleep Med**, 14(4), 312-318. doi:

10.1016/j.sleep.2012.11.010

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.11.010>

Neau, J. P., Texier, B., & Ingrand, P. (2009). Sleep and vigilance disorders in pregnancy. **Eur Neurol**, 62(1), 23-29. doi: 10.1159/000215877

<https://doi.org/10.1159/000215877>

Nedeltcheva, A. V., Kilkus, J. M., Imperial, J., Schoeller, D. A., & Penev, P. D. (2010). Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. **Ann Intern Med**, 153(7), 435-441. doi: 10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006

<https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006>

Nielsen, L. S., Danielsen, K. V., & Sorensen, T. I. (2011). Short sleep duration as a possible cause of obesity: critical analysis of the epidemiological evidence. **Obes Rev**, 12(2), 78-92. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00724.x

<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00724.x>

Nucci, L. B., Schmidt, M. I., Duncan, B. B., Fuchs, S. C., Fleck, E. T., & Santos Britto, M. M. (2001). Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. **Rev Saude Publica**, 35(6), 502-507.

<https://doi.org/10.1590/S0034-89102001000600002>

O'Brien, T. E., Ray, J. G., & Chan, W. S. (2003). Maternal body mass index and the risk of preeclampsia: a systematic overview. **Epidemiology**, 14(3), 368-374.

<https://doi.org/10.1097/01.EDE.0000059921.71494.D1>

Pardo, G. V., Goularte, J. F., Hoefel, A. L., de Castro, A. L., Kucharski, L. C., da Rosa Araujo, A. S., & Lucion, A. B. (2016). Effects of sleep restriction during pregnancy on the mother and fetuses in rats. **Physiol Behav**, 155, 66-76. doi: 10.1016/j.physbeh.2015.11.037

<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.11.037>

Pien, G. W., Fife, D., Pack, A. I., Nkwuo, J. E., & Schwab, R. J. (2005). Changes in symptoms of sleep-disordered breathing during pregnancy. **Sleep**, 28(10), 1299-1305.

<https://doi.org/10.1093/sleep/28.10.1299>

Pien, G. W., Pack, A. I., Jackson, N., Maislin, G., Macones, G. A., & Schwab, R. J. (2014). Risk factors for sleep-disordered breathing in pregnancy. **Thorax**, 69(4), 371-377. doi: 10.1136/thoraxjnl-2012-202718  
<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2012-202718>

Pien, G. W., & Schwab, R. J. (2004). Sleep disorders during pregnancy. **Sleep**, 27(7), 1405-1417.  
<https://doi.org/10.1093/sleep/27.7.1405>

Pires, G. N., Andersen, M. L., Giovenardi, M., & Tufik, S. (2010). Sleep impairment during pregnancy: possible implications on mother-infant relationship. **Med Hypotheses**, 75(6), 578-582. doi: 10.1016/j.mehy.2010.07.036  
<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2010.07.036>

Pirkola, J., Pouta, A., Bloigu, A., Miettola, S., Hartikainen, A. L., Jarvelin, M. R., & Vaarasmaki, M. (2010). Prepregnancy overweight and gestational diabetes as determinants of subsequent diabetes and hypertension after 20-year follow-up. **J Clin Endocrinol Metab**, 95(2), 772-778. doi: 10.1210/jc.2009-1075  
<https://doi.org/10.1210/jc.2009-1075>

Qiu, C., Enquobahrie, D., Frederick, I. O., Abetew, D., & Williams, M. A. (2010). Glucose intolerance and gestational diabetes risk in relation to sleep duration and snoring during pregnancy: a pilot study. **BMC Womens Health**, 10, 17. doi: 10.1186/1472-6874-10-17  
<https://doi.org/10.1186/1472-6874-10-17>

Qiu, C., Gelaye, B., Zhong, Q. Y., Enquobahrie, D. A., Frederick, I. O., & Williams, M. A. (2016). Construct validity and factor structure of the Pittsburgh Sleep Quality Index among pregnant women in a Pacific-Northwest cohort. **Sleep Breath**, 20(1), 293-301. doi: 10.1007/s11325-016-1313-4  
<https://doi.org/10.1007/s11325-016-1313-4>

Rasmussen, K. M., and Yaktine, A. L. . (2009). Weight Gain During Pregnancy; reexamining the guidelines. Washington: Institute of Medicine and National Research Council of the national academies. doi: 10.17226/12584  
<https://doi.org/10.17226/12584>

Restall, Antonia, Taylor, Rennae S., Thompson, John M. D., Flower, Deralie, Dekker, Gustaaf A., Kenny, Louise C., . . . McCowan, Lesley M. E. (2014). Risk Factors for Excessive Gestational Weight Gain in a Healthy, Nulliparous Cohort. **Journal of Obesity**, 2014, 9. doi: 10.1155/2014/148391  
<https://doi.org/10.1155/2014/148391>

Ribeiro, M. C., Nakamura, M. U., Torloni, M. R., Scanavino Mde, T., Forte, B. M., Mancini, P. E., & Mattar, R. (2015). [Sleep quality in overweight pregnant

women]. **Rev Bras Ginecol Obstet**, 37(8), 359-365. doi: 10.1590/so100-720320150005415

<https://doi.org/10.1590/SO100-720320150005415>

Sahota, P. K., Jain, S. S., & Dhand, R. (2003). Sleep disorders in pregnancy. **Curr Opin Pulm Med**, 9(6), 477-483.

<https://doi.org/10.1097/00063198-200311000-00005>

Santos, Eliane Menezes Flores, Amorim, Lídia Pereira de, Costa, Olívia Lúcia Nunes, Oliveira, Nelson, & Guimarães, Armênio Costa. (2012). Perfil de risco gestacional e metabólico no serviço de pré-natal de maternidade pública do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, 34, 102-106.

Skouteris, H., Wertheim, E. H., Germano, C., Paxton, S. J., & Milgrom, J. (2009). Assessing sleep during pregnancy: a study across two time points examining the Pittsburgh Sleep Quality Index and associations with depressive symptoms. **Womens Health Issues**, 19(1), 45-51. doi:

10.1016/j.whi.2008.10.004

<https://doi.org/10.1016/j.whi.2008.10.004>

Spiegel, K., Tasali, E., Penev, P., & Van Cauter, E. (2004). Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. **Ann Intern Med**, 141(11), 846-850.

<https://doi.org/10.7326/0003-4819-141-11-200412070-00008>

Stamatakis, K. A., & Brownson, R. C. (2008). Sleep duration and obesity-related risk factors in the rural Midwest. **Prev Med**, 46(5), 439-444. doi:

10.1016/j.ypmed.2007.11.008

<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2007.11.008>

Stotland, N. E., Hopkins, L. M., & Caughey, A. B. (2004). Gestational weight gain, macrosomia, and risk of cesarean birth in nondiabetic nulliparas. **Obstet Gynecol**, 104(4), 671-677. doi: 10.1097/01.AOG.0000139515.97799.f6

<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000139515.97799.f6>

Stulbach, Tamara E., Benício, Maria Helena D'Aquino, Andreazza, Rosemarie, & Kono, Silvia. (2007). Determinantes do ganho ponderal excessivo durante a gestação em serviço público de pré-natal de baixo risco. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 10, 99-108.

<https://doi.org/10.1590/S1415-790X2007000100011>

Taheri, S., Lin, L., Austin, D., Young, T., & Mignot, E. (2004). Short Sleep Duration Is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin, and Increased Body Mass Index. **PLoS Med**, 1(3).

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>

Tomita L. Y., Kida A. A., Cardoso M. A. (1999). Técnica de entrevista alimentar por telefone para inquérito recordatório de 24 horas. V Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, 201.

Tomita, L.Y., Cardoso, M.A. (2002). Avaliação da lista de alimentos e porções alimentares de Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em população adulta. **Cadernos de Saúde Pública**, 18, 1747-1756.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2002000600029>

Torloni, M. R., Betran, A. P., Horta, B. L., Nakamura, M. U., Atallah, A. N., Moron, A. F., & Valente, O. (2009). Prepregnancy BMI and the risk of gestational diabetes: a systematic review of the literature with meta-analysis. **Obes Rev**, 10(2), 194-203. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00541.x  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00541.x>

Villamor, E., Cnattingius, S. (2006). Interpregnancy weight change and risk of adverse pregnancy outcomes: a population-based study. **Lancet**, 368(9542), 1164-1170. doi: 10.1016/s0140-6736(06)69473-7  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69473-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69473-7)

WHO. (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organ Tech Rep Ser**, 894, 1–253.

Zhong, Q. Y., Gelaye, B., Sanchez, S. E., & Williams, M. A. (2015). Psychometric Properties of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) in a Cohort of Peruvian Pregnant Women. **J Clin Sleep Med**, 11(8), 869-877. doi: 10.5664/jcsm.4936  
<https://doi.org/10.5664/jcsm.4936>

## REFERENCIAS

ABEYSENA, C.; JAYAWARDANA, P. Sleep deprivation, physical activity and low income are risk factors for inadequate weight gain during pregnancy: a cohort study. **J Obstet Gynaecol Res**, v. 37, n. 7, p. 734-40, Jul 2011.

<https://doi.org/10.1111/j.1447-0756.2010.01421.x>

ADAMO, K. B.; FERRARO, Z. M.; BRETT, K. E. Can We Modify the Intrauterine Environment to Halt the Intergenerational Cycle of Obesity? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 4, p. 1263-1307, 2012.

<https://doi.org/10.3390/ijerph9041263>

ALLEN, L. H. Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview. **Am J Clin Nutr**, v. 81, n. 5, p. 1206S-1212S, May 2005.

ALTHUIZEN, E., VAN POPPEL, M. N., SEIDELL, J. C., VAN MECHELEN, W. Correlates of absolute and excessive weight gain during pregnancy. **J Womens Health (Larchmt)**, v. 18, n. 10, p. 1559-66, Oct 2009.

<https://doi.org/10.1089/jwh.2008.1275>

AMADOR-LICONA, N., GUIZAR-MENDOZA, J. M. Daytime sleepiness and quality of life: are they associated in obese pregnant women? **Arch Gynecol Obstet**, v. 285, n. 1, p. 105-9, Jan 2012.

<https://doi.org/10.1007/s00404-011-1879-9>

ANDERSON, J. L.; WALLER, D. K.; CANFIELD, M. A.; SHAW, G. M.; WATKINS, M. L.; WERLER, M. M. Maternal obesity, gestational diabetes, and central nervous system birth defects. **Epidemiology**, v. 16, n. 1, p. 87-92, Jan 2005.

<https://doi.org/10.1097/01.ede.0000147122.97061.bb>

ANDERSON, J. L., WALLER, D. K., CANFIELD, M. A., SHAW, G. M., WATKINS, M. L., WERLER, M. M. Maternal obesity, gestational diabetes, and central nervous system birth defects. **Epidemiology**, v. 16, n. 1, p. 87-92, Jan 2005.

<https://doi.org/10.1097/01.ede.0000147122.97061.bb>

ATALAH, E. S. R., C.S. Obesidad materna y riesgo reproductivo. **Revista médica de Chile**, v. 132, p. 923-930, 2004.

<https://doi.org/10.4067/S0034-98872004000800003>

ATALAH, S. E., CASTILLO, C.L., GOMEZ, C. Propuesta de um nuevo estandar de evaluacion nutricional em embarazadas. **Rev Med Chile**, v. 125, p. 1429-36, 1997.

AZEVEDO, D. V. D.; SAMPAIO, H. A. D. C. Consumo alimentar de gestantes adolescentes atendidas em serviço de assistência pré-natal. **Revista de Nutrição**, v. 16, p. 273-280, 2003.

<https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000300005>

BANKS, S.; DINGES, D. F. Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. **J Clin Sleep Med**, v. 3, n. 5, p. 519-28, Aug 15 2007.

BARATTE-BEEBE, K. R.; LEE, K. Sources of midsleep awakenings in childbearing women. **Clin Nurs Res**, v. 8, n. 4, p. 386-97, Nov 1999.

<https://doi.org/10.1177/10547739922158377>

BARKER, D. J.; OSMOND, C.; GOLDING, J.; KUH, D.; WADSWORTH, M. E. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. **BMJ**, v. 298, n. 6673, p. 564-7, Mar 4 1989.

<https://doi.org/10.1136/bmj.298.6673.564>

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. S181-S191, 2003.

<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2003000700019>

BERTOLAZI, A. N.; FAGONDES, S. C.; HOFF, L. S.; DARTORA, E. G.; MIOZZO, I. C.; DE BARBA, M. E.; BARRETO, S. S. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Med**, v. 12, n. 1, p. 70-5, Jan 2011.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.04.020>

BHATTACHARYA, S.; CAMPBELL, D. M.; LISTON, W. A. Effect of Body Mass Index on pregnancy outcomes in nulliparous women delivering singleton babies. **BMC Public Health**, v. 7, p. 168, 2007.

<https://doi.org/10.1186/1471-2458-7-168>

BJORVATN, B.; SAGEN, I. M.; OYANE, N.; WAAGE, S.; FETVEIT, A.; PALLESEN, S.; URSIN, R. The association between sleep duration, body mass index and metabolic measures in the Hordaland Health Study. **J Sleep Res**, v. 16, n. 1, p. 66-76, Mar 2007.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2007.00569.x>

BLUMFIELD, M. L.; HURE, A. J.; MACDONALD-WICKS, L.; SMITH, R.; COLLINS, C. E. Systematic review and meta-analysis of energy and macronutrient intakes during pregnancy in developed countries. **Nutr Rev**, v. 70, n. 6, p. 322-36, Jun 2012.

<https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2012.00481.x>

BODNAR, L. M.; WISNER, K. L.; MOSES-KOLKO, E.; SIT, D. K.; HANUSA, B. H. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and the likelihood



of major depressive disorder during pregnancy. **J Clin Psychiatry**, v. 70, n. 9, p. 1290-6, Sep 2009.

<https://doi.org/10.4088/JCP.08m04651>

BONEY, C. M.; VERMA, A.; TUCKER, R.; VOHR, B. R. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. **Pediatrics**, v. 115, n. 3, p. e290-6, Mar 2005.

<https://doi.org/10.1542/peds.2004-1808>

BOURJEILY, G.; RAKER, C. A.; CHALHOUB, M.; MILLER, M. A. Pregnancy and fetal outcomes of symptoms of sleep-disordered breathing. **Eur Respir J**, v. 36, n. 4, p. 849-55, Oct 2010.

<https://doi.org/10.1183/09031936.00021810>

BRASIL, M. D. S. Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde da Criança e da Mulher. Brasília: MS., 2009.

BUXTON, O. M.; MARCELLI, E. Short and long sleep are positively associated with obesity, diabetes, hypertension, and cardiovascular disease among adults in the United States. **Soc Sci Med**, v. 71, n. 5, p. 1027-36, Sep 2010.

<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2010.05.041>

BUYSSE, D. J.; REYNOLDS, C. F., 3RD; MONK, T. H.; BERMAN, S. R.; KUPFER, D. J. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. **Psychiatry Res**, v. 28, n. 2, p. 193-213, May 1989.

[https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)

CAI, S.; TAN, S.; GLUCKMAN, P. D.; GODFREY, K. M.; SAW, S. M.; TEOH, O. H.; CHONG, Y. S.; MEANEY, M. J.; KRAMER, M. S.; GOOLEY, J. J. Sleep Quality and Nocturnal Sleep Duration in Pregnancy and Risk of Gestational Diabetes Mellitus. **Sleep**, Nov 14 2016.

CAPPUCCIO, F. P.; TAGGART, F. M.; KANDALA, N. B.; CURRIE, A.; PEILE, E.; STRANGES, S.; MILLER, M. A. Meta-Analysis of Short Sleep Duration and Obesity in Children and Adults. **Sleep**, v. 31, n. 5, p. 619-26, May 1 2008.

<https://doi.org/10.1093/sleep/31.5.619>

CASTRO, M. B. T. D.; SOUZA, R. A. G. D.; VILELA, A. A. F.; KAC, G. Association between sociodemographics factors and dietary patterns during pregnancy. **Revista de Nutrição**, v. 27, p. 173-181, 2014.

<https://doi.org/10.1590/1415-52732014000200004>

CEDERNAES, J.; SCHIOTH, H. B.; BENEDICT, C. Determinants of shortened, disrupted, and mistimed sleep and associated metabolic health consequences in healthy humans. **Diabetes**, v. 64, n. 4, p. 1073-80, Apr 2015.

<https://doi.org/10.2337/db14-1475>



CHANG, J. J.; PIEN, G. W.; DUNTLEY, S. P.; MACONES, G. A. Sleep deprivation during pregnancy and maternal and fetal outcomes: is there a relationship? **Sleep Med Rev**, v. 14, n. 2, p. 107-14, Apr 2010.

<https://doi.org/10.1016/j.smrv.2009.05.001>

CHEN, L.-W.; ARIS, I.; BERNARD, J.; TINT, M.-T.; CHIA, A.; COLEGA, M.; GLUCKMAN, P.; SHEK, L.; SAW, S.-M.; CHONG, Y.-S.; YAP, F.; GODFREY, K.; VAN DAM, R.; CHONG, M.; LEE, Y. Associations of Maternal Dietary Patterns during Pregnancy with Offspring Adiposity from Birth Until 54 Months of Age. **Nutrients**, v. 9, n. 1, p. 2, 2017.

<https://doi.org/10.3390/nu9010002>

CHEN, Y. H.; KANG, J. H.; LIN, C. C.; WANG, I. T.; KELLER, J. J.; LIN, H. C. Obstructive sleep apnea and the risk of adverse pregnancy outcomes. **Am J Obstet Gynecol**, v. 206, n. 2, p. 136 e1-5, Feb 2012.

CHU, S. Y.; KIM, S. Y.; SCHMID, C. H.; DIETZ, P. M.; CALLAGHAN, W. M.; LAU, J.; CURTIS, K. M. Maternal obesity and risk of cesarean delivery: a meta-analysis. **Obes Rev**, v. 8, n. 5, p. 385-94, Sep 2007.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2007.00397.x>

CLAESSON, I. M.; SYDSJO, G.; BRYNHILDSEN, J.; CEDERGREN, M.; JEPSSON, A.; NYSTROM, F.; SYDSJO, A.; JOSEFSSON, A. Weight gain restriction for obese pregnant women: a case-control intervention study. **BJOG**, v. 115, n. 1, p. 44-50, Jan 2008.

<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2007.01531.x>

DA COSTA, D.; DRITSA, M.; LAROUCHE, J.; BRENDER, W. Psychosocial predictors of labor/delivery complications and infant birth weight: a prospective multivariate study. **J Psychosom Obstet Gynaecol**, v. 21, n. 3, p. 137-48, Sep 2000.

<https://doi.org/10.3109/01674820009075621>

DAVIS, E. M.; STANGE, K. C.; HORWITZ, R. I. Childbearing, stress and obesity disparities in women: a public health perspective. **Matern Child Health J**, v. 16, n. 1, p. 109-18, Jan 2012.

<https://doi.org/10.1007/s10995-010-0712-6>

DE JERSEY, S. J.; NICHOLSON, J. M.; CALLAWAY, L. K.; DANIELS, L. A. A prospective study of pregnancy weight gain in Australian women. **Aust N Z J Obstet Gynaecol**, v. 52, 2012.

DEVADER, S. R.; NEELEY, H. L.; MYLES, T. D.; LEET, T. L. Evaluation of gestational weight gain guidelines for women with normal prepregnancy body mass index. **Obstet Gynecol**, v. 110, n. 4, p. 745-51, Oct 2007.

<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000284451.37882.85>

DOHERTY, D. A.; MAGANN, E. F.; FRANCIS, J.; MORRISON, J. C.; NEWNHAM, J. P. Pre-pregnancy body mass index and pregnancy outcomes. **Int J Gynaecol Obstet**, v. 95, n. 3, p. 242-7, Dec 2006.

<https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2006.06.021>

DZAJA, A.; DALAL, M. A.; HIMMERICH, H.; UHR, M.; POLLMACHER, T.; SCHULD, A. Sleep enhances nocturnal plasma ghrelin levels in healthy subjects. **Am J Physiol Endocrinol Metab**, v. 286, n. 6, p. E963-7, Jun 2004.

<https://doi.org/10.1152/ajpendo.00527.2003>

FACCO, F. L.; KRAMER, J.; HO, K. H.; ZEE, P. C.; GROBMAN, W. A. Sleep disturbances in pregnancy. **Obstet Gynecol**, v. 115, 2010a.

FACCO, F. L.; GROBMAN, W. A.; KRAMER, J.; HO, K. H.; ZEE, P. C. Self-reported short sleep duration and frequent snoring in pregnancy: impact on glucose metabolism. **Am J Obstet Gynecol**, v. 203, n. 2, p. 142 e1-5, Aug 2010b.

FAUL F, E. E., LANG AG, BUCHNER A. G\*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior Research Methods**, v. 39, p. 175–91, 2007.

<https://doi.org/10.3758/BF03193146>

FORSUM, E.; LOF, M. Energy metabolism during human pregnancy. **Annu Rev Nutr**, v. 27, p. 277-92, 2007.

<https://doi.org/10.1146/annurev.nutr.27.061406.093543>

FORTNER, R. T.; PEKOW, P.; SOLOMON, C. G.; MARKENSON, G.; CHASAN-TABER, L. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and risk of hypertensive pregnancy among Latina women. **Am J Obstet Gynecol**, v. 200, n. 2, p. 167 e1-7, Feb 2009.

FUJIMORI, E.; CASSANA, L. M. N. D.; SZARFARC, S. C.; OLIVEIRA, I. M. V. D.; GUERRA-SHINOHARA, E. M. Evolucion del estado nutricional de embarazadas atendidas en la red basica de salud, Santo Andre, Brasil.

**Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 9, p. 64-68, 2001.

<https://doi.org/10.1590/S0104-11692001000300010>

GORE, S. A.; BROWN, D. M.; WEST, D. S. The role of postpartum weight retention in obesity among women: a review of the evidence. **Ann Behav Med**, v. 26, n. 2, p. 149-59, Oct 2003.

[https://doi.org/10.1207/S15324796ABM2602\\_07](https://doi.org/10.1207/S15324796ABM2602_07)

GRANDNER, M. A.; KRIPKE, D. F.; NAIDOO, N.; LANGER, R. D. Relationships among dietary nutrients and subjective sleep, objective sleep, and napping in women. **Sleep Med**, v. 11, n. 2, p. 180, Feb 2010.

<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2009.07.014>

GUELINCKX, I.; DEVLIEGER, R.; MULLIE, P.; VANSANT, G. Effect of lifestyle intervention on dietary habits, physical activity, and gestational weight gain in obese pregnant women: a randomized controlled trial. **Am J Clin Nutr**, v. 91, n. 2, p. 373-80, Feb 2010.

<https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28166>

GUILLEMINAULT, C.; QUERRA-SALVA, M.; CHOWDHURI, S.; POYARES, D. Normal pregnancy, daytime sleeping, snoring and blood pressure. **Sleep Med**, v. 1, n. 4, p. 289-297, Oct 01 2000.

[https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(00\)00046-0](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(00)00046-0)

HALL, W. A.; HAUCK, Y. L.; CARTY, E. M.; HUTTON, E. K.; FENWICK, J.; STOLL, K. Childbirth fear, anxiety, fatigue, and sleep deprivation in pregnant women. **J Obstet Gynecol Neonatal Nurs**, v. 38, n. 5, p. 567-76, Sep-Oct 2009.

<https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2009.01054.x>

HAPO. Hyperglycaemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study: associations with maternal body mass index. **BJOG**, v. 117, n. 5, p. 575-84, Apr 2010.

<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2009.02486.x>

HEDDERSON, M. M.; WEISS, N. S.; SACKS, D. A.; PETTITT, D. J.; SELBY, J. V.; QUESENBERRY, C. P.; FERRARA, A. Pregnancy weight gain and risk of neonatal complications: macrosomia, hypoglycemia, and hyperbilirubinemia. **Obstet Gynecol**, v. 108, n. 5, p. 1153-61, Nov 2006.

<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000242568.75785.68>

HEDMAN, C.; POHJASVAARA, T.; TOLONEN, U.; SUHONEN-MALM, A. S.; MYLLYLA, V. V. Effects of pregnancy on mothers' sleep. **Sleep Med**, v. 3, n. 1, p. 37-42, Jan 2002.

[https://doi.org/10.1016/S1389-9457\(01\)00130-7](https://doi.org/10.1016/S1389-9457(01)00130-7)

HERRING, S. J.; OKEN, E.; RIFAS-SHIMAN, S. L.; RICH-EDWARDS, J. W.; STUEBE, A. M.; KLEINMAN, K. P.; GILLMAN, M. W. Weight gain in pregnancy and risk of maternal hyperglycemia. **Am J Obstet Gynecol**, v. 201, n. 1, p. 61 e1-7, Jul 2009.

HERRING, S. J.; ROSE, M. Z.; SKOUTERIS, H.; OKEN, E. Optimizing weight gain in pregnancy to prevent obesity in women and children. **Diabetes Obes Metab**, v. 14, n. 3, p. 195-203, Mar 2012.

<https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2011.01489.x>

HESLEHURST, N.; SIMPSON, H.; ELLS, L. J.; RANKIN, J.; WILKINSON, J.; LANG, R.; BROWN, T. J.; SUMMERBELL, C. D. The impact of maternal BMI

status on pregnancy outcomes with immediate short-term obstetric resource implications: a meta-analysis. **Obes Rev**, v. 9, n. 6, p. 635-83, Nov 2008.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00511.x>

HIBI, M.; KUBOTA, C.; MIZUNO, T.; ARITAKE, S.; MITSUI, Y.; KATASHIMA, M.; UCHIDA, S. Effect of shortened sleep on energy expenditure, core body temperature, and appetite: a human randomised crossover trial. **Sci Rep**, v. 7, p. 39640, Jan 10 2017.

<https://doi.org/10.1038/srep39640>

HILL, B.; SKOUTERIS, H.; MCCABE, M.; MILGROM, J.; KENT, B.; HERRING, S. J.; HARTLEY-CLARK, L.; GALE, J. A conceptual model of psychosocial risk and protective factors for excessive gestational weight gain. **Midwifery**, v. 29, n. 2, p. 110-4, Feb 2013.

<https://doi.org/10.1016/j.midw.2011.12.001>

HOCHNER, H.; FRIEDLANDER, Y.; CALDERON-MARGALIT, R.; MEINER, V.; SAGY, Y.; AVGIL-TSADOK, M.; BURGER, A.; SAVITSKY, B.; SISCOVICK, D. S.; MANOR, O. Associations of maternal prepregnancy body mass index and gestational weight gain with adult offspring cardiometabolic risk factors: the Jerusalem Perinatal Family Follow-up Study. **Circulation**, v. 125, n. 11, p. 1381-9, Mar 20 2012.

<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.070060>

HUBLIN, C.; PARTINEN, M.; KOSKENVUO, M.; KAPRIO, J. Sleep and mortality: a population-based 22-year follow-up study. **Sleep**, v. 30, n. 10, p. 1245-53, Oct 2007.

<https://doi.org/10.1093/sleep/30.10.1245>

HUNG, H. M.; TSAI, P. S.; KO, S. H.; CHEN, C. H. Patterns and predictors of sleep quality in Taiwanese pregnant women. **MCN Am J Matern Child Nurs**, v. 38, n. 2, p. 95-101, Mar 2013.

<https://doi.org/10.1097/NMC.0b013e3182659345>

HUNGER-DATHE, W.; MOSEBACH, N.; SAMANN, A.; WOLF, G.; MULLER, U. A. Prevalence of impaired glucose tolerance 6 years after gestational diabetes. **Exp Clin Endocrinol Diabetes**, v. 114, n. 1, p. 11-7, Jan 2006.

<https://doi.org/10.1055/s-2005-873015>

HUNT, K. J.; ALANIS, M. C.; JOHNSON, E. R.; MAYORGA, M. E.; KORTE, J. E. Maternal pre-pregnancy weight and gestational weight gain and their association with birthweight with a focus on racial differences. **Matern Child Health J**, v. 17, n. 1, p. 85-94, Jan 2013.

<https://doi.org/10.1007/s10995-012-0950-x>

HUTCHISON, B. L.; STONE, P. R.; MCCOWAN, L. M.; STEWART, A. W.; THOMPSON, J. M.; MITCHELL, E. A. A postal survey of maternal sleep in late pregnancy. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 12, p. 144, Dec 10 2012.

<https://doi.org/10.1186/1471-2393-12-144>

IBGE, I. B. D. G. E. E. Pesquisa de Orçamentos Familiares - antropometria, estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTE OF MEDICINE, IOM., 2009.

IOM, I. O. M. Nutrition During Pregnancy Washington, DC. National Academy Press, 1990.

JENSEN, D. M.; OVESEN, P.; BECK-NIELSEN, H.; MOLSTED-PEDERSEN, L.; SORENSEN, B.; VINTER, C.; DAMM, P. Gestational weight gain and pregnancy outcomes in 481 obese glucose-tolerant women. **Diabetes Care**, v. 28, n. 9, p. 2118-22, Sep 2005.

<https://doi.org/10.2337/diacare.28.9.2118>

JOB, H. D. G. C.; JÚNIOR, R. P.; PEREIRA, B. G. Obesidade e gravidez: avaliação de um programa assistencial. *Revista de Ciências Médicas-ISSN 2318-0897*, v. 14, n. 6, 2012.

JOMEEN, J., MARTIN, COLIN R. Assessment and relationship of sleep quality to depression in early pregnancy. **Journal of Reproductive and Infant Psychology**, v. 25, n. 1, p. 87-99, 2007/02/01 2007.

KAISER, L.; ALLEN, L. H. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. **J Am Diet Assoc**, v. 108, n. 3, p. 553-61, Mar 2008.

<https://doi.org/10.1016/j.jada.2008.01.030>

KHAZAIE, H.; GHADAMI, M. R.; KNIGHT, D. C.; EMAMIAN, F.; TAHMASIAN, M. Insomnia treatment in the third trimester of pregnancy reduces postpartum depression symptoms: a randomized clinical trial. **Psychiatry Res**, v. 210, n. 3, p. 901-5, Dec 30 2013.

<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.08.017>

KNIGHT, K., PRESSMAN, E., AND THORNBURG, L. Decreased sleep duration in the third-trimester is not associated with excessive gestational weight gain. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 208(1), p. S60-S61, 2013.

<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.10.276>

KNUDSEN, V. K.; OROZOVA-BEKKEVOLD, I. M.; MIKKELSEN, T. B.; WOLFF, S.; OLSEN, S. F. Major dietary patterns in pregnancy and fetal growth. **Eur J Clin Nutr**, v. 62, n. 4, p. 463-70, Apr 2008.

<https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602745>

KO, S. H.; CHANG, S. C.; CHEN, C. H. A comparative study of sleep quality between pregnant and nonpregnant Taiwanese women. **J Nurs Scholarsh**, v. 42, n. 1, p. 23-30, Mar 2010.

<https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2009.01326.x>

KOHATSU, N. D.; TSAI, R.; YOUNG, T.; VANGILDER, R.; BURMEISTER, L. F.; STROMQUIST, A. M.; MERCHANT, J. A. Sleep duration and body mass index in a rural population. **Arch Intern Med**, v. 166, n. 16, p. 1701-5, Sep 18 2006.

<https://doi.org/10.1001/archinte.166.16.1701>

KRIPKE, D. F.; GARFINKEL, L.; WINGARD, D. L.; KLAUBER, M. R.; MARLER, M. R. Mortality associated with sleep duration and insomnia. **Arch Gen Psychiatry**, v. 59, n. 2, p. 131-6, Feb 2002.

<https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.2.131>

LARAIA, B. A.; BODNAR, L. M.; SIEGA-RIZ, A. M. Pregravid body mass index is negatively associated with diet quality during pregnancy. **Public Health Nutr**, v. 10, n. 9, p. 920-6, Sep 2007.

<https://doi.org/10.1017/S1368980007657991>

LATVA-PUKKILA, U.; ISOLAURI, E.; LAITINEN, K. Dietary and clinical impacts of nausea and vomiting during pregnancy. **J Hum Nutr Diet**, v. 23, n. 1, p. 69-77, Feb 2010.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-277X.2009.01019.x>

LAUDERDALE, D. S.; KNUTSON, K. L.; RATHOUZ, P. J.; YAN, L. L.; HULLEY, S. B.; LIU, K. Cross-sectional and longitudinal associations between objectively measured sleep duration and body mass index: the CARDIA Sleep Study. **Am J Epidemiol**, v. 170, n. 7, p. 805-13, Oct 01 2009.

<https://doi.org/10.1093/aje/kwp230>

LAURENTI, R.; MELLO-JORGE, M. H. P. D.; GOTLIEB, S. L. D. Reflexões sobre a mensuração da mortalidade materna. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, p. 23-30, 2000.

<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2000000100003>

LEE, K. A. Alterations in sleep during pregnancy and postpartum: a review of 30 years of research. **Sleep Med Rev**, v. 2, n. 4, p. 231-42, Nov 1998.

[https://doi.org/10.1016/S1087-0792\(98\)90010-7](https://doi.org/10.1016/S1087-0792(98)90010-7)

LEE, K. A.; BAKER, F. C.; NEWTON, K. M.; Ancoli-Israel, S. The Influence of reproductive status and age on women's sleep. **J Womens Health (Larchmt)**, v. 17, n. 7, p. 1209-14, Sep 2008.

<https://doi.org/10.1089/jwh.2007.0562>

LEE, K. A.; GAY, C. L. Sleep in late pregnancy predicts length of labor and type

of delivery. **Am J Obstet Gynecol**, v. 191, n. 6, p. 2041-6, Dec 2004.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2004.05.086>

LEE, K. A.; ZAFFKE, M. E.; MCENANY, G. Parity and sleep patterns during and after pregnancy. **Obstet Gynecol**, v. 95, n. 1, p. 14-8, Jan 2000.

LEUNG, P. L.; HUI, D. S.; LEUNG, T. N.; YUEN, P. M.; LAU, T. K. Sleep disturbances in Chinese pregnant women. **BJOG**, v. 112, n. 11, p. 1568-71, Nov 2005.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2005.00737.x>

LI, G.; KONG, L.; ZHOU, H.; KANG, X.; FANG, Y.; LI, P. Relationship between prenatal maternal stress and sleep quality in Chinese pregnant women: the mediation effect of resilience. **Sleep Med**, v. 25, p. 8-12, Sep 2016.  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.02.015>

LIU, F. L.; ZHANG, Y. M.; PARÉS, G. V.; REIDY, K. C.; ZHAO, W. Z.; ZHAO, A.; CHEN, C.; NING, C. Y.; ZHENG, Y. D.; WANG, P. Y. Nutrient Intakes of Pregnant Women and their Associated Factors in Eight Cities of China: A Cross-sectional Study. **Chin Med J (Engl)**, v. 128, n. 13, p. 1778-86, Jul 5 2015.  
<https://doi.org/10.4103/0366-6999.159354>

LIU, R. Q.; QIAN, Z.; WANG, S. Q.; VAUGHN, M. G.; GEIGER, S. D.; XIAN, H.; LIN, S.; PAUL, G.; ZENG, X. W.; YANG, B. Y.; HU, L. W.; XU, S. L.; YANG, M.; DONG, G. H. Sex-Specific Difference in the Association between Poor Sleep Quality and Abdominal Obesity in Rural Chinese: A Large Population-Based Study. **J Clin Sleep Med**, Jan 11 2017.  
<https://doi.org/10.5664/jcsm.6544>

MADRID-VALERO, J. J.; MARTINEZ-SELVA, J. M.; ORDONANA, J. R. Sleep quality and body mass index: a co-twin study. **J Sleep Res**, Jan 19 2017.  
<https://doi.org/10.1111/jsr.12493>

MAMUN, A. A.; CALLAWAY, L. K.; O'CALLAGHAN, M. J.; WILLIAMS, G. M.; NAJMAN, J. M.; ALATI, R.; CLAVARINO, A.; LAWLOR, D. A. Associations of maternal pre-pregnancy obesity and excess pregnancy weight gains with adverse pregnancy outcomes and length of hospital stay. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 11, p. 62, Sep 06 2011.  
<https://doi.org/10.1186/1471-2393-11-62>

MARANO, D.; GAMA, S. G. N. D.; PEREIRA, A. P. E.; SOUZA JUNIOR, P. R. B. D. 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, p. 386-393, 2012a.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-72032012000800008>



MARANO, D.; GAMA, S. G. N. D.; PEREIRA, A. P. E.; SOUZA JUNIOR, P. R. B. D. Adequacy of weight gain in pregnant women from two municipalities of Rio de Janeiro state (RJ), Brazil, 2008. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 34, n. 8, p. 386-393, 2012b.  
<https://doi.org/10.1590/S0100-72032012000800008>

MARTINEZ-FRIAS, M. L.; FRIAS, J. P.; BERMEJO, E.; RODRIGUEZ-PINILLA, E.; PRIETO, L.; FRIAS, J. L. Pre-gestational maternal body mass index predicts an increased risk of congenital malformations in infants of mothers with gestational diabetes. **Diabet Med**, v. 22, n. 6, p. 775-81, Jun 2005.  
<https://doi.org/10.1111/j.1464-5491.2005.01492.x>

MARTINS, A. P. B.; BENICIO, M. H. D. A. Influência do consumo alimentar na gestação sobre a retenção de peso pós-parto. **Revista de Saúde Pública**, v. 45, p. 870-877, 2011.  
<https://doi.org/10.1590/S0034-89102011005000056>

MELZER, K.; SCHUTZ, Y. Pre-pregnancy and pregnancy predictors of obesity. **Int J Obes (Lond)**, v. 34 Suppl 2, p. S44-52, Dec 2010.  
<https://doi.org/10.1038/ijo.2010.239>

MERKX, A.; AUSEMS, M.; BUDE, L.; DE VRIES, R.; NIEUWENHUIJZE, M. J. Weight gain in healthy pregnant women in relation to pre-pregnancy BMI, diet and physical activity. **Midwifery**, v. 31, n. 7, p. 693-701, Jul 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.midw.2015.04.008>

MICHELI, K.; KOMNINOS, I.; BAGKERIS, E.; ROUMELIOTAKI, T.; KOUTIS, A.; KOGEVINAS, M.; CHATZI, L. Sleep patterns in late pregnancy and risk of preterm birth and fetal growth restriction. **Epidemiology**, v. 22, n. 5, p. 738-44, Sep 2011.  
<https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31822546fd>

MILLER, M. A.; CAPPUCCIO, F. P. Inflammation, sleep, obesity and cardiovascular disease. **Curr Vasc Pharmacol**, v. 5, n. 2, p. 93-102, Apr 2007.  
<https://doi.org/10.2174/157016107780368280>

MINDELL, J. A.; JACOBSON, B. J. Sleep disturbances during pregnancy. **J Obstet Gynecol Neonatal Nurs**, v. 29, n. 6, p. 590-7, Nov-Dec 2000.  
<https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2000.tb02072.x>

MISSION, J. F.; MARSHALL, N. E.; CAUGHEY, A. B. Pregnancy risks associated with obesity. **Obstet Gynecol Clin North Am**, v. 42, n. 2, p. 335-53, Jun 2015.  
<https://doi.org/10.1016/j.ogc.2015.01.008>

MONTEIRO, C. A.; MOURA, E. C.; JAIME, P. C.; CLARO, R. M. Validade de indicadores do consumo de alimentos e bebidas obtidos por inquérito



telefônico. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 582-589, 2008.  
<https://doi.org/10.1590/S0034-89102008000400002>

MORAES, W.; POYARES, D.; ZALCMAN, I.; DE MELLO, M. T.; BITTENCOURT, L. R.; SANTOS-SILVA, R.; TUFIK, S. Association between body mass index and sleep duration assessed by objective methods in a representative sample of the adult population. **Sleep Med**, v. 14, n. 4, p. 312-8, Apr 2013.  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2012.11.010>

NEAU, J. P.; TEXIER, B.; INGRAND, P. Sleep and vigilance disorders in pregnancy. **Eur Neurol**, v. 62, n. 1, p. 23-9, 2009.  
<https://doi.org/10.1159/000215877>

NEDELTCHEVA, A. V.; KILKUS, J. M.; IMPERIAL, J.; SCHOELLER, D. A.; PENEV, P. D. Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. **Ann Intern Med**, v. 153, n. 7, p. 435-41, Oct 05 2010.  
<https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006>

NIELSEN, L. S.; DANIELSEN, K. V.; SORENSEN, T. I. Short sleep duration as a possible cause of obesity: critical analysis of the epidemiological evidence. **Obes Rev**, v. 12, n. 2, p. 78-92, Feb 2011.  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2010.00724.x>

NUCCI, L. B.; SCHMIDT, M. I.; DUNCAN, B. B.; FUCHS, S. C.; FLECK, E. T.; SANTOS BRITTO, M. M. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. **Rev Saude Publica**, v. 35, n. 6, p. 502-7, Dec 2001.  
<https://doi.org/10.1590/S0034-89102001000600002>

O'BRIEN, T. E.; RAY, J. G.; CHAN, W. S. Maternal body mass index and the risk of preeclampsia: a systematic overview. **Epidemiology**, v. 14, n. 3, p. 368-74, May 2003.  
<https://doi.org/10.1097/01.EDE.0000059921.71494.D1>

PALAGINI, L.; GEMIGNANI, A.; BANTI, S.; MANCONI, M.; MAURI, M.; RIEMANN, D. Chronic sleep loss during pregnancy as a determinant of stress: impact on pregnancy outcome. **Sleep Med**, v. 15, n. 8, p. 853-9, Aug 2014.  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2014.02.013>

PARDO, G. V.; GOULARTE, J. F.; HOEFEL, A. L.; DE CASTRO, A. L.; KUCHARSKI, L. C.; DA ROSA ARAUJO, A. S.; LUCION, A. B. Effects of sleep restriction during pregnancy on the mother and fetuses in rats. **Physiol Behav**, v. 155, p. 66-76, Mar 01 2016.  
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.11.037>

PATEL, S. R.; HU, F. B. Short sleep duration and weight gain: a systematic

review. **Obesity (Silver Spring)**, v. 16, n. 3, p. 643-53, Mar 2008.

<https://doi.org/10.1038/oby.2007.118>

PENA-ROSAS, J. P.; DE-REGIL, L. M.; DOWSWELL, T.; VITERI, F. E. Daily oral iron supplementation during pregnancy. **Cochrane Database Syst Rev**, v. 12, p. CD004736, Dec 12 2012.

<https://doi.org/10.1002/14651858.CD004736.pub4>

PIEN, G. W.; FIFE, D.; PACK, A. I.; NKWUO, J. E.; SCHWAB, R. J. Changes in symptoms of sleep-disordered breathing during pregnancy. **Sleep**, v. 28, n. 10, p. 1299-305, Oct 2005.

<https://doi.org/10.1093/sleep/28.10.1299>

PIEN, G. W.; PACK, A. I.; JACKSON, N.; MAISLIN, G.; MACONES, G. A.; SCHWAB, R. J. Risk factors for sleep-disordered breathing in pregnancy. **Thorax**, v. 69, n. 4, p. 371-7, Apr 2014.

<https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2012-202718>

PIEN, G. W.; SCHWAB, R. J. Sleep disorders during pregnancy. **Sleep**, v. 27, n. 7, p. 1405-17, Nov 01 2004.

<https://doi.org/10.1093/sleep/27.7.1405>

PIRES, G. N.; ANDERSEN, M. L.; GIOVENARDI, M.; TUFIK, S. Sleep impairment during pregnancy: possible implications on mother-infant relationship. **Med Hypotheses**, v. 75, n. 6, p. 578-82, Dec 2010.

<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2010.07.036>

PIRKOLA, J.; POUTA, A.; BLOIGU, A.; MIETTOLA, S.; HARTIKAINEN, A. L.; JARVELIN, M. R.; VAARASMAKI, M. Prepregnancy overweight and gestational diabetes as determinants of subsequent diabetes and hypertension after 20-year follow-up. **J Clin Endocrinol Metab**, v. 95, n. 2, p. 772-8, Feb 2010.

<https://doi.org/10.1210/jc.2009-1075>

QIU, C.; ENQUOBAHRIE, D.; FREDERICK, I. O.; ABETEW, D.; WILLIAMS, M. A. Glucose intolerance and gestational diabetes risk in relation to sleep duration and snoring during pregnancy: a pilot study. **BMC Womens Health**, v. 10, p. 17, May 14 2010.

<https://doi.org/10.1186/1472-6874-10-17>

QIU, C.; GELAYE, B.; ZHONG, Q. Y.; ENQUOBAHRIE, D. A.; FREDERICK, I. O.; WILLIAMS, M. A. Construct validity and factor structure of the Pittsburgh Sleep Quality Index among pregnant women in a Pacific-Northwest cohort. **Sleep Breath**, v. 20, n. 1, p. 293-301, Mar 2016.

<https://doi.org/10.1007/s11325-016-1313-4>

RASMUSSEN, K. M., AND YAKTINE, A. L. . Weight Gain During Pregnancy; reexamining the guidelines. Washington: Institute of Medicine and National

Research Council of the national academies., 2009.

RASMUSSEN, M. A.; MASLOVA, E.; HALLDORSSON, T. I.; OLSEN, S. F. Characterization of dietary patterns in the Danish national birth cohort in relation to preterm birth. **PLoS One**, v. 9, n. 4, p. e93644, 2014.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093644>

RAUH, K.; GABRIEL, E.; KERSCHBAUM, E.; SCHUSTER, T.; VON KRIES, R.; AMANN-GASSNER, U.; HAUNER, H. Safety and efficacy of a lifestyle intervention for pregnant women to prevent excessive maternal weight gain: a cluster-randomized controlled trial. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 13, n. 1, p. 151, 2013.

<https://doi.org/10.1186/1471-2393-13-151>

RAWAL, S.; HINKLE, S. N.; ZHU, Y.; ALBERT, P. S.; ZHANG, C. A longitudinal study of sleep duration in pregnancy and subsequent risk of gestational diabetes: findings from a prospective, multiracial cohort. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**, 2016.

RESTALL, A.; TAYLOR, R. S.; THOMPSON, J. M. D.; FLOWER, D.; DEKKER, G. A.; KENNY, L. C.; POSTON, L.; MCCOWAN, L. M. E. Risk Factors for Excessive Gestational Weight Gain in a Healthy, Nulliparous Cohort. **Journal of Obesity**, v. 2014, p. 9, 2014.

<https://doi.org/10.1155/2014/148391>

REZAEI, E.; MOGHADAM, Z. B.; SARAYLU, K. Quality of life in pregnant women with sleep disorder. **J Family Reprod Health**, v. 7, n. 2, p. 87-93, Jun 2013.

RIBEIRO, M. C.; NAKAMURA, M. U.; TORLONI, M. R.; SCANAVINO MDE, T.; FORTE, B. M.; MANCINI, P. E.; MATTAR, R. [Sleep quality in overweight pregnant women]. **Rev Bras Ginecol Obstet**, v. 37, n. 8, p. 359-65, Aug 2015.

<https://doi.org/10.1590/SO100-720320150005415>

ROWLANDS, I.; GRAVES, N.; DE JERSEY, S.; MCINTYRE, H. D.; CALLAWAY, L. Obesity in pregnancy: outcomes and economics. **Semin Fetal Neonatal Med**, v. 15, n. 2, p. 94-9, Apr 2010.

<https://doi.org/10.1016/j.siny.2009.09.003>

SAHOTA, P. K.; JAIN, S. S.; DHAND, R. Sleep disorders in pregnancy. **Curr Opin Pulm Med**, v. 9, n. 6, p. 477-83, Nov 2003.

<https://doi.org/10.1097/00063198-200311000-00005>

SALDANA, T. M.; SIEGA-RIZ, A. M.; ADAIR, L. S.; SUCHINDRAN, C. The relationship between pregnancy weight gain and glucose tolerance status among black and white women in central North Carolina. **Am J Obstet**

**Gynecol**, v. 195, n. 6, p. 1629-35, Dec 2006.

<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2006.05.017>

SANTOS, E. M. F.; AMORIM, L. P. D.; COSTA, O. L. N.; OLIVEIRA, N.; GUIMARÃES, A. C. Perfil de risco gestacional e metabólico no serviço de pré-natal de maternidade pública do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 34, p. 102-106, 2012.

SCHWEIGER, M. S. Sleep disturbance in pregnancy. A subjective survey. **Am J Obstet Gynecol**, v. 114, n. 7, p. 879-82, Dec 01 1972.

[https://doi.org/10.1016/0002-9378\(72\)90091-9](https://doi.org/10.1016/0002-9378(72)90091-9)

SHAN, Z.; MA, H.; XIE, M.; YAN, P.; GUO, Y.; BAO, W.; RONG, Y.; JACKSON, C. L.; HU, F. B.; LIU, L. Sleep duration and risk of type 2 diabetes: a meta-analysis of prospective studies. **Diabetes Care**, v. 38, n. 3, p. 529-37, Mar 2015.

<https://doi.org/10.2337/dc14-2073>

SHARMA, S.; FRANCO, R. Sleep and its disorders in pregnancy. **WMJ**, v. 103, n. 5, p. 48-52, 2004.

SHARMA, S. K.; NEHRA, A.; SINHA, S.; SONEJA, M.; SUNESH, K.; SREENIVAS, V.; VEDITA, D. Sleep disorders in pregnancy and their association with pregnancy outcomes: a prospective observational study. **Sleep Breath**, v. 20, n. 1, p. 87-93, Mar 2016.

<https://doi.org/10.1007/s11325-015-1188-9>

SIVERTSEN, B.; HYSING, M.; DØRHEIM, S. K.; EBERHARD-GRAN, M. Trajectories of maternal sleep problems before and after childbirth: a longitudinal population-based study. **BMC Pregnancy and Childbirth**, v. 15, n. 1, p. 129, 2015.

<https://doi.org/10.1186/s12884-015-0577-1>

SKOUTERIS, H.; GERMANO, C.; WERTHEIM, E. H.; PAXTON, S. J.; MILGROM, J. Sleep quality and depression during pregnancy: a prospective study. **J Sleep Res**, v. 17, n. 2, p. 217-20, Jun 2008.

<https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2008.00655.x>

SKOUTERIS, H.; WERTHEIM, E. H.; GERMANO, C.; PAXTON, S. J.; MILGROM, J. Assessing sleep during pregnancy: a study across two time points examining the Pittsburgh Sleep Quality Index and associations with depressive symptoms. **Womens Health Issues**, v. 19, n. 1, p. 45-51, Jan-Feb 2009.

<https://doi.org/10.1016/j.whi.2008.10.004>

SLOAN, E. P. Sleep Disruption During Pregnancy. **Sleep Medicine Clinics**, v. 3, n. 1, p. 73-80, 2008.

<https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2007.10.009>

SPIEGEL, K.; LEPROULT, R.; VAN CAUTER, E. Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function. **Lancet**, v. 354, n. 9188, p. 1435-9, Oct 23 1999.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(99\)01376-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(99)01376-8)

SPIEGEL, K.; TASALI, E.; PENEV, P.; VAN CAUTER, E. Brief communication: Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. **Ann Intern Med**, v. 141, n. 11, p. 846-50, Dec 07 2004.

<https://doi.org/10.7326/0003-4819-141-11-200412070-00008>

STAMATAKIS, K. A.; BROWNSON, R. C. Sleep duration and obesity-related risk factors in the rural Midwest. **Prev Med**, v. 46, n. 5, p. 439-44, May 2008.

<https://doi.org/10.1016/j.yjmed.2007.11.008>

STAMNES-KOPP, U. M.; DAHL-JORGENSEN, K.; STIGUM, H.; FROST ANDERSEN, L.; NAESS, O.; NYSTAD, W. The associations between maternal pre-pregnancy body mass index or gestational weight change during pregnancy and body mass index of the child at 3 years of age. **Int J Obes (Lond)**, v. 36, n. 10, p. 1325-31, Oct 2012.

<https://doi.org/10.1038/ijo.2012.140>

STOTLAND, N. E.; HOPKINS, L. M.; CAUGHEY, A. B. Gestational weight gain, macrosomia, and risk of cesarean birth in nondiabetic nulliparas. **Obstet Gynecol**, v. 104, n. 4, p. 671-7, Oct 2004.

<https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000139515.97799.f6>

STUEBE, A. M.; OKEN, E.; GILLMAN, M. W. Associations of diet and physical activity during pregnancy with risk for excessive gestational weight gain. **Am J Obstet Gynecol**, v. 201, n. 1, p. 58 e1-8, Jul 2009.

STULBACH, T. E.; BENÍCIO, M. H. D. A.; ANDREAZZA, R.; KONO, S. Determinantes do ganho ponderal excessivo durante a gestação em serviço público de pré-natal de baixo risco. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 10, p. 99-108, 2007.

<https://doi.org/10.1590/S1415-790X2007000100011>

SUT, H. K.; ASCI, O.; TOPAC, N. Sleep Quality and Health-Related Quality of Life in Pregnancy. **J Perinat Neonatal Nurs**, v. 34, n. 4, p. 302-309, Oct/Dec 2016.

<https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000181>

SUZUKI, S.; DENNERSTEIN, L.; GREENWOOD, K. M.; ARMSTRONG, S. M.; SATOHISA, E. Sleeping patterns during pregnancy in Japanese women. **J Psychosom Obstet Gynaecol**, v. 15, n. 1, p. 19-26, Mar 1994.

<https://doi.org/10.3109/01674829409025625>

TAHERI, S.; LIN, L.; AUSTIN, D.; YOUNG, T.; MIGNOT, E. Short Sleep Duration Is Associated with Reduced Leptin, Elevated Ghrelin, and Increased Body Mass Index. **PLoS Med**, v. 1, n. 3, Dec 2004.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>

TOMITA L. Y., K. A. A., CARDOSO M. A. Técnica de entrevista alimentar por telefone para inquérito recordatório de 24 horas. V Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição, p. 201, 1999.

TOMITA, L. Y., CARDOSO, M.A. Avaliação da lista de alimentos e porções alimentares de Questionário Quantitativo de Frequência Alimentar em população adulta. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, p. 1747-1756, 2002.

<https://doi.org/10.1590/S0102-311X2002000600029>

TORLONI, M. R.; BETRAN, A. P.; HORTA, B. L.; NAKAMURA, M. U.; ATALLAH, A. N.; MORON, A. F.; VALENTE, O. Prepregnancy BMI and the risk of gestational diabetes: a systematic review of the literature with meta-analysis. **Obes Rev**, v. 10, n. 2, p. 194-203, Mar 2009.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2008.00541.x>

TRUMBO, P.; SCHLICKER, S.; YATES, A. A.; POOS, M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. **J Am Diet Assoc**, v. 102, n. 11, p. 1621-30, Nov 2002.

[https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90346-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90346-9)

TSAI, S. Y.; LEE, P. L.; LIN, J. W.; LEE, C. N. Cross-sectional and longitudinal associations between sleep and health-related quality of life in pregnant women: A prospective observational study. **Int J Nurs Stud**, v. 56, p. 45-53, Apr 2016.

<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.001>

UNITED NATIONS CHILDREN'S FOUNDATION, U. The state of the world's children 2009. **Maternal and newborn health**. 2009.

VILLAMOR, E., CNATTINGIUS, S. Interpregnancy weight change and risk of adverse pregnancy outcomes: a population-based study. **Lancet**, v. 368, n. 9542, p. 1164-70, Sep 30 2006.

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(06\)69473-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)69473-7)

VISWANATHAN, M.; SIEGA-RIZ, A. M.; MOOS, M. K.; DEIERLEIN, A.; MUMFORD, S.; KNAACK, J.; THIEDA, P.; LUX, L. J.; LOHR, K. N. Outcomes of maternal weight gain. **Evid Rep Technol Assess (Full Rep)**, n. 168, p. 1-223, May 2008.

VITOLO, M. R. Nutrição—da gestação ao envelhecimento. **Editora Rubio**, 2014. ISBN 8564956896.

WHO. Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. **World Health Organ Tech Rep Ser**, v. 894, p. 1–253, 2000.

WHO, W. H. O. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry. Technical Report Series n. 854. Geneva: WHO, 1995., 1995.

WHO, W. H. O. Obesity and overweight. Geneva: World Health Organization. 2011.

YEH, J.; SHELTON, J. A. Increasing prepregnancy body mass index: analysis of trends and contributing variables. **Am J Obstet Gynecol**, v. 193, n. 6, p. 1994-8, Dec 2005.

<https://doi.org/10.1016/j.ajog.2005.05.001>

YU, Z.; HAN, S.; ZHU, J.; SUN, X.; JI, C.; GUO, X. Pre-pregnancy body mass index in relation to infant birth weight and offspring overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 8, n. 4, p. e61627, 2013.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0061627>

ZADIK, Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. **J Endocrinol Invest**, v. 26, n. 9, p. 941-5, Sep 2003.

<https://doi.org/10.1007/BF03345248>

ZHONG, Q. Y.; GELAYE, B.; SANCHEZ, S. E.; WILLIAMS, M. A. Psychometric Properties of the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) in a Cohort of Peruvian Pregnant Women. **J Clin Sleep Med**, v. 11, n. 8, p. 869-77, Aug 15 2015.

## APÊNDICE 1 – Questionário Inicial

### Questionário de Avaliação – 1º trimestre

Código: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 Data nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
 Idade da menarca: \_\_\_\_\_  
 Apresenta ciclos menstruais regulares: \_\_\_\_\_  
 DUM: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ DPP: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
 IG DUM: \_\_\_\_\_ IG 1ª USG: \_\_\_\_\_ IG definitiva: \_\_\_\_\_

### Antecedentes pessoais: (1º trimestre)

Intercorrências obstétricas anteriores: \_\_\_\_\_

Intercorrências gestacionais anteriores: \_\_\_\_\_

Você tem ou teve alguma destas doenças citadas abaixo:

DOENÇA	SIM	Tempo	
Diabetes (Tipo)			
Dislipidemias			
Hipertensão arterial			
Doenças Cardiovasculares			
Câncer			
Doença da Tireóide:			
Outras			

### Condição socioeconômica (1º trimestre)

Estado civil: Você é:

\_\_\_ Casada \_\_\_ Mora com companheiro \_\_\_ Solteira \_\_\_ Viúva  
 \_\_\_ Separada/divorciada

Escolaridade: Até que ano da escola você completou? \_\_\_\_\_

Núcleo familiar: Quantas pessoas moram na sua casa, incluindo você? \_\_\_\_\_

Quantos são crianças, menores de 5 anos? \_\_\_\_\_

Das pessoas que moram em casa, quantas trabalham? \_\_\_\_\_

Renda: No mês passado, quanto ganharam as pessoas que moram na sua casa? \_\_\_\_\_

Pessoa 1? R\$ \_\_\_\_\_ por mês

Pessoa 2? R\$ \_\_\_\_\_ por mês

Pessoa 3? R\$ \_\_\_\_\_ por mês

Pessoa 4? R\$ \_\_\_\_\_ por mês

Assinalar quem teve renda maior na casa:

\_\_\_ Entrevistada \_\_\_ Companheiro \_\_\_ Pais \_\_\_ Outro

### Estilo de Vida (1º, 2º e 3º trimestres)

Você fuma ou já fumou?

\_\_\_ Sim (ler as alternativas) \_\_\_ Não, nunca fumou (Pular para questão x)

Situação da fumante:

\_\_\_ Você fumava antes da gravidez e continua fumando. Quantos cigarro(s) por dia? \_\_\_\_\_

\_\_\_ Você fumava antes da gravidez e parou. Quantos cigarro(s) por dia? \_\_\_\_\_



\_\_\_ Você não fumava antes da gravidez e passou a fumar na gestação. Quantos cigarro(s) por dia? \_\_\_\_\_

Você consome Bebida Alcoólica: ( ) Não ( ) Sim:

Se sim, qual bebida (s): \_\_\_\_\_ Frequência de consumo: \_\_\_\_\_

Quantidade: \_\_\_\_\_

### **Gestação Atual (1º, 2º e 3º trimestres)**

Intercorrências: \_\_\_\_\_

Você teve algum desses **sintomas nesta gestação?**

Azia \_\_sim \_\_não. Se sim, quantas vezes você apresentou azia no último mês? \_\_\_\_\_

Enjoo/Náusea \_\_sim \_\_não. Se sim, quantas vezes você apresentou náusea no último mês? \_\_\_\_\_

Vômito \_\_sim \_\_não. Se sim, quantas vezes você apresentou vômito no último mês? \_\_\_\_\_

Desejo de alimento especial \_\_sim \_\_não. Se sim, quantas vezes ocorreu no último mês? \_\_\_\_\_

Desejo de comer coisas que não são alimentos, como giz, terra,...? \_\_sim \_\_não  
Se sim, quantas vezes você ocorreu no último mês? \_\_\_\_\_

### **Uso de suplementos: (1º, 2º e 3º trimestres)**

Você está fazendo uso de suplementos: ( ) Não ( ) Sim:

Se sim, qual: \_\_\_\_\_ Dosagem: \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_

### **Uso de medicamentos: (1º, 2º e 3º trimestres)**

Você está fazendo uso de medicamento: ( ) Não ( ) Sim:

Se sim, qual: \_\_\_\_\_ Dosagem: \_\_\_\_\_ Frequência: \_\_\_\_\_

### **Atividade: (1º, 2º e 3º trimestres)**

Atividade Profissional: \_\_\_\_\_ Horário de Trabalho: \_\_\_\_\_

Trabalho em turno: ( ) Sim ( ) Não

Turno que trabalha: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Já trabalhou em turnos: ( ) Sim ( ) Não Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Presença de esforço físico intenso, exposição a ruídos, agentes químicos e físicos potencialmente nocivos, estresse, postura predominante no trabalho? \_\_\_\_\_

### **Atividade Física (1º, 2º e 3º trimestres)**

Pratica atividade física: ( ) Sim ( ) Não

Qual: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_ Duração: \_\_\_\_\_

### **Avaliação Antropométrica (1º, 2º e 3º trimestres)**

Peso pré-gestacional : \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

IMC pré-gestacional: \_\_\_\_\_

Peso atual: \_\_\_\_\_

IMC atual: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada “**Influência do trabalho em turnos e da qualidade da dieta no período gestacional sobre os desfechos gravídicos**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores: Yara Cristina de Paiva Maia e Laura Cristina Tibiletti Balieiro. Nesta pesquisa nós pretendemos descrever a influência do trabalho em turnos e da qualidade da dieta no período gestacional sobre os desfechos gravídicos em gestantes atendidas na rede pública de saúde da cidade de Uberlândia, MG. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pela pesquisadora Cristiana Araújo Gontijo, Laura Cristina Tibiletti Balieiro e Bruna Borges Macedo no momento da apresentação do estudo que será realizado no momento da consulta pré-natal, no primeiro, segundo e terceiro trimestre gestacional.

Na sua participação você fornecerá informações sobre: Condição socioeconômica; Trabalho em Turno; Identificação do Cronotipo; Avaliação Antropométrica (peso, estatura, índice de massa corporal, ganho de peso); Recordatório Alimentar de 24 horas; Questionário de Frequência Alimentar; Nível de atividade física habitual; Intercorrências Durante a Gestação; Avaliação Clínica durante a Gestação; Escala de Sonolência de Epworth; Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh; e dados do prontuário médico, como: cistite, presença de doenças crônicas, hipotireoidismo gestacional, prematuridade, restrição de crescimento intrauterino, abortamento, sangramentos, descolamento prematuro de placenta, alteração do líquido amniótico, edema gestacional, idade gestacional da ocorrência do parto, tipo de parto, exames bioquímicos (dosagem de hemoglobina e hematócrito, glicemia em jejum, teste de tolerância oral de glicose) e pressão arterial. Além das seguintes informações sobre os bebês: peso e comprimento ao nascer, Apgar, má-formações e aleitamento materno na alta hospitalar.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa. Os riscos consistem em constrangimento (“vergonha”) para medição de peso e estatura e responder aos questionários, mas serão tomados todos os cuidados para se evitar qualquer ocorrência deste tipo. Existindo ainda, a possibilidade remota de sua identificação, porém todos os procedimentos serão tomados para preservar seu anonimato, sendo os nomes substituídos por códigos. Além disso, por necessitar de uma disponibilidade do tempo do indivíduo, pode causar desconforto. O benefício será a descrição da influência do trabalho em turnos e da qualidade da dieta no período gestacional sobre os desfechos gravídicos em gestantes atendidas na rede pública de saúde da cidade de Uberlândia, MG.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação. Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com:

Yara Cristina de Paiva Maia. Professor Adjunto I, Curso de Nutrição, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia. Endereço: Avenida Pará, 1720- Bloco 2U, Sala 20, *Campus* Umuarama. Fones: 3218-2084./ Laura Cristina Tibiletti Balieiro. Curso de Nutrição, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Uberlândia.

Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos – Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco 1A, sala 224, *Campus* Santa Mônica – Uberlândia –MG, CEP: 38408-100; fone: 34-32394131.

Uberlândia, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 201\_\_.

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr(a) Yara Cristina de Paiva Maia  
Orientadora

\_\_\_\_\_  
Laura C. Tibiletti Balieiro  
Nutricionista/Mestranda

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

\_\_\_\_\_  
Participante da pesquisa

**APÊNDICE 3 – Recordatório 24horas**Dia da semana: 2<sup>a</sup> ( ) 3<sup>a</sup> ( ) 4<sup>a</sup> ( ) 5<sup>a</sup> ( ) 6<sup>a</sup> ( ) Sab ( ) Dom ( )

<b>Refeição/ Horário</b>	<b>Alimentos</b>	<b>Medida Caseira</b>	<b>Tamanho/Quantidade ( P ) ( M ) ( G )</b>

**ANEXO 1 - Aprovação do parecer pelo Comitê de Ética em Pesquisa da  
Universidade Federal de Uberlândia**



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DO TRABALHO EM TURNOS E DA QUALIDADE DA DIETA NO PERÍODO GESTACIONAL SOBRE OS DESFECHOS GRAVÍDICOS

**Pesquisador:** Yara Cristina de Paiva Maia

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 43473015.4.0000.5152

**Instituição Proponente:** Faculdade de Medicina

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 1.199.829

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

UBERLÂNDIA, 25 de Agosto de 2015

## ANEXO 2 - Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh

### Instruções

As questões a seguir são referentes aos seus hábitos de sono apenas durante o mês passado. Suas respostas devem indicar o mais corretamente possível o que aconteceu na maioria dos dias e noites do mês passado. Por favor, responda a todas as questões.

1. Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama à noite?

HORA USUAL DE DEITAR: \_\_\_\_\_

2. Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir à noite? NÚMERO DE MINUTOS \_\_\_\_\_

3. Durante o último mês, quando você geralmente levantou de manhã?

HORÁRIO USUAL DE LEVANTAR: \_\_\_\_\_

4. Durante o mês passado, quantas horas de sono você teve por noite? (pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama)

HORAS DE SONO POR NOITE: \_\_\_\_\_

Para cada uma das questões restantes, marque a melhor (uma) resposta. Por favor, responda a todas as questões.

5. Durante o último mês, com que frequência você teve dificuldades de dormir porque você...

a) Não conseguiu adormecer em até 30 minutos

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

b) Acordou no meio da noite ou de manhã muito cedo

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

c) Precisou levantar para ir ao banheiro

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

d) Não conseguiu respirar confortavelmente

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

e) Tossiu ou roncou forte

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

f) Sentiu muito frio

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

g) Sentir muito calor

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

h) Teve sonhos ruins

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

i) Teve dor

( ) Nenhuma no último mês ( ) Menos de 1 vez/semana

( ) 1 ou 2 vezes / semana ( ) 3 ou mais vezes/semana

j) Outra (s) razões (s), por favor descreva: \_\_\_\_\_

Com que frequência, durante o último mês, você teve dificuldade para dormir devido a esta razão?

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez/semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes/semana

6. Durante o último mês, como você classificaria a sua qualidade do seu sono de uma maneira geral?

- ( ) Muito boa      ( ) Boa      ( ) Ruim      ( ) Muito ruim

7. Durante o último mês, com que frequência você tomou algum remédio para dormir (prescrito ou "por conta própria") para lhe ajudar a dormir?

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez/semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes/semana

8. No último mês, com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festas, reunião de amigos, trabalho, estudo)?

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez/semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes/semana

9. Durante último mês, você sentiu indisposição ou falta de entusiasmo para realizar suas atividades habituais?

- ( ) Nenhuma dificuldade      ( ) Um problema leve  
 ( ) Um problema razoável      ( ) Um grande problema

10. Você tem um (a) parceiro [esposo (a)] ou colega de quarto?

- ( ) Não  
 ( ) Parceiro ou colega, mas em outro quarto  
 ( ) Parceiro no mesmo quarto, mas não na mesma cama  
 ( ) Parceiro na mesma cama

Se você tem um parceiro ou colega de quarto, pergunte a ele/ela com que frequência, no último mês, você teve...

a) Ronco forte

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez por semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes / semana

b) Longas paradas na respiração enquanto dormia

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez por semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes / semana

c) Contrações ou puxões nas pernas enquanto você dormia

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez por semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes / semana

d) Episódios de desorientação ou confusão durante o sono

- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez por semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes / semana

e) Outras alterações (inquietações) enquanto você dorme; por favor descreva:

- 
- ( ) Nenhuma no último mês      ( ) Menos de 1 vez por semana  
 ( ) 1 ou 2 vezes / semana      ( ) 3 ou mais vezes / semana