



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA  
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA



XIV CURSO DE MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA – 2011/2013

Especialização em Protecção e Promoção da saúde

**Índice de massa corporal e ganho  
ponderal gestacional como fator  
determinante do peso ao nascer do  
recém-nascido**

Ana Rita Costa da Silva

*Lisboa, Julho de 2013*



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA  
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA



XIV CURSO DE MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA – 2011/2013

Especialização em Protecção e Promoção da saúde

# **Índice de massa corporal e ganho ponderal gestacional como fator determinante do peso ao nascer do recém-nascido**

Ana Rita Costa da Silva

**Orientadora:** Professora Doutora Joana Sousa

*Lisboa, Julho de 2013*

Trabalho de Projeto para obtenção de Grau de Mestre em Saúde Pública, na Escola Nacional de Saúde Pública. ao abrigo do Art.º23º do Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de Março, publicado no D.R. n.º 60, Série I-A de 2006-03-24.

## Agradecimentos

---

À orientadora Professora Doutora Joana Sousa, pela disponibilidade, espírito crítico, e motivação sempre prestadas ao longo de todo o desenvolvimento deste trabalho.

À Professora Doutora Carla Nunes, coordenadora do mestrado, pelo apoio e incentivo sempre concedidos, ao longo da elaboração deste trabalho.

Aos meus colegas de mestrado e amigos, em especial à amiga Andreia Ferreira pelo acompanhamento, partilha de experiências, incentivo e motivação, essenciais para a concretização deste trabalho.

Aos familiares, nomeadamente pais e irmã pelo suporte e encorajamento dado durante o desenvolvimento deste trabalho, sem o qual não seria possível a sua realização, e em especial ao João pelo apoio incondicional concedido ao longo destes meses.

Ao Hospital Beatriz Ângelo pela possibilidade dada para a recolha de dados, para a realização deste estudo.

E aos que, de algum modo, contribuíram para a realização deste trabalho

A TODOS MUITO OBRIGADA!

## Resumo

---

**Introdução:** A literatura aponta que a gravidez é um período do ciclo reprodutivo associado com o excesso de peso, que se tem tornado um problema de saúde pública em ascensão. Na verdade, evidências sugerem que o excessivo peso pré-gestacional e o ganho ponderal excessivo estão associados a um peso elevado do RN.

**Objetivos:** Relacionar o IMC antes da concepção e o ganho ponderal durante a gestação com o PN do RN.

**Métodos:** Foi realizado um estudo epidemiológico, analítico, observacional e transversal, com uma amostra de cento e três mães e respectivos RNs, de termo, saudáveis e de gravidez única, da Unidade de Obstetrícia do Hospital Beatriz Ângelo. Estas foram recrutadas entre novembro de 2012 e março de 2013 inclusive. Para tal, foram recolhidos dados clínicos e outras informações relativas à gravidez e parto, nomeadamente o PN, através do sistema informático.

**Resultados:** Após a análise dos resultados, constatou-se que mães com IMC superior a 25 antes da gravidez apresentam ganho ponderal durante a gravidez acima dos valores recomendados (47,2%). A prevalência de macrossomia e baixo peso ao nascer também foi maior em mães com excesso de peso ( $p=0,021$ ), tal como de PIG e GIG ( $p=0,004$ ). Observando a influência do ganho ponderal verificou-se que 9,5% ( $n=4$ ) das mães com ganho ponderal excessivo tiveram RN com elevado peso ao nascer, enquanto 14,3% ( $n=4$ ) das mães com ganho ponderal abaixo do recomendado tiveram RN com baixo peso ao nascer ( $p=0,018$ ). Verificou-se também que o tempo de gestação é maior em mães com ganho ponderal acima do recomendado ( $p=0,024$ ), e que este fator está positivamente associado com o PN ( $r=0,218$ ;  $p=0,029$ ), comprimento ( $r=0,221$ ;  $p=0,027$ ) e PC ( $r=0,249$ ;  $p=0,012$ ) do RN. No que se refere às correlações, encontrou-se uma correlação positiva moderada entre os fatores maternos (peso antes de engravidar; IMC pré-gestacional; e ganho ponderal) e o PN.

**Discussão/Conclusão:** Desta forma, podemos concluir que tanto o excesso de peso pré-gestacional como o ganho de peso inadequado durante a gestação têm implicações diretas no peso do recém-nascido, nomeadamente aumentando o risco de macrossomia fetal.

**Palavras-chave:** Gravidez; IMC pré-gestacional, ganho ponderal; peso ao nascer; recém-nascido.

## Abstract

---

**Background:** The literature points out that the pregnancy is a period of the reproductive cycle associated with overweight that has become a growing issue of public health. In fact, there are evidences that suggest that the pre-pregnancy overweight and the excessive weight gain are related to a high birth weight (BW).

**Objectives:** Relate the body mass index before pregnancy and the weight gain during pregnancy with BW of the newborn.

**Methods:** It was conducted an epidemiological, analytic, observational and transversal study with a sample of one hundred and three mothers and their newborns, full term in singleton pregnancies from the Obstetrics Unit of Hospital Beatriz Angelo. These mothers were recruited between November of 2012 and March of 2013, including. We collected clinical data and other relevant information relating to pregnancy and childbirth, including BW, from the computer system.

**Results:** After the analysis the results, it was found that mothers with overweight before pregnancy presented values of weight gain during pregnancy higher than recommended (47,2%). The prevalence of macrosomia low birth weight, small for gestational age and large for gestational age were also higher in mothers with overweight ( $p=0,021$ ;  $p=0,004$ ). Considering the influence of weight gain it was concluded that 9,5% ( $n=4$ ) of mothers with excessive weight gain had newborns with high birth weight ( $p=0,018$ ), while 14,3% ( $n=4$ ) of mothers with low weight gain had newborns with low birth weight ( $p=0,018$ ). Besides, it was also verified that gestational age is longer in mothers with values of weight gain above the recommendations ( $p=0,024$ ), and that this factor is positively associated with BW ( $r=0,218$ ;  $p=0,029$ ), length ( $r=0,221$ ;  $p=0,027$ ) and head circumference of the newborn ( $r=0,249$ ;  $p=0,012$ ). Referring to correlations, it was found a moderate positive association between maternal factors (weight before conception; pre-pregnancy BMI and weight gain) and BW.

**Discussion/Conclusion:** Thus, it's possible to conclude that both excessive pre-pregnancy weight as inadequate weight gain during pregnancy have direct influence in the weight of the newborn, specially raising the risk of fetal macrosomia.

**Key-words** Pregnancy; Pre-pregnancy BMI; weight gain; birth weight; newborn.

## Índice geral

1. Introdução.....	1
2. Enquadramento Teórico .....	5
2.1. Composição corporal materna.....	5
2.1.1. Peso Gestacional .....	6
2.1.2. Alterações do peso durante a gravidez .....	7
2.2. Recomendações para o ganho ponderal na gravidez.....	9
2.3. Crescimento fetal e saúde a longo prazo.....	12
2.4. Influência do peso materno no peso ao nascer .....	16
2.5. Outras consequências do peso materno .....	21
3. Objetivos.....	27
3.1 Problema de Investigação .....	27
3.2 Objetivos Gerais.....	27
3.3 Objetivos Específicos .....	27
4. Metodologia .....	28
4.1. Tipo de estudo.....	28
4.2. População - Alvo .....	28
4.3. Critérios de Inclusão.....	28
4.4. Critérios de Exclusão.....	28
4.5. Amostra.....	28
4.5.1. Método de Amostragem .....	28
4.6. Instrumento de recolha de dados .....	28
4.7. Procedimento .....	29
4.7.1. Parâmetros Antropométricos do Recém-Nascido .....	30
4.7.2. Parâmetros Antropométricos da Mãe .....	30
4.8. Variáveis .....	31
4.9. Análise Estatística .....	32

4.10. Considerações éticas e legais.....	32
5. Resultados.....	33
5.1. Caracterização da Amostra .....	33
5.1.1. Dados maternos .....	33
5.1.2. Tipo de Parto.....	34
5.1.3. Características do Nascimento .....	35
5.1.4. Dados antropométricos do RN.....	35
5.2. Influência do IMC pré-gestacional .....	37
5.3. Influência do ganho ponderal .....	39
5.4. Outras correlações .....	42
7. Discussão.....	43
8. Limitações do Estudo.....	49
9. Conclusão.....	51
10. Recomendações de Saúde Pública .....	53
11. Referências Bibliográficas.....	55
Apêndices.....	68
Apêndice 1 – Instrumento de recolha de dados.....	68
Anexos .....	69
Anexo 1 – Percentil de peso para a idade, no género feminino .....	69
Anexo 2 – Percentil de peso para a idade, no género masculino .....	70
Anexo 3 – Percentil de comprimento para a idade, no género feminino .....	71
Anexo 4 – Percentil de comprimento para a idade, no género masculino.....	72
Anexo 5 – Percentil de perímetro cefálico para a idade, no género feminino.....	73
Anexo 6 – Percentil de perímetro cefálico para a idade, no género masculino .....	74

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Guidelines IOM de ganho de peso durante a gravidez, 2009 .....	10
Tabela 2. Classificação do Índice de Massa Corporal.....	30
Tabela 3. Classificação das variáveis em estudo.....	31
Tabela 4. Características antropométricas do recém-nascido (RN) .....	35
Tabela 5. IMC pré-gestacional e ganho ponderal durante a gravidez .....	37
Tabela 6. IMC pré-gestacional e parto por cesariana.....	38
Tabela 7. IMC pré-gestacional e peso de acordo com a IG.....	39
Tabela 8. Ganho de peso gestacional e peso de acordo com a IG .....	40
Tabela 9. Ganho ponderal e parâmetros antropométricos do RN .....	40
Tabela 10. Índice de Adiposidade e peso de acordo com a IG .....	40
Tabela 11. Ganho ponderal e parto por cesariana .....	40
Tabela 12. Ganho ponderal e idade gestacional .....	40
Tabela 13. Correlação entre parâmetros maternos com o PN e índice de adiposidade do RN .....	40

## Índice de Figuras

Figura 1. Fluxograma do procedimento da recolha de dados.....	29
Figura 2. Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestacional .....	33
Figura 3. Ganho ponderal gestacional de acordo com as recomendações do IOM (2009) .....	34
Figura 4. Tipo de parto.....	34
Figura 5. Distribuição por percentil do peso, comprimento e PC à nascença dos RNs	36
Figura 6. Peso ao nascer do RN de acordo com o IMC pré-gestacional .....	38
Figura 7. Peso ao nascer do RN de acordo com o ganho ponderal durante a gravidez .....	39

## Lista de abreviaturas e Siglas

---

**AIG** – Adequados para a Idade Gestacional

**Cm** – Centímetro

**DG**- Diabetes Gestacional

**DP** – Desvio Padrão

**g** - Grama

**GIG** – Grandes para a Idade Gestacional

**GP**- Ganho Ponderal

**HBA** – Hospital Beatriz Ângelo

**IA**- Índice de Apgar

**IG**- Idade Gestacional

**IMC** – Índice de Massa Corporal

**IOM**- Institute of Medicine

**IP** – Índice Ponderal

**Kg** – Quilograma

**Kg/m<sup>2</sup>** – Unidade de medida

**m** – Metro

**MG** – Massa Gorda

**MIG** – Massa Isenta de Gordura

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**PC** – Perimetro Cefálico

**PIG** – Pequenos para a Idade Gestacional

**PN** – Peso ao nascer

**RN** – Recém-nascido

**RNs** – Recém-nascidos

## 1. Introdução

---

A nutrição tem sido alvo de inúmeros estudos que têm permitido avanços em diversas áreas (socioeconómicos e de saúde). Na verdade, a nutrição durante a gravidez desempenha um papel fundamental tanto para a saúde fetal como materna. De facto, existe grande evidência de que consumos alimentares extremos durante a gravidez podem levar a diferentes distúrbios no desenvolvimento e crescimento fetal, complicações no parto, e saúde precária da mãe e da criança no futuro. (Henriksen, 2006) A origem fetal de doenças na idade adulta tem sido objeto de estudo nas últimas duas décadas. (Ludwig; Currie, 2010)

A literatura aponta que a gravidez é um período do ciclo reprodutivo associado com o excesso de peso, sendo que nos últimos 15 anos a prevalência da obesidade nas mulheres em idade reprodutiva (20-39 anos) aumentou entre 19-38%. (Flick et al., 2009) Estes dados justificam o facto de se verificarem cada vez mais casos de obesidade em mulheres quando engravidam, a par do ganho ponderal (GP) excessivo durante a gravidez, que se tem revelado um problema de saúde pública em ascensão. (Rasmussen; Yaktine, 2009). Segundo informações da National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) de 2003 a 2004 percebemos que 28,9% das mulheres em idade reprodutiva eram obesas ( $IMC >30\text{kg/m}^2$ ) e 8% eram muito obesas ( $IMC >40\text{kg/m}^2$ ) (Ogden et al., 2006) Deste modo, surge a necessidade e urgência de estudar as consequências da obesidade na gravidez.

A obesidade é um problema de saúde pública mundial em ascensão, sendo consequência da industrialização, das alterações na composição das dietas e estilos de vida dos indivíduos o que levou ao aparecimento de doenças crónicas, como a diabetes, hipertensão e, morte prematura. (King; Casanueva, 2007; Gonçalves, 2012; Crane, 2009; Pi-Sunyer, 2002) O contributo da componente genética e ambiental para a etiologia da obesidade tem sido avaliada em vários estudos, sendo que 30-40% da variação do Índice de Massa Corporal (IMC) é atribuída à genética e 60-70% ao ambiente (alimentação). (Pi-Sunyer, 2002) A obesidade caracteriza-se por um distúrbio metabólico que conduz ao aumento de peso quando a ingestão calórica é desproporcional à energia despendida. (Andreto et al., 2006) Fatores como género, idade, etnia e estatuto socioeconómico têm, sem dúvida, influência no aumento de peso, sendo que este é maior nas mulheres, nos indivíduos mais velhos, membros de minorias étnicas, e de baixo estatuto socioeconómico. (Pi-Sunyer, 2002) No mundo

estima-se que 1 bilhão de indivíduos apresentam excesso de peso e que 475 milhões de adultos sejam obesos. (IOTF, 2010) Na Europa houve um aumento de 30% nos últimos 10 anos, sendo que 28% dos homens e 36% das mulheres têm excesso de peso. Em Portugal, a prevalência de obesidade tem vindo a aumentar de forma exponencial, sendo que no estudo realizado entre 2003 a 2005, 53,6% da população estava acima do peso e, destes 14,2% eram obesos. (Carmo et al., 2008) Importa considerar que a prevalência de obesidade nas mulheres em idade reprodutiva varia entre 1,8 a 25,3% no mundo, de acordo com os critérios da OMS. (Guelinckx et al., 2008) Particularizando os estados de Nova Iorque, Carolina do Norte e Ohio apresentam as maiores taxas de excesso de peso pré-gestacional, com valores entre os 40-45%; no Brasil existem cerca de 27% de grávidas com excesso de peso; por outro lado, países como China, Dinamarca e Austrália são dos países com menores taxas de excesso de peso, varia entre 10-15%. (Guelinckx et al., 2008)

Assim, tendo em conta o aumento da prevalência da obesidade nesta população, uma variante da hipótese Barker tem sido formulada, sobre como a sobrenutrição durante a gravidez e o elevado peso podem ter consequências no recém-nascido (RN), contribuindo para a obesidade e doenças crónicas na idade adulta. De acordo com esta hipótese, o excessivo IMC ou ganho ponderal materno perturba o ambiente intrauterino durante o desenvolvimento fetal, produzindo permanentes alterações no hipotálamo, nas células pancreáticas, tecido adiposo ou outros sistemas biológicos que regulam o peso corporal. (Barker, 2004; King; Casanueva, 2007) A obesidade demora tempo a desenvolver-se, e por isso, as crianças podem ainda não estar definidas clinicamente como estando em excesso de peso mas estar em risco de desenvolver, pois os dados revelam que o problema da obesidade na infância é persistente e crescente. Isto porque, de acordo com as estatísticas, a prevalência de obesidade tem vindo a aumentar a nível mundial de forma exponencial, acarretando consequências graves. Estima-se que no mundo, 200 milhões de crianças e jovens em idade escolar apresentem excesso de peso e dessas, 40 a 50 milhões tenham obesidade. Na União Europeia, cerca de 60% dos adultos e mais de 20% das crianças em idade escolar estão com sobrepeso ou obesidade, ou seja mais de 12 milhões de crianças apresentam excesso de peso. (IOTF, 2010) Em Portugal, cerca de 30% dos adolescentes entre os 10 e os 18 anos estão acima do peso normal. (Sousa, 2010) Além disso, aproximadamente 10% das crianças abaixo dos 2 anos têm peso para a altura superior ao percentil 95. Este problema persiste entre as crianças acima dos 2 anos, sendo que 21% das crianças entre 2-5 anos têm excesso de peso e este

número duplicou nos últimos 30 anos. De facto, importa considerar que a obesidade infantil a curto prazo provoca perturbações físicas e psicossociais, é um fator de risco para doenças crónicas e degenerativas, hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes *mellitus* tipo 2, doença cardiovascular e óssea; e a longo prazo, a obesidade pode persistir na idade adulta, com as complicações a esta associadas. (Pi-Sunyer, 2002; Hull et al., 2008; Birch; Parker; Burns, 2011) A teoria de que muitas das doenças na idade adulta podem ter origem na vida intrauterina desencadeou muita investigação nesta área nos últimos anos.

Sem dúvida que, após refletir sobre estes dados, surge imediatamente a necessidade de apostar na prevenção da obesidade infantil o quanto antes. Esta começa desde logo nos padrões e comportamentos daqueles que cuidam das crianças. Numerosos fatores influenciam o peso da criança, incluindo os fatores pré-natais, como o peso da mãe antes de engravidar, o ganho ponderal e a nutrição durante a gravidez. (Birch; Parker; Burns; 2011) Ainda não estão bem definidas intervenções com vista a reduzir o peso excessivo em mulheres com obesidade pré-gestacional, no entanto, as recomendações de ganho de peso durante a gravidez de acordo o IMC pré-gestacional, visam otimizar o crescimento e o desenvolvimento fetal bem como a prevenção da saúde materna. De acordo com *Institute Of Medicine* (IOM) as mulheres identificadas com excesso de peso devem ser consideradas como gestantes de risco e devem receber atenção diferenciada, ou seja, uma avaliação clínica e laboratorial específica, assim como serem referenciadas para avaliação especializada por um dietista. (Rasmussen; Yaktine, 2009) Desta forma, com o conhecimento de que cada vez mais grávidas têm um ganho de peso excessivo, o acompanhamento nutricional da gestante deve ser uma prioridade, pois quando realizado de forma precoce pode evitar complicações maternas e fetais.

Então, será que o excesso de peso gestacional é um fator de risco para a obesidade infantil? Tendo em conta a importância do IMC pré-gestacional e do aumento ponderal durante a gravidez no desenvolvimento fetal e na saúde materno-infantil, este estudo pretende evidenciar a sua influência no peso ao nascer. Considerando que o PN constitui um indicador da saúde futura do RN, estes fatores maternos devem ser mais valorizados pelos serviços de saúde pré-natais. Com base na literatura tem sido salientada que a prevenção da obesidade infantil deve iniciar-se no momento da concepção, com a prevenção da obesidade materna e do ganho ponderal excessivo.

Este achado é muito importante para redirecionar as estratégias do combate à obesidade infantil.

Assim sendo, surge a pertinência da realização deste trabalho realizado numa área em ascensão, mas pouco estudada a nível nacional.

## 2. Enquadramento Teórico

---

### 2.1. Composição corporal materna

A composição corporal materna pode ser influenciada por fatores genéticos e/ou ambientais. O peso da mãe, a sua relação com a altura (IMC) e o ganho ponderal são fatores fortemente correlacionados com o peso ao nascer (PN), sugerindo que o balanço energético é um importante determinante da evolução do RN. (Hull et al, 2008; Shields et al., 2006; Forsum et al., 2006; Szostak-Wegierek; Szamotulska; Szponar, 2004)

O estado nutricional pré-gestacional pode ser avaliado de acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) para o IMC ou pelos níveis críticos de IMC para a idade gestacional (IG) que Atalah et al definiu, e que foram adotados pelo Ministério da Saúde Brasileira. O estado nutricional no período pré-concepcional é um fator determinante no crescimento e desenvolvimento fetal, portanto, uma alimentação saudável e equilibrada neste período é fundamental para otimizar não só a saúde materna mas também para assegurar as reservas necessárias ao desenvolvimento do feto, reduzir o risco de complicações neonatais e também para o período da amamentação (Williamson, 2006; Kaiser; Allen, 2008: Atalah et al., 1997).

De fato nas primeiras semanas a diferenciação celular é mais rápida e por isso o embrião está mais suscetível a carências da alimentação materna (Williamson, 2006). Por esta razão é importante que neste período se adquira e/ou corrija determinados estilos de vida, incluindo hábitos alimentares, como aumentar o consumo de alimentos ricos em ácido fólico e ferro, moderar o consumo de bebidas com cafeína, evitar ingerir bebidas alcoólicas e deixar de fumar. (Williamson, 2006; Rasmussen; Yaktine, 2009) A inadequada ingestão nutricional pode também originar ou agravar determinadas patologias, como a diabetes gestacional e a hipertensão. (Williamson, 2006) Deste modo, todas as mulheres em idade fértil que planeiam engravidar devem procurar ter um bom estado nutricional e um peso saudável, uma vez que quer o baixo peso quer o peso excessivo podem prejudicar a fertilidade e o sucesso da gravidez (Williamson, 2006; Kaiser; Allen, 2008). Segundo a American Dietetic Association, mulheres com IMC muito elevado ( $> 35 \text{ kg/m}^2$ ) ou muito baixo ( $<20 \text{ kg/m}^2$ ), têm menor probabilidade de engravidar, (Affenito et al., 2004) o que vai de acordo com um estudo realizado pelo Departamento de Reprodução e Medicina Materno-Fetal da Universidade de Valencia, que mostra que mulheres com IMC  $<25 \text{ kg/m}^2$  apresentam uma taxa de gravidez por

ciclo, significativamente superior às mulheres com IMC > 25 kg/m<sup>2</sup>. (Bellver et al., 2007)

### 2.1.1. Peso Gestacional

Todo o comportamento materno influencia diretamente o RN, em especial o peso gestacional, quer antes, que durante a gravidez, e este depende de vários fatores:

- Psicológicos (depressão e stress);
- Comportamentais (ingestão alimentar, atividade física, abuso de substâncias - tabaco, álcool, drogas- e gravidez não planeada);
- Familiares e de comunidade (acessibilidade a alimentos saudáveis e oportunidades para atividade física);
- Sociais (media, cultura e serviços de saúde);
- Culturais;
- Ambientais (exposição à altitude, tóxicos e acidentes);
- Interpessoais (violência doméstica, suporte familiar);
- Sociodemográficos (idade, etnia). (Flick et al, 2009)

Segundo Ogden et al, Flick et al e, mais recentemente por Streuling e pelo IOM existe uma tendência para o aumento de peso excessivo durante a gravidez nos países industrializados nos últimos anos. (Ogden et al, 2006; Flick et al, 2009; Streuling, Beyerlein, Kries, 2010; Rasmussen; Yaktine, 2009) Existem vários fatores associados com o ganho de peso gestacional, como a altura da mãe, a paridade e o peso pré-gestacional, que não podem ser modificados pelas intervenções pré-natais. Por outro lado, o excessivo ganho ponderal pode ser consequência de um balanço energético positivo prolongado e, por isso pode ser influenciado pela atividade física e alimentação. (Streuling, Beyerlein, Kries, 2010)

Daí que a intervenção nutricional durante a gestação seja essencial para um ganho de peso adequado.

No cenário atual, salienta-se que as mulheres em idade fértil estão cada vez mais obesas, a engravidar com idade mais avançada, e muitas vezes, já com diabetes mellitus tipo 2, o que as coloque em risco durante a gestação e no pós-parto, aumentando os riscos para o RN (Delpisheh et al, 2008).

O ganho de peso excessivo está associado com um número de complicações que são similares às associadas com o excesso de peso pré-gestacional. Estudos observacionais encontram, na sua maioria, associação direta entre o peso da mãe ou o peso ganho durante a gravidez, e o PN e a massa gorda (MG) do RN. (Getahun et al., 2007; Fleten et al., 2010; Ludwig; Currie, 2010; Yu et al., 2013) O excessivo ganho ponderal está associado à obesidade materna pós-parto, diabetes gestacional, hipertensão arterial, complicações no parto (maiores taxas de cesariana), complicações neonatais como, malformações congénitas, macrossomia, morte fetal e neonatal. (King; Casanueva, 2007; Flick et al., 2009; Beyerlein, 2009; Dietz; Callaghan; Sharma, 2009; Streuling, Beyerlein, Kries, 2010;) Casos de obesidade mórbida aumentam ainda mais o risco destas complicações em relação às mulheres com IMC <40kg/m<sup>2</sup>. (Nohr et al., 2008)

Tem sido cada vez mais difícil alcançar resultados positivos neonatais pois a obesidade é um fator de risco independente para os defeitos do tubo neural, mortalidade fetal e prematuridade. (American Dietetic Association, 2008) A maioria destas razões sugere que as políticas que promovem um peso pré-gestacional e ganho de peso gestacional ótimo podem constituir uma oportunidade para a prevenção da obesidade infantil (Birch; Parker; Burns, 2011; Streuling, Beyerlein, Kries, 2010)

### **2.1.2. Alterações do peso durante a gravidez**

O ganho de peso durante a gravidez é um processo biológico único e complexo que suporta o crescimento e desenvolvimento do feto. (Rasmussen; Yaktine, 2009) A gravidez provoca várias modificações fisiológicas no organismo materno. Durante este período, o feto representa 25% do total de ganho de peso materno (aproximadamente 3,5kg), o líquido amniótico 6% (0,5-1kg) e a placenta 5% (0,5kg) (Williamson, 2006; Catalano, 2007), valores estes que se justificam pelo aumento dos tecidos maternos, útero, glândulas mamárias, tecido adiposo, volume sanguíneo e fluidos extracelulares. Aproximadamente 5% do peso total ganho ocorre nas primeiras 10-13 semanas de gravidez, sendo que o restante peso é ganho ao longo da gravidez com uma média de

0,45kg por semana. O volume plasmático começa a aumentar nas primeiras 6-8 semanas e aumenta aproximadamente 1500ml na 34ª semana, o que está relacionado com o tamanho do feto e não com o volume plasmático da mãe antes de engravidar. Os eritrócitos aumentam normalmente 200-250ml durante a gravidez, sendo o aumento maior se forem dados suplementos de ferro. Este aumento proporciona uma maior capacidade de transporte de oxigénio que serve para suprimir as necessidades devido ao crescimento do feto e ao aumento dos órgãos reprodutivos das mães. A concentração de lípidos e vitaminas lipossolúveis aumenta durante a gravidez enquanto a albumina, aminoácidos e vitaminas hidrossolúveis reduzem a sua concentração devido ao aumento da filtração glomerular, o que faz aumentar a perda destes nutrientes, que por isso acabam por não ser indicadores de alterações do estado nutricional. (Williamson, 2006) O tamanho da placenta está fortemente relacionado com o crescimento do feto, sendo que esta pesa aproximadamente 500g em gravidez de filho único. O peso gestacional ganho, o total de água corporal, o total de potássio corporal, a proteína e massa isenta de gordura (MIG), mas não MG, estão positivamente relacionados com o peso ao nascer em todas as categorias do IMC. Um fraco volume de plasma está associado com um fraco crescimento do feto e fraca performance reprodutiva. A gravidez é uma condição de inflamação sistémica que também influencia a utilização de nutrientes da mãe e do feto. Durante jejum prolongado, 16-19 horas, as grávidas estão mais propensas a desenvolver elevados valores de cetonas no sangue. Assim, é necessário ter precaução com períodos prolongados de jejum, perda de peso durante a gravidez e desenvolvimento de cetonúria. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Hytten e Leitch estimaram que, para uma média de ganho ponderal de 12,5kg, aproximadamente 3,35kg de gordura serão armazenados na mãe. A deposição de gordura deve-se à secreção de progesterona, que aumenta durante a gravidez. A gordura é acumulada mais rapidamente na primeira metade da gravidez, enquanto o feto é pequeno, para assegurar uma reserva de energia para o final da gravidez e durante a lactação. (Williamson, 2006)

Além disso, o ganho ponderal é também influenciado pelo metabolismo da placenta, que funciona também como um órgão endócrino. Alterações verificadas na homeostasia materna pode modificar a estrutura e função da placenta e assim ter impacto no ritmo de crescimento fetal.

Uma revisão da OMS mostrou que o peso ao nascer associado a resultados fetais e maternos ótimos é de 3,1 a 3,6kg, relacionado com um ganho ponderal materno de 10-14kg, ou seja, com uma média de 12kg. No entanto, importa considerar que o aumento ponderal ótimo durante a gravidez é influenciado pelo IMC antes de engravidar, ou seja pelo peso pré-gestacional. (Williamson, 2006)

## 2.2. Recomendações para o ganho ponderal na gravidez

As recomendações elaboradas em 1990 tinham como objetivo evitar um inadequado ganho ponderal, como forma de prevenção do baixo peso ao nascer e prematuridade. Com a emergência da epidemia da obesidade tem aumentado a possibilidade de que o excessivo ganho ponderal possa ser prejudicial. (Siega-Riz et al., 2009; Rasmussen; Yaktine, 2009) Em 2009 o IOM fez novas guidelines (tabela 1) que diferem das de 1990:

- Baseadas nas categorias de IMC da OMS e não nos valores de adequação de peso para a altura do *Metropolitan Life Insurance* que em 1990 era muito utilizado nos Estados Unidos da América (EUA). Assim, as mulheres são consideradas em eutrofia quando o seu IMC está entre 18,5 a 24,9, e não entre 19,8 a 26;
- As gestantes devem ser acompanhadas no seu período pré-natal e devem limitar o seu ganho ponderal ao ganho gestacional semanal definido de acordo com o seu IMC pré-gestacional, contrariamente às recomendações anteriores em que o ganho de peso por semana era apenas dividido de acordo com IMC baixo, adequado ou alto;
- Foi ainda definido um ganho de peso máximo para as gestantes com IMC superior ou igual a 30 entre 5-9kg, e anteriormente estava definido para as mulheres obesas um ganho de peso de não menos do que 6,8kg até ao final da gravidez, não existindo nenhum limite máximo definido. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

A OMS, o IOM e a *The Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada* (SOCG) recomendam ganhos de peso diferenciados de acordo com o estado nutricional pré-gestacional (Davies et al., 2010; Blomberg, 2011). Assim, mulheres que apresentem baixo peso devem ter um ganho ponderal de 12,5 a 18,0kg; gestantes de peso adequado de 11,5 a 16,0kg; mulheres com pré-obesidade de 7,0 a 11,0kg; e gestantes obesas devem apresentar um ganho ponderal de 5-9kg. (Rasmussen; Yaktine, 2009; Gonçalves, 2012) Nestas novas recomendações o IOM referiu que o

menor ganho de peso na obesidade grau II e III pode estar associado com melhores resultados maternos e neonatais, mas não há evidência que demonstre que o menor ganho ponderal não aumente a restrição do crescimento fetal. Hinkle et al sugerem que a perda de peso nas mulheres com obesidade grau I aumenta o risco de ter RN PIG. Contudo, para as mulheres com obesidade grau II e III uma perda de peso limitada até aos 4,9kg está associada com um peso ao nascer mais favorável. Apesar das recomendações da IOM, um ganho ponderal inferior ao recomendado para as mulheres obesas pode reduzir o risco do crescimento fetal excessivo sem restrição para as mulheres com  $IMC > 35 \text{kg/m}^2$ . (Hinkle; Sharma; Dietz, 2010; Bodnar et al., 2010)

IMC pré-gestacional ( $\text{kg/m}^2$ )	Total de ganho de peso em kg	Ganho de peso no 2º e 3º trimestre em kg/semana
< 18,5	12,5-18	0,51 (0,44-0,58)
18,5-25	11,5-16	0,42 (0,35-0,50)
25-29,9	7-11,5	0,28 (0,23-0,33)
> 30	5-9	0,22 (0,17-0,27)

**Tabela 1.** Guidelines IOM de ganho de peso durante a gravidez, 2009

**Fonte:** Rasmussen; Yaktine - Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Institute of Medicine (2009)

Desde a publicação das recomendações do IOM em 2009 foram publicados 3 estudos que examinaram o ganho de peso e a severidade dos resultados maternos e fetais. Oken e colaboradores recomendam uma perda de peso de 0,19kg/semana em mulheres obesas para otimizar os resultados neonatais, a retenção de peso pós-parto e a obesidade infantil. Margerison, Rehkopf, Abrams, sugerem um ganho de peso inferior a 5kg para as mulheres obesas. Outros autores recomendam menos 1,5-2kg de ganho ponderal para mulheres obesas alemãs para minimizar os RN pequenos para a idade gestacional (PIG) e grandes para a idade gestacional (GIG). (Oken, 2009; Margerison; Rehkopf; Abrams, 2010; Beyerlein et al., 2009)

Kiel et al definiram um ganho ótimo de peso como aquele em que as curvas de risco de PIG e GIG se intersectam, e concluíram que o ganho de peso ideal é de 4,5 a 11kg para mulheres com obesidade grau I; 0-4,1kg para mulheres com obesidade grau II e III. Nohr et al comparou vários resultados neonatais como RN PIG, GIG, cesariana, retenção de peso pós-parto, com o ganho de peso entre 341 mulheres com obesidade grau I e 1273 mulheres com obesidade grau II e III, sendo que relatou que o ganho de

peso de 5kg não está associado a efeitos negativos para qualquer dos grupos de mães obesas. (Nohr et al., 2008) Cedergren concluiu que o ganho ponderal ótimo durante a gravidez para mulheres com  $IMC > 30 \text{kg/m}^2$  é menos de 6kg. (Cedergren, 2007) Cit. por Flick, Helms et al (2006) encontraram que há uma diminuição do risco de complicações quando as mulheres com obesidade I ganham entre 4,5-11kg, e mulheres com obesidade grau II ganham entre 0-4kg e as mulheres com obesidade grau III perdem 0-4kg. (Flick et al 2009)

Os ganhos ponderais que foram associados com probabilidade inferior a 10% de RN pequenos ou grandes para a idade gestacional foram entre 9,1 e 13,5kg e 2,2-9kg para obesidade grau I e grau II, respetivamente. Para obesidade grau III o intervalo de peso que coincidiu com estes resultados foi 2,2 a 5kg para mulheres caucasianas (2,2 para raça negra). (Bodnar et al., 2010) Há alguma preocupação de que a função cerebral do feto pode ser negativamente afetada pela cetonemia materna que pode resultar do jejum durante a gravidez de mulheres que tentam perder peso. (Rasmussen;Yaktine, 2009)

Bodnar et al sugerem que os intervalos de ganho de peso que influenciam os riscos associados à obesidade materna variam com a severidade da obesidade pré-gestacional. (Bodnar et al., 2010) O ganho ponderal durante a gravidez pode modificar os efeitos da obesidade mórbida. Contudo, ainda pouco se sabe em relação ao intervalo ótimo de ganho ponderal nestas mulheres. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Para minimizar resultados adversos do nascimento, a redução do peso antes da concepção entre mulheres obesas é o que parece ter o efeito mais forte. Contudo, para mulheres que são obesas quando engravidam, o ganho gestacional ótimo pode ajudar a reduzir o risco. Para garantir uma abordagem mais segura são necessários estudos de observação, bem concebidos, em grandes populações são necessários para permitir o estudo dos resultados imediatos e a longo-prazo para a mãe e para o feto, pelo grau de obesidade da mãe. (Bodnar et al., 2010)

Segundo o IOM a monitorização do ganho ponderal durante a gestação é um procedimento de baixo custo e de grande utilidade para o estabelecimento de intervenções nutricionais visando à redução de riscos maternos e fetais. Intervenções nos estilos de vida podem melhorar os hábitos alimentares durante a gravidez em mulheres obesas. Para obter uma significativa redução do ganho ponderal deve ser feito um plano individualizado com restrição calórica, baseado no gasto energético.

(Guelinckx et al., 2010) Streuling et al indicam no seu estudo que intervenções que incluam atividade física e aconselhamento nutricional, normalmente combinado com um controlo de peso regular, podem ter maior sucesso na redução do ganho de peso gestacional (Streuling et al, 2010) Estas intervenções podem proporcionar um ganho de peso adequado, prevenindo o ganho excessivo ou diagnosticando o ganho ponderal insuficiente. Um estudo recente randomizado mostrou que 1h de aconselhamento nutricional para mulheres obesas ajuda-as a ganhar um peso entre 6-7kg, o que sugere que com uma intervenção apropriada as mulheres obesas podem, com sucesso, atingir menores ganhos ponderais durante a gravidez (Wolff et al., 2008; Hinkle; Sharma; Dietz, 2010)

O IOM reconhece o peso pré-gestacional como um dos principais determinantes do ganho ponderal, recomendando que o ganho de peso ideal seja avaliado em função do estado nutricional inicial da gestante, sendo este definido de acordo com as categorias de IMC. (Gonçalves, 2102; Blomberg, 2011) A medição do peso é um método simples, fiável, não invasivo e de baixo custo para avaliação do estado nutricional das grávidas. O peso pré-gestacional é definido como o peso real da mulher, prévio ao momento em que a gravidez é identificada, e pode ser obtido na primeira consulta pré-natal, sendo uma variável muito utilizada nos estudos. O peso no momento do parto não é muitas vezes determinado pois na sua maioria as gestantes chegam ao hospital já em trabalho de parto. Assim, considera-se o peso de duas semanas antes do parto como o peso no final da gravidez para o cálculo do ganho de peso total. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Estes parâmetros são essenciais para avaliar o ganho ponderal da gestante por semana, de acordo com as novas guidelines de ganho ponderal recomendadas pelo IOM, que foram selecionadas para otimizar a saúde materna e infantil. (Birch; Parker; Burns, 2011)

### **2.3. Crescimento fetal e saúde a longo prazo**

O crescimento fetal é caracterizado pelo PN, comprimento e composição corporal do RN, e resulta de complexas interações entre múltiplos mecanismos maternos, do feto e da placenta, podendo ser um importante indicador da sobrevivência e da saúde na idade adulta. (Lee et al., 2009; Knudsen et al., 2008) Na verdade, o crescimento fetal pode estar desviado, por excesso ou por restrição, sendo que em ambos os casos pode representar uma manifestação de situação patológica com implicações diagnósticas e

terapêuticas, ou apenas uma forma variante do normal. (Pereira-da-Silva, 2008) A vida intrauterina é um período crucial, podendo desvios do desenvolvimento do feto predispor a doenças crônicas futuras. (Hull et al 2008; Barker, 1994)

Quando se fala no crescimento do feto é importante ter em conta que este é influenciado por vários fatores, como:

- Genéticos;
- Maternos: idade gestacional (IG); idade; altura; peso antes de engravidar, sendo que o peso à nascença é significativamente maior em RNs de mulheres com excesso de peso ou obesidade devido ao aumento de massa gorda (Sewell et al., 2006; Hull et al., 2008); ganho ponderal, que está associado tanto ao aumento da massa isenta de gordura fetal como do aumento da massa gorda (Catalano, 2003); alimentação e paridade, que está positivamente correlacionada com a adiposidade neonatal (Catalano, 2010).
- Problemas de saúde da mãe, como diabetes mellitus gestacional (DMG), hipertensão e doenças autoimunes;
- Comportamentais como o tabagismo. (Lindsay; Thomas; Catalano, 1997)
- Paternos (altura e peso), embora estes expliquem muito menos esta variação do que os maternos (Rasmussen; Yaktine, 2009);
- Outros: elevada altitude, que devido à menor disponibilidade de oxigénio, tem sido associada à diminuição do peso à nascença. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Barker et al postularam sobre os mecanismos que determinam a repercussão a longo prazo da má nutrição fetal, o que veio a ser conhecida por hipótese de Barker ou hipótese da poupança (*thrifty hypothesis*). (Hales et al., 2001) Do ponto de vista etiológico, a má nutrição intrauterina pode ser de origem fetal, por patologia intrínseca do feto; por causa útero-placentar; ou por má nutrição materna aguda ou crónica. (Pereira-da-Silva, 2008) De acordo com a teoria de Barker, a má nutrição intrauterina pode provocar alterações estruturais e funcionais permanentes que se podem manifestar por redução do PN ou outros sinais de má nutrição intrauterina. Estas alterações não se tornam tão evidentes se o indivíduo após o nascimento continuar a crescer em ambiente nutricionalmente pobre, sendo que os mecanismos de adaptação acabam por constituir uma vantagem. No entanto, no período pós-natal a rápida recuperação de peso pode provocar resistência à insulina, originando síndrome metabólica, que inclui diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares, obesidade, hipertensão arterial, dislipidémia e cancro. (Hales et al., 2001) Por outro lado, a

sobrealimentação da grávida relacionada com elevado PN tem sido associada com um risco aumentado de neoplasias, doença metabólica, cardiovascular e obesidade futura. (Knudsen et al., 2008; Pereira-da-Silva, 2008; Baker, 1998; Baker, 1996)

Assim, a relação do PN com a síndrome metabólica futura assume a forma de uma curva em J ou em U. Desta forma, evidencia-se um intervalo ideal de PN, pois associa quer o baixo PN, quer o elevado PN, ao aumento da incidência de doenças na idade adulta, nomeadamente, o maior risco de obesidade e hipertensão arterial. (Pereira-da-Silva, 2008)

### **2.3.1. Composição corporal**

A antropometria é um método rápido e prático, pouco dispendioso e não invasivo. Por este motivo, é o método de eleição para diagnosticar má nutrição fetal e prever complicações neonatais precoces, avaliar o crescimento e a composição corporal no período neonatal e prever complicações a longo prazo, como a síndrome metabólica. No entanto, a antropometria tem algumas limitações, por ser um método indireto, pouco reprodutível, carecendo muitos parâmetros antropométricos de validação em idades muito precoces. (Pereira-da-Silva et al., 2007)

As medidas antropométricas podem ser obtidas diretamente, como sejam o peso, o comprimento, a espessura das pregas cutâneas, o comprimento de segmentos e perímetros corporais, ou indiretamente, por intermédio de índices e fórmulas baseados nas medidas diretas. (Pereira-da-Silva et al., 2007)

O peso é uma medida simples e fiável, que oferece maior rigor e reprodutibilidade e é, por isso mesmo, o parâmetro mais utilizado isoladamente para monitorizar o crescimento e o estado nutricional do RN. (Pereira-da-Silva et al., 2007) Este parâmetro reflete o conjunto de vários componentes, incluindo osso, órgãos, músculo, gordura e fluidos corporais. (Shields et al, 2006) O PN é um importante preditor da saúde futura do RN, sendo um reflexo do crescimento fetal. As estimativas de tendências do peso ao nascer são utilizadas para refletir a saúde infantil e são um indicador do futuro estado de saúde da população adulta. Este está dependente de vários fatores como a saúde e nutrição materna durante a gravidez, assim como da saúde placentar, e ainda das características genéticas da mãe, fatores socioculturais, demográficos e comportamentais, IMC antes de engravidar e ganho ponderal. (Szostak-Wegierek; Szamotulska; Szponar, 2004; Oken; Gillman, 2003) No entanto, o peso não fornece informação sobre os compartimentos corporais e sobre a qualidade

do crescimento. (Pereira-da-Silva et al, 2007) Considerando o peso do RN importa compreender que aproximadamente 12-16% do seu peso é gordura corporal (Koo; Walters; Hockman, 2000) Segundo DXA, Koo et al. (2000) entre os 214 filhos únicos estudados, os RNs cujo peso fosse inferior ou igual a 2,500g tinham 6 a 14% de massa gorda corporal, os que tinham 2,500 g tinham 8 a 20% de massa gorda, e a percentagem média de gordura corporal para um RN com 3,500 g era de 16,2%. (Koo; Walters; Hockman, 2000) No que diz respeito às alterações na taxa de crescimento fetal, geralmente o feto humano pesa aproximadamente 1kg às 28 semanas e depois, nas seguintes 12 semanas, ganha aproximadamente 2,5kg. A meio do segundo trimestre, a gordura dos tecidos do feto começa a aumentar e a massa muscular como percentagem do peso total começa a diminuir. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Os recém-nascidos (RN) são classificados como macrossômicos (>4000g); microssômicos ou baixo peso (<2500g); muito baixo peso (<1500g), ou com extremo baixo peso (<1000g). Relacionando o PN com a IG, os RNs podem ainda ser classificados como adequados para a idade gestacional (AIG), PIG ou GIG. (Pereira-da-Silva et al., 2007)

O comprimento é considerado um indicador da MIG, refletindo o crescimento esquelético, sendo utilizado como indicador do crescimento pré-natal. (Pereira-da-Silva et al., 2007) A medição do comprimento deve ser rigorosa, especialmente, quando integra equações frequentemente utilizadas na avaliação clínica do estado nutricional do RN, tais como a relação peso/estatura, o índice de adiposidade e o índice ponderal. Nestes casos, uma mínima variação do valor do comprimento pode alterar substancialmente o resultado final, tendo em conta que em alguns destes índices este valor encontra-se elevado à potência. A dificuldade que se verifica na medição do comprimento relaciona-se com o desconforto provocado pela própria técnica de medição, que deve ser minimizado. (Pereira-da-Silva et al., 2006)

De modo a melhorar a precisão das medidas antropométricas foram propostos índices e equações derivadas das mesmas, que podem ser mais úteis do que o valor isolado de cada medida. (Pereira-da-Silva et al., 2007) Entre os índices antropométricos mais usados, incluem-se a razão peso/comprimento, índice de adiposidade (peso/comprimento<sup>2</sup>), o índice ponderal (peso/comprimento<sup>3</sup>), o índice ponderal individualizado e a razão perímetro braquial (PB) e o perímetro cefálico. (Ong et al., 2000) As áreas de secção transversal do braço, como a área braquial, a área muscular

e a área adiposa, são baseadas em equações a partir do PB e da prega cutânea tricípital. A superfície corporal e fórmulas baseadas em múltiplos parâmetros antropométricos estão igualmente descritas na avaliação do estado nutricional do RN. (Pereira-da-Silva et al., 2007) Os índices antropométricos refletem a proporcionalidade corporal, e têm sido propostos como uma alternativa para melhorar a avaliação do estado nutricional do RN. De um modo geral, a maioria dos autores, que estudam o valor preditivo desses índices, encontraram uma boa correlação entre alteração nos seus valores e morbidade e mortalidade perinatal. A reserva de gordura cutânea é precocemente afetada nas modificações do estado nutricional, aumentando ou diminuindo o seu conteúdo. (Braga; Lima, 2002)

O índice de adiposidade (ou índice de massa corporal) menos utilizado na avaliação da composição corporal do RN do que o índice ponderal, este tem sido útil em estudos longitudinais a partir da idade neonatal para estimar a deposição de gordura. Cole et al, propuseram curvas de percentis para o IA em 1995. cuja utilidade pode ter limitações nos primeiros dias de vida pelas grandes variações no estado de hidratação e da MIG. Este índice pode não estimar melhor o risco metabólico precoce do que o valor isolado do peso, mas a partir das 39 semanas de gestação, é um melhor indicador de risco metabólico precoce do que o IP. (Pereira-da-Silva et al., 2007; (Cole, Freeman, Preece, 1995)

Por outro lado, relativamente à composição corporal, o desenvolvimento da MG e da MIG no feto segue padrões exclusivos e oferece um meio adicional para avaliar o seu crescimento. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

## **2.4. Influência do peso materno no peso ao nascer**

Como anteriormente exposto o ganho de peso materno é um dos mais importantes independentes preditores do peso ao nascer e está diretamente relacionado com o crescimento do feto.

Existe evidência que sugere que o ganho ponderal fora dos valores recomendados pela IOM está associado a um IMC elevado do RN. Estudos recentes têm abordado a relação entre o ganho de peso ponderal e a adiposidade à nascença, como marcadores de obesidade na infância. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

#### **2.4.1. Pequenos para a idade gestacional (PIG) e baixo peso ao nascer**

Em comparação com mulheres com um IMC normal, vários estudos revelam que a desnutrição aumenta o risco de RN com BPN e PIG. (Yu et al., 2013) É também evidente e sustentada a relação entre o baixo ganho de peso gestacional e o baixo PN (Nielsen et al., 2006; Stotland et al., 2006; Gonçalves et al., 2012) Nestes casos, há maior risco de terem RN com maior morbidade e mortalidade, e ainda de doenças degenerativas na vida adulta. (Williamson, 2006) O risco de ter um RN PIG diminui com o aumento do IMC antes da gravidez. Vários estudos demonstram que o aumento do ganho ponderal gestacional diminui o risco de ter RN PIG e aumenta o risco de ter RN GIG. (Nohr et al., 2008) Na maioria dos estudos, a categoria mais elevada de ganho ponderal tinha metade do risco de RN com baixo peso. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Hickey e colaboradores (1996) avaliaram o ganho de peso por trimestre e concluíram que menores ganhos de peso no 2º e 3º trimestres estão mais associados com menor peso ao nascer. (Hickey et al., 1996) A taxa de PIG foi maior em mulheres com ganho de peso abaixo do recomendado comparativamente a mulheres com ganho ponderal dentro dos valores estabelecidos. (Stotland et al, 2006) Hinkle e colaboradores concluíram que entre mulheres com obesidade grau I o ganho de 5-9kg aumenta significativamente o risco de PIG, enquanto que o ganho entre 0,1 e 4,9kg não foi associado com PIG. (Hinkle; Sharma; Dietz, 2010) Flick, et al verificaram que as mulheres obesas tiveram elevadas taxas de RN com baixo peso ao nascer. (Flick et al, 2009)

As taxas de RN PIG diminuíram entre 1990 e 2000 e depois voltaram a aumentar em 2005. Na verdade, o baixo peso ao nascer está associado com défices no crescimento, desenvolvimento cognitivo, assim como doenças pulmonares, diabetes e doença cardiovascular. É ainda de referir que o baixo peso ao nascer está associado com risco aumentado de mortalidade e morbidade neonatal. (Rasmussen; Yaktine, 2009; Mathews; MacDorman, 2007) Há uma forte associação entre o baixo peso ao nascer e a mortalidade infantil, que diminui com o aumento do PN até aos 4,500kg, a partir do qual se verifica um aumento da mortalidade infantil, devido aos problemas associados à macrossomia. RN que nascem prematuramente têm geralmente muito baixo peso ao nascer, no entanto RN de termo podem nascer pequenos se não crescerem corretamente no útero. RN de múltiplos nascimentos tendem também a ser PIG. (Mathews; MacDorman, 2007)

Nesta relação, surge a importância de referir o impacto dos fatores socioeconómicos que, como já foi referido interferem com a gravidez, ainda que de forma indireta. O baixo estatuto socioeconómico está associado com resultados adversos na gravidez incluindo baixo peso ao nascer e risco acrescido de mortalidade e morbilidade neonatal. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

#### **2.4.2. Grandes para a idade gestacional (GIG) e elevado peso ao nascer**

A proporção de RN GIG, que se define por um PN acima do percentil 90 para a sua idade gestacional, reduziu entre 1990 e 2005. As razões para este decréscimo não são conhecidas mas podem estar relacionadas com o teste de diagnóstico da diabetes gestacional e o aumento das cesarianas em idades gestacionais mais precoces. (Menacker; Declercq; Macdorman, 2006).

As mulheres com excesso de peso aumentam o risco de macrosomia fetal e RN GIG, e, por outro lado, reduzem o risco de baixo peso ao nascer e de PIG. (Yu et al., 2013) A forte associação entre o excessivo ganho ponderal e o aumento do peso ao nascer foi reportado por inúmeros estudos (Stotland et al, 2006; Cedergren et al., 2006; Devader et al., 2007; Kiel et al., 2007; Zhou; Olsen, 1997; Siega-Riz et al., 2009; Nielson et al, 2006; Nohr et al., 2008) O estudo de Bodnar associa o elevado ganho ponderal ao risco aumentado de RN GIG e, define ainda ganhos ponderais distintos de acordo com o grau de obesidade, que estão associados com um risco inferior a 10% de ter RN GIG e PIG: 9,1–13,5 kg (obesidade grau I), 5,0–9 kg (obesidade grau II), 2,2-5,0 kg (obesidade grau III). (Bodnar et al., 2010) Ludwig e Currie identificaram no seu estudo que filhos de mulheres que ganharam mais do que 24kg durante a gravidez eram 148,9g mais pesados comparativamente a filhos de mães que ganharam 8-10kg, com um risco relativo de 2,26 vezes. (Ludwig; Currie, 2010) Inúmeros estudos concluíram que quanto maior o IMC materno e o ganho de peso gestacional maior o risco de macrosomia. (Yu et al., 2013; King; Casanueva, 2007; Paiva et al., 2007; Flick et al., 2009; Crane et al., 2009; Gonçalves et al., 2012) Estudos não encontraram associação estatisticamente significativa no que se refere a essa relação (May, 2007)

A revisão da *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) sobre o ganho ponderal na gestação identificou 25 estudos que estudaram o ganho ponderal e o peso ao nascer. (Viswanathan et al., 2008) Todos estes estudos mostraram uma associação entre o elevado ganho ponderal durante a gravidez e elevado peso ao

nascer. Apesar de haver uma substancial variação na magnitude do efeito entre os estudos, em geral o PN difere cerca de 300g entre as categorias mais elevadas e mais baixas do ganho ponderal materno. Entre os estudos mais fortes, a revisão demonstra que por cada 1kg de aumento no ganho ponderal, o peso ao nascer varia 16,7-22,6g. Os poucos estudos que consideram o ganho de peso por trimestre tendem a demonstrar um menor aumento do PN por cada unidade de ganho ponderal no terceiro trimestre comparativamente ao primeiro ou ao segundo trimestre, evidenciando que estes dois primeiros trimestres têm mais influência no peso ao nascer. (Rasmussen; Yaktine, 2009) A maioria dos autores mostram um risco relativo 2-3 vezes maior para a macrossomia na categoria mais elevada de ganho ponderal comparativamente à mais baixa. (Rasmussen; Yaktine, 2009) Existe uma clara evidência de que as mulheres obesas antes de engravidar têm mais probabilidade de ganhar peso em excesso durante a gravidez, e têm maior propensão para manter o excesso de peso no pós-parto, assim como de ter RN com elevado peso ao nascer (King; Casanueva, 2007; Birch; Parker; Burns, 2011) e conseqüentemente com maior tendência para serem obesos. (Birch; Parker; Burns, 2011). Oken e colaboradores identificaram um aumento do risco de elevado peso no RN associado com o elevado ganho ponderal. Outros estudos publicados após a revisão de Oken encontraram mais suporte para a hipótese que o elevado ganho ponderal tem um efeito independente no desenvolvimento de obesidade na infância e adolescência. Seis recentes estudos examinaram a relação entre o ganho ponderal e o peso/obesidade infantil (Fraser et al., 2010; Zilko, Rehkopf, Abrams, 2010; Oken et al., 2009; Olson et al., 2009; Stuebe, Forman, Michels, 2009; Wrotniak et al., 2008) e todos eles suportam a evidência de que o elevado ganho ponderal relaciona-se com o aumento do peso na infância ou risco de obesidade, apesar do grau de associação ser diferente. Olson et al em 2009 consideraram o risco de excesso de peso nas crianças aos 3 anos de idade e descobriram que o risco foi maior nas crianças cujas mães ganharam mais peso durante a gravidez e esta associação foi mais forte entre mães com excesso de peso antes de engravidar. (Olson et al., 2009)

Margerison, et al analisaram informação do *National Longitudinal Survey of Youth* e verificaram que crianças de mães que ganharam mais peso do que o recomendado durante a gravidez têm um risco elevado de obesidade entre os 2-20 anos de idade. Um estudo recente em crianças de 9 anos de idade de *Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC)* mostrou que o elevado IMC está associado com o aumento dos indicadores de elevado risco cardiovascular, incluindo elevado perímetro

abdominal, massa gorda, leptina, pressão arterial sistólica, proteína C-reativa e baixos níveis de HDL (Margerison, Rehkopf, Abrams, 2010; Fraser et al., 2010; Birch; Parker; Burns, 2011).

Há evidência de associação entre o ganho ponderal e um aumento da média de peso nas crianças, assim como um aumento do risco de obesidade infantil. Mulheres que têm um elevado ganho ponderal tendem a ter RN mais pesados (Rasmussen; Yaktine, 2009) e crianças que têm maior peso ao nascer tornam-se obesas enquanto crianças e mais tarde na vida adulta (Freedman et al., 2005). Na verdade, a obesidade materna é um fator preditor da obesidade infantil. Levin e Govek estudaram a sensibilidade de ratos femininos a uma dieta standard e a uma dieta hipercalórica durante a gestação. Verificaram que os bebês das mães do grupo com dieta hipercalórica ganharam mais peso e tiveram níveis mais elevados de leptina. Nos humanos, elevado peso ao nascer prevê elevado IMC e resultados de saúde adversos na idade adulta. (Ludwig; Currie, 2010)

A macrosomia está associada com complicações obstétricas, trauma, maiores taxas de mortalidade e morbidade neonatal e ainda obesidade infantil. Estudos sugerem que os fatores genéticos representam apenas uma pequena parte na determinação de peso ao nascer. Os fatores mais importantes são a taxa de crescimento fetal e o tempo de gestação. (Rasmussen; Yaktine, 2009) Muitos estudos que relacionam a exposição pré-natal e a obesidade futura, investigaram a associação entre o PN e o IMC futuro. A maioria dos estudos encontrou associação direta entre o elevado PN e o elevado IMC futuro. (Reynolds et al., 2010; Oken; Gillman, 2003; Gaillard, 2013) No entanto, outros autores não encontraram associação (Stettler et al., 2000; Silverman et al., 1998) Segundo Loos, há uma variação de 0,5 a 0,7kg/m<sup>2</sup> por cada aumento de 1kg no PN. (Loos et al., 2001). Não obstante há uma série de possíveis razões para a associação entre a obesidade materna e a obesidade infantil, o efeito da obesidade materna na vida intrauterina juntamente com as consequências metabólicas de um peso materno elevado programam potencialmente o feto para a obesidade. (Levin, 2000; Vickers, Cupido, Gluckman, 2007; Birch; Parker; Burns, 2011). Além do elevado peso ao nascer, existem outros fatores que relacionam o elevado ganho ponderal à obesidade infantil, incluindo os hábitos alimentares comuns, e o efeito metabólico do ganho ponderal materno no apetite da criança e no metabolismo da glucose que suporta o aumento ponderal. (Birch; Parker; Burns, 2011).

## 2.5. Outras consequências do peso materno

Importa considerar que a gestante que inicia a gravidez obesa apresenta um risco maior de parto pré-termo (menos de 32 semanas) e morte precoce ou tardia do feto se for a primeira gravidez. O **excesso de peso** origina vários resultados adversos como diabetes gestacional, pré-eclampsia, hipertensão, abortos espontâneos e aumento do risco de cesariana (King; Casanueva, 2007; Birch; Parker; Burns, 2011) O risco de infertilidade também é maior nas mulheres com excesso de peso, e pode ser reduzido se perderem peso antes da concepção. (King; Casanueva, 2007) Mulheres obesas têm mais propensão para desenvolver hipertensão, 2-3 vezes mais pré-eclampsia e 2-8 vezes maior intolerância à glicose. O grau de obesidade da mãe e o risco destas complicações metabólicas está relacionado de forma direta. No período pós-parto o risco de infecções é maior nas mulheres obesas, tal como o tromboembolismo venoso. A anemia é outro problema que é duas vezes maior nas mulheres obesas comparativamente às mulheres com IMC normal. Como a cesariana é mais frequente nas mulheres com excesso de peso o risco de anemia é maior devido às perdas de sangue. (King; Casanueva, 2007) A obesidade está associada a maior risco de complicações no trabalho de parto e por isso maior probabilidade do parto ser por cesariana. Também RN pré-termo de mães obesas têm uma menor probabilidade de sobrevivência. A incidência destas complicações parece aumentar com o aumento do IMC antes da gravidez (Williamson, 2006). Nas mulheres grávidas os riscos para a saúde aumentam com a severidade da obesidade. Mulheres com obesidade mórbida na concepção têm um risco substancialmente maior de mortalidade infantil, abortos, mortalidade materna, hipertensão, malformações congénitas, diabetes gestacional, bebês GIG e maior probabilidade de cesariana do que as mulheres com obesidade grau I. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Por outro lado, o **baixo peso materno** antes de engravidar também aumenta os riscos desfavoráveis para a mãe e para o feto, entre os quais a restrição de crescimento intrauterino e a prematuridade. (Yazdani et al., 2012; Dodd et al., 2011, Silveira et al., 2008, Whiteman et al., 2009)

### 2.5.1. Diabetes Gestacional

As gestantes com excesso de peso apresentam risco duas a seis vezes maior de ter diabetes gestacional (DG), que aumentou 122%, de 1,9% em 1989-1990 para 4,2% em 2003-2004. (Rasmussen;Yaktine, 2009) Estudos realizados referem que ganhos

ponderais acima dos valores recomendados pelo IOM (1990) estão positivamente associados com anormal tolerância à glucose (Kieffer et al., 2001; Kabiru; Raynor, 2004; Saldana et al., 2006). Três estudos referem que as mulheres cujo ganho ponderal seja abaixo do recomendado têm também maior possibilidade de DG (Thorsdottir et al., 2002; Brennand et al., 2005; Kieffer et al., 2006), e outros descobriram que não existe uma associação significativa entre ganho ponderal e a intolerância à glucose (Murakami et al., 2005; Seghieri et al., 2005; Hackmon et al., 2007). O risco de DG durante a gravidez aumenta devido à diminuição da sensibilidade em cerca de 50-60% dos tecidos. (King; Casanueva, 2007) Embora a gravidez seja frequentemente acompanhada por um decréscimo da sensibilidade à insulina, este facto, juntamente com uma disfunção da célula-beta, pode levar ao desenvolvimento anormal de intolerância à glucose durante a gravidez, ou DG. Como a insulina inibe a lipólise, quando a sensibilidade à insulina reduz, há degradação das reservas de triglicéridos, e os ácidos gordos em circulação aumentam. Pensa-se que a resistência à insulina é mediada por hormonas da placenta e por citocinas. O aumento dos níveis de citocinas pro-inflamatórias produzido pelo excesso de tecido adiposo em mulheres obesas contribui para a resistência à insulina. (King; Casanueva, 2007; Dahlgren, 2006).

Na verdade, o aumento do risco da intolerância à glucose tem consequências para o feto já que a glucose passa para a placenta, e por isso nas mulheres que têm hiperglicemia, o feto também terá. Freinkel et al. (1986) sugeriram que a hiperglicemia fetal causa hiperinsulinémia que aumenta a adiposidade. Esta exposição resulta na tendência para maior MG e maior PN, o que aumenta o risco de obesidade na infância e na idade adulta. (Hull et al., 2008; Gale et al., 2007)

Cit. por Rasmussen; Yaktine, Crowther et al. (2005) and Pirc et al. (2007) mostraram que a dieta e a insulina, juntamente com a monitorização da glicémia na grávida, podem baixar a concentração plasmática de insulina e leptina no cordão umbilical, reduzindo assim o risco de macrosomia para mais de 50%. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

### **2.5.2. Hipertensão**

O risco de hipertensão induzida pela gravidez é maior entre as mulheres que iniciaram a gravidez com excesso de peso, tendo a sua prevalência triplicado durante o período de 1989-1890 a 2003-2004 (Rasmussen; Yaktine, 2009). Da mesma forma, a pré-

eclampsia é duas vezes mais prevalente em mulheres com pré-obesidade e cerca de três vezes mais em mulheres obesas (Catalano, 2007), sendo que a gravidade da doença aumenta com o aumento do IMC (Bodnar et al., 2007). Além disso, a pré-eclampsia é mais comum nas mulheres com diabetes gestacional, por isso, o controlo rigoroso da glucose durante a gravidez revela-se crucial, pois reduz o risco de pré-eclampsia. (King; Casanueva, 2007) Desde 1989-1990 a 2003-2004 a sua prevalência aumentou 25% (Rasmussen; Yaktine, 2009)

### **2.5.3. Abortos**

O inadequado e excessivo ganho ponderal pode afetar a viabilidade da gravidez. Naeye (1979) e NCHS (1986) mostraram que mulheres com baixo IMC antes de engravidar e baixo ganho ponderal tendem a ter elevado risco de morte fetal ou perinatal, tal como as mulheres com elevado IMC e elevado ganho ponderal. (Rasmussen; Yaktine, 2009) Na verdade, o risco de aborto espontâneo é cerca de 20% maior em obesas do que em mulheres com IMC normal. (King; Casanueva, 2007)

### **2.5.4. Tipo de parto**

Desde 1990 muito se tem investigado sobre a relação entre o ganho de peso e o tipo de parto. (Rasmussen; Yaktine, 2009). Na verdade, a maioria dos estudos refere uma associação moderada entre o elevado ganho ponderal e a cesariana. (Brennan et al., 2005; Murakami et al., 2005; Graves et al., 2006) Elevados ganhos ponderais estão associados com partos não eutócicos. A maioria dos estudos sobre este tema foram consistentes que mulheres com excesso de peso antes de engravidar estão em maior risco de ter partos por cesariana comparativamente a mulheres que iniciam a gravidez com IMC mais baixo. (Joseph et al., 2003; Chen; Uryasev; Young, 2004; Murakami et al., 2005; Rosenberg et al., 2003; Graves et al., 2006; Jain et al., 2007; Sherrard et al., 2007). Os autores justificam esta correlação pela elevada prevalência de hipertensão e diabetes nas mulheres. (Gonçalves et al., 2012) Um estudo realizado por Seligman et al. demonstrou que as mulheres obesas tiveram uma maior taxa de indicação de cesariana, devido ao maior número de tecidos moles pélvicos, resultando num canal de parto mais estreito. Assim, a cesariana acaba por ser recomendada nestas mulheres, a fim de prevenir o stress fetal. (Seligman et al., 2006)

Relativamente ao tipo de parto em Portugal, o número de partos por cesariana continua a aumentar, sendo um dos países europeus com maior taxa de cesarianas.

De acordo com o Ministério da Saúde, em 2006, 32% dos partos feitos em hospitais públicos foram por ato cirúrgico, representando um aumento de 5,4% face a 2004. Nas maternidades do Serviço Nacional de Saúde, em 2009, a taxa de cesarianas foi de 33,2%, com crescimento de ano para ano. (ARS, 2010)

### **2.5.5. Anomalias Congénitas**

Atualmente a literatura sugere que o elevado IMC antes de engravidar aumenta o risco de anomalias congénitas. Isto porque, durante o acompanhamento pré-natal, a adiposidade da mãe dificulta a deteção destas anomalias. (Watkins et al., 2003; Anderson et al., 2005; Villamor; Sparen; Cnattingius, 2008) Cit. por Carmichael et al (2003), Shaw reportou que RN de mães que ganham menos do que 5 ou 10kg durante a gravidez estão também em maior risco de ter defeitos do tubo neural. Um outro estudo indicou que dieta para perda de peso durante a gravidez foi associada com um elevado risco de defeitos do tubo neural (Carmichael et al., 2003).

### **2.5.6. Prematuridade**

No ano de 2005, 12,5% dos nascimentos foram pré-termo. Os partos pré-termo aumentaram 20% desde 1990 e 9% desde 2000. O maior aumento foi entre os nascimentos pré-termos que ocorrem entre as 34-36 semanas, que aumentaram 25% desde 1990. O aumento das taxas de cesarianas e partos induzidos contribuíram para este aumento, apesar de não serem a única explicação. (Rasmussen; Yaktine, 2009) Entre 2001 e 2006, verificou-se um aumento da percentagem de nados vivos prematuros (com menos de 37 semanas de gestação), tendo aumentado de 5,6% em 2001 para 7,9% em 2006. (INE, 2006) O nascimento pré-termo é um indicador crítico do desenvolvimento da maturidade, com risco de morte e morbilidade relacionado com o grau de prematuridade. Especialmente partos durante a 33<sup>a</sup>-36<sup>a</sup> semana de gestação estão em maior risco de problemas de saúde; partos que ocorrem abaixo das 33 semanas são muito menos frequentes mas com muito maior risco associado.

De facto, o risco de mortalidade associado com o parto pré-termo inclui dificuldade respiratória, problemas no sistema nervoso central e gastrointestinal e défices, a longo prazo, no desenvolvimento neuro comportamental (Rasmussen; Yaktine, 2009) e, possivelmente, problemas no sistema cardiovascular. (Hofman et al., 2004; Hovi et al., 2007). Estudos têm demonstrado um risco acrescido de nascimentos pré-termos entre mulheres nas categorias de ganho ponderal mais elevado e mais baixo. Além disso,

há alguma evidência que o aumento do risco de nascimento pré-termos associado com elevadas taxas de ganho ponderal foi maior com o aumento do IMC. Quatro dos cinco estudos que aplicam as guidelines do IOM para definir o adequado ganho ponderal reportam um aumento do risco de nascimento pré-termos associado com o inadequado ganho ponderal. (IOM, 2007)

### **2.5.7. Índice de Apgar**

O risco de baixo Índice de Apgar (IA) aumenta com o aumento do IMC e com o elevado ganho ponderal na gravidez. (Nohr et al., 2008) A revisão por AHRQ identifica cinco estudos que examinam a influência do ganho ponderal nos valores do IA de um RN (Viswanthan et al., 2008). Considerados em conjunto, estes estudos apresentam evidências de que um excessivo ganho ponderal está associado com baixos valores do IA, e um dos estudos sugere que baixo ganho ponderal também prevê baixos valores de IA. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

### **2.5.8. Mortalidade Infantil**

A mortalidade infantil é obviamente um problema de saúde pública e é utilizado como indicador do estado de reprodução de uma população. A mortalidade infantil que, neste ano, representou 0,3% dos óbitos, foi de 3,3 óbitos por mil nados vivos, observando-se uma redução face a 2005, ano em que a taxa de mortalidade infantil foi de 3,5‰. (INE, 2006) The National Maternal and Infant Health Survey (NMIHS) examinou o IMC antes de engravidar e o ganho ponderal das mães de 4365 RN mortos e 7293 RN controle. O baixo ganho ponderal foi associado com o aumento marcado de mortalidade infantil, na ordem dos 3 a 4 vezes comparativamente àquelas com maior ganho ponderal, mas a diferença foi menor entre as mulheres com excesso de peso, que tiveram um risco de mortalidade duas vezes superior. No grupo com menor ganho ponderal o risco relativo para a morte neonatal foi 3,6 vezes superior entre as mulheres com baixo peso, 3,1 para mulheres com peso normal, 2 vezes para mulheres com excesso de peso e 1,2 entre as obesas demonstrando um efeito decrescente do baixo ganho ponderal, com o aumento do IMC. Por outro lado, no grupo com maior ganho ponderal o risco relativo de mortalidade neonatal para baixo peso, peso normal, pré-obesidade e obesidade foi 1, 1,2; 1,4 e 1,8, respetivamente, mostrando exatamente a tendência oposta – maior ganho ponderal foi fortemente associado com a mortalidade neonatal com o aumento do IMC pré-gestacional. (Chen

et al., 2004) Segundo a literatura, o IMC pré-gestacional é fator é fortemente associado com a mortalidade infantil. (Cedergren, 2006; Kiel et al., 2007).

### **2.5.9. Saúde materna a longo prazo**

No momento após o parto, a mães com ganho ponderal fora dos valores recomendados têm maior retenção de peso e conseqüentemente obesidade materna pós-parto, assim como um aumento do risco de insucesso de amamentação. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Verifica-se uma forte associação entre elevado ganho de peso gestacional e a retenção de peso pós-parto no período imediato ao parto (3 meses a 3 anos). O ganho de peso excessivo durante a gravidez predispõe a mulher para sofrer mais conseqüências adversas durante a gravidez e outras conseqüências maternas a longo-prazo como o aumento do risco para diabetes tipo 2, cancro, doenças cardiovasculares e problemas de saúde mental. (Arendas, Qiu, Gruslin, 2008). Por outro lado, o baixo ganho ponderal está moderadamente associado com a diminuição do início da amamentação. Apesar de 3 estudos mostrarem que as mulheres obesas têm uma menor duração de amamentação, a evidência de associação entre o ganho ponderal e a duração do aleitamento materno exclusivo é fraca. (Rasmussen; Hilson; Kjolhede, 2002; Hilson; Rasmussen; Kjolhede, 2006; Baker et al., 2007) Existe também evidência de que o baixo ganho ponderal é associado com uma redução do início da amamentação de forma moderada. Outro estudo reportou que mulheres com elevado IMC antes de engravidar tinham menos probabilidade de iniciar a amamentação. (Manios et al., 2008).

A evidência de ligação do ganho ponderal a conseqüências na saúde da mãe a longo prazo é insuficiente devido à falta de estudos nesta área. O peso da mãe antes da gravidez é um fator importante para a previsão dos efeitos maternos a curto e longo prazo.

Depois de analisadas as conseqüências do IMC pré-gestacional e do ganho ponderal, percebe-se que estes são importantes preditores da saúde fetal e materna. Assim, com base na revisão bibliográfica, este trabalho de investigação pretende avaliar a influência do peso pré-gestacional e o ganho de peso durante a gravidez no peso ao nascer do RN, como forma de alcançar conclusões que nos permitam conquistar novos e importantes avanços na saúde e ciência.

## 3. Objetivos

---

### 3.1 Problema de Investigação

O IMC pré-gestacional e o ganho ponderal durante a gravidez influenciam o peso do RN ao nascer.

### 3.2 Objetivos Gerais

- Relacionar o IMC pré-gestacional com o aumento ponderal ao longo da gravidez;
- Relacionar o IMC pré-gestacional e o aumento ponderal ao longo da gravidez com o peso ao nascer do recém-nascido, índice de adiposidade, e com o tipo de parto;
- Relacionar o tempo de gestação com o peso ao nascer do recém-nascido.

### 3.3 Objetivos Específicos

- Caracterizar o IMC pré-gestacional;
- Caracterizar o ganho ponderal durante a gravidez de acordo com as recomendações do IOM 2009;
- Caracterizar o peso do RN à nascença;
- Caracterizar o nascimento, quando ao tempo de gestação e ao tipo de parto, da amostra em estudo

## 4. Metodologia

---

### 4.1. Tipo de estudo

Este é um estudo epidemiológico, analítico, observacional e transversal.

### 4.2. População - Alvo

Binómio RN e puérpera do Serviço de Internamento de Obstetrícia do Hospital Beatriz Ângelo (HBA).

### 4.3. Critérios de Inclusão

Puérperas saudáveis, de gravidez única e recém-nascidos de termo ( $\geq 37$  e  $\leq 41$  IG), considerados saudáveis, com idade pós-natal entre 24 e 60 horas, indicador de que não terão problemas de saúde que exijam o prolongamento do internamento com impacto na composição corporal, como sépsis, asfixia grave, intolerância alimentar e icterícia com necessidade de fototerapia.

### 4.4. Critérios de Exclusão

RNs com malformações congénitas major e cromossomopatias.

### 4.5. Amostra

Amostra de conveniência constituída por RN-Mãe elegíveis que correspondam aos critérios de inclusão estabelecidos, subordinada à disponibilidade da investigadora.

#### 4.5.1. Método de Amostragem

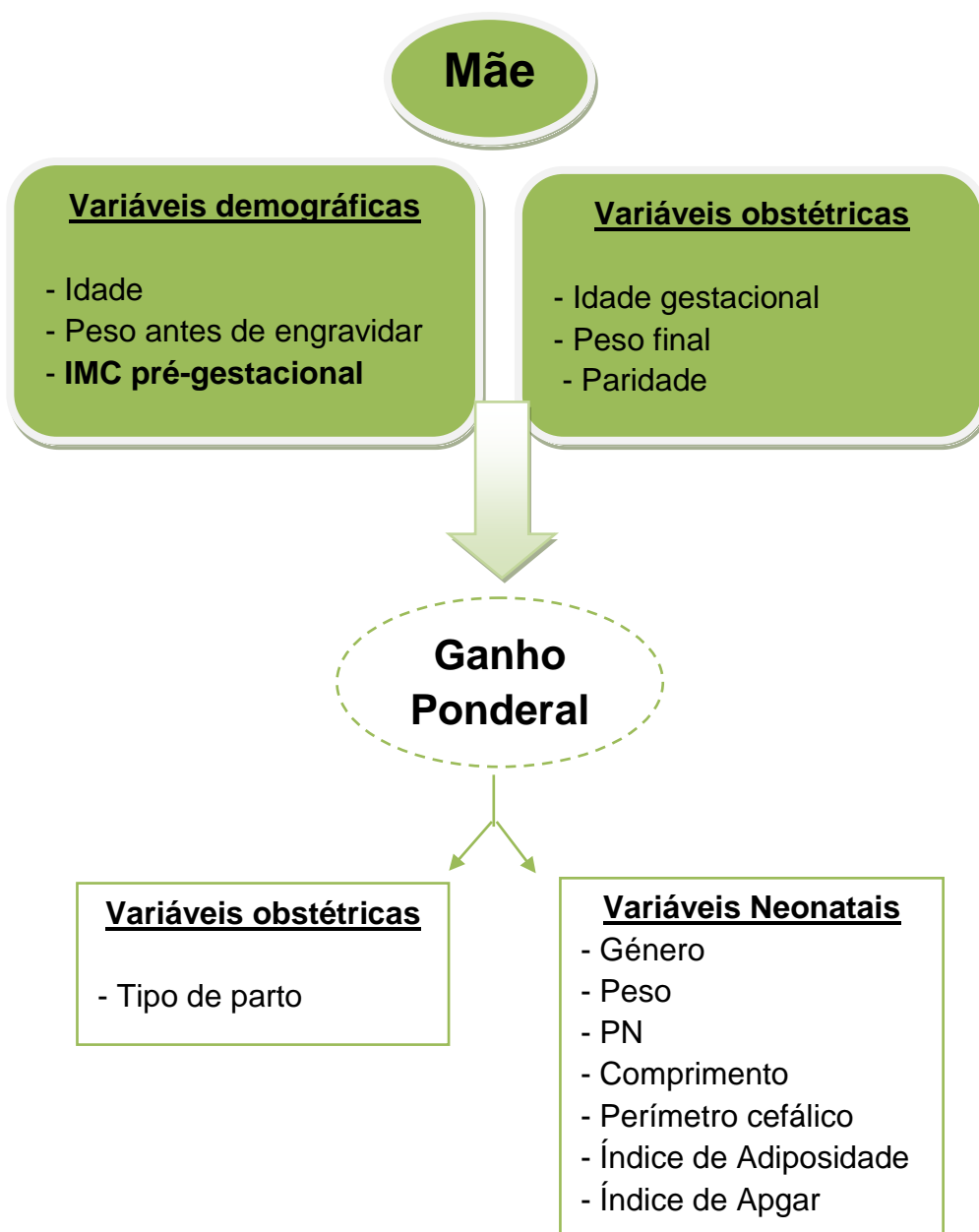
Foram incluídos os nascidos entre novembro de 2012 e março de 2013, admitidos no internamento de obstetrícia. A amostragem é de conveniência, pois todos os RNs e respetivas mães que estiveram nas condições de inclusão e que manifestaram consentimento nos dias de recolha de dados foram recrutados como unidades de observação para o estudo.

### 4.6. Instrumento de recolha de dados

Os dados foram recolhidos com base na informação disponível no sistema informático Sorian do Hospital, considerando a folha em apêndice 1.

## 4.7. Procedimento

Este trabalho de investigação foi realizado no HBA onde foram recolhidos dados clínicos dos recém-nascidos e das mães recrutados para o estudo (apêndice 1). Os dados sobre a gravidez, história obstétrica e sobre o nascimento foram obtidos através do sistema informático (sorian ®) do hospital.



**Figura 1.** Fluxograma do procedimento da recolha de dados

#### 4.7.1. Parâmetros Antropométricos do Recém-Nascido

O PN, o comprimento e o perímetro cefálico (PC) do RN foram expressos, de acordo com o gênero, segundo os valores de referência desenvolvidos pela World Health Organization (WHO) Multicentre Growth Reference Study Group: Child Growth Standards, 2006 e 2007. (WHO, 2006; WHO, 2007) O índice de adiposidade foi igualmente expresso, de acordo com o gênero e idade gestacional, segundo os valores de referência desenvolvidos por Cole et al. (Cole, Freeman, Preece, 1995)

O PN dos RNs foi agrupado, em baixo peso (<2500g) e macrosomia fetal (>4000g). (Pereira-da-Silva et al, 2007)

Os RNs foram classificados em adequados (AIG), pequenos (PIG) e grandes (GIG) para idade gestacional comparando com os valores de referência de peso ao nascer de Kramer et al. (2001), para os de gravidez única.

#### 4.7.2. Parâmetros Antropométricos da Mãe

O IMC foi classificado de acordo com *The International Classification of Adult Body Mass Index* da OMS (tabela 2). (WHO, 2004) Para a análise do IMC pré-gestacional as mulheres foram agrupadas com base no excesso de peso em dois grupos: um grupo de mulheres com excesso de peso ( $IMC \geq 25 \text{kg/m}^2$ ) e um outro grupo sem excesso de peso pré-gestacional ( $IMC < 25 \text{kg/m}^2$ ). (Addo, 2010). Esta divisão foi realizada porque o número de mães com magreza e obesidade era muito reduzido e por isso, não foi possível analisar todos os subgrupos de IMC, à semelhança do que aconteceu noutros estudos. (Devader et al., 2007; Cedergren, 2007; Cedergren, 2006; Kiel et al., 2007)

Classificação		IMC ( $\text{kg/m}^2$ )
		<i>Cut-off</i>
Baixo peso		<18.5
Eutrofia		18.5 – 24.99
Pré-Obesidade		25.0 – 29.99
Obesidade	Classe I	30.0 – 34.99
	Classe II	35.0 – 39.99
	Classe III	$\geq 40$

**Tabela 2.** Classificação do Índice de Massa Corporal

**Fonte:** The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI. WHO.

Com base no peso antes de engravidar e no peso no final da gravidez, foi calculado o ganho ponderal gestacional, e posteriormente este foi classificado de acordo com os valores de referência do IOM. (ver tabela 1) Foram também definidos dois grupos de mães de acordo o ganho ponderal: mães com ganho de peso excessivo e mães com ganho de peso não excessivo, sendo que este último grupo inclui o ganho ponderal abaixo e adequado em relação ao valor de referência.

#### 4.8. Variáveis

As variáveis desde estudo foram: IMC antes de engravidar, ganho ponderal durante a gravidez, tipo de parto, índice de apgar, género, peso, comprimento, perímetro cefálico e índice de adiposidade ao nascer.

Variável	Tipo	Escala
<b>Tipo de parto</b>	Qualitativa	Nominal
<b>Género</b>	Qualitativa	Nominal
<b>Índice de Apgar</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Peso antes da gravidez</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Peso no fim da gravidez</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>IMC pré-gestacional</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Ganho Ponderal</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>PN</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Comprimento</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>PC</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Índice de Adiposidade</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Paridade</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Idade da mãe</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>IG</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão
<b>Paridade</b>	Quantitativa contínua	Métrica de razão

**Tabela 3.** Classificação das variáveis em estudo

#### **4.9. Análise Estatística**

A análise exploratória foi feita com o software informático estatístico Statistical Package for the Social Sciences - SPSS for Windows 20.0 (SPSS)<sup>®</sup>. Para o tratamento dos dados obtidos foi realizada primeiramente uma análise estatística descritiva bivariada e multivariada, cujos resultados foram expressos em valores médios  $\pm$  desvio padrão e percentagens. Depois de verificada a normalidade da amostra foi aplicado o teste de correlação de Pearson, para variáveis quantitativas contínuas, e o teste de Spearman para variáveis não quantitativas, para verificar a relação, direção e intensidade entre as variáveis em estudo.

Além disso, foram feitos testes de hipóteses para a análise das diferenças de médias, através do teste de independência T-Test, depois da aplicação do teste de Levene para igualdade de variâncias. Foi também aplicado o teste de independência do Qui-Quadrado para verificar a independência entre as variáveis, depois de verificadas as condições de aplicabilidade. Os testes estatísticos foram utilizados com um nível de confiança de 95% ( $p < 0,05$ ).

#### **4.10. Considerações éticas e legais**

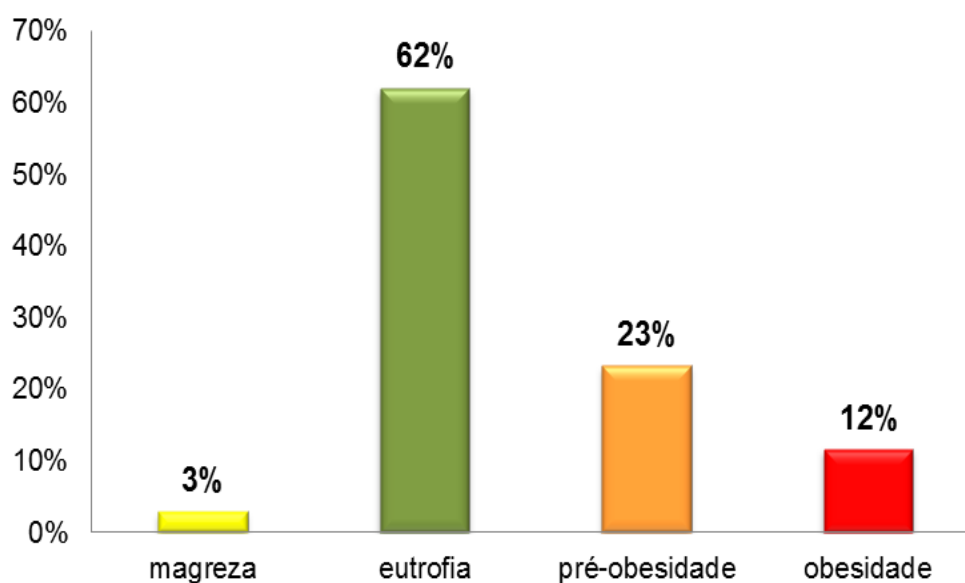
Para a utilização dos dados recolhidos foi feito um pedido de autorização à Comissão de Ética do Hospital Beatriz Ângelo o qual foi autorizado. Os dados foram recolhidos de forma confidencial, durante o mês de novembro de 2012 e março de 2013.

## 5. Resultados

### 5.1. Caracterização da Amostra

#### 5.1.1. Dados maternos

Relativamente aos dados recolhidos, as mães tinham idade média de  $29,1 \pm 4,7$  anos (min.19; máx.41) e 51,5% (n=53) eram primíparas e 48,6% (n=50) eram múltíparas. Verificou-se uma prevalência de diabetes gestacional de 3,9% (n=4). Antes de engravidar as mães tinham peso médio  $64,1 \pm 12,5$  Kg (min.47,5Kg; máx.103Kg) e IMC médio de  $24,3 \pm 5,1$  Kg/m<sup>2</sup>. Verificou-se que 65% (n=67) das grávidas apresentavam IMC  $< 25$  Kg/m<sup>2</sup>, 62,1% (n=64) estavam em eutrofia e 2,9% (n=3) em magreza; 35% (n=36) apresentavam IMC  $\geq 25$  Kg/m<sup>2</sup>, tendo 23,3% (n=24) pré-obesidade e 11,6% (n=12) obesidade (5,8% (n=6) obesidade grau I, 2,9% (n=3) obesidade grau II e 2,9% (n=3) obesidade grau III), tal como ilustra a figura 2.



**Figura 2.** Índice de Massa Corporal (IMC) pré-gestacional

Analisando o ganho ponderal médio este foi de  $13,5 \pm 7,1$  Kg (min.-10; máx.29). Tal como se verifica na figura 3, 27% (n=28) das mães tiveram um ganho ponderal inferior ao recomendado, 32% (n=33) dentro do valor recomendado e 41% (n=42) acima desse valor.

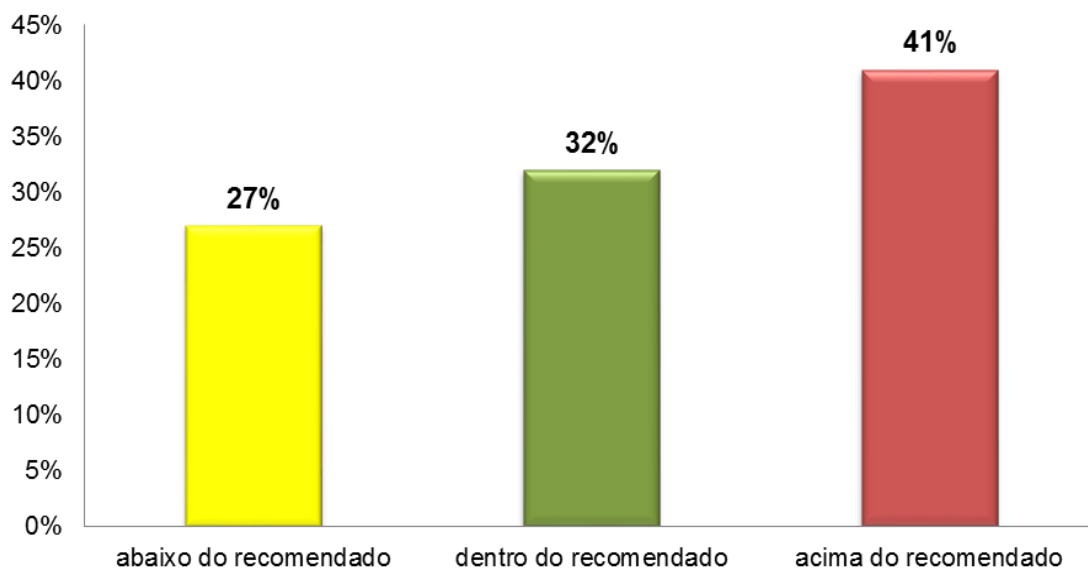


Figura 3. Ganho ponderal gestacional de acordo com as recomendações do IOM (2009)

### 5.1.2. Tipo de Parto

No que se refere ao tipo de parto 62,1% (n=64) foram eutócicos, 25,2% (n=26) por cesariana, 11,7% (n=12) por ventosa e 1% (n=1) via fórceps, como está representado na figura 4.

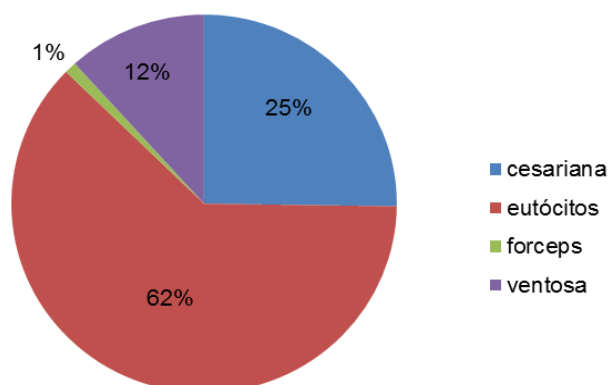


Figura 4. Tipo de parto

### 5.1.3. Características do Nascimento

O tempo médio de gestação foi de 38,7±1,9semanas. O índice de apgar aos 5 minutos foi em média 9,6±0,5 (min. 7; máx.10).

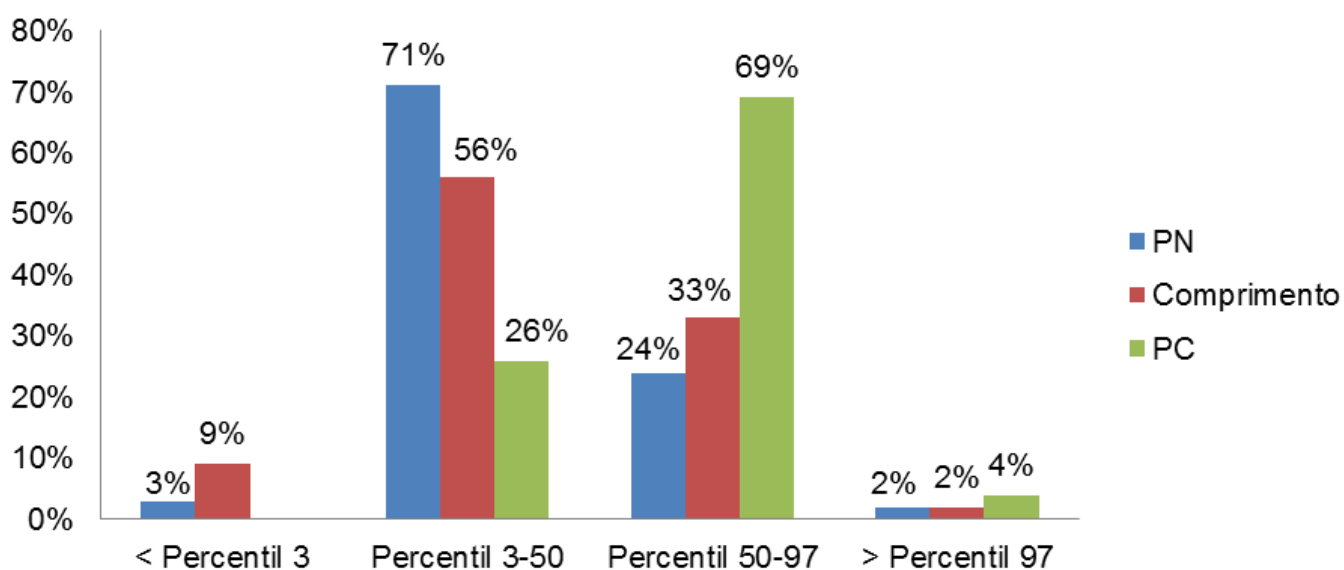
### 5.1.4. Dados antropométricos do RN

Reuniram os critérios de inclusão 103 RNs. Destes, 53,4% (n=55) eram do sexo masculino e 46,6% (n=48) do sexo feminino. Ao nascer, tinham peso médio de 3272,76±484,81g, sendo que 2,9% (n=3) estava abaixo do percentil 3, 1,9% (n=2) acima do percentil 97 e 95,2% entre o percentil 3-97 (n=98); 6,8% (n=7) são macrossômicos e 3,9% (n=4) microssômicos. Relacionando o PN com a IG, 4,9% (n=5) dos RNs eram PIG, 92,2% (n=95) AIG e 2,9% (n=3) GIG. Os RNs tinham um índice de adiposidade de 1,4±0,2g/cm<sup>2</sup> (min. 0,9; máx. 2,3), sendo que 3,9% dos RNs estava abaixo do percentil 3 e 10,7% acima do percentil 97. (ver tabela 4)

	Média (desvio padrão)	Mínimo	Máximo
<b>PN (n=103)</b>	3272,8(484,8)g	2020,0g	4875,0g
<b>Comprimento (n=103)</b>	48,7(2,6)cm	40,0cm	53,0cm
<b>PC (n=103)</b>	34,5(1,1)cm	32,0cm	37,0cm
<b>Índice de adiposidade (n=103)</b>	1,4(0,2)g/cm <sup>2</sup>	0,9 g/cm <sup>2</sup>	2,3 g/cm <sup>2</sup>

**Tabela 4.** Características antropométricas do recém-nascido (RN)

A avaliação dos restantes parâmetros antropométricos realizada nas primeiras 24 horas de vida revelou comprimento médio de  $48,7 \pm 2,7$ cm, com uma distribuição de 8,7% (n=9) de RN com comprimento abaixo do percentil 3, 89% entre o percentil 3-97 (n=93) e 1,9% (n=2) acima do percentil 97; PC de  $34,5 \pm 1,15$ cm, sendo 3,9% (n=4) acima do percentil 97. (ver figura 5)



**Figura 5.** Distribuição por percentil do peso, comprimento e perímetro cefálico à nascença dos RNs

## 5.2. Influência do IMC pré-gestacional

### 5.2.1. Ganho ponderal

Analisando a influência do IMC pré-gestacional, constatou-se que a maioria das mães com IMC superior a 25 antes da gravidez apresentou evolução ponderal fora dos valores recomendados. Conforme tabela 3, 47,2% (n=17) das mães tiveram acima do recomendado e 33,3% (n=12) abaixo do recomendado, sendo que apenas 19,4% (n=7) destas teve ganho ponderal dentro do recomendado. Estas diferenças não apresentaram resultado estatisticamente significativo. (ver tabela 5)

	IMC pré-gestacional < 25	IMC pré-gestacional ≥ 25	Valor p
<b>Ganho ponderal abaixo do recomendado</b>	23,9%(16)	33,3% (12)	0,130
<b>Ganho ponderal dentro do recomendado</b>	38,8% (26)	19,4% (7)	
<b>Ganho ponderal acima do recomendado</b>	37,3% (25)	47,2% (17)	

**Tabela 5.** IMC pré-gestacional e ganho ponderal durante a gravidez

Constatou-se a existência de uma associação negativa moderada ( $r = -0,423$ ;  $p = 0,00$ ) entre o IMC pré-gestacional e o ganho ponderal, ou seja, quanto maior o IMC pré-gestacional menor o ganho ponderal.

### 5.2.2. Tipo de parto

Verificaram-se maiores partos por cesariana em mães com IMC superior a 25 (36,1% vs 19,4%), apesar desta diferença não ter sido significativa para um nível de confiança de 95%. (ver tabela 6)

	IMC pré-gestacional < 25	IMC pré-gestacional ≥ 25	Valor p
<b>Não Cesariana</b>	80,6% (54)	69,7% (23)	0,092
<b>Cesariana</b>	19,4% (13)	36,1% (13)	

Tabela 6. IMC pré-gestacional e parto por cesariana

### 5.2.3. Peso do RN

O PN do recém-nascido foi diferente de acordo com IMC pré-gestacional com significado estatístico (p=0,021). A prevalência de macrosomia e baixo peso ao nascer foi maior em mães com excesso de peso, 13,9% (n=5) vs 3% (n=2); 8,3% (n=3) vs 1,5% (n=1), respetivamente, como está ilustrado na figura 6.

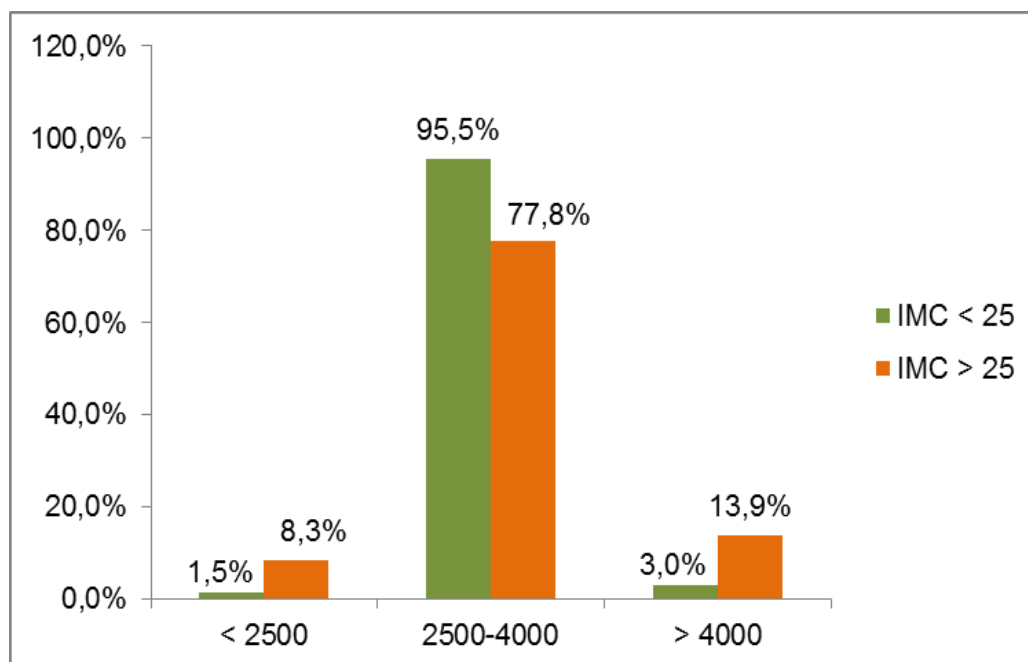


Figura 6. Peso ao nascer do RN de acordo com o IMC pré-gestacional

Relacionado o peso com a IG, verificou-se também que os RN PIG e GIG foram também em maior percentagem nas mães com excesso de peso pré-gestacional ( $p=0,004$ ). (ver tabela 7)

	IMC pré-gestacional < 25	IMC pré-gestacional ≥ 25	Valor p
<b>PIG</b>	1,5% (1)	11,1% (4)	<b>0,004</b>
<b>AIG</b>	98,5% (66)	80,6% (29)	
<b>GIG</b>	0	8,3% (3)	

Tabela 7. IMC pré-gestacional e peso de acordo com a IG

### 5.3. Influência do ganho ponderal

#### 5.3.1. Peso do RN

Observando a influência do ganho ponderal no PN, verificou-se que 9,5% ( $n=4$ ) das mães com ganho ponderal excessivo tiveram RN com elevado peso ao nascer, e 14,3% ( $n=4$ ) das mães com ganhos ponderais abaixo do recomendado tiveram RN com baixo peso ao nascer. Estas diferenças foram estatisticamente significativas com um valor p de 0,018. (ver figura 7)

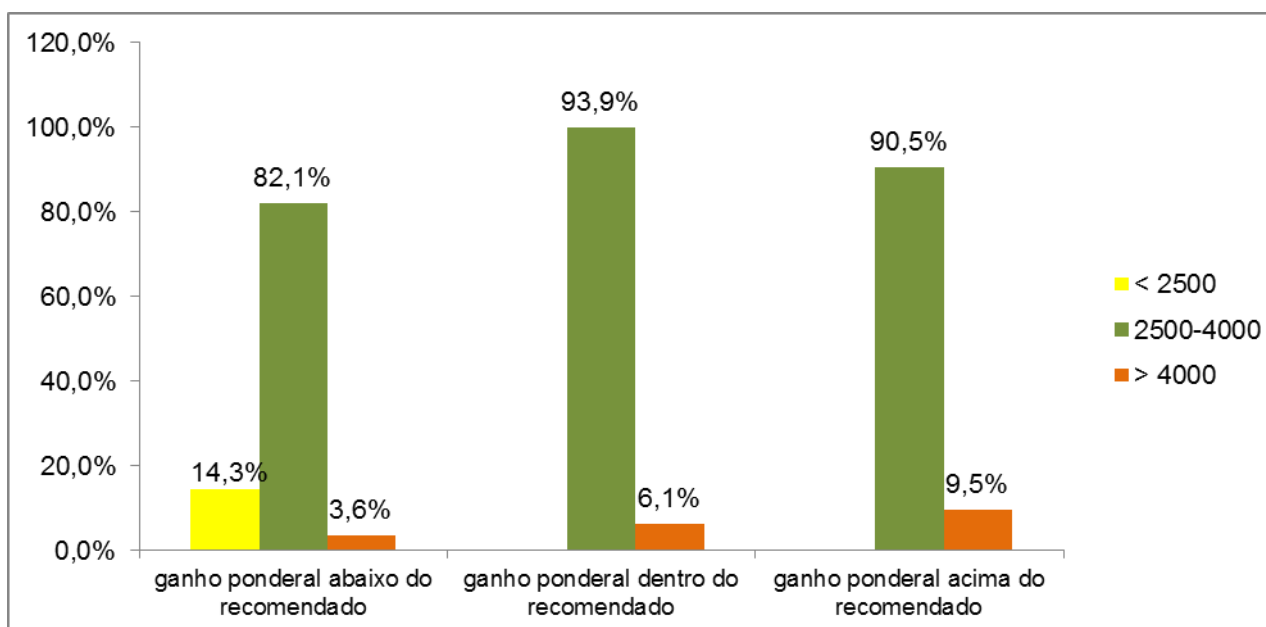


Figura 7. Peso ao nascer do RN de acordo com o ganho ponderal durante a gravidez

Foram também observadas diferenças significativas em relação ao peso para a IG, mães com baixo ganho ponderal tiveram mais RN PIG ( $p=0,035$ ). (ver tabela 8)

	Ganho ponderal abaixo do recomendado	Ganho ponderal dentro do recomendado	Ganho ponderal acima do recomendado	Valor p
<b>PIG</b>	14,3% (4)	3% (1)	0%	<b>0,035</b>
<b>AIG</b>	82,1% (23)	90,9% (30)	100% (42)	
<b>GIG</b>	3,6% (1)	6,1% (2)	0%	

**Tabela 8.** Ganho de peso gestacional e peso de acordo com a IG

Em relação aos outros **parâmetros antropométricos**, verificou-se que mães com ganho ponderal excessivo têm RN com maior índice de adiposidade ( $p=0,026$ ). (ver tabela 9)

	Ganho Ponderal	N	Média±dp	Valor p
<b>Peso ao Nacer (g)</b>	Não excessivo	61	3192,3±498,8	0,072
	Excessivo	42	3361,7±390,2	
<b>Comprimento (cm)</b>	Não excessivo	61	48,7±2,5	0,968
	Excessivo	42	48,7±2,9	
<b>PC (cm)</b>	Não excessivo	61	34,4±1,2	0,433
	Excessivo	42	34,6±1,1	
<b>Índice de adiposidade (g/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>Não excessivo</b>	<b>61</b>	<b>32,7± 4,3</b>	<b>0,026</b>
	<b>Excessivo</b>	<b>42</b>	<b>34,6±3,9</b>	

**Tabela 9.** Ganho ponderal e parâmetros antropométricos do RN

Os resultados evidenciam ainda, na tabela 10, que os RN GIG têm maiores IA ( $p=0,001$ ).

	N	Média±dp	Valor p
<b>PIG</b>	5	1,1±0,2	<b>0,001</b>
<b>GIG</b>	3	1,7±0,1	

**Tabela 10.** Índice de adiposidade e peso de acordo com a IG

### 5.3.2. Tipo de parto

Relativamente à variável tipo de parto, verificou-se que apesar de um maior número de mães com ganho ponderal acima do recomendado terem tido parto por cesariana, esta diferença não foi significativa. (ver tabela 11)

	Ganho ponderal abaixo do recomendado	Ganho ponderal dentro do recomendado	Ganho ponderal acima do recomendado	Valor p
<b>Não Cesariana</b>	71,4% (20)	75,8% (25)	76,2% (32)	0,892
<b>Cesariana</b>	28,6% (8)	24,2% (8)	23,8% (10)	

**Tabela 11.** Ganho ponderal gestacional e parto por cesariana

### 5.3.3. Idade gestacional

Como se verifica na tabela 12 a IG é maior em mães com ganho ponderal excessivo (p=0,024).

	Ganho ponderal	N	Média±dp	Valor p
<b>Idade gestacional</b>	Não excessivo	61	<b>38,4 ±2,2</b>	<b>0,024</b>
	Excessivo	42	<b>39,2±1,2</b>	

**Tabela 12.** Ganho ponderal gestacional e idade gestacional

## 5.4. Outras correlações

Constatou-se ainda que existe uma correlação positiva moderada entre o peso antes de engravidar, o IMC pré-gestacional e o ganho ponderal, com o PN e com o índice de adiposidade, conforme descrito na tabela 12.

		Peso ao nascer	Índice de Adiposidade
<b>Peso pré-gestacional</b>	Pearson	0,282	0,299
	Valor p	0,004	0,004
<b>IMC pré-gestacional</b>	Pearson	0,299	0,234
	Valor p	0,022	0,019
<b>Ganho ponderal</b>	Spearman	0,206	0,221
	Valor p	0,040	0,027

**Tabela 13.** Correlação entre parâmetros maternos com o PN e índice de adiposidade do RN

Verificou-se também correlação positiva moderada entre a IG e o PN ( $r=0,218$ ;  $p=0,029$ ), comprimento ( $r=0,221$ ;  $p=0,027$ ) e PC ( $r=0,249$ ;  $p=0,012$ ).

## 7. Discussão

---

Depois de identificadas, caracterizadas e analisadas todas as variáveis e fatores mencionados, percebe-se que o excesso de peso pré-gestacional e o excessivo ganho ponderal durante a gestação aumentam o risco de macrossomia fetal. Tal facto demonstra a importância de atuar nestes dois fatores maternos, que influenciam o peso ao nascer do RN, tendo em conta as implicações futuras da macrossomia fetal.

O **excesso de peso** nas mulheres em idade reprodutiva tem uma elevada prevalência em todo o mundo, constituindo atualmente um problema de saúde pública. (Flick et al, 2009; Rasmussen; Yaktine, 2009; Guelinckx et al, 2008). Neste estudo a distribuição segundo o IMC pré-gestacional mostrou que 35% das mulheres têm excesso de peso. Os resultados do presente estudo assemelham-se aos encontrados por vários autores como, Gonçalves et al (36,2%) e Melo et al (27%), numa população de mulheres brasileiras, e também por Nohr et al (27%), num estudo realizado na Dinamarca. (Gonçalves et al., 2012; Melo et al., 2007; Nohr et al., 2008) Todos estes valores aproximam-se da prevalência em Itália, Finlândia e Austrália, segundo dados da OMS (Guelinckx et al., 2008). Por outro lado, um estudo realizado numa população de grávidas americanas, em 2009, identificou 50,7% de excesso de peso, valor bastante superior comparativamente aos restantes estudos. (Crane et al., 2009) Aparentamos que estas diferenças se relacionam com o país em estudo, já que os Estados Unidos da América é um dos países com maior prevalência de excesso de peso nas mulheres em idade reprodutiva. (Guelinckx et al, 2008) Em Portugal os estudos nesta área são escassos, mas no estudo de Carmo et al, desenvolvido entre 2003 e 2005, a prevalência de excesso de peso em mulheres em idade reprodutiva (20-39) foi de 37,5%, valor que corrobora com o encontrado no presente estudo. (Carmo et al., 2008)

O **ganho ponderal excessivo** durante a gravidez foi outro dos parâmetros em análise, e que tem sido um problema crescente nos países industrializados nos últimos anos. (Ogden et al., 2006; Flick et al., 2009; Streuling, Beyerlein, Kries, 2010; Rasmussen; Yaktine, 2009) Nas últimas décadas a investigação sobre o ganho de peso ideal tem sido emergente. A população de grávidas deste estudo teve um ganho médio ponderal de 13,8kg, com 41% de gestantes com ganho excessivo relativamente ao recomendado pelo IOM. Alguns autores mostram ganhos ponderais médios semelhantes (Heude et al., 2012; Melo et al., 2007; Ludwig e Currie et al., 2010; Gonçalves et al., 2012; Nohr et al., 2008), enquanto outros mostram ganhos de peso bastante inferiores (Shrestha et al., 2010). As diferenças entre os diversos autores

podem, mais uma vez, ser explicadas pelas diferenças socioeconómicas dos diferentes países que condicionam o estado nutricional inicial das gestantes, já que o estudo onde se verificou a menor média de ganho ponderal foi realizado no Nepal.

Relacionando o ganho ponderal com as recomendações do IOM, a maioria dos estudos aponta para uma taxa de 30-40% de ganho ponderal excessivo durante a gravidez, que corresponde ao valor encontrado neste estudo. (Gaillard et al., 2013; Bodnar et al., 2010; Devader et al., 2007; Cedergren, 2007) No entanto, é de referir que 52% da população do estudo de Crane et al teve um ganho de peso excessivo, valor que se mostra bastante superior à maioria dos estudos, e que pode ser explicada pela elevada taxa de excesso de peso da amostra, que foi de 50,7%. (Crane et al., 2009) No presente estudo, as gestantes com maior IMC apresentaram significativamente um ganho ponderal médio menor, mas a maioria (47%) obteve um ganho ponderal excessivo, que não tendo sido significativo, é concordante com a literatura. (Heude et al., 2012; Padilha et al., 2007; Nohr et al., 2008; Rasmussen; Yaktine, 2009) Há referência de que o ganho ponderal total diminui com o aumento do IMC. (Flick et al., 2009; Chu et al., 2009; Rasmussen; Yaktine, 2009) Tendo em conta que o intervalo recomendado de ganho ponderal na gestação é inferior nas mulheres obesas, é expectável que estas excedam mais facilmente o valor recomendado, tendo por isso ganhos excessivos comparativamente às mulheres com bom estado nutricional, mas, em média, este aumento acaba por ser menor. É difícil determinar os fatores associados à variação do ganho ponderal na gestação entre as diferentes classificações do estado nutricional, uma vez que poucos estudos abordam a relação do estado nutricional pré-gestacional e do ganho de peso durante a gestação. (Padilha et al., 2007)

Comparando com dados de Portugal, este grupo de grávidas mostra semelhanças em relação à idade média estimada das grávidas em Portugal, que é de 29,5 anos, valor que se aproxima da média da população deste estudo, que foi de 29 anos. (INE, 2006) Esta população teve uma **idade gestacional** média de 38,7 semanas, que se mostra idêntica às 38,8 semanas do estudo realizado no Hospital Dona Estefânia. (Ventura; Gomes, 2010) Foi ainda possível confirmar que a IG é um fator influente na composição corporal dos RNs, já que maior IG foi positivamente associada a maior PN, maior comprimento e maior PC. Segundo Shajari a idade gestacional é um forte preditor independente do PN. (Shajari et al., 2006) Também no estudo de Ventura e Gomes, a IG foi o fator mais influente do PN. (Ventura; Gomes, 2010) Esta variável maior em mães com ganho ponderal excessivo.

No que se refere ao **tipo de parto**, neste estudo 23% dos partos foram por cesariana, valor acima dos 15% preconizados pela OMS. No entanto, este valor está abaixo da média registada em Portugal e abaixo também da meta de 24,8%, que foi estabelecida pelo Plano Nacional de Saúde para 2010. (Ministério da Saúde, 2007) Portugal é um dos países europeus com maior taxa de cesarianas, que têm tido uma tendência crescente, passando de 32,4% em 2007, para 33,2% em 2009. (ARS, 2010) A literatura associa o excesso de peso pré-gestacional e o ganho ponderal excessivo na gestação a um maior número de **partos por cesariana**. (Gonçalves et al., 2012; Brennand et al., 2005; Murakami et al., 2005; Graves et al., 2006; Sherrard et al., 2007). No entanto esta associação não foi significativa no presente estudo, para o nível de significância considerado, mas importa referir que com um nível de significância de 0,1, a associação entre o excessivo IMC pré-gestacional e parto por cesariana seria significativo. Os autores justificam esta correlação pelo facto de nas mulheres com excesso de peso existir maior incompatibilidade feto-pélvica, pelo maior número de tecidos moles que reduz o canal do parto, e/ou pela macrossomia fetal, sendo por isso, a cesariana uma indicação para reduzir o stress fetal. (Gonçalves et al, 2012)

Relativamente ao **estado nutricional** dos RNs desta amostra observou-se que, de modo geral, os parâmetros antropométricos à nascença estavam entre o percentil 3 e 97 das curvas da OMS. Segundo dados obtidos pela Estatísticas Demográficas do INE em 2010, o peso médio dos RN por parto simples foi de 3224g, que se mostra semelhante quando confrontado com um estudo realizado no Hospital Fernando da Fonseca na Amadora (2007) que aponta para peso médio de 3270g. (Ventura; Gomes, 2007) Deste modo, é possível deduzir que, de forma geral, os valores verificados neste estudo (3272g) corroboram os anteriormente descritos que caracterizam os partos em Portugal. Estima-se que nasçam em todo o mundo 16,5% de RN com baixo peso, mas apenas 1/3 (5,5%) se associam a partos pré-termos, sendo os restantes devidos a outras causas. (IOM, 2006) Em Portugal, o Plano Nacional de Saúde (PNS) estabeleceu como meta em 2010, uma taxa de RN com baixo peso à nascença de 5,8%, sendo que entre 2004 e 2007, esta taxa subiu de 7,8 para 7,9%. No HBA a taxa de RN com baixo peso foi de 3,3%, valor igual ao registado em Portugal, considerando partos de termo, (Ventura; Gomes, 2010) sendo idêntico também ao valor encontrado por Melo et al numa população de 115 gestantes brasileiras. (Melo et al, 2007) Assim, apesar da amostra do presente estudo ser reduzida, do ponto de vista descritivo aproxima-se da realidade nacional. Por outro lado, a incidência de macrossomia fetal

no presente estudo foi de 6,8%, valor considerado baixo se comparado com estudos realizados em populações americanas, onde a incidência atinge valores mais altos, na ordem dos 10-15%. (Crane et al., 2009; Ludwig e Currie et al, 2010) No entanto, comparando com o Brasil este valor apresenta maior proximidade com os 9% e 5% registado por vários autores (Melo et al., 2007; Kac; Velásquez-Meléndez, 2005). Em Portugal, não foram encontrados dados sobre a prevalência de macrosomia fetal.

### **7.1. Influência do IMC pré-gestacional no PN**

Considerando o efeito do IMC pré-gestacional no PN, este estudo confirma que o excesso de peso materno está associado com o elevado PN e a recém-nascidos GIG. (Kalk et al., 2009; Yu et al, 2013; King; Casanueva, 2007; Paiva et al., 2007; Flick et al, 2009; Crane et al., 2009; Gonçalves et al., 2012). Em contraste a literatura refere que o excesso de peso antes de engravidar reduz o risco de BPN e de RN FIG. (Gonçalves et al., 2012; Gaillard et al., 2013; Nohr et al., 2008; Rasmussen; Yaktine, 2009; Yu et al., 2013; Kalk et al., 2009). No entanto, contrariamente ao esperado, estes resultados mostraram também uma associação significativa entre o excesso de peso pré-gestacional e o BPN e a RN FIG. Uma possível explicação é o facto de um outro fator, como o ganho ponderal, estar a confundir esta associação. Como já referido, no grupo de mulheres com excesso de peso há tendência para menor ganho ponderal, que constitui um fator de confundimento, já que se relaciona com RN de baixo peso e FIG. O IMC pré-gestacional foi o preditor mais forte para o baixo ganho ponderal num estudo realizado por Chu et al. (Chu et al., 2009). Importa ainda considerar que uma meta-análise de 2013 refere que alguns estudos não encontraram associação significativa entre o excessivo IMC pré-gestacional e a redução do BPN (Yu et al., 2013).

Relativamente à desnutrição materna, não tivemos significado estatístico para avaliar os resultados, tal como aconteceu no estudo de Crane et al (Crane et al., 2009), daí que não tenha sido possível avaliar a associação entre a desnutrição materna e o BPN, que é reportado por inúmeros estudos. (Yu et al., 2013; Gonçalves et al., 2012; Nielsen et al., 2006)

## 7.2. Influência do ganho ponderal gestacional no PN

O excessivo ganho ponderal durante a gravidez pode levar a resultados adversos maternos e fetais. O IOM publicou as recomendações de ganho ponderal de acordo com o IMC pré-gestacional, o que tem sido utilizado para as investigações subsequentes. Confirmou-se que mulheres com ganho ponderal abaixo do recomendado tiveram maior percentagem de RN com baixo peso ao nascer e PIG. (Yu et al., 2013; Stotland et al., 2006; Gonçalves et al., 2012) Esta associação pode explicar que a relação entre excesso de peso materno e o BPN seja significativo, caso estas mães tenham tido ganhos ponderais abaixo do recomendado. Por outro lado, aquelas com excessivo ganho ponderal tiveram maiores taxas de macrosomia fetal. Neste estudo, verificou-se que o PN do RN aumenta com o aumento do ganho ponderal o que é consistente com vários estudos (King; Casanueva, 2007; Kiel et al., 2007; Nohr et al., 2008; Siega-Riz et al., 2009; Birch; Parker; Burns, 2011; Guelinckx et al., 2008) No entanto, este parâmetro não foi associado a RN GIG, contrário ao que é reportado nos estudos acima referenciados, e isto pode explicar-se pelo fato de *n* deste grupo ser muito reduzido (*n*=3).

O **índice de adiposidade** é um preditor fiável da massa gorda, apresentando uma correlação moderada com a prega cutânea tricípita. (Braga; Lima, 2002). No presente estudo o índice de adiposidade do RN aumenta com o aumento do IMC pré-gestacional e com o excessivo gestacional, demonstrando que o aumento destes dois parâmetros maternos induzem o aumento do tecido adiposo do RN. (Getahun et al., 2007; Fleten et al., 2010; Ludwig; Currie, 2010; Yu et al., 2013; Hull et al., 2008) Além disso, verificou-se que os seus valores são significativamente mais elevados em RN GIG, quando comparados com os dos RNs AIG, tal como outros autores referiram. (Braga; Lima, 2002)

As associações acima descritas são explicadas pelo facto de que a obesidade materna e o ganho ponderal excessivo expõem o feto a maiores quantidades de energia e nutrientes durante o período de gestação. Assim, são proporcionadas condições para os RNs desenvolverem um corpo que exigirá futuramente maiores quantidades de energia. (Forsum et al., 2006) Além disso, mães com excesso de peso ou obesidade antes da gravidez têm demonstrado diminuição da sensibilidade à insulina, ao que se associa maiores níveis circulantes de insulina e leptina. (Gale et al., 2007; Catalano, Ehrenberg, 2006) Está descrito que fetos expostos a maior quantidade de leptina e insulina tendem a ter maior massa gorda e alterações na

regulação do apetite. (Gale et al., 2007; Ludwig; Currie, 2010) Estas alterações podem vir a manifestar-se futuramente, mesmo que não se verifiquem à nascença, como é defendido por alguns autores. (Hull et al., 2008; Gale et al., 2007; Forsum et al., 2006) O excesso de peso materno tem efeitos diretos na composição corporal do RN e pode contribuir para o risco de obesidade na vida futura. (Freedman et al., 2005; Ludwig; Currie, 2010) Alguns estudos descobriram que o excesso de peso materno pode causar alterações epigenéticas nos humanos, que persistem pela vida. (Yu et al., 2013)

É importante considerar que na recolha destes dados não foram considerados fatores como o estado placentar, que pode influenciar a composição corporal do RN, já que constitui a interface entre a mãe e o feto e, por isso é um dos fatores mais determinantes do crescimento fetal. (Melo et al., 2007) Esta situação pode explicar algumas das diferenças verificadas em comparação ao que é descrito ou mesmo a ausência de associações.

## 8. Limitações do Estudo

---

Como na maioria dos estudos científicos, existem sempre vários tipos de limitações, sejam elas de natureza literária, estatística, social ou económica. Neste estudo em particular, foram de facto encontradas limitações que acabaram por, de certa forma, condicionar a otimização do estudo sobre esta temática.

Como principais limitações ao estudo salienta-se a amostra de conveniência e o *n* reduzido, que pode, mais uma vez, explicar o facto de não se terem encontrado outras associações descritas por vários autores, já que na maioria dos estudos as amostras são constituídas por milhares de gestantes. Contudo, Melo et al utilizou também uma amostra pequena, de 115 gestantes, para a avaliação do estado nutricional materno e a sua relação com o peso ao nascer. Neste caso os resultados descritivos são semelhantes aos do presente estudo, mas salienta-se que este autor não fez testes de associação entre as diferentes variáveis, contrariamente ao que é feito nos restantes estudos. Assim sendo, em amostras mais pequenas o significado estatístico das associações/diferenças está comprometido.

É ainda de referir que o facto de se ter inquirido o peso e altura das mães por anamnese, e posteriormente se ter calculado o IMC, pode aqui acrescentar um fator de erro, que pode influenciar os resultados. No entanto, apesar do peso e altura da mãe terem sido auto reportados, estudos referem que apesar de erros associados, o peso que é reportado correlaciona-se com o peso real. (Crane et al., 2009) Além disso, a maioria dos estudos utilizam os dados referentes ao peso pré-gestacional, IMC e ganho ponderal a partir de registos, como o boletim da grávida.

Relativamente à classificação utilizada para o estado nutricional pré-gestacional não há ainda uma padronização universal em relação aos valores de IMC. Alguns autores utilizam a classificação da OMS, enquanto outros os critérios do IOM, que considera mulheres em eutrofia no IMC de 19,8 a 26. Os critérios da OMS são mais sensíveis ao excesso de peso ( $> 25\text{kg/m}^2$  vs  $>26\text{ kg/m}^2$ ), que é uma preocupação atual do ponto de vista da saúde pública. Este critério também é mais específico para classificação de indivíduos com baixo peso, reduzindo o número de falsos-positivos ( $<18,5\text{ kg/m}^2$  vs  $< 19,8\text{ kg/m}^2$ ). (Padilha et al., 2007)

Neste estudo foi utilizado o ganho ponderal total segundo as recomendações da IOM (Addo, 2010; Padilha et al., 2007), noutros estudos é utilizado o ganho ponderal por

trimestre (Melo et al., 2007) e outros classificam de acordo com categorias (Hinkle; Sharma; Dietz, 2010; Nohr et al., 2008). Seria importante considerar o ganho de peso por trimestre pois há referência de que existe um menor aumento do PN por cada unidade de ganho ponderal no terceiro trimestre comparativamente ao primeiro ou ao segundo trimestre, evidenciando que estes dois primeiros trimestres têm mais influência no peso ao nascer. (Rasmussen; Yaktine, 2009)

Poucos são os estudos prospectivos de coorte, que acompanham a grávida desde o início da concepção até ao parto, devido às limitações associadas a este tipo de estudos, como o custo e as perdas de “follow-up”, mas seriam muito úteis para avaliar a persistência destes resultados.

## 9. Conclusão

---

Em conclusão, tanto o excesso de peso pré-gestacional como o ganho de peso excessivo ou insuficiente durante a gestação têm implicações diretas no peso do recém-nascido. Este estudo demonstrou que:

- Mães com excesso de peso têm mais casos de macrossomia fetal e de RN GIG;
- Mães com excesso de peso têm maiores taxas de BPN e de RN PIG;
- O ganho ponderal abaixo do recomendado associa-se a RN PIG e com baixo peso;
- O ganho ponderal acima do recomendado relaciona-se com maiores taxas de macrossomia fetal;
- A idade gestacional é um fator determinante da composição corporal do RN;

De facto, este estudo afirma a influência dos fatores maternos no crescimento fetal, e consequentemente na adiposidade futura do RN. Salientando assim, o efeito intergeracional da obesidade. O excesso de peso materno e o ganho ponderal excessivo são dois dos fatores modificáveis que contribuem para a obesidade infantil.

O aumento das taxas de obesidade em mulheres em idade reprodutiva alerta para a necessidade de maior vigilância da sua repercussão no crescimento fetal e compreensão dos mecanismos envolvidos. Sem dúvida que, o melhor conhecimento dos fatores estudados contribuirá para o planeamento mais adequado das intervenções direcionadas para o melhor desenvolvimento fetal e, consequentemente, melhor saúde a longo prazo.

Na verdade, a promoção de um peso adequado, quer antes quer durante a gravidez, através de um acompanhamento nutricional no período peri natal, pode contribuir para a melhoria dos indicadores maternos e neonatais, redução dos custos em saúde e para a prevenção da obesidade infantil. Além disso, o desenvolvimento de estratégias para aumentar a consciência pública sobre os riscos da obesidade materna e do ganho de peso durante a gravidez em prole da saúde futura do RN são obrigatórias, e cada vez mais urgentes, através de uma apropriada intervenção multidisciplinar. Para minimizar os efeitos adversos no nascimento, a redução do peso antes da concepção

entre as mulheres com excesso de peso é o que parece ter efeito mais forte. Contudo, nas mulheres obesas que engravidam, a otimização do ganho ponderal pode ajudar a reduzir o risco destas consequências. Segundo o IOM a medição do peso é um método simples, fiável, não invasivo e de baixo custo para avaliação do estado nutricional das grávidas durante a gestação. Por outro lado, importa referir, que melhorando o estado nutricional pré-gestacional e o ganho ponderal adequado, contribuímos também para a redução dos custos em saúde. (Chu et al., 2008)

Este é dos únicos estudos nesta área em Portugal, que é o 5º país com maior prevalência de excesso de peso infantil e, por isso a implementação de medidas para a sua prevenção é urgente. (WHO, 2007) Assim, sabendo que o PN é representativo do peso na idade infantil e adulta, e considerando a influência dos fatores maternos, é importante que se desenvolvam estudos a nível nacional, para a adoção de medidas estruturadas, que visem reduzir o excesso de peso pré-gestacional e o ganho ponderal inadequado.

## 10. Recomendações de Saúde Pública

---

Uma das estratégias para a prevenção da obesidade infantil é, sem dúvida, a prevenção da obesidade durante a gravidez. O objetivo ideal seria a perda de peso nas mulheres obesas através de alterações dos estilos de vida, para atingir um IMC normal antes de engravidar, no entanto este objetivo é muito difícil de atingir. As mulheres obesas quando engravidam devem ser informadas sobre os riscos associados à obesidade materna. Limitar o ganho ponderal nas grávidas de acordo com as guidelines do IOM e um controlo apertado da glicémia em mulheres com DG, pode melhorar os resultados maternos e neonatais.

No entanto, a prevenção em detrimento do tratamento pode ser mais efetiva para quebrar o ciclo vicioso da obesidade durante a gravidez. Deste modo é necessário a adoção de algumas medidas, tais como:

- Na avaliação pré-concepcional, as mulheres com excesso de peso devem ser encorajadas a perder peso antes de engravidar;
- Na primeira consulta pré-natal deve ser feita a medição da altura e peso a todas as mulheres, para o cálculo do IMC, e para o correto aconselhamento em relação ao ganho ponderal gestacional considerando as recomendações do IOM;
- Monitorização do peso durante a gestação para garantir um ganho ponderal dentro dos valores recomendados pelo IOM;
- As mulheres com excesso de peso devem ser seguidas numa consulta de nutrição e devem ser encorajadas a seguir um programa de exercício físico adequado. De facto, intervenções que incluem atividade física e aconselhamento nutricional, combinado com um controlo de peso regular, podem ter maior sucesso na redução do ganho de peso gestacional (Streuling et al, 2010)
- A consulta de nutrição deve continuar no pós-parto e antes de uma próxima gravidez;
- Apostar e dinamizar intervenções nos estilos de vida baseadas em folhetos ou sessões de grupo combinadas com aconselhamento individual, para melhorar os hábitos alimentares durante a gravidez em mulheres obesas. (Guelinckx et al, 2010)

Durante a revisão da literatura constatou-se que a nível nacional não existem muitos dados sobre este tema, o que evidencia a necessidade do desenvolvimento de mais estudos em Portugal nesta área. Este tipo de estudos demonstra-se pertinente no sentido de avaliar a influência de fatores ambientais modificáveis, neste caso o peso materno, no desenvolvimento do RN. Deste modo, para fortalecer este estudo, seria importante:

- O desenvolvimento de estudos que contemplem grandes populações para permitir o estudo de mais associações.
- Realizar estudos em que se acompanhasse a evolução dos parâmetros antropométricos e da composição corporal destes RNs. Deste modo, seria possível compreender a persistência da influência dos fatores identificados, ou mesmo o reconhecimento de outros, e futuras consequências na sua saúde.
- Incluir na avaliação do estado nutricional do RN, parâmetros como MG e MIG, através de medição direta ou indireta, como através dos índices antropométricos.
- Realizar uma análise multivariada dos fatores descritos como influenciadores do desenvolvimento fetal, no sentido de despistar possíveis variáveis de confundimento.

## 11. Referências Bibliográficas

---

ADDO, V.N. - Body mass index, weight gain during pregnancy and obstetric outcomes. **Ghana Medical Journal** 44 (2010)

AFFENITO, S.G.; et al. - Position of the American Dietetic Association and dietitians of Canada: Nutrition and women's health. **J Am Diet Assoc.** 104:6 (2004) 984-1001

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION- Position of the American Dietetic Association: Nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. **J Am Diet Assoc** 108 (2008) 553-561

ANDERSON, J. L. et al - Maternal obesity, gestational diabetes, and central nervous system birth defects. **Epidemiology.** 16:1 (2005) 87-92.

ANDRETO, L.M. et al. – Factores associated with excessive gestacional weight gain among patients in prenatal care at a public hospital in Recife, Pernambuco, Brazil. **Cad Saude Publica.** 22 (2006) 2401-2409.

ARENDAS, K.; QIU, Q.; GRUSLIN, A. - Obesity in pregnancy: pre-conceptional to postpartum consequences. **Journal of Obstetrics and Gynaecology.** 30:6 (2008) 477-488.

ARS NORTE - Medidas para reduzir a taxa de cesariana na região Norte de Portugal, 2010.

ATALAH, E.; et al. – Proposal of a new standard for the nutritional assessment of pregnant women. **Rev Med Chil** 125 (1997) 1429-1436

BAKER J. L., et al. - High prepregnant body mass index is associated with early termination of full and any breastfeeding in Danish women. **American Journal of Clinical Nutrition** 86:2 (2007) 404-411.

BAKER, D. J. - Early growth and cardiovascular disease. **Archives of Disease in Childhood.** 80 (1998) 305–7.

BAKER, D. J. - Growth in utero and coronary heart disease. **Nutrition Reviews.** 54 (1996) S1–7.

BARKER, D. J. - Mothers, babies, and disease in later life. **British Medical Journal** (1994)

BELLVER, J.; et al. - Obesity and poor reproductive outcome: the potential role of the endometrium. **Fertil Steril.** 88:2 (2007) 446-51

BEYERLEIN, A. et al - Optimal gestational weight gain ranges for the avoidance of adverse birth weight outcomes: a novel approach. **The American Journal of Clinical Nutrition.** 90 (2009) 1552–8.

BIRCH, L. L.; PARKER, L.; BURNS, A. - Early Childhood Obesity. **Committee on Obesity Prevention Policies for Young Children.** Institute of Medicine (2011).

BLOMBERG, M. - Maternal and neonatal outcomes among obese women with weight gain below the new Institute of Medicine recommendations. **Obstetrics and Gynaecology.** 117:5 (2011) 1065-70.

BODNAR, L. M. et al – Prepregnancy body mass index and the occurrence of severe hypertensive disorders of pregnancy. **Epidemiology.** 18:2 (2007) 234-239

BODNAR, L.M. ET AL. - Severe obesity, gestational weight gain, and adverse birth outcomes. **Am J Clin Nutr** 91 (2010) 1642–8.

BRAGA, T. D. A.; LIMA, M.C.- Razão peso/comprimento: um bom indicador do estado nutricional em recém-nascidos a termo? **J Pediatr (Rio J)** 78:3 (2002) 219-24.

BRENNAND, E. A.; DANNENBAUM, D.; WILLOWS, N. D. - Pregnancy outcomes of First Nations women in relation to pregravid weight and pregnancy weight gain. **Journal of Obstetrics and Gynaecology.** 27:10 (2005) 936-944.

CARMICHAEL, S. L. et al - Dieting behaviors and risk of neural tube defects. **American Journal of Epidemiology.** 158:12 (2003) 1127-1131.

CARMO, I.; et al. - Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003–2005. **Obesity Reviews.** 9 (2008) 11-19.

CATALANO, P. et al. - Increased Fetal Adiposity: A very sensitive marker of abnormal in utero development. **American Journal of Obstetrics & Gynecology**. 189:6 (December 2003) 1698-1704.

CATALANO, P. M. - Increasing maternal obesity and weight gain during pregnancy: the obstetric problems of plentitude. **Obstetrics and Gynecology**. 110:4 (2007) 743-744.

CATALANO, P. M. - Obesity, insulin resistance, and pregnancy outcome: Focus on Obesity. *Society for Reproduction and Fertility* (2010) 365–371.

CATALANO, P.M.; EHRENBERG, H.M. - The short- and long-term implications of maternal obesity on the mother and her offspring. **BJOG** 113 (2006) 1126–1133.

CEDERGREN, M. - Effects of gestational weight gain and body mass index on obstetric outcome in Sweden. **Int J Gynaecol Obstet** 93 (2006) 269–74.

CEDERGREN, M. - Optimal gestational weight gain for body mass index categories. **Obstet Gynecol** 110 (2007) 759–64.

CHEN, G.; URYASEV, S.; YOUNG, T. K. - On prediction of the cesarean delivery risk in a large private practice. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. 191:2 (2004) 616-624

CHU, S. Y. et al - Association between Obesity during Pregnancy and Increased Use of Health Care. **The New England Journal of Medicine**. 358 (2008) 1444-53.

CHU, S.Y.; et al. - Gestational weight gain by body mass index among US women delivering live births, 2004-2005: fueling future obesity. **Am J Obstet Gynecol** (2009)

COLE, T.J.; FREEMAN J.V.; PREECE M.A. – Body Mass Index reference curves for the UK, 1990. **Arch Dis Child** 73 (1995) 25-9

CRANE, J. M. G. et al. - The Effect of Gestational Weight Gain by Body Mass Index on Maternal and Neonatal Outcomes. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada (Janeiro 2009)* 28-35.

DAHLGREN, J. - Pregnancy and insulin resistance. **Metabolic Syndrome and Related Disorders**. 4:2 (2006) 149-152.

DAVIES, G. A. et al - Obesity in pregnancy. **Journal of Obstetrics and Gynaecology**. 32:2 (2010) 165-73.

DELPISEH, A., et al. - Pregnancy late in life: a hospital-based study outcomes. **J Womens Health**. 17 (2008) 965-970.

DEVADER S,R.,; et al. - Evaluation of gestational weight gain guidelines for women with normal prepregnancy body mass index. **Obstet Gynecol** 110 (2007) 745–51.

DIETZ, P.M.; Callaghan, W.M.; Sharma, A.J.- High pregnancy weight gain and risk of excessive fetal growth. **Am J Obstet Gynecol** (2009) 201:51

DOOD, J. M. et al - Limiting weight gain in overweight and obese women during pregnancy to improve health outcomes: the LIMIT randomised controlled trial. **Bio Med Central Pregnancy Childbirth**. 11:79 (2011).

FLETEN C., et al- Exercise during pregnancy, maternal prepregnancy body mass index, and birth weight. **Obstet Gynecol**. 115 (2010) 331–337

FLICK, A. et al. - Excessive Weight Gain among Obese Women and Pregnancy Outcomes. **American Journal of Perinatology** (August 2009)

FORSUM, E.; et al. - Maternal body composition in relation to infant birth weight and subcutaneous tissue. **British Journal of Nutrition**. 96 (2006) 408-414.

FRASER, A. et al. - Association of maternal weight gain in pregnancy with offspring obesity and metabolic and vascular traits in childhood. **Circulation**. 121:23 (2010) 2557-2564.

FREEDMAN, D. S. et al - The relation of childhood BMI to adult adiposity: The Bogalusa heart study. **Pediatrics**. 115:1 (2005) 22-27.

GAILLARD, R.; et al. - Risk factors and consequences of maternal obesity and excessive weight gain during pregnancy. A population-based prospective cohort study. **Obesity** 10 (2013).

GALE, C. et al. - Maternal size in pregnancy and Body Composition in children. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism**. 92 (2007) 3904-3911.

GETAHUN, D., et al. - Changes in prepregnancy body mass index between the first and second pregnancies and risk of large-for-gestational-age birth. **Am J ObstetGynecol**. 196 (2007) 531–538.

GONÇALVES, C. V. et al. - Índice de massa corporal e ganho de peso gestacional como fatores preditores de complicações e do desfecho da gravidez. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 34:7 (Junho 2012) 304-9.

GRAVES, B. W. et al - Maternal body mass index, delivery route, and induction of labor in a midwifery caseload. **Journal of Midwifery and Women's Health**. 51:4 (2006) 254-259.

GUELINCKX, I.; et al. - Maternal obesity: Pregnancy complications, gestational weight gain and nutrition. **Obesity Reviews**. 9 (2008) 140-150.

HACKMON, R. et al - The impact of maternal age, body mass index and maternal weight gain on the glucose challenge test in pregnancy. **Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**. 20:3 (2007) 253-257.

HALES,C.N.; BARKER, D. J. - The thrifty phenotype hypothesis. **British Medical Bulletin**. 60 (2001) 5-20.

HENRIKESSEN, T. – Nutrition and pregnancy outcome. **Nutr Rev** 64 (2006) 19-21

HEUDE, B. et al- Pre-pregnancy body mass index and weight gain during pregnancy: relations with gestational diabetes and hypertension, and birth outcomes. **Matern Child Health J**. 16:2 (2012) 355–363.

HICKEY, C.A.; et al. – Prenatal weight gain patterns and birth weight among nonobese black and white women. **Obstet Gynecol**. 88 (1996) 490-496

HILSON, J. A.; RASMUSSEN, K. M.; KJOLHEDE, C. L. - Excessive weight gain during pregnancy is associated with earlier termination of breast-feeding among White women. **Journal of Nutrition**. 136:1 (2006) 140-146.

HINKLE, S.N.; SHARMA, A.J.; DIETZ, P.M.- Gestational weight gain in obese mothers and associations with fetal growth. **Am J Clin Nutr** 92 (2010) 644–51.

HOFMAN, P. L. et al - Premature birth and later insulin resistance. **New England Journal of Medicine**. 351:21 (2004) 2179-2186.

HOVI, P. et al - Glucose regulation in young adults with very low birth weight. **New England Journal of Medicine**. 356:20 (2007) 2053-2063.

HULL, H.; et al. - Impact of maternal body mass index on neonate birthweight and body composition. **Am J Obstet Gynecol**. 198:416 (2008) 1-6.

INSTITUTE OF MEDICINE (IOM) - Preterm Birth: Causes, Consequences, and Prevention. Washington, DC: The National Academies Press, 2007.

Instituto Nacional de Estatística (INE) – Estatísticas Demográficas, 2006.

IOTF – INTERNATIONAL OBESITY TASKFORCE. Obesity - The Global Epidemic. . [Em Linha]. IOTF, 2010. [Consult. 12 de Fev de 2013]. Disponível em: <http://www.iaso.org/iotf/obesity/obesitytheglobalepidemic/>

JAIN, N. J. et al - Maternal obesity: can pregnancy weight gain modify risk of selected adverse pregnancy outcomes? **American Journal of Perinatology**. 24:5 (2007) 291-298.

JOSEPH, K. S. et al - Changes in maternal characteristics and obstetric practice and recent increases in primary cesarean delivery. **Obstetrics and Gynecology**. 102:4 (2003) 791-800.

KABIRU, W.; RAYNOR, D. - Obstetric outcomes associated with increase in BMI category during pregnancy. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. 191:3 (2004) 928-932.

KAC, G.; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G. Ganho de peso gestacional e macrossomia em uma coorte de mães e filhos. **J Pediatr** 81 (2005) 47-53.

KAISER, L.; ALLEN, L.H. - Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. **J Am Diet Assoc** (2008) 108:553.

KALK, P.; et al. - IMPACT OF MATERNAL BODY MASS INDEX ON NEONATAL OUTCOME. **Eur J Med Res** 14 (2009) 216-222

KIEFFER, E. C. et al - Obesity and gestational diabetes among African-American women and Latinas in Detroit: implications for disparities in women's health. **Journal of the American Medical Women's Association**. 56:4 (2001) 181-187, 196.

KIEFFER, E. C. et al - The influence of maternal weight and glucose tolerance on infant birthweight in Latino mother-infant pairs. **American Journal of Public Health**. 96:12 (2006) 2201-2208.

KIEL, D. W. et al. – Gestational weight gain and pregnancy outcomes in obese women: how much is enough? **Obstetrics and Gynaecology**. 110 (2007) 752–8.

KING, J. C.; CASANUEVA, E. - Obesity in Pregnancy: Maternal and neonatal effects. **Perinatol Reprod Hum** 21:4 (2007) 210-217.

KNUDSEN, V. et al - Major Dietary patterns in pregnancy and fetal growth. **European Journal of Clinical Nutrition**. 62 (2008) 463-470.

KOO W. W.; WALTERS J. C.; E. M. HOCKMAN. Body composition in human infants at birth and postnatally. **Journal of Nutrition** 130:9 (2000) 2188-2194.

KRAMER, et al., - A New and Improved Population-Based Canadian Reference for Birth Weight for gestational age. **Pediatrics** 108 (2001)

LEE, W. et al - Fetal growth parameters and birth weight: their relationship to neonatal body composition. **Ultrasound Obstetrics & Gynecology**. 33 (2009) 441-446.

LEVIN, B. E. - Metabolic imprinting on genetically predisposed neural circuits perpetuates obesity. **Nutrition**. 16:10 (2000) 909-915.

LINDSAY C. A., A. J. THOMAS AND P. M. CATALANO.- The effect of smoking tobacco on neonatal body composition. **American Journal of Obstetrics and Gynecology** 177(5) (1997) 1124-1128.

LOOS, R.J.; et al.- Birth weight and body composition in young adult men—a prospective twin study. **Int J Obes Relat Metab Disord**. 25 (2001) 1537–45.

LUDWIG, D. S.; CURRIE, J. - The Relationship Between Pregnancy Weight Gain and Birth Weight: A Within Family Comparison. **Lancet**. 18; 376:9745 (September 2010) 984–990.

MANIOS, Y. et al - The effect of maternal obesity on initiation and duration of breast-feeding in Greece: the GENESIS study. **Public Health Nutrition**. (2008) 1-8.

MARGERISON, C. E.; REHKOPF, D.; ABRAMS, B. - Associations of maternal gestational weight gain with short- and long-term maternal and child health outcomes. **American Journal of Obstetrics and Gynaecology**. (2010).

MATHEWS, T. J.; MACDORMAN, M. F. - Infant mortality statistics from the 2004 period linked birth/infant death data set. **National Vital Statistics Reports**. 55:14 (2007) 1-32.

MAY, R. Prepregnancy weight, inappropriate gestational gain, and smoking: relation to birth weight. *Am J Hum Biol* 19 (2007) 305:3010

MELO, A.S.O. et al - Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer. *Rev Bras Epidemiol* 2007; 10(2): 249-57

MENACKER, F.; DECLERCQ, E.; MACDORMAN, M. F. - Cesarean delivery: background, trends, and epidemiology. **Seminars in Perinatology**. 30:5 (2006) 235-241.

MINISTÉRIO DA SAÚDE – Alto Comissariado da Saúde. Plano Nacional de Saúde 2004-2010 – Avaliação de Indicadores 2001-2006: Ganhos em Saúde. MS/ACS. Lisboa, 2007.

MURAKAMI, M. et al - Prepregnancy body mass index as an important predictor of perinatal outcomes in Japanese. **Archives of Gynecology and Obstetrics**. 271:4 (2005) 311-315.

NIELSON, J.N.; et al. – High gestational weight gain does not improve birth weight in a cohort of African American adolescents. **Am J Clin Nutr** 84 (2006) 183-189

NOHR, E.A.; et al. - Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. **Am J Clin Nutr** 87 (2008)1750–9.

OGDEN C. L., et al. - Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. **Journal of the American Medical Association**. 295:13 (2006) 1549-1555.

OKEN, E. - Maternal and child obesity: The causal link. **Obstetrics and Gynecology Clinics of North America**. 36:2 (2009) 361-377.

OKEN, E.; GILLMAN, M. W. - Fetal origins of obesity. **Obesity Research**. 11:4 (April 2003) 496-506.

OLSON, C. M.; STRAWDERMAN, M. S.; DENNISON, B. A. - Maternal weight gain during pregnancy and child weight at age 3 years. **Maternal and Child Health Journal**. 13:6 (2009) 839-846.

ONG KKL, et al. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. **BMJ** 320 (2000) 967-71.

PADILHA, P. C. et al. - Associação entre o estado nutricional pré-gestacional e a predição do risco de intercorrências gestacionais. **Rev Bras Ginecol Obstet**. 29:10 (2007) 511-8

PAIVA, S. et al - Obesidade e gravidez. **Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo**. 2 (2007) 7-10.

PEREIRA-DA-SILVA, L. - Alterações do crescimento fetal. In: Videira Amaral JM, ed. Tratado de Clínica Pediátrica (2008)1697-1704.

PEREIRA-DA-SILVA, L. et al. Antropometria no Recém-Nascido: Revisão e Perspectiva Actual. **Nestlé Nutrition Institute** (2007).

PEREIRA-DA-SILVA, L. et al.- Reducing discomfort while measuring crown-heel length in neonates. **Acta Paediatrica** 95 (2006) 742-6.

PI-SUNYER, F. X. - The obesity epidemic: pathophysiology and consequences of obesity. **Obesity Research**. 10 (December 2002) 97-104.

RASMUSSEN, K. M.; HILSON, J. A.; KJOLHEDE, C. L. - Obesity as a risk factor for failure to initiate and sustain lactation. **Advances in Experimental Medicine and Biology**. 503 (2002) 217-222.

RASMUSSEN, K. M.; YAKTINE, A. L. - Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. **Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines**. Institute of Medicine (2009).

REYNOLDS, R. M. et al. - Maternal BMI, Parity, and Pregnancy Weight Gain: Influences on Offspring Adiposity in Young Adulthood. *Endocrine Research*. **J Clin Endocrinol Metab**. 95:12 (2010) 5365–5369

ROSENBERG L. et al - A prospective study of the effect of childbearing on weight gain in African-American women. **Obesity Research**. 11:12 (2003) 1526-1535.

SALDANA, T. M. et al - The relationship between pregnancy weight gain and glucose tolerance status among black and white women in central North Carolina. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. 195:6 (2006) 1629-1635.

SEGHIERI, G. et al - Does parity increase insulin resistance during pregnancy? **Diabetic Medicine**. 22:11 (2005) 1574-1580.

SELIGMAN, L.C.; et al. - Obesity and gestational weight gain: cesarean delivery and labor complications. **Rev Saúde Pública**. 2006;40(3):457-65.)

SEWELL, et al. - Increased neonatal fat mass, not lean body mass, is associated with maternal obesity. **American Journal of Obstetrics and Gynecology** 195:4 (2006) 1100-1103.

SHAJARI, H. et al. - The effect of maternal age, gestational age and parity on the size of the newborn. **Acta Medica Iranica**, 44:6 (2006) 400-404.

SHERRAD, A. et al – Maternal anthropometric risk factors for caesarean delivery before or after onset of labour. **British Journal of Obstetrics and Gynaecology**. 114:9 (2007) 1088-1096.

SHIELDS, B.; et al. - Assessing newborn body composition using principal components analysis: differences in the determinants of fat and skeletal size. *BMC Pediatrics* (2006) 6:24.

SHRESHTA, I. et al – Correlation between Gestational Weight Gain and Birth Weight of the Infants. **Original Article Nepal Medical College Journal**. 12:2 (2010) 106-109.

SIEGA-RIZ, A. M. et al. – A systematic review of outcomes of maternal weight gain according to the Institute of Medicine recommendations: birthweight, fetal growth, and postpartum weight retention. **American Journal of Obstetrics and Gynaecology**. 201 (2009) 339-14.

SILVEIRA, M. F. et al - Aumento da prematuridade no Brasil: revisão de estudos de base populacional. **Revista de Saúde Pública**. 42:5 (2008) 957-64.

SILVERMAN, B.L.; et al. - Longterm effects of the intrauterine environment. **Diabetes Care**. 21 (1998) 142–9.

SOUSA, J.; PREVALÊNCIA DE OBESIDADE INFANTO-JUVENIL - Associação com os hábitos alimentares, actividade física e comportamentos sedentários dos adolescentes escolarizados de Portugal Continental. Lisboa: Escola Nacional de Saúde Pública. Universidade Nova de Lisboa, 2010. Dissertação elaborada no âmbito do Doutoramento em Saúde Pública – Especialização em Promoção da Saúde

STETTLER, N.; et al. - Early risk factors for increased adiposity. **Am J Clin Nutr**. 72 (2000) 378–83.

STOTLAND, N.E.; et al. – Gestacional weight gain and adverse neonatal outcome among term infants. **Obstet Gynecol** 108 (2006) 635-643

STREULING, I.; BEYERLEIN, A.; KRIES, R.V.- Can gestational weight gain be modified by increasing physical activity and diet counseling? A meta-analysis of interventional trials. **Am J Clin Nutr** 92 (2010) 678–87. Streuling, Beyerlein, Kries, 2010

STUEBE, A. M.; FORMAN, M. R.; MICHELS, K. B. - Maternal-recalled gestational weight gain, prepregnancy body mass index, and obesity in the daughter. **International Journal of Obesity**. 33:7 (2009) 743-752.

SZOSTAK-WEGIEREK D.; SZAMOTULSKA, K.; SZPONAR, L.- Influence of maternal nutrition on infant birthweight. **Ginekol Pol** 75 (2004) 692-8.

THORSDOTTIR, I. et al. - Weight gain in women of normal weight before pregnancy: complications in pregnancy or delivery and birth outcome. **Obstetrics and Gynecology**. 99:5 (2002) 799-806.

VENTURA, M.T.; GOMES, M.C. - Análise descritiva de parturientes e recém-nascidos na maternidade Hospital Dona Estefânia entre 2005 e 2008. **Acta Med Port** 23 (2010) 793-802

VICKERS, M. H.; CUPIDO, C. L.; GLUCKMAN, P. D. - Developmental programming of obesity and type 2 diabetes. **Fetal and Maternal Medicine Review**. 18:1 (2007) 1-23.

VILLAMOR, E.; SPAREN, P.; CNATTINGIUS, S. - Risk of oral clefts in relation to prepregnancy weight change and interpregnancy interval. **American Journal of Epidemiology**. 167:11 (2008) 1305-1311.

VISWANATHAN, M. et al - Outcomes of Maternal Weight Gain. **Agency for Healthcare Research and Qualit**. 168 (2008)

WATKINS, M. L. et al – Maternal obesity and risk for birth defects. **Pediatrics**. 111:5 (2003) 1152-1158.

WHITEMAN, V. E. et al. - Interpregnancy body mass index changes and risk of stillbirth. **Gynecologic and Obstetric Investigation**. 72:3 (2011) 192-5.

WILLIAMSON, C.S. – Nutrition in Pregnancy. **British Nutrition Foundation**. 31 (2006) 28:56

WOLFF, S., et al. - A randomized trial of the effects of dietary counseling on gestational weight gain and glucose metabolism in obese pregnant women. **Int J Obes**. 32 (2008) 495–501.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) - Regional Office for Europe- Prevalence of excess body weight and obesity in children and adolescents. Copenhagen: European Centre for Environment and Health, 2007

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) - The International Classification of adult underweight, overweight and obesity according to BMI. [Em linha] [Consult. 20 jan. 2013]. Disponível em: [http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro\\_3.html](http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html).

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. Geneva, 2006

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age: Methods and development. Geneva , 2007

WROTNIAK, B. H. et al. - Gestational weight gain and risk of overweight in the offspring at age 7 y in a multicenter, multiethnic cohort study. **American Journal of Clinical Nutrition**. 87:6 (2008) 1818-1824.

YAZDANI, S. et al - Effect of maternal body mass index on pregnancy outcome and newborn weight. **Bio Med Central Research Notes**. 5:34 (2012).

YU, Z. et al. - Pre-Pregnancy Body Mass Index in Relation to Infant Birth Weight and Offspring Overweight/Obesity: A Systematic Review and Meta-Analysis. **PLOS ONE** (2013)

ZHOU, W.; OLSEN, J. - Gestational weight gain as a predictor of birth and placenta weight according to pre-pregnancy body mass index. **Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica**. 76 (1997) 300 –7.

ZILKO, C. E.; REHKOPF, D.; ABRAMS, B. - Association of maternal gestational weight gain with short- and long-term maternal and child health outcomes. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**. 202:6 (2010).

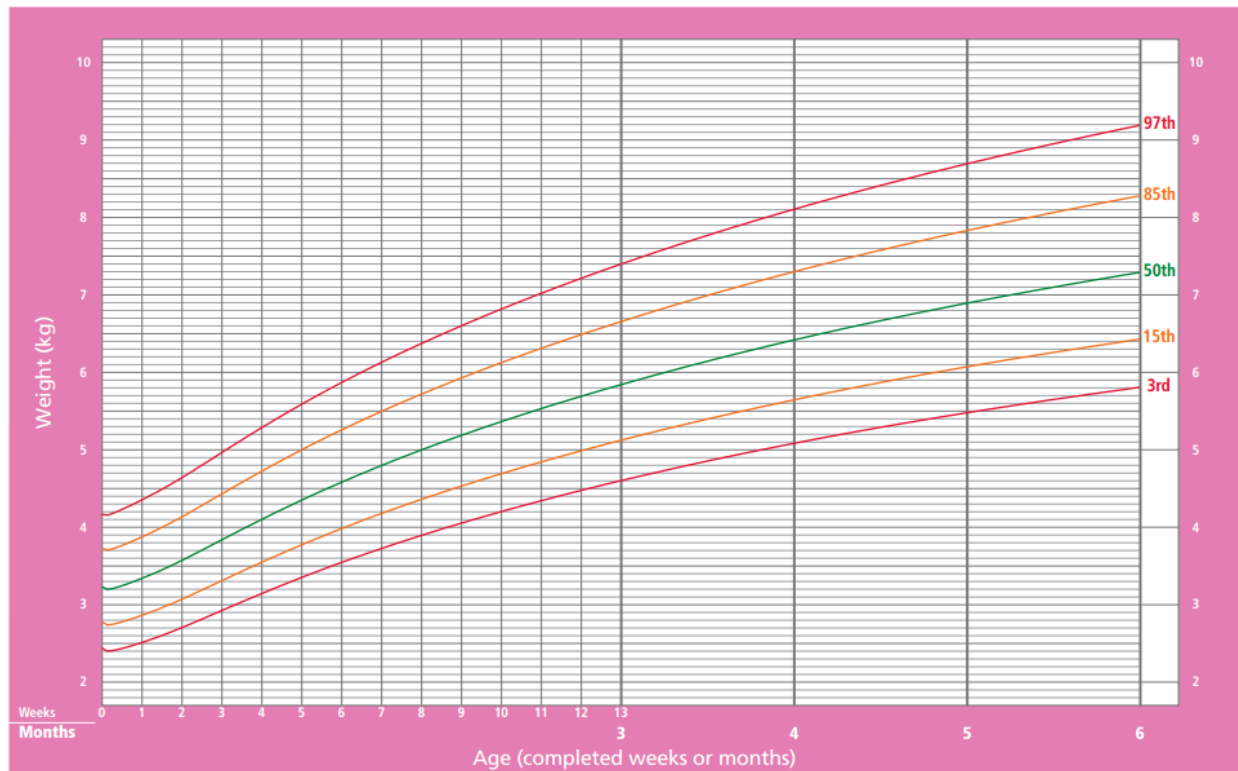
## Apêndices

### Apêndice 1 – Instrumento de recolha de dados

<b>Nome da mãe</b>		
<b>Idade</b>		
<b>Dados</b>		
<b>História Obstétrica</b>	Peso antes da gravidez (kg)	
	Paridade (Nº/Data)	_____ / _____
	HTA	N__ / S__ - Valor _____
	Pré-Eclampsia	N__ / S__
	Diabetes Mellitus	N__ / S__ Trat. _____
	Diabetes Gestacional	N__ / S__ Trat. _____
	Outras Doenças	
<b>Nascimento</b>	Tipo de parto	E__ / F__ / V__ / C__
	Gravidez	Única__ / Gemular __
	Género	M__ / F__
	Semanas de gestação	
	Índice de Apgar (5º minuto)	
<b>Antropometria - Mãe</b>	Peso actual (kg)	
	Ganho Ponderal	
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
<b>Antropometria - RN</b>	Peso ao nascer (g)	
	Comprimento (cm)	
	Perímetro Cefálico (cm)	

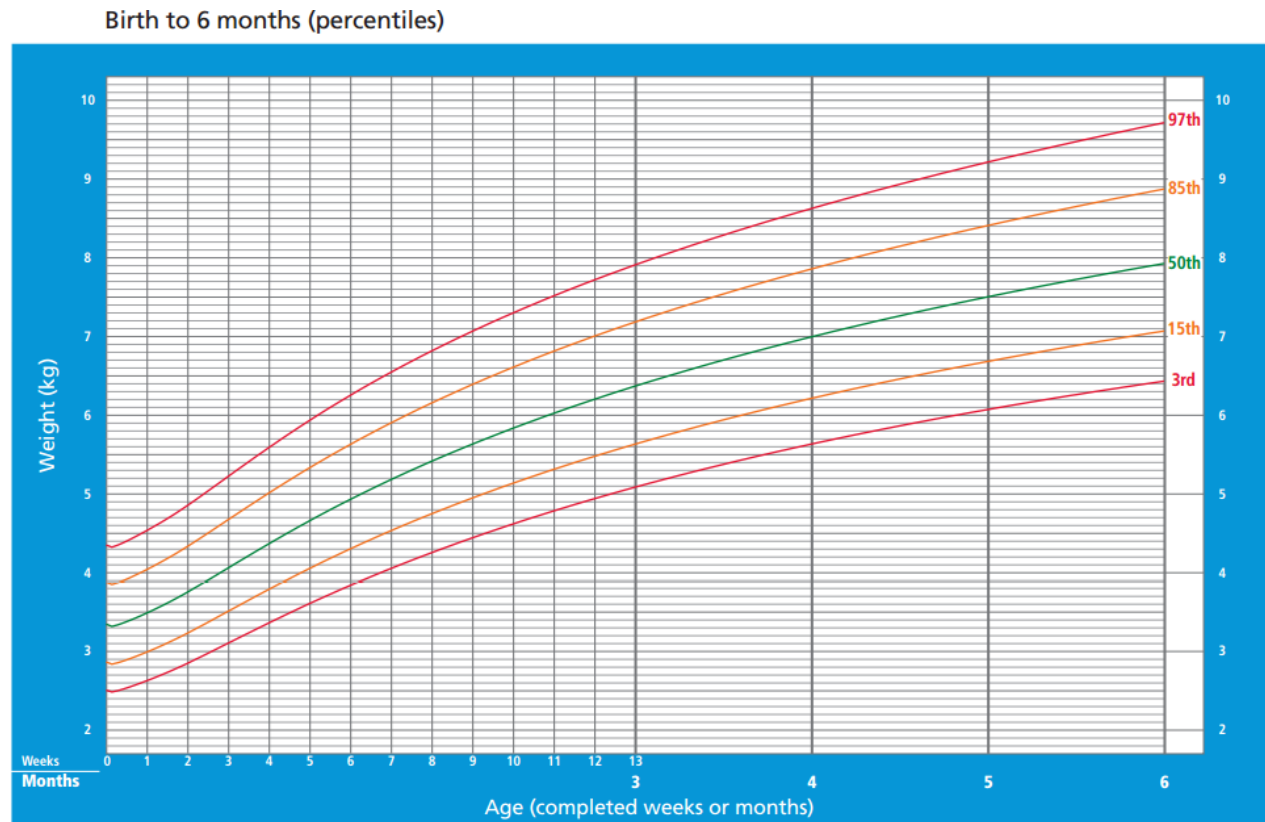
Anexo 1 – Percentil de peso para a idade, no género feminino

Birth to 6 months (percentiles)



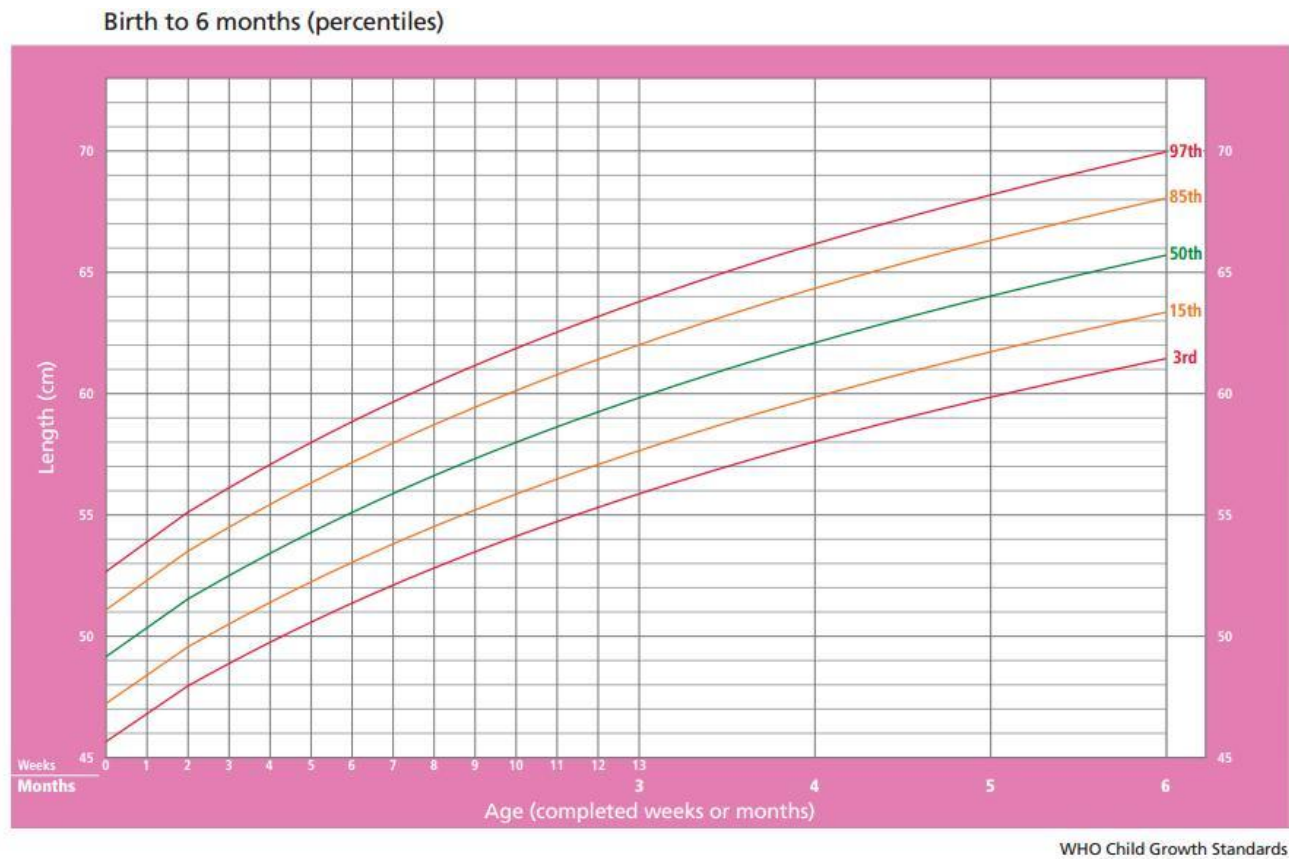
Fonte: WHO - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. 2006

Anexo 2 – Percentil de peso para a idade, no género masculino



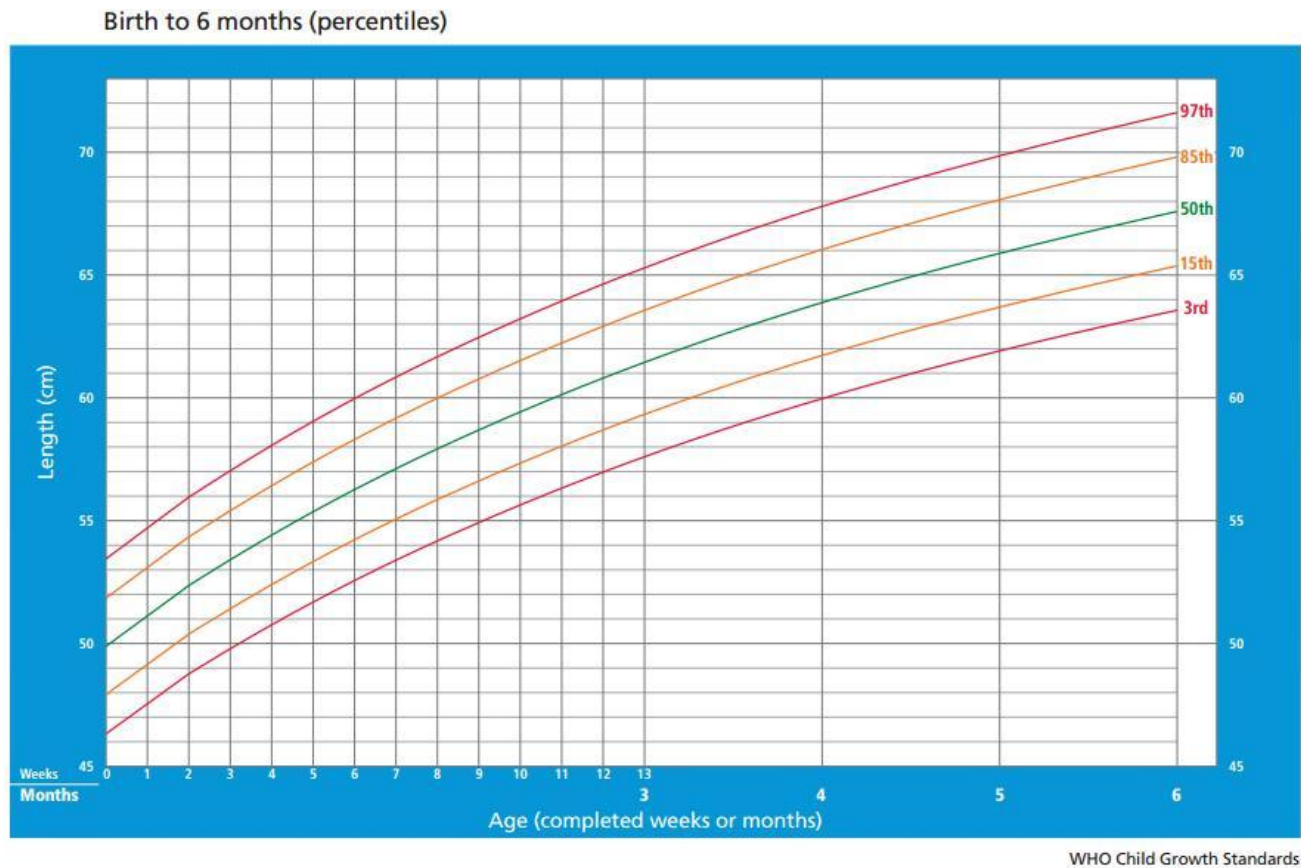
Fonte: WHO - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. 2006

Anexo 3 – Percentil de comprimento para a idade, no género feminino



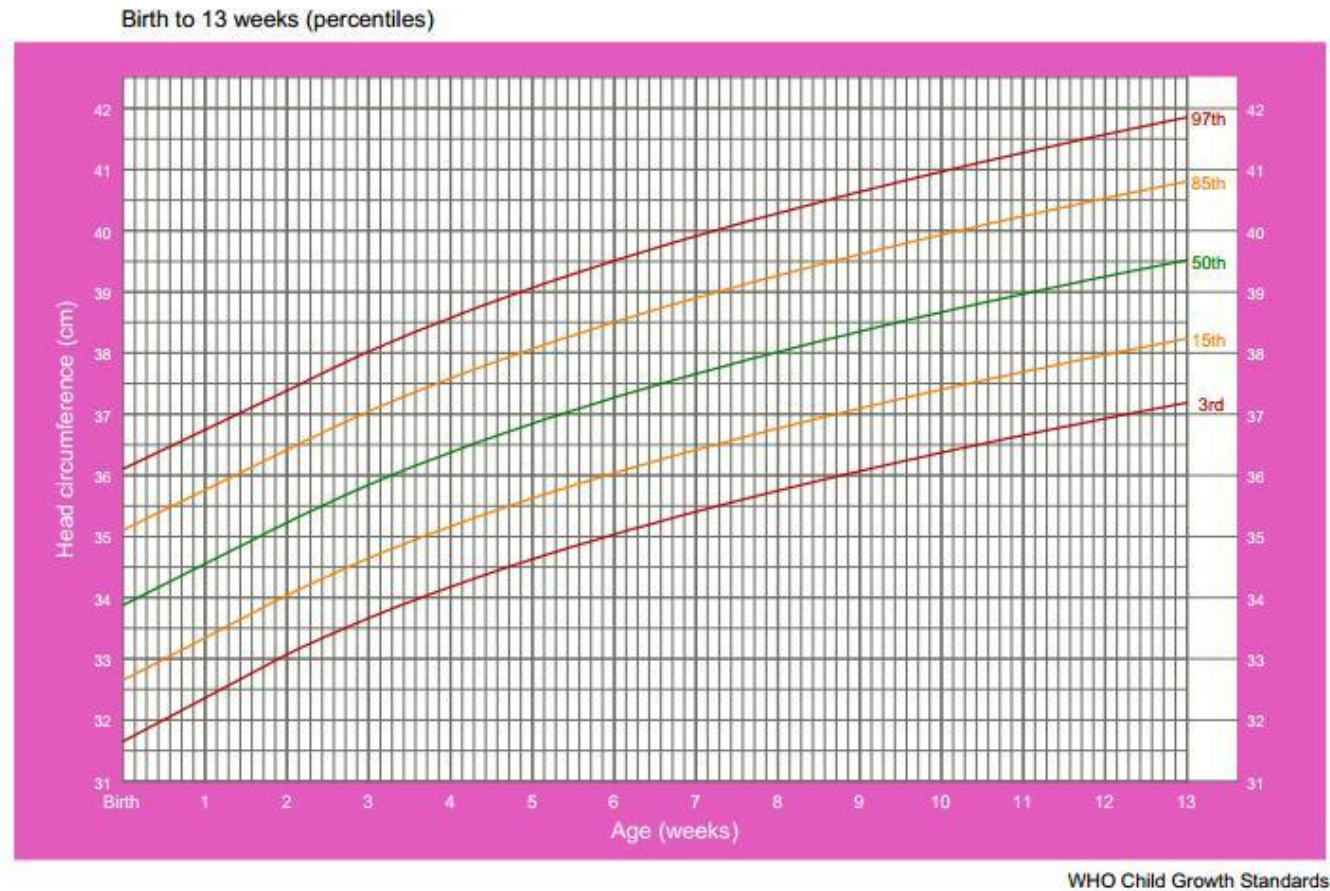
Fonte: WHO - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. 2006

Anexo 4 – Percentil de comprimento para a idade, no género masculino



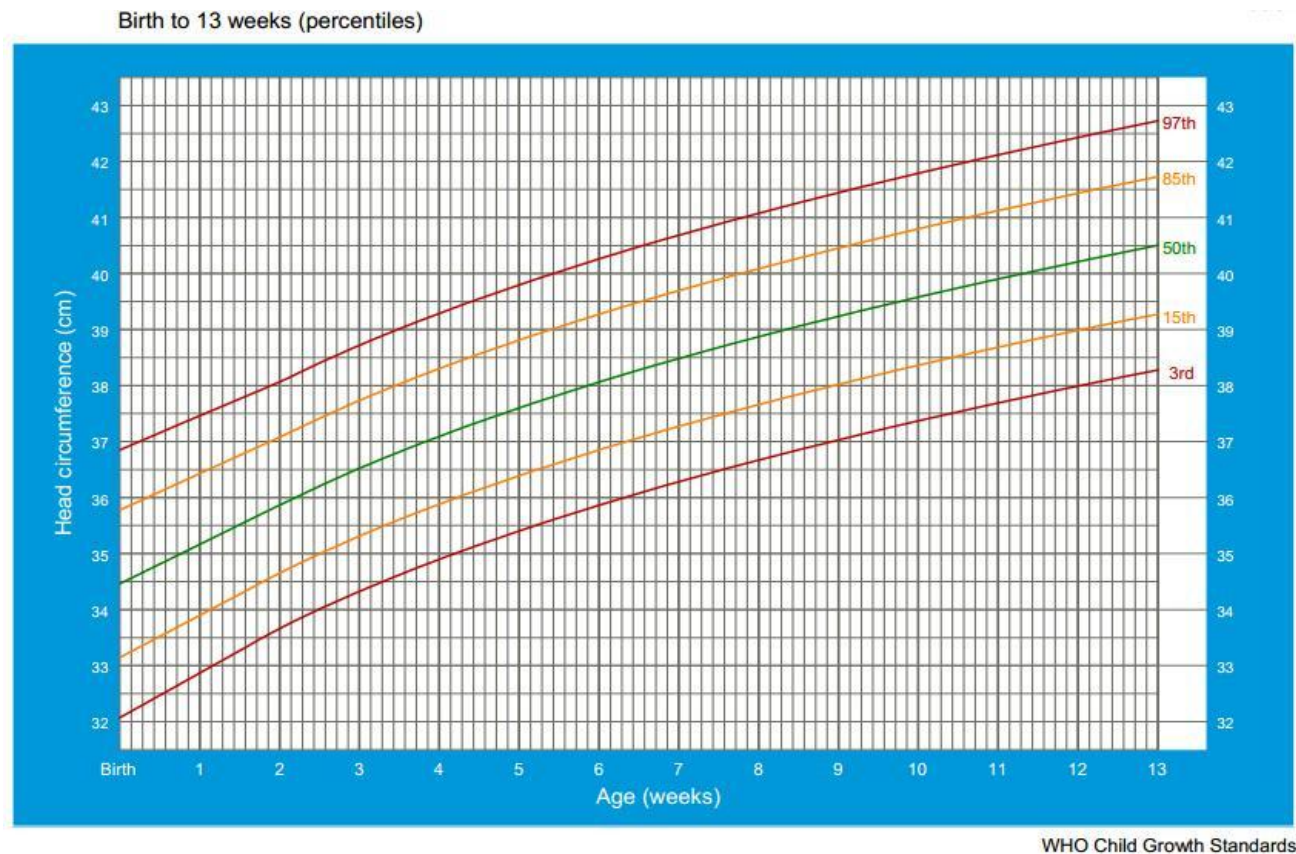
Fonte: WHO - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development. 2006

Anexo 5 – Percentil de perímetro cefálico para a idade, no género feminino



Fonte: WHO - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age: Methods and development. 2007

Anexo 6 – Percentil de perímetro cefálico para a idade, no género masculino



Fonte: WHO - Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards: Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age: Methods and development. 2007