

Adriana Suely de Oliveira Melo

Fatores associados ao crescimento fetal inadequado

Dissertação apresentada à Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento dos requisitos necessários para obtenção do grau de Mestre em Saúde Coletiva, Área de Concentração Promoção à Saúde.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Maria Aparecida Alves Cardoso

CAMPINA GRANDE – PB
2006

Adriana Suely de Oliveira Melo

Fatores associados ao crescimento fetal inadequado

Aprovada em: _____

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Maria Aparecida Alves Cardoso
(Universidade Estadual da Paraíba)

Prof.^a. Dr.^a. Adriana Paiva
(Universidade Estadual da Paraíba)

Prof.^a. Dr.^a. Melania Maria Ramos Amorim
(Universidade Federal de Campina Grande)

Prof.^a. Dr.^a. Maria Helena D'Aquino Benício
(Universidade de São Paulo)

DEDICATÓRIA

A Romero Moreira,
Presença constante em minha vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José Alves de Melo e Cecília Maria de Oliveira, por ensinar a importância do estudo em minha vida.

Aos meus irmãos, Sérgio, Simone, Ana Paula e Carolina, especialmente a Fabiana que participou diretamente deste processo.

As Professoras Maria Aparecida Alves Cardoso e Melania Maria Ramos Amorim pela dedicação, paciência e conhecimento dispensados a mim.

A Professora Carmita Eulálio pelo estímulo inicial, sem o qual este momento não seria possível.

Aos vários Professores que entraram neste processo e me estimularam a prosseguir, especialmente a Dra. Maria Helena D'Aquino, pela orientação em dirigir minha pesquisa para o feto.

Aos professores e funcionários do Programa de Mestrado em Saúde Coletiva – UEPB, pela atenção.

À Coordenação Municipal do Programa de Saúde da Família, a Secretaria de Saúde do Município de Campina Grande, na pessoa do Dr. Metuselá Lameque, por ter facilitado o nosso acesso as gestantes.

À Direção do Instituto de Saúde Elpídio de Almeida (ISEA), na pessoa da Dra. Francimar Victor pelo apoio.

Aos colegas do mestrado, em especial a colega e hoje amiga Paula Lisiane, pela convivência harmoniosa e parceira.

Aos entrevistadores: Andréa, Camila, Cleristom, Daiane, Débora, Fabiana, Gustavo, Hildegard, Ivelise, Maiara, Maurilândia e Rafaela pela dedicação e paciência no longo trabalho e a Sheila, pela dedicação e carinho com que coordenou o campo.

Aos profissionais das Equipes de Saúde da Família do município de Campina Grande, pelo empenho, sem o qual nosso trabalho não teria sido possível.

As gestantes que tão gentilmente participaram e compartilharam conosco esta experiência.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado.

Ao meu marido, Romero Moreira, pela paciência pelos momentos de ausência, de cansaço e por participar ativamente dos nossos encontros de trabalho.

A Tamiris, minha primeira e única sobrinha, pelo carinho.

A Luiza, minha filha, por se preocupar comigo e com o andamento do meu trabalho e por ser esta filha que é razão da minha vida.

Ao CNPq, pelo estímulo a pesquisa e pelo financiamento do nosso projeto, tornando-o possível.

*O professor medíocre dá aulas; o bom explica;
O muito bom, ensina; o professor SUPERIOR, INSPIRA.*

William Arthur War

PREFÁCIO

A presente dissertação cumpre as exigências do Programa de Mestrado em Saúde Coletiva da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e é resultante do acompanhamento de uma coorte de 115 gestantes atendidas por equipes urbanas do Programa de Saúde da Família do município de Campina Grande, PB.

A dissertação está organizada nos seguintes tópicos: Introdução, Objetivos, Métodos, Resultados e Conclusão. Os resultados estão escritos em forma de dois artigos para serem apresentados às revistas da área. O primeiro artigo, intitulado **estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer**, consiste no estudo descritivo da coorte pesquisada. Já o segundo, resulta do estudo analítico da referida coorte e recebe o seguinte título: **Determinantes do crescimento fetal e peso ao nascer em gestantes acompanhadas pelo programa de saúde da família.**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Determinantes do crescimento fetal.....	13
Figura 1.2 - Distribuição das gestantes de acordo com o motivo das exclusões e perdas.....	38
2. Artigo 1: Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer	
Figura 2.1 – Distribuição percentual das gestantes segundo o estado nutricional inicial. Campina Grande–PB, 2006.....	50
Figura 2.2 – Distribuição percentual dos RNs de acordo com o peso ao nascer, segundo os critérios da OMS. Campina Grande–PB, 2006.	51
3. Artigo 2: Determinantes do crescimento fetal e peso ao nascer, em gestantes acompanhadas pelo programa de saúde da família	
Figura 3.1 – Distribuição do peso fetal na 36ª semana e do peso, ao nascer. Campina Grande– PB, 2006.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 – Ganho de peso recomendado de acordo com o estado nutricional inicial segundo o IOM.....	16
Tabela 1.2 – Distribuição das gestantes segundo o motivo de exclusão	36
Tabela 1.3 – Distribuição das gestantes segundo o motivo das perdas.....	36
2. Artigo 1: Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascer	
Tabela 2.1 – Distribuição das gestantes segundo o ganho ponderal no segundo e no terceiro trimestres. Campina Grande – PB, 2006.....	50
Tabela 2.2 – Distribuição das gestantes de acordo com a presença de incisura e do índice de pulsatilidade nas artérias uterinas, na 20ª semana. Campina Grande–PB, 2006.	51
Tabela 2.3 – Associação entre o estado nutricional materno no início da gestação e o baixo peso ao nascer e peso insuficiente. Campina Grande–PB, 2006.....	52
3. Artigo 2: Determinantes do crescimento fetal e peso ao nascer, em gestantes acompanhadas pelo programa de saúde da família	
Tabela 3.1 – Variáveis maternas e sua associação com o peso fetal estimado na 36ª semana. Campina Grande–PB, 2006.....	70
Tabela 3.2 – Efeito do estado nutricional inicial, do ganho ponderal gestacional no segundo e no terceiro trimestre e da resistência nas artérias uterinas sobre o peso do feto com 36 semanas. Campina Grande–PB, 2006.....	71
Tabela 3.3 – Coeficientes de regressão para a presença de incisura nas artérias uterinas, associada ao $IP \geq 1,45$, obtidos nas análises de regressão entre o peso fetal e o peso materno, nas semanas do seguimento. Campina Grande–PB, 2006.....	72
Tabela 3.4 – Resultado do modelo de regressão múltipla para determinantes do peso fetal na 36ª semana. Campina Grande–PB, 2006.	73

LISTA DE SIGLAS

ACOG American College of Obstetrician and Gynecologists
AIG Adequado para Idade Gestacional
BPN Baixo Peso ao Nascer
CG Campina Grande
CIUR Crescimento Intra-Uterino Restrito
CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CNS Conselho Nacional de Saúde
DUM Data da Última Menstruação
GIG Grande para Idade Gestacional
IC Intervalo de Confiança
IG Idade Gestacional
IMC Índice de Massa Corporal
IOM Institute of Medicine
IP Índice de Pulsatilidade
ISEA Instituto de Saúde Elpídeo de Almeida
LAMPOP Laboratório de Avaliação Nutricional em Populações
NEPE Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicos
NUPENS Núcleo de Pesquisas em Nutrição e Saúde
OMS Organização Mundial da Saúde
OPAS Organização Pan-Americana da Saúde
PB Paraíba
PIBIC Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica
PIG Pequeno para Idade Gestacional
PSF Programa de Saúde da Família
RN Recém-Nascido
WHO World Health Organization

SUMÁRIO

1. Introdução.....	12
2. Objetivos	
2.1 Objetivo geral.....	27
2.2 Objetivos específicos.....	27
3. Métodos	
3.1 Desenho do estudo	28
3.2 Local do estudo	28
3.3 Período de coleta	28
3.4 População do estudo.....	29
3.5 Tamanho da amostra.....	29
3.6 Critérios e procedimentos para seleção das participantes	
3.6.1 Critérios de inclusão	29
3.6.2 Critérios de exclusão.....	30
3.7 Variáveis estudadas	
3.7.1 Variável dependente	30
3.7.2 Variáveis independentes	30
3.8 Definição de termos e variáveis... ..	31
3.9 Seleção e treinamento dos entrevistadores.....	33
3.10 Treinamento e padronização das medidas antropométricas.....	34
3.11 Logística de campo e controle da amostra.....	34
3.12 Procedimentos, testes, técnicas e exames	34
3.13 Seleção dos sujeitos, exclusões e perdas.....	35
3.14 Controle de qualidade.....	38
3.15 Análise dos dados.....	39
3.16 Considerações éticas.....	39
4. Resultados	
ARTIGO 1 – Estado nutricional materno, ganho de peso gestacional e peso ao nascido.....	42
Resumo.....	43
Abstract	44
Introdução.....	45

Métodos.....	47
Resultados	49
Discussão.....	52
Referências	56
ARTIGO 2 – Determinantes do crescimento fetal e peso ao nascer, em gestantes acompanhadas pelo programa de saúde da família.....	59
Resumo.....	60
Abstract	61
Introdução.....	62
Métodos.....	64
Resultados	68
Discussão.....	73
Referências.....	78
5. Conclusões.....	81
6. Referências	82
Apêndices	92
Anexos.....	98

1. INTRODUÇÃO

Até pouco tempo, a atenção e os cuidados no período pré-natal eram voltados apenas para a mulher. O avanço dos conhecimentos científicos no campo da medicina fetal tem mostrado mais recentemente a importância das intercorrências gestacionais e seus efeitos sobre a saúde do feto que, por sua vez, poderão determinar a saúde do indivíduo pelo resto da vida (BARKER et al., 1993; VATTEN et al., 2005).

É consenso que o ambiente materno é decisivo para o crescimento e o desenvolvimento fetal, podendo influenciá-los de forma positiva ou negativa. Além dos fatores maternos o crescimento fetal sofre ainda influência de fatores genéticos, do potencial biológico e de vários fatores reguladores e moduladores, como os fatores ambientais, fetais e placentários.

O peso ao nascer é determinado pelo crescimento fetal e ambos dependem de inúmeros fatores que podem ter um maior ou menor impacto individual e que vêm sendo foco de estudos nas últimas décadas (KRAMER, 1987). O conhecimento desses fatores e do seu impacto sobre o crescimento fetal é de extrema importância para a saúde pública, uma vez que alguns podem ser controlados. Estes fatores podem ser agrupados de acordo com as categorias abaixo representadas.

1.1 DETERMINANTES DO CRESCIMENTO FETAL E DO PESO AO NASCER



Figura 1.1 - Determinantes do crescimento fetal.

1.1.1 Estado nutricional materno e crescimento fetal

Estado nutricional inicial

No mundo inteiro a obesidade vem se tornando um grave problema de saúde pública, conferindo riscos para várias doenças, estando presente tanto em países desenvolvidos como naqueles em desenvolvimento (POPKIN e DOAK, 1998). Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2003) o excesso de peso afeta mais de um bilhão de adultos no mundo e pelo menos 300 milhões dos indivíduos são clinicamente obesos. O Brasil apresenta

altas taxas de obesidade na população adulta ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$), com prevalência de 13,3% no sexo feminino e 5,9% no masculino (MONTEIRO et al., 2000).

No entanto, em países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a obesidade coexiste com outro grave problema, a desnutrição, principalmente em regiões mais pobres como é o caso da região Nordeste (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003).

A literatura destaca o estado nutricional da gestante como um elemento que exerce efeito significativo no crescimento e desenvolvimento fetal, sendo considerado um importante preditor dos resultados da gravidez. Sabe-se que o estado nutricional é determinado principalmente pela ingestão de nutrientes, seja em termos de micro ou macronutrientes e, portanto, uma inadequada ingestão de nutrientes pela gestante pode levar a uma competição entre a mãe e o feto, limitando a disponibilidade dos nutrientes necessários ao adequado crescimento fetal (METCOFF et al., 1981; GODFREY et al., 1996; KRAMER, 2002).

Considerando que durante a gravidez, além do ganho de peso decorrente do acúmulo de gordura materno, existe também o ganho de peso decorrente do crescimento fetal, Atalah et al. (1997) estabeleceram pontos de corte para classificar o estado nutricional das gestantes de acordo com a idade gestacional. Tais pontos diferem discretamente daqueles adotados pela OMS para classificar o estado nutricional dos adultos. Os autores utilizaram o Índice de Massa Corporal ($IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$) como critério para classificar o estado nutricional durante a gestação, definindo baixo-peso ou desnutrição como $IMC < 20,0 \text{ kg/m}^2$, peso normal como $IMC \geq 20,0$ e $< 25 \text{ kg/m}^2$, sobrepeso como $IMC \geq 25$ e $< 30 \text{ kg/m}^2$ e obesidade como $IMC \geq 30,0 \text{ kg/m}^2$, sendo estes os pontos de corte utilizados na 16ª semana.

Kramer (1998) analisou a associação entre IMC pré-gestacional e a frequência de recém-nascidos (RNs) pequenos para idade gestacional (PIG) em um estudo de base populacional com 167.750 grávidas realizado na Suécia. O autor observou que o risco de PIG diminui com o aumento do IMC pré-gestacional tanto entre as primíparas como entre as múltiparas.

Em estudo prospectivo envolvendo 741 gestantes canadenses com o objetivo de identificar os fatores de risco para macrossomia, Caulfield et al. (1996) observaram que o risco de macrossomia aumentava com o aumento do IMC. Por outro lado, Thame et al. (1997) com o objetivo de identificar os fatores de risco para baixo peso ao nascer em estudo

retrospectivo abrangendo 2.394 gestantes, observaram associação entre baixo peso materno e baixo peso ao nascer.

Resultados semelhantes foram observados em estudos realizados em países em desenvolvimento, mostrando associação positiva entre o estado nutricional materno e peso ao nascer. Em estudo prospectivo realizado em 2004 com 374 gestantes na Jamaica, Forester encontrou maiores circunferências abdominais em fetos de mulheres que tinham maior peso antes de engravidar; entretanto, mulheres com baixo peso pré-gestacional tiveram bebês pequenos. Yekta et al. (2006), em estudo prospectivo estudando 270 mulheres no Iran, observaram que tanto o baixo peso no início da gravidez como o ganho de peso insuficiente durante a gestação estavam fortemente associados com baixo peso ao nascer.

Ganho ponderal materno

A Associação Dietética Americana (2002) recomenda que a mulher com potencial para engravidar deva manter um bom estado nutricional e um estilo de vida saudável que reduza o risco de malformações fetais, restrição de crescimento e problemas crônicos de saúde para os seus filhos. A chave para um estilo de vida saudável durante a gravidez inclui o ganho de peso adequado.

Durante a gestação, fontes de energia extra se fazem necessárias com o objetivo de proporcionar reserva materna e fetal e suprir o aumento do gasto energético em consequência do aumento do metabolismo basal. O ganho de peso durante a gravidez é resultante dos produtos da concepção (feto, placenta e líquido amniótico), do aumento de vários tecidos maternos (útero, mama, sangue e líquido extra-vascular) e do aumento de depósitos de gordura materna (WHO, 1995). Hytten e Chamberlain (1991) desenvolveram um modelo teórico para estimar o gasto energético necessário durante a gravidez, calculando uma média de ganho ponderal ideal na gestação de 12,5 kg para suprir tal necessidade (0,925 kg de proteínas, 3,8 kg de gordura e 7,8 kg de água).

Segundo o IOM (INSTITUTE OF MEDICINE, 1990), o ganho ponderal excessivo e insuficiente durante a gestação é definido de acordo com limites estabelecidos em função do estado nutricional materno pré-gestacional ou no início da gestação (Tabela 1.1). Tais

parâmetros vêm sendo utilizados atualmente como referência para classificar a gestante de acordo com o ganho ponderal.

Tabela 1.1 - Ganho de peso recomendado de acordo com o estado nutricional inicial segundo o IOM.

Estado nutricional inicial*	Ganho (kg) total no 1º trimestre (IG≤13semanas)	Ganho (kg) semanal no 2º e 3º trimestre (IG>13semanas)	Ganho total (Limite superior IG= 40semanas)
Baixo peso	2,3	0,5	12,5-18,0
Normal	1,6	0,4	11,5-16,0
Sobrepeso	0,9	0,3	7,0-11,5
Obesa	-----	0,3	≤ 7,0

Fonte: IOM, 1990.

* Classificado segundo categorias de IMC pré-gestacional ou a partir do IMC no 1º trimestre da gestação.

Lima e Sampaio (2004), em estudo transversal realizado no Piauí com 277 gestantes encontraram associação entre o ganho de peso materno total e o peso ao nascer. Os autores observaram uma média de peso ao nascer de 3.195 g em RNs de gestantes que ganharam menos de 8 kg e 3.426 g nos RNs cujas mães ganharam mais de 16 kg.

Em um estudo de caso controle, Escobar et al. (2002), observaram que o ganho ponderal total inferior a 8 kg aumentava o risco de baixo peso ao nascer (OR 3,27; IC 95%: 2,52 – 4,24). Já Bianco et al. (1998), em estudo de coorte retrospectiva estudando 613 gestantes com obesidade mórbida comparando com 11.313 mulheres não obesas, observaram que o ganho de peso acima de 11,5 kg nas gestantes obesas estava fortemente associado com RNs grandes para idade gestacional e que o ganho de peso insuficiente nestas gestantes não se relacionava com RNs de baixo peso ao nascer.

Em um estudo retrospectivo envolvendo 683 gestantes obesas, Edwards et al. (1996), comparando as mulheres obesas que ganharam entre sete e 11,5 kg com as obesas que nem ganharam nem perderam peso durante a gestação, observaram que as últimas tinham um maior risco de terem RNs com peso inferior a 3000 kg ou pequenos para idade gestacional.

Aquelas gestantes obesas que ganharam mais de 16 kg tiveram risco duas vezes maior de terem RNs macrossômicos.

A raça da mãe também parece influenciar a relação entre ganho de peso materno e peso ao nascer. Hickey et al. (1997), estudando 2.219 gestantes brancas e 3.966 negras de acordo com o estado nutricional inicial e o ganho ponderal na gestação, observaram que em mulheres brancas com IMC normal o ganho ponderal excessivo e insuficiente mostrou associação significativa com o peso ao nascer (peso médio de 3.307 gramas em RNs de gestantes com ganho excessivo e 3.199 gramas nos RNs de gestantes com ganho de peso insuficiente). Entretanto, entre as mulheres negras com IMC normal tal associação não foi observada.

Em suma, vários estudos vêm mostrando o efeito do ganho ponderal materno sobre o peso ao nascer. Entretanto, não existe consenso sobre qual o período gestacional em que o ganho de peso da mãe tem maior repercussão sobre o peso do feto.

Para Lumey (1998), o efeito do ganho ponderal materno sobre o peso ao nascer depende do estágio da gestação. O autor estudou o efeito da desnutrição em mulheres que estavam grávidas durante o conhecido período de fome provocada pela segunda guerra mundial na Holanda no período compreendido entre 1944 e 1945. Observou-se que gestantes que passaram por período de inanição durante o primeiro trimestre apresentaram aumento do peso da placenta, mas sem mudanças no peso ao nascer. Entretanto, a inanição na fase final da gestação esteve associada com redução do peso da placenta e do feto. O autor sugere, portanto, que o período crítico do ganho ponderal materno como determinante do peso ao nascer é a fase final da gestação.

Na mesma linha de observação Strauss e Dietz (1999), estudando 10.696 gestantes participantes do National Collaborative Perinatal Project (NCP) e do Child Health and Development Study (CHDS), não observaram associação entre ganho de peso insuficiente no primeiro trimestre e maior risco de baixo peso ao nascer (BPN). Entretanto, os autores observaram que o ganho de peso insuficiente no segundo assim como no terceiro trimestre estava associado com maior risco de BPN.

Abrams e Selvin (1995), estudando 2944 gestantes não obesas observaram que o ganho de cada quilo materno no primeiro, segundo e terceiro trimestre, representou um

aumento de 18, 32,8 e 17 gramas, respectivamente, no peso fetal. Os autores observaram ainda que gestantes cujo ganho de peso do primeiro para o segundo e do segundo para o terceiro trimestre foi insuficiente tiveram um decréscimo significativo no peso dos RNs. Entretanto, nenhuma mudança significativa foi observada no peso ao nascer nos grupos de gestantes que tiveram ganho de peso insuficiente no primeiro e no terceiro trimestre. Os autores então sugerem que o ganho de peso materno no segundo trimestre é um importante preditor do peso ao nascer.

Por outro lado, Brown et al. (2002), em estudo de coorte acompanhando 389 gestantes com peso pré-gestacional conhecido avaliaram o ganho ponderal materno a cada trimestre e sua repercussão no peso ao nascer. Observou-se que o ganho ponderal materno de um quilo no primeiro trimestre prediz um aumento de 31 gramas no peso do recém-nascido, enquanto um quilo no segundo trimestre prediz um aumento de 26 g no peso ao nascer. Entretanto, esta relação não foi observada no terceiro trimestre. RNs oriundos de gestantes que perderam peso no primeiro trimestre foram 211 g mais leves do que aqueles cujas mães não perderam peso neste período. Diferentemente dos autores citados anteriormente, Brown et al. concluíram que mudanças no peso materno no primeiro trimestre influenciam fortemente o peso ao nascer. É interessante observar que estes autores trabalharam com o peso pré-gestacional conhecido e não com o recordado pela gestante, fato que pode conferir maior validade interna ao estudo.

Vários estudos também têm relacionado o ganho ponderal materno com o crescimento e peso fetal acompanhado através de ultra-sonografia. Rohl et al. (2001), em estudo longitudinal envolvendo 31 gestantes submetidas a exame ultra-sonográfico no terceiro trimestre (idade gestacional média de 34 semanas) analisaram o peso fetal, bem como o acúmulo de gordura subcutânea abdominal fetal. Os autores observaram uma forte correlação entre o ganho de peso fetal e o acúmulo de gordura subcutânea fetal com o ganho de peso materno.

Em estudo prospectivo realizado na zona rural da Guatemala com mulheres com peso pré-gestacional conhecido, Neufeld et al. (2004), acompanharam 200 gestantes no segundo e terceiro trimestres. Os autores observaram que a taxa de ganho de peso materno do primeiro para o segundo trimestre foi um significativo preditor para o comprimento do fêmur e comprimento ao nascer. Por outro lado, não observaram associação entre o peso pré-gestacional e a estatura materna com o comprimento ao nascer.

Thame et al. (2004), em estudo prospectivo envolvendo 374 mulheres avaliaram a relação entre o peso pré-gestacional, o ganho ponderal na gestação, o volume e a taxa de crescimento placentário e o crescimento fetal. Os autores observaram que o baixo peso materno no primeiro trimestre esteve associado com placentas pequenas e circunferência abdominal fetal abaixo do esperado na 35ª semana. Todas as medidas fetais, com exceção do comprimento do fêmur, mostraram associação significativa com o ganho de peso da mulher no início da gravidez. Além disso, mulheres que tiveram ganho de peso insuficiente neste período, tiveram maior risco de terem RNs com baixo peso ao nascer do que aquelas que tiveram maior ganho ponderal. De acordo com esses autores o ganho de peso materno no início da gravidez parece ser melhor preditor do tamanho fetal do que o peso pré-gestacional.

1.1.2 Resistência nas artérias uterinas e crescimento fetal

O peso ao nascer é determinado pelo crescimento fetal, que por sua vez depende da nutrição materna, bem como da capacidade da placenta de repassar os nutrientes em quantidade suficiente para o feto. O desenvolvimento placentário normal está diretamente ligado com a sua capacidade funcional, sendo um importante determinante do crescimento fetal.

Durante a gravidez várias mudanças no organismo materno são necessárias para garantir o adequado aporte de nutrientes para o feto. Uma destas alterações refere-se ao fluxo sanguíneo através das artérias uterinas, que passa de 40 ml/min nas mulheres não grávidas para 400 ml/min no final da gestação (KHONG et al., 1986).

Na gestação normal, para garantir o aumento do fluxo útero-placentário ocorre migração e invasão do citotrofoblasto extravilositário em direção às arteríolas espiraladas, resultando em degeneração do endotélio vascular e perda da camada músculo-elástica, tornando-as mais distensíveis, com conseqüente redução da resistência destes vasos. (BROSENS et al., 1967; DE WOLF et al., 1973; PIJNENBORG et al., 1980; GERRETSEN et al., 1983).

Este processo tem início entre a 6ª e 8ª semana de gestação, através da primeira onda de invasão trofoblástica terminando entre a 12ª e 14ª semana, limitando-se ao seguimento decidual das arteríolas espiraladas. Tem-se ainda a segunda onda de invasão trofoblástica, a

qual atinge a porção mais profunda das arteríolas, a miometrial, durante a 16^a e a 20^a semana de gravidez. Desta forma, ocorre o aumento do fluxo sanguíneo necessário para o crescimento da placenta e do feto (BROSENS et al., 1967; PIJNENBORG et al., 1980).

Essas modificações no fluxo das artérias uterinas refletem-se na dopplervelocimetria, através da redução no índice de resistência com o evoluir da gestação (PARRETTI et al., 2003). Quando este processo se faz de maneira inadequada, o resultado será a presença de vasos de alta resistência, o que se associa com restrição do crescimento fetal e pré-eclâmpsia (KHONG et al., 1986).

Desde o final da década de 80 estudos vêm demonstrando a associação entre o aumento da resistência vascular uterina, traduzida pela presença de incisura ao Doppler e a restrição do crescimento fetal (SCHULMAN, 1987; MCCOWAN et al., 1988), mas foi a partir dos anos 90 que surgiram os principais trabalhos a este respeito. Jacobson et al. (1990) e Harrington e Campbell (1992) estudaram o valor do Doppler na circulação uterina para predição da restrição do crescimento intra-uterino, demonstrando associação entre alta resistência nas artérias uterinas e a restrição de crescimento fetal. El-Hamedi et al. (2005), identificaram recém-nascidos pequenos para a idade gestacional em 24,5% das mulheres que apresentaram incisura nas artérias uterinas e em 9% das gestantes sem incisuras.

Lees et al. (2001), em estudo com dados secundários analisando 5.121 mulheres que se submeteram ao Doppler das artérias uterinas entre a 22^a e a 25^a semana de gestação (idade gestacional média de 23 semanas), observaram que o risco de restrição de crescimento intra-uterino aumentou com o aumento da média do índice de pulsatilidade (IP) das artérias uterinas.

Albaiges et al. (2000), estudando 1.757 mulheres observaram que um $IP \geq 1,45$ aumentava o risco de RNs com peso entre os percentis 7 e 10, aumentando também o risco de parto antes da 34^a semana de gestação por pré-eclâmpsia.

Em 2004, Aardema et al. avaliando 531 gestantes nulíparas na 22^a semana, observaram que o PI das artérias uterinas estava significativamente aumentado em gestantes que desenvolveram pré-eclâmpsia com prognóstico ruim. Por outro lado, o PI das artérias uterinas estava normal nas gestantes que apesar de desenvolverem pré-eclâmpsia, apresentaram bons resultados na gravidez.

Em estudo nacional abrangendo 45 gestantes nulíparas, Costa et al. (2005), observaram que índices de alta impedância e presença de incisura bilateral nas artérias uterinas entre a 24^a e a 26^a semana de gestação podem ser bons indicadores de complicações gestacionais e perinatais.

Portanto, como demonstrado acima, a dopplervelocimetria das artérias uterinas como preditor da hipertensão induzida pela gestação, da restrição de crescimento fetal e de resultados perinatais adversos já está bem documentada, sendo traduzida pela presença de incisura protodiastólica bilateral (QUINTERO et al., 2002) e do IP maior ou igual a 1,45 (média das artérias uterinas), associado com incisura bilateral (ALBAIGES et al., 2000).

1.1.3 Tabagismo e crescimento fetal

O hábito de fumar tem sido também responsabilizado pelo baixo peso ao nascer, existindo uma vasta literatura abordando este fator de risco para o crescimento fetal insuficiente. Os estudos incluem não apenas as gestantes fumantes ativas, como também as passivas, sugerindo ainda um efeito do tipo dose-resposta. (LUZ et al., 1998; FRIEDRICH et al., 2003; MARIN et al., 2003; ADAMEK et al., 2005; SCLOWITZ e SANTOS, 2006; STEYN et al., 2006).

O principal mecanismo responsável pela redução do peso fetal nas gestantes fumantes é a insuficiência útero-placentária. A nicotina causa vasoconstrição dos vasos do útero e da placenta reduzindo o fluxo sanguíneo e a oferta de oxigênio e nutrientes para o feto. Além da ação vasoconstritora da nicotina, o monóxido de carbono também pode causar danos biológicos celulares e moleculares (LAMBERS e CLARK, 1996).

Pinto e Botelho (2000), estudando os efeitos do cigarro sobre o fluxo sanguíneo feto-placentário observaram aumento na resistência da circulação útero-placentária e feto-placentária evidenciado pelos índices dopplervelocimétricos. Esse achado associou-se a uma concomitante diminuição na resistência da artéria cerebral média, mimetizando uma tendência à hipóxia crônica do feto em decorrência do tabagismo materno.

1.1.4 Trabalho materno e crescimento fetal

A associação do peso ao nascer com estresse e com alguns tipos de trabalhos ainda não está bem estabelecida. Vários estudos vêm abordando este assunto com o objetivo de estabelecer o real papel do trabalho materno como determinante do peso ao nascer.

Spinillo et al. (1996), avaliaram o impacto do tipo de ocupação e do esforço físico no trabalho materno sobre o risco de crescimento intra-uterino restrito (CIUR) em primigestas, num estudo de caso-controle, envolvendo 1.047 mulheres no qual foram comparadas as características do trabalho, tais como: postura, horas de trabalho por semana e esforço físico. Observou-se que as trabalhadoras braçais e mulheres que relataram esforço físico pesado no trabalho apresentaram um risco aumentado para CIUR. Em contrapartida, trabalhar em pé, caminhar no serviço ou trabalhar mais de 30 horas por semana não estiveram associados com CIUR.

Contrariamente, Takito et al. em 2005, avaliando a relação entre a postura e o peso insuficiente ao nascer em gestantes de baixa renda, em uma coorte prospectiva com 152 gestantes, observaram que a postura em pé por mais de duas horas e 30 minutos, no segundo trimestre, representou risco para peso insuficiente ao nascer, sendo proporcional ao tempo em que as gestantes permaneciam em pé.

Além da carga horária, do tipo de trabalho e do esforço físico desempenhado pelas gestantes, trabalhos que determinam estresse psicológico parecem influenciar no peso ao nascer. Em 1998, Tuntiseranee et al., em estudo longitudinal contendo 1.797 mulheres, detectaram que gestantes que trabalhavam mais de 50 horas/semana, permaneciam agachadas por longos períodos e que tinham trabalhos exigentes psicologicamente apresentavam maior risco para recém-nascidos PIG, sem aumentar o risco de prematuridade.

1.1.5 Outros fatores determinantes do crescimento fetal

A associação entre condições sócio-econômicas e baixo peso ao nascer tem sido confirmada por vários autores. Pattender et al. (1999), em estudo de base populacional com dados secundários, observaram que gestantes de classe social menos favorecida tinham um maior risco de baixo peso ao nascer.

Arreola et al. (2005) em estudo de caso-controle com 154 casos (RNs com baixo peso) e 474 controles (RNs com peso acima de 2500 gramas), encontraram que o fator de risco mais importante para o BPN foi o nível sócio-econômico, sendo este independente de outros fatores, incluindo aqueles relacionados com nutrição, reprodução, tabagismo, morbidade durante a gestação, acesso aos serviços de saúde e cuidados pré-natal (OR 2,68; IC 95%: 1,19 - 6,03).

A OMS aponta para algumas características vitais — número de gestações, paridade, intervalo interpartal e idade da mãe — como fatores que influenciam os resultados da gestação, entre eles, o peso ao nascer.

Bao-ping et al. (1999), em estudo de base populacional com dados secundários envolvendo 173.205 gestações únicas, avaliaram o efeito do intervalo interpartal no peso ao nascer. Observou-se que as crianças concebidas em torno de seis meses do último parto, quando comparados com crianças concebidas com intervalo entre 18 e 23 meses, tiveram maior risco para BPN (OR 1,4; IC 95%: 1,3-1,6) e PIG (OR 1,3; IC 95%: 1,2-1,4). Quando o intervalo foi maior ou igual a 120 meses também houve um maior risco de BPN (OR 2,0; IC 95%: 1,7-2,4) e PIG (OR 1,8; IC 95%: 1,6-2,0). Os autores concluíram que o intervalo interpartal ideal para prevenir resultados perinatais adversos seria de 18 a 23 meses.

Resultado semelhante foi encontrado por Aerts et al. (2004), em estudo transversal de base populacional com 3.389 crianças. Os autores observaram que tanto o intervalo interpartal menor que 18 meses (OR 1,69; IC 95%: 1,13-2,53) quanto o intervalo maior que 24 meses (OR 1,91; IC 95%: 1,16-3,13), estavam associados com baixo peso ao nascer. Por outro lado, Lima e Sampaio (2004), em estudo transversal, não observaram associação entre baixo peso ao nascer e o intervalo interpartal.

A idade materna como determinante do baixo peso ao nascer já é estudada há muito tempo. A OMS considera a faixa etária entre 20 e 30 anos como o período ideal para engravidar (Matheus, 1992). Mulheres que engravidam fora desta faixa etária apresentam maior risco de BPN. Este risco aumenta nas mulheres com idade superior a 35 anos e inferior a 18 anos (PICKERING, 1987; OPAS, 1989). Entretanto Kramer (1987), concluiu que ainda existem controvérsias quanto à idade materna como determinante independente do peso ao nascer.

1.2 SIGNIFICADO DO PESO AO NASCER PARA O FUTURO

O crescimento fetal anormal, seja restrição ou macrossomia, poderá repercutir em curto e em longo prazo na saúde do indivíduo (BARKER et al., 1989; PETERSEN et al., 1992; DESAI et al., 1995; PARETH, 1995; ZADIK, 2003). A Organização Mundial de Saúde (OMS, 1993) classifica os RNs de acordo com o peso ao nascer em baixo peso (<2500 g), peso insuficiente ($\geq 2500\text{g}$ e $< 3000\text{g}$), peso adequado ($\geq 3000\text{g}$ e $\leq 4000\text{g}$) e acima deste limite os RN são classificados como macrossômicos. Os riscos decorrentes do crescimento fetal e do peso ao nascer inadequado serão discutidos a seguir.

1.2.1 Baixo Peso ao Nascer (BPN) e Pequeno para Idade Gestacional (PIG)

O baixo peso ao nascer pode ser decorrente tanto da duração da gestação (principal causa do baixo peso em países desenvolvidos), quanto da característica do crescimento fetal (principal causa de baixo peso em países em desenvolvimento), podendo ser originado também pela associação dos dois fatores (KRAMER, 1987). O parto prematuro é definido como nascimento antes da 37ª semana e PIG como peso ao nascer abaixo do percentil 10 (WILLIAMS et al., 1982).

Há uma ampla literatura científica mostrando os problemas relativos ao BPN, principalmente em regiões menos desenvolvidas; este contribui significativamente para a morbi-mortalidade infantil ou acarreta repercussões sobre o desenvolvimento neurológico e intelectual da criança (WHO, 1980; PUFFER e SERRANO, 1988; HACK et al., 2002; UCHIMURA et al., 2001; LARROQUE et al., 2001). Sendo assim, o peso ao nascer consiste em uma das grandes preocupações para a saúde pública. Se até hoje estes aspectos vêm sendo relatados como os grandes problemas do BPN, estudos recentes vêm alertando a comunidade científica para novos riscos relacionando o BPN com doenças crônicas do adulto.

Barker et al. (1989), levantaram a hipótese de que a desnutrição materna antes e durante a gravidez influencia a taxa de crescimento fetal e da placenta, programando o metabolismo fetal e predispondo o indivíduo para doenças quando adulto. Em 1993, trabalhos coordenados pelo mesmo autor relataram um aumento do risco de adultos que tiveram restrição de crescimento intra-uterino para desenvolver a síndrome de resistência à insulina,

caracterizada pelo aumento da resistência a insulina, hipertensão, diabetes tipo II e doença cardiovascular.

Dennison et al. (2005), avaliando a influência do peso ao nascer e do peso no primeiro ano de vida na massa óssea no adulto com 70 anos no sexo masculino e no feminino, sugerem que tanto os fatores pré-natais e pós-natais podem ser importantes na determinação do tamanho e da constituição do esqueleto.

Keijzer-Veen et al. (2005), em estudo prospectivo abrangendo 422 prematuros aos 19 anos de idade, observaram associação entre restrição de crescimento intra-uterino e alteração da função renal em adultos jovens.

Uma das hipóteses para explicar esta programação fetal seria uma readaptação do fluxo sanguíneo fetal, como resposta a uma situação de hipóxia, com maior aporte de oxigênio a órgãos considerados mais nobres como coração, cérebro e supra-renal em detrimento de outros órgãos, como rins, intestino, pâncreas, ossos, entre outros (WLADIMIROFF et al., 1987). Este processo, apesar de proteger o feto de danos agudos graves a órgãos nobres, poderia conduzir a agravos na saúde em longo prazo. Mackenzie et al. em 1996, mostraram que a redução do fluxo renal pode resultar num decréscimo do número de néfrons reduzindo a reserva renal, podendo acarretar doenças crônicas, como hipertensão essencial.

1.2.2 Macrossomia e Grande para Idade Gestacional (GIG)

Recém-nascidos com peso acima do esperado para a idade gestacional (acima do percentil 90), segundo Battaglia e Lubchenco (1967), também representam risco para a saúde do adulto, associando-se com maior risco para obesidade (PARSONS et al., 1999; BREIER et al., 2001), diabetes mellitus tipo II (DABELEA et al., 1999; LEVITT et al., 2000), diabetes gestacional (GILLMAN, 2005), câncer de próstata (EKBOM et al., 1996) e câncer de mama (VATTEN, 1996; VATTEN, 2005).

Nesse particular, é importante ressaltar que apesar da literatura relativa ao peso ao nascer abordar com mais frequência os problemas decorrentes do baixo peso, a macrossomia vem despertando interesse da comunidade científica, devido ao aumento da sua prevalência.

Verificou-se, portanto, através desta revisão, que apesar da existência de uma vasta literatura abordando o efeito do estado nutricional materno e do ganho ponderal durante a gestação sobre o peso ao nascer, há uma lacuna sobre a relação destes fatores e a função placentária sobre o crescimento fetal e conseqüentemente sobre o peso ao nascer. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as relações entre o estado nutricional materno, o ganho ponderal durante a gestação, a resistência nas artérias uterinas e o peso fetal no final da gestação.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

- Avaliar o efeito do estado nutricional inicial materno, do ganho de peso gestacional e da resistência das artérias uterinas sobre o peso fetal no final da gestação.

2.2 Objetivos específicos:

- Descrever as gestantes em relação às variáveis biológicas (idade), demográficas (escolaridade e renda per capita), reprodutivas (número de gestações e partos, intervalo interpartal, número de consultas pré-natal, mudança de companheiro), clínicas (hipertensão, diabetes) e hábitos de vida (tabagismo, uso de drogas e prática de esportes);
- Descrever o estado nutricional no início da gravidez e a evolução ponderal das gestantes;
- Estudar a associação do estado nutricional materno e do ganho de peso gestacional com o ganho de peso fetal;
- Estudar a associação entre a resistência nas artérias uterinas e o crescimento fetal.

3. MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um estudo do tipo longitudinal, bicêntrico, desenvolvido dentro do Projeto “Impacto da atividade física e da orientação alimentar durante a gestação sobre o ganho de peso gestacional e desfechos da gravidez”, aprovado pelo CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e coordenado pelo Núcleo de Pesquisa em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo (NUPENS/USP). O projeto original visa o estudo de duas coortes de gestantes selecionadas em postos de saúde dos municípios de São Paulo e Campina Grande. Em cada município, foram estudadas duas coortes de gestantes: uma coorte observacional (grupo controle histórico) e uma coorte de intervenção. Para esta dissertação foram utilizados os dados da coorte observacional do município de Campina Grande, Paraíba. A supervisão do trabalho na Paraíba ficou sob a responsabilidade do Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas da Universidade Estadual da Paraíba (NEPE/UEPB)

3.2 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido no Instituto Elpídio de Almeida (ISEA), que se encontra situado em Campina Grande – Paraíba, no Nordeste do Brasil.

3.3 Período de coleta

A coleta de dados foi realizada no período de março de 2005 a março de 2006.

3.4 População do estudo

Gestantes atendidas por unidades do Programa de Saúde da Família (PSF) do município de Campina Grande. O PSF atende a população carente e conta atualmente com 69 equipes, sendo incluídas no nosso estudo gestantes atendidas por 28 equipes localizadas na zona urbana.

3.5 Tamanho da amostra

A amostra mínima para este estudo foi calculada com base no manual de determinação de amostras para estudos em saúde de Lwanga e Lemeshow, WHO (1991). Originalmente foi calculada para o estudo de intervenção (ver desenho do estudo), de maneira que, considerou-se uma prevalência de ganho de peso excessivo entre 35% e 40%, com base em estudos anteriores desenvolvidos em Brasília e São Paulo (AQUINO, 2004; STULBACH, 2003). Para este, uma amostra de 90 gestantes, em cada grupo (intervenção e controle), poderia detectar uma redução de 50% na prevenção de ganho excessivo de peso com $p < 0,05$, poder do teste de 90%, (teste monocaudal).

3.6 Critérios e procedimentos para seleção das participantes

3.6.1 Critérios de inclusão

- Idade igual ou superior a 18 anos;
- Início do acompanhamento até a 16^a semana (confirmada através de ultrasonografia);
- Gestação única;
- Feto vivo.

3.6.2 Critérios de exclusão

- Doenças maternas associadas conhecidas
- Ruptura prematura das membranas
- Parto antes da 36^a semana
- Anomalias fetais conhecidas
- Perda fetal

3.7 Variáveis estudadas

3.7.1 Variável dependente

- Peso fetal na 36^a semana

3.7.2 Variáveis independentes (preditoras)

- **Características antropométricas**

- Peso materno na 16^a semana
- Ganho ponderal materno

- **Características sócio-demográficas**

- Idade materna
- Renda per capita
- Escolaridade

- **Características obstétricas**

- Número de gestações
- Paridade
- Idade gestacional
- Intervalo interpartal
- Mudança de companheiro
- Oligo-hidrânio
- Restrição de crescimento fetal

- **Características dopplervelocimétricas**

- Presença de incisuras nas artérias uterinas
- Índice de Pulsatilidade nas artérias uterinas

- **Hábitos de vida**

- Tabagismo
- Uso de drogas ilícitas
- Prática de esportes

3.8 Definição de termos e variáveis

- Baixo peso ao nascer – definido como peso ao nascer inferior a 2500g (OMS, 1993).
- Pequeno para a Idade Gestacional (PIG) – definido como peso ao nascer abaixo do percentil 10 da curva de Battaglia e Lubchenco (WILLIAMS et al, 1982).
- Feto vivo (critério de inclusão) – definido como sendo a ausculta fetal positiva, seja através do estetoscópio de Pinard ou do sonar Doppler e confirmado pela ultrasonografia.

- Doenças maternas associadas (critério de exclusão) – definidas como qualquer doença clínico-cirúrgica associada à gravidez, como insuficiência cardíaca, doenças auto-imunes, insuficiência renal, cardiopatias, pneumopatias entre outras, diagnosticadas anteriormente à gestação ou mesmo durante o acompanhamento das pacientes no período do estudo.
- Anomalias fetais (critério de exclusão) – definidas como qualquer anomalia fetal suspeita ou confirmada através da ultra-sonografia, diagnosticadas anteriormente ou mesmo durante o acompanhamento das pacientes no período do estudo.
- Ruptura prematura da placenta (critério de exclusão) – definida como sendo os casos suspeitos ou confirmados de rotura das membranas ovulares que ocorra antes de iniciado o trabalho de parto (SANTOS *et al.*, 1998).
- Tabagismo – definido como o hábito de fumar durante a gestação, independente do número de cigarros.
- Parto prematuro – definido como sendo aquele parto que ocorre antes da 37ª semana.
- Ganho ponderal materno - calculado através da diferença entre o peso obtido na visita de 36 semanas e o peso inicial.
- Peso fetal na 36ª semana - avaliado através de ultra-sonografia, utilizando-se a fórmula de Hadlock *et al.* (1983), baseada na medida da circunferência cefálica, circunferência abdominal, fêmur e diâmetro biparietal.
- Peso ao nascer - obtido a partir dos registros das maternidades. A idade gestacional foi avaliada por algoritmo que envolve a data da última menstruação reportada, confirmada por ultra-sonografia realizada antes da 16ª semana.
- Idade materna – variável numérica contínua expressa em anos, conforme informação da paciente.
- Idade gestacional no início do estudo - em semanas completas, calculada a partir da data da última menstruação (DUM) através da regra de Nägele, desde que conhecida e confiável, e confirmada por exame ecográfico realizado até a 16ª semana. Quando a paciente não sabia referir a DUM e/ou havia discordância com o exame ultra-sonográfico, a datação da gestação foi realizada com base na primeira ultra-sonografia.
- Número de gestações – corresponde ao número de gestações conforme informação da paciente.

- Paridade – corresponde ao número de partos (conceptos pesando 500g ou mais) conforme informação da paciente.
- Intervalo interpartal - corresponde ao intervalo entre a última gestação (mesmo que termine em aborto) e a atual, conforme informação da paciente, sendo considerado ideal pela OMS o intervalo entre dois e cinco anos.
- Oligo-hidrânio – determinado pela ultra-sonografia através da medida do índice de líquido amniótico, sendo considerado oligo-hidrânio quando o valor encontrado for menor que cinco (PHELAN *et al.*, 1987).
- Restrição de crescimento fetal – determinada pela ultra-sonografia quando a estimativa de peso fetal encontrar-se abaixo do percentil 10 para a idade gestacional (YAMAMOTO *et al.*, 1999).
- Incisuras nas artérias uterinas – chanfradura na fase protodiastólica da artéria uterina, sendo um achado normal ao Doppler antes da 20^a semana de gestação e traduz aumento da resistência na circulação uterina, quando persiste após este período.
- Índice de pulsatilidade – calculada a partir da relação entre a velocidade de fluxo sistólico e diastólico: velocidade máxima sistólica menos a velocidade máxima diastólica, dividido pela média das duas velocidades, representado por (S-D)/média (GOSLING e KING, 1975). Ponto de corte: 1,45.

3.9 Seleção e treinamento dos entrevistadores

Os entrevistadores que participaram do trabalho são estudantes de cursos de Graduação da Universidade Estadual da Paraíba, bolsistas do PIBIC (CNPq).

O treinamento consistiu, entre outros procedimentos, da leitura dos questionários e manuais de instrução, seguida de dramatizações onde os alunos se alternavam, ora no papel de entrevistadores, ora no papel de entrevistados, sob supervisão das pesquisadoras. Os entrevistadores foram orientados a codificar as perguntas fechadas logo após a realização da entrevista.

3.10 Treinamento e padronização das medidas antropométricas

As medidas antropométricas foram realizadas por entrevistadoras submetidas a treinamento no Laboratório de Avaliação Nutricional em Populações (LANPOP), do Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da USP.

3.11 Logística de campo e controle da amostra

Após a seleção e treinamento das entrevistadoras/antropometristas realizou-se uma apresentação sobre o projeto para cada Unidade participante do PSF. As reuniões contaram com a participação dos médicos, enfermeiros, assistentes sociais e agentes de saúde. Nestas reuniões eram apresentados o objetivo e os responsáveis pelo projeto.

O trabalho de campo iniciou-se em março de 2005 e teve duração de 12 meses. Antes do início da coleta foi realizado estudo piloto para avaliar os instrumentos de coleta, sendo os mesmos ajustados após este processo.

Todas as entrevistas foram realizadas no ISEA, sendo a gestante acompanhada a cada quatro semanas. No mesmo dia da entrevista, a gestante era submetida a exame ultrassonográfico, com objetivo de acompanhar o crescimento fetal, além de avaliar as características das artérias uterinas.

3.12 Procedimentos, testes, técnicas e exames

As variáveis antropométricas utilizadas foram as medidas do peso e estatura. Foram utilizadas técnicas padronizadas de tomadas de medidas antropométricas, recomendadas por Jelliffe e Jelliffe (1989). Para a tomada do peso fez-se uso de balança antropométrica portátil digital, com acuidade de 200 gramas (Tanita) e, para a estatura foi utilizado um antropômetro móvel, com acuidade de 1 centímetro. A padronização e o controle de qualidade das medidas antropométricas foram executadas mediante técnica recomendada por Habitch (UNITED NATIONS, 1986) aplicada a gestantes de diferentes idades gestacionais. Para a classificação do estado nutricional inicial das mulheres em: baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade, foram considerados os níveis críticos de Índice de Massa Corporal ($\text{peso}/\text{altura}^2$)

para a idade gestacional, propostos por Atalah *et al.* (1997), adotados pelo Ministério da Saúde (ANEXO 1).

A cada quatro semanas, os pesos maternos foram tomados por entrevistadoras devidamente treinadas. A aferição da altura foi realizada apenas no primeiro encontro com a gestante. O ganho ponderal foi calculado através da diferença entre o peso materno a cada quatro semanas. Para classificar a adequação do ganho de peso gestacional, no segundo e no terceiro trimestre, foram utilizados os critérios do Institute of Medicine (IOM, 1990) de acordo com o estado nutricional inicial da gestante. Ao final do seguimento, as gestantes foram classificadas nas seguintes categorias: ganho de peso insuficiente, adequado ou excessivo.

Questionários (APÊNDICES 1 e 3), abordando informações obstétricas, sócio-econômicas e clínicas, foram aplicados no dia da realização da ultra-sonografia pelas referidas entrevistadoras.

O crescimento fetal foi acompanhado, a cada quatro semanas, a partir da 16ª semana, sendo utilizada a equação de Hadlock *et al.* (1983) para calcular o peso. As artérias uterinas foram avaliadas na 20ª e 24ª semana, sendo levada em consideração a presença das incisuras, bem como o índice de pulsatilidade (IP). Para acompanhar o crescimento fetal foi utilizado aparelho Shimadzu (SSD-2200), usando-se sonda convexa de 3,75 MHz, normalmente adotada como padrão para exames ultra-sonográficos obstétricos, sendo realizados pela pesquisadora, especialista em medicina fetal.

3.13 Seleção dos sujeitos, exclusões e perdas

Durante a coleta foi realizado um esquema de contato com as equipes do PSF, que realizavam uma triagem prévia de acordo com os critérios de exclusão. Observou-se um grande número de exclusão devido à ausência de gravidez. Este fato ocorreu devido à dificuldade de acesso das pacientes aos exames laboratoriais, sendo muitas encaminhadas apenas pela suspeita clínica de gravidez (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Distribuição das gestantes segundo o motivo de exclusão.
Campina Grande-PB, 2006.

<i>Motivo da Exclusão</i>	<i>Gestantes (n)</i>	<i>Distribuição(%)</i>
Recusa da paciente	1	1,7
Gravidez ectópica	1	1,7
Mola hidatiforme	1	1,7
Doenças crônicas prévias a gestação	2	3,5
Aborto Retido	6	10,6
Menores de 18 anos	9	15,8
Idade gestacional > 16 semanas	15	26,4
Gravidez não confirmada a USG	22	38,6
Total	57	100

Durante o acompanhamento das gestantes foram desenvolvidas estratégias com o objetivo de minimizar o percentual de perdas. Desta forma, as entrevistadoras confirmavam o endereço e telefone e agendavam, antecipadamente, a próxima entrevista. No caso da gestante não comparecer no dia marcado, era feito novo contato para agendamento na mesma semana gestacional prevista.

Tabela 3.2 - Distribuição das gestantes segundo o motivo das perdas.
Campina Grande-PB, 2006.

<i>Motivo das Perdas</i>	<i>Gestantes (n)</i>	<i>Distribuição (%)</i>
Abandono da pesquisa	11	50,0
Aborto	4	18,2
Parto antes da 36 ^a semana	4	18,2
Amniorrexe prematura	2	9,1
Malformação fetal	1	4,5
Total	22	100

Foram identificadas 57 gestantes que apresentaram fatores de exclusão do estudo e 22 gestantes foram consideradas perdas durante a pesquisa (Tabela 3.2). As exclusões e as perdas totalizaram 76 gestantes que não participaram do projeto. Vale salientar que a taxa de perda depois de iniciada a coorte foi de apenas 16,1%, considerada muito baixa para estudos epidemiológicos. Este fato se deve às estratégias adotadas para minimizar as perdas.

Como estratégia inicial, utilizou-se, como ponto de encontro para as entrevistas o ISEA, localizado na região central da cidade, sendo estas realizadas no mesmo dia da ultrasonografia. Outro fator determinante foi a escolha do dia para o encontro, estabelecendo-se o sábado de forma a facilitar o acesso das gestantes que trabalhavam. Para garantir a ida das gestantes ao encontro da equipe, estas recebiam vale-transporte. Contamos também com a ajuda dos profissionais das equipes dos PSFs, principalmente dos agentes de saúde, para localizar as gestantes faltosas.

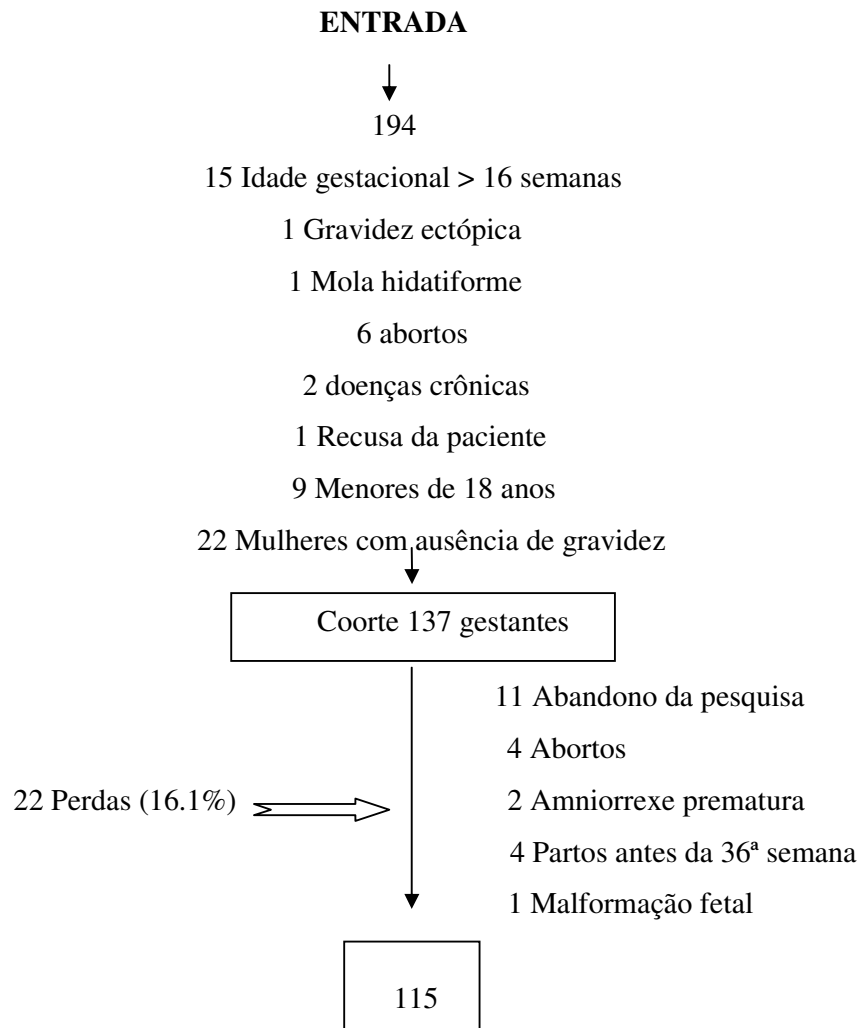


Figura 3.1: Distribuição das gestantes de acordo com o motivo das exclusões e perdas.

3.14 Controle de qualidade

O controle de qualidade foi realizado mediante vários mecanismos: questionários padronizados, manual de instruções detalhado, treinamento dos entrevistadores, revisão de todos os questionários pelas pesquisadoras responsáveis pelo trabalho de campo, repetição dos questionários que apresentavam alguma inconsistência após a revisão e reuniões com todos os entrevistadores sempre que surgiam dúvidas no preenchimento dos questionários.

3.15 Análise dos dados

Para análise estatística, foram utilizados os programas Epi-info versão 3.3.2 e STATA versão 7.0. Inicialmente, foi realizada análise de variância para testar a associação do peso fetal na 36ª semana (variável dependente) com as diversas variáveis maternas (idade materna, nível de escolaridade, número de gestações, intervalo interpartal, mudança de companheiro, número de consultas pré-natais, trabalho, renda familiar per capita, tabagismo, estado nutricional inicial e o ganho ponderal materno) e a presença ou não de incisura das artérias uterinas. Em seguida, foi realizada análise de regressão linear para avaliar a influência da presença da incisura nas artérias uterinas no peso fetal a cada quatro semanas, a partir da 16ª finalizando na 36ª semana. Finalmente, foi realizada análise de regressão linear múltipla para identificação dos principais fatores associados ao peso fetal na 36ª semana, considerando-se o nível de significância de 5%. O IMC no início da gestação e o volume do líquido amniótico foram analisados como variáveis numéricas, enquanto o tabagismo, o ganho de peso no segundo trimestre e a presença de incisuras como variáveis categóricas.

3.16 Considerações éticas

Conforme o que estabelece a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (ANEXO 2).

Os objetivos do estudo bem como os procedimentos que foram utilizados na pesquisa foram explicados através do termo de consentimento livre e esclarecido (APÊNDICE 2), oralmente às gestantes, em linguagem compreensível. As gestantes que aceitaram participar da pesquisa, após assinarem o termo de consentimento, eram encaminhadas para a ultrasonografia e entrevistas.

Em relação aos procedimentos diagnósticos utilizados, no que diz respeito a ultrasonografia e a dopplervelocimetria, vários estudos foram realizados com o objetivo de comprovar sua segurança. Os aparelhos de ultra-sonografia utilizados correntemente funcionam com índice térmico máximo e índice mecânico automaticamente mantidos em níveis inferiores a 1,0. Até os dias atuais, não foi descrita lesão biológica em fetos humanos

submetidos ao Doppler diagnóstico. Portanto, o Doppler pulsado, o colorido e o "power" Doppler são seguros na exposição ultra-sonográfica do pré-natal (MURTA et al., 2002).

Com intuito de evitar conflitos de interesses entre a equipe de pesquisadores e as gestantes acompanhadas, foi estabelecido que nenhuma finalidade da pesquisa iria prevalecer sobre o interesse primário que era a garantia do cuidado à saúde materno-infantil. Da mesma forma, a fim de evitar conflitos de interesses de outra natureza, o método e orçamento da pesquisa foram criteriosamente detalhados no projeto de pesquisa e definidos previamente os interesses dos pesquisadores a respeito das publicações.

Quanto à divulgação dos resultados, a presente dissertação apresenta em seu corpo dois artigos que foram enviados para revistas científicas especializadas, ao tempo em que será encaminhado para a Secretaria Municipal de Saúde um relatório final e programadas participações em congressos.

Todo material referente à pesquisa será arquivado confidencialmente pelos pesquisadores por um período de 5 (cinco) anos, conforme a supracitada Resolução 196/96.

4. RESULTADOS

**ESTADO NUTRICIONAL MATERNO, GANHO DE PESO GESTACIONAL E PESO
AO NASCER**

ARTIGO 1

ESTADO NUTRICIONAL MATERNO, GANHO DE PESO GESTACIONAL E PESO AO NASCER**Maternal nutritional status, gestational weight gain and birth weight****Adriana Suely de Oliveira Melo¹, Maria Aparecida Alves Cardoso¹, Paula Lisiane Assunção¹, Melania Maria Ramos Amorim², Maria Helena D'Aquino Benicio³.**

1. Núcleo de estudos e Pesquisas epidemiológicas – NEPE/Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
2. Instituto Materno Infantil de Pernambuco - IMIP/PE
3. Departamento de Nutrição/NUPENS/USP

Rua Getúlio Cavalcante, 535 - Liberdade.

Campina Grande/PB Cep: 58105-305

Tel.: (0xx83) 3343-3886 – FAX: (0xx83) 3321-1191

embrion@uol.com.br

Órgão financiador: CNPq - Edital CT-Saúde. Nº 30/2004

Artigo escrito segundo as normas da Revista Brasileira de Epidemiologia.

RESUMO

Introdução: Tanto o estado nutricional materno como o ganho de peso gestacional vem sendo estudados em relação ao papel determinante que desempenham sobre o crescimento fetal e peso ao nascer. O peso inadequado ao nascer é uma das grandes preocupações da saúde pública devido ao aumento da morbimortalidade no primeiro ano de vida e ao maior risco de desenvolver doenças na vida adulta, tais como a síndrome metabólica, nos casos de baixo peso e, diabetes e obesidade, nos casos de macrosomia. O objetivo deste trabalho foi descrever uma coorte de gestantes, classificando-as de acordo com o estado nutricional inicial, o ganho ponderal gestacional, a resistência nas artérias uterinas e o peso dos recém-nascidos. **Métodos:** foi acompanhada, a cada quatro semanas gestacionais, uma coorte de 115 gestantes atendidas pelo Programa de Saúde da Família do município de Campina Grande, PB. O estado nutricional inicial foi determinado através do índice de massa corporal (kg/m^2) para a idade gestacional, e as gestantes classificadas de acordo com os critérios de Atalah. Na 20ª semana, foi estudada a resistência das artérias uterinas, através da dopplervelocimetria. **Resultados:** o estado nutricional inicial mostrou uma alta prevalência de sobrepeso e obesidade (27%) e uma prevalência significativa de desnutrição (23%). Um alto percentual de gestantes ganhou peso excessivo tanto no segundo (44%) como no terceiro trimestre (45%). A distribuição do peso ao nascer, indicou uma incidência de 10% de baixo peso e de 9% de macrosomia. Observou-se ainda, uma alta prevalência de incisuras nas artérias uterinas. **Palavras-Chave:** Peso ao nascer; Ganho de peso gestacional; Gravidez; Artérias uterinas.

ABSTRACT

Introduction: Maternal nutritional status and gestational weight gain have been addressed because of their importance to fetal growth and birth weight. Inadequate birth weight is a major concern to public health since it has been associated with increasing morbimortality during the first year and with increased risks of chronic diseases in adult life such as metabolic syndrome for cases of low birth weight and diabetes and obesity for macrosomic infants. The objective of this work was to describe a cohort of pregnant women according to their nutritional status, gestational weight gain, uterine arterial notch and birth weight.

Methods: The cohort of 115 pregnant women attending the Family Health Programme in Campina Grande, PB, was evaluated every four gestational weeks. The initial maternal nutritional status was determined through the body mass index (kg/m^2) and the women were classified according to Atalah's criteria by gestational age. Arterial resistance was assessed through dopplervelocimetry at the 20th week of pregnancy. **Results:** overweight and obesity were observed in 27% of the sample whereas 23% were undernourished. A high incidence of excessive weight gain was found in the second (44%) and in the third trimester (45%). The birth weight distribution indicated 10% were of low birth weight and 9% macrosomic babies. A high prevalence of diastolic notch of the uterine arteries was observed.

Key words: Birth weight; Gestational weight gain; Pregnancy; Uterine arteries.

ESTADO NUTRICIONAL MATERNO, GANHO DE PESO GESTACIONAL E PESO AO NASCER

Maternal nutritional status, gestational weight gain and birth weight

1. INTRODUÇÃO

O estado nutricional materno, assim como o ganho de peso gestacional, vem sendo foco atual de vários estudos, não apenas pela crescente prevalência dos seus distúrbios, mas, sobretudo, devido ao seu papel determinante sobre os desfechos gestacionais. Dentre estes destacam-se o crescimento fetal e o peso ao nascer, que podem trazer implicações para a saúde do indivíduo ao longo de sua vida, particularmente, em relação às doenças crônicas não transmissíveis.^{1,2}

O estado nutricional é determinado, principalmente, pela ingestão de nutrientes, seja em termos de micro ou macronutrientes; portanto, um inadequado aporte energético da gestante pode levar a uma competição entre a mãe e o feto, limitando a disponibilidade dos nutrientes necessários ao adequado crescimento fetal.^{3,4}

O período da gestação em que o ganho de peso materno tem uma maior influência sobre o crescimento fetal ainda é controverso^{5,6}. No entanto, o conhecimento desta relação é de extrema importância para a saúde pública, uma vez que desvios da normalidade podem ser controlados através de uma adequada assistência pré-natal.

É importante observar que o crescimento fetal sofre também influência de fatores genéticos, do potencial biológico e de vários fatores reguladores e moduladores, como os ambientais, fetais e placentários³.

Somando-se aos fatores descritos acima, merece ainda destaque o fato de que o crescimento fetal está diretamente relacionado com o desenvolvimento placentário e sua capacidade funcional.

O desenvolvimento placentário adequado depende do aumento do fluxo sanguíneo através das artérias uterinas. Este aumento do fluxo é determinado pela migração e invasão do citotrofoblasto extravilositário em direção às arteríolas espiraladas, com degeneração do endotélio vascular e perda da camada músculo-elástica, tornando-as mais distensíveis, com conseqüente redução da resistência destes vasos⁷.

Essas modificações no fluxo das artérias uterinas refletem-se na dopplervelocimetria, através da redução no índice de resistência com o evoluir da gestação⁸. Quando este processo se dá de forma incompleta, o resultado são vasos de alta resistência, podendo influenciar, de maneira decisiva, o crescimento fetal. A presença de incisura associada ao Índice de Pulsatilidade (IP) $\geq 1,45$ traduz a ocorrência de vasos de alta resistência e risco de insuficiência placentária⁹.

Acerca do tema exposto observa-se que estudos envolvendo o estado nutricional materno, a evolução ponderal durante a gestação e o peso ao nascer são freqüentes, entretanto, ainda são escassos os trabalhos que levam, também, em consideração a função placentária. Nenhum artigo foi encontrado nos bancos de dados Medline, Lilacs/sciELO e a Biblioteca Cochrane que abordasse o tema através da ótica da dopplervelocimetria (resistência das artérias uterinas).

O objetivo deste estudo é descrever as características de uma coorte de gestantes, classificando-as de acordo com o estado nutricional inicial, o ganho ponderal gestacional e a resistência nas artérias uterinas, em busca de subsídios que justifiquem estudos futuros mais aprofundados, avaliando a influência destes fatores associados à gênese do peso ao nascer inadequado.

2. MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo longitudinal, desenvolvido dentro do Projeto “Impacto da atividade física e da orientação alimentar, durante a gestação, sobre o ganho de peso gestacional e desfechos da gravidez”, coordenado pelo Núcleo de Pesquisa em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo (NUPENS/USP). Para este artigo, foram utilizados dados de 115 gestantes que iniciaram pré-natal no Programa Saúde da Família (PSF) do município de Campina Grande-PB. As gestantes foram acompanhadas até o parto e o processo de coleta e seguimento durou um ano (março de 2005 a março de 2006). O projeto desta pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba.

A amostra de conveniência estudada é capaz de detectar coeficientes de correlação de "0,25 ou maior" com poder de teste de 80% e um alfa de 0,05. É capaz também de detectar prevalências de até 30%, com precisão absoluta de oito pontos percentuais e intervalo de confiança igual a 95%.

Foram incluídas gestantes com idade igual ou superior a 18 anos, com idade gestacional menor ou igual a 16 semanas (confirmada através de ultra-sonografia), gestação única e feto vivo. As gestantes foram convidadas a participar do estudo pela equipe do PSF, sendo encaminhadas para a equipe do projeto. Depois de prestadas as informações sobre o estudo, caso aceitassem participar, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídas gestantes com as seguintes condições: doenças maternas crônicas, ruptura prematura das membranas, parto antes da 36^a semana, anomalias ou perdas fetais.

A partir da 16^a semana gestacional, a cada quatro semanas, as gestantes eram entrevistadas por graduandos da área de saúde, devidamente treinados. Na ocasião, era realizado um exame ultra-sonográfico e as gestantes eram pesadas, usando batas de TNT (tecido não tecido) e descalças (balança digital Tanita). Os questionários, elaborados para o estudo e pré-testados através de estudo piloto, abordavam informações obstétricas, sócio-

econômicas e clínicas. A altura foi aferida no primeiro encontro, utilizando-se antropômetro móvel, com acuidade de um centímetro.

Para a classificação do estado nutricional inicial das mulheres em baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade, foram considerados os níveis críticos de Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade gestacional, propostos por Atalah *et al.*¹⁰, e adotados pelo Ministério da Saúde.

O ganho ponderal, no segundo trimestre, foi calculado através da diferença entre o peso materno na 28ª e 16ª semana e, no terceiro trimestre, através da diferença entre o peso materno na 36ª e 28ª semana. Para classificar a adequação do ganho de peso gestacional, no segundo e no terceiro trimestres, foram utilizados os critérios do Institute of Medicine (IOM)¹¹, que estabelece limites para o ganho de peso gestacional de acordo com o estado nutricional inicial da gestante. Ao final do seguimento, as gestantes foram classificadas nas seguintes categorias: ganho de peso insuficiente, adequado ou excessivo.

Estimou-se o risco de insuficiência placentária a partir do estudo das artérias uterinas, na 20ª semana, através de dopplervelocimetria. A ocorrência de incisura bilateral nas artérias uterinas, na presença de IP maior ou igual a 1,45, foi utilizada como critério preditor para insuficiência placentária.

Os exames ultra-sonográficos (dopplervelocimetria) foram realizados em aparelho Shimadzu (SSD-2200), usando-se sonda convexa de 3,75 MHz, normalmente adotada como padrão para exames obstétricos. Um único observador, especialista em medicina fetal, efetuou todos esses exames.

Coletaram-se dados referentes aos recém-nascidos (RNs) nos prontuários das maternidades. O peso ao nascer foi classificado segundo os critérios da Organização Mundial da Saúde (OMS)¹² em: baixo peso (RN com menos de 2.500 g), peso insuficiente (RN com

peso entre 2.500 e 2.999 g), peso adequado (RN com peso entre 3.000 e 3.999 g) e excesso de peso ou macrosomia (RN com 4.000 g ou mais).

3. RESULTADOS

Foram captadas 137 gestantes. Destas, 22 foram consideradas perdas (11 desistências, quatro abortamentos, dois casos de amniorrexe prematura, quatro partos antes da 36ª semana e um caso de malformação fetal), resultando em 115 gestantes. A idade média foi de 24 ± 5 anos, sendo que as mais jovens (24%) tinham idade entre 18 e 20 anos (IC_{95%}: 17 – 33) e 3% (IC_{95%}: 1 – 9) estavam na faixa etária superior a 35 anos. A média dos anos de estudo das gestantes foi igual a 7 ± 3 , sendo que 64% delas estudaram menos de oito anos.

Cerca de um terço das gestantes (35%) trabalhavam fora de casa (IC_{95%}: 27 – 45). Noventa por cento das mulheres tinham renda familiar per capita abaixo de um salário mínimo (IC_{95%}: 85 – 96).

Observou-se que 9% (IC_{95%}: 4 – 15) das mulheres permaneciam fumando durante a gestação e 11% afirmaram ter usado maconha anteriormente, entretanto somente uma permanecia fazendo uso da droga durante a gestação. Apenas uma gestante praticava esporte.

A média do intervalo interpatal foi de $3,8 \pm 2,7$ anos, sendo que 54% (IC_{95%}: 42 – 65) das gestantes apresentaram um espaçamento entre 2 e 5 anos. Trinta e quatro por cento (IC_{95%}: 25 – 43) das gestantes estavam na primeira gestação e entre as múltiparas 18% (IC_{95%}: 14 – 22) tinham mudado de companheiro desde a última gestação.

O número médio de consultas pré-natais realizadas no PSF foi de $7 \pm 1,8$, sendo que 87% (IC_{95%}: 79 – 92) das gestantes realizaram mais de seis consultas. O início do pré-natal ocorreu com a idade gestacional média de $10 \pm 3,2$ semanas.

A avaliação do estado nutricional inicial materno mostrou que metade das gestantes eram eutróficas e, como demonstra a figura 1, o restante da distribuição ficou dividida entre o

excesso de peso e a desnutrição. O peso materno com 16 semanas variou de 41,2 a 99,4 kg, com peso médio de $60,3 \pm 11,0$ kg.

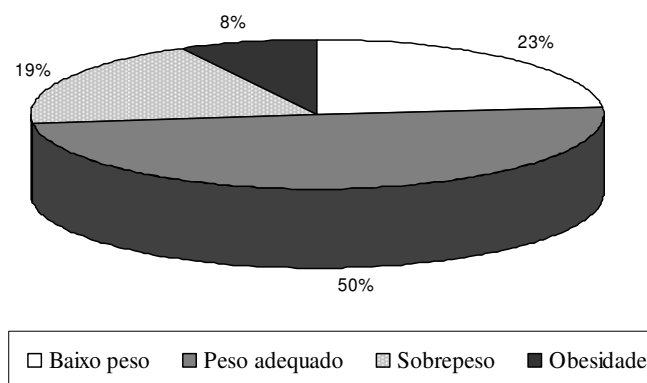


Figura 1 - Distribuição percentual das gestantes segundo o estado nutricional inicial. Campina Grande–PB, 2006.

A média do ganho de peso total foi de $10,3 \pm 3,6$, com ganho mínimo de 2,8 kg e máximo de 20,8 kg (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição das gestantes segundo o ganho ponderal no segundo e no terceiro trimestres. Campina Grande – PB, 2006.

VARIÁVEIS	N	%	IC 95%
Ganho ponderal no segundo trimestre			
Insuficiente	13	12	6 - 18
Adequado	51	44	35 - 54
Excessivo	51	44	35 - 54
Ganho ponderal no terceiro trimestre			
Insuficiente	26	22	15 - 31
Adequado	37	32	24 - 41
Excessivo	52	45	36 - 55

Mais da metade das gestantes apresentou incisura nas duas artérias uterinas na 20^a semana de gestação. A presença de incisura bilateral associada ao $IP \geq 1,45$ mostrou que 10% do total dos fetos estavam sob risco de crescimento insuficiente (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das gestantes de acordo com a presença de incisura e do índice de pulsatilidade, nas artérias uterinas, na 20ª semana. Campina Grande–PB, 2006.

VARIÁVEIS	n	%	IC 95%
Presença de incisuras			
Bilateral	59	51	42 – 61
Unilateral	17	15	9 – 23
Ausente	39	34	25 – 43
Incisura bilateral (n=59)			
IP < 1,45	47	80	70 – 90
IP ≥ 1,45	12	20	10 – 31

A distribuição dos RNs, de acordo com a classificação do peso ao nascer e recomendações da OMS, indica que cerca de um terço das crianças apresentaram-se fora da normalidade (figura 2). A incidência de crianças com baixo peso, quando somada à de peso insuficiente (2.500 e 2.999 g), acumula um percentual de 24 % (IC_{95%}: 17 – 33) de RNs com peso abaixo do ideal (3.000 e 3.999 g).

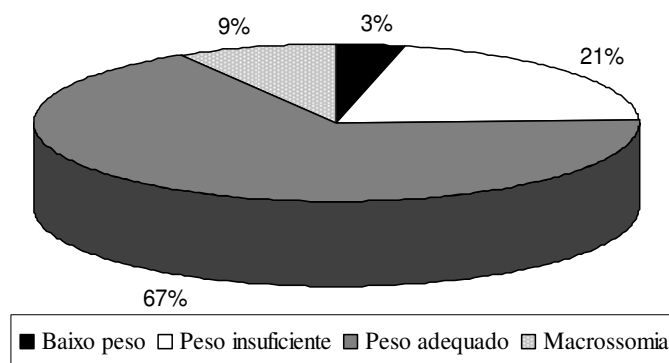


Figura 2 – Distribuição percentual dos RNs de acordo com o peso ao nascer, segundo os critérios da OMS. Campina Grande–PB, 2006.

Um maior percentual de crianças com baixo peso ao nascer (BPN) e peso insuficiente (PIN) foi observado entre as gestantes desnutridas, mostrando uma associação estatisticamente significativa ($p=0,005$).

Tabela 3 – Associação entre o estado nutricional materno no início da gestação e o baixo peso ao nascer e peso insuficiente. Campina Grande–PB, 2006.

ESTADO NUTRICIONAL MATERNO	BPN/PIN*			
	Sim		Não	
	n	%	n	%
Desnutridas	12	44	15	56
Não Desnutridas	16	18	72	80

* PIN= Peso insuficiente ao nascer

$\chi^2=7,67$; $p=0,005$

4. DISCUSSÃO

A classificação das gestantes, segundo o estado nutricional no início da gestação, indicou uma prevalência de sobrepeso e obesidade (27%) semelhante aos observados por Nucci *et al.*¹³ (28%) em gestantes que receberam assistência pré-natal no Sistema Único de Saúde, em seis capitais brasileiras (incluindo duas capitais nordestinas). Prevalências menores foram descritas por Lima e Sampaio¹⁴, em estudo realizado no Piauí e por Aquino¹⁵ no Distrito Federal (14,4% e 17%, respectivamente).

A prevalência da desnutrição na coorte foi, consideravelmente, alta (23%), bem maior que aquela encontrada pelo estudo de Nucci *et al.*¹³ (6%). No entanto, é importante ressaltar que, para a classificação do estado nutricional materno, estes autores utilizaram os critérios da OMS para a população adulta, que define como de baixo peso a gestante com IMC inferior a 18,5. Este valor é menor que o estabelecido por Atalah *et al.*¹⁰, utilizado como referência nesta pesquisa, devido ao fato de ser atualmente, a curva adotada pelo Ministério da Saúde para o acompanhamento do ganho ponderal na gestação. Prevalências semelhantes de baixo peso materno foram observadas por Aquino¹⁵ (23%) e por Sampaio¹⁴ (18%), utilizando a mesma metodologia do nosso estudo.

A incidência de ganho de peso excessivo nos dois trimestres estudados foi bem superior à observada em relação ao ganho de peso insuficiente. Estudos realizados em outras

regiões brasileiras, com metodologia semelhante, indicaram percentuais de ganho ponderal excessivo mais baixos^{15,16}. A análise do ganho de peso gestacional em 240 gestantes de baixa renda da região metropolitana de Recife indicou que este aumentou de acordo com o estado nutricional inicial das gestantes, variando entre 31% para as mães desnutridas a 60,3%, no caso das mulheres com sobrepeso/obesidade¹⁷.

Analisando os resultados dentro da atual perspectiva da transição nutricional do país, parece existir uma maior tendência à obesidade na Região Nordeste, mas apenas estudos posteriores poderão confirmar. Se, por um lado, encontra-se ainda uma prevalência elevada de desnutrição no início da gravidez, são, todavia, bastante elevadas as taxas de sobrepeso e obesidade, o que poderia ser explicada pela baixa escolaridade e pelos hábitos alimentares atuais que privilegiam uma dieta rica em carboidratos e lipídeos^{18,19}. Ambos os fatores seriam um dos reflexos das respostas em cascata determinadas pela condição sócio-econômica inferior, característica desta coorte.

Além disto, fatores culturais favorecem o ganho ponderal excessivo na gestação. Ainda é de senso comum que toda e qualquer gestante deve dobrar o seu aporte calórico e que o ganho de peso ideal deve ser em torno de 12 quilos, independente do estado nutricional inicial da gestante. Por fim, não devemos esquecer que, numa região onde a desnutrição sempre foi um grave problema de saúde, a obesidade ainda não é vista pela população em geral como tal.

Os resultados observados para a incidência de incisura bilateral nas artérias uterinas chamaram a atenção neste estudo. Cerca de metade das gestantes da amostra (51%) apresentaram incisura nas artérias uterinas, incidência bem mais alta do que aqueles relatados por estudos realizados em países desenvolvidos por Harrington e Campbell²⁰, Albaiges *et al.*⁹ e Papageorghiou *et al.*²¹ (3,9 %, 5,1% e 9,3%, respectivamente). Um estudo nacional, realizado por Costa *et al.*²², relatou um percentual de 46,7% de incisura bilateral, bem

próximo dos nossos resultados. É importante lembrar que os estudos nacionais foram realizados em gestantes de baixa renda, fato que poderia ser um sinalizador das diferenças observadas neste parâmetro para os países em desenvolvimento.

O alto percentual de primigestas, assim como um importante percentual de mulheres que mudaram de companheiro desde a gravidez anterior entre as múltiparas encontrados neste estudo poderia ser uma das justificativas para esta alta prevalência de incisura bilateral, reforçando a hipótese de fatores imunológicos determinantes da resistência nas artérias uterinas. Além disso, não se pode afastar a possibilidade de fatores nutricionais interferindo na placentação, uma vez que tanto a etiologia da pré-eclâmpsia como da restrição de crescimento intra-uterino (CIUR) é complexa e multifatorial.

A baixa incidência do BPN (3,0%) não é real, porque não computou as crianças nascidas com menos de 36 semanas (n=7), um dos critérios de exclusão do estudo. Quando consideradas as exclusões, a incidência sobe para 10%, aproximando-se da média nacional. Vale a pena salientar que, apesar de nossa média ser semelhante à nacional, talvez devêssemos esperar uma menor incidência, uma vez que o percentual do ganho ponderal excessivo foi bem maior do que a do insuficiente e as diferenças nos percentuais de desnutrição (23%) e sobrepeso/obesidade (27%) não foram tão marcantes.

Este questionamento em relação ao BPN levanta a hipótese de uma possível influência da alta incidência de incisura nas artérias uterinas observada na coorte, a qual estaria repercutindo sobre o crescimento fetal independente do estado nutricional materno e do ganho de peso gestacional. Esta hipótese seria reforçada pela presença de incisura bilateral verificada em todas as classificações de estado nutricional das gestantes (dados não apresentados) e um considerável percentual de BPN/PIN (18%) entre as gestantes não desnutridas.

Se por um lado, a média do baixo peso ao nascer não se mostrou fora do padrão brasileiro, chama a atenção a alta incidência da macrossomia, acometendo 9% dos recém-

nascidos, acima do esperado que seria de 5%^{23,24}. Uma das justificativas plausíveis para o alto percentual de RNs macrossômicos detectado nesta coorte foi a alta incidência de ganho de peso gestacional excessivo.

O número adequado de consultas e a grande quantidade de primigestas no estudo parece demonstrar a boa qualidade dos cuidados pré-natais oferecidos pelo Programa Saúde da Família local. Entretanto, as altas prevalências de sobrepeso/obesidade entre as mulheres em idade reprodutiva e de ganho de peso excessivo observados neste estudo parecem refletir a transição nutricional em curso, ao mesmo tempo em que demonstram uma falta de controle do ganho de peso em mulheres em idade reprodutiva.

A definição de mais pesquisas que venham investigar a problemática do peso inadequado ao nascer, no sentido de buscar subsídios para prevenção da morbi-mortalidade infantil e adulta, ainda se constitui uma necessidade em nosso país. O presente estudo abre perspectivas para futuras investigações que visem explorar as possíveis e intrincadas associações entre os diversos fatores determinantes do peso ao nascer.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barker DJP, Osmond C, Golding J, Kuh D, Wadsworth MEJ. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ* 1989; 298: 564-71.
2. Zadik Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. *J Endocrinol Invest* 2003; 26: 941-46.
3. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO* 1987; 65: 666-737.
4. Kramer MS. Balanced protein/energy supplementation in pregnancy (Cochrane Review). *Cochrane Library*. Issue 4. Oxford: Update Software; 2002.
5. Thame M, Osmond C, Bennett F, Wilks R, Forrester T. Fetal growth is directly related to maternal anthropometry and placental volume. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58: 894-
6. Neufeld LM, Haas JD, Grajéda R, Martorell R. Changes in maternal weight from the first to second trimester of pregnancy are associated with fetal growth and infant length at birth. *American Journal of Clinical Nutrition* 2004; 79: 646-52.
7. Brosens I, Robertson WB, Dixon HG. The physiological response of the vessels of the placental bed to normal pregnancy. *J Pathol Bacteriol* 1967; 93:569-79.
8. Parretti E, Mealli F, Magrini A, Cioni R, Mecacci F, La Torre P, et al. Cross-sectional and longitudinal evaluation of uterine artery Doppler velocimetry for the prediction of pre-eclampsia in normotensive women with specific risk factors. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2003; 22:160-5.
9. Albaiges G, Missfelder-Lobos H, Lees C, Parra M, Nicolaidis KH. One-stage screening for pregnancy complications by color Doppler assessment of the uterine arteries at 23 weeks' gestation. *Obstet Gynecol* 2000; 96: 559-64.
10. Atalah E, Castillo CL, Castro RS, Amparo Aldea P. Propuesta de un Nuevo estándar de evaluación nutricional de embarazadas. *Rev Med Chile* 1997; 125:1429-36.
11. Institute of Medicine, Subcommittee on Nutritional Status and weight gain during pregnancy. *Nutrition during pregnancy*. 1990. Washington, National Academy Press.
12. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of antropometry*. Report. Geneva; 1995. (WHO-Technical Reports Series, 854).
13. Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Santos Britto MM. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saúde Pública* 2001; 35: 502-7.
14. Lima, GSP; Sampaio, HAC. Influência de fatores obstétricos, socioeconômicos e nutricionais da gestante sobre o peso do recém-nascido: estudo realizado em uma maternidade em Teresina, Piauí. *Rev Bras Saude Mater Infant* 2004; 3: 253-61.

15. Aquino, KKNC. Determinantes do ganho ponderal excessivo em gestantes atendidas nos serviços públicos de pré-natal do Distrito Federal. [dissertação de mestrado]. Brasília: Universidade de Brasília – UNB; 2004.
16. Stulbach TE. Determinantes do ganho ponderal excessivo durante a gestação em um serviço público de pré-natal de baixo risco. [dissertação de Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo; 2003.
17. Andreto LM, Souza AI, Figueiroa JN, Cabral-Filho JE. Fatores associados ao ganho ponderal excessivo em gestantes atendidas em um serviço público de pré-natal na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2006; 22: 2401-09.
18. Monteiro CA, Mondini L, Souza ALM, Popkin BM. Da desnutrição para a obesidade: A transição nutricional no Brasil. In: *Velhos e Novos Males da Saúde no Brasil* (C. A. Monteiro, org.), pp. 247-255, 2ª. 2000. Ed., São Paulo: Editora Hucitec.
19. Batista Filho, M; Rissin, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad Saúde Pública* 2003; 19: 181-91.
20. Harrington K; Campbell S. Doppler ultrasound in prenatal prediction and diagnosis. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1992; 4: 264-72.
21. Papageorghiou AT, Yu CK, Bindra R, Pandis G, Nicolaides KH; Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery Doppler at 23 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2001; 18: 441-9.
22. Costa, Fabrício da Silva. Análise Dopplervelocimétrica das Artérias Uterinas de Mulheres Primigestas. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2001; 23: 469-69.
23. Monteiro, CA, Benício, MHD'A, Ortiz LP. Tendência secular do peso ao nascer na cidade de São Paulo (1976-1998). *Rev Saúde Pública* 2000; 34: 26-40.
24. Kac G, Velásquez-Meléndez G. Ganho de peso gestacional e macrossomia em uma coorte de mães e filhos. *J Pediatr* 2005; 81: 47-53.

**DETERMINANTES DO CRESCIMENTO FETAL E PESO AO NASCER
EM GESTANTES ACOMPANHADAS PELO PROGRAMA DE SAÚDE
DA FAMÍLIA**

ARTIGO 2

**DETERMINANTES DO CRESCIMENTO FETAL E PESO AO NASCER EM
GESTANTES ACOMPANHADAS PELO PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA**

**Fetal growth and birth weight determinants of pregnant women attending a
Family Health Programme**

**Adriana Suely de Oliveira Melo¹, Maria Helena D'Aquino Benicio³, Melania Maria
Ramos Amorim², Maria Aparecida Alves Cardoso¹.**

Instituto de Saúde Elpídio de Almeida (ISEA) – Campina Grande, PB.

1. Núcleo de estudos e Pesquisas epidemiológicas – NEPE/Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)
2. Instituto Materno Infantil de Pernambuco – IMIP/PE
3. Departamento de Nutrição/NUPENS/USP

Rua Getúlio Cavalcante, 535 - Liberdade.

Campina Grande/PB Cep: 58105-305

Tel.: (0xx83) 3343-3886 – FAX: (0xx83) 3321-1191

embrion@uol.com.br

Órgão financiador: CNPq - Edital 30/2004 (Alimentação e Nutrição).

Artigo escrito segundo as normas dos Cadernos de Saúde Pública.

RESUMO

Este estudo acompanhou uma coorte de 115 gestantes com o objetivo de avaliar o ganho de peso materno e fetal, identificando fatores de risco para o peso fetal inadequado no final da gravidez (36^a semana). O estado nutricional inicial foi calculado através do índice de massa corporal (kg/m^2), seguindo os critérios de Atalah, e a classificação do ganho ponderal materno seguiu os cortes do Institute of Medicine. A resistência das artérias uterinas foi avaliada por dopplervelocimetria. Foram estudados diversos determinantes do crescimento fetal através de análise de variância e análise de regressão linear múltipla. Os resultados mostraram associação entre a idade da mãe ($p = 0,02$), o trabalho materno ($p=0,02$), o estado nutricional materno inicial ($p = 0,04$), o ganho ponderal no segundo trimestre ($p = 0,01$), a presença ou não de incisuras ($p=0,025$) e o peso fetal na 36^a semana. Os principais determinantes do peso fetal, na 36^a semana, observados após a análise de regressão múltipla foram: o índice de massa corporal no início da gravidez, o ganho ponderal no segundo trimestre, o volume do líquido amniótico e o tabagismo.

Palavras-Chave: Peso fetal; Estado nutricional; Ganho de peso materno; Artérias uterinas; Doppler.

ABSTRACT

This research followed a cohort of 115 pregnant women aiming to assess the maternal and fetal growth, looking for the risk factors for inadequate fetal weight at the 36^a week. The initial nutritional states was evaluated through the body mass index (kg/m²) according to the Atalah criteria and the maternal weight gain was classified according with the Institute of Medicine. Dopplervelocimetry was used to assess the arterial resistance. Variance analysis and multiple linear regression was used to study determinants of fetal growth. The analysis of variance indicated an statistical association between maternal age ($p=0,02$), maternal work ($p=0,02$), initial nutritional status ($p=0,04$), weight gain at the second trimester ($p=0,01$), uterine arterial notch ($p=0,025$) and the fetal weight at the 36^a week. The linear regression model included as determinants of the fetal weight at the 36^a gestational week the initial body mass index, weight gain at the second trimester, the amniotic fluid and smoking during pregnancy.

KEYWORDS: Fetal weight; Nutritional status; Maternal weight gain; Uterine arteries; Doppler.

DETERMINANTES DO CRESCIMENTO FETAL E PESO AO NASCER, EM GESTANTES ACOMPANHADAS PELO PROGRAMA DE SAÚDE DA FAMÍLIA

Fetal growth and birth weight determinants of pregnant women attending a Family Health Programme

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o crescimento fetal tem despertado grande interesse devido ao impacto negativo do peso inadequado ao nascer na saúde pública, pois tanto o ganho de peso fetal insuficiente quanto o excessivo poderão ter repercussões em curto e em longo prazo para a saúde do indivíduo^{1,2}.

O ritmo de crescimento fetal, por sua vez, depende de inúmeros fatores que podem ter um maior ou menor impacto individual e que vêm sendo foco de muitos estudos nas últimas décadas³. O conhecimento desses fatores e de seu impacto sobre o crescimento fetal é de extrema importância para a saúde pública, uma vez que alguns destes podem ser controlados.

Como fator materno que pode comprovadamente influenciar o peso fetal, destaca-se o estado nutricional, quer seja a desnutrição ou a obesidade^{4,3,5,6}. Tais distúrbios do estado nutricional vêm sendo foco de atenção na gravidez já há algum tempo, primeiro por suas altas prevalências ao redor do mundo e em segundo por se tratar de fatores de risco para o crescimento fetal que podem ser controlados. Enquanto nos países desenvolvidos, a obesidade representa a grande maioria dos distúrbios nutricionais, nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, essa coexiste com outro grave problema, a desnutrição, principalmente em regiões mais pobres, como é o caso da região Nordeste⁷.

Além do estado nutricional materno, outros fatores podem influenciar o crescimento fetal e o peso ao nascer, como o ganho ponderal materno⁸, a qualidade da assistência pré-

natal^{9,10}, variáveis obstétricas como intervalo interpartal, número de gestações, entre outras^{3,10} e o hábito de fumar durante a gestação³.

Somando-se aos fatores descritos acima, merece ainda destaque a capacidade da placenta de repassar nutrientes em quantidade suficiente para o feto. O desenvolvimento placentário normal está diretamente ligado com a sua capacidade funcional, sendo um importante determinante do crescimento fetal.

Durante a gravidez, várias mudanças no organismo materno são necessárias para garantir o adequado suporte de nutrientes para o feto. Uma destas alterações refere-se ao fluxo sanguíneo através das artérias uterinas, que passa de 40 ml/min nas mulheres não grávidas para 400 ml/min no final da gestação¹¹.

Na gestação normal, para garantir este aumento de fluxo ocorre migração e invasão do citotrofoblasto extravilositário em direção às arteríolas espiraladas, com degeneração do endotélio vascular e perda da camada músculo-elástica, tornando-as mais distensíveis, com conseqüente redução da resistência destes vasos¹². Desta forma, ocorre o aumento do fluxo sanguíneo necessário para o crescimento da placenta e do feto¹².

Estas modificações no fluxo das artérias uterinas refletem-se na dopplervelocimetria, através da redução no índice de resistência com o evoluir da gestação¹³. Quando este processo se dá de forma incompleta, o resultado são vasos de alta resistência, podendo influenciar de maneira decisiva o crescimento fetal. A presença de incisura associada ao índice de pulsatilidade (IP) $\geq 1,45$ traduz a ocorrência de vasos de alta resistência e risco de insuficiência placentária^{14,15}.

Como conseqüência final do crescimento fetal tem-se o peso ao nascer, e o baixo peso ao nascer (BPN) representa um grave problema de saúde pública, responsável por um alto índice de morbimortalidade no primeiro ano de vida. A mortalidade perinatal é seis a dez vezes maiores neste grupo do que naqueles recém-nascidos (RNs) adequados para a idade

gestacional. Com relação à morbidade perinatal, a prevalência é cerca de cinco vezes maior para os RNs com crescimento intra-uterino restrito (CIUR), em consequência da maior frequência de hipoxia, aspiração de mecônio, hipoglicemia, hipocalcemia, policitemia, hipotermia, hemorragia pulmonar e prejuízo no desenvolvimento neuropsicomotor¹⁶.

Além disso, o BPN representa um fator de risco importante para doenças crônicas. Barker *et al.*¹, levantaram a hipótese de que a desnutrição materna, antes e durante a gravidez, influencia a taxa de crescimento fetal e da placenta, programando o metabolismo fetal e predispondo o indivíduo para doenças na idade adulta, como doença coronariana, diabetes mellitus, entre outras.

A escolha do peso fetal na 36ª semana em detrimento do peso ao nascer, deveu-se ao fato da pouca literatura a respeito da influência dos fatores de risco neste período, com a finalidade de chamar a atenção da equipe que acompanha o crescimento e o desenvolvimento do feto para estes fatores.

O objetivo deste estudo é avaliar o peso fetal no final da gravidez (36ª semana), identificando os fatores de risco para o peso fetal inadequado.

2. MÉTODOS

Através de um estudo longitudinal, prospectivo, foram acompanhadas 115 gestantes que iniciaram pré-natal no Programa Saúde da Família (PSF) do município de Campina Grande-PB. As gestantes foram acompanhadas até o parto e o processo de coleta e seguimento durou um ano.

Foram incluídas gestantes com idade igual ou superior a 18 anos, com idade gestacional menor ou igual a 16 semanas, confirmada através de ultra-sonografia, gestação única e feto vivo. As gestantes eram convidadas a participar da pesquisa pelas equipes do PSF e encaminhadas para a equipe do projeto, onde eram informadas sobre a natureza do estudo e,

caso aceitassem participar, assinavam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram excluídas do estudo gestantes com doenças maternas crônicas, ruptura prematura das membranas, parto antes da 36ª semana, anomalias ou perdas fetais.

O acompanhamento das mulheres, incluídas na coorte, deu-se a cada quatro semanas a partir da 16ª semana. As gestantes eram pesadas usando roupas leves (balança digital Tanita) e respondiam a questionários pré-testados, abordando questões obstétricas, sócio-econômicas e clínicas. A altura foi aferida no primeiro encontro, utilizando-se antropômetro móvel com acuidade de 1 centímetro. As variáveis referentes aos RNs foram coletadas a partir dos prontuários das maternidades.

Para a classificação do estado nutricional inicial das mulheres em: baixo peso, eutrofia, sobrepeso e obesidade, foram considerados os níveis críticos de Índice de Massa Corporal (IMC) para a idade gestacional, propostos por Atalah *et al.*¹⁷ e adotados pelo Ministério da Saúde.

O ganho ponderal no segundo trimestre foi calculado através da diferença entre o peso materno na 28ª e 16ª semana e, no terceiro trimestre, através da diferença entre o peso materno na 36ª e 28ª semana. Para classificar a adequação do ganho de peso gestacional, no segundo e no terceiro trimestre, foram utilizados os critérios do Institute of Medicine¹⁸ (IOM), de acordo com o estado nutricional inicial da gestante. Ao final do seguimento, as gestantes foram classificadas nas seguintes categorias: ganho de peso insuficiente, adequado ou excessivo.

Assim como o ganho ponderal materno, o crescimento fetal foi avaliado a cada quatro semanas através das medidas seriadas do diâmetro biparietal, do fêmur, das circunferências cefálica e abdominal e do peso. Neste estudo, utilizou-se o peso fetal como variável para a estimativa do crescimento fetal, devido à maior amplitude de variação dos dados deste

parâmetro em relação aos demais, além disso, o peso fetal é determinado pelo conjunto das demais medidas¹⁹.

Os exames ultra-sonográficos foram realizados em aparelho Shimadzu (SSD- 2200), usando-se sonda convexa de 3,75 MHz, normalmente adotada como padrão para exames obstétricos. Estes foram efetuados por um único observador, especialista em medicina fetal, sendo uma das pesquisadoras.

Na 36ª semana foi realizada uma análise com todos os fatores de risco estudados em busca de associação entre estes e o peso fetal, por ter sido realizada neste período a última ultra-sonografia antes do nascimento e por se esperar que se alguma variável, dentre as estudadas, puder exercer algum efeito no crescimento fetal, vai ser melhor percebida na fase final da gestação, quando ocorre um maior ganho de peso fetal.

Os fetos foram classificados em pequeno para a idade gestacional (PIG), quando abaixo do percentil 10, adequado para a idade gestacional (AIG), entre o percentil 10 e 90, e grande para a idade gestacional (GIG), acima do percentil 90. Como base, foi utilizada a curva de Cecatti *et al.*²⁰, por se tratar de curva brasileira.

O risco de insuficiência placentária foi estimado a partir do estudo das artérias uterinas, em seus ramos ascendentes, na 20ª semana através de dopplervelocimetria, sendo também comparados com os achados na 24ª semana. Foram utilizados filtros de baixa frequência de 100 Hz, para minimizar as chances de erro causado pelo movimento das paredes vasculares e analisados os sonogramas com no mínimo cinco ondas uniformes. O volume da amostra do Doppler pulsátil foi avaliado na porção proximal da artéria uterina, no ponto que cruza a artéria ilíaca externa. A presença de incisura bilateral nas artérias uterinas associada ao $IP \geq 1,45$ foi utilizada como preditor para insuficiência placentária.

O volume do líquido amniótico foi medido através do índice de líquido amniótico (ILA), sendo considerada oligo-hidrânio um ILA menor que cinco²¹ e os RNs foram

classificados de acordo com o peso ao nascer, segundo os critérios da Organização Mundial da Saúde²² (OMS) em: baixo peso (RN com menos de 2500 g), peso insuficiente (2500 a 2999 g), peso adequado (3000 a 3999 g) e excesso de peso (4000 g ou mais).

Para análise estatística, utilizaram-se os programas Epi-info versão 3.3.2 e STATA versão 7.0. Inicialmente, realizou-se análise de variância para testar a associação do peso fetal na 36^a semana (variável dependente) com as diversas variáveis independentes maternas (idade materna, nível de escolaridade, número de gestações, intervalo interpartal, mudança de companheiro, número de consultas pré-natais, trabalho, renda familiar per capita, tabagismo, estado nutricional inicial e o ganho ponderal materno) e a presença ou não de incisura nas artérias uterinas. Em seguida, realizou-se análise de regressão linear para avaliar a influência da presença da incisura nas artérias uterinas no peso fetal a cada quatro semanas, a partir da 16^a finalizando na 36^a. Finalmente, realizou-se análise de regressão linear múltipla para identificação dos principais fatores associados ao peso fetal na 36^a semana, considerando-se o nível de significância de 5%. O IMC no início da gestação e o volume do líquido amniótico foram analisados como variáveis numéricas, enquanto o tabagismo, o ganho de peso no segundo trimestre e a presença de incisuras como variáveis categóricas.

O projeto desta pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual da Paraíba.

3. RESULTADOS

Das 137 gestantes captadas, 22 foram consideradas perdas (11 desistências, quatro abortamentos, dois casos de amniorrexe prematura, quatro partos antes da 36^a semana e um caso de malformação fetal).

Os resultados do estudo mostraram uma população homogênea com relação a vários fatores como idade materna (72,2 % das gestantes tinham idade entre 21 e 34 anos), número

de consultas pré-natais (86,8% compareceram a mais de 6 consultas) e a renda per capita (90,4% das mulheres eram provenientes de famílias que recebiam menos de um salário mínimo). Dentre as gestantes, 33,9% eram primigestas e, entre as que já tinham pelo menos um filho, 17,7% afirmaram ter mudado de companheiro desde a última gravidez.

Em relação ao estado nutricional inicial e ao ganho ponderal durante a gestação, encontrou-se uma alta prevalência de sobrepeso e obesidade, como também um predomínio de ganho ponderal excessivo no segundo e no terceiro trimestre, acometendo 44,3% e 45,2% das gestantes, respectivamente.

Quando se comparou o peso fetal estimado por ultra-sonografia na 36ª semana e o peso ao nascer (Figura 1), observaram-se valores bem próximos de peso fetal insuficiente e baixo peso ao nascer. Observaram-se ainda números iguais de fetos e RN com peso adequado (n=77). Esses dados demonstram a acurácia da ultra-sonografia na determinação do peso fetal estimado.

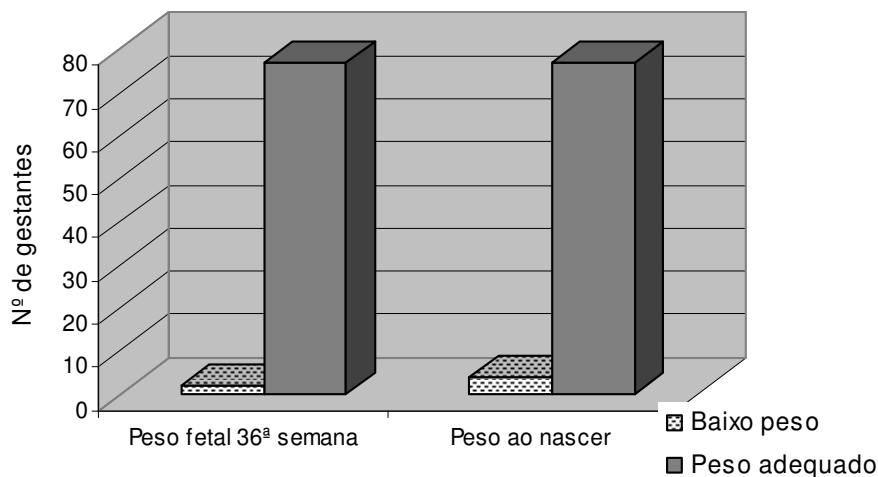


Figura 1 – Distribuição do peso fetal na 36ª semana e do peso, ao nascer. Campina Grande–PB, 2006.

Dentre as gestantes que finalizaram o estudo (Tabela 1), observou-se associação estatisticamente significativa entre a idade materna, o fato de a gestante trabalhar fora e o peso fetal na 36ª semana, sendo o peso fetal maior nas gestantes que trabalhavam, com peso médio de 2.969 gramas contra 2.845 gramas daquelas que não trabalhavam.

Observamos uma importante associação entre o estado nutricional materno inicial e o peso fetal na 36ª semana, com uma variação de 2.776g (nas gestantes com baixo peso) a 2.996g (nas gestantes com sobrepeso). Também se evidenciou associação entre o ganho ponderal materno no segundo trimestre e o peso fetal, sendo de 2.763g nas gestantes com ganho ponderal insuficiente durante a gestação e 2.960g naquelas com ganho excessivo, entretanto, esta associação não foi observada no terceiro trimestre (Tabela 2).

Por outro lado, não foi observada associação estatisticamente significativa entre o nível de escolaridade, o número de gestações, o intervalo interpartal, o número de consultas, o tabagismo, a renda per capita e o peso fetal na 36ª semana (Tabela 1).

Tabela 1 – Variáveis maternas e sua associação com o peso fetal estimado na 36ª semana. Campina Grande–PB, 2006.

VARIÁVEIS	N	%	Média ± DP	p*
Idade materna (em anos)				
18 a 20	28	24,3	2785 ± 288,19	0,02
> 20	87	75,7	2923 ± 264,99	
Escolaridade				
< 8 anos	73	63,4	2877 ± 301,40	0,5
> 8 anos	42	36,6	2911 ± 227,04	
Número de gestações				
Primigesta	39	33,9	2852 ± 266,82	0,3
Multigesta	76	66,1	2909 ± 280,40	
Intervalo interpartal (em anos)				
< 2	19	25,0	2847 ± 263,77	0,2
≥ 2 e ≤ 5	31	40,8	2934 ± 288,38	
> 5	26	34,2	2977 ± 289,56	
Número de consultas pré-natais				
< 6	15	13,2	2901 ± 234,41	0,8
≥ 6	99	86,8	2882 ± 277,77	
Trabalhar fora de casa				
Sim	41	35,7	2969 ± 245,49	0,02
Não	74	64,3	2845 ± 283,59	
Renda familiar per capita (em salário mínimo **)				
Até R\$ 75,00	28	24,6	2780 ± 295,43	0,1
De R\$ 76,00 a 150,00	44	38,6	2935 ± 285,56	
De R\$ 151,00 a 225,00	18	15,8	2942 ± 228,54	
De R\$ 226,00 a 300,00	14	12,2	2865 ± 273,64	
Acima de R\$ 300,00	10	8,8	2950 ± 217,66	
Tabagismo				
Sim	10	8,7	2750 ± 222,21	0,09
Não	105	91,3	2903 ± 277,82	

* Teste T de Student para duas categorias e análise de variância para três ou mais.

** Salário mínimo referência no período do estudo – R\$ 300,00.

Tabela 2 – Efeito do estado nutricional inicial, do ganho ponderal gestacional no segundo e no terceiro trimestre e da resistência nas artérias uterinas sobre o peso do feto com 36 semanas. Campina Grande–PB, 2006.

VARIÁVEIS	n	%	Média ± DP	p
Estado nutricional inicial				
Baixo peso	27	23,5	2776 ± 296,21	0,02
Peso adequado	57	49,6	2887 ± 274,41	
Sobrepeso	22	19,1	2996 ± 225,96	
Obesidade	9	7,8	2984 ± 233,27	
Ganho ponderal no segundo trimestre				
Insuficiente	13	11,4	2763 ± 258,60	0,03
Adequado	51	44,3	2851 ± 303,62	
Excessivo	51	44,3	2960 ± 233,97	
Ganho ponderal no terceiro trimestre				
Insuficiente	26	22,6	2804 ± 297,03	0,09
Adequado	37	32,2	2873 ± 301,07	
Excessivo	52	45,2	2944 ± 236,89	
Incisura nas artérias uterinas - 20 semanas				
Bilateral *	59	51,3	2839 ± 261,32	0,07
Unilateral	17	14,8	2883 ± 252,28	
Ausente	39	33,9	2969 ± 295,23	
Incisura nas artérias uterinas - 24 semanas				0,1
Bilateral	47	40,9	2839 ± 273,95	
Unilateral	14	12,1	2865 ± 296,77	
Ausente	54	47,0	2940 ± 268,61	

* Incisura bilateral x ausência de incisura na 20ª semana - $p = 0,02$

Observou-se ainda que mais da metade das gestantes (51,3%) apresentavam incisura nas duas artérias uterinas, na 20ª semana. Quando se associou o IP das artérias uterinas à presença de incisuras, como preditor de insuficiência placentária, observou-se que 20,3% das gestantes com incisura bilateral apresentavam $IP \geq 1,45$, correspondendo a 10,4% do total de gestantes (n=115). Quando a análise das artérias uterinas foi realizada na 24ª semana, a prevalência de incisura bilateral caiu para 40,9% das gestantes.

Apesar de se observar uma diferença na média do peso fetal na 36ª semana, entre as gestantes que apresentaram incisura nas duas artérias uterinas na 20ª semana e naquelas que não tinham incisuras, não houve significância estatística. Entretanto, quando estudamos a associação entre a presença ou ausência de incisura nas duas artérias uterinas e o peso fetal,

excluindo as gestantes com incisura unilateral, observou-se um p de 0,02. Esta associação não foi observada na 24ª semana.

Tabela 3 – Coeficientes de regressão para a presença de incisura nas artérias uterinas, associada ao $IP \geq 1,45$, obtidos nas análises de regressão entre o peso fetal e o peso materno, nas semanas do seguimento. Campina Grande–PB, 2006.

Idade gestacional	Coeficiente	IC (95%)		p
16ª semana	-2,3	-10,7	6,1	0,5
20ª semana	-18,4	-37,1	0,3	0,05
24ª semana	-42,4	-84,7	-0,07	0,05
28ª semana	-89,0	-163,4	-14,5	0,01
32ª semana	-71,5	-194,5	51,5	0,2
36ª semana	-195,6	-356,5	-34,6	0,01

As análises mostram que no início do 2º trimestre (16ª semana) não há influência da presença de incisura sobre o peso fetal (Tabela 3). Esta influência começa a ser observada na 20ª semana e vai aumentando até a 28ª semana. O mesmo não foi observado na 32ª semana. Na 36ª semana, volta a ser observada uma forte influência da presença de incisuras sobre o peso ao nascer ($p = 0,01$).

Para avaliar a influência de outras variáveis, construiu-se um modelo de regressão múltipla incluindo o hábito de fumar, a idade materna, a renda per capita, o nível de escolaridade, o número de consultas, a idade gestacional no início da gravidez, o número de gestações e o intervalo interpartal. Incluiu-se ainda o IMC no início da gestação, o ganho ponderal materno no segundo e no terceiro trimestre, a presença de incisura nas artérias uterinas, associada ao $IP \geq 1,45$, na 20ª semana e o volume do líquido amniótico na 36ª semana. O resultado encontra-se na tabela 4, revelando que as principais variáveis relacionadas ao peso fetal no final da gestação foram o IMC no início da gestação, o ganho ponderal no segundo trimestre, o volume do líquido amniótico na 36ª semana e o tabagismo.

Tabela 4 – Resultado do modelo de regressão múltipla para determinantes do peso fetal na 36ª semana. Campina Grande–PB, 2006.

Variável	Coeficiente	IC (95%)		<i>p</i>
IMC no início da gestação	18,7	7,0	30,5	0,002
Incisura nas artérias uterinas e IP \geq 1,45	-142,3	-293,5	8,9	0,06
Ganho ponderal materno no segundo trimestre	70,1	0,1	140,0	0,04
ILA na 36ª semana	27,5	11,2	43,7	0,001
Tabagismo	180,3	16,5	344,1	0,03

R² = 0,2536

4. DISCUSSÃO

Este estudo analisa o efeito do estado nutricional materno no início da gestação, do subsequente ganho de peso na gravidez e da resistência nas artérias uterinas, sobre o peso fetal na 36ª semana. Estudou-se também a influência de outras variáveis sobre o peso fetal, tais como: idade materna, nível de escolaridade, número de gestações, intervalo interpartal, número de consultas pré-natais, trabalho, renda familiar per capita e tabagismo. Consultando os bancos de dados Lilacs, Scielo e Medline, não encontramos, no nosso meio, estudos prospectivos que tenham avaliado a influência destes potenciais fatores de risco, tendo este estudo como diferencial, a inclusão da análise da resistência das artérias uterinas.

Como possíveis determinantes do crescimento fetal encontraram-se, após ajustado o risco, o IMC no início da gestação, o ganho de peso da mãe no segundo trimestre, o volume do líquido amniótico e o tabagismo, explicando 25% da variação do peso fetal na 36ª semana. Em concordância com estes achados, Thame *et al.*⁸ observaram que o ganho ponderal materno estava diretamente relacionado à antropometria fetal, e Neufeld *et al.*²³ verificaram que a

mudança de peso, do primeiro para o segundo trimestre de gravidez, está fortemente associada com o crescimento fetal.

A idade ideal para a mulher engravidar tem sido amplamente investigada. A idade materna inferior a 18 e superior a 35 anos tem sido identificada como fator de risco para o BPN²⁴. Na coorte estudada, apesar de a idade materna ter apresentado associação significativa com o peso fetal na 36^a semana, quando foi ajustada por outras variáveis, ela perdeu a significância. Este fato provavelmente deve-se à ausência de gestantes com menos de 18 anos, pois este era um dos fatores de exclusão do estudo. Somando-se a isto, observou-se um pequeno número de gestantes com idade acima de 35 anos, resultando numa média de idade de 24 anos. Portanto, a idade provavelmente não representou risco, porque a grande maioria das mulheres engravidou entre 20 e 30 anos, período ideal para engravidar, segundo a OMS²⁵.

A prevalência de sobrepeso e de obesidade observada neste estudo foi de 27%, semelhante à observada por Nucci *et al.*⁴, em estudo envolvendo gestantes que receberam assistência pré-natal no Sistema Único de Saúde, em seis capitais brasileiras (incluindo duas capitais nordestinas). Por outro lado, a prevalência de sobrepeso e de obesidade foi de 14,4% para Lima e Sampaio¹⁰, em estudo realizado no Piauí e de 17% para Aquino²⁶, no Distrito Federal.

Se por um lado os dados de sobrepeso e obesidade foram compatíveis com os de Nucci *et al.*⁴, o mesmo não foi observado em relação à desnutrição. Nucci *et al.*⁴ observaram uma prevalência de 6% de desnutridas, enquanto para nós, a prevalência observada foi de 23%. A prevalência tão baixa de desnutrição descrita por Nucci *et al.*⁴ deve-se a diferenças metodológicas utilizadas na classificação do estado nutricional inicial. Os autores utilizaram, como nível de corte para classificar o estado nutricional materno, os critérios da OMS para população adulta em geral (IMC=18,5) bastante inferior ao proposto por Atalah que é próximo do recomendado pela OMS para as mulheres grávidas.

A análise do ganho ponderal materno mostrou associação entre o peso fetal no final da gestação e o ganho ponderal materno no segundo trimestre, não se registrando a mesma associação para o ganho ponderal no terceiro trimestre. Achados semelhantes foram observados por Villar *et al.*²⁷ que verificaram associação entre o peso ao nascer e o ganho ponderal materno antes da 30ª semana. Em contrapartida, Lumey²⁸, sugere que o período crítico do ganho ponderal materno, como determinante do peso ao nascer, é a fase final da gestação.

Os nossos resultados pertinentes ao tabagismo, mostraram-se concordantes com a literatura, ou seja, observou-se uma relação inversa entre o hábito de fumar e o crescimento fetal. Esse resultado já era esperado, uma vez que existe consenso na comunidade científica sobre o efeito do tabagismo como determinante do crescimento fetal^{3,5}.

Dentre as funções do líquido amniótico, questiona-se o seu papel nutritivo. Existem controvérsias a este respeito, uma vez que os determinantes do crescimento fetal insuficiente, geralmente, levam a uma redução no volume do líquido amniótico, bem como os determinantes do crescimento fetal excessivo podem induzir um aumento do líquido amniótico. Não existe consenso, portanto, se a alteração do líquido amniótico pode ser um determinante do crescimento fetal ou apenas uma consequência do mesmo fator que determinou a alteração do crescimento fetal. Em nosso estudo, o peso fetal na 36ª semana apresentou relação direta com o volume do líquido amniótico, com a média de peso fetal aumentando à medida que o volume do líquido amniótico aumentava. Achados semelhantes foram observados por Myles e Nguyen²⁹ e por Perni *et al.*³⁰, por outro lado, Owen *et al.*³¹ não encontraram associação entre o peso fetal e o volume do líquido amniótico.

Apesar da presença de incisura bilateral ter sido rejeitada pelo modelo de regressão, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre o peso fetal na 36ª semana nas gestantes com incisura bilateral (2839g) e o peso fetal naquelas sem incisura (2969 g), na

análise de variância. Provavelmente este fato ocorreu devido ao pequeno número de casos de incisura bilateral associada ao $IP \geq 1,45$ e talvez pudesse ter sido encontrada com um maior tamanho amostral, e o presente estudo não têm poder suficiente para afastar a possibilidade de associação entre incisura bilateral e baixo peso fetal.

Um achado bastante interessante foi a prevalência de incisura nas artérias uterinas (51%), bem maior do que aquelas relatadas por Harrington *et al.*³² (3,9%), Albaiges *et al.*¹⁴ (5,1%) e Papageorghiou *et al.*³³ (9,3%). Apesar de uma maior magnitude, foi próxima à encontrada em um estudo nacional³⁴ (46,7%). Tais resultados provavelmente devem-se ao fato de o estudo ter sido realizado em população de baixa renda, na qual foi observada uma porcentagem importante de múltiparas que mudaram de companheiro (14%), bem como de primigestas (33,9%). Este fato reforça a hipótese da existência de fatores imunológicos interferindo na placentação humana normal.

Como limitação metodológica do nosso estudo, ressalta-se a ausência de uma maior investigação a respeito do tempo de convivência com os novos parceiros e também não se pode afastar a possibilidade de fatores nutricionais interferindo na placentação, uma vez que tanto a etiologia da pré-eclampsia como do CIUR é complexa e multifatorial.

Além de possível fator imunológico determinante, outro fator que poderia justificar pequenas diferenças na prevalência de incisura bilateral, seria o período ideal para realizar o estudo da resistência uterina. Alguns autores propõem a idade gestacional de 23 semanas^{14,15}, enquanto que para outros a idade gestacional ideal seria entre 24 e 26 semanas³⁵. Entretanto, para nós, a presença de incisura nas artérias uterinas, na idade gestacional de 20 semanas mostrou associação com o peso fetal na 36ª semana, não se registrando a mesma associação para a presença de incisura na 24ª semana.

Além disso, esta alta prevalência de incisura nas artérias uterinas em estudos nacionais, quando comparada às aquelas encontradas em estudos realizados em países

desenvolvidos, chama a atenção para as curvas de normalidade de crescimento fetal, acompanhadas por ultra-sonografia. Na construção destas curvas, procura-se excluir gestantes com fatores de risco que sabidamente podem alterar o crescimento fetal, como doenças crônicas (diabetes, hipertensão), gestação múltipla, entre outros fatores, não levando em consideração a presença de incisura. Tal fato poderia explicar os resultados observados em curva de crescimento fetal nacional construída por Cecatti *et al.*²⁰ quando comparada à construída por Hadlock *et al.*³⁶ nos Estados Unidos. Cecatti *et al.*²⁰, encontraram valores discretamente inferiores para as idades gestacionais maiores que 30 semanas. Os valores do percentil 90 da curva por eles construída aproximaram-se dos valores do percentil 50 da curva de Hadlock *et al.*³⁶.

Diante do exposto, tornam-se necessários estudos adicionais sobre a influência da mudança de companheiro, bem como do tempo de convívio das primigestas com seus respectivos companheiros na resistência das artérias uterinas, comparando diferentes classes sociais e estilo de vida, além de um aprofundamento na questão nutricional. Parece-nos ainda necessária a construção de novas curvas de crescimento fetal, levando em consideração a presença de incisuras nas artérias uterinas.

O crescimento fetal inadequado é uma entidade complexa com vários fatores de risco potenciais sem existir, no entanto, consenso na literatura sobre o impacto destes fatores, quando analisados em conjunto. O presente estudo abre perspectiva para futuras investigações, visando explorar as possíveis e intrincadas associações entres os diversos fatores e o peso ao nascer.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Edital 30/2004 (Alimentação e Nutrição).

Agradecemos à direção do Instituto de Saúde Elpídio de Almeida (ISEA), à Secretaria de Saúde e às equipes do Programa de Saúde da Família do município de Campina Grande pelo apoio.

5. REFERÊNCIAS

1. Barker DJP, Osmond C, Golding J, Kuh D, Wadsworth MEJ. Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. *BMJ*. 1989; 298:564-7.
2. Zadik Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. *J Endocrinol Invest*. 2003; 26:941-5.
3. Kramer MS. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. *Bull WHO*. 1987; 65:663-737.
4. Nucci LB, Schmidt MI, Duncan BB, Fuchs SC, Fleck ET, Santos BMM. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. *Rev Saúde Pública*. 2001; 35:502-7.
5. Kramer MS. Balanced protein/energy supplementation in pregnancy (Cochrane Review). *Cochrane Library*. Issue 4. Oxford: Update Software, 2002.
6. Olson CM, Strawderman MS, Reed RG. Efficacy of an intervention to prevent excessive gestational weight gain. *Am J Obstet Gynecol*. 2004; 191:530-6.
7. Batista Filho M, Rissin A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. *Cad. Saúde Pública*. 2003; 19:181-91.
8. Thame M, Osmond C, Bennett F, Wilks R, Forrester T. Fetal growth is directly related to maternal anthropometry and placental volume. *Eur J Clin Nutr*. 2004; 58:894-900.
9. Monteiro CA, Benício MHD'A, Ortiz LP. Tendência secular do peso ao nascer na cidade de São Paulo (1976-1998). *Rev Saúde Pública*. 2000; 6:102-07.
10. Lima GSP, Sampaio HAC. Influência de fatores obstétricos, socioeconômicos e nutricionais da gestante sobre o peso do recém-nascido: estudo realizado em uma maternidade em Teresina, Piauí. *Rev. Bras. Saude Mater. Infant*. 2004; 4:253-61.
11. Khong TY, De Wolf F, Robertson WB, Brosens I. Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by pre-eclampsia and by small-for-gestational age infants. *Br J Obstet Gynaecol*. 1986; 93:1049-59.

12. Brosens I, Robertson WB, Dixon HG. The physiological response of the vessels of the placental bed to normal pregnancy. *J Pathol Bacteriol.* 1967; 93:569-79.
13. Parretti E, Mealli F, Magrini A, Cioni R, Mecacci F, La Torre P, et al. Cross-sectional and longitudinal evaluation of uterine artery Doppler velocimetry for the prediction of pre-eclampsia in normotensive women with specific risk factors. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2003; 22:160-5.
14. Albaiges G, Missfelder-Lobos H, Lees C, Parra M, Nicolaides KH. One-stage screening for pregnancy complications by color Doppler assessment of the uterine arteries at 23 weeks' gestation. *Obstet Gynecol.* 2000; 96:559-64.
15. Lees C, Parra M, Missfelder-Lobos H, Morgans A, Fletcher O, Nicolaides KH. Individualized risk assessment for adverse pregnancy outcome by uterine artery Doppler at 23 weeks. *Obstet Gynecol.* 2001; 98:369-73.
16. Petersen S, Larsen T, Greisen G. Judging fetal growth from body proportions at birth. *Early Hum. Dev., Shamman,* 1992; 30:139-46.
17. Atalah E, Castillo CL, Castro RS, Amparo AP. Propuesta de un Nuevo estándar de evaluación nutricional de embarazadas. *Rev Med Chile.* 1997; 125:1429-36.
18. Institute Of Medicine, Subcommittee on Nutritional Status and Weight Gain During Pregnancy. *Nutrition during pregnancy.* Washington DC: Institute of Medicine; 1990.
19. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Seung KP. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements - A prospective study. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 1985; 151:333-7.
20. Cecatti JG, Machado MR, Santos FF, Marussi EF. Curve of normal fetal weight values estimated by ultrasound according to gestation age. *Cad. Saúde Pública.* 2000; 16:1083-90.
21. Phelan JP, Smith CV, Broussard P, Small M. Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 weeks' gestation. *The J Reproduc Med.* 1987; 32:540-2
22. World Health Organization [WHO]. *Physical status: the use and interpretation of antropometry.* Report. Geneva; 1995. (WHO-Technical Reports Series, 854).
23. Neufeld LM, Haas JD, Grajeda R, Martorell R. Changes in maternal weight from the first to second trimester of pregnancy are associated with fetal growth and infant length at birth. *American Journal of Clinical Nutrition.* 2004; 79:646-52.
24. Ekwo EE, Moawad A. Maternal age and preterm births in a black population. *Paediatr Perinat Epidemiol.* 2000; 14:145-51.
25. Matheus M, Sala MA. Crescimento intra-uterino normal. In: Matheus M, Sala MA. *Aspectos obstétricos e perinatais.* São Paulo: Guanabara Koogan; 1992. p. 9-24.

26. Aquino, KKNC. Determinantes do ganho ponderal excessivo em gestantes atendidas nos serviços públicos de pré-natal do Distrito Federal. [dissertação de mestrado]. Brasília: Universidade de Brasília – UNB; 2004.
27. Villar J, Cogswell M, Kestler E, Castillo P, Menendez R, Repke JT. Effect of fat and fat free mass deposition during pregnancy on the birth weight. *Am J Obstet Gynecol.* 1992; 167:1344-52
28. Lumey LH. Compensatory placental growth after restricted maternal nutrition in early pregnancy. *Placenta.* 1998; 19:105-11.
29. Myles TD, Nguyen TM. Relationship between normal amniotic fluid index and birth weight in term patients presenting for labor. *J Reprod Med.* 2001; 46:685-90.
30. Perni SC, Predanic M, Cho JE, Kalish RB, Chasen ST. Association of amniotic fluid index with estimated fetal weight. *J Ultrasound Med.* 2004; 23:1449-52.
31. Owen P, Osman I, Farrell T. Is there a relationship between fetal weight and amniotic fluid index? *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2002; 20:61-3.
32. Harrington K; Campbell S. Doppler ultrasound in prenatal prediction and diagnosis. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 1992; 4:264-72.
33. Papageorgiou AT, Yu CK, Bindra R, Pandis G, Nicolaides KH; Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery Doppler at 23 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001; 18:441-9.
34. Costa FS, Cunha, SP, Berezowsky, AT. Dopplervelocimetria das artérias uterinas na predição de complicações em gestações de baixo risco. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* 2005; 27:323-27.
35. Costa FS, Cunha SP, Berezowski AT. Qual o melhor período para a realização do doppler das artérias uterinas na predição de complicações da gestação? *Radiol Bras.* 2006; 39:97-102.
36. Hadlock FP, Harrist RB, Martinez-Poyer J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. *Radiology* 1991; 181:129-33.

5. CONCLUSÕES

- ✓ População homogênea com relação a vários fatores como idade materna (72,2 % das gestantes tinham idade entre 21 e 34 anos), número de consultas pré-natais (86,8% compareceram a mais de 6 consultas) e a renda per capita (90,4% das mulheres eram provenientes de famílias que recebiam menos de um salário mínimo).
- ✓ Em relação ao estado nutricional inicial e ao ganho ponderal durante a gestação, encontrou-se uma alta prevalência de sobrepeso e obesidade, como também um predomínio de ganho ponderal excessivo no segundo e no terceiro trimestre, acometendo 44,3% e 45,2% das gestantes, respectivamente.
- ✓ A alta prevalência de sobrepeso e de obesidade e a prevalência significativa de desnutrição são concordantes com a afirmação que, na região Nordeste os distúrbios nutricionais coexistem.
- ✓ O alto percentual de ganho de peso excessivo demonstra a necessidade de um maior controle do ganho ponderal.
- ✓ Ser desnutrida no início da gravidez assim como ganhar peso insuficiente no segundo trimestre, reduz o peso do feto no final da gravidez. O ganho de peso fetal apresenta relação direta com o ganho ponderal materno.
- ✓ Apesar de ter perdido a significância no modelo final, a média do peso fetal no final da gestação foi de 2.839 gramas nas gestantes com incisura nas artérias uterinas na 20ª semana e de 2.969 gramas nas gestantes que não apresentaram incisuras.
- ✓ Alta prevalência de incisura nas artérias uterinas, concordante com outros estudos nacionais, porém bem mais alta do que as observadas por estudos realizados em países desenvolvidos

6. REFERÊNCIAS

AARDEMA, M. W. *et al.* Second trimester Doppler ultrasound screening of the uterine arteries differentiates between subsequent normal and poor outcomes of hypertensive pregnancy: two different pathophysiological entities? **Clin Sci.** England.106(4):377-82. Apr. 2004.

ABRAMS, B.; SELVIN, S. Maternal weight gain pattern and birth weight. **Obstet Gynecol.** United States. 86(2): 163-9. Aug. 1995.

ADAMEK, R. *et al.* Effect of exposure to tobacco smoke and selected socioeconomic factors in occurrence of low birth weight. **Przeegl Lek.** Polish. 62(10): 965-9. 2005.

AERTS, D.; DRACHLER, M. L.; GIUGLIANI, E. R. J. Determinantes do retardo no crescimento no Sul do Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Brasil. 20(5): 1182-90. Epub Oct. 2004.

AGUIAR, R. A. L. P. Associação entre a Incisura Bilateral das Artérias Uterinas Maternas ao Exame pelo Doppler e a Histologia do Leito Placentário. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.**, Brasil. 23(4): 261-262. Maio. 2001.

ALBAIGES, G. *et al.* One-stage screening for pregnancy complications by color Doppler assessment of the uterine arteries at 23 weeks' gestation. **Obstet Gynecol.** United Kingdom. 96(4): 559-64. Oct. 2000.

AMERICAN DIETETIC ASSOCIATION: Nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. **J Am Diet Assoc.** United States. 102: 1479-90. Oct. 2002.

ANANTH, C. V.; WEN, S. W. Trends in fetal growth among singleton gestations in the United States and Canada, 1985 through 1998. **Semin Perinatol.** United States. 26(4): 260-7. Aug. 2002.

ANDERSON, G. D.; BLINDER, I. N.; MCCLEMONT, S. Determinants of size at birth in a Canadian population. **Am J Obstet Gynecol.** United States. 150(3): 236-44. Oct. 1984.

AQUINO, K. K. N. C. Determinantes do ganho ponderal excessivo em gestantes atendidas nos serviços públicos de pré-natal do Distrito Federal. Brasília. 2004. [dissertação de mestrado] – Universidade de Brasileira – UNB.

ATALAH, E. *et al.* Propuesta de un Nuevo estándar de evaluación nutricional de embarazadas. **Rev Med. Chile.** Chile. 125: 1429-36. Dec. 1997.

BAO-PING, Z. *et al.* Effect of the interval between pregnancies on perinatal outcomes. **NEJM.** United States. 340(8): 589-94. Fev. 1999.

BARKER, D. J. P. *et al.* Growth in utero, blood pressure in childhood and adult life, and mortality from cardiovascular disease. **BMJ**. England. 298(6673): 564-7. Mar. 1989.

BARKER, D. J. P. *et al.* Growth in utero and serum cholesterol concentrations in adult life. **BMJ**. England. 307(6918): 1524-7. Dec. 1993.

BATTAGLIA, F.C.; LUBCHENCO, L.O. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. **J Pediatr**. 71(2):159-63. Aug. 1967.

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**. Brasil. 19. supl.1: 181-191. 2003.

BATTAGLIA, F. C.; LUBCHENCO, L. O. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. **J Pediatr**. United States. 71(2): 159-63. Aug. 1967.

BERNSTEIN, I. M. *et al.* Morbidity and mortality among very-low-birth-weight neonates with intrauterine growth restriction. **Am J Obstet Gynecol**. United States.182: 198-206. Jan. 2000.

BIANCO, A. T. *et al.* Pregnancy outcome and weight gain recommendations for the morbidly obese woman. **Obstet Gynecol**.. United States. 91(1): 97-102 Jan. 1998.

BOTTING, N. *et al.* Attention deficit hyperactivity disorders and other psychiatric outcomes in very low birthweight children at 12 years. **Child Psychol Psychiatry**. United States. 38(8): 931-41. Nov. 1997.

BLAIR, E. Why do Aboriginal newborns weigh less? Determinants of birthweight for gestation. **J Paediatrics and Child Health**. United States. 32(6): 498-503. Dec. 1996.

BRASIL, Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de ética em Pesquisa - CONEP. **Resolução nº 196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos**. Brasília, 1996.

BREIER, B.H. *et al.* Fetal programming of appetite and obesity. **Mol Cell Endocrinol**. New Zealand. 185(1-2):73-9. Dec. 2001.

BROSENS, I.; ROBERTSON, W. B.; DIXON, H.G. The physiological response of the vessels of the placental bed to normal pregnancy. **J Pathol Bacteriol**. United States. 93(2): 569-79. Apr. 1967.

CAULFIELD, L. E.; WITTER, F. R.; STOLTZFUS, R. J. Determinants of gestational weight gain outside the recommended ranges among black and white women. **Obstet Gynecol**. United States. 87(5): 760-6. May.1996.

CECATTI, J. G. *et al.* Curve of normal fetal weight values estimated by ultrasound according to gestation age. **Cad. Saúde Pública**. Brasil. 16(4): 1083-90. Out-Dez. 2000.

- CHIOLERO, A.; BOVET, P.; PACCAUD, F. Association between maternal smoking and low birth weight in Switzerland: the eden study. **Swiss Med Wkly**. Swiss. 135(35-36): 525-30. Sep. 2005.
- COGSWELL, M. E. *et al.* Medically advised, mother's personal target, and actual weight gain during pregnancy. **Obstet Gynecol**. United States. 94(4): 616-22. Oct. 1999.
- COSTA, F. S.; CUNHA, S. P.; BEREZOWSKY, A. T. Dopplervelocimetria das artérias uterinas na predição de complicações em gestações de baixo risco. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet**. Brasil. 27(6): 323-27. Jun. 2005.
- COSTA F. S.; CUNHA S. P.; BEREZOWSKI A.T. Qual o melhor período para a realização do doppler das artérias uterinas na predição de complicações da gestação? **Radiol Brás**. Brasil. 39(2): 97-102. Mar – Abri. 2006.
- DABELEA, D. *et al.* Birth weight, type 2 diabetes, and insulin resistance in Pima Indian children and young adults. **Diabetes Care**. United States. 22(6): 944-50. Jun. 1999.
- DENNISON, E.; COLE, Z.; COOPER, C. Diagnosis and epidemiology of osteoporosis. **Curr Opin Rheumatol**. England. 17(4):456-61. Jul. 2005.
- DESAI M. *et al.* Adult glucose and lipid metabolism may be programmed during fetal life. **Biochem Soc. Trans**. United States. 23(2): 331-5. Review. May. 1995.
- DE WOLF, F.; DE WOLF-PEETERS, C.; BROSENS, I. Ultrastructure of the spiral arteries in the human placental bed at the end of normal pregnancy. **Am J Obstet Gynecol**. United States. 117(6): 833-48. Nov. 1973.
- EDWARDS, L. E. *et al.* Pregnancy complications and birth outcomes in obese and normal-weight women: effects of gestational weight change. **Obstet Gynecol**. United States. 87(3): 389-94. Mar. 1996.
- EKWOW, E. E.; MOAWAD, A. Maternal age and preterm births in a black population. **Paediatr Perinat Epidemiol**. United States. 14(2): 145-51. Apri. 2000.
- EL-HAMED, A. *et al.* A prospective analysis of the role of uterine artery Doppler waveform notching in the assessment of at-risk pregnancies. **Hypertens Pregnancy**. England. 24(2): 137-45. 2005.
- EKBOM A. *et al.* Perinatal characteristics in relation to incidence of and mortality from prostate cancers. **BMJ**. England. 10; 313 (7053): 337-41. Aug. 1996.
- ERICSON, A; KALLEN, B. Very low birthweight boys at the age of 19. **Arch Dis Child Fetal Neonatal**. United States. 78(3): F171-4. May. 1998.
- ERIKSSON, J. G. *et al.* Early growth and coronary heart disease in later life: longitudinal study. **BMJ**. England. 21; 322(7292): 949-53. Apr. 2001.

ESCOBAR J. A. *et al.* Risk factors for low birthweight in a Cuban hospital, 1997-2000. **Ver. Panam Salud Publica.** Cuba. 12(3): 180-4. Sep, 2002.

FRIEDRICH, C.; LOPES, R. A.; SALA, M. Efeito do habito materno de fumar sobre a gestação e o feto. **Rev. ginecol. obstet.** Brasil. 29-33. 2003.

GERRETSEN, G. *et al.* Trophoblast alterations in the placental bed in relation to physiological changes in spiral arteries. **Br J Obstet Gynaecol.** England. 90(1): 34-9. Jan. 1983.

GILLMAN, M.W. Epidemiological challenges in studying the fetal origins of adult disease. **Paediatr Perinat Epidemiol.** 19 Suppl 1:1. Jan. 2005.

GODFREY, K. *et al.* Maternal nutrition in early and late pregnancy in relation to placental and fetal growth. **BMJ.** England. 17; 312(7028): 410-4. Feb. 1996.

GOSLING, R. G.; KING, D. H. **Ultrasound angiology.** In: Marcus AW, Adamson J, editors. Arteries and Veins. 1st ed. Edinburg: Churchill-Livingstone. p.61-71. 1975.

HACK, M. *et al.* Outcomes in young adulthood for very-low-birth-weight infants. **N Engl J Med.** England. 17;346(3):149-57. Jan. 2002.

HADLOCK, F. P. *et al.* Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements - A prospective study. **American Journal of Obstetrics and Gynecology.** United States. 151:333-337. 1983

HADLOCK, F. P. *et al.* Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements - A prospective study. **American Journal of Obstetrics and Gynecology.** United States. 1;151(3): 333-7. Feb. 1985.

HADLOCK, F. P. HARRIST, R. B. MARTINEZ-POYER, J. In utero analysis of fetal growth: a sonographic weight standard. **Radiology.** United States. 181(1): 129-33. Oct. 1991.

HARRINGTON, K.; CAMPBELL, S. Doppler ultrasound in prenatal prediction and diagnosis. **Curr Opin Obstet Gynecol.** England. 4(2): 264-72. Apr. 1992.

HICKEY, C. A. *et al.* Prenatal weight gain within upper and lower recommended ranges: effect on birth weight of black and white infants. **Obstet Gynecol.** United States. 90(4 Pt 1): 489-94. Oct. 1997.

HYTEN, F. E.; CHAMBERLAIN, G. **Clinical physiology in obstetrics.** Oxford, United Kingdom: Blackwell Scientific Publications, 1991.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Perfil das mulheres responsáveis pelos domicílios no Brasil, 2000. Rio de Janeiro: O Instituto; 2002. p.p. 18-26. (Série: Estudos & Pesquisas. Informação Demográfica e Socioeconômica, 8).

INSTITUTE OF MEDICINE, SUBCOMMITTEE ON NUTRITIONAL STATUS AND WEIGHT GAIN DURING PREGNANCY. **Nutrition during pregnancy**. Washington, National Academy Press; 1990.

JACOBSON, S. L. *et al.* The value of Doppler assessment of the uteroplacental circulation in predicting preeclampsia or intrauterine growth retardation. **Am J Obstet Gynecol**, United States. 162(1): 110-4. Jan. 1990.

JELLIFE, D. B.; JELLIFE, E. F. P. **Community nutritional assessment**. New York: Oxford University Press; 1989.

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

KEIJZER-VEEN, M. G. A regression model with unexplained residuals was preferred in the analysis of the fetal origins of adult diseases hypothesis. **J Clin Epidemiol**. Netherlands. 58(12):1320-4. Epub 2005 Sep. 2005.

KHONG, T. Y. *et al.* Inadequate maternal vascular response to placentation in pregnancies complicated by pre-eclampsia and by small-for-gestational age infants. **Br J Obstet Gynaecol**. England. 93(10): 1049-59. Oct. 1986.

KILSZTAJN, S. *et al.* Assistência pré-natal, baixo peso e prematuridade no Estado de São Paulo, 2000. **Rev. Saúde Pública**, Brasil. 37(3): 303-310. Jun. 2003.

KRAMER, M. S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. **Bull WHO**. 65(5): 663-737. 1987.

_____. Maternal nutrition, pregnancy outcome and public health policy. **CMAJ**. Canadian, 22;159(6): 663-5. Sep. 1998.

_____. Balanced protein/energy supplementation in pregnancy (Cochrane Review). **Cochrane Library**. Issue 4. Oxford: Update Software, 2002.

KROEFF, L.R. *et al.* Fatores associados ao fumo em gestantes avaliadas em cidades brasileiras. **Rev. Saúde Pública**. Brasil. 38(2): 261-267. Abr. 2004.

LAMBERS, D. S.; CLARK, K. E. The maternal and fetal physiologic effects of nicotine. **Semin Perinatol**. 20(2): 115-26. United States. Apr. 1996.

LANGHOFF-ROOS, J. *et al.* Relative effect of parental birth weight on infant birth weight at term. **Clin Genet**. Denmark. 32(4): 240-8. Oct. 1987.

LARROQUE, B.; SAMAIN, H. Epipage study: mortality of very premature infants and state of progress at follow up. **J Gynecol Obstet Biol Reprod**. France.; 30(6 Suppl): S33-41. Oct. 2001.

LEES, C. *et al.* Individualized risk assessment for adverse pregnancy outcome by uterine artery Doppler at 23 weeks. **Obstet Gynecol**. United States. 98(3): 369-73. Sep. 2001.

- LIMA, G. S. P.; SAMPAIO, H. A. C. Influência de fatores obstétricos, socioeconômicos e nutricionais da gestante sobre o peso do recém-nascido: estudo realizado em uma maternidade em Teresina, Piauí. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant.**, Brasil. 4 (3): 253-261. Jul/set. 2004.
- LUMEY, L. H. Compensatory placental growth after restricted maternal nutrition in early pregnancy. **Placenta**. England. 19(1): 105-11. Jan. 1998.
- LUZ, T. P.; NEVES, L. A. T.; REIS, A. F. F. Fatores de risco para baixo-peso ao nascer. **Femina**; Brasil. 369-376. 1998.
- LWANGA, S. K.; LEMESHOW, S. "Sample size determination in health studies. **A practical manual**" WHO. Geneva. 36-37. 1991.
- MACKENZIE, H. S.; LAWLER, E. V.; BRENNER, B. M. Congenital oligonephropathy: the fetal flaw in essential hypertension? **Kidney Int**. United States. 55: S30-4. Jun. 1996.
- MARIN, G. H.; DELGADO, L.; SAGER, G. Efeitos do tabagismo na gestação para a mãe e para a criança. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant**. Brasil. 3(2): 159-164. abr./jun. 2003.
- MATHEUS, M.; SALA, M. A. Crescimento intra-uterino normal. *In*: Matheus M, Sala MA. Aspectos obstétricos e perinatais. São Paulo: Guanabara Koogan; 1992. p.p. 9-24.
- MATHEWS F.; YUDKIN, P.; NEIL, A. Influence of maternal nutrition on outcome of pregnancy: prospective cohort study. **BMJ**. England. 7; 319(7206): 339-43. Aug. 1999.
- MCCOWAN, L. M. *et al*. Uterine artery flow velocity waveforms in normal and growth-retarded pregnancies. **Am J Obstet Gynecol**. United States. 159(2): 537. Aug. 1988.
- METCOFF, J. *et al*. Maternal nutrition and fetal outcome. **Am J Clin Nutr**. United States. 34(Suppl 4): 708-21. Apr. 1981.
- MONTEIRO, C. A.; BENÍCIO, M. H. D'A.; ORTIZ, L. P. Tendência secular do peso ao nascer na cidade de São Paulo (1976-1998). **Rev Saúde Pública**. Brasil. 34(6):26-40. Dez 2000.
- MURTA, C. G. V.; BATISTUTA, P. N.; CUNHA FILHO, J. S. Dopplerfluxometria no estudo da circulação fetal: revisão do aspecto segurança. **Radiol Bras**. Brasil. 35(6): 365-370. Nov. 2002
- MYLES, T. D.; NGUYEN, T. M. Relationship between normal amniotic fluid index and birth weight in term patients presenting for labor. **J Reprod Med**. United States 46: 685-90. 2001.
- NEUFELD, L. M. *et al*. Changes in maternal weight from the first to second trimester of pregnancy are associated with fetal growth and infant length at birth. **American Journal of Clinical Nutrition**. United States. 79(4): 646-52. Apr. 2004.
- NUCCI, L. B. *et al*. Nutritional status of pregnant women: prevalence and associated pregnancy outcomes. **Rev. Saúde Pública**. Brasil. 35(6): 502-507. Dec. 2001.

OLSON, C. M.; STRAWDERMAN, M. S.; REED, R. G. Efficacy of an intervention to prevent excessive gestational weight gain **Am J Obstet Gynecol.** United States 191: 530-6. 2004.

ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. Salud del adolescente, prioridades y estrategias nacionales y regionales. **Bol. Ofic. sanit. panamer.**, 107: 78-82. 1989.

OWEN, P.; OSMAN, I.; FARRELL, T. Is there a relationship between fetal weight and amniotic fluid index? **Ultrasound Obstet Gynecol.** United States. 20: 61-3. 2002.

PAPAGEORGHIU, A.T. *et al.* Fetal Medicine Foundation Second Trimester Screening Group. Multicenter screening for pre-eclampsia and fetal growth restriction by transvaginal uterine artery Doppler at 23 weeks of gestation. **Ultrasound Obstet Gynecol.** England.18(5): 441-9. 2001.

PARETH, K. A. The problem of low birthweight. **Future Child.** United States. 5(1): 19-34. 1995.

PARRETTI, E. *et al.* Cross-sectional and longitudinal evaluation of uterine artery Doppler velocimetry for the prediction of pre-eclampsia in normotensive women with specific risk factors. **Ultrasound Obstet Gynecol.** England. 22(2): 160-5. Aug. 2003.

PARSONS, T. J. *et al.* Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. **Int J Obes Relat Metab Disord.** England. 23 Suppl 8: S1-107. Nov. 1999.

PATTENDEN, S.; DOLK, H.; VRIJHEID, M. Class, area deprivation, and "lone mother" status Inequalities in low birth weight: parental social. **J. Epidemiol. Community Health.** England. 53: 355-358. Jan. 1999.

PERNI, S.C. *et al.* Association of amniotic fluid index with estimated fetal weight. **J Ultrasound Med.** United States. 23: 1449-52. 2004.

PETERSEN, S. *et al.* Childhood predictors of adult obesity: a systematic review. **Early Hum. Dev.**, Shamman, 1992, 139-146.

PHELAN, J. P. *et al.* Amniotic fluid volume assessment with the four-quadrant technique at 36-42 weeks' gestation. **The J Reproduc Med.** United States. 32(7): 540-2. Jul. 1987.

PICKERING, R. M. Relative risks of low birth weight in Scotland 1980-2. **J. Epidem. Community.** England. 41(2): 133-9. Jun. 1987.

PIJNENBORG, R. *et al.* Trophoblastic invasion of human deciduas from 8 to 18 weeks of pregnancy. **Placenta.** England. 1(1): 3-19. Jan-Mar. 1980.

PINTO, G. R.; BOTELHO, C. Influência do Tabagismo no Sistema Vascular Materno-fetal: estudo com Dopplervelocimetria. **Rev. Bras. Ginecol. Obstet.** Brasil. 22(10): 641-646. Dez. 2000.

POPKIN, B. M.; DOAK, C. M. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon.

Nutrition Reviews, Washington DC. 56(4 Pt 1): 106-14. Apr. 1998.

PUFFER, R. R.; SERRANO, C.N. **Características del peso ao nascer**. Washington, D.C.: Organizacion Panamericana de la Salud, 1988. p.p. 89-95 (OPAS - Publicacion Cientifica, nº 504).

QUINTERO, J. *et al.* Velocimetría Doppler de la arteria uterina como factor de predicción de preeclampsia y crecimiento fetal restringido. **Rev Obstet Ginecol Venez.** Venezuela. 62(3): 153-159. 2002.

ROHL, J. *et al.* Factors associated with fetal growth and body composition as measured by ultrasound **Am J Obstet Gynecol.** United States. 185(6): 1416-20. Dec. 2001.

SÁ, R.A.M. *et al.* Assistência ao parto na macrosomia fetal. **Rev. Bras. Saude Mater. Infant.** Brasil. 2003; 3:387-392.

SANTOS, L. C. *et al.* Distúrbios hemorrágicos de terceiro trimestre. *In* Obstetrícia Diagnóstico e Tratamento - Instituto Materno Infantil de Pernambuco (IMIP). 1ª ed. Editora MEDSI: Rio de Janeiro. p.p. 259-270. 1998.

SCHULMAN, H. The clinical implications of Doppler ultrasound analysis of the uterine and umbilical arteries. **Am J Obstet Gynecol.** United States. 156(4): 889-93. Apr. 1987.

SCLOWITZ, I. K.; SANTOS, I. S. Risk factors for repetition of low birth weight, intrauterine growth retardation, and prematurity in subsequent pregnancies: a systematic review. **Cad. Saúde Pública.** Brasil. 22(6): 1129-36. Jun. 2006.

SPENCER, N. J.; BAMBANG, S.; LOGAN, S. Socio-economic status and birth weight: comparison of an area-based measure with the Registrar General's social class. **J Epidemiol Community Health.** England. 53(8): 495-8. Aug. 1999.

SPINILLO, A. *et al.* The effect of work activity in pregnancy on the risk of fetal growth retardation. **Acta Obstet Gynecol Scand.** Denmark 75(6): 531-6. Jul. 1996.

STEYN, K. *et al.* The influence of maternal cigarette smoking, snuff use and passive smoking on pregnancy outcomes: the Birth To Ten Study. **Paediatr Perinat Epidemiol.** England. 20(2): 90-9. Mar. 2006.

STRAUSS, R. S.; DIETZ, W. H. Low maternal weight gain in the second or third trimester increases the risk for intrauterine growth retardation. **J Nutr.** United States. 129(5): 988-93. May. 1999.

STULBACH, T. E. Determinantes do ganho ponderal excessivo durante a gestação em um serviço público de pré-natal de baixo risco. São Paulo, 2003. [Dissertação de Mestrado] - Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo.

TAKITO, M. Y.; BENÍCIO, M. H. D'A.; LATORRE, M. R. D. O. Postura materna durante a gestação e sua influência sobre o peso ao nascer. **Rev. Saúde Pública.** Brasil. 39 (3):325-332. jun. 2005.

THAME, M. *et al.* Fetal growth is directly related to maternal anthropometry and placental volume. **Eur J Clin Nutr.** England. 58(6): 894-900. Jun. 2004.

_____. Relationship between maternal nutritional status and infant's weight and body . **Eur J Clin Nutr.** Jamaica. 51(3): 134-8. Mar. 1997.

Torres-Arreola, L. P. *et al.* Socioeconomic factors and low birth weight in México. **BMC Public Health,** México. 3;5(1): 20. Mar.2005.

TUNTISERANEE, P. *et al.* The effect of heavy maternal workload on fetal growth retardation and preterm delivery: a study of southern Thai women. **J Occup Environ Med.** United States. 40(11): 1013-21. Nov. 1998.

UCHIMURA, T. T. *et al.*. O. Índice de proporcionalidade do baixo peso ao nascer e a sua relação com a mortalidade neonatal. **Acta Scientiarum,** Brasil. 23(3): 753-757, 2001.

UNITED NATIONS. How to weight and measure children-assessing the nutritional status of young children in household surveys. New York (USA); 1986. (Department of Technical Co-operation for Development and Statistical Office).

VATTEN, L. Can prenatal factors influence future breast cancer risk? **Lancet.** England. 7; 348(9041): 1531. Dec .1996.

_____. Size at birth and risk of breast cancer: prospective population-based study. **Int J Cancer.** Norway. 10;114(3):461-4. Apr. 2005.

VICTORA, C. G.; BARROS, F. C.; VAUGHAN, J. Epidemiologia da desigualdade. **São Paulo: Hucitec,** 1989.

VILLAR J. *et al.* Effect of fat and fat free mass deposition during pregnancy on the birth weight. **Am J Obstet Gynecol.** United States. 167(5): 1344-52. Nov. 1992

VOORHORST, F. J. *et al.* Maternal characteristics and expected birth weight. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology.** Ireland. 50(2): 115-22. Jul. 1993.

WILLIAMS, R. L. *et al.* M. Fetal growth and perinatal viability in California. **Obstet. Gynecol.** United States. 59(5): 624-32. May. 1982.

WLADIMIROFF, J. W. *et al.* Cerebral and umbilical arterial blood flow velocity waveforms in normal and growth-retarded pregnancies. **Obstet Gynecol.** United States. 69(5): 705-9. May. 1987.

WORLD HEALTH ORGANISATION [WHO]. International classification of impairments, disabilities, and handicaps. Geneva: World Health Organisation, 1980; 207.

WORLD HEALTH ORGANIZATION AND UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND. Low birth weight: a tabulation of available information. Geneva: WHO and UNICEF; 1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO]. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. **Report**. Geneva; 1995. (WHO-Technical Reports Series, 854).

YAMAMOTO, R. M. *et al.* Avaliação da vitalidade fetal em gestações de alto risco: resultados do perfil biofísico e hemodinâmico fetal e análise dos resultados neonatais. **Rev Ginecol Obstet. Brasil** .10(4): 177-186.1999.

YEKTA, Z. *et al.*. The effect of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on pregnancy outcomes in urban care settings in Urmia-Iran. **BMC Pregnancy Childbirth**. England. 20;6: 15. Apr. 2006.

ZAMBONATO, A. M. K. *et al.* Fatores de risco para nascimento de crianças pequenas para idade gestacional. **Rev. Saúde Pública**. Brasil. 38(1):24-29 . Fev. 2004.

ZADIK, Z. Maternal nutrition, fetal weight, body composition and disease in later life. **J Endocrinol Invest**. Italy. 26(9): 941-5. Review. Sep. 2003.

ZHANG, J.; BOWES, W. A. Birth-weight-for-gestational age patterns by race, sex, and parity in the United States population. **Obstetrics and Gynecology**. United States. 86(2): 200-8. Aug. 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Lista de checagem

LISTA DE CHECAGEM

Fatores associados ao crescimento fetal inadequado

Formulário n°.

Pesquisadora: _____

Data: / /

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Registro:

Idade: anos

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Idade materna maior ou igual a 18 anos.

Idade gestacional entre 6 e 16 semanas:

IG USG: semanas dias IG USG corrigida: semanas dias

IG DUM: semanas dias

Gestação única

Feto vivo

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Doenças maternas associadas conhecidas: Qual ? _____

Sangramento genital

Descolamento prematuro de placenta

Anomalias fetais

Amniorrexe prematura

Pacientes que se negaram a participar do estudo

Parto antes da 36ª semana

Desejo da paciente

Diagnóstico de qualquer patologia que se inclua no critério de exclusão:

Qual ? _____

APÊNDICE B - Termo de consentimento livre e esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

(De acordo com os critérios da resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde)

Somos pesquisadoras da Universidade Estadual da Paraíba. Estamos realizando uma pesquisa para saber a influência da atividade física e da alimentação durante a gravidez sobre a saúde da mãe e do bebê. Estamos convidando, para participar do estudo, as mães acompanhadas pelo Programa de Saúde da Família (PSF) em 2005. Com os resultados desta pesquisa, deseja-se contribuir para a melhoria no cuidado com as grávidas durante o pré-natal.

Para a realização desta pesquisa, buscaremos informações sobre a sua saúde na sua ficha médica do pré-natal.

Faremos perguntas à senhora sobre suas condições de vida, por exemplo: quanto ganha por mês, suas histórias de gravidez, partos e abortos, atividade física e o que come todos os dias. Para isso, será preciso que a senhora esteja presente mensalmente no ISEA. A sua vinda para participar da pesquisa não lhe trará despesas, pois, em cada encontro, serão disponibilizados 2 vales transportes e lanche.

Nos nossos encontros, nós mediremos sua altura, verificaremos o seu peso, mediremos a sua barriga e realizaremos uma ultra-sonografia, que é o exame para ver como está o seu bebê. A ultra-sonografia será feita todos os meses, mas isso não provoca nenhum problema à senhora ou ao seu bebê. Duas semanas após o parto, iremos a sua casa para pesar a senhora e fazer perguntas sobre a saúde do seu bebê. Tudo o que será preciso fazer ou lhe perguntar não vai fazer nenhum mal à saúde da senhora ou do seu bebê.

Esta pesquisa não substitui o pré-natal que deve continuar sendo feito no PSF.

Todas as informações a seu respeito serão guardadas como um segredo por toda a equipe. Quando for preciso mostrar os resultados da pesquisa em relatórios, em reuniões, encontros na universidade ou no ISEA o seu nome e endereço não aparecerão em nenhum momento.

Assim, convidamos a senhora para participar desta pesquisa. Se não desejar participar, não haverá problema algum e mesmo, já estando participando, poderá desistir a qualquer momento.

Caso a Senhora queira saber mais sobre a pesquisa, no final desta folha estão os nossos endereços e telefones para entrar em contato.

Eu declaro que recebi todas as informações e orientações sobre a pesquisa e concordo de livre e espontânea vontade em participar da forma como as pesquisadoras explicaram que precisa ser feito.

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Documento: _____

Assinatura da Gestante: _____

Assinatura do Pesquisador

Assinatura da Testemunha

Data: ___/___/____.

Campina Grande – PB

Equipe:

Maria Aparecida Alves Cardoso (Coordenadora da pesquisa)

Jozilma de Medeiros Gonzaga (Pesquisadora)

Sheila Sherezaide Rocha Gondim (Pesquisadora)

Adriana Suely de Oliveira Melo (Aluna da UEPB)

Paula Lisiane de Assunção (Aluna da UEPB)

Núcleo de Estudos e Pesquisas Epidemiológicas (NEPE).

Pró-Reitoria de Pesquisa e Graduação – 2º Andar

End.: Avenida das Baraúnas, 351 – Campus Universitário – Bodocongó

Campina Grande – PB - CEP: 58.109-753 - Fone: (83) 3315 – 3415

APÊNDICE C – Formulários para coleta de dados**FORMULÁRIO****Fatores associados ao crescimento fetal inadequado**Formulário n°. ***IDENTIFICAÇÃO***

Nome: _____

PSF: _____

Local: Instituto de Saúde Elpídio de Almeida.

Idade: anosData de Nascimento: //

Endereço: _____

Telefone: - / - / -Data de admissão no estudo: //PSF de origem: **VARIÁVEIS BIOLÓGICAS E DEMOGRÁFICAS**Idade Gestacional: semanas diasEscolaridade: série grauRenda familiar: ,**VARIÁVEIS REPRODUTIVAS**Gesta Para Última gestação: anos**VARIÁVEIS CLÍNICAS E HÁBITOS DE VIDA**Tabagismo: sim nãoUso de drogas (maconha): sim nãoPrática de esportes sim não

VARIÁVEIS ANTROPOMÉTRICAS MATERNASAltura: , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso inicial (captação): , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso 16ª semana: , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso 20ª semana: , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso 24ª semana: , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso 28ª semana: , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso 32ª semana: , 1ª aferição , 2ª aferiçãoPeso 36ª semana: , 1ª aferição , 2ª aferição**DOPPLERVELOCIMETRIA – 20 semanas****ARTÉRIA UTERINA DIREITA**Incisura: 1. Bilateral 2. Unilateral 3. AusenteÍndice de Pulsatilid.: 1. , 2. , 3. , Média IP: ,**ARTÉRIA UTERINA ESQUERDA**Incisura: 1. Bilateral 2. Unilateral 3. AusenteÍndice de Pulsatilid.: 1. , 2. , 3. , Média IP: ,**DIAGNÓSTICO FETAL***Ultra-sonografia captação:*Idade Gestacional: semanas diasFrequência cardíaca fetal: bpm*Ultra-sonografia 20 semanas:*DBP: ,Circunferência cefálica: ,Circunferência abdominal: ,Peso fetal: Oligoâmnio (ILA < 5): 1. Sim 2. Não

*Ultra-sonografia 24 semanas:*DBP: ,Circunferência cefálica: ,Circunferência abdominal: ,Peso fetal: Oligoâmnio (ILA < 5): 1. Sim 2. Não*Ultra-sonografia 28 semanas:*DBP: ,Circunferência cefálica: ,Circunferência abdominal: ,Peso fetal: ILA: ,Oligoâmnio (ILA < 5): 1. Sim 2. Não*Ultra-sonografia 32 semanas:*DBP: ,Circunferência cefálica: ,Circunferência abdominal: ,Peso fetal: ILA: ,Oligoâmnio (ILA < 5): 1. Sim 2. Não*Ultra-sonografia 36 semanas:*DBP: ,Circunferência cefálica: ,Circunferência abdominal: ,Peso fetal: ILA: ,Oligoâmnio (ILA < 5): 1. Sim 2. Não

RESULTADOS PERINATAIS

Idade gestacional do parto (USG): semanas diasIdade gestacional (Capurro): semanas diasPeso, ao nascer: gramasComprimento: ,

ANEXOS

Anexo1 – Estado nutricional de acordo com a idade gestacional – Atalah et al.

Quadro 1: Avaliação do estado nutricional da gestante acima de 19 anos segundo Índice de Massa Corporal (IMC) por semana gestacional.

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

Fonte: Atalah et al, 1997.

Anexo 2 – Parecer do comitê de ética da Universidade Estadual da Paraíba**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA****COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA /UEPB**

O Projeto mencionado abaixo, foi **APROVADO** por este Comitê de Ética, por respeitar todos os caracteres éticos necessários para a realização da pesquisa de forma a cumprir com a resolução 196/96 que pressupõe que os quatro referenciais básicos da bioética: autonomia, não maleficência, beneficência e justiça, entre outros, continuem a serem respeitados visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica e aos sujeitos da pesquisa.

Nº do Protocolo: 1129.0.133.000-05

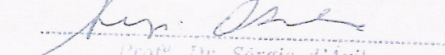
Data da Aprovação: 20/12/2005

Projeto: Impacto da orientação alimentar e da atividade física sobre o fluxo sanguíneo feto-placentário e crescimento fetal

Pesquisador: MARIA APARECIDA ALVES CARDOSO

Data desta impressão: 20/03/2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA


Prof. Dr. Sérgio d'Ávila
COORDENADOR