



Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde  
Cardiologia e Ciências Cardiovasculares

ESTUDO DE COORTE EM GESTANTES ADOLESCENTES E ADULTAS JOVENS DE  
PASSO FUNDO: DESENVOLVIMENTO DE FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR

TESE DE DOUTORADO

Giovana Paula Bonfanti Donato

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Costa Fuchs

Porto Alegre, 2013

CIP - Catalogação na Publicação

Donato, Giovana Paula Bonfantti

Estudo de coorte em gestantes adolescentes e adultas jovens de Passo Fundo: desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular / Giovana Paula Bonfantti Donato. -- 2013.

128 f.

Orientadora: Sandra Costa Fuchs.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares, Porto Alegre, BR-RS, 2013.

1. Estudo de coorte. 2. Ganho de peso gestacional. 3. Obesidade oito anos após o parto. 4. Obesidade abdominal oito anos após o parto. 5. Hipertensão arterial após o parto. I. Fuchs, Sandra Costa, orient. II. Título.

À minha família, Paulo, Caroline e Bruno,  
pelo apoio e amor e,  
especialmente a meus pais,  
Nilce e Arnildo, a quem devo tudo o que sou.

## Agradecimentos

À minha orientadora, Professora Sandra Fuchs, pela dedicação na trajetória que percorremos em tantos anos, desde o mestrado. Exemplo de excelência, empenho e integridade em pesquisa, a quem agradeço imensamente os ensinamentos e o direcionamento para chegar ao final desta jornada.

À minha amiga e colega Wania Cechin, que me permitiu participar em conjunto neste projeto e dar continuidade ao estudo de coorte de mães e crianças de Passo Fundo, que iniciou com sua dissertação de mestrado. Agradeço muito a companhia, a confiança, e a amizade durante todo o estudo.

Ao diretor médico do HSVP, Dr. Rudah Jorge, mestre e amigo, figura paternal em nossas vidas, desde os primeiros anos de Medicina, incentivando e mostrando o caminho.

A todos os Professores e colegas ligados ao programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, Cardiologia e Ciências Cardiovasculares.

À toda equipe de pesquisa que tornou possível a realização deste projeto, os acadêmicos de Medicina, hoje colegas, Aline Barbosa, Bárbara Fior, Daiane Frosi, Fernanda Machado, Fernando Balestreri, Henrique Schmidt, Laisa Hahn, Marina Londero, Priscila Santini, Sílvia Lago e Taira Liel. Em especial, a José Carlos Tomiozzo Jr, que auxiliou de forma fundamental na confecção do banco de dados. À secretária e assistente de pesquisa Simone Conrad, pela dedicação e eficiência, e pelo trabalho exaustivo na busca das participantes do estudo.

Às mulheres e seus filhos, que aceitaram participar das avaliações, pela disponibilidade, o que tornou real este estudo.

Ao Hospital São Vicente de Paulo, nas dependências onde desenvolvemos a pesquisa, pelo auxílio financeiro.

À Faculdade de Medicina da Universidade de Passo Fundo (UPF), pelo estímulo para realização da pós-graduação.

Ao Hospital de Clínicas de Porto Alegre, pelo apoio ao projeto e por ser um local de grande incentivo à pesquisa clínica.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento e apoio à pesquisa.

## SUMÁRIO

Resumo.....	10
Abstract.....	12
Revisão da literatura.....	14
Introdução.....	14
1. Obesidade	
1.1. Definição.....	15
1.1.1. Índice de massa corporal.....	16
1.1.2. Obesidade abdominal.....	17
1.1.3. Circunferências corporais.....	18
1.2. Prevalência de sobrepeso e obesidade.....	20
2. Fatores de risco para obesidade	
2.1. Idade.....	21
2.2. Dieta.....	22
2.3. Tabagismo.....	24
2.4. Álcool.....	25
2.5. Atividade física.....	26
2.6. Outros fatores de risco.....	29
3. Associação de características reprodutivas com obesidade	
3.1. Gestação na adolescência.....	29
3.2. Ganho de peso gestacional.....	30
3.2.1. Definição.....	30
3.2.2. Aferição de ganho de peso na gestação.....	31

3.2.3. Recomendações para o ganho de peso gestacional.....	33
3.2.4. Ganho de peso na gestação durante a adolescência.....	34
3.2.5. Ganho de peso gestacional excessivo e IMC pré-gestacional.....	36
3.3. Intervalo interpartos e paridade.....	38
3.4. Retenção de peso.....	39
4. Fatores de risco cardiovascular	
4.1. Obesidade.....	41
4.2. Obesidade abdominal.....	42
4.3. Hipertensão arterial.....	43
Justificativa.....	46
Objetivos.....	47
Referências.....	48
Artigo 1. Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: mother assessment.....	67
Artigo 2. Ganho de peso gestacional: confiabilidade da informação oito anos após o parto em mulheres jovens.....	84
Artigo 3. Associação de características maternas com obesidade e obesidade abdominal em mulheres jovens: estudo de coorte.....	101
Artigo 4. Associação de características maternas com pressão arterial em uma coorte de mulheres jovens.....	115
Conclusões.....	128

## LISTA DE TABELAS E FIGURAS

### Revisão da literatura

Tabela 1: Classificação do IMC conforme a OMS.....	17
Tabela 2: Pontos de corte para circunferência da cintura e razão cintura-quadril para risco de complicações metabólicas em mulheres.....	19
Tabela 3: Classificação conforme o nível de atividade física segundo IPAQ, 2007.....	27
Tabela 4. Classificação conforme o nível de atividade física segundo MAQ.....	28
Tabela 5: Classificação do nível de atividade física conforme número de passos por dia.....	28
Figura 1: Componentes do aumento de peso segundo a idade gestacional.....	31
Tabela 6: Ganho de peso gestacional conforme IMC pré-gestacional – IOM, 1990.....	33
Tabela 7: Ganho de peso gestacional conforme IMC pré-gestacional - IOM, 2009.....	34
Tabela 8: Classificação da pressão arterial.....	43
<u>Artigo 1.</u> Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: mother assessment	
Figure 1.Flowchart of women of the cohort study from Passo Fundo .....	81
Table 1: Characteristics of women in the perinatal period (baseline).....	82
Table 2: Characteristics of women in the baseline and the follow-up according to the age at the baseline.....	83
<u>Artigo 2.</u> Ganho de peso gestacional: confiabilidade da informação oito anos após o parto em mulheres jovens	
Tabela 1: Distribuição de características das mulheres avaliadas na linha de base e no seguimento.....	96
Figura 1: Concordância entre ganho de peso gestacional estimado na linha de base e relatado no seguimento - Bland and Altman.....	97



Figura 2: Concordância entre ganho de peso gestacional estimado na linha de base e relatado no seguimento, conforme idade na linha de base – Correlação de Pearson.....	98
Tabela 2: Características da linha de base e seguimento associadas com subrelato do ganho de peso gestacional.....	99
Tabela 3: Características da linha de base e seguimento associadas com superrelato do ganho de peso gestacional.....	100
<u>Artigo 3.</u> Associação de características maternas com obesidade e obesidade abdominal em mulheres jovens: estudo de coorte	
Tabela 1: Características das mulheres na linha de base e no seguimento.....	111
Tabela 2: Associação entre características das mulheres na linha de base e medidas antropométricas no seguimento.....	112
Tabela 3: Associação entre características das mulheres na linha de base com medidas antropométricas no seguimento (RR IC95%).....	114
<u>Artigo 4.</u> Associação de características maternas com pressão arterial em uma coorte de mulheres jovens	
Tabela 1: Características das mulheres no período perinatal conforme idade na linha de base.....	125
Tabela 2: Associação entre características das mulheres na linha de base e pressão arterial no seguimento.....	126
Tabela 3: Associação entre características das mulheres na linha de base e pressão arterial no seguimento.(OR IC95%).....	127

## RESUMO

Introdução: estudos de longo prazo como os estudos de coorte têm especial interesse em saúde na avaliação de doenças não transmissíveis, como obesidade e hipertensão arterial. A avaliação de características em estágios precoces do desenvolvimento humano, como adolescência e início da vida adulta, que poderão exercer influência sobre desfechos futuros ainda tem dados escassos na literatura. Nesse sentido, a abordagem deste estudo permite avaliar características das populações em diferentes momentos da vida e compreender as possíveis relações de causalidade entre os fatores e os desfechos estudados. Poucos estudos têm dados longitudinais para o período que vai desde a adolescência até a vida adulta, ou coortes com gestantes adolescentes, abordando desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular.

Objetivos: descrever a metodologia empregada em um estudo perinatal na linha de base e no seguimento das mulheres oito anos após o parto. Avaliar a concordância e confiabilidade de informações sobre ganho de peso gestacional no seguimento, comparado à linha de base. Avaliar associação de características maternas com desfechos oito anos após o parto, como obesidade e hipertensão arterial.

Métodos: no estudo perinatal, foram avaliadas todas as mulheres com menos de 25 anos que tiveram parto nas quatro maternidades de Passo Fundo, RS, Brasil, entre julho e dezembro de 2001. Entre 12 e 36 horas após o parto, assistentes de pesquisa treinados fizeram entrevista e antropometria, aferindo peso, altura, circunferências do braço, cintura, quadril e coxa, pregas cutâneas tricípital, subescapular e suprailíaca. Foram calculados os índices de massa corporal (IMC) pré e pós-gestacional e ganho de peso gestacional (GPG). Em 2009-10, as mulheres foram reavaliadas com questionários, antropometria e aferida pressão arterial em quatro momentos. Foram avaliados peso, altura, circunferências do pescoço, braço, cintura e quadril. Foi calculado IMC atual. Subamostra utilizou podômetros para avaliar atividade física. Para análise, utilizou-se qui-quadrado, ANOVA, teste t pareado, Bland-Altman e coeficientes de correlação intraclasse e Pearson. Regressão de Poisson e regressão multinomial foram usadas para as análises multivariadas.

Resultados: no estudo perinatal, 661 mulheres foram avaliadas e 47,5% tinham entre 11 e 19 anos, 52,5% tinham de 20 a 24 anos e, aproximadamente, 60% eram primigestas. Cerca de 50% tinha renda inferior a meio salário mínimo e entre 5 e 8 anos de estudo. Em 2009-10, de 661 mulheres, 115 não residiam em Passo Fundo e 103 foram consideradas perdas, sendo reavaliadas 443 mulheres. As características das mulheres

que participaram do seguimento foram semelhantes às perdas. Ocorreu aumento de renda, escolaridade e paridade, com maior paridade entre as adultas. Além disso, aumentaram as prevalências de tabagismo e consumo de álcool, principalmente entre as mais jovens.

Concordância entre GPG estimado e relatado foi moderada (CCI: 0,71), mas houve valores extremos. Subrelato teve associação inversa com escolaridade, independente de idade. Mulheres com IMC inferior a 18,5 kg/m<sup>2</sup> na linha de base apresentaram prevalência cerca de duas vezes maior de superrelato, assim como mulheres obesas no seguimento superrelataram GPG três vezes mais, independente de idade e escolaridade. IMC pré-gestacional e GPG associaram-se com mais chance de obesidade geral e abdominal no seguimento. IMC pré-gestacional e GPG acima do recomendado também se associaram com razão cintura-altura. Sobrepeso ou obesidade pré-gestacional tiveram associação positiva com pré-hipertensão e hipertensão, de forma independente. Sobrepeso ou obesidade após a gestação mostraram as mesmas associações, mas com riscos de menor magnitude.

Conclusão: o presente estudo permite identificação do desenvolvimento de fatores de risco para morbidades ao longo da vida. Índice de massa corporal pré-gestacional e ganho de peso gestacional excessivo estão associados à obesidade geral e abdominal, além de pré-hipertensão e hipertensão oito anos após o parto.

Palavras-chaves: IMC pré-gestacional, ganho de peso gestacional, coorte de gestantes adolescentes, obesidade, hipertensão

## ABSTRACT

Introduction: long-term studies such as cohort studies has special interest in health in the evaluation of non-communicable diseases, such as obesity and hypertension. The evaluation of characteristics at early stages of human development , such as adolescence and early adulthood, that may influence future outcomes has still scarce data in the literature. This approach allows to evaluate characteristics of populations at different times of life and understand the possible causal relations between the factors and the outcomes studied. Few studies have longitudinal data for the period from adolescence to adulthood, or with pregnant adolescent cohorts, addressing the development of cardiovascular risk factors.

Objectives: To describe the methods used in a perinatal study at baseline and follow-up of women eight years after childbirth. To evaluate the agreement and reliability of information on gestational weight gain at follow-up compared to baseline. To evaluate the association of maternal characteristics with outcomes eight years after delivery, such as obesity and hypertension.

Methods: the perinatal study evaluated all women under 25 years old who gave birth in the four hospitals in Passo Fundo, RS, Brazil, between July and December 2001. Between 12 and 36 hours after birth, trained research assistants did an interview and anthropometry, checking weight, height, arm, waist, hip, and skinfolds (thigh, subscapular and suprailiac). We calculated pre- and post-gestational body mass index (BMI) and gestational weight gain (GWG). In 2009-10, women were reevaluated with questionnaires, anthropometry and blood pressure measured at four time points. We evaluated weight, height, circumferences of the neck, arm, waist and hip. Current BMI was calculated. Subsample used pedometers to assess physical activity. For analysis, we used chi-square, ANOVA, paired t test, Bland-Altman plots, and intraclass and Pearson correlation coefficients. Poisson regression and multinomial regression were used for multivariate analyzes.

Results: in the perinatal study, 661 women were assessed and 47.5% were between 11 and 19 years, 52.5% were 20-24 years and approximately 60% were primiparous. About 50% had incomes below half the minimum wage and between 5 and 8 years of schooling. In 2009-10, 661 women, 115 did not live in Passo Fundo and 103 were considered losses, 443 women being reassessed. The characteristics of the women who participated in the follow-up were similar to losses. There was an increase in education, income and parity, with greater parity among the adults. It has also increased the prevalence of smoking and

alcohol consumption, especially among young people. Agreement between estimated GWG and reported GWG was moderate (ICC: 0.71), but there were extreme values. Underreporting had an inverse association with education, regardless of age. Women with a BMI less than 18.5 kg/m<sup>2</sup> at baseline had a prevalence about twice higher overreporting, as well as obese women at the follow-up overestimated GWG three times more, regardless of age and education. Pre-pregnancy BMI and GWG were associated with more chance of general and abdominal obesity at follow-up. Pre-pregnancy BMI and GPG above recommended also associated with waist-to-height ratio. Overweight or obesity before pregnancy had a positive and independent association with prehypertension and hypertension. Overweight or obesity after pregnancy showed the same associations, but with risks of lesser magnitude.

Conclusion: this study allows identification of the development of risk factors for morbidity during the lifetime. Body mass index before pregnancy and excessive gestational weight gain are associated with general and abdominal obesity, and prehypertension and hypertension eight years after delivery.

Key words: prepregnancy BMI, gestational weight gain, pregnant adolescent cohort study, obesity, hypertension

## REVISÃO DA LITERATURA

### INTRODUÇÃO

A avaliação de características no período da adolescência ou no início da vida adulta permite acompanhar o desenvolvimento precoce de fatores de risco para morbidades na vida adulta. Os estudos de coorte permitem avaliação das populações em diferentes momentos da vida ao longo do tempo, com possibilidade de entendimento das associações entre fatores e desfechos estudados. Há poucos estudos com dados longitudinais desde a adolescência até a vida adulta, ou coortes com gestantes adolescentes, abordando desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular.

Decidiu-se investigar uma coorte de mulheres que foram gestantes adolescentes e adultas jovens, avaliadas previamente em estudo transversal realizado na cidade de Passo Fundo, em 2001. Na ocasião, os recém-nascidos e as mães foram avaliados no período puerperal imediato, verificando as repercussões biológicas da gestação precoce sobre o recém-nascido.

Em 2009-10, 443 mulheres foram revisitadas e participaram da Coorte de Mulheres de Passo Fundo. Este estudo investigou a associação de características maternas com desfechos oito anos após a gestação índice, avaliando a manifestação precoce de fatores de risco para doenças cardiovasculares na vida adulta, como obesidade e hipertensão arterial.

## 1. OBESIDADE

A obesidade é uma condição complexa, com múltiplos fatores causais,<sup>(1)</sup> associada a riscos à saúde, como doença arterial coronariana, hipertensão arterial e diabetes mellitus, além de diversos tipos de câncer e elevadas taxas de mortalidade.<sup>(1,2,3,4)</sup> Além das morbidades associadas, indivíduos obesos são objeto de estigma e discriminação social, o que afeta negativamente a capacidade funcional, a qualidade e a expectativa de vida.<sup>(5,6,7)</sup>

A obesidade é considerada uma doença<sup>(8)</sup> e acomete crianças e adolescentes,<sup>(9)</sup> adultos<sup>(10)</sup> e gestantes.<sup>(11)</sup> A prevalência de excesso de peso está em elevação, uma vez que a sociedade tem apresentado mudanças de comportamento, relacionadas à disponibilidade de ambientes que promovem o exagero na ingestão alimentar, o consumo de alimentos não saudáveis e a inatividade física.<sup>(12)</sup>

Os custos relacionados ao excesso de peso são cada vez maiores, estimando-se que 75 bilhões de dólares gastos em saúde pública nos Estados Unidos em 2003, foram atribuíveis à obesidade.<sup>(13)</sup> O aumento de despesas médicas motivou avaliações nos setores público e privado, observando-se que o custo com obesidade no ano de 2009 foi estimado em 147 bilhões de dólares.<sup>(14)</sup> No Brasil, os custos de hospitalização por doenças associadas ao sobrepeso e obesidade foram avaliados em um estudo com base no Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS). Os custos representaram 3% dos custos totais de hospitalização em homens e 6% nas mulheres, dados similares aos países desenvolvidos.<sup>(15)</sup>

### 1.1. Definição

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define obesidade pelo acúmulo anormal ou excessivo de gordura que pode ser prejudicial à saúde.<sup>(16)</sup> A simplicidade da definição não representa a complexidade de sua etiologia multifatorial, que varia de causas geneticamente determinadas a rotas metabólicas permeadas por exposições ambientais, com influência crescente sobre o estilo de vida na atualidade. A definição é operacionalizada através de métodos indiretos que estimam o excesso a partir da aferição de segmentos corporais, ou de relações entre diferentes medidas, gerando indicadores. A comparação de medidas ou indicadores com valores de referência permite delimitar o excesso.

### 1.1.1. Índice de Massa Corporal

O indicador mais frequentemente utilizado para detectar níveis de acúmulo excessivo de peso corporal baseia-se na medida de peso, em quilogramas, levando em conta a altura em que o peso está distribuído, mas utilizando o quadrado da altura, em metros. O índice de massa corporal (IMC,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) permite a comparação do excesso de peso entre populações e na mesma população ao longo do tempo. Aferições padronizadas de peso e altura <sup>(17,18)</sup> constituem os requisitos, que podem ser obtidos através de medidas diretas, ou mesmo por informações dos participantes. A facilidade de sua aplicação é exemplificada pela realização de medidas domiciliares em estudos epidemiológicos populacionais. Através do IMC podem ser avaliados os riscos de desenvolver hipertensão, diabetes mellitus e doença arterial coronariana.<sup>(2,10,19)</sup>

Os pontos de corte para indicar anormalidade baseiam-se em estudos que avaliaram o IMC contra desfechos clínicos relevantes em estudos de morbimortalidade. A padronização dos pontos de corte, realizada pela OMS,<sup>(20)</sup> data de muitos anos, mas houve a criação de alguns valores intermediários. A Tabela 1 apresenta os pontos de corte principais e as variações que permitem discriminar a evolução dentro da mesma categoria do IMC. Em indivíduos adultos, após cessado o crescimento, é possível caracterizar se o peso excessivo está mais próximo da normalidade ou da categoria seguinte de obesidade. Por exemplo, um indivíduo com 1,60 m de altura e 64 kg apresenta IMC de sobrepeso ( $25,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) e seria classificado nessa mesma categoria caso tivesse 76 kg de peso corporal ( $\text{IMC} = 29,7 \text{ kg}/\text{m}^2$ ). Com os pontos adicionais, o ganho de peso ascendente levaria à troca de categoria de IMC com 70,3 kg. Nesse mesmo exemplo, a monitorização do ganho de peso permitiria detectar dois níveis de ganho de peso, 6,3 kg e 12,0 kg, ainda na mesma categoria de sobrepeso.

As críticas ao IMC são delimitadas à insensibilidade para discriminar o conteúdo excedente, musculatura ou tecido adiposo, sendo, em muitos contextos, substituído por outras medidas indiretas de deposição localizada de gordura.<sup>(21,22)</sup>



Tabela 1. Classificação do índice de massa corporal segundo critérios da Organização Mundial da Saúde

Classificação	Pontos de corte de IMC (kg/m <sup>2</sup> )	
	Principais	Adicionais
Magreza	<18,5	
Grave		<16,00
Moderada		16,00 - 16,99
Leve		17,00 - 18,49
Normal	18,5 - 24,9	18,50 - 22,99 23,00 - 24,99
Sobrepeso	25,0 - 29,9	
Pré-obesidade		25,00 - 27,49 27,50 - 29,99
Obesidade	≥ 30,0	
Obesidade classe I	30,0 - 34,9	30,00 - 32,49 32,50 - 34,99
Obesidade classe II	35,0 - 39,9	35,00 - 37,49 37,50 - 39,99
Obesidade classe III	≥40,0	

### 1.1.2. Obesidade abdominal

A distribuição de gordura corporal associada a risco foi descrita como obesidade central, inicialmente caracterizada como "em forma de maçã" ou obesidade andróide, em que o acúmulo de gordura ocorre principalmente em depósitos intra-abdominais e na região superior do tórax. Contrapõe-se à obesidade periférica (tipo ginóide ou "em forma de pera"), pois há acúmulo de tecido adiposo subcutâneo na região gluteofemoral.<sup>(23)</sup> Apenas um terço da gordura corporal total está localizada na região abdominal e cerca de 10% é intra-abdominal, em depósitos que incluem omento, regiões mesentérica e perirrenal.<sup>(24)</sup> A deposição de gordura corporal na região abdominal tem sido associada ao acúmulo de gordura visceral, depositada em torno dos órgãos internos como fígado e rins. O acúmulo de tecido adiposo na região abdominal é fortemente associado à resistência insulínica, dislipidemia e um estado inflamatório sistêmico<sup>(25)</sup> que desempenham papel fundamental

na patogênese da doença cardiovascular (DCV) <sup>(26)</sup> e doenças metabólicas como diabetes. <sup>(27)</sup>

O desequilíbrio sustentado entre a ingestão calórica excessiva e o dispêndio de energia gera aumento do número e tamanho dos adipócitos, célula constituinte do tecido adiposo, juntamente com células endoteliais, progenitoras, pré-adipócitos, macrófagos, neutrófilos e linfócitos. <sup>(24)</sup> Além do aumento da massa de tecido adiposo, suas funções metabólicas e endócrinas, bem como a localização contribuem para o desenvolvimento de resistência à insulina e diabetes mellitus. O tecido adiposo branco é um órgão endócrino, responsável pela secreção de adipocinas, citocinas e pela produção de metabólitos (ácidos graxos livres), armazenando energia em excesso, sob a forma de triglicerídeos. Ele não constitui um tecido único, pois apresenta perfil metabólico diferente, conforme a localização. <sup>(24)</sup> O tecido adiposo marrom possui função metabólica de oxidação lipídica primariamente destinado a produzir calor. <sup>(28)</sup> Além de outros locais, há depósitos de tecido adiposo marrom no pescoço e ombros. <sup>(29)</sup>

A associação de gordura abdominal com desfechos cardiovasculares foi reconhecida pela OMS, <sup>(30)</sup> salientando a necessidade de outros indicadores para detectar indivíduos em risco. Além da variação biológica nos depósitos de gordura corporal e a imprecisão em sua aferição, medidas que refletem a adiposidade abdominal, como circunferência da cintura, razão cintura-quadril e razão cintura-altura têm sido sugeridas. Em alguns estudos, são superiores ao IMC na predição de risco cardiovascular. <sup>(31)</sup>

#### 1.1.2. Circunferências corporais

A circunferência da cintura é um indicador indireto de gordura, sendo um método simples de aferição, padronizado e facilmente aplicável para caracterizar obesidade abdominal. <sup>(32,33)</sup> A medida da circunferência da cintura constitui-se em um indicador de gordura visceral e é menos influenciada pela variação da massa magra se comparada ao IMC. <sup>(34)</sup>

Considerando-se a simplicidade e alta reprodutibilidade de sua aferição, <sup>(35)</sup> a circunferência da cintura pode fazer parte da rotina de avaliação antropométrica tanto quanto o IMC, além de detectar a deposição de gordura abdominal. <sup>(36)</sup> Da mesma forma,

a medida do quadril é facilmente executável, sendo associada à medida da cintura para cálculo da razão cintura-quadril.

A circunferência da cintura aferida no ponto médio, entre o rebordo costal e a crista ilíaca, é a mais frequentemente recomendada.<sup>(32,33)</sup> Contudo, revisão sistemática de 120 estudos indicou que o protocolo utilizado para aferição não influenciou a associação entre circunferência da cintura e doença cardiovascular, diabetes mellitus ou mortalidade.<sup>(37)</sup> O protocolo da Organização Mundial da Saúde para aferição da circunferência do quadril indica que a aferição deve ser feita no local de maior protuberância glútea, mantendo a fita em um plano horizontal paralelo ao chão.<sup>(33)</sup> Para ambas as medidas, cintura e quadril, o indivíduo deve estar com os pés paralelos, peso, uniformemente, distribuído e usando roupas leves. As aferições devem ser feitas em duplicata, e pode haver variação máxima de um centímetro entre os aferidores, sendo a média calculada. Diferença superior a um centímetro demanda repetição de ambas as medidas.<sup>(33)</sup> A circunferência da cintura e a razão cintura-quadril estão relacionadas a risco aumentado de mortalidade por todas as causas, em indivíduos adultos, independentemente do IMC.<sup>(38,39)</sup> Achados de outros estudos, incluindo dados provenientes de quatro coortes inglesas, com mais de 10.000 adultos, mostraram que o IMC apresentou forte correlação com circunferência da cintura e razão cintura-quadril e que todas as aferições antropométricas apresentaram associação com risco cardiovascular de magnitude semelhante.<sup>(31,40)</sup>

Os pontos de corte da circunferência da cintura e razão-cintura quadril identificados com risco de complicações metabólicas em indivíduos caucasianos estão apresentados na Tabela 2.<sup>(33)</sup>

Tabela 2. Pontos de corte para circunferência da cintura e razão cintura-quadril para risco de complicações metabólicas em mulheres

Indicador	Pontos de corte	Risco de complicações metabólicas
Circunferência da cintura (cm)	>80,0	Aumentado
Circunferência da cintura (cm)	>88,0	Muito aumentado
Razão cintura-quadril	≥0,85	Muito aumentado

Outros índices têm sido propostos como, por exemplo, a razão cintura-altura, outra medida de distribuição de gordura corporal, sendo proposto o ponto de corte de 0,5 para

detectar risco cardiovascular e diabetes em ambos os sexos.<sup>(41)</sup> Metanálise avaliando 31 estudos, envolvendo mais de 300.000 adultos de ambos os sexos e de várias etnias, identificou que razão cintura-altura foi superior ao IMC e à circunferência da cintura na detecção de risco metabólico e cardiovascular.<sup>(42)</sup> Os mecanismos que explicam a superioridade das medidas de obesidade abdominal sobre o IMC na predição de risco cardiometabólico estão relacionados com as atividades metabólica e inflamatória dos depósitos de gordura visceral na cavidade abdominal, se comparados a depósitos em outros locais, como por exemplo, na região gluteofemoral.<sup>(43)</sup> A altura parece ter associação inversa com morbidade cardiometabólica, mas seu efeito independente ainda precisa ser melhor avaliado.

## 1.2. Prevalência de sobrepeso e obesidade

A prevalência mundial de obesidade quase dobrou entre 1980 e 2008, atingindo proporções epidêmicas, com aproximadamente 2,6 milhões de óbitos a cada ano, resultantes do excesso de peso.<sup>(44)</sup> Na atualidade, meio bilhão de indivíduos (12% da população mundial) são obesos, sendo as taxas mais elevadas observadas na região das Américas (26% dos adultos), e as menores, na região do sudeste da Ásia (3%).<sup>(45)</sup>

Há décadas, a obesidade foi associada ao desenvolvimento e países de alta renda apresentavam maior prevalência,<sup>(45)</sup> mas, atualmente, também é prevalente em países de baixa e média renda. Em todas as partes do mundo, mulheres têm mais riscos de tornarem-se obesas em comparação aos homens,<sup>(45)</sup> embora a obesidade ocorra em todas as idades e etnias.<sup>(46)</sup> As tendências na prevalência de obesidade em indivíduos adultos foram avaliadas em análise sistemática de inquéritos de saúde e estudos epidemiológicos realizados em 199 países, através do IMC. Entre 1980 e 2008, o IMC aumentou em média 0,5 kg/m<sup>2</sup> por década, nas mulheres.<sup>(47)</sup> Nos países em desenvolvimento, a obesidade tem aumentado de forma crescente em regiões onde, anteriormente, os padrões de doença eram vinculados à desnutrição e às doenças infecciosas. A África é um continente onde as prevalências de obesidade variam de 18 até 80%, conforme diferenças étnicas e culturais.<sup>(48)</sup>

Estimativas, em 2008, apontam que mais de 50% dos homens e mulheres na Região Européia da OMS estavam com sobrepeso e cerca de 23% das mulheres adultas eram obesas. Com base em estimativas mais recentes nos países da União Européia, as

prevalências de sobrepeso e obesidade em adultos variaram respectivamente, entre 30-70% e 10-30%.<sup>(45)</sup> Nos Estados Unidos, o inquérito nacional sobre saúde e nutrição (*National Health And Nutrition Examination Survey; NHANES*) baseia-se na aferição de peso e altura dos participantes para estimar as prevalências de sobrepeso e obesidade. Entre 1980 e 2004, a prevalência de obesidade aumentou cerca de duas vezes. Considerando-se em conjunto sobrepeso e obesidade, os dados do *NHANES* indicaram que 64,5% da população adulta americana apresentava excesso de peso em 1999-2000. Mais de um terço dos adultos americanos estavam obesos em 2005-2006, com 35% de obesidade em mulheres.<sup>(46,49)</sup> Após esse período, relativa estabilidade tem sido observada, embora futuras mudanças não possam ser descartadas, permanecendo a prevalência em 64% de sobrepeso e 36% de obesidade em mulheres adultas.<sup>(10,50)</sup>

No Brasil, houve um declínio marcante da desnutrição e aumento do excesso de peso nas últimas décadas.<sup>(51)</sup> Essa inversão que também ocorreu em outros países em desenvolvimento fez com que a obesidade passasse a ser um problema de saúde pública. Entre os adolescentes, o aumento de peso foi contínuo nos últimos 34 anos e em meninas, o sobrepeso passou de 7,6% (1974-75) para 19,4% (2008-09). No mesmo período, em mulheres adultas, a prevalência de sobrepeso aumentou de 29 para 48%, enquanto a obesidade aumentou duas vezes, de 8 para 17%.<sup>(51)</sup> Nesse panorama, destaca-se a região sul que apresentou maior prevalência de obesidade em mulheres (19,6%).<sup>(51)</sup> Estudo transversal realizado na cidade de Pelotas, com 2.448 indivíduos adultos, indicou taxas ainda maiores, 26,1% de obesidade e prevalência de 29,1%, quando analisadas apenas as mulheres.<sup>(52)</sup>

## 2. FATORES DE RISCO PARA OBESIDADE

### 2.1. Idade

O excesso de peso acomete indivíduos de todas as idades, ocorrendo tanto em crianças e adolescentes<sup>(9)</sup> como em adultos.<sup>(10)</sup> Em análise de dados do *NHANES* para adolescentes americanos, em 2007-2008, 12,6% dos indivíduos com 12 a 19 anos apresentavam obesidade.<sup>(9)</sup> Dados nacionais mais recentes sobre prevalência de obesidade nos Estados Unidos mostraram que quase 17% das crianças e adolescentes eram obesos em 2009-2010.<sup>(50)</sup> Crianças e adolescentes com excesso de peso apresentam maior probabilidade de continuarem obesos na vida adulta, acarretando maior morbidade e mortalidade.<sup>(53,54)</sup> Estudo que agregou dados de quatro coortes da

Finlândia, com 6.000 crianças e adolescentes, com média de idade de 11 anos, observou que sobrepeso e obesidade na infância tiveram associação positiva com obesidade na vida adulta e risco aproximadamente duas vezes maior de desfechos adversos como diabetes mellitus, hipertensão e elevação dos níveis de triglicerídeos ( $P < 0,001$ ).<sup>(55)</sup>

Durante a vida adulta, o índice de massa corporal aumenta com a idade, havendo redução progressiva da massa magra, geralmente decorrente de diminuição do gasto energético basal, sedentarismo e aumento na ingestão alimentar. Avaliando dados do *NHANES* para outras faixas etárias, em 2007-2008, a média de IMC para mulheres entre 20 e 39 anos foi  $26,5 \text{ kg/m}^2$  e para as de 40 a 59 anos, aumentou um ponto, para  $27,7 \text{ kg/m}^2$ .<sup>(10)</sup> Em 2009-2010, o grupo de mulheres jovens, com 20 a 39 anos, apresentou prevalência de obesidade de 32% e taxas ainda maiores entre mulheres idosas, mas a prevalência de obesidade não se associou com idade entre os homens.<sup>(50)</sup> Em mulheres brasileiras, sobrepeso e obesidade aumentaram na faixa etária entre 55 e 64 anos, declinando a partir dessa idade.<sup>(51)</sup>

## 2.2. Dieta

As mudanças nos hábitos alimentares e nos níveis de atividade física nas populações têm sido, progressivamente, implementadas em países que sofreram a transição nutricional, com substituição da desnutrição pelo excesso de peso em muitas regiões do mundo.<sup>(45)</sup> Embora a obesidade seja o resultado de uma complexidade de fatores, sua prevalência é influenciada por fatores ambientais e comportamentais. Alimentos altamente processados, com alto teor de gordura e açúcares, são adquiridos a baixo custo e estão amplamente disponíveis. Além disso, o tamanho das porções dos alimentos aumentou e a urbanização contribuiu para que as pessoas se alimentem fora de casa com mais frequência.

Revisão sistemática de 30 estudos sobre ingestão de refrigerantes identificou associação positiva do alto consumo de refrigerantes ( $>1$  / semana) com ganho de peso e obesidade, tanto em crianças, como em indivíduos adultos.<sup>(56)</sup> Além de alta concentração de açúcares nessas bebidas, o ganho de peso ocorreu porque há menor saciedade com o consumo de alimentos líquidos e, em refeições subsequentes, o indivíduo ingere mais calorias, para haver uma compensação de energia.

Um estudo com 1879 indivíduos adultos avaliou a associação de consumo de arroz branco com síndrome metabólica. Um aumento de porções diárias de arroz branco foi positivamente associado com pressão arterial sistólica, triglicérides e glicemia de jejum e inversamente associado a HDL-colesterol ( $P < 0,01$ ).<sup>(57)</sup> Metanálise avaliou a associação de consumo de arroz branco com risco de diabetes tipo 2, com mais de 300.000 participantes. Alto consumo de arroz branco foi associado com risco, significativamente, elevado de diabetes tipo 2, inclusive sendo observado um efeito dose-resposta.<sup>(58)</sup>

Com base no aumento das prevalências de obesidade e os riscos associados, no final da década de 70, as recomendações dietéticas nos Estados Unidos foram direcionadas para a redução de doença cardiovascular, uma vez que essa condição se tornou a principal causa de morbidade e mortalidade.<sup>(59)</sup> Nesse contexto, a gordura surgiu como o elemento mais prejudicial da dieta e os lipídeos séricos foram estabelecidos como fator de risco para doença cardiovascular e obesidade.<sup>(60)</sup> Com o objetivo de reduzir as taxas de excesso de peso, as recomendações reforçaram a redução no consumo de gorduras e aumento de frutas e vegetais. Em função disso, foi elaborado um programa nacional multicêntrico - *5 A Day for Better Health Program* -<sup>(61,62)</sup> que incentivava os americanos para o incremento de frutas e vegetais de diferentes cores para cinco ou mais porções ao dia.<sup>(63)</sup> Essa dieta rica em frutas e vegetais não só reduz o risco de aumentar o peso,<sup>(64)</sup> como também de várias doenças crônicas, incluindo alguns tipos de câncer e doença cardiovascular. O programa Five a Day mudou o panorama alimentar em muitas comunidades americanas, promovendo acesso a frutas e vegetais e tendo como alvo indivíduos de todas as idades, de modo a envolver escolas, indústrias e restaurantes.<sup>(65)</sup>

Um estudo de coorte com quase 400.000 participantes adultos de 10 países da Europa observou que não houve mudança de peso em cinco anos, em indivíduos que consumiam mais de 100 gramas/dia de frutas e vegetais, ajustando-se para ingestão total de energia, escolaridade, tabagismo, álcool e atividade física.<sup>(66)</sup>

No Brasil, a elaboração de recomendações alimentares é recente, com iniciativas do Ministério da Saúde, que elaborou guias sobre alimentação saudável.<sup>(67,68)</sup> As recomendações americanas e brasileiras são similares em vários aspectos, como o consumo de alimentação variada, recomendações de consumo reduzido de sal e aumentado de laticínios e ênfase na prática de atividade física.<sup>(59,69)</sup> Porém, as recomendações brasileiras são mais específicas em relação ao consumo de açúcares,

reduzindo a não mais de 10% do consumo energético total diário, seguindo normas da OMS <sup>(70)</sup> e a ingestão de gorduras também é inferior ao protocolo americano.

### 2.3. Tabagismo

Os mecanismos pelos quais o fumo diminui o peso corporal são complexos e parcialmente compreendidos. A maior parte dos efeitos do fumo sobre o peso corporal são mediados pela nicotina, apesar do efeito de fumar um cigarro reduzir a vontade de comer, resultando em redução do consumo alimentar.<sup>(71)</sup>

A associação entre tabagismo e peso corporal já foi avaliada em vários estudos publicados na década de 90.<sup>(72,73)</sup> De um modo geral, fumantes pesam em média 4-5 kg menos do que não fumantes e a desistência do hábito de fumar leva a um aumento médio de 4,5 kg no primeiro ano, para após, retornar o peso para a mesma curva peso-idade, observada em não fumantes.<sup>(71)</sup> Fumantes com baixo peso ou sobrepeso tendem a ter maior aumento no peso corporal pós-cessação do tabagismo, sendo que apenas 25% dos ex-fumantes mantêm peso adequado após parar de fumar.<sup>(74)</sup> A maior parte do ganho de peso ocorre dentro dos primeiros seis meses de abstinência.<sup>(73)</sup>

Os principais fatores de risco para ganho de peso após parar de fumar são: sexo feminino, idade menor do que 55 anos, fumantes de mais de 20 cigarros por dia e baixo nível socioeconômico.<sup>(75)</sup> Além do efeito sobre o peso corporal, há crescentes evidências de que o fumo está associado a maior acúmulo de gordura visceral e resistência à insulina, com aumento do risco para síndrome metabólica e diabetes.<sup>(76)</sup> Alguns estudos indicam que a razão cintura-quadril é maior em fumantes do que em não fumantes e está, positivamente, associada ao número de maços/ano consumidos.<sup>(77)</sup>

Os efeitos do fumo sobre o peso ocorrem devido à nicotina, que aumenta a atividade adrenérgica, com maior gasto energético e perda de peso. Indivíduos tratados com reposição nicotínica, no processo de cessação do fumo, apresentam retardo no aumento de peso.<sup>(78)</sup> Outros mecanismos seriam o efeito da nicotina sobre o tecido adiposo, com maior oxidação de lipídeos comparado a não fumantes <sup>(79)</sup> e sobre alguns neurotransmissores que modulam o centro apetite / saciedade no hipotálamo.<sup>(80)</sup>



Uma forma de quantificar o tabagismo é através do recordatório sobre o número de cigarros fumados por dia e o tempo de tabagismo. Como padrão, um cigarro contém um grama de tabaco e um maço contém 20 cigarros. A partir dessas informações, pode ser calculado o consumo em maços/ano.<sup>(81)</sup>

#### 2.4. Álcool

O consumo de álcool pode estar associado ao ganho de peso, especialmente se for abusivo, por ser uma bebida calórica, contendo 7,1 kcal em cada grama de álcool.<sup>(82)</sup> Além disso, a inibição da oxidação de gordura pode ocorrer como consequência das propriedades antilipolíticas de metabólitos de degradação do álcool.<sup>(83)</sup> Essas características podem causar armazenamento de gordura e risco de desenvolver obesidade.

A associação entre consumo de álcool e ganho de peso foi avaliada com base nos dados do *NHANES III - (National Health And Nutrition Examination Survey)*, de 1988 a 1994, com 8.000 participantes e mostrou que o risco de obesidade foi, aproximadamente, duas vezes maior nos indivíduos que bebiam, em saídas esporádicas, mais de cinco doses por dia (*binge drinking*).<sup>(84)</sup> Revisão sistemática com 31 estudos encontrou diversas contradições, parecendo estar mais associado ao ganho de peso, o consumo de altas doses de álcool. Entretanto, baixa ou moderada ingestão de bebidas como o vinho mostrou tendência à proteção em relação ao aumento do peso corporal, sendo concluído que ainda são necessários estudos futuros com os vários tipos de bebidas alcoólicas para avaliar a associação independente de álcool e ganho de peso.<sup>(82)</sup> Outro estudo avaliou a associação entre a frequência de ingestão de álcool e subseqüentes mudanças na circunferência da cintura. Foram avaliados 40.000 homens e mulheres dinamarqueses. A frequência de consumo de álcool foi inversamente proporcional às mudanças na circunferência da cintura em mulheres, sugerindo que mais estudos precisam ser conduzidos nesse sentido.<sup>(83)</sup>

O consumo de bebidas alcoólicas é avaliado através de perguntas padronizadas que visam estabelecer o padrão de consumo <sup>(85)</sup> ou estimar o consumo em um período limitado de tempo. Através de um instrumento padronizado com informações sobre tipo, quantidade e frequência de consumo de bebidas alcoólicas é possível estimar os gramas de álcool consumidos em uma unidade de tempo. A avaliação do padrão de consumo de álcool varia, considerando-se o número de doses por dia ou o cálculo do consumo por dia

em gramas. Estudo com base no *NHANES III* considerou bebedores pesados os que consumiam quatro ou mais doses por dia.<sup>(84)</sup> Outro estudo considerou em mulheres consumo abusivo de álcool, capaz de gerar riscos para a saúde, se igual ou superior a 20 gramas por dia.<sup>(86)</sup>

## 2.5. Atividade física

A urbanização e seu impacto sobre os padrões de alimentação e atividade física contribuíram para a evolução do excesso de peso. A obesidade está associada aos baixos níveis de atividade física, redução de esforço em tarefas cotidianas e práticas de atividade física no lazer. Prevalece um comportamento em que há substituição de práticas esportivas por longas horas diante da televisão ou do computador.<sup>(87)</sup> O incentivo à prática de exercício físico desempenha importante papel na estratégia da prevenção do ganho de peso. Em adultos, a atividade física inclui atividades ocupacionais, de transporte e atividade física no lazer. As recomendações da OMS dos níveis de atividade física para adultos de 18 a 64 anos é de 150 minutos de atividade física moderada por semana ou 75 minutos por semana de atividade intensa.<sup>(88)</sup>

A participação em 150 minutos de atividade física moderada a cada semana está associada à redução de risco de doença cardíaca isquêmica e diabetes mellitus em aproximadamente 30%, e risco de câncer de mama e cólon em 20 a 25%. A atividade física também reduz o risco de hipertensão e eventos vasculares cerebrais.<sup>(88)</sup> Apesar dos benefícios à saúde estabelecidos com a prática de atividade física, estudo conduzido em 51 países, com cerca de 200.000 pessoas, mostrou prevalência de inatividade física de 15% em homens e 20% nas mulheres.<sup>(89)</sup> Estimativas de 2008 da Região Européia da OMS revelaram que, aproximadamente, 35% da população é insuficientemente ativa fisicamente. Homens eram mais ativos do que mulheres, particularmente em países de alta renda, onde praticamente todas as mulheres foram insuficientemente ativas. O aumento da automatização no trabalho e outros aspectos da vida em países de maior renda são fatores prováveis de atividade física insuficiente.

Resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) realizada em 2008 no Brasil com 300.000 indivíduos, com 14 anos ou mais, mostrou que somente 10% praticavam os níveis recomendados de atividade física e o mesmo percentual de pessoas relataram deslocamento ativo para o trabalho. Homens e indivíduos mais jovens foram mais ativos e escolaridade apresentou associação direta com atividade física no lazer.<sup>(90)</sup>

Análise de dados de três coortes sobre dieta e estilo de vida reuniu 120.000 adultos americanos avaliados quanto a mudanças no peso em quatro anos de seguimento. A mudança no peso apresentou associação inversa e independente com atividade física ( $P < 0,001$ ).<sup>(64)</sup>

Assistir televisão é o principal comportamento sedentário nos momentos de lazer e o número de horas apresenta associação positiva com aumento de peso e os riscos associados à obesidade. Estudo que avaliou essa associação encontrou que a cada hora a mais por dia assistindo televisão aumentou os riscos para desfechos adversos como mortalidade por doença cardiovascular e câncer, bem como todas as causas de mortalidade.<sup>(91)</sup> Metanálise também avaliou dados sobre assistir televisão por mais de três horas por dia e encontrou dados semelhantes.<sup>(92)</sup>

Entre os métodos de avaliação da prática de atividade física, questionários são instrumentos utilizados em estudos epidemiológicos. O IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire* – é um dos mais utilizados e foi validado para adultos de 18 a 65 anos, nas versões curta e longa.<sup>(93)</sup> Nesse questionário, para avaliar quanto o indivíduo é fisicamente ativo, foram abordadas as atividades físicas. A versão curta tem 9 itens que fornecem informações sobre o tempo gasto caminhando, em atividades de moderada e vigorosa intensidade e em atividades sedentárias. A versão longa tem 31 itens e foi desenhada para coletar informações detalhadas sobre atividades em casa e no jardim, atividades ocupacionais, deslocamento, atividades no lazer e sedentárias. Os indivíduos são classificados conforme a Tabela 3.

Tabela 3. Classificação conforme o nível de atividade física segundo IPAQ, 2007

Muito ativo	a) VIGOROSA: $\geq 5$ dias/sem e $\geq 30$ minutos por sessão <u>ou</u> b) VIGOROSA: $\geq 3$ dias/sem e $\geq 20$ minutos por sessão + MODERADA e/ou CAMINHADA: $\geq 5$ dias/sem e $\geq 30$ minutos por sessão.
Ativo	a) VIGOROSA: $\geq 3$ dias/sem e $\geq 20$ minutos por sessão <u>ou</u> b) MODERADA ou CAMINHADA: $\geq 5$ dias/sem e $\geq 30$ minutos por sessão <u>ou</u> c) Qualquer atividade somada: $\geq 5$ dias/sem e $\geq 150$ minutos/sem (caminhada + moderada + vigorosa).
Irregularmente ativo	Realiza atividade física, porém insuficiente pois não cumpre as recomendações quanto à frequência ou duração.
Sedentário	Não realizou nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana.

Outro questionário utilizado é o MAQ - *Modifiable Activity Questionnaire* <sup>(94)</sup> – que avalia quanto o indivíduo é fisicamente ativo em atividades no lazer no último ano, coletando-se informações sobre periodicidade e duração em minutos da atividade praticada. Calcula-se a média de calorias gasta em cada tipo de atividade. Pode-se multiplicar as horas por semana gastas em cada atividade pela estimativa de gasto metabólico daquela atividade (MET). Um MET é a unidade de gasto metabólico que se aproxima do consumo de oxigênio em repouso (3,5 ml/kg-min). O resultado é o gasto metabólico por atividade, expresso em MET-hora/semana. <sup>(94,95)</sup> Os indivíduos são classificados conforme a Tabela 4. <sup>(96)</sup>

Tabela 4. Classificação conforme o nível de atividade física segundo MAQ

Sedentários	Menos de 1000 kcal/semana
Atividade leve	Entre 1000 e 1999 kcal/semana
Atividade moderada a intensa	Mais de 2000 kcal/semana

A caminhada é uma das formas fundamentais de deslocamento e é uma das principais atividades praticadas durante o lazer. Adicionalmente aos questionários, outros métodos podem ser utilizados para aferir a atividade física, através de equipamentos que detectam movimentos ou passos. Podômetros são sensores eletrônicos de movimento, portáteis e simples, usados junto ao corpo, capazes de registrar o número de passos do indivíduo. Os podômetros vem sendo utilizados em estudos epidemiológicos <sup>(97)</sup> para avaliar os níveis de atividade física, mais especificamente, para aferir a caminhada. <sup>(98)</sup> A classificação do nível de atividade física conforme o número de passos por dia está apresentada na Tabela 5. São considerados ativos fisicamente os indivíduos que caminham pelo menos 10 000 passos por dia. <sup>(99)</sup>

Tabela 5. Classificação do nível de atividade física conforme o número de passos por dia

Sedentário	<5000
Baixo ativo	5000-7499
Um tanto ativo	7500-9999
Ativo	10 000-12499
Altamente ativo	≥12 500

## 2.6. Outros fatores de risco

A obesidade apresenta características hereditárias, surgindo da interação de vários genes com fatores de estilo de vida. Entre as características comportamentais estão o aumento da ingestão calórica e redução do gasto energético. Em relação à genética, é provável que determinados indivíduos sejam predispostos a apresentar dificuldades para manter o equilíbrio do balanço energético. A identificação de genes de suscetibilidade para obesidade ainda é complexa. Apesar dos avanços recentes, os estudos têm progresso lento e sucesso limitado. O valor preditivo dos genes é habitualmente baixo na população, mas as descobertas podem melhorar fundamentalmente os conhecimentos sobre a fisiopatologia da obesidade.<sup>(100)</sup> A origem da obesidade parece ser poligênica e a contribuição genética tem variação estimada de 40-70% entre os indivíduos.<sup>(101)</sup> Além disso, pode haver influência de fatores ambientais sobre a susceptibilidade genética. Desequilíbrio nutricional durante o desenvolvimento fetal pode mudar o ambiente intrauterino e levar à expressão do gene alterado (programação fetal), resultando em aumento da suscetibilidade a doenças crônicas na idade adulta.<sup>(101)</sup>

Poucas horas de sono também é um fator que vem sendo avaliado, associado ao ganho de peso e risco de obesidade. Estudos sugerem que o sono reduzido pode ter impacto sobre a regulação hormonal do apetite.<sup>(102)</sup> Revisão sistemática incluiu 36 estudos para avaliar o sono de curta duração como fator de risco independente para ganho de peso e obesidade, sendo considerado sono de curta duração menos de 6 a 9 horas em adultos. Foi encontrada uma associação positiva e independente entre a curta duração do sono e ganho de peso no futuro, particularmente em grupos etários mais jovens. No entanto, os desenhos dos estudos são uma limitação, necessitando de medidas objetivas e avaliações repetidas de sono e peso para melhor definir a relação causal da privação de sono sobre a obesidade.<sup>(103)</sup>

## 3. ASSOCIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS COM OBESIDADE

### 2.1. Gestação na adolescência

A prevalência de obesidade está aumentando entre adolescentes<sup>(9)</sup> e a gestação nessa faixa etária parece ter estabilizado suas taxas, mas ainda é um evento muito prevalente.<sup>(104,105)</sup> A associação de gestação na adolescência com risco de obesidade futura foi demonstrada em poucos estudos<sup>(11,106,107)</sup> e é possível que a gestação durante

o período de crescimento da adolescente esteja associada com armazenamento de gordura. Este evento pode contribuir para ganho de peso e acúmulo de gordura central, com aumento de riscos metabólicos e cardiovasculares em mulheres adultas.

Estudo de coorte conduzido no sul do Brasil avaliou 464 adolescentes, sendo que 16% delas tiveram gestação na adolescência. Meninas que ficaram grávidas tiveram redução de 0,46 cm no ganho de altura e ganharam 2,5 kg a mais, comparado às meninas que não engravidaram ( $P < 0,05$ ).<sup>(108)</sup> Outro estudo de coorte americano, multicêntrico e com seguimento de 10 anos, avaliou 1.890 adolescentes, entre as quais 69% eram nuligestas, 17% primíparas (1 filho), 4% múltiparas (2 ou mais filhos) e 10% grávidas pela primeira vez. Primíparas e múltiparas da raça negra apresentaram maiores incrementos de peso (3,6 e 6,0 kg), índice de massa corporal, circunferência da cintura e do quadril, e percentual de gordura do que nuligestas, após ajuste para fatores de confusão. Primíparas brancas tiveram maiores incrementos na circunferência da cintura e percentual de gordura do que nuligestas. Concluiu-se que mulheres que foram gestantes adolescentes tiveram incrementos substanciais na adiposidade global e central, quando comparadas às adolescentes que não experimentaram a gravidez, independentemente de fatores conhecidos para o ganho de peso.<sup>(109)</sup>

### 3.2. Ganho de peso gestacional

#### 3.2.1. Definição

A gestação caracteriza-se por mudanças no metabolismo materno, levando a um estado hiperdinâmico, capaz de manter a homeostase materna e desenvolver o feto. A gestante tem um ganho de peso para manter seu organismo adequadamente, além de aumentar e criar novos tecidos necessários ao feto. O ganho de peso gestacional é influenciado por mudanças no metabolismo materno e pelo metabolismo da placenta, que exerce funções endócrinas e de transporte de substâncias entre as circulações materna e fetal.

O ganho de peso e a duração da gestação são fatores que determinam modificações nos tecidos maternos e influenciam o peso fetal. Geralmente, o ganho de peso é maior no segundo trimestre e está relacionado ao IMC pré-gestacional.<sup>(110)</sup>

Os produtos da concepção (placenta, feto e líquido amniótico) compreendem cerca de 35% do total do ganho de peso gestacional.<sup>(111)</sup> A Figura 1 ilustra as características e componentes do aumento do peso materno durante a gravidez.

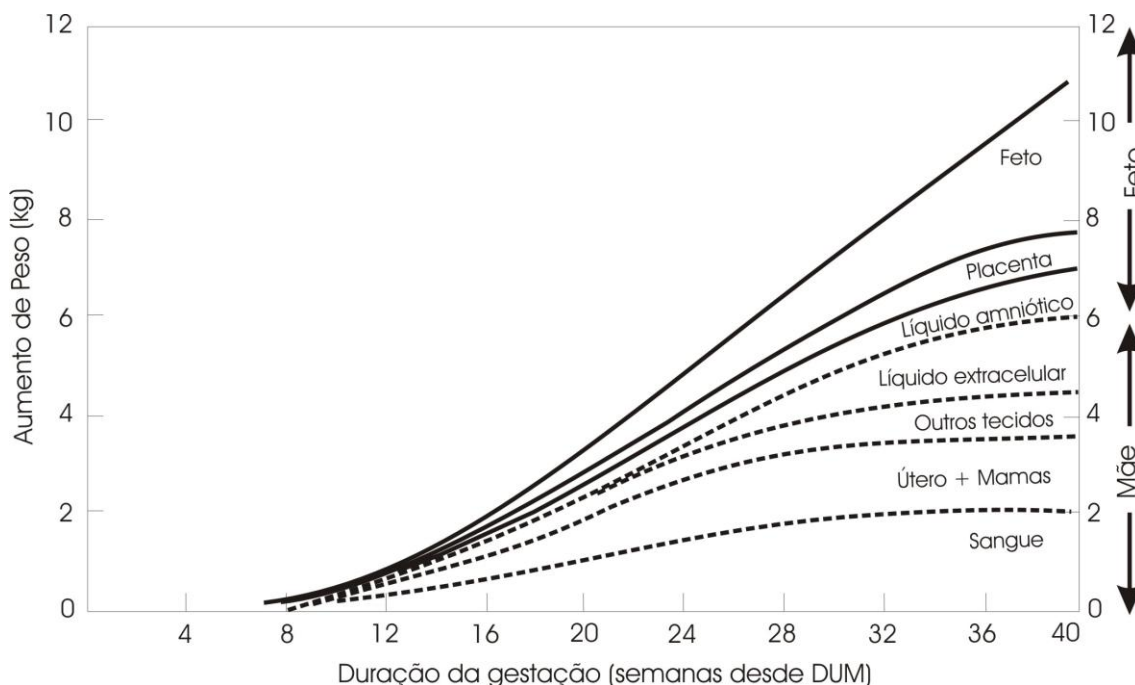


Figura 1. Componentes do aumento de peso segundo a idade gestacional. Fonte: Pitkin RM. Nutritional support in obstetrics and gynecology. *Clinical obstetrics and gynecology* 1976;19:489-513.

Ao considerar massa magra, o acréscimo de proteína é acumulado predominantemente no feto (42%), mas também no útero (17%), sangue (14%), placenta (10%) e mamas (8%).<sup>(110,112)</sup> Através de ressonância magnética, foi demonstrado que durante a gravidez, a maior parte da gordura (76%) é depositada no tecido subcutâneo,<sup>(113)</sup> semelhante à distribuição de gordura antes da gravidez. Da deposição total de gordura, 46% é acumulada na parte inferior do tronco, 32% na parte superior do tronco, 16% nas coxas e o restante nos braços e pernas.

### 3.2.2. Aferição de ganho de peso na gestação

O ganho de peso durante a gestação costuma ser verificado no acompanhamento pré-natal, quando a gestante é pesada a cada consulta. Conforme a OMS, foi recomendado um ganho de peso semanal de 400 gramas no segundo e terceiro trimestres, para

mulheres com IMC normal, 500 gramas para as mais magras e 300 gramas, para as com excesso de peso.<sup>(18)</sup>

O ganho de peso gestacional total é calculado a partir da diferença entre peso ao final da gestação e peso pré-gravídico, ou peso no início da gestação. Na maioria dos estudos, peso ou IMC pré-gestacionais são obtidos através da informação da gestante,<sup>(110,114)</sup> o que pode gerar uma dificuldade em estabelecer o ganho de peso ideal. Outro aspecto é o início tardio do pré-natal e a ausência de cobertura plena, que dificultam o emprego de medidas objetivas.

A caracterização do peso pré-gestacional ou do início da gestação são sujeitas a vieses de aferição, decorrentes da frequência e condições de pesagem, da lembrança e do início do pré-natal, quando todas as gestantes são pesadas. Gestantes entre 11 e 24 semanas foram questionadas sobre peso e altura antes da gestação em um estudo canadense, em que 94% das mulheres com IMC normal relataram corretamente o IMC pré-gestacional, enquanto que as com sobrepeso e obesidade subestimaram ( $P < 0,01$ ) e as mais magras superestimaram ( $P < 0,05$ ).<sup>(115)</sup> Estudos com medidas de peso auto-relatado sugeriram que há uma tendência a subestimar, em média 0,2 a 0,3 do IMC real<sup>(116,117)</sup> e um viés pode ser introduzido, porque grupos com IMC mais elevado podem subrelatar o peso corporal em mais de 5 kg versus 1 kg para os com IMC normal.<sup>(11)</sup>

Por outro lado, estudo brasileiro com 150 gestantes indicou forte correlação do peso pré-gestacional relatado com peso medido (coeficiente de correlação intraclassa - CCI=0,92) e para peso ao final da gestação (CCI=0,95),<sup>(118)</sup> dados similares a outro estudo americano, com alta correlação ( $r=0,86$ ).<sup>(119)</sup>

O peso ao final da gestação precisa ser aferido no momento do parto ou na última visita pré-natal, para cálculo do ganho de peso.<sup>(120,121)</sup> O ganho de peso gestacional depende da duração da gestação e, se houver intercorrências, o peso pode não ser aferido. Portanto, as duas medidas de peso são suscetíveis a vieses e o ganho de peso é influenciado por fatores socioeconômicos. Embora haja algumas dificuldades em obter peso pré-gestacional e peso final, essas informações têm sido utilizadas para cálculo do ganho de peso gestacional.<sup>(110,121,122)</sup> Devido à falta de medidas objetivas, para as gestantes que não têm registro do peso final da gestação, alguns estudos modulam a informação através de imputação, simulações ou modelagens para cálculo do ganho de peso gestacional.<sup>(123,124,125)</sup> Nos modelos, podem ser utilizados o último peso lembrado



na gestação, ou o peso no pós-parto imediato, acrescido dos valores de peso do feto e anexos.<sup>(111)</sup>

Outro aspecto a ser avaliado é a concordância entre ganho de peso gestacional aferido e informado algum tempo após o parto. Análises em mulheres adultas americanas observaram correlação moderada ( $r=0,63$ ) de ganho de peso gestacional aferido com informado, quatro a doze anos após o parto e <sup>(126)</sup> 30 anos após o parto ( $r=0,42$ ).<sup>(119)</sup>

### 3.2.3. Recomendações para o ganho de peso gestacional

Nas últimas décadas, estudos observacionais avaliaram a associação entre ganho de peso na gestação e desfechos maternos e fetais. Baseado nos resultados que indicaram efeitos negativos dessa associação, em 1990, foram desenvolvidas recomendações para minimizar as consequências sobre a mãe e o feto do ganho de peso gestacional inadequado ou excessivo. As diretrizes foram divulgadas pelo *Institute of Medicine* (IOM).<sup>(117)</sup> O maior objetivo era indicar o ganho de peso gestacional considerado saudável, baseado no estado nutricional prévio à gestação, diferenciando o ganho de peso segundo o índice de massa corporal pré-gestacional. A Tabela 6 apresenta essas recomendações.

Tabela 6. Ganho de peso gestacional conforme IMC pré-gestacional – IOM, 1990

IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	Ganho de peso total (kg)
Baixo peso (< 19,8)	12,5-18,0
Peso normal (19,8-26,0)	11,5-16,0
Sobrepeso (26,0-29,0)	7,0-11,5
Obesidade (≥ 29,0)	≥ 6,8

Desde que essas recomendações foram idealizadas, vários aspectos da saúde das mulheres em idade fértil mudaram ao longo do tempo. Essa população inclui subgrupos raciais/étnicos diversos e as taxas de sobrepeso e obesidade aumentaram significativamente. Adicionalmente, as mulheres engravidam em idade mais avançada, havendo maior prevalência de doenças como hipertensão ou diabetes, aumentando os

riscos de complicações na gravidez e no pós-parto. Esses fatores levaram a uma necessidade de reexaminar as diretrizes para ganho de peso durante a gravidez.<sup>(110)</sup>

As novas orientações, divulgadas em 2009, diferem daquelas emitidas em 1990 em dois aspectos. Primeiramente, as novas recomendações são baseadas nos pontos de corte para o IMC descritos pela Organização Mundial de Saúde (OMS). A segunda mudança é que contempla uma categoria de ganho de peso específica para mulheres obesas, com ganhos mínimo e máximo estipulados.<sup>(110)</sup> O IMC prévio é o determinante mais importante do planejamento do ganho de peso gestacional.<sup>(110)</sup> Portanto, as novas diretrizes para ganho de peso continuam a ser apresentadas de acordo com as categorias de IMC pré-gestacional.<sup>(127)</sup> O ganho de peso conforme o IOM de 2009 está descrito na Tabela 7.<sup>(110)</sup>

Tabela 7. Ganho de peso gestacional conforme IMC pré-gestacional - IOM, 2009

IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	Ganho de peso total (kg)
Baixo peso (< 18,5)	12,5-18,0
Peso normal (18,5-24,9)	11,5-16,0
Sobrepeso (25,0-29,9)	7,0-11,5
Obesidade (≥ 30,0)	5,0-9,0

Em algumas populações, as recomendações do IOM podem sofrer modificações, como em gestações gemelares, em que é permitido ganho de peso superior ao da gestação única. Algumas situações especiais necessitam de mais estudos, para recomendações específicas, como em mulheres com obesidade nas classes II e III (IMC ≥35,0 kg/m<sup>2</sup>). O comitê concluiu que não há evidências que indiquem modificações nas diretrizes para mulheres de baixa estatura ou para subgrupos raciais ou étnicos distintos. Da mesma forma, não há recomendações específicas para adolescentes.<sup>(110)</sup>

#### 3.2.4. Ganho de peso na gestação durante a adolescência

Em relação ao ganho de peso gestacional na adolescência, as diretrizes do IOM de 2009 sugerem que os dados disponíveis desde o relatório do IOM de 1990 são insuficientes

para continuar a apoiar orientações diferentes para adolescentes durante a gravidez. Os pontos de corte para o IMC pré-gestacional deverão ser os mesmos adotados para mulheres adultas. No entanto, resultados melhores foram observados para adolescentes mais jovens que ganharam mais peso na gestação.<sup>(110)</sup> Quanto à possibilidade de que haja competição por nutrientes entre a adolescente grávida, que está em crescimento, e seu feto é uma hipótese usada como argumento para recomendar ganhos de peso relativamente mais altos para adolescentes mais jovens. Foi observado, no entanto, que adolescentes não mobilizam seu ganho de gordura durante a gravidez para aumentar o crescimento fetal, mas, pelo contrário, depositam continuamente o excesso em suas próprias reservas de gordura.<sup>(128)</sup> Dados conflitantes sobre a gestante adolescente que ainda está em crescimento e o desenvolvimento fetal motivaram um estudo de corte multicêntrico realizado no Reino Unido, com 500 participantes. Foi observado que o crescimento materno não foi associado a recém-nascidos pequenos para a idade gestacional.<sup>(129)</sup>

Adolescentes tendem a apresentar maior ganho de peso gestacional e retenção de peso pós-parto do que as mulheres adultas.<sup>(130)</sup> Um aspecto é que a idade da menarca (<12 anos) e menor intervalo entre a menarca e o primeiro nascimento (<8 anos) tem sido associados com maior risco de excesso de peso na idade adulta, indicando que o estágio de maturação reprodutiva pode influenciar a retenção de peso pós-parto em adolescentes.<sup>(131)</sup> Estudo transversal conduzido no Brasil avaliou 486 mulheres quanto a fatores obstétricos potencialmente associados à obesidade. Foram associados com obesidade a idade da menarca < 12 anos e a idade do primeiro parto < 18 anos, após ajuste para fatores de confusão.<sup>(132)</sup>

Estudo americano com 7.000 adolescentes grávidas (94% com mais de 16 anos) avaliou as recomendações do IOM-2009 para ganho de peso gestacional, comparando com categorias de IMC para adolescentes, conforme percentis de idade e sexo do CDC. Concluíram que as novas recomendações podem ser usadas para monitorar o ganho de peso gestacional em adolescentes usando as mesmas classificações das adultas.<sup>(133)</sup> Por outro lado, revisão sistemática avaliou resultados maternos e perinatais do parto de adolescentes em idade muito jovem (até 2 anos pós-menarca ou idade <15 anos). As evidências apontaram para um impacto sobre o baixo peso ao nascer e parto prematuro, mas informações sobre resultados maternos são menos claras, podendo variar de acordo com o estado nutricional das meninas.<sup>(134)</sup> Além disso, não há muitos estudos sobre as repercussões do ganho de peso gestacional excessivo em adolescentes, com

seguintes de longo prazo. Revisão de estudos de coorte sobre retenção de peso pós-parto  $\geq 5$  kg encontrou somente dois estudos que incluíram adolescentes e com tempo de seguimento menor do que um ano.<sup>(11,135)</sup>

As recomendações do IOM de 2009 não têm dados conclusivos para raça negra, para mulheres com obesidade mórbida e propõe avaliar gestantes adolescentes em conjunto com as adultas, porém mais dados em estudos longitudinais são necessários para responder a essas questões.

### 3.2.5. Ganho de peso gestacional excessivo e IMC pré-gestacional

O ganho excessivo de peso durante a gestação tem sido descrito como um dos mais importantes fatores de risco para a retenção de peso no pós-parto.<sup>(136)</sup> A prevalência de ganho de peso gestacional acima do recomendado tem aumentado nas últimas décadas, ultrapassando necessidades basais da mãe e do feto. O ganho de peso ideal varia com altura e peso pré-gestacional.<sup>(110)</sup> Nos Estados Unidos, 43% das gestantes ganharam peso acima do recomendado, em 2009,<sup>(137)</sup> prevalência semelhante a 45%, observada no sul do Brasil.<sup>(123)</sup> Em dois estudos de coorte, ganho de peso durante a gravidez e mudanças de peso durante um ano após o parto foram associados de forma independente ao aumento de peso ou desenvolvimento de sobrepeso em 10 e 15 anos de seguimento, respectivamente.<sup>(138,139)</sup> Foi encontrado que 46% das mulheres com peso normal que ganharam quantidades excessivas de peso durante a gravidez passaram de peso normal para sobrepeso 15 anos após o parto. Além disso, 44% das mulheres com retenção média de 5 kg aos 12 meses após o parto passaram para a categoria de sobrepeso.<sup>(138)</sup> No segundo estudo, mulheres que voltaram ao peso pré-gravídico seis meses pós-parto ganharam apenas 2,4 kg ao longo dos próximos 10 anos, enquanto que aquelas que tiveram retenção, ganharam 8,3 kg.<sup>(139)</sup> Resultados semelhantes foram encontrados em outro seguimento de 15 anos, em que há associação direta entre ganho de peso durante a gestação e IMC a longo prazo.<sup>(140)</sup>

Estudos mais recentes, como um estudo de coorte conduzido na Austrália, incluindo 2.000 mulheres, encontrou que ganho de peso acima do recomendado pelo IOM conferiu duas vezes mais risco de apresentar sobrepeso (OR=2,15; IC95%: 1,64-2,82) e quatro vezes mais, para obesidade (OR=4,49; IC95%: 3,42-5,89), 21 anos após a gestação índice, independente de outros fatores de confusão.<sup>(121)</sup>

Por outro lado, metanálise que avaliou nove estudos, reunindo dados de mais de 65.000 participantes adultas, observou que retenção de peso pós-parto aumentou com o tempo, independentemente do ganho de peso gestacional ter sido adequado ou não às recomendações do IOM. Mulheres com maior ganho de peso gestacional apresentaram retenção de peso de 3 kg após três anos e 4,7 kg 15 anos após o parto, se comparadas às gestantes que ficaram dentro do recomendado. Essa associação desapareceu ao longo do tempo e tornou-se não significativa após 15 anos de seguimento.<sup>(141)</sup> No entanto, a maioria dos estudos têm até três anos de seguimento e apenas dois estudos com acompanhamento mais longo, além de poucos incluírem adolescentes.

Estudos de coorte conduzidos em países desenvolvidos relataram associação direta e independente entre peso ou IMC pré-gravídico e retenção de peso pós-parto, baseados em modelos multivariados.<sup>(11)</sup> O estado nutricional pré-gravídico exerce forte influência sobre as alterações de peso durante e após a gravidez, uma vez que mulheres com excesso de peso experimentam incrementos maiores no peso corporal <sup>(11,136)</sup> e têm mais probabilidade de ultrapassar as diretrizes do IOM, comparadas às mulheres de peso normal.<sup>(136)</sup> Além disso, atualmente 45% das americanas iniciam a gestação com sobrepeso ou obesidade, contra 24%, em 1983.<sup>(137)</sup>

Associações diretas e independentes entre peso ou IMC pré-gestacional e peso pós-parto tem sido observadas em vários estudos, embora coortes da década de 1980 não tenham mostrado essa associação.<sup>(11)</sup> Uma explicação para os resultados divergentes é que esses estudos incluíram apenas mulheres brancas e somente 7% estavam acima do peso antes da gravidez, o que limitou a análise da variação no ganho de peso conforme o IMC pré-gestacional.<sup>(11)</sup> Na revisão realizada em 2009 pelo IOM, foi discutido que em alguns estudos o ganho de peso durante a gestação apresentou associação inversa com o IMC pré-gestacional. Embora o IMC prévio seja um preditor do ganho de peso gestacional, outros fatores durante a gestação também teriam influência, como mudanças metabólicas e endócrinas, e o gasto energético.<sup>(110)</sup> Ingestão calórica excessiva e baixos níveis de atividade física entre gestantes contribuem para ganho de peso gestacional acima do recomendado. Múltiplos riscos associados ao ganho de peso gestacional excessivo podem ser agravados pelo fato de já apresentar excesso de peso antes da gestação.<sup>(136)</sup>

Estudo realizado na Dinamarca, uma coorte com 60.000 participantes, mostrou que mulheres com sobrepeso e obesidade ganharam menos peso durante a gestação do que

as com IMC normal. Entretanto, mulheres com sobrepeso antes da gestação tiveram mais retenção de peso no pós-parto. As gestantes que ganharam de 16 a 19 kg tiveram duas vezes mais risco de retenção pós-parto, enquanto para as que ganharam mais de 20 kg, houve seis vezes mais risco de retenção de peso pós-parto, independentemente de idade, paridade, e hábitos de vida.<sup>(142)</sup>

É importante compreender os efeitos combinados do IMC pré-gestacional e do ganho de peso gestacional, em um contexto em que as mulheres ocidentais estão cada vez mais pesadas. Além disso, a proporção de mulheres com ganho de peso gestacional acima do recomendado aumentou substancialmente nos últimos 15 anos.<sup>(143)</sup>

## 2.2. Intervalo interpartal e paridade

Poucos estudos na literatura abordam a associação do intervalo entre as gestações com obesidade, sendo que parece haver uma associação positiva entre ganho de peso e intervalo interpartos reduzido. Não há evidências claras sobre o período de recuperação do *status* antropométrico materno entre as gestações.<sup>(144)</sup>

Revisão sistemática avaliou oito estudos quanto ao intervalo interpartal e estado nutricional materno.<sup>(145)</sup> Os resultados foram controversos e foi sugerido que o peso entre as gestações sofre influência de vários fatores, entre eles, o tempo de amamentação. O intervalo interpartos é subdividido em período de lactação e pós-lactação, podendo haver diferentes efeitos sobre o estado nutricional materno. Alguns dos estudos incluídos nesta revisão examinaram somente o período após a amamentação. Foi concluído que os estudos não forneceram evidência clara de uma ligação entre intervalo interpartos e estado antropométrico materno.<sup>(145)</sup>

Sobre a amamentação, estudo americano com cerca de 7.000 mulheres brancas e 23.000 negras mostrou que entre as brancas, amamentação por mais de 12 meses comparada à ausência de aleitamento materno foi associado com menores taxas de obesidade, OR=0,68 (IC95%: 0,56-0,82), enquanto para mulheres negras não houve associação entre obesidade e aleitamento materno.<sup>(146)</sup>

Entre as características reprodutivas, paridade também vem sendo associada à obesidade. As gestações parecem contribuir para mudanças na composição corporal, estando a gravidez associada a ganhos na adiposidade visceral pós-parto. Análise de

dados do *NHANES III* ilustrou como a paridade está associada a mudanças na forma corporal da mulher.<sup>(147)</sup> Cerca de 16.000 participantes foram avaliadas e o estudo mostrou que mulheres que deram à luz tinham menos gordura corporal, mas maior circunferência da cintura, depois de controlar para idade e IMC. Essas conclusões são semelhantes a dados com mais de 10 anos de seguimento do estudo CARDIA, que acompanhou mulheres americanas com idade entre 18-30 anos, detectando associação positiva da circunferência da cintura e do ganho de peso ao longo do tempo com mulheres com pelo menos uma gestação quando comparado a nulíparas.<sup>(148)</sup>

No Brasil, estudo com 203 participantes mostrou que mulheres com uma ou mais gestações apresentaram razão cintura-quadril maior quando comparadas as nulíparas.<sup>(149)</sup> Outro estudo brasileiro com 781 mulheres encontrou risco de obesidade abdominal quase três vezes maior em mulheres com dois ou mais filhos, ajustado para idade e paridade. Quando houve ajuste para IMC, apenas a escolaridade permaneceu associada à obesidade abdominal.<sup>(150)</sup>

O estudo *National FINRISK Study* da Finlândia seguiu 3.500 mulheres, por 10 anos, e mostrou que mulheres com três ou mais partos tinham significativamente mais obesidade abdominal e obesidade geral, comparado à linha de base e a outros grupos com menor paridade.<sup>(151)</sup>

### 3.4. Retenção de peso

A alteração do peso para mais, observada pela diferença de peso do período pré-concepcional até o primeiro ano após o parto, é referida como retenção de peso pós-parto.<sup>(11)</sup> A média de retenção de peso pós-parto é relativamente pequena, variando de 0,5 a 1,5 kg e costuma ter pouco impacto sobre o peso da maioria das mulheres. É considerada substancial, se superior a 5 kg, ocorrendo em 13 a 20% das mulheres<sup>(135,152)</sup> e está associada a risco de obesidade ao longo da vida.<sup>(121,136,139)</sup> Aproximadamente 6 a 14 % das mulheres têm chance de apresentar excesso de peso dentro do primeiro ano após o parto.<sup>(153)</sup> Embora estudos em mulheres tenham relatado ganhos de peso de 0,4 a 3,8 kg relacionados mais ao envelhecimento, há marcada variabilidade de peso associada à gravidez.<sup>(136)</sup> A retenção de peso pós-parto está relacionada com ganho de massa gorda, mas não com água corporal total e ganho de massa magra.<sup>(154)</sup>

Estudo conduzido no Brasil com 266 participantes avaliou a diferença entre peso aferido nove meses após o parto e peso pré-gestacional e encontrou que um quarto das mulheres adultas não retornaram ao peso pré-gestacional, mantendo um adicional de 4 a 5 kg. Retenção de peso significativa, acima de 7,5 kg, esteve presente em 19% das mulheres e foi associada a renda familiar, baixa escolaridade, ganho de peso gestacional >12 kg e gordura corporal >30% na linha de base.<sup>(144)</sup> Avaliação de 985 mulheres quanto a mudanças no peso 6 semanas pós-parto na primeira e segunda gestações, mostrou que perda de peso após a primeira gestação foi semelhante em todos os grupos de IMC. Perdas tardias (média de 2 anos) foram 4 kg maiores no grupo das mais magras, comparado com as mulheres com IMC mais elevado, ajustado para idade e paridade.<sup>(124)</sup> O ganho excessivo de peso gestacional e a retenção de peso no primeiro ano pós-parto são fortes preditores de sobrepeso nas décadas seguintes.<sup>(138,139)</sup>

Sobre a retenção de peso no primeiro ano pós-parto e a longo prazo, metanálise realizada com 21 estudos de coorte observou que costuma haver uma redução do peso corporal no primeiro ano pós-parto, enquanto que após os 12 meses, a média de peso tende a aumentar novamente.<sup>(135)</sup> Porém, nesses estudos, os resultados são de seguimentos inferiores a 18 meses, necessitando de pesquisas com seguimentos mais longos para tais desfechos.

A retenção de peso pós-parto também está associada à obesidade abdominal. Mudanças na adiposidade visceral e global do período pré-concepcional até o pós-parto foram avaliadas através de tomografia computadorizada e DEXA (*dual energy x-ray absorptiometry*). A adiposidade visceral aumentou 40% para mulheres com um parto, comparado a 14% para nulíparas e houve um aumento na circunferência da cintura de 2,3 cm nas mulheres com pelo menos um parto.<sup>(148)</sup> Estudo de coorte realizado recentemente no Reino Unido incluiu 2300 mulheres que foram avaliadas quanto a IMC e circunferência da cintura 16 anos após o parto. Gestantes que ganharam peso acima do recomendado tiveram três vezes mais risco para sobrepeso e obesidade abdominal.<sup>(155)</sup> Porém, mudanças na distribuição da gordura corporal e obesidade central associadas ao parto ainda necessitam ser melhor investigadas.<sup>(11)</sup>

Outros fatores associados à retenção de peso pós-parto têm sido relatados, como poucas horas de sono por dia. Estudo avaliou 940 participantes que dormiam  $\leq 5$  horas por dia, 6 meses após o parto, e elas tiveram três vezes mais risco de retenção substancial de peso ( $\geq 5$ kg) no primeiro ano pós-parto (OR=3,13; IC 95%:1,42-6,94), ajustado para



características socioeconômicas e comportamentais.<sup>(152)</sup> A raça também pode afetar as mudanças de peso na gravidez. Mulheres afroamericanas parecem ganhar menos peso do que mulheres brancas durante a gravidez. Entretanto, há influência das diferentes trajetórias de ganho de peso para mulheres negras versus brancas. A baixa prevalência da população negra em determinadas amostras também pode resultar nestas diferenças.<sup>(11,136)</sup>

Em resumo, com base na revisão apresentada, retenção substancial de peso pós-parto está positivamente associada com ganho de peso gestacional excessivo e sobrepeso ou obesidade prévios à gestação, como fatores de risco mais importantes. Consequências potenciais incluem a retenção de peso e obesidade futura,<sup>(121)</sup> elevando o risco de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2.<sup>(153)</sup>

#### 4.0. FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR

Ambos os tipos de obesidade, geral e abdominal, estão associados com risco aumentado de morbidade e mortalidade na vida adulta.<sup>(26,156)</sup> Quando há excesso de gordura corporal, foram identificados vários mecanismos que afetam o sistema cardiovascular, incluindo inflamação, alto *turnover* de ácidos graxos livres com efeito sobre as células miocárdicas, e efeito da leptina sobre a distensibilidade arterial.<sup>(157)</sup> Associação Americana de Cardiologia reconhece a obesidade como um fator de risco cardiovascular independente<sup>(157)</sup> e, em conjunto com o Colégio Americano de Cardiologia, recomenda perda de peso para os indivíduos que têm IMC superior a 25 kg/m<sup>2</sup> no manejo da doença coronariana.<sup>(158)</sup>

#### 4.1. Obesidade

Inúmeros riscos estão associados ao sobrepeso e obesidade, que já foram demonstrados em vários estudos epidemiológicos, envolvendo morbidade cardiovascular, como hipertensão e doença arterial coronariana, e risco metabólico, como o diabetes.<sup>(2,10,19)</sup> O excesso de peso está diretamente associado à hipertensão arterial sistêmica em ambos os sexos.<sup>(159,160)</sup> A obesidade está associada a significativo aumento na mortalidade por doença cardiovascular, alguns tipos de câncer, diabetes e doença renal.<sup>(156)</sup> Metanálise de 89 estudos também confirmou associações significativas de sobrepeso e obesidade com diabetes tipo II, vários tipos de câncer, todas as doenças cardiovasculares, asma e

osteoartrite. Obesidade foi fortemente associada com incidência de diabetes em mulheres (RR=12,4; IC 95%:9,0-17,0).<sup>(4)</sup>

#### 4.2. Obesidade abdominal

O aumento na quantidade de tecido adiposo abdominal é fortemente associado à resistência insulínica e dislipidemia,<sup>(25)</sup> aumentando o risco de doença cardiovascular<sup>(26,161)</sup> e doenças metabólicas como diabetes mellitus,<sup>(27)</sup> independentemente de adiposidade global.<sup>(34)</sup> Obesidade abdominal é fator de risco cardiovascular e a circunferência da cintura apresenta maior associação com o tecido adiposo abdominal do que o IMC. Muitos estudos têm avaliado a circunferência da cintura, razão cintura-quadril e razão cintura-altura como preditores de doença cardiovascular e metabólica.<sup>(21)</sup>

A circunferência da cintura é uma medida que fornece avaliação efetiva sobre o tecido adiposo visceral, demonstrando forte associação com aumento de risco para doença cardiovascular e diabetes mellitus,<sup>(162)</sup> condições com alta morbidade e mortalidade na maioria das populações.<sup>(163)</sup> A circunferência da cintura e a razão cintura-quadril estão relacionadas a risco aumentado de mortalidade por todas as causas em indivíduos adultos, independentemente do IMC.<sup>(38,39)</sup>

Medidas da circunferência da cintura e razão cintura-quadril foram avaliadas juntamente com IMC, como preditores de risco para hipertensão arterial, dislipidemia e diabetes, e riscos de eventos cardiovasculares.<sup>(31)</sup> Foi concluído que as medidas de obesidade geral e de adiposidade abdominal estão associadas a fatores de risco cardiovascular e eventos cardiovasculares incidentes. Medidas de obesidade abdominal parecem ser melhores do que o IMC como preditores de risco cardiovascular, mas a combinação com IMC pode melhorar sua capacidade discriminatória.

Outro índice que avalia a deposição de gordura abdominal é a razão cintura-altura. Recente metanálise avaliou 31 estudos envolvendo mais de 300.000 adultos de ambos os sexos. A razão cintura-altura foi superior na detecção de risco metabólico e cardiovascular, comparado a IMC e circunferência da cintura.<sup>(42)</sup>

#### 4.3. Hipertensão arterial:

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma condição clínica multifatorial, caracterizada por níveis elevados e sustentados da pressão arterial (PA).<sup>(164)</sup> Frequentemente, está associada a danos funcionais ou estruturais em órgãos-alvo, como coração, cérebro e vasos sanguíneos, com aumento de risco de eventos cardiovasculares fatais e não fatais. A hipertensão é um dos mais importantes fatores de risco cardiovascular em todo o mundo, contribuindo para quase metade das mortes por doença isquêmica cardíaca e acidente vascular cerebral.<sup>(165)</sup>

A classificação da pressão arterial está descrita na Tabela 8:<sup>(166)</sup>

Tabela 8. Classificação da pressão arterial

	Pressão sistólica		Pressão diastólica
Normal	<120	E	<80
Pré-hipertensão	120-139	OU	80-89
Hipertensão			
Estágio 1	140-159	OU	90-99
Estágio 2	≥160	OU	≥100

*Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure, 2003*

Em 2008, em todo o mundo, aproximadamente 40% dos indivíduos adultos com 25 anos ou mais foram diagnosticados com hipertensão, mas as prevalências podem ser ainda maiores quando considerado o subdiagnóstico e os indivíduos não tratados.<sup>(165)</sup>

Dados de 10 anos de seguimento do estudo *NHANES*, nos Estados Unidos, mostraram aumento nas prevalências de hipertensão arterial de 24 para 29%, paralelamente ao aumento da média de IMC daquela população.<sup>(167)</sup> A prevalência de hipertensão no Brasil avaliada nas últimas três décadas teve um pequeno declínio, mas ainda tem taxas próximas a 30%.<sup>(168)</sup> Um estudo de base populacional em Pelotas, RS, encontrou prevalência de hipertensão de 24%.<sup>(169)</sup>

Além da obesidade, outro fator relacionado à hipertensão arterial crônica em mulheres é a elevação dos níveis pressóricos durante a gestação.<sup>(170,171)</sup> Revisão sistemática de 25 estudos com mulheres que tiveram doença hipertensiva na gravidez mostrou risco aumentado para doenças cardiovasculares ao longo da vida, como hipertensão, doença cardíaca isquêmica, acidente vascular cerebral e tromboembolismo.<sup>(172)</sup> Resultados semelhantes foram encontrados em coorte de 10.000 mulheres finlandesas em que hipertensão durante a gravidez foi associada a risco aumentado de doença cardiovascular e hipertensão crônica, elevando os riscos para infarto do miocárdio fatal e não fatal e acidente vascular cerebral. Os resultados foram semelhantes em mulheres não-fumantes, com idade menor do que 35 anos, peso normal e sem diabetes mellitus.<sup>(171)</sup>

A elevação dos níveis de pressão arterial, tanto na categoria de pré-hipertensão como hipertensão, estão associados a risco de eventos cardiovasculares como infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular cerebral (AVC). Avaliação de dados de estudos observacionais envolvendo mais de 1 milhão de pessoas indicaram que a mortalidade por ambos, doença cardíaca isquêmica e acidente vascular cerebral, aumenta progressiva e linearmente a partir de níveis de 115 mmHg para PA sistólica e 75 mmHg para PA diastólica. Os riscos aumentados estão presentes em indivíduos, variando entre 40 e 89 anos de idade, e para cada 20 mmHg de aumento na PA sistólica ou 10 mmHg na diastólica, dobra o risco de mortalidade.<sup>(173)</sup>

Associação de AVC isquêmico com histórico de hipertensão já foi demonstrado com chance até 11 vezes maior de ter o evento do que nos indivíduos controle.<sup>(174)</sup> Coorte avaliada no *Framingham Heart Study* com 3.900 mulheres detectou que eventos cardiovasculares como IAM, AVC e insuficiência cardíaca congestiva tiveram associação direta com o aumento dos níveis da pressão arterial. Os dados indicaram que níveis de PA de 130-139/85- 89 mmHg foram associados a aumento de mais de 2 vezes no risco de eventos cardiovasculares, do que em indivíduos com PA abaixo de 120/80 mmHg.<sup>(175)</sup>

Metanálise mais recente confirmou estes achados, avaliando o desfecho clínico AVC. Com análise de 20 estudos, reunindo aproximadamente 500.000 participantes, foi observado que mesmo níveis mais baixos da pressão arterial como a pré-hipertensão (120-139/80-89 mmHg) estiveram associados a aumento de risco de AVC (OR=1,55; IC95%:1,35-1,79).<sup>(176)</sup>

Devido aos riscos de patologias de alta morbidade e mortalidade, mesmo com níveis baixos de pressão arterial, a partir de 120/80 mmHg, fica evidente a relevância em avaliar indivíduos jovens, quando é possível detectar as primeiras alterações da pressão arterial e o desenvolvimento de hipertensão arterial futura.

## JUSTIFICATIVA

Com base no exposto nessa revisão delimitou-se uma questão de pesquisa envolvendo o acompanhamento de mulheres que foram gestantes adolescentes e adultas jovens, identificando-se o desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular. A associação de características da gestação precoce com excesso de peso futuro ainda não foi suficientemente investigada. Ainda são escassos os dados na literatura sobre a avaliação de características em estágios iniciais da adolescência e vida adulta, que poderão exercer influência sobre desfechos cardiovasculares futuros. Essas avaliações permitem gerar recomendações para a prevenção de obesidade e hipertensão, que são patologias de alta morbidade e mortalidade.

## OBJETIVOS

### Objetivo geral:

Investigar características das adolescentes e mulheres jovens associadas com o desenvolvimento de fatores de risco cardiovascular

### Objetivos específicos:

1. Avaliar a concordância entre ganho de peso gestacional, estimado na linha de base e relatado oito anos após o parto
  
2. Avaliar a associação de IMC pré-gestacional e ganho de peso gestacional com:
  - sobrepeso
  - obesidade
  - obesidade abdominal
  
3. Avaliar a associação de hipertensão gestacional e IMC pré-gestacional com:
  - pré-hipertensão
  - hipertensão

## REFERÊNCIAS

1. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, Eckel RH. Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss: An Update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease From the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation* 2006;113:898-918.
2. Lopez-Jimenez F, Jacobsen SJ, Reeder GS, Weston SA, Meverden RA, Roger VL. Myocardial Infarction in the Community Body Weight and Impact on Outcomes After Prevalence and Secular Trends of Excess. *Chest* 2004;125:1205-12.
3. Malnick SD, Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM* 2006;99(9):565-79.
4. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birminghamand CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2009;9:1-20.
5. Jensen GL. Obesity and functional decline: epidemiology and geriatric consequences. *Clin Geriatr Med* 2005;21:677-87.
6. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AQ, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA* 2003;289:187-93.
7. Filkestein EA, Browm DS, Wrage LA, Allaire BT, Hoerger TJ. Individual and aggregate years-of-life-lost associated With Overweight and Obesity. *Obesity* 2010;18(2):333-39.
8. Allison DB, Downey M, Atkinson RL, Bilington CJ, Bray RH, Finkelsteins EA, Jensen MD, Tremblay A. Obesity as a Disease: A White Paper on Evidence and Arguments Commissioned by the Council of The Obesity Society-TOS Obesity as a Disease Writing Group. *Obesity*. Advance online publication 24 April 2008; doi:10.1038/oby.2008.
9. Ogden CL, Carrol MD, Curtin LR, Lamb MM, Flegal KM. Prevalence of High Body Mass Index in US Children and Adolescents, 2007-2008. *JAMA* 2010;303(3):242-49.



10. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2008. *JAMA* 2010;303(3):235-41.
11. Gunderson EP. Childbearing and Obesity in Women: Weight Before, During, and After Pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009;36(2):317–ix.
12. CDC. Overweight and obesity. Centers for Disease Control and Prevention website. <http://www.cdc.gov/obesity/index.html>. [Accessed October 25, 2012].
13. United Health Foundation, American Public Health Association, and Partnership for Prevention. The Future Costs of Obesity: National and State Estimates of the Impact Obesity on Direct Health Care Expenses. Partnership to Fight Chronic Disease website. <http://www.fightchronicdisease.org/pdfs/CostofObesityReport-FINAL.pdf>. Updated November 2009. [Accessed May 13, 2012].
14. Finkelstein EA, Trogdon JG, Cohen JW, Dietz W. Annual medical spending attributable to obesity: payer-and service-specific estimates. *Health Aff (Millwood)* 2009;28:822-31.
15. Sichieri R, Nascimento S, Coutinho W. The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil. *Cad Saúde Pública* 2007;23(7):1721-727.
16. WHO. World health statistics annual 1995. World Health Organization, 1996.
17. Gordon CC, Chumlea WC, Roche AF. Stature, recumbent length, and weight. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell L, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics. 1988:3-8.
18. WHO. Expert Committee on Physical Status: the use and interpretation of Anthropometry: report of WHO Expert Committee. Geneva, World Health Organization, 1995.
19. Orpana HM, Berthelot JM, Kaplan MS, Feeny DH, McFarland B, Ross NA. BMI and Mortality: Results From a National Longitudinal Study of Canadian adults. *Obesity* 2009;18(1):214-18.

20. WHO. WHO global database on body mass index. WHO website. [Accessed August 04, 2013].
21. Marcadenti A, Fuchs SC, Moreira LB, Wiehe M, Gus M, Fuchs FD. Accuracy of anthropometric indexes of obesity to predict diabetes mellitus type 2 among men and women with hypertension. *Am J Hypertens* 2011;24(2):175-80.
22. Gus M, Cichelero FT, Moreira CM, Escobar GF, Moreira LB, Wiehe M, Fuchs SC, Fuchs FD. Waist circumference cut-off values to predict the incidence of hypertension: an estimation from a Brazilian population-based cohort. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2009;19(1):15-9.
23. Vague J. The degree of masculine differentiation of obesities: a factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout, and uric calculous disease. *Am J Clin Nutr* 1956; 4:20–34.
24. Item F, Konrad D. Visceral fat and metabolic inflammation: the portal theory revisited. *Obes Rev* 2012;13(Suppl 2):30-9.
25. Berg AH, Scherer PE. Adipose tissue, inflammation, and cardiovascular disease. *Circ Res* 2005;96:939-49.
26. Koning L, Merchant AT, Pogue J, Anand SS. Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *European Heart Journal* 2007;28:850–56.
27. Meisinger C, Dring A, Thorand B, Heier M, Lowel H. Body fat distribution and risk of type 2 diabetes in the general population: are there differences between men and women? The MONICA/KORA Augsburg Cohort Study. *Am J Clin Nutr* 2006;84:483-89.
28. Esteve Ràfols M. Adipose tissue: Cell heterogeneity and functional diversity. *Endocrinol Nutr* 2013 Jul 5. [Epub ahead of print]
29. Richard D, Picard F. Brown fat biology and thermogenesis. *Front Biosci (Landmark Ed)* 2011;16:1233-60.

30. WHO. Expert consultation in obesity. Geneva, World Health Organization, 1997.
31. Huxley R, Mendis S, Zheleznyakov E, Reddy S, Chan J. Body mass index, waist circumference and waist:hip ratio as predictors of cardiovascular risk a review of the literature. *Eur J of Clin Nutr* 2010;64(1):16-22.
32. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, Mitchell CD, Mueller WH, Roche AF, Seefeldt VD. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell L, editors. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: *Human Kinetics* 1988:39-54.
33. WHO. Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva, World Health Organization, 2008.
34. Snijder MB, van Dam RM, Visser M, Seidell JC. What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *Int J Epidemiol* 2006;35:83-92.
35. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, Horlick M, Kotler D, Laferrère B, Mayer L, Pi-Sunyer FX, Pierson, Jr RN. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. *Am J Clin Nutr* 2003;77:379-84.
36. Dobbelsteyn CJ, Joffres MR, MacLean DR, Flowerdew G. A comparative evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as indicators of cardiovascular risk factors. The Canadian Heart Health Surveys. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:652-61.
37. Ross R, Berentzen T, Bradshaw AJ, Janssen I, Kahn HS, Katzmarzyk PT, Kuk JL *et al*. Does the relationship between waist circumference, morbidity and mortality depend on measurement protocol for waist circumference? *Obesity reviews* 2008;9:312–25.
38. Zhang C, Rexrode KM, van Dam RM, Li TY, Hu FB *et al*. Abdominal Obesity and the Risk of All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality Sixteen Years of Follow-Up in US Women. *Circulation* 2008;117:1658-67.
39. Seidell JC. Waist circumference and waist/hip ratio in relation to all cause mortality, cancer and sleep apnea. *Eur J of Clin Nutr* 2010;64(1):35-41.

40. Taylor AM, Ebrahim S, Ben-Shlomo Y, Martin RM, Whincup PH, Yarnell JW, Wannamethee SG, Lawlor DA. Comparison of the associations of body mass index and measures of central adiposity and fat mass with coronary heart disease, diabetes, and all-cause mortality: a study using data from 4 UK cohorts. *Am J Clin Nutr* 2010;91:547–56.
41. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev* 2010;23:247-69.
42. Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews* 2012;13:275-86.
43. Manolopoulos KN, Karpe F, Frayn KN. Gluteofemoral body fat as a determinant of metabolic health. *Int J Obes (Lond)* 2010;34:949–59.
44. WHO. The World health statistics 2010 report. Geneva, World Health Organization, 2010.
45. WHO. The World health statistics 2012 report. Geneva, World Health Organization, 2012.
46. Wang Y, Beydoun MA. The obesity epidemic in the United States—gender, age, socioeconomic, racial/ethnic, and geographic characteristics: a systematic review and metaregression analysis. *Epidemiol Rev* 2007;29:6-28.
47. Finucane MM, Stevens GA, Cowan MJ, Danaei G, Lin JK, Paciorek CJ, Singh GM, Gutierrez HR, Lu Y, Bahalim AN, Farzadfar F, Riley LM, Ezzati M. Global Burden of Metabolic Risk Factors of Chronic Diseases Collaborating Group (Body Mass Index). National, regional, and global trends in body-mass index since 1980: systematic analysis of health examination surveys and epidemiological studies with 960 country-years and 9.1 million participants. *Lancet* 2011;377(9765):557-67.
48. Okafor CI. The metabolic syndrome in Africa: Current trends. *Indian J Endocrinol Metab* 2012;16(1):56–66.

49. CDC. Center of disease control.  
<http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/datalink.htm> [Accessed August 29,2012]
50. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity in the United States, 2009–2010. NCHS data brief, nº 82. Hyattsville,MD:National Center for Health Statistics. 2012.
51. IBGE. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009. Antropometria e estado nutricional de crianças, adolescentes e adultos no Brasil. Instituto brasileiro de geografia e estatística, 2010.
52. Linhares RS, Horta BL, Gigante DP, Dias-da-Costa JS, Olinto MTA. Distribuição de obesidade geral e abdominal em adultos de uma cidade no Sul do Brasil. *Cad Saúde Pública* 2012;28(3):438-48.
53. Druet C, Stettler N, Sharp S, Simmons RK, Cooper C, Smith GD, Ekelund U, Lévy-Marchal C, Jarvelin MR, Kuh D, Ong KK. Prediction of childhood obesity by infancy weight gain:an individual-level meta-analysis. *Paediatr Perinat Epidemiol.*2012;26(1):19-26.
54. Neutzling MB, Taddei JAAC, Gigante DP. Risk factors of obesity among Brazilian adolescents: a case–control study. *Public Health Nutrition* 2003;6(8):743-49.
55. Juonala M, Magnussen CG, Berenson GS, Venn A, Burns TL, Sabin MA, Srinivasan SR *et al.* Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *N Eng J Med* 2011;365(20):1876-85.
56. Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 2006;84(2):274-88.
57. Mattei J, Hu FB, Campos H. A higher ratio of beans to white rice is associated with lower cardiometabolic risk factors in Costa Rican adults. *Am J Clin Nutr* 2011;94(3):869-76.
58. Hu EA, Pan A, Malik V, Sun Q. White rice consumption and risk of type 2 diabetes: meta-analysis and systematic review. *BMJ* 2012;344:e1454.

59. Sichieri R, Chiuve SE, Pereira RA, Lopes ACS, Willett WC. Dietary recommendations: comparing dietary guidelines from Brazil and the United States. *Cad Saúde Pública* 2010;26(11):2050-58.
60. Marantz PR, Bird ED, Alderman MH. A call for higher standards of evidence for dietary guidelines. *Am J Prev Med* 2008;34:234-40.
61. Department of Health and Human Services:Healthy people 2000:national health promotion and disease prevention objectives.DHHS PublicationNo.(PHS) 91-50212.U.S.Government Printing Office,Washington,DC,1990.
62. Department of Agriculture and Department of Health and Human Services:Nutrition and your health:dietary guidelines for Americans.Home and Garden Bulletin N° 232.U.S.Government Printing Office,Washington,DC,1990.
63. Havas S, Heimendinger J, Damron D, Nicklas TA, Cowan A, Beresford SA, Sorensen G *et al.* 5 A Day for Better Health – Nine Community Research Projects To Increase Fruit and Vegetable Consumption. *Public Health Reports* 1995;110(1):68-79.
64. Mozaffarian D, Hao T, Rimm MB, Willet WC, Hu FB. Changes in Diet and Lifestyle and Long Term Weight Gain in Women and Men. *N Engl J Med* 2011;364:2392-404.
65. CDC. Centers for Disease Control and Prevention. 5 A Day Works! Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2005.
66. Vergnaud A-C, Norat T, Romaguera D, Mouw T, May AM, Romieu I, Freisling H, Slimani N *et al.* Fruit and vegetable consumption and prospective weight change in participants of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Physical Activity, Nutrition, Alcohol, Cessation of Smoking, Eating Out of Home, and Obesity study. *Am J Clin Nutr* 2012;95:184-93.
67. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição, Secretaria de Atenção à Saúde, Ministério da Saúde. Dez passos para uma alimentação saudável. c .2004.

68. Coordenação Geral da Política de Alimentação e Nutrição, Secretaria de Atenção à Saúde, Ministério da Saúde. Guia alimentar de bolso para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.
69. Hu FB, Willett WC. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *JAMA* 2002;288:2569-578.
70. WHO. Global Strategy on diet, physical activity and health. Geneva, World Health Organization, 2003.
71. Audrain-McGovern J, Benowitz NL. Cigarette Smoking, Nicotine, and Body Weight. *clin Pharmacol Ther* 2011;90(1):164-68.
72. Froom P, Melamed S, Benbassat J. Smoking cessation and weight gain. *J Fam Pract* 1998;46(6):460-64.
73. Klesges RC, Winders SE, Meyers AW, Eck LH, Ward KD, Hultquist CM, et al. How much weight gain occurs following smoking cessation? A comparison of weight gain using both continuous and point prevalence abstinence. *J Consult Clin Psychol* 1997;65(2):286-91.
74. Lycett D, Munafò M, Johnstone E, Murphy M, Aveyard P. Associations between weight change over 8 years and baseline body mass index in a cohort of continuing and quitting smokers. *Addiction* 2011;106:188-96.
75. Filozof C, Fernandez Pinilla MC, Fernandez-Cruz A. Smoking cessation and weight gain. *Obes Rev* 2004;5(2):95-103.
76. Chiolero A, Faeh D, Paccaud F, Cornuz J. Consequences of smoking for body weight, body fat distribution, and insulin resistance. *Am J Clin Nutr* 2008;87:801-09.
77. Canoy D, Wareham N, Luben R, Welch A, Bingham S, Day N, Khaw KT. Cigarette smoking and fat distribution in 21,828 British men and women: a population-based study. *Obes Res* 2005;13(8):1466-475.

78. Pisinger C, Jorgensen T. Waist circumference and weight following smoking cessation in a general population: the Inter99 study. *Prev Med* 2007;44(4):290-95.
79. Ferrara CM, Kumar M, Nicklas B, McCrone S, Goldberg AP. Weight gain and adipose tissue metabolism after smoking cessation in women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25(9):1322-326.
80. Jo YH, Talmage DA, Role LW. Nicotinic receptor-mediated effects on appetite and food intake. *J Neurobiol* 2002;53(4):618-32.
81. Bernaards CM, Twisk JWR, Snel J, Mechelen WV, Kemper HCG. Is calculating pack-years retrospectively a valid method to estimate life-time tobacco smoking? Comparison between prospectively calculated pack-years and retrospectively calculated pack-years. *Addiction* 2001;96:1653-62.
82. Sayon-Orea C, Martinez-Gonzales MA, Bes-Rastrollo M. Alcohol Consumption and body weight: asystematic review. *Nutrition Reviews* 2011;69(8):419-31.
83. Tolstrup JS, Halkjr J, Heitmann BL, Tjlnneland AM, Overvad K, Srensen TIA, Grlnbk MN. Alcohol drinking frequency in relation to subsequent changes in waist circumference. *Am J Clin Nutr* 2008;87:957-63.
84. Arif AA, Rohrer JE. Patterns of alcohol drinking and its association with obesity: data from the third national health and nutrition examination survey, 1988–1994. *BMC Public Health* 2005;5:126.
85. Moreira LB, Fuchs FD, Moraes RS, Bredemeier M, Cardozo S, Fuchs SC, Victora CG. Alcoholic beverage consumption and associated factors in Porto Alegre, a southern brazilian city: a population-based survey. *Journal of studies on Alcohol* 1996;253-56.
86. Gache P, Michaud P, Landry U, Accietto C, Arfaoui S, Wenger O, Daeppen JB. The Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT) as a screening tool for excessive drinking in primary care: reliability and validity of a French version. *Alcohol Clin Exp Res* 2005;29(11):2001-07.



87. Mendonça CP, Dos Anjos LA. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2004; 20(3):698-709.
88. WHO. Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva, World Health Organization, 2011.
89. Guthold R, Ono T, Strong KL, Chatterji S, Morabia A. Department of Chronic Diseases and Health Promotion, Geneva, Switzerland. *Am J Prev Med* 2008;34(6):544-55.
90. Knuth AG, Malta DC, Dumith SC, Pereira CA, Morais Neto OL, Temporão JG, Penna G, Hallal PC. Prática de atividade física e sedentarismo em brasileiros: resultados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) – 2008. *Ciência & Saúde Coletiva* 2011;16(9):3697-3705.
91. Dunstan DW, Barr EL, Healy GN, Salmon J, Shaw JE, Balkau B, Magliano DJ, Cameron AJ, Zimmet PZ, Owen N. Television Viewing Time and Mortality The Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle Study (AusDiab). *Circulation* 2010;121:384-91.
92. Grontved A, Hu FB, Television Viewing and Risk of Type 2 Diabetes, Cardiovascular Disease, and All-Cause Mortality. A Meta-analysis. *JAMA* 2011;305(23):2448-455.
93. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, Pratt M, Ekelund U, Yngve A, Sallis JF, Oja P. International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity. *Med & Sci Sports Exerc* 2003.1381-95.
94. Kriska AM. Modifiable Activity Questionnaire. *Official Journal of the American College of Sports Medicine* 1995;29:73-8.
95. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, O'Brien WL, Bassett Jr DR, Smitz KH, Emplaincourt PO, Jacobs Jr DR, Leon AS. Compendium of Physical Activities, an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc* 2000;498-516.
96. Paffenbarger Jr RS, Hyde RT, Wing AL, Chung-Cheng H. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med* 1986;314:605-13.

97. Colpani V, Oppermann K, Spritzer PM. Association between habitual physical activity and lower cardiovascular risk in premenopausal, perimenopausal, and postmenopausal women: a population-based study. *Menopause* 2013;20(5):525-31.
98. Hasson RE, Haller J, Pober DM, Staudenmayer J, Freedson PS. Validity of the Omron HJ-112 pedometer during treadmill walking. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(4):805-09.
99. Tudor-Locke C, Craig CL, Brown WJ, Clemes SA, De Cocker K, Giles-Corti B, Hatano Y *et al.* How Many Steps/day are Enough? For Adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2011;8(79):1-17.
100. Loos RJF. Recent progress in the genetics of common obesity. *Br J Clin Pharmacol* 2009;68(6):811-29.
101. Paquot N, De Flines J, Rorive M. Obesity: a model of complex interactions between genetics and environment. *Rev Med Liege* 2012;67(5-6):332-36.
102. Spiegel K, Tasali E, Penev P, Van Cauter E. Sleep curtailment in healthy young men is associated with decreased leptin levels, elevated ghrelin levels, and increased hunger and appetite. *Ann Intern Med* 2004;141:846-50.
103. Patel SR, Hu FB. Short sleep duration and weight gain: a systematic review. *Obesity (Silver Spring)* 2008;16(3):643-53.
104. Mayor S. Pregnancy and childbirth are leading causes of death in teenage girls in developing countries. *BMJ* 2004;328:1152.
105. CDC. Center of disease control. About teen pregnancy. [Accessed November 18, 2012].
106. Hediger ML, Scholl TO, Schall JI. Implications of the Camden Study of adolescent pregnancy: interactions among maternal growth, nutritional status, and body composition. *Ann N Y Acad Sci* 1997;817:281-91.

107. Scholl TO, Hediger ML. Weight gain, nutrition, and pregnancy outcome: findings from the Camden study of teenage and minority gravidas. *Semin Perinatol* 1995;19(3):171-81.
108. Gigante DP, Rasmussen KM, Victora CG. Pregnancy increases BMI in adolescents of a population based birth cohort. *J Nutr* 2005;135(1):74-80.
109. Gunderson EP, Striegel-Moore R, Schreiber G, Hudes M, Biro F, Daniels S, Crawford PB. Longitudinal Study of Growth and Adiposity in Parous Compared With Nulligravid Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009;163(4): 349-56.
110. Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines 2009, Washington (DC): National Academies Press (US).
111. Pitkin RM. Nutritional support in obstetrics and gynecology. *Clin Obstet Gynecol* 1976;19(3):489-513.
112. Hytten F, G Chamberlain. *Clinical Physiology in Obstetrics*. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 1991.
113. Sohlstrom A, E. Forsum. Changes in adipose tissue volume and distribution during reproduction in Swedish women as assessed by magnetic resonance imaging. *American Journal of Clinical Nutrition* 1995;61(2): 287-95.
114. Schieve LA, Perry GS, Cogswell ME, Scanlon KS, Rosenberg D, Carmichael S, Ferre C. Validity of Self-reported Pregnancy Delivery Weight: An Analysis of the 1988 National Maternal and Infant Health Survey Collaborative Working Group. *Am J Epidemiol* 1999;150(9):947-56.
115. Gaudet LM, Gruslin A, Magee LA. Weight in pregnancy and its implications: what women report. *J Obstet Gynaecol Can* 2011;33(3):227-34.
116. Gunderson EP, Abrams B. Epidemiology of Gestational Weight Gain and Body Weight Changes After Pregnancy. *Epidemiol Rev* 2000;22:261-74.

117. Institute of Medicine (Subcommittees on Nutritional Status and Weight Gain During Pregnancy and Dietary Intake and Nutrient Supplements During Pregnancy, Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation, Food and Nutrition Board). Nutrition During Pregnancy: Part I, Weight Gain; Part II, Nutrient Supplements. Washington, DC: National Academy Press; 1990.
118. Oliveira AF, Gadelha AMJ, Leal MC, Szwarcwald CL. Estudo da validação das informações de peso e estatura em gestantes atendidas em maternidades municipais no Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2004; 20 Suppl 1:S92-100.
119. Tomeo CA, Rich-Edwards JW, Michels KB, Berkey CS, Hunter DJ, Frazier AL, Willett WC, Buka SL. Reproducibility and validity of maternal recall of pregnancy-related events. *Epidemiology* 1999;10(6):774-77.
120. Althuisen E, Van Poppel MNM, Seidell JC, Van Der Wijden C, Van Mechelen W. Design of the New Life(style) study: a randomised controlled trial to optimise maternal weight development during pregnancy. *BMC Public Health* 2006; 6:168.
121. Mamun AA, Kinarivala M, O'Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Callaway LK. Associations of excess weight gain during pregnancy with long-term maternal overweight and obesity: evidence from 21 y postpartum follow-up. *Am J Clin Nutr* 2010;91:1336-41.
122. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, Sternfeld B, Solomon CG, Markenson G. Predictors of Excessive and Inadequate Gestational Weight Gain in Hispanic Women. *Obesity* 2008;16:1657-666.
123. Drehmer M, Camey S, Schmidt MI, Olinto MT, Giacomello A, Buss C, Melere C *et al.* Socioeconomic, demographic and nutritinal factors associated with maternal weight gain in general practices in Southern Brazil. *Cad Saúde Pública* 2010;26(5):1024-34.
124. Gunderson EP, Abrams B, Selvin S. Does the pattern of postpartum weight change differ according to pregravid body size? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:853-62.
125. Brawarsky P, Stotland NE, Jackson RA, Fuentes Afflick E, Escobar GJ, Rubashkin N, *et al.* Pre-pregnancy and pregnancy-related factors and the risk of excessive or inadequate gestational weight gain. *Int J Gynaecol Obstet* 2005; 91:125-31.

126. McClure CK, Bodnar LM, Ness R, Catov JM. Accuracy of maternal recall of gestational weight gain 4 to 12 years after delivery. *Obesity* 2011;19(5):1047-53.
127. Rasmussen KM, Catalano PM, Yaktine AL. New guidelines for weight gain during pregnancy: what obstetrician/gynecologists should know. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2009;21(6):521-26.
128. Scholl T O, Hediger ML, Schall JI, Khoo CS, Fischer RL. Maternal growth during pregnancy and the competition for nutrients. *American Journal of Clinical Nutrition* 1994;60(2):183-88.
129. Jones RL, Cederberg HM, Wheeler SJ, Poston L, Hutchinson CJ, Seed PT, Oliver RL, Baker PN. Relationship between maternal growth, infant birthweight and nutrient partitioning in teenage pregnancies. *BJOG* 2010;117(2):200-11.
130. Herman AA, Yu KF. Adolescent age at first pregnancy and subsequent obesity. *Paediatr Perinat Epidemiol* 1997;11(suppl 1):130-41.
131. Gunderson EP, Abrams B, Selvin S. The relative importance of gestational gain and maternal characteristics associated with the risk of becoming overweight after pregnancy. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(12):1660-668.
132. Kac G, Velásquez-Meléndez J, Valente JG. Menarca, gravidez precoce e obesidade em mulheres brasileiras selecionadas em um Centro de Saúde de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública* 2003; 19(Sup. 1):S111-18.
133. Fernandez ID, Hoffmire CA, Olson CM. Gestational weight gain in adolescents: a comparison to the New Institute of Medicine Recommendations. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2011;24:368-75.
134. Gibbs CM, Wendt A, Peters S, Hogue CJ. The impact of early age at first childbirth on maternal and infant health. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2012;26(Suppl 1):259-84.
135. Schmitt NM, Nicholson WK, Schmitt J. The association of pregnancy and the development of obesity – results of a systematic review and meta-analysis on the natural history of postpartum weight retention. *Int J of Obesity* 2007;31:1642-51.

136. Phelan S. Pregnancy: A “teachable moment” for weight control and obesity prevention. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 202(2): 135.e1)
137. CDC. Centers for Disease Control & Prevention. Pediatric & pregnancy nutrition surveillance system. [Accessed October 05, 2009].
138. Linné Y, Dye L, Barkeling B, Rossner S. Long-term weight development in women: a 15-year follow-up of the effects of pregnancy. *Obes Res* 2004;12:1166-178.
139. Rooney BL, Schauburger CW. Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: One decade later. *Obstet Gynecol* 2002;100(2):245–52.
140. Amorim AR, Rossner S, Neovius M, Lourenço PM, Linné Y. Does Excess Pregnancy Weight Gain Constitute a Major Risk for Increasing Long-term BMI? *Obesity* 2007;15(5):1278-286.
141. Nehring I, Schmoll S, Beyerlein A, Hauner H, von Kries R. Gestational weight gain and long-term postpartum weight retention: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2011;94(5):1225-231.
142. Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sorensen TIA, Olsen J, Rasmussen KM. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1750-759.
143. Helms E, Coulson CC, Galvin SL. Trends in weight gain during pregnancy: a population study across 16 years in North Carolina. *Am J Obstet Gynecol* 2006;194:e32-e34.
144. Kac G, Benicio MH, Velasquez-Melendez G, Valente JG. Nine months postpartum weight retention predictors for Brazilian women. *Public Health Nutrition* 2003;7(5): 621-28.
145. Dewey KG, Cohen RJ. Does birth spacing affect maternal or child nutritional status? A systematic literature review. *Maternal and Child Nutrition* 2007;3:151-73.
146. Cohen SS, Larson CO, Signorello LB, Matthews CE, Hargreaves MK, Buchowski MS, Blot WJ. Parity and Breastfeeding in Relation to Obesity among Black and White

Women in the Southern Community Cohort Study. *Journal of women's health* 2009;18(9):1323-332.

147. Lassek WD, Gaulin SJ. Changes in body fat distribution in relation to parity in American women: a covert form of maternal depletion. *Am J of Phys Anthropol* 2006;131(2): 295-302.

148. Gunderson EP, Murtaugh MA, Lewis CE, et al. Excess gains in weight and waist circumference associated with childbearing: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study (CARDIA). *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:525-35.

149. Rodrigues ML, Da Costa TH. Association of the maternal experience and changes in adiposity measured by BMI, waist:hip ratio and percentage body fat in urban Brazilian women. *Br J Nutr* 2001;85:107-14.

150. Kac G, Velásquez-Melendez G, Coelho MA. Fatores associados à obesidade abdominal em mulheres em idade reprodutiva. *Rev Saúde Pública* 2001;35:46-5.

151. Luoto R, Männistö S, Raitanen J. Ten-year change in the association between obesity and parity: results from the National FINRISK Study. *Gender Med* 2011;8(6):399-406.

152. Gunderson EP, Rifas-Shiman SL, Oken E, Rich-Edwards JW, Kleinman KP, Taveras EM, Gillman MW. Association of Fewer Hours of Sleep at 6 Months Postpartum with Substantial Weight Retention at 1 Year Postpartum. *Am J Epidemiol* 2008;167:178-87.

153. Gunderson EP, Quesenberry CP Jr, Lewis CE, et al. Development of overweight associated with childbearing depends on smoking habit: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Obes Res* 2004;12:2041-53.

154. Butte NF, Ellis KJ, Wong WW, Hopkinson JM, Smith EO. Composition of gestational weight gain impacts maternal fat retention and infant birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189(5):1423-432.

155. Fraser A, Tilling K, Macdonald-Wallis C, Hughes R, Sattar N, Nelson SM, Lawlor DA. Associations of gestational weight gain with maternal body mass index, waist

circumference, and blood pressure measured 16 y after pregnancy: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Am J Clin Nutr* 2011;93:1285-292.

156. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA* 2007;298:2028-37.

157. Eckel RH, Barouch WW, Ershow AG. Report of the National Heart, Lung, and Blood Institute-National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases Working Group on the pathophysiology of obesity-associated cardiovascular disease. *Circulation* 2002;105:2923-938.

158. Smith SC Jr, Blair SN, Bonow RO, et al. AHA/ACC guidelines for preventing heart attack and death in patients with atherosclerotic cardiovascular disease, 2001 update: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association and the American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2001; 38:1581-583.

159. Wilson PW, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WBl. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk; the Framingham experience. *Arch Intern Med* 2002;162:1867-72.

160. Gelber RP, Gaziano JM, Oray J, Manson JE, Buring JE, Kurth T. Measures of obesity and cardiovascular risk among men and women. *J Am Coll Cardiol* 2008;52(8):605-15.

161. Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, Dans T, Avezum A, Lanas F, McQueen M, Budaj A, Pais P, Varigos J, Lisheng L. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. *Lancet* 2004;364(9438):937-52.

162. Balkau B, Deanfield JE, Després JP, Bassand JP, Fox KA, Smith SC Jr, Barter P, Tan CE, Van Gaal L, Wittchen HU, Massien C, Haffner SM. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA) A Study of Waist Circumference, Cardiovascular Disease, and Diabetes Mellitus in 168 000 Primary Care Patients in 63 Countries. *Circulation* 2007; 116:1942-951.



163. Cameron AJ, Magliano DJ, Söderberg S. A systematic review of the impact of including both waist and hip circumference in risk models for cardiovascular diseases, diabetes and mortality. *Obesity Reviews* 2013;14:86-94.
164. Sociedade Brasileira de Hipertensão, Sociedade Brasileira de Cardiologia, Sociedade Brasileira de Nefrologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. *Rev Bras Hipertens* 2010;17(1):1-64.
165. WHO. A Global Brief on Hypertension. Geneva, World Health Organization, 2013.
166. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Rocella EJ. National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003; 42:1206–252.
167. Cutler JÁ, Sorlie PD, Wolz M, Thom T, Fields LE, Rocella EJ. Trends in Hypertension Prevalence, Awareness, Treatment, and Control Rates in United States Adults Between 1988-1994 and 1999-2004. *Hypertension* 2008;52:818-27.
168. Picon RV, Fuchs FD, Moreira LB, Riegel G, Fuchs SC. Trends in prevalence of hypertension in Brazil: a systematic review with meta-analysis. *PLoS One* 2012; 7(10): e48255.
169. Dias da Costa JS, Barcellos FC, Sclovitz ML, Sclovitz IKT, Castanheira M, Olinto MTA, Menezes AMB, Gigante DP, Macedo S, Fuchs SC. Prevalência de Hipertensão Arterial em Adultos e Fatores Associados: um Estudo de Base Populacional Urbana em Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq Bras Cardiol* 2007; 88(1):59-65.
170. Lykke JA, Langhoff-Roos J, Sibai BM, Funai EF, Triche EW, Paidas MJ. Hypertensive pregnancy disorders and subsequent cardiovascular morbidity and type 2 diabetes mellitus in the mother. *Hypertension* 2009;53:944-51.

171. Männistö T, Mendola P, Vääräsmäki M, Järvelin MR, Hartikainen AL, Pouta A, Suvanto E. Elevated Blood Pressure in Pregnancy and Subsequent Chronic Disease Risk. *Circulation* 2013;127:681-90.
172. Bellamy L, Casas JP, Williams DJ, Hingorani AD. Pre-eclampsia and risk of cardiovascular disease and cancer in later life: systematic review and meta-analysis. *BMJ.com* 2008.p1-12.
173. Vasan RS, Larson MG, Leip EP, Evans JC, O'Donnell CJ, Kannel WB, Levy D. Impact of high-normal blood pressure on the risk of cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2001;345:1291-297.
174. Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, Peto R, Collins R. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. Prospective Studies Collaboration. *Lancet* 2002;360:1903-913.
175. Malmann AB, Fuchs SC, Gus M, Fuchs FD, Moreira LB. Population-attributable risks for ischemic stroke in a community in South Brazil: a case-control study. *PLoS One* 2012;7(4): e35680. [Epub 2012 Apr 18].
176. Lee M, Saver JL, Chang B, Chang KH, Hao Q, Ovbiagele B. Presence of baseline prehypertension and risk of incident stroke. A meta-analysis. *Neurology* 2011;77:1330–337.

## **ARTIGO 1: BIRTH COHORT STUDY OF ADOLESCENT MOTHERS FROM SOUTHERN BRAZIL: MOTHER ASSESSMENT**

Giovana B. Donato <sup>1,2,3</sup> , Wania E. Cechin <sup>1,2,3</sup> , Sandra C. Fuchs <sup>1</sup>

1 Postgraduate Program in Cardiology, School of Medicine,  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.

2 School of Medicine, Universidade Passo Fundo, RS, Brasil.

3 Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil.

### **CORRESPONDING AUTHOR**

Prof<sup>a</sup> Sandra Costa Fuchs, MD, PhD  
Centro de Pesquisa Clínica, 5<sup>o</sup> andar  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Ramiro Barcellos, 2350  
90.035-003, Porto Alegre, RS, Brasil  
Fone/FAX: + 5551-33597621/3359-8449  
E-mail: [scfuchs@terra.com.br](mailto:scfuchs@terra.com.br)

**SUBMISSION:** BMC Pregnancy and Childbirth

## **Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: assessment of mothers**

### **ABSTRACT**

Background: Long-term studies, such as cohort studies, are of particular interest for evaluating the development of noncommunicable diseases. Few studies have longitudinal data from adolescence to adulthood to verify gestational characteristics and cardiovascular risk factors. In this paper, we describe the study design and methods used for a perinatal study and the follow-up of included women after 8 years.

Methods: The perinatal study included women under 25 years of age who gave birth in 2001 at one of four hospitals in Passo Fundo, a countryside city in southern Brazil. Trained research assistants interviewed women 12 to 36 hours after giving birth and performed anthropometric measurements of weight, height, circumferences of the arm, waist, and hip, and thigh, tricipital, subscapular, and suprailiac skinfolds. Women were reinterviewed 8 to 9 years later in a follow-up study. Blood pressure, weight, height, and circumferences of the neck, arm, waist, and hip were reassessed. Pedometers were used to assess physical activity for a subsample of women.

Results: The perinatal study enrolled 661 women, including 47.5% aged 11 to 19 years and 52.5% aged 20 to 24 years. Approximately 60% were primiparas. About 50% had an income level that was below half of the minimum wage and had finished 5 to 8 years of school. The follow-up study included 443 women. There were no marked differences among women who participated in the follow-up compared to those who were lost to follow-up. Increases in income, education level, parity, smoking, and alcohol consumption were observed between the perinatal and follow-up studies, with smoking and alcohol consumption being more prevalent in younger women.

Conclusions: We have addressed the study design and operational strategies for conducting perinatal and follow-up studies of adolescents and young adult women, to assess the development of risk factors for morbidity throughout life.

Keywords: cohort study, adolescent mothers, birth cohort

## INTRODUCTION

Gestation is a period of intense interaction between mother and fetus, during which the initial stages of fetal development occur. Gestational events may be associated with the development of clinical findings in childhood and adulthood [1,2]. Intrauterine fetal exposures are conditioned by physiological adaptation and, eventually, by the mother's physiopathology. These exposures are generally complex and difficult to assess. According to Barker's hypothesis, the repercussions of gestational exposures on the fetus are longer and potentially more harmful than once thought [3].

In addition to consequences for the fetus, gestation in adolescence exposes mothers to adverse conditions for her final step of physical growth and her social, professional, and economic development [4]. An interval between menarche and first pregnancy of less than 8 years is associated with a higher risk of excess weight during adulthood, indicating that an immature reproductive stage at conception can lead to weight retention during gestation [5]. However, it is not clear whether or why weight gain during pregnancy in adolescents should be different from that for older mothers [6].

Few cohort studies have involved longitudinal investigations of whether gestation during adolescence serves as a risk factor for the development of noncommunicable diseases, especially cardiovascular events [7]. Birth cohorts are being developed to track mothers and their children over time, enabling researchers to evaluate exposures in the long term and the early development of morbidities [8,9]. Among these studies, one that stands out is a birth cohort study in Pelotas, Brazil, which is tracking births that occurred in 1982 [10], 1993, [11] and 2004 [12]. In a subsample of girls from the first cohort, the study evaluated the effects of gestation during adolescence on the mother's nutritional state during adulthood. Changes in weight, height, and body mass index (BMI) were correlated with periods before and after gestation, but not necessarily during gestation itself [13,14].

The repercussions of gestation during adolescence on weight retention and the development of obesity [7,15], as well as the risk of arterial hypertension, have scarcely been evaluated. In the present paper, we describe a cohort study of women in southern Brazil who were pregnant as adolescents or young adults. Mothers and newborns were evaluated during the immediate puerperal period, to verify the biological repercussions of gestation during adolescence on the newborn. We describe the methodology used in the perinatal study and for tracking the women 8 or 9 years after birth.

## METHODS

The study was performed in Passo Fundo, a medium-sized city located in the center-north region of the state of Rio Grande do Sul. Passo Fundo has a population of around 190,000 inhabitants and is considered an urban nucleus, with a cluster of approximately 1 million people around it.

### Perinatal study

The perinatal study included 661 women under 25 years old and their 664 newborns. The women gave birth between July and December 2001 in four maternity wards that handle all of the pregnant women in Passo Fundo. Three of these hospitals are public, one is a university hospital, and one is private. During this period, research assistants visited the locations daily and reviewed all births recorded in the registers of the obstetric centers to evaluate eligibility. Informed consent was obtained from all adolescents or their legal representatives before participation. Between 12 and 36 hours after birth, the mothers were interviewed using standardized and pretested instruments. The questionnaire included demographic characteristics; questions related to education and income; lifestyle habits, such as smoking and alcohol and drug consumption; previous morbidity and morbidity during gestation; and obstetric and birth data. The woman filled in the standardized questionnaire about drug use herself. After the interview, we performed an anthropometric evaluation of the mother while dressed in a light apron and of the baby while undressed. Anthropometric evaluation of the mother included weight, height, circumferences of the arm, waist (midpoint between the costal edge and the iliac crest), hip (place of the gluteus area's greatest protuberance), and thigh, and measurements of the tricipital, subscapular and suprailiac skinfolds. Inspections were standardized and done in duplicate, according to recommendations, and the equipment was periodically calibrated. Approximately 10% of the women interviewed and 10% of the anthropometric measurements were evaluated under the supervision of a pediatrician.

We measured maternal weight (in kg) using an electronic scale with 100-g precision (Plenna digital electronic scale, model SKY MEA 03510, SP, Brazil). We determined height (in cm) using a portable stadiometer with 0.1-cm precision, which was constructed according to the guidelines of the Appropriate Health Resources and Technology Action Group (AHRTAG). We calculated BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) based on the weight and height. Circumferences were measured (in cm) with an inelastic tape with 0.1-mm precision,

according to previously established techniques [16]. Skinfolds were measured (in mm) by a scientific adipometer (CESCORF scientific model, RS, Brazil; similar to the Harpenden model), with a precision of 0.2 mm. Skinfold measurements were made two or more times, until we obtained consistent and stable measurements. We measured the tricipital skinfold on the triceps, at the midpoint between the acromion and the olecranon; the subscapular fold on the angle below the scapular; and the suprailiac fold across the average axillary line, just above the iliac crest [17].

### Recruitment strategies

To locate the mother for the follow-up study, we used three strategies. First, we used the residential address or telephone number provided during the perinatal study to locate the mother, her parents, or others close to her. Second, we searched elementary schools where her children should have been enrolled. Aided by the City Department of Education and the 7<sup>th</sup> Regional Coordination Center for Education, we examined enrollment lists of 34 city, 31 state, and 6 private schools for the children's birth dates, sex, and mothers' names. We contacted the schools and, with their permission, confirmed the child's name, identified his or her mother, and obtained the current address for the child. Third, we looked for the remaining subjects via the archives of the hospitals' medical records, in the basic health system and family medicine clinics, and on an electoral register. We invited mothers by telephone or home visits to participate in the follow-up study.

### Research team

The research team consisted of 14 medical academics, 2 secretaries, and 2 supervising doctors. Interviewers were trained to perform interviews, take anthropometric and blood pressure measurements, and use and calibrate the pedometers in a standardized way. After training, the team was certified, and a pilot study was performed to check the sequence and application of the procedures described in instruction manuals and in the field.

### Cohort of women

We evaluated participants at a clinic of the Hospital São Vicente de Paulo, the training hospital of the Medical Faculty of the University of Passo Fundo. Data from the mothers and children included results from interviews, anthropometric measurements, and motion

sensors (pedometers) placed on the body to evaluate physical activity. The questionnaire was structured in a similar way to that of the perinatal study. It contained the following sections: identification (age, self-selected skin color), socioeconomic variables (marital status, occupation, household income, education level), reproductive history, personal or family (parents or siblings) history of cardiovascular diseases, diet, lifestyle habits (including smoking, consumption of alcohol, sleep pattern, and physical activity), and anthropometry.

Reproductive history included parity (number of pregnancies), interpartal interval (months or years), use of contraceptives (method and length of use), weight gained in each pregnancy, and whether weight was retained. Risk factors of cardiovascular disease included obesity, hypertension, diabetes, myocardial infarction, and cerebral vascular accident. For diet, we evaluated the food and drink consumed in the previous 24 hours, based on the consumption of fruit and vegetables (Five a Day) [18,19], the color of the food, and the number of portions. Lifestyle habits included the reported number of cigarettes smoked per day, duration of smoking, and daily alcohol consumption in grams, based on the concentration of ethanol in each drink [20].

We evaluated physical activity using the short version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) [21]. We investigated movements and moderate and vigorous activities performed in the week prior to the interview, and the amount of physical leisure activities performed in the last year [22]. We asked questions about the number of hours per day spent seated in front of a computer or television. In the sleep section, we evaluated daily somnolence [23] and risk of sleep apnea [24].

We measured blood pressure in a standardized way, four times, at 5-minute intervals [25], using an automatic monitor (OMRON HEM-705 CP, OMRON, Matsuzaka, Mie, Japan). We performed the anthropometric measurements in duplicate, with the participant wearing light clothing and barefoot. We measured weight (kg) using a digital scale (Plenna digital scale with remote control, model TIN-00088, São Paulo, Brazil). Maternal height was measured with a portable stadiometer with a 0.1-cm precision, according to the guidelines of the AHRTAG. We measured the circumferences of the neck, arm, waist (midpoint between the costal edge and the iliac crest) and hip (place of the gluteus area's greatest protuberance) using inelastic tape, with a 0.1 mm precision, following established techniques [16-26]. We calculated the body mass index (BMI; kg/m<sup>2</sup>) based on weight divided by height squared.



Approximately half of the participants were equipped with pedometers (Omron model HJ 112, OMRON Healthcare, Kyoto, Japan) to evaluate their physical activity based on the number of steps taken per day. Pedometers were fixed on the body along the waistline and used during the day, but were removed during bathing, water-based activities, and sleep. We recorded the steps taken for the weekend and four weekdays. A card was used to record the times when the equipment was put on and taken off and periods in which the person was travelling by vehicle (car, motorcycle, or bus). For quality control purposes, supervisors blindly repeated about 5% of the anthropometries and interviews.

#### Data entry and generation

We created a program for data entry, with a limited scope and consistency checking, using the Epi Info 6.04 program. Questionnaires were typed as double entries, simultaneously, to compare the typing to detect errors. If there were incompatible results, the questionnaire was returned to the interviewer responsible, or contact was made with the participant to clarify any doubts. At the end of the cleaning of the database, the relevant variables were derived. The follow-up database was unified with the baseline database to analyze the cohort with the Statistical Package for Social Sciences (SPSS<sup>®</sup>, version 17.0, Chicago, IL). Participants' characteristics were evaluated according to their distribution. The *t*-test, chi-squared test, and ANOVA were used for analysis.

#### Ethical concerns

The perinatal and cohort studies were approved by the research ethics committees of Porto Alegre Clinical Hospital and São Vicente de Paulo Hospital in Passo Fundo. We provided the mothers and children with the terms of informed consent and the terms of responsibility for the pedometers, and reiterated the confidentiality of their data, the voluntary nature of their participation, and their ability to leave the study at any time without explanation. After these explanations, the mothers were invited to sign the consent forms, which were archived together with the questionnaires.

## RESULTS

Of the 661 women in the perinatal study, 115 did not live in Passo Fundo. Therefore, 546 were considered eligible for the cohort of mothers and newborns. At follow-up, 443 mothers and their children were revisited (Figure 1). Losses from follow-up arose from

moving (77), refusing to participate (14), inability to locate (5), becoming homeless (3), incarceration (1), and death (3).

Table 1 shows the characteristics of the women evaluated in the perinatal period (baseline) and subsequently located or not during the follow-up. Among the participants, 47.5% were aged 11 to 19 years, and 52.5% were aged 20 to 24 years. Approximately 60% were primiparas during the perinatal study. Around 50% had an income below the minimum monthly wage and had completed between 5 and 8 years of school. Levels of smoking, drinking, and illicit drug use were similar for the women who participated in the follow-up and those who did not. There were no major differences in age, household income, education, or lifestyle habits during pregnancy between those who participated in the follow-up and those who did not. However, the “lost to follow-up” group included a higher proportion of primiparas.

Table 2 shows the characteristics of the women tracked in the cohort based on their baseline age. There was no association between income and maternal age, although there was an increase in household income from 3.4 to 6.6 times the minimum wage when comparing the baseline with the follow-up. Education levels were higher than in perinatal study, with no further differences between the age groups. Parity was directly associated with age, both for the baseline and the follow-up groups. Levels of smoking and drinking increased in the follow-up, in an inverse association with age.

## DISCUSSION

The findings in this study confirm the viability of performing cohort studies in cities in the countryside in southern Brazil, as the Pelotas birth cohort has already demonstrated [10]. Although the perinatal study involved 661 participants, pregnant women who came from other places, by definition, did not form part of the cohort of mothers and children from Passo Fundo. Considering that participants were adolescents or young adults when they were enrolled, and that they were revisited 8 or 9 years later, the level of loss (19%) seems acceptable. In the Pelotas cohorts, the follow-up rate was 79.3% in the first follow-up in 1982 [10], which increased in the cohorts from 1993 [11] and 2004 [12] to approximately 93%, although with censuses being performed in the follow-ups.

The characteristics of the women who did not participate in the follow-up were similar to those who did. At baseline, the difference in educational levels among participants

depended on their age, disappearing in the follow-up when all had become adults. However, this study showed that even after the indexed birth, there was an increase in education. This fact did not eliminate the possibility of reduced educational achievement, which was more marked among adolescents who had multiple pregnancies [27]. Income went up between the perinatal study and the follow-up, possibly because the adolescents mainly lived with their parents and were dependents, later going on to work themselves or to share income with their partners. Such evolution of the socioeconomic status of adolescents and young adults over time has been described before [28], but these results differ, in part, from studies that describe a reduced level of education among women who become pregnant during adolescence [29].

The number of pregnancies is directly dependent on age [30]. In this study, the youngest participants were adolescents and became young adults in the follow-up. However, a follow-up period of 8 or 9 years was not sufficient to reduce the differences in the number of births based on their age. In the perinatal study, around 40% of the women (mainly those who were  $\geq 20$  years old) had had at least one previous birth. In the perinatal study, there were low levels of alcohol consumption and smoking behaviors, which were possibly reduced by the pregnancy. These results are comparable to those observed in the Pelotas cohorts [31]. There were differences based on age. These behaviors increased after the indexed pregnancy, mainly among the youngest mothers. Results from the National Research on Student Health (Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, PeNSE 2009) performed on students in their 9<sup>th</sup> grade of basic instruction in Brazilian capitals indicated a rising percentage of regular smokers with age, reaching 14.4% for students 16 years or older [32]. On the other hand, a comparison of data from 2002 and 2010 in the city of Pelotas found a significant reduction in levels of smoking among males and females over the age of 20 years [33]. Our results were similar to those of a study performed in Brazilian capitals in 2006, which found an increase in alcohol consumption for the age band of 18 to 44 years [34].

Some limitations need to be kept in mind when interpreting the results. The total number of losses indirectly mirrored the number of attempts made to locate participants (i.e., from the addresses provided, in the children's schools, on the electoral registers, etc.), as has been described in previous cohort studies [35]. Also, the objective of this study was to describe the methods used in perinatal and follow-up studies of women from Passo Fundo. Therefore, we have presented only illustrative results, as described in other birth cohorts [35].

Despite their methodological difficulties, cohort studies have certain advantages. Exposures can be measured before clinical findings of interest, which is a particularly appropriate means of evaluating social determinants of the health-sickness process, and which allows for the evaluation and tracking of people at different points in their lives and over time. Accordingly, this study allowed for an evaluation of the development of risk factors for morbidity over the course of young women's lives, making detection and early prevention possible.

## REFERENCES

1. Maia LT, Souza WV, Mendes Ada C: **Differences in risk factors for infant mortality in five Brazilian cities: a case-control study based on the Mortality Information System and Information System on Live Births.** *Cad Saude Publica* 2012,**28**:2163-2176.
2. Kajantie E, Osmond C, Barker DJ, Forsén T, Phillips DI, Eriksson JG: **Size at birth as a predictor of mortality in adulthood: a follow-up of 350 000 person-years.** *Int J Epidemiol* 2005,**34**:655-663.
3. Barker DJ: **In utero programming of chronic disease.** *Clin Sci* 1998,**95**:115-128.
4. Milne D, Glasier A: **Preventing repeat pregnancy in adolescents.** *Curr Opin Obstet Gynecol* 2008,**20**:442-446.
5. Gunderson EP, Abrams B, Selvin S: **The relative importance of gestational gain and maternal characteristics associated with the risk of becoming overweight after pregnancy.** *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000,**24**:1660–1668.
6. Gibbs CM, Wendt A, Peters S, Hogue CJ: **The impact of early age at first childbirth on maternal and infant health.** *Paediatr Perinat Epidemiol* 2012,**26**(Suppl 1):259-284.
7. Gunderson EP: **Childbearing and Obesity in Women: Weight Before, During, and After Pregnancy.** *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009,**36**:317–ix.
8. Golding J, Pembrey M, Jones R and the ALSPAC study team: **ALSPAC: The Avon longitudinal study of parents and children. I. Study methodology.** *Paediatr Perinatal Epidemiol* 2001,**15**:74–87.
9. Magnus P, et al: **Cohort profile: the Norwegian Mother and Child Cohort Study (MoBa).** *Int J Epidemiol* 2006,**35**:1146-1150.
10. Barros FC, Victora CG, Vaughan JP: **The Pelotas (Brazil) birth cohort study 1982-1987: strategies for following up 6,000 children in a developing country.** *Paediatr Perinat Epidemiol* 1990,**4**:205-220.

11. Victora CG, Barros FC, Halpern R, Menezes AM, Horta BL, Tomasi E, et al: **Estudo longitudinal da população materno-infantil da região urbana do Sul do Brasil, 1993: aspectos metodológicos e resultados preliminares.** *Rev Saúde Pública* 1996,**30**:34-45.
12. Barros AJ, Santos IS, Victora CG, Albernaz EP, Domingues MR, Timm IK, et al: **Coorte de nascimentos de Pelotas, 2004: metodologia e descrição.** *Rev Saúde Pública* 2006,**40**:402-413.
13. Gigante DP, Rasmussen KM, Victora CG: **Pregnancy Increases BMI in Adolescents of a Population-Based Birth Cohort.** *J Nutr* 2005,**135**:74-80.
14. Gigante DP, Horta BL, Lima RC, Barros FC, Victora CG: **Early life factors are determinants of female height at age 19 years in a population-based birth cohort (Pelotas, Brazil).** *J Nutr* 2006,**136**:473-478.
15. Schmitt NM, Nicholson WK, Schmitt J: **The association of pregnancy and the development of obesity – results of a systematic review and meta-analysis on the natural history of postpartum weight retention.** *Int J of Obesity* 2007,**31**:1642-1651.
16. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C, Himes JH, Lohman TG, Martin AD, Mitchell CD, Mueller WH, Roche AF, Seefeldt VD: **Circumferences.** In *Anthropometric standardisation reference manual.* Edited by Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988:39-54.
17. Harrison GG, Buskirk ER, Lindsay Carter JE, Johnston FE, Lohman TG, Pollock ML, Roche AF, Wilmore JH: **Skinfold thicknesses and measurement technique.** In *Anthropometric standardisation reference manual.* Edited by Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988:55-70.
18. Department of Health and Human Services: **Healthy people 2000: National health promotion and disease prevention objectives.** DHHS Publication Nº(PHS)91-50212. U.S. Government Printing Office, Washington; 1990.

19. Department of Agriculture and Department of Health and Human Services: Nutrition and your health: dietary guidelines for Americans. Home and Garden Bulletin N° 232. U.S. Government Printing Office, Washington; 1990.
20. Moreira LB, Fuchs FD, Moraes RS, Bredemeier M, Duncan BB: **Alcohol intake and blood pressure: the importance of time elapsed since last drink.** *J Hypertens* 1998,**16**:175-180.
21. Craig CL et al: **International Physical Activity Questionnaire: 12-Country Reliability and Validity.** *Med & Sci Sports Exerc* 2003,**35**:1381-1395.
22. Kriska AM: **Modifiable Activity Questionnaire.** *Official Journal of the American College of Sports Medicine* 1995,**29**:73-78.
23. Johns MW: **Epworth sleepiness scale.** *Sleep* 1991,**14**:540-545.
24. Nicolaus CN et al: **Berlin questionnaire.** *Ann Intern Med* 1999,**131**:485-491.
25. Nobre F et al: **VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial.** *Rev Bras Hipertens* 2010,**17**:1-64.
26. World Health Organization. Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. Geneva; 2008.
27. Milne D, Glasier A: **Preventing repeat pregnancy in adolescents.** *Curr Opin Obstet Gynecol* 2008,**20**:442-446.
28. Borges CC, Magalhães AS: **Transição para a vida adulta: autonomia e dependência na família.** *PsiCo* 2009,**40**:42-49.
29. Center of disease control. The national campaign to prevent teen and unplanned pregnancy. Atlanta, 2012.
30. Aliyu MH, Salihu HM, Keith LG, Ehiri JE, Islam MA, Jolly PE: **Trends in Birth across High-Parity Groups by Race/Ethnicity and Maternal Age.** *J National Med Assoc* 2005,**97**:799-804.

31. Santos IS, Barros AJD, Matejasevich A, Tomasi E, Medeiros RS, Domingues MR, Bertoldi AD, Barros FC, Victora CG: **Mães e suas gestações: uma comparação de três coortes de base populacional no Sul do Brasil.** *Cad Saúde Pública* 2008;**24**(Suppl 3):381-389.
32. Ministério da Saúde. Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar, PeNSE 2009; 2009.
33. Damé-Dias JL, Cesar JA, Silva SM: **Tendência temporal de tabagismo em população urbana: um estudo de base populacional no Sul do Brasil.** *Cad Saúde Pública* 2011;**27**:2166-2174.
34. Moura EC, Malta DC: **Consumo de bebidas alcoólicas na população adulta brasileira: características sociodemográficas e tendência.** *Rev Bras Epidemiol* 2011;**14**:61-70.
35. Barros AJD, Santos IS, Matijasevich A, Araújo CL, Gigante DP, Menezes AMB, Horta BL, Tomasi E, Victora CG, Barros FC: **Methods used in the 1982, 1993, and 2004 birth cohort studies from Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil, and a description of the socioeconomic conditions of participants' families.** *Cad Saúde Pública* 2008;**24**(Suppl 3):371-380.



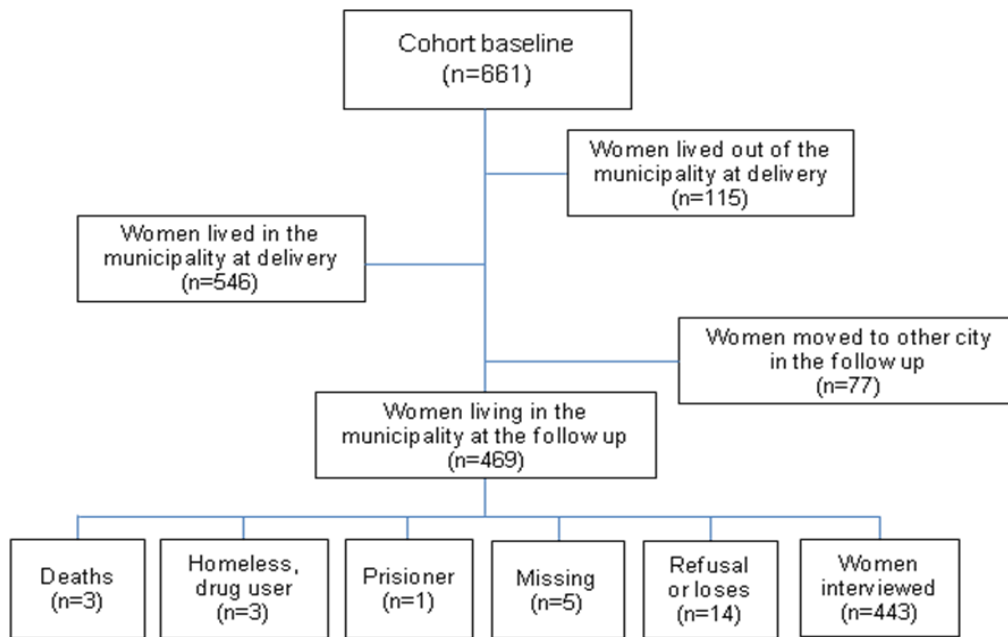


Figure 1. Flowchart of women of the cohort study from Passo Fundo

Table 1. Characteristics of women in the perinatal period (baseline) [n (%)]

	Perinatal (n=661)	Followed (n=443)	Lost in the follow-up (n= 218)
Age (years)			
11-15	41 (6.2)	27 (6.1)	14 (6.3)
16-19	274 (41.3)	179 (40.4)	95 (43.0)
20-24	349 (52.5)	237 (53.5)	112 (50.7)
Family income (minimum wage)			
<0.5	338 (50.9)	220 (49.7)	118 (53.4)
0.5 -0.9	210 (31.6)	142 (32.1)	68 (30.8)
≥ 1	116 (17.5)	81 (18.3)	35 (15.8)
Years at school			
0-4	119 (17.9)	75 (16.9)	44 (19.9)
5-8	315 (47.4)	219 (49.4)	96 (43.4)
≥ 9	230 (34.6)	149 (33.6)	81 (36.7)
First pregnancy	386 (58.1)	245 (55.3)	141 (63.8)
Lifestyle during pregnancy			
Smoking	102 (15.4)	69 (15.6)	33(14.9)
Alcohol consumption	182 (27.4)	118 (26.6)	64 (29.0)
Illicit drug use	10 (1.5)	6 (1.4)	4 (1.8)

Table 2. Characteristics of women in the baseline and the follow-up [mean  $\pm$ SD or n (%)] according to the age at the baseline

	Age at the baseline (years)				P Value <sup>¥</sup>
	Total (n=443)	11-15 (n=27)	16-19 (n=179)	20-24 (n=237)	
Family income (minimum wage)					
Baseline	3.4 $\pm$ 4.2*	3.6 $\pm$ 4.6	3.3 $\pm$ 3.9	3.4 $\pm$ 4.4	0.9
Follow-up	6.6 $\pm$ 5.0	5.7 $\pm$ 4.0	6.5 $\pm$ 5.1	6.7 $\pm$ 5.1	0.6
Years at school					
Baseline	7.4 $\pm$ 3.0*	6.1 $\pm$ 1.8	7.2 $\pm$ 2.5	7.7 $\pm$ 3.3	0.01
Follow-up	8.3 $\pm$ 3.1	7.5 $\pm$ 2.9	8.4 $\pm$ 2.9	8.3 $\pm$ 3.3	0.4
Parity					
Baseline	1.7 $\pm$ 1.0*	1.0 $\pm$ 0	1.3 $\pm$ 0.6	2.1 $\pm$ 1.2	<0.001
Follow-up	2.7 $\pm$ 1.5	2.4 $\pm$ 1.2	2.3 $\pm$ 1.2	2.9 $\pm$ 1.6	<0.001
Smoking					
Baseline	69 (15.6)*	5 (18.5)	24 (13.4)	40 (16.9)	0.6
Follow-up	133 (30.0)	15 (55.6)	50 (27.9)	68 (28.7)	0.01
Alcohol consumption					
Baseline	318 (71.8)**	18 (66.7)	135 (75.4)	165 (69.6)	0.4
Follow-up	325 (73.4)	24 (88.9)	142 (79.3)	159 (67.1)	0.003

Chi-square or Paired t-teste between baseline and follow-up: \* <0.001; \*\* 0.02

¥ ANOVA or chi-square test for age by variable in study

## **ARTIGO 2: GANHO DE PESO GESTACIONAL: CONFIABILIDADE DA INFORMAÇÃO OITO ANOS APÓS O PARTO EM MULHERES JOVENS.**

Giovana B. Donato <sup>1,2,3</sup> , Wania E. Cechin <sup>1,2,3</sup> , Sandra C. Fuchs <sup>1</sup>

1 Programa de Pós-Graduação em Cardiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2 Faculdade de Medicina, Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil.

3 Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil.

### **AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA**

Prof<sup>a</sup> Sandra Costa Fuchs, MD, PhD  
Centro de Pesquisa Clínica, 5º andar  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Ramiro Barcellos, 2350  
90.035-003, Porto Alegre, RS, Brasil  
Fone/FAX: + 5551-33597621/3359-8449  
E-mail: [scfuchs@terra.com.br](mailto:scfuchs@terra.com.br)

**SUBMISSÃO:** BMC Medical Research Methodology

## **Ganho de peso gestacional: confiabilidade da informação oito anos após o parto em mulheres jovens**

### Resumo:

Introdução: em mulheres jovens, a informação de GPG algum tempo após o parto não foi suficientemente investigada. O objetivo deste estudo foi avaliar a concordância entre GPG estimado no parto e relatado oito anos após.

Métodos: estudo de coorte arrolou mulheres com menos de 25 anos que tiveram parto em quatro maternidades da cidade de Passo Fundo, Sul do Brasil, entre julho e dezembro de 2001. Entre 12 e 36 horas pós-parto, foram feitos questionário e aferidos peso e altura. Peso pré-gestacional foi informado e peso final da gestação foi estimado a partir do peso aferido no pós-parto, acrescido do peso do recém-nascido, placenta e líquido amniótico estimados, conforme idade gestacional. GPG foi calculado a partir da diferença entre peso final da gestação e pré-gestacional. Realizou-se o seguimento em 2009-10, com entrevistas e antropometria. Para análise de confiabilidade, utilizou-se Bland-Altman, coeficientes de correlação intraclass e Pearson. Qui-quadrado e regressão de Poisson foram usadas para avaliar sub e superrelato de GPG.

Resultados: entre 661 mulheres, 115 não residiam em Passo Fundo, sendo elegíveis 546. Entre estas, 138 foram consideradas perdidas, restando 408 mulheres para análise. Concordância entre GPG estimado e relatado foi moderada (ICC: 0,71;  $P < 0,01$ ). As correlações foram similares de 11-15 anos ( $r=0,59$ ;  $P=0,002$ ), 16-19 anos ( $r=0,52$ ;  $P < 0,001$ ) e 20-24 anos ( $r= 0,58$ ;  $P < 0,001$ ), sendo  $r=0,56$  ( $P < 0,001$ ) para o total de mulheres, mas houve valores extremos em todas as idades. Subrelato teve associação inversa com escolaridade, independente da idade. Comparativamente às mulheres com IMC normal, as com IMC inferior a  $18,5 \text{ kg/m}^2$  na linha de base apresentaram prevalência cerca de duas vezes maior de superrelato; enquanto para mulheres com obesidade no seguimento, superrelato foi 2,7 vezes maior, independente da idade e escolaridade.

Conclusões: os resultados contribuem para determinar confiabilidade da informação em longo prazo, uma vez que poucos estudos avaliaram o relato de GPG com intervalos maiores de dois anos. A informação sobre GPG é uma alternativa para coleta de dados em estudos que não dispõem de informações objetivas sobre peso.

Palavras-chave: ganho de peso gestacional, concordância, confiabilidade

## Introdução

O ganho de peso gestacional deve prover as necessidades basais da mãe e do feto, sendo reduzido consideravelmente através do parto (recém-nascido, placenta e líquido amniótico) e chegar próximo à nulidade até o final do primeiro ano após o parto. A média de retenção pós-parto é relativamente pequena, variando de 0,5 a 1,5 kg, baseado no relato do peso pré-gestacional, com pouco impacto no peso corporal da maioria das mulheres [1,2].

O ganho de peso excessivo têm aumentado nas últimas décadas [3] e mulheres com sobrepeso ou obesidade tem de duas a seis vezes mais risco de ganhar peso em excesso durante a gestação [4]. As recomendações sobre ganho de peso variam com o peso prévio à gestação [3] e não diferenciam a gestante adolescente em fase final de crescimento da mulher adulta.

Nos Estados Unidos, 43% das gestantes ganharam peso acima do recomendado, em 2009 [5], prevalência semelhante à observada no sul do Brasil [6]. Além de ganhar peso em excesso, cerca de um quarto das mulheres brasileiras adultas não retornaram ao peso anterior à gestação, mantendo um adicional de 4 a 5 kg [7]. O fenômeno de retenção de peso [8] é considerado substancial, se superior a 5 kg [9,10], e associa-se a risco de obesidade ao longo da vida [11,12,13].

Uma vez que o ganho de peso gestacional é calculado pela diferença entre o peso ao final da gestação e o peso prévio, devem ser avaliadas as condições em que as informações são obtidas. As gestantes tendem a iniciar o atendimento pré-natal após as primeiras semanas de gestação, pois há ganho de cerca de um a dois quilos, em média [14]. Além disso, desconhecem ou não mantêm controle regular do peso fora da gestação [6], ou lembram e informam diferentemente do peso real [15]. Dessa forma, a informação sobre peso pré-gestacional é sujeita a vieses de aferição e, caso seja usado o peso do início do atendimento pré-natal, quando todas as gestantes são pesadas, depende do tempo decorrido desde o início da gestação. O peso ao final da gestação depende da duração da gestação, do peso do recém-nascido e dos produtos da gestação, da presença de edema periférico e de complicações da gestação [16]. Além das duas medidas de peso serem suscetíveis a vieses, o ganho de peso gestacional é influenciado por idade, raça, dieta e atividade física, características socioeconômicas, número de gestações prévias, etc [3].

Em mulheres jovens e adolescentes, a informação sobre peso após o parto não foi suficientemente investigada e, exceto por estudos de coorte com seguimento reduzido, não há estudos sobre reprodutibilidade da informação em longo prazo [8,9]. Nesse estudo, avaliou-se a concordância entre ganho de peso gestacional (GPG) estimado em adolescentes e adultas jovens e GPG relatado oito anos depois.

#### Participantes e métodos

Estudo de coorte arrolou adolescentes e adultas jovens que tiveram parto em quatro maternidades da cidade de Passo Fundo, Sul do Brasil, entre julho e dezembro de 2001. Adolescentes com 11 a 19 anos e mulheres com 20 a 24 anos foram entrevistadas 12 a 36 horas após o parto (gestação índice), e foi realizada aferição de peso e altura, para cálculo do índice de massa corporal (IMC;  $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Realizou-se o seguimento em 2009-10, quando as participantes foram localizadas, entrevistadas e foi feita antropometria. Equipe constituída por entrevistadores treinados, sob supervisão, realizaram os procedimentos de forma padronizada. Detalhes sobre a descrição da coorte podem ser lidos em estudo prévio [17].

Na linha de base, as participantes foram investigadas quanto à idade, escolaridade (em anos, categorizada em 0-4, 5-8, 9-11,  $\geq 12$ ), cor da pele autorreferida (categorizada em branca e não branca) e paridade (total de gestações, categorizada como 1, 2 ou  $>3$ ). As participantes informaram peso pré-gestacional (kg) e aferiu-se peso no pós-parto imediato. O peso ao final da gestação foi estimado a partir do peso aferido no pós-parto, acrescido do peso do recém-nascido, e peso da placenta e líquido amniótico, estimados conforme duração da gestação [14]. Ganho de peso gestacional (GPG) foi calculado a partir da diferença entre peso ao final da gestação e peso pré-gestacional [18]. O índice de massa corporal pré-gestacional foi calculado a partir do peso informado e da altura (m) aferida na linha de base, utilizando-se as recomendações do “International Obesity Task Force” (IOTF) para classificar as adolescentes segundo o IMC para idade e gênero, a partir dos pontos de corte utilizados para indivíduos adultos [19], e categorizado como magreza ( $<18,5$ ) [20], normal (18,5-24,9), sobrepeso e obesidade ( $\geq 25,0$ ) [19].

No acompanhamento das participantes, investigaram-se os ganhos de peso em todas as gestações, incluindo a gestação índice (GPG relatado). A antropometria foi realizada em duplicata, com a participante usando roupas leves e descalça. Peso foi aferido com balança digital Plenna (modelo TIN-00088). Altura foi verificada com a mulher em pé,

encostada a uma parede lisa, com estadiômetro portátil com precisão de 0,1 cm, de acordo com normas do *Appropriate Health Resources and Technology Action Group* (AHRTAG). O IMC atual foi calculado e categorizado em normal (<25,00), sobrepeso (25,0-29,9) e obesidade ( $\geq 30$ ) [21]. Distribuição do erro no relato de GPG foi categorizado como subrelato <5 kg e superrelato >5 kg. O estudo foi aprovado pelos comitês de ética em pesquisa das instituições. Consentimento informado foi obtido das participantes.

#### Análise estatística

Análise de confiabilidade entre GPG estimado e informado foi realizada pelo coeficiente de correlação intraclass. O tamanho de amostra foi calculado para verificar a concordância entre as informações de peso, obtidas com intervalo de oito anos, estimando-se que os coeficientes, minimamente, aceitáveis seriam  $\rho_0=0.4$  e  $\rho_1=0.6$ , com poder de 80% e  $\alpha$  de 0,05 [22]. Bland & Altman foi utilizado para determinar a diferença entre as aferições do ganho de peso. Espera-se que 95% das diferenças estejam entre - 2 e + 2 desvios-padrão, como limites para concordância [23]. As análises por categoria de idade foram feitas utilizando-se coeficiente de correlação de Pearson. Utilizaram-se teste do qui-quadrado e regressão de Poisson para avaliar características na linha de base e no seguimento associadas ao sub ou superrelato. Medcalc foi utilizado para cálculo do Bland and Altman e Statistical Package for Social Sciences software (SPSS, version 17, Chicago, IL) para análise estatística, considerando-se valor  $P < 0.05$  como, estatisticamente, significativo.

#### Resultados

No estudo, foram avaliadas 661 mulheres que tiveram parto na cidade, mas 115 não residiam em Passo Fundo e, portanto, 546 mulheres foram elegíveis para o acompanhamento. Entre essas, 138 não foram incluídas na presente análise devido a perdas [17], resultando 408 mulheres incluídas na análise. A distribuição das perdas foi similar entre adolescentes e adultas jovens ( $P$  value=0,9).

Observa-se, na Tabela 1, que 46,8% das participantes eram adolescentes no estudo perinatal, havendo predomínio de mulheres brancas, com escolaridade inferior a oito anos, e mais da metade havia tido um parto. No acompanhamento, houve redução marcada na proporção de mulheres com apenas um parto, 56% vs. 23%, e aumento de escolaridade de nove para 11 anos, 28% vs. 42%. Por outro lado, a média de ganho de



peso gestacional, estimado na linha de base, e relatado após oito anos foi muito semelhante, com uma diferença em torno de 300 gramas. O índice de massa corporal apresentou variação marcada entre o período pré-gestacional e o acompanhamento, com aumento de cerca de quatro quilogramas por metro quadrado.

A concordância entre o GPG estimado e relatado, obtida através de coeficiente de correlação intraclasse, foi moderada (ICC: 0,71;  $P < 0,01$ ). A Figura 1 permite caracterizar que não houve diferença significativa entre o GPG relatado e estimado. Observa-se, na Figura 2, que as correlações foram similares para adolescentes com 11-15 anos ( $r=0,59$ ;  $P=0,002$ ), 16-19 anos ( $r=0,52$ ;  $P < 0,001$ ) e adultas jovens com 20-24 anos ( $r= 0,58$ ;  $P < 0,001$ ), sendo  $r=0,56$  ( $P < 0,001$ ) para o total de mulheres, mas houve valores extremos em todas as idades.

Características associadas ao subrelato estão apresentadas na Tabela 2, destacando-se associação inversa com escolaridade, independentemente de idade, tanto na linha de base quanto no seguimento. Considerando-se as mulheres que completaram até quatro anos de escolaridade na linha de base, o subrelato foi 18% maior do que as com nove ou mais anos de escolaridade. Outras características como IMC pré-gestacional ou atual não se associaram com subrelato.

Na Tabela 3, descrevem-se características associadas ao superrelato. Comparativamente às mulheres com IMC normal, as com IMC inferior a  $18,5 \text{ kg/m}^2$  na linha de base apresentaram prevalência cerca de duas vezes maior de superrelato; enquanto para as mulheres com obesidade no seguimento, o superrelato foi, aproximadamente, 2,7 vezes maior, independentemente da idade e escolaridade.

## Discussão

Este estudo caracterizou concordância moderada entre ganho de peso gestacional relatado e estimado, estabelecendo a confiabilidade da informação sobre ganho de peso, mesmo oito anos após o parto. Contudo, observaram-se valores extremos de ganho de peso relatado, tanto para subrelato quanto para superrelato. Entre as características associadas ao subrelato, identificou-se baixa escolaridade, enquanto obesidade no seguimento associou-se ao superrelato. Esses resultados indicam que apesar de haver concordância para o total de mulheres, há variação com escolaridade e índice de massa corporal.

Esses resultados confirmam a concordância entre medidas estimadas e informadas de GPG, mesmo após um intervalo longo, observada em mulheres adultas americanas [24]. A correlação encontrada foi 0,63, em mulheres com média de idade de 28 anos, quatro a doze anos após o parto, versus 0,56 no presente estudo, que incluiu adolescentes e com intervalo de oito anos. Outro estudo americano avaliou 3500 mulheres 6 e 18 meses após o parto e mostrou que mulheres com IMC pré-gestacional mais baixo e com menos ganho de peso durante a gestação tenderam a superestimar o GPG, semelhante a nossos achados [25]. Dado semelhante aos estudos prévios foi a associação inversa entre erro no relato do GPG (subrelato) com escolaridade. Diferentemente de nossos achados, análise do relato de GPG 10 meses após o parto indicou que mulheres obesas antes da gestação superestimaram o GPG [26].

Recordatórios sobre eventos do período imediatamente anterior ou durante a gestação já foram avaliados com curtos espaços de tempo. Gestantes entre 11 e 24 semanas foram questionadas sobre peso e altura antes da gestação em um estudo canadense, em que 94% das mulheres com IMC normal relataram corretamente o IMC pré-gestacional. Mulheres com sobrepeso e obesidade subestimaram o IMC pré-gestacional ( $P < 0.01$ ) e as mais magras superestimaram ( $P = 0.03$ ) [27]. Há apenas um estudo com avaliação a longo prazo, que avaliou mulheres cerca de 30 anos após o parto, e foi detectada alta correlação para peso pré-gestacional informado ( $r = 0,86$ ), mas moderada ( $r = 0,42$ ) para informação do ganho de peso na gestação [28]. De outro lado, estudos com medidas de peso autorrelatado sugeriram que há uma tendência a subestimar, em média 0,2 a 0,3 do verdadeiro IMC [15,29].

Algumas limitações devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A análise do ganho de peso na linha de base, baseou-se no peso ao final da gestação, estimado pelo peso aferido no pós-parto imediato, somando-se os produtos da gestação, e subtraindo-se o peso pré-gestacional. Essas estimativas podem introduzir vieses, visto que peso aferido na última consulta pré-natal ou na maternidade seriam medidas mais confiáveis. Embora possa introduzir um possível viés, a informação de peso pré-gestacional tem sido utilizada para cálculo do GPG. Devido ao fato da medida recente de peso pré-gestacional raramente estar disponível, GPG é dessa forma definido [4,12,25]. Embora confiável a informação do peso pré-gestacional, uma proporção de até 11% de mulheres desconhece seu peso, podendo ser estimado através de imputação, simulações ou modelagens para cálculo do GPG [6].

Mesmo obtendo-se correlações elevadas, estudos anteriores podem não ter determinado a concordância real entre as medidas de ganho de peso gestacional, pois não analisaram confiabilidade entre mensurações, utilizando coeficiente de correlação intraclass e Bland and Altman, mas coeficiente de correlação de Pearson ou Spearman [24,28], que pode ser menos sensível para detectar valores distantes do esperado [30].

Em conclusão, os resultados contribuem para determinar a confiabilidade da informação sobre ganho de peso na gestação em longo prazo, uma vez que poucos estudos avaliaram o relato do GPG com intervalos maiores do que dois anos. A informação sobre ganho de peso gestacional anos após o parto é confiável, sendo uma alternativa para coleta de dados em estudos que não dispõem de informações objetivas sobre peso.

## Referências

1. Kac G, Benicio MH D'Aquino, Valente JG, et al: **Postpartum weight retention among women in Rio de Janeiro: a follow-up study.** *Cad Saude Publica* 2003,**19**(Suppl 1):149–161.
2. Harris HE, Ellison GT, Holliday M, et al: **The impact of pregnancy on the long-term weight gain of primiparous women in England.** *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997,**21**:747–755.
3. Rasmussen KM, Yaktine AL: **Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines.** Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines 2009, Washington (DC): National Academies Press (US);2009.
4. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, Sternfeld B, Solomon CG, Markenson G: **Predictors of Excessive and Inadequate Gestational Weight Gain in Hispanic Women.** *Obesity* 2008,**16**:1657–1666.
5. Centers for Disease Control & Prevention. **Pediatric & pregnancy nutrition surveillance system.** Atlanta, 2009.
6. Drehmer M et al: **Socioeconomic, demographic and nutritinal factors associated with maternal weight gain in general practices in Southern Brazil.** *Cad Saúde Pública* 2010,**26**:1024-1034.
7. Kac G, Benicio MH, Velasquez-Melendez G, Valente JG: **Nine months postpartum weight retention predictors for Brazilian women.** *Public Health Nutrition* 2004,**7**:621–628.
8. Gunderson EP: **Childbearing and Obesity in Women: Weight Before, During, and After Pregnancy.** *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009,**36**:317–ix.
9. Schmitt NM, Nicholson WK, Schmitt J: **The association of pregnancy and the development of obesity – results of a systematic review and meta-analysis on the natural history of postpartum weight retention.** *Int J of Obesity* 2007,**31**:1642-651.

10. Gunderson EP et al: **Association of Fewer Hours of Sleep at 6 Months Postpartum with Substantial Weight Retention at 1 Year Postpartum.** *Am J Epidemiol* 2008,**167**:178–187.
11. Rooney BL, Schauburger CW: **Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: one decade later.** *Obstet Gynecol* 2002,**100**:245–252.
12. Mamun AA, Kinarivala M, O’Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Callaway LK: **Associations of excess weight gain during pregnancy with long-term maternal overweight and obesity: evidence from 21 y postpartum follow-up.** *Am J Clin Nutr* 2010,**91**:1336-1341.
13. Phelan S: **Pregnancy: A “teachable moment” for weight control and obesity prevention.** *Am J Obstet Gynecol* 2010,**202**:135.e1-8.
14. Pitkin RM: **Nutritional support in obstetrics and gynecology.** *Clin Obstet Gynecol.*1976,**19**:489-513.
15. Gunderson EP, Abrams B: **Epidemiology of Gestational Weight Gain and Body Weight Changes After Pregnancy.** *Epidemiol Rev* 2000,**22**:261-274.
16. Althuisen E, Van Poppel MNM, Seidell JC, Van Der Wijden C, Van Mechelen W: **Design of the New Life(style) study: a randomised controlled trial to optimise maternal weight development during pregnancy.** *BMC Public Health* 2006,**6**:1-8.
17. Donato GB, Cechin WE, Fuchs SC: **Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: mother assessment.** Submitted.
18. Gunderson EP, Abrams B, Selvin S: **Does the pattern of postpartum weight change differ according to pregravid body size?** *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001,**25**:853-862.
19. Cole TJ, Bellizzi Mc, Flegall KM, Dietz WH: **Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey.** *BJM* 2000,**320**:1-6.

20. Cole TJ, Flegal KM, Nicholls D, Jackson AA: **Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey.** *Magreza BMJ.com* 2007, **335**:1-8.
21. WHO. Global strategy on Diet, Physical Activity and Health. Geneva, World Health Organization;2004.
22. Walter SD, Eliasziw M, Donner A: **Sample size and optimal designs for reliability studies.** *Stat Med* 1998,**17**:101-10.
23. Bland JM, Altman DG: **Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement.** *Lancet* 1986,**1**:307-310.
24. McClure CK, Bodnar LM, Ness R, Catov JM: **Accuracy of maternal recall of gestational weight gain 4 to 12 years after delivery.** *Obesity* 2011,**19**:1047-1053.
25. Schieve LA, Perry GS, Cogswell ME, Scanlon KS, Rosenberg D, Carmichael S, Ferre C: **Validity of Self-reported Pregnancy Delivery Weight: An Analysis of the 1988 National Maternal and Infant Health Survey Collaborative Working Group.** *Am J Epidemiol* 1999,**150**:947-956.
26. Hinkle SN, Schieve LA, Swan DW, Sharma AJ, Ramakrishnan U, Stein AD: Reliability of Gestational Weight Gain Reported Postpartum: A Comparison to the Birth Certificate. *Matern Child Health J* 2013,**17**:756–765.
27. Gaudet LM, Gruslin A, Magee LA: **Weight in pregnancy and its implications: what women report.** *J Obstet Gynaecol Can* 2011,**33**:227-234.
28. Tomeo CA, Rich-Edwards JW, Michels KB, Berkey CS, Hunter DJ, Frazier AL, Willett WC, Buka SL: **Reproducibility and validity of maternal recall of pregnancy-reported events.** *Epidemiology* 1999,**10**:774-777.
29. Committee on Nutritional status during Pregnancy and Lactation IOM. Effects of gestational weight gain on outcome in singleton pregnancies. In: Institute of Medicine (ed), Nutrition during pregnancy:Part I: Weight gain, Part II: Nutrient supplements. National Academy Press:Washington DC 1990;:176-205.

30. Hopkins WG: **Measures of Reliability in Sports Medicine and Science.** *Sports Med* 2000,**30**:1-15.

Tabela1. Distribuição de características das mulheres avaliadas na linha de base e no seguimento [n (%) ou média  $\pm$ DP]

	Linha de base (n=408)	Seguimento (n=408)
Idade na linha de base (anos)		
11-15	24 (5,9)	
16-19	167 (40,9)	
20-24	217 (53,2)	
Cor (não-branca)	138 (33,8)	
Escolaridade (anos)		
0-4	65 (15,9)	45 (11,0)
5-8	203 (49,8)	167 (40,9)
9-11	113 (27,7)	172 (42,2)
$\geq$ 12	27 (6,6)	24 (5,9)
Paridade		
1	230 (56,4)	93 (22,8)
2	106 (26,0)	129 (31,6)
$\geq$ 3	72 (17,6)	186 (45,6)
Ganho de peso gestacional (kg) <sup>†</sup>	13,4 $\pm$ 6,3	13,7 $\pm$ 7,8
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )		
Pré-gestacional	22,4 $\pm$ 3,6	
Pós-gestacional <sup>‡</sup>	25,7 $\pm$ 4,2	
Atual		26,4 $\pm$ 5,6

<sup>†</sup> Ganho de peso na gestação índice: estimado na linha de base e relatado no seguimento

<sup>‡</sup> Peso e altura medidos 12 a 36 horas após o parto



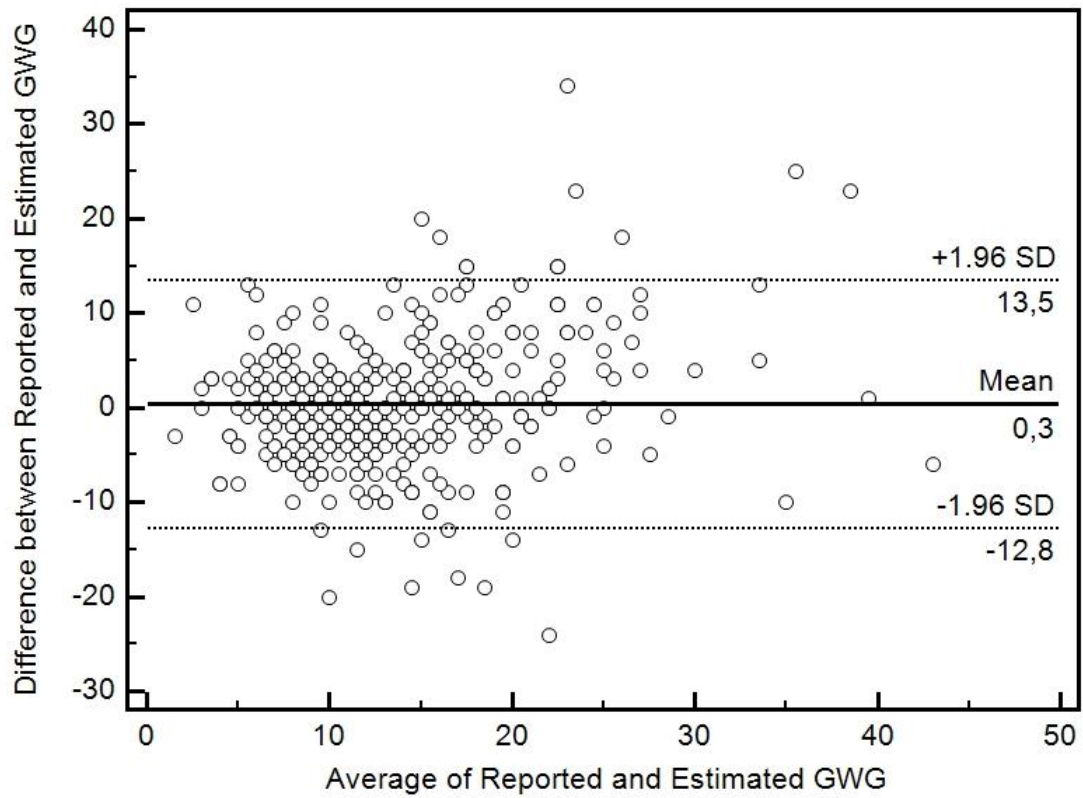


FIGURA 1- Concordância entre ganho de peso gestacional estimado na linha de base e relatado no seguimento - Bland and Altman.

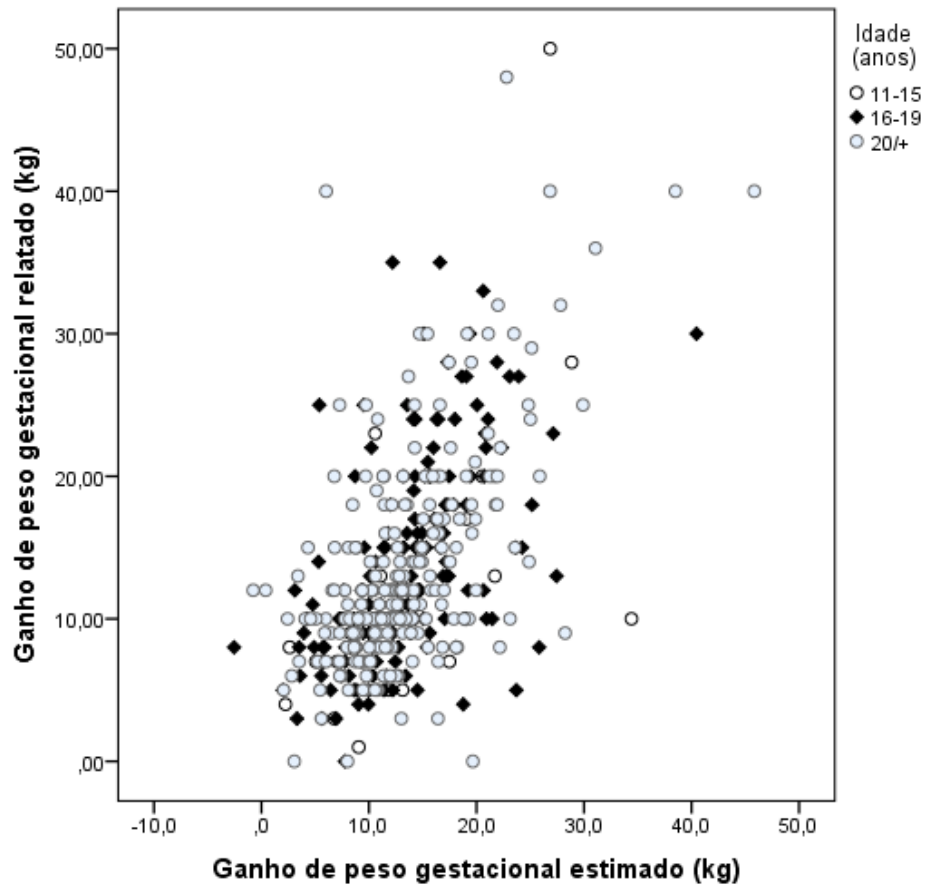


FIGURA 2- Concordância entre ganho de peso gestacional estimado na linha de base e relatado no seguimento, conforme a idade na linha de base – correlação de Pearson.

Tabela 2. Características da linha de base e seguimento associadas com subrelato do ganho de peso gestacional [n (%)]

	Subrelato* (< 5 kg)	Valor P	RR (IC95%)**	Valor P
<b>Linha de base</b>				
Idade (anos)		0,6		0,7
11-15	4 (20,0)		1,11 (0,42-2,91)	
16-19	19 (12,8)		0,82 (0,48-1,40)	
20-24	30 (15,8)		1,0	
Escolaridade (anos)		0,01		0,02
0-4	15 (26,3)		1,18 (1,04-1,34)	
5-8	26 (14,8)		1,05 (0,97-1,13)	
≥ 9	12 (9,5)		1,0	
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )		0,1		0,2
<18,5	1 (4,3)		0,27 (0,04-1,90)	
18,5-24,9	40 (14,4)		1,0	
≥ 25,0	11 (23,9)		1,54 (0,87-2,73)	
<b>Seguimento</b>				
Escolaridade (anos)		0,001		0,002
0-4	13 (34,2)		1,26 (1,08-1,48)	
5-8	21 (14,3)		1,03 (0,96-1,11)	
≥ 9	19 (10,9)		1,0	
Paridade		0,5		0,7
1	12 (14,3)		1,0	
2	12 (11,0)		0,65 (0,31-1,34)	
3	14 (16,1)		0,79 (0,37-1,69)	
>4	15 (19,0)		0,87 (0,38-1,96)	
IMC atual (kg/m <sup>2</sup> )		0,1		0,9
<25,0	27 (14,6)		1,0	
25,0-29,9	15 (14,9)		1,1 (0,61-1,99)	
≥ 30,0	11 (15,1)		1,05 (0,55-2,02)	

\* Erro no ganho de peso gestacional relatado em comparação ao ganho de peso gestacional estimado

\*\* RR ajustado para idade e escolaridade

Tabela 3. Características da linha de base e seguimento associadas com superrelato do ganho de peso gestacional [n (%)]

	Superrelato* (> 5 kg)	Valor P	RR (IC95%)**	Valor P
<b>Linha de base</b>				
Idade (anos)		0,6		0,6
11-15	4 (20,0)		1,24 (0,48-3,21)	
16-19	18 (12,2)		0,82 (0,47-1,44)	
20-24	27 (14,4)		1,0	
Escolaridade (anos)		0,5		0,6
0-4	8 (16,0)		1,05 (0,94-1,18)	
5-8	27 (15,3)		1,04 (0,97-1,13)	
≥ 9	14 (10,9)		1,0	
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )		0,06		0,08
<18,5	8 (26,7)		2,34 (1,16-4,71)	
18,5-24,9	30 (11,2)		1,0	
≥ 25,0	9 (20,5)		1,76 (0,88-3,47)	
<b>Seguimento</b>				
Escolaridade (anos)		0,4		0,4
0-4	7 (21,9)		1,09 (0,94-1,28)	
5-8	20 (13,7)		1,01 (0,94-1,09)	
≥ 9	22 (12,4)		1,0	
Paridade		0,6		0,4
1	9 (11,1)		1,0	
2	20 (17,1)		1,34 (0,63-2,85)	
3	11 (13,1)		0,89 (0,37-2,13)	
>4	9 (12,3)		0,77 (0,29-2,06)	
IMC atual (kg/m <sup>2</sup> )		0,006		0,01
<25,0	15 (8,70)		1,0	
25,0-29,9	15 (14,9)		1,75 (0,87-3,53)	
≥ 30,0	19 (23,5)		2,68 (1,40-5,13)	

\* Erro no ganho de peso gestacional relatado em comparação ao ganho de peso gestacional estimado

\*\* RR ajustado para idade e escolaridade

### **ARTIGO 3: ASSOCIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS MATERNAS COM OBESIDADE E OBESIDADE ABDOMINAL EM MULHERES JOVENS: ESTUDO DE COORTE**

Giovana B. Donato <sup>1,2,3</sup> , Wania E. Cechin <sup>1,2,3</sup> , Sandra C. Fuchs <sup>1</sup>

1 Programa de Pós-Graduação em Cardiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2 Faculdade de Medicina, Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil.

3 Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil.

#### **AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA**

Prof<sup>a</sup> Sandra Costa Fuchs, MD, PhD

Centro de Pesquisa Clínica, 5º andar

Hospital de Clínicas de Porto Alegre

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Ramiro Barcellos, 2350

90.035-003, Porto Alegre, RS, Brasil

Fone/FAX: + 5551-33597621/3359-8449

E-mail: scfuchs@terra.com.br

**SUBMISSÃO:** American Journal of Obstetrics and Gynecology

## **Associação de características maternas com obesidade e obesidade abdominal em mulheres jovens: estudo de coorte**

### Versão curta

Coorte de gestantes adolescentes e adultas jovens foi avaliada oito anos pós-parto, quanto à associação de características perinatais com obesidade e obesidade abdominal.

### Resumo

Objetivos: avaliar a associação de índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional e ganho de peso gestacional (GPG), com obesidade e obesidade abdominal oito anos após o parto, em uma coorte de mulheres que tiveram gestação precoce.

Desenho do estudo: estudo de coorte arrolou mulheres com menos de 25 anos que tiveram parto em quatro maternidades da cidade de Passo Fundo, Sul do Brasil, entre julho e dezembro de 2001. Foi calculado IMC pré-gestacional. No seguimento em 2009-10, calculou-se IMC e aferidas circunferências da cintura e quadril e calculadas razões cintura-quadril e cintura-altura. Análise utilizou qui-quadrado ou ANOVA, e regressão de Poisson.

Resultados: entre 661 mulheres, 115 não residiam em Passo Fundo e 113 foram perdas, restando 433 mulheres. Idade associou-se positivamente com IMC e medidas de obesidade abdominal. IMC pré-gestacional associou-se com IMC no seguimento, com cinco vezes mais chance de obesidade ( $P < 0,001$ ). Sobrepeso ou obesidade antes da gestação associou-se a três vezes mais chance de ter circunferência da cintura  $> 88$  cm. GPG teve associação com IMC no seguimento, com duas vezes mais chance de obesidade. GPG excessivo foi associado com obesidade abdominal, para ambos os pontos de corte, 80 e 88 cm. IMC pré-gestacional e GPG acima do recomendado associaram-se com razão cintura-altura.

Conclusões: IMC pré-gestacional e GPG excessivo estão associados com obesidade geral e abdominal alguns anos após o parto.

Palavras-chave: índice de massa corporal pré-gestacional, ganho de peso gestacional, obesidade, obesidade abdominal.

## Introdução

O estado nutricional pré-gravídico exerce forte influência sobre alterações de peso durante e após a gravidez. Mulheres com excesso de peso experimentam incrementos maiores no peso corporal<sup>1,2</sup> e tem maior probabilidade de ultrapassar as recomendações para ganho de peso na gestação,<sup>3</sup> comparativamente às mulheres com peso normal.<sup>2</sup> A associação de índice de massa corporal pré-gestacional com excesso de peso após a gestação já foi demonstrada, observando-se associação direta com retenção de peso no período pós-parto.<sup>4</sup>

Em mulheres, o acúmulo de gordura corporal obtido na gestação frequentemente excede as necessidades basais do feto e da mãe e mantém-se ao longo da vida.<sup>2,5</sup> Estudo realizado no Brasil, avaliando peso nove meses após o parto, observou que 25% das mulheres adultas não retornaram ao peso pré-gestacional, mantendo um adicional de quatro a cinco quilos.<sup>6</sup> Aproximadamente 6 a 14 % das mulheres têm chances de apresentar excesso de peso dentro do primeiro ano após o parto.<sup>7</sup> Contudo, o ganho de peso gestacional acima do recomendado<sup>3</sup> e a retenção de peso após o parto estão associados com o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade na década seguinte,<sup>8,9</sup> até 21 anos após a gestação índice, independente de outros fatores de confusão.<sup>5</sup>

A associação de gestação na adolescência com risco de obesidade futura foi verificada em poucos estudos.<sup>10,11</sup> É possível que a gestação durante o período de crescimento da adolescente esteja associada com armazenamento de gordura corporal com acúmulo preferencial de gordura no compartimento visceral.<sup>1</sup> O objetivo deste estudo foi avaliar a associação de características maternas, como índice de massa corporal (IMC) pré-gestacional e ganho de peso gestacional (GPG), com obesidade e obesidade abdominal oito anos após o parto, em uma coorte de mulheres que foram gestantes adolescentes e adultas jovens.

## Materiais e métodos

Estudo de coorte arrolou adolescentes e adultas jovens que tiveram parto em quatro maternidades da cidade de Passo Fundo, Sul do Brasil, entre julho e dezembro de 2001. Adolescentes com 11 a 19 anos e mulheres com 20 a 24 anos foram entrevistadas 12 a 36 horas após o parto (gestação índice), e foi realizada aferição de peso e altura para cálculo do índice de massa corporal. Realizou-se o seguimento em 2009-10, quando as

participantes foram localizadas, entrevistadas e foi feita antropometria. Equipe constituída por entrevistadores treinados, sob supervisão, realizaram os procedimentos de forma padronizada.

Na linha de base, foram questionadas características como idade, cor da pele (autorreferida), estado marital, escolaridade (em anos de estudo completos), renda (renda familiar, em salários mínimos), tabagismo (fumantes, ex-fumantes e não fumantes) e álcool durante a gestação (abstêmias, consumo de 1-4 gramas de álcool por dia e  $\geq 5$  g/dia, baseado na concentração de etanol em cada bebida)<sup>12</sup> e paridade (total de partos, categorizado como 1, 2 ou  $>3$ ). O peso pré-gestacional foi informado pela participante e no pós-parto imediato foi aferido, assim como a altura, com balança com precisão de 100 g (balança eletrônica digital Plenna modelo SKY MEA 03510, SP, Brasil) e a altura (cm), medida com um estadiômetro portátil com precisão de 0.1 cm, construído conforme o “*Appropriate Health Resources and Technology Action Group*” (AHRTAG). O peso ao final da gestação foi estimado a partir do peso aferido no pós-parto, acrescido do peso do recém-nascido, peso da placenta e do líquido amniótico, estimados conforme duração da gestação.<sup>13</sup> O ganho de peso gestacional (GPG) foi calculado a partir da diferença do peso ao final da gestação e peso pré-gestacional<sup>14</sup> e categorizado em insuficiente, adequado ou excessivo, conforme as recomendações do Institute of Medicine (IOM), baseadas no IMC pré-gestacional.<sup>3</sup> O índice de massa corporal (IMC, kg/m<sup>2</sup>) pré-gestacional foi calculado a partir do peso informado e da altura (m) aferida na linha de base, categorizado como normal ( $<25,0$ ), sobrepeso (25,0-29,9) ou obesidade ( $\geq 30,0$ ).<sup>15</sup>

No seguimento, as participantes responderam questionário semelhante ao da linha de base e foi feita antropometria em duplicata, utilizando balança digital Plenna (modelo TIN-00088) para aferição de peso. A altura foi verificada com a mulher em pé, encostada a uma parede lisa, com estadiômetro portátil com precisão de 0,1 cm, construído conforme AHRTAG. O IMC atual foi calculado e categorizado em normal ( $<25,0$ ), sobrepeso (25,0-29,9) e obesidade ( $\geq 30,0$ ).<sup>16</sup> As circunferências foram aferidas com fita inelástica (cm) com precisão de 0.1 milímetro, de acordo com técnicas já estabelecidas.<sup>17,18</sup> Foram aferidas as circunferências da cintura (ponto médio entre o rebordo costal e a crista ilíaca) e do quadril (no local de maior protuberância dos glúteos). Os pontos de corte adotados para a circunferência da cintura foram  $>80$  e  $>88$  cm e para a razão cintura-quadril,  $>0,85$ .<sup>18</sup> A razão cintura-altura foi calculada e utilizou-se o ponto de corte  $>0,5$  para determinar anormalidade.<sup>19</sup> O estudo foi aprovado pelos comitês de ética em pesquisa das instituições. Consentimento informado foi obtido das participantes.



## Cálculo de tamanho da amostra e análise estatística

Calculou-se tamanho de amostra para detectar uma razão de risco de pelo menos 2,0 com poder de 80% e p alfa de 0,05, considerando-se IMC pré-gestacional como exposição de interesse e obesidade abdominal como desfecho clínico. Utilizou-se estimativa de que 30% das mulheres com IMC pré-gestacional com obesidade teriam obesidade abdominal no seguimento, versus 15% das com IMC normal, com uma razão de não expostas para expostas de 5:1, sendo necessário avaliar 67 e 335 mulheres com IMC pré-gestacional normal e com obesidade, respectivamente. Análise univariada foi realizada através de qui-quadrado ou ANOVA e análise multivariada foi feita através de regressão de Poisson, para controle de fatores de confusão. Statistical Package for Social Sciences software (SPSS, version 17, Chicago, IL) foi empregado na análise estatística, considerando-se valor  $P < 0.05$  como estatisticamente significativo.

## Resultados

Entre 661 mulheres arroladas na vigência do parto, 115 não residiam em Passo Fundo e entre 546 mulheres elegíveis para acompanhamento, 433 mulheres foram incluídas na análise.<sup>20</sup> As perdas foram similares entre adolescentes com menos de 16 anos, entre 16 e 19 anos e com 20 a 24 anos ( $P=0,9$ ).

Entre as mulheres que participaram do seguimento, 46,9% eram adolescentes na linha de base, em que houve um predomínio de mulheres brancas e primigestas (Tabela 1). A maioria das mulheres não fumavam ou cessaram durante a gestação, enquanto o consumo de bebidas alcoólicas manteve-se em torno de 1-4 gramas por dia, durante a gestação. A média do ganho de peso na gestação foi adequada, conforme as recomendações do IOM.

A Tabela 2 mostra as características das mulheres na linha de base associadas com medidas antropométricas no acompanhamento. A idade associou-se positivamente com IMC e com todas as medidas de obesidade abdominal, apresentando tendência à associação com razão cintura-quadril superior a 0,85. O IMC aumentou do período pré-gestacional para o seguimento. O IMC pré-gestacional teve associação positiva com as medidas de adiposidade. As mulheres que tiveram ganho de peso gestacional excessivo apresentaram maior circunferência da cintura e razão cintura-altura no seguimento.

A análise multivariada, apresentada na Tabela 3, com associações controlando para idade, escolaridade, renda e altura na linha de base. A paridade não se associou com IMC e medidas de adiposidade no seguimento. O IMC pré-gestacional associou-se forte e independentemente IMC no seguimento, com quatro a cinco vezes mais chance de tornarem-se ou continuarem obesas anos após o parto. Mulheres que tinham sobrepeso ou obesidade antes da gestação tiveram três vezes mais chance de desenvolver obesidade abdominal (circunferência da cintura >88 cm), comparadas às com IMC pré-gestacional normal. O GPG também teve associação direta e independente com IMC no seguimento, com duas vezes mais chance de obesidade para mulheres que tiveram GPG excessivo. GPG acima do recomendado foi associado a aumento de risco para obesidade abdominal, para ambos os pontos de corte, 80 e 88 cm. O IMC pré-gestacional e o GPG acima do recomendado também se associaram positivamente com razão cintura-altura.

## Discussão

O presente estudo mostrou associação positiva e independente de características maternas avaliadas na linha de base, como IMC pré-gestacional e ganho de peso durante a gestação, com obesidade geral e abdominal oito anos após o parto.

Diferentemente de dados encontrados na Finlândia, em nosso estudo, a multiparidade ( $\geq 3$ ) não se associou à obesidade geral e abdominal. O estudo National FINRISK Study seguiu 3500 mulheres por 10 anos e mostrou que mulheres com três ou mais partos tinham, significativamente, mais obesidade abdominal e obesidade geral, comparando às medidas na linha de base e a outros grupos com menor paridade.<sup>21</sup> De outro lado, estudo brasileiro detectou associação positiva de obesidade geral e abdominal com status menopausal, independente de paridade e outros fatores de confusão.<sup>22</sup>

O IMC pré-gestacional foi associado ao sobrepeso e à obesidade e com todas as medidas de adiposidade oito anos após o parto, de forma independente, mais fortemente com obesidade geral e obesidade abdominal, para a medida >88 cm, considerada de alto risco para eventos cardiovasculares fatais e não fatais e diabetes.<sup>18, 23</sup>

Estudos anteriores avaliaram a associação entre ganho de peso gestacional de acordo com recomendações do IOM e excesso de peso após a gestação, encontrando resultados semelhantes ao presente estudo, em que mulheres com GPG excessivo

apresentaram maior IMC anos após parto. Coorte australiana, com 2055 mulheres, identificou que GPG acima do recomendado conferia duas vezes mais risco de apresentar sobrepeso (OR=2,15;IC95%:1,64-2,82) e, quatro vezes mais, para obesidade (OR=4,49;IC95%:3,42-5,89).<sup>5</sup> Dados da coorte Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC) mostraram resultados semelhantes e maior circunferência da cintura 16 anos após o parto.<sup>24</sup>

Por outro lado, metanálise recente avaliou 9 estudos, reunindo dados de mais de 65 000 participantes adultas e foi observado que a retenção de peso pós-parto aumentou com o tempo, independentemente do ganho de peso gestacional ter sido adequado ou não às recomendações do IOM, em 1990. Mulheres com maior ganho de peso gestacional apresentaram retenção de peso de 3kg (IC 95%:1,50-4,63) após três anos e 4,7kg (IC95%:2,94-6,50) 15 anos após o parto, comparadas às gestantes que ficaram dentro do recomendado. No entanto, a maioria desses estudos têm até três anos de seguimento e apenas dois estudos possuíam acompanhamento mais longo, com 15 e 21 anos.<sup>25</sup> O GPG excessivo também esteve associado com razão cintura-altura >0,5, que está associada ao risco cardiovascular. Até onde se conhece, não há estudos prévios investigando a associação de características perinatais com razão cintura-altura após o parto.

Uma possível limitação do presente estudo está associada à informação do peso pré-gestacional e ao cálculo do GPG, feito por estimativa. Entretanto, apesar de potenciais vieses da informação sobre peso pré-gestacional relatado e o peso final ter sido estimado, essas informações têm sido utilizadas para cálculo do GPG.<sup>3,26</sup> Devido à falta de medidas objetivas do peso final da gestação, alguns estudos modulam a informação através de imputação, simulações ou modelagens para cálculo do ganho de peso gestacional<sup>14,27</sup>. Nos modelos, podem ser utilizados o último peso lembrado na gestação, ou o peso no pós-parto imediato, acrescido dos valores de peso do feto e anexos.<sup>13</sup>

Em conclusão, nossos achados confirmam a associação de IMC pré-gestacional e GPG acima do recomendado com maior IMC e obesidade abdominal no futuro, porém acrescentam informações aos estudos anteriores por avaliar mulheres que foram gestantes adolescentes ou adultas jovens e com um seguimento relativamente longo após o parto. A avaliação da medida da razão cintura-altura obteve associação direta com as características perinatais, mas necessita ser confirmada em estudos subsequentes.

## Referências

1. Gunderson EP. Childbearing and Obesity in Women: Weight Before, During, and After Pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009;36:317–ix.
2. Phelan S. Pregnancy: A “teachable moment” for weight control and obesity prevention. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 202:135.e1-8.
3. Rasmussen KM, Yaktine AL. Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines. Institute of Medicine (US) and National Research Council (US) Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines 2009, Washington (DC): National Academies Press (US).
4. Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sorensen TIA, Olsen J, Rasmussen KM. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2008;87:1750-9.
5. Mamun AA, Kinarivala M, O’Callaghan MJ, Williams GM, Najman JM, Callaway LK. Associations of excess weight gain during pregnancy with long-term maternal overweight and obesity: evidence from 21 y postpartum follow-up. *Am J Clin Nutr* 2010;91:1336–41.
6. Kac G, Benicio MH, Velasquez-Melendez G, Valente JG. Nine months postpartum weight retention predictors for Brazilian women. *Public Health Nutrition* 2003;7(:621–8.
7. Gunderson EP, Quesenberry CP Jr, Lewis CE, et al. Development of overweight associated with childbearing depends on smoking habit: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Obes Res* 2004;12:2041–53.
8. Rooney BL, Schauberger CW. Excess pregnancy weight gain and long-term obesity: one decade later. *Obstet Gynecol* 2002;100:245–52.
9. Linne Y, Dye L, Barkeling B, Rossner S. Long-term weight development in women: a 15-year follow-up of the effects of pregnancy. *Obes Res* 2004;12:1166–78.

10. Hediger ML, Scholl TO, Schall JI. Implications of the Camden Study of adolescent pregnancy: interactions among maternal growth, nutritional status, and body composition. *Ann N Y Acad Sci* 1997;817:281–91.
11. Scholl TO, Hediger ML. Weight gain, nutrition, and pregnancy outcome: findings from the Camden study of teenage and minority gravidas. *Semin Perinatol* 1995;19:171–81.
12. Moreira LB, Fuchs FD, Moraes RS, Bredemeier M, Duncan BB. Alcohol intake and blood pressure: the importance of time elapsed since last drink. *J Hypertens* 1998;16:175-80.
13. Pitkin RM. Nutritional support in obstetrics and gynecology. *Clin Obstet Gynecol* 1976;19:489-513.
14. Gunderson EP, Abrams B, Selvin S. Does the pattern of postpartum weight change differ according to pregravid body size? *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:853-62.
15. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity world-wide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1-6.
16. WHO. *Global strategy on Diet, Physical Activity and Health*. Geneva, World Health Organization, 2004.
17. Callaway CW, Chumlea WC, Bouchard C et al. Circumferences. In: Lohman TG, Roche AF, Martorell R, eds. *Anthropometric standardisation reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics; 1988:39-54.
18. WHO. *Waist Circumference and Waist–Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation*. Geneva, World Health Organization (WHO), 2008.
19. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev* 2010;23:247–69.
20. Donato GB, Cechin WE, Fuchs SC. Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: mother assessment. Submitted.

21. Luoto R, Mänistö S, Raitanen J. Ten-year change in the association between obesity and parity: results from the National FINRISK Study. *Gender Med* 2011;8:399-406.
22. Donato GB, Fuchs SC, Oppermann K, Bastos C, Spritzer PM. Association between menopause status and central adiposity measured at different cutoffs of waist circumference and waist-to-hip ratio. *Menopause* 2006;13(2):280-5.
23. Zhang C, Rexrode KM, van Dam RM, Li TY, Hu FB. Abdominal Obesity and the Risk of All-Cause, Cardiovascular, and Cancer Mortality Sixteen Years of Follow-Up in US Women. *Circulation* 2008;117:1658-67.
24. Fraser A, Tilling K, Macdonald-Wallis C, Hughes R, Sattar N, Nelson SM, Lawlor DA. Associations of gestational weight gain with maternal body mass index, waist circumference, and blood pressure measured 16 y after pregnancy: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Am J Clin Nutr* 2011;93:1285–92.
25. Nehring I, Schmoll S, Beyerlein A, Hauner H, von Kries R. Gestational weight gain and long-term postpartum weight retention: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2011;94:1225-31.
26. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Pekow P, Sternfeld B, Solomon CG, Markenson G. Predictors of Excessive and Inadequate Gestational Weight Gain in Hispanic Women. *Obesity* 2008;16:1657–66.
27. Drehmer M, Camey S, Schmidt MI et al. Socioeconomic, demographic and nutritional factors associated with maternal weight gain in general practices in Southern Brazil. *Cad Saúde Pública* 2010;26:1024-34.

Tabela 1. Características das mulheres na linha de base e no seguimento [n (%) ou média  $\pm$ DP]

	Linha de base (n=433)	Seguimento (n=433)
Idade (anos)		
11-15	26 (6,0)	
16-19	177 (40,9)	
20-24	230 (53,1)	
Cor da pele		
Branca	255 (58,9)	
Não-branca	178 (41,1)	
Estado marital	368 (85)	349 (80,6)
Escolaridade	7,4 $\pm$ 2,9	8,3 $\pm$ 3,1
Renda familiar (salários mínimos)	3,4 $\pm$ 4,2	6,6 $\pm$ 5,0
Tabagismo		
Não fumantes	280 (64,7)	238 (55,0)
Ex-fumantes	86 (19,9)	65 (15,0)
Fumantes	67 (15,5)	130 (30,0)
Consumo de álcool (g/dia)		
Abstinente	121 (27,9)	115 (26,6)
1-4	287 (66,3)	266 (61,4)
$\geq$ 5	25 (5,8)	52 (12,0)
Paridade		
1	240 (55,4)	95 (21,9)
2	115 (26,6)	135 (31,2)
$\geq$ 3	78 (18,0)	203 (46,9)
Ganho de peso gestacional (kg)*	13,3 $\pm$ 6,2	
Altura	1,58 $\pm$ 6,1	1,58 $\pm$ 6,3
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )	22,4 $\pm$ 3,6	

\* Ganho de peso na gestação índice

\*\* Peso e altura medidos 12 a 36 horas após o parto

Tabela 2. Associação entre características das mulheres na linha de base e medidas antropométricas no seguimento [n (%) ou média  $\pm$ DP]

	Total	Sobrepeso	Obesidade	Circunferência da cintura >80 cm*	Circunferência da cintura >88 cm*	RCQ $\geq$ 0,85*	RCA >0,5*
<b>Idade (anos)</b>							
11-15	25	3 (12,0)	3 (12,0)	6 (24,0)	5 (20,0)	4 (16,0)	6 (24,0)
16-19	175	52 (29,7)	35 (20,0)	81 (46,3)	41 (23,4)	47 (26,9)	86 (49,1)
20-24	229	67 (29,3)	59 (25,8)	135 (59,0)	83 (36,2)	78 (34,1)	143 (62,4)
Valor P		0,04		0,001	0,01	0,08	<0,001
<b>Cor da pele</b>							
Branca	254	75 (29,5)	57 (22,4)	137 (53,9)	80 (31,5)	84 (33,1)	143 (56,3)
Não-branca	175	47 (26,9)	40 (22,9)	85 (48,6)	49 (28,0)	45 (25,7)	92 (52,6)
Valor P		0,83		0,27	0,44	0,06	0,44
<b>Escolaridade (anos)</b>							
		7,3 $\pm$ 2,9	7,3 $\pm$ 2,8	7,4 $\pm$ 2,9	7,3 $\pm$ 2,8	7,5 $\pm$ 2,8	7,3 $\pm$ 2,9
Valor P		0,6		0,8	0,5	0,6	0,5
<b>Paridade</b>							
1**	237	61 (25,7)	47 (19,8)	108 (45,6)	55 (23,2)	64 (27,0)	115 (48,5)
2	115	41 (35,7)	29 (25,2)	71 (61,7)	47 (40,9)	43 (37,4)	75 (65,2)
$\geq$ 3	77	20 (26,0)	21 (27,3)	43 (55,8)	27 (35,1)	22 (28,6)	45 (58,4)
Valor P		0,07		0,01	0,02	0,13	0,01
<b>Tabagismo</b>							
Não fumante	279	75 (26,9)	68 (24,4)	141 (50,5)	89 (31,9)	84 (30,1)	153 (54,8)
Ex-fumante	84	25 (29,8)	18 (21,4)	45 (53,6)	23 (27,4)	26 (31,0)	44 (52,4)
Fumante	66	22 (33,3)	11 (16,7)	36 (54,5)	17 (25,8)	19 (28,8)	38 (57,6)
Valor P		0,7		0,08	0,5	0,9	0,8
<b>Consumo de álcool (g/dia)</b>							



Abstinente	120	39 (32,5)	32 (26,7)	70 ( 58,3)	42 (35,0)	37 (30,8)	72 (60,0)
1-4	284	78 (27,5)	60 (21,1)	141 (49,6)	81 (28,5)	86 (30,3)	150 (52,8)
≥5	25	5 (20,0)	5 (20,0)	11 (44,0)	6 (24,0)	6 (24,0)	13 (52,0)
Valor P		0,3		0,2	0,3	0,8	0,4
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )							
Normal	350	106 (30,3)	44 (12,6)	157 (44,9)	76 (21,7)	93 (26,6)	170 (48,6)
Sobrepeso	62	13 (21,0)	40 (64,5)	50 (80,6)	40 (64,5)	27 (43,5)	50 (80,6)
Obesidade	17	3 (17,6)	13 (76,5)	15 (88,2)	13 (76,5)	9 (52,9)	15 (88,2)
Valor P		<0,001		<0,001	<0,001	0,003	<0,001
Ganho de peso gestacional (kg)							
Insuficiente	164	47 (28,7)	18 (11,0)	69 (42,1)	30 (18,3)	46 (28,0)	78 (47,6)
Adequado	129	36 (27,9)	23 (17,8)	60 (46,5)	34 (26,4)	37 (28,7)	68 (52,7)
Excessivo	136	39 (28,7)	56 (41,2)	93 (68,4)	65 (47,8)	46 (33,8)	89 (65,4)
Valor P		<0,001		<0,001	<0,001	0,5	0,007

\* n=429 dados incompletos

\*\*Paridade inclui gestação índice

Tabela 3. Associação entre características das mulheres na linha de base com medidas antropométricas no seguimento (RR IC95%)

	Sobrepeso	Obesidade	Circunferência da cintura >80 cm*	Circunferência da cintura >88 cm*	RCQ≥0,85*	RCA >0,5*
Paridade						
1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2	1,3 (0,9-1,8)	1,3 (0,9-1,9)	1,2 (0,9-1,5)	1,6 (1,1-2,2)	1,2 (0,9-1,7)	1,1 (0,9-1,4)
≥3	0,9 (0,6-1,5)	1,1 (0,6-1,8)	1,0 (0,8-1,3)	1,2 (0,8-2,0)	1,1-(0,1-11,5)	0,9 (0,7-1,2)
Valor P	0,09	0,43	0,16	0,03	0,30	0,18
IMC pré-gestacional (kg/m <sup>2</sup> )						
Normal	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Sobrepeso	1,7 (1,2-2,4)	4,3 (3,2-5,8)	1,7 (1,5-2,0)	2,8 (2,1-3,6)	1,6 (1,1-2,2)	1,6 (1,4-1,9)
Obesidade	2,2 (1,4-3,6)	5,1 (3,7-7,0)	1,9 (1,5-2,4)	3,5 (2,4-5,0)	1,9 (1,1-3,2)	1,7 (1,4-2,0)
Valor P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001
Ganho de peso gestacional (kg)						
Insuficiente	0,9 (0,7-1,4)	0,6 (0,4-1,1)	0,9 (0,7-1,2)	0,7 (0,5-1,1)	1,0 (0,7-1,4)	0,9 (0,7-1,1)
Adequado	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Excessivo	1,4 (0,9-1,2)	2,2 (1,5-3,3)	1,4 (1,2-1,8)	1,8 (1,2-2,5)	1,2 (0,8-1,7)	1,2 (1,02-1,5)
Valor P	0,57	<0,001	<0,001	<0,001	0,51	0,005

Ajustado para idade, escolaridade, renda familiar e altura na linha de base

\*n=429 dados incompletos

## **ARTIGO 4: ASSOCIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS MATERNAS COM PRESSÃO ARTERIAL EM UMA COORTE DE MULHERES JOVENS**

Giovana B. DONATO <sup>1,2,3</sup>, Wania E. CECHIN <sup>1,2,3</sup>, Sandra C. FUCHS <sup>1</sup>

1 Programa de Pós-Graduação em Cardiologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

2 Faculdade de Medicina, Universidade de Passo Fundo, RS, Brasil.

3 Hospital São Vicente de Paulo, Passo Fundo, RS, Brasil.

### **AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA**

Prof<sup>a</sup> Sandra Costa Fuchs, MD, PhD  
Centro de Pesquisa Clínica, 5º andar  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Ramiro Barcellos, 2350  
90.035-003, Porto Alegre, RS, Brasil  
Fone/FAX: + 5551-33597621/3359-8449  
E-mail: [scfuchs@terra.com.br](mailto:scfuchs@terra.com.br)

**SUBMISSÃO:** Journal of Hypertension

## **Associação de características maternas com pressão arterial em uma coorte de mulheres jovens**

Versão curta: estudo de coorte avaliou mulheres que foram gestantes adolescentes ou adultas jovens oito anos após o parto, verificando a associação entre características maternas e níveis de pressão arterial.

### Resumo

Objetivos: avaliar associação entre características maternas e níveis de pressão arterial oito anos após o parto, em mulheres que foram gestantes adolescentes e adultas jovens.

Métodos: estudo de coorte arrolou mulheres com menos de 25 anos que tiveram parto em quatro maternidades em Passo Fundo, Sul do Brasil, entre julho e dezembro de 2001. Entre 12 e 36 horas após o parto, foram aferidos peso e altura, e calculado índice de massa corporal (IMC pós-gestacional). IMC pré-gestacional foi calculado a partir da altura aferida e peso pré-gestacional informado. Realizou-se o seguimento em 2009-10, com entrevistas e antropometria, e quatro medidas da pressão arterial, categorizada em normotensão, pré-hipertensão e hipertensão. Para análise foram usados qui-quadrado, ANOVA e regressão logística multinomial.

Resultados: entre 661 mulheres, 115 não residiam em Passo Fundo e 546 foram elegíveis para acompanhamento. Houve 113 perdas, restando 433 mulheres. Não houve associação de hipertensão gestacional com hipertensão arterial. Peso pré- e pós-gestacional associaram-se com pré-hipertensão e hipertensão. Sobrepeso ou obesidade pré- e pós-gestacionais conferiram chance duas vezes maior de pré-hipertensão ( $P < 0,05$ ). Sobrepeso ou obesidade pré-gestacional aumentaram duas vezes o risco de pré-hipertensão e mais de sete vezes o risco de hipertensão, de forma independente. Sobrepeso ou obesidade após a gestação mostraram as mesmas associações, mas com riscos de menor magnitude.

Conclusões: peso pré-gestacional e índice de massa corporal são preditores independentes de elevação da pressão arterial, seja pré-hipertensão ou hipertensão, configurando perfil de risco para jovens.

Palavras-chave: hipertensão após o parto, índice de massa corporal pré-gestacional, peso pré-gestacional

## Introdução

Hipertensão arterial é uma condição clínica pouco prevalente em indivíduos jovens, instala-se, progressivamente, com a idade e na presença de excesso de peso [1]. A elevação da pressão ainda dentro de limites normais não tem sido muito investigada em indivíduos jovens, embora esteja associada ao desenvolvimento de hipertensão e lesões em órgãos-alvo [2]. Em jovens americanos, avaliados *no National Longitudinal Study of Adolescent Health*, mais de 60% dos participantes apresentaram pressão arterial sistólica superior a 120 mmHg e 12%, acima de 140 mmHg (3). Em indivíduos adultos jovens com pré-hipertensão, do sul do Brasil, estima-se que 32 homens e 12 mulheres entre 100 tornem-se hipertensos em 10 anos [4].

O acúmulo de peso ao longo da vida eleva o risco de pré-hipertensão, hipertensão e eventos cardiovasculares [5,6] e tão precocemente quanto na adolescência, o excesso de peso torna-se um fator de risco [7,8]. Gestação na adolescência é um dos desencadeantes do incremento de adiposidade [9,10], caracterizado a partir da primeira gestação, independentemente de idade, escolaridade e renda [11]. Contudo, não está claro se a adiposidade adquirida nesse período é consequência da gestação, do ganho de peso durante a gestação, ou mesmo de condições prévias à gestação.

Outro fator de risco associado à elevação dos níveis pressóricos na vida adulta é o desenvolvimento de hipertensão durante a gestação [12,13]. Hipertensão gestacional é uma intercorrência clínica prevalente, com taxas em torno de 10% [14], pouco investigada em adolescentes e associada ao risco de desenvolver hipertensão e doenças cardiovascular e cerebrovascular ao longo da vida [12,13]. Pré-eclâmpsia e parto prematuro podem ter origem inflamatória, comum a doenças cardiovasculares, representando aumento de risco [15].

Esse estudo foi desenhado para preencher essa lacuna, arrolando adolescentes e adultas jovens no final da gestação, e avaliando a associação de peso, índice de massa corporal prévio à gestação e hipertensão na gestação com pré- e hipertensão arterial oito anos após o parto.

## Participantes e métodos

Estudo de coorte arrolou adolescentes e adultas jovens que tiveram parto em quatro maternidades da cidade de Passo Fundo, no sul do Brasil, entre julho e dezembro de 2001, juntamente com seus recém-nascidos. Adolescentes com 11 a 19 anos e mulheres com 20 a 24 anos foram entrevistadas 12 a 36 horas após o parto (gestação índice) e foi realizada antropometria em duplicata. O acompanhamento foi feito cerca de oito anos após, sendo as participantes localizadas, entrevistadas e repetida a antropometria. A equipe constituída por entrevistadores treinados realizou, sob supervisão, os procedimentos de forma padronizada. Os detalhes foram descritos em outro local [16,17].

Na linha de base, as entrevistas foram realizadas no hospital, investigando características demográficas (idade, categorizada em 11-15, 16-19 e >20 anos, e cor da pele autorreferida, categorizada em branca e não branca), socioeconômica (escolaridade, determinada pelo número de anos concluídos na escola), e estilo de vida (tabagismo, categorizado em fumante, nunca fumou e ex-fumante, consumo de bebidas alcoólicas durante a gestação, categorizado em abstinências, >0-4 e  $\geq 5$  gramas, baseado na concentração de etanol em cada bebida). Paridade foi caracterizada pela informação materna sobre o número de partos e incluiu a gestação índice. Peso prévio à gestação foi informado pela participante e, após o parto, peso e altura foram aferidos. Foi utilizada balança eletrônica digital (Plenna modelo SKY MEA 03510, SP, Brasil), com precisão de 100 g, e altura (cm), foi medida com um estadiômetro portátil com precisão de 0.1 cm, construído conforme o “*Appropriate Health Resources and Technology Action Group*” (AHRTAG). Os pesos pré- e pós-gestacional foram analisados como variáveis contínuas e categorizados em tercis. Calculou-se o índice de massa corporal (IMC, kg/m<sup>2</sup>) de acordo com idade, para os períodos pré- e pós-gestacional, analisados como variáveis contínuas e categorizados em IMC normal (<25,0), sobrepeso (25,0-29,9) e obesidade ( $\geq 30,0$ ) [18]. Hipertensão detectada durante a gestação foi informada pela participante, confirmando-se com registros médicos.

No seguimento, realizaram-se quatro aferições de pressão arterial durante a entrevista, de forma padronizada [19], utilizando-se monitor oscilométrico (Omron modelo CP-705), com manguito apropriado à circunferência do braço. A partir da média das aferições, pressão arterial foi categorizada em normotensão (<120/80 mmHg), pré-hipertensão (120-139/80-89 mmHg) e hipertensão ( $\geq 140/90$  mmHg), sendo que as usuárias de anti-hipertensivos também foram classificadas como hipertensas [19]. O estudo foi aprovado

pelos Comitês de ética em Pesquisa das instituições (Hospital de Clínicas de Porto Alegre e Hospital São Vicente de Paulo de Passo Fundo) e consentimento informado foi obtido das participantes.

#### Cálculo de tamanho da amostra e análise estatística

Calculou-se o tamanho de amostra utilizando-se estimativas de prevalência de hipertensão variando entre 20 e 30% nas mulheres com obesidade e de 5% nas com IMC normal, com uma razão de não expostas para expostas de 5 a 7, com poder de 80% e p alfa de 0,05, sendo necessário avaliar 112 a 294 mulheres com IMC normal e 16 a 42 com obesidade.

As características das participantes foram comparadas entre categorias de idade utilizando-se análise de variância, bem como o *status* da hipertensão foi associado ao peso e ao IMC pré- e pós-gestacional. Utilizou-se qui-quadrado de Pearson para análise bivariada de hipertensão na gestação e status da hipertensão com estado nutricional determinado pelo IMC pré- e pós-gestacional. Análise multivariada foi realizada através de regressão logística multinomial, utilizando-se pressão normal como categoria de referência e calculando-se as razões de riscos entre as exposições de interesse e pré- e hipertensão, independentemente de idade, cor da pele, escolaridade, tabagismo e consumo de bebidas alcoólicas durante a gestação. Utilizou-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* software (SPSS, versão 17, Chicago, IL, EUA), considerando-se valor  $P < 0,05$  como estatisticamente significativo e 0.05 e 0.15 como tendência à significância.

#### Resultados

Entre 661 mulheres arroladas no parto, 115 não residiam em Passo Fundo, sendo excluídas da coorte de Passo Fundo, 546 mulheres foram elegíveis para acompanhamento, mas 113 não foram incluídas na análise devido a perdas [16]. A análise foi realizada em 433 mulheres com dados completos, havendo distribuição similar das perdas entre adolescentes e adultas jovens ( $P \text{ value}=0,9$ ).

Observa-se, na Tabela 1, que as características das mulheres na linha de base variaram com as categorias de idade quanto à escolaridade, peso, paridade, IMC pré- e pós-gestacional e houve tendência à associação com consumo de bebidas alcoólicas.

Aproximadamente 55% das mulheres eram primíparas, predominantemente adolescentes mais jovens, mas também as com idade de 16-19 anos. Tanto o IMC pré-gestacional quanto o pós-gestacional aumentaram com a idade.

A Tabela 2 mostra que não houve associação de hipertensão na gestação com hipertensão arterial, oito anos após o parto. Por outro lado, comparativamente ao peso pré-gestacional das mulheres sem hipertensão, o peso foi, em média, três quilos maior entre as pré-hipertensas e nove quilos maior entre as hipertensas, independentemente de idade. Em relação ao peso pós-gestacional observou-se, aproximadamente, a mesma variação média. A associação entre sobrepeso e obesidade no período pré-gestacional aumentou a prevalência de pré-hipertensão e, marcadamente, de hipertensão no acompanhamento. O mesmo foi observado para mulheres com IMC com sobrepeso ou obesidade no período pós-gestacional, comparativamente às normotensas.

Análise multivariada, apresentada na Tabela 3, mostra que os tercís de peso pré- e pós-gestacional associaram-se positivamente com pré-hipertensão e com hipertensão, seja quando se controlou apenas para idade ou com o controle de múltiplos fatores de confusão. Sobrepeso ou obesidade pré- e pós-gestacionais conferiram chance duas vezes maior de pré-hipertensão no seguimento ( $P < 0,05$ ). O IMC pré-gestacional com sobrepeso ou obesidade aumentou duas vezes o risco de pré-hipertensão e mais de sete vezes o risco de hipertensão no acompanhamento, independentemente de idade, escolaridade e outros fatores de confusão. O IMC pós-gestacional com sobrepeso ou obesidade mostrou as mesmas associações, mas os riscos foram de menor magnitude.

## Discussão

Esse estudo identificou associação de peso e índice de massa corporal pré- e pós-gestacional com pré-hipertensão e hipertensão, oito anos após o parto. Mulheres que iniciaram a gestação com excesso de peso duplicaram o risco de pré-hipertensão, aumentando mais de sete vezes o risco de hipertensão, mesmo após o controle para inúmeros fatores de confusão. O peso, imediatamente, após a gestação mostrou achados similares, mas risco de menor magnitude para hipertensão.

O estado nutricional pré-gestacional influencia o ganho de peso durante e após a gravidez, havendo incrementos maiores de peso corporal entre as com excesso de peso [10,20]. Coorte realizada com mais de 60 000 mulheres mostrou associação de



sobrepeso prévio com retenção de peso no pós-parto [21], aumentando o risco de perpetuação de sobrepeso e obesidade. Por sua vez, o excesso de peso acumulado ao longo do tempo aumenta o risco de hipertensão arterial e de eventos cardiovasculares [5,6]. O estudo de coorte *Avon Longitudinal Study of Parents and Children* mostrou que mulheres com ganho de peso gestacional excessivo tiveram médias mais elevadas de IMC, circunferência da cintura e pressão arterial 16 anos após o parto [22]. Em conjunto, esses resultados embasam as mudanças nas diretrizes sobre ganho de peso na gestação, que passaram a valorizar desfechos não apenas nos recém-nascidos, mas também nas mulheres adultas [23]. O presente estudo confirmou o efeito de sobrepeso e obesidade pré-gestacional sobre os níveis pressóricos após quase uma década, destacando-se, a duplicação do risco de pré-hipertensão em mulheres muito jovens.

O peso e o IMC pós-gestacional mostraram resultados equivalentes, particularmente para pré-hipertensão. As diferenças na magnitude do risco de hipertensão provavelmente estão relacionadas ao fato das gestantes já serem portadoras de peso excessivo, o qual tendo exercido seu efeito hipertensor, pouco pode acrescentar em termos de risco.

A prevalência de hipertensão detectada durante a gestação, neste estudo, foi similar a previamente descrita [14]. Contudo, não foi demonstrada sua associação com o desenvolvimento subsequente de hipertensão [12,13]. Apesar das informações maternas sobre morbidade na gestação terem sido confirmadas com registros médicos, apenas cinco mulheres que referiram história positiva mantinham níveis elevados sustentados de pressão e 16 apresentavam níveis de pré-hipertensão. Portanto, falta de poder estatístico foi um limitante para detectarem-se as associações significativas conforme tem sido demonstrado [13].

Em conclusão, peso pré-gestacional e índice de massa corporal são preditores independentes de elevação da pressão arterial, seja pré-hipertensão ou mesmo hipertensão, configurando perfil de risco para mulheres adolescentes e adultas jovens. Além da própria obesidade, há o acréscimo do risco decorrente do desenvolvimento de hipertensão, potencializando a ocorrência de doença cardiovascular em idade mais avançada.

## Referências

1. World Health Organization. A Global Brief on Hypertension. Geneva, World Health Organization, 2013.
2. Prospective Studies Collaboration. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: A meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies. *Lancet* 2002; 360:1903-1913.
3. Brummett BB, Babyak MA, Siegler IC, Shanahan M, Harris KM, Elder GH, Williams RB. Systolic blood pressure, socioeconomic status, and biobehavioral risk factors in a nationally representative US young adult sample. *Hypertension* 2011; 58:161-166.
4. Moreira LB, Fuchs SC, Wiehe M, Gus M, Moraes RS, Flavio FD. Incidence of hypertension in Porto Alegre, Brazil: a population-based study. *J Hum Hypertension* 2008; 22:48-50.
5. Juonala M et al. Childhood Adiposity, Adult Adiposity, and Cardiovascular Risk Factors. *N Eng J Med* 2011; 365:1876-1885.
6. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birminghamand CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2009; 9:1-20.
7. Neutzling MB, Taddei JAAC, Gigante DP. Risk factors of obesity among Brazilian adolescents: a case–control study. *Public Health Nutrition* 2003; 6:743-749.
8. Ekelund U, Ong K, Linn Y, Neovius M, Brage S, Dunger DB, Wareham NJ, Rossner S. Upward weight percentile crossing in infancy and early childhood independently predicts fat mass in young adults: the Stockholm Weight Development Study (SWEDES). *Am J Clin Nutr* 2006; 83:324-330.
9. Hediger ML, Scholl TO, Schall JI. Implications of the Camden Study of adolescent pregnancy: interactions among maternal growth, nutritional status, and body composition. *Ann N Y Acad Sci* 1997; 817:281–291.

10. Gunderson EP. Childbearing and Obesity in Women: Weight Before, During, and After Pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 2009; 36:317–ix.
11. Gunderson EP et al. Longitudinal Study of Growth and Adiposity in Parous Compared With Nulligravid Adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009; 163:349–356.
12. Lykke JA, Langhoff-Roos J, Sibai BM, Funai EF, Triche EW, Paidas MJ. Hypertensive pregnancy disorders and subsequent cardiovascular morbidity and type 2 diabetes mellitus in the mother. *Hypertension* 2009; 53:944-951.
13. Männistö T, Mendola P, Väärasmäki M, Järvelin MR, Hartikainen AL, Pouta A, Suvanto E. Elevated Blood Pressure in Pregnancy and Subsequent Chronic Disease Risk. *Circulation* 2013; 127:681-690.
14. Steegers EA, von Dadelszen P, Duvekot JJ, Pijnenborg R. Pre-eclampsia. *Lancet* 2010; 376:6316-44.
15. Bonamy AKE, Parikh NI, Cnattingius S, Ludvigsson JS, Ingelsson E. Birth Characteristics and Subsequent Risks of Maternal Cardiovascular Disease Effects of Gestational Age and Fetal Growth. *Circulation* 2011;124:2839-846.
16. Donato GB, Cechin WE, Fuchs SC. Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: mother assessment. Submitted.
17. Cechin WE, Donato GB, Fuchs SC. Birth cohort study of adolescent mothers from southern Brazil: children assessment. Submitted.
18. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity world-wide: international survey. *BMJ* 2000; 320:1-6.
19. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ. National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003; 42:1206–52.

20. Phelan S. Pregnancy: A “teachable moment” for weight control and obesity prevention. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 202:135e1-8.
  
21. Nohr EA, Vaeth M, Baker JL, Sorensen TIA, Olsen J, Rasmussen KM. Combined associations of prepregnancy body mass index and gestational weight gain with the outcome of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:1750-1759.
  
22. Fraser A, Tilling K, Macdonald-Wallis C, Hughes R, Sattar N, Nelson SM, Lawlor DA. Associations of gestational weight gain with maternal body mass index, waist circumference, and blood pressure measured 16 y after pregnancy: the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Am J Clin Nutr* 2011; 93:1285–1292.
  
23. Rasmussen KM, Abrams B, Bodnar LM, Butte NF, Catalano PM, Maria Siega-Riz A. Recommendations for weight gain during pregnancy in the context of the obesity epidemic. *Obstet Gynecol* 2010; 116:1191-5.

Tabela 1. Características das mulheres no período perinatal conforme idade na linha de base [n (%) ou média  $\pm$ DP]

	Idade (anos)			Valor P
	11-15 (n=26)	16-19 (n=177)	20-24 (n=230)	
Cor da pele				0,16
Branca	13 (50,0)	97 (54,8)	145 (63,0)	
Não-branca	13 (50,0)	80 (45,2)	85 (37,0)	
Escolaridade (anos)	6,1 $\pm$ 1,9	7,3 $\pm$ 2,5	7,7 $\pm$ 3,3	0,02
Tabagismo				0,4
Não fumantes	14 (53,8)	118 (66,7)	148 (64,3)	
Ex-fumantes	8 (30,8)	36 (20,3)	42 (18,3)	
Fumantes	4 (15,4)	23 (13,0)	40 (17,4)	
Consumo de álcool (g/dia)	1,3 $\pm$ 3,9	1,9 $\pm$ 6,7	0,9 $\pm$ 2,2	0,1
Paridade	1,0 $\pm$ 0	1,3 $\pm$ 0,6	2,1 $\pm$ 1,1	<0,001
Peso (kg)				
Pré-gestacional	51,2 $\pm$ 8,0	54,2 $\pm$ 7,9	58,0 $\pm$ 10,7	<0,001
Pós-gestacional	59,7 $\pm$ 10,5	62,6 $\pm$ 9,6	66,3 $\pm$ 12,7	0,001
IMC(kg/m <sup>2</sup> )				
Pré-gestacional	20,5 $\pm$ 2,7	21,7 $\pm$ 2,9	23,1 $\pm$ 4,0	<0,001
Pós-gestacional	24,0 $\pm$ 3,8	25,1 $\pm$ 3,5	26,4 $\pm$ 4,5	0,001
Hipertensão gestacional	3 (11,5)	13 (7,3)	28 (12,2)	0,3

Tabela 2. Associação entre características das mulheres na linha de base e pressão arterial (PA) no seguimento [n (%) ou média  $\pm$ DP]

	Seguimento			Valor P
	PA normal (n=292)	Pré-hipertensão (n=103)	Hipertensão (n=38)	
Hipertensão gestacional				0,7
Sim	23 (52,3)	16 (36,4)	5 (11,4)	
Não	269 (69,2)	87 (22,4)	33 (8,5)	
Peso (kg)*				<0,001
Pré-gestacional	54,5 $\pm$ 0,5	57,6 $\pm$ 0,9	63,4 $\pm$ 1,5	
Pós-gestacional	62,3 $\pm$ 0,6	66,8 $\pm$ 1,1	73,7 $\pm$ 1,8	
Índice de massa corporal (kg/m <sup>2</sup> )*				<0,001
Pré-gestacional	21,9 $\pm$ 0,2	22,9 $\pm$ 0,3	25,0 $\pm$ 0,6	
Pós-gestacional	25,0 $\pm$ 0,2	26,5 $\pm$ 0,4	29,1 $\pm$ 0,7	
IMC pré-gestacional				<0,001
Normal	256 (72,3)	80 (22,6)	18 (5,1)	
Sobrepeso/obesidade	36 (46,5)	23 (29,1)	20 (25,3)	
IMC pós-gestacional				<0,001
Normal	177 (76,6)	45 (18,5)	9 (3,9)	
Sobrepeso/obesidade	115 (56,9)	58 (28,7)	29 (14,4)	

\* Ajustado para idade

Tabela 3. Associação entre características maternas na linha de base e pressão arterial no seguimento

	OR ajustado (95%CI)*		OR ajustado (95%CI)**	
	Pré-hipertensão (n=103)	Hipertensão (n=38)	Pré-hipertensão (n=103)	Hipertensão (n=38)
<b>Hipertensão gestacional</b>				
Sim	2,1 (1,04-4,1)	1,5 (0,5-4,2)	2,1 (1,04-4,2)	1,5 (0,5-4,4)
Não	1,0	1,0	1,0	1,0
Valor P	0,04	0,6	0,045	0,5
<b>Peso (kg)</b>				
<b>Pré-gestacional</b>				
≤ 51	1,0	1,0	1,0	1,0
51,1-58,0	0,7 (0,4-1,3)	0,6 (0,2-2,0)	0,7 (0,4-1,3)	0,6 (0,2-1,9)
≥ 58,1	1,6 (0,9-2,7)	4,1 (1,7-10,1)	1,6 (0,9-2,9)	4,4 (1,8-10,8)
Valor P	0,02	<0,001	0,01	<0,001
<b>Pós-gestacional</b>				
≤ 58,6	1,0	1,0	1,0	1,0
58,7-66,6	1,0 (0,5-1,8)	0,4 (0,1-1,5)	1,1 (0,6-1,9)	0,4 (0,1-1,5)
≥ 66,7	2,7 (1,5-4,7)	4,2 (1,8-9,9)	2,9 (1,6-5,1)	4,5 (1,9-10,9)
Valor P	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Índice de massa corporal (kg/m<sup>2</sup>)</b>				
<b>Pré-gestacional</b>				
Normal	1,0	1,0	1,0	1,0
Sobrepeso/obesidade	2,0 (1,1-3,6)	7,5 (3,6-15,7)	1,9 (1,1-3,5)	7,4 (3,5-15,7)
Valor P	0,02	<0,001	0,03	<0,001
<b>Pós-gestacional</b>				
Normal	1,0	1,0	1,0	1,0
Sobrepeso/obesidade	2,0 (1,2-3,1)	4,7 (2,1-10,4)	2,1 (1,3-3,3)	4,9 (2,2-10,8)
Valor P	0,004	<0,001	0,002	<0,001

\* Odds ratio ajustado para idade, usando pressão arterial normal como referência

\*\* Odds ratio ajustado para idade, cor da pele, escolaridade, fumo, álcool e paridade na linha de base, usando pressão arterial normal como referência

## CONCLUSÕES

Apesar das dificuldades metodológicas, os estudos de coorte apresentam vantagens, como o fato de as exposições serem aferidas antes do início do desfecho clínico de interesse, o que é, particularmente, apropriado para avaliar determinantes sociais do processo saúde-doença e permitir avaliação e acompanhamento dos indivíduos em diferentes momentos da vida e ao longo do tempo.

Em relação à confiabilidade de utilizar variáveis informadas pelas participantes, os resultados verificaram que a informação sobre ganho de peso gestacional anos após o parto é confiável, sendo uma alternativa para coleta de dados em estudos que não dispõem de informações objetivas sobre peso. Nossos achados contribuem para avaliar a confiabilidade das informações a longo prazo, uma vez que poucos estudos anteriores fizeram essa avaliação acima de dois anos.

O sobrepeso e a obesidade pré-gestacionais e ganho de peso acima do recomendado na gestação foram associados à obesidade geral e abdominal na vida adulta, como demonstrado anteriormente. Porém, acrescenta informações por avaliar mulheres que tiveram gestação precoce, e com um seguimento relativamente longo após o parto. Dados sobre obesidade abdominal após a gestação ainda são escassos na literatura. A medida da razão cintura-altura obteve associação direta com as características perinatais, mas necessita ser confirmada em estudos subsequentes.

Sobrepeso ou obesidade antes da gestação também foram preditores independentes de elevação da pressão arterial, para níveis de pré-hipertensão ou mesmo de hipertensão, configurando perfil de risco cardiovascular para mulheres adolescentes e adultas jovens.

O presente estudo permitiu a avaliação de alguns dos fatores de risco para o desenvolvimento de morbidades ao longo da vida, que quanto mais cedo detectadas possibilitam a prevenção e o manejo precoce das patologias. Futuras avaliações de outros fatores associados à obesidade e hipertensão ainda deverão ser realizadas.