



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**  
Centro Biomédico  
Instituto de Medicina Social

Raulino Sabino da Silva


**Fatores contextuais e individuais associados ao baixo peso ao  
nascido no estado do Rio de Janeiro, 2000-2005**

Rio de Janeiro

2010

Raulino Sabino da Silva

**Fatores contextuais e individuais associados ao baixo peso ao nascer no estado do Rio de Janeiro, 2000-2005**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Gonçalves Valente  
Coorientador: Prof. Dr. Iuri da Costa Leite

Rio de Janeiro  
2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/CBC

S586 Silva, Raulino Sabino da.

Fatores contextuais e individuais associados ao baixo peso ao nascer no estado do Rio de Janeiro, 2000-2005 / Raulino Sabino da Silva. – 2010.

46f.

Orientador: Joaquim Gonçalves Valente.

Coorientador: Iuri da Costa Leite.

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Recém-nascidos – Peso baixo – Rio de Janeiro (Estado) – Teses. 2. Recém-nascidos – Peso baixo – Fatores de risco – Rio de Janeiro (Estado) – Teses. 3. Recém-nascido de baixo peso. 4. Sistema Único de Saúde (Brasil) – Teses. I. Valente, Joaquim Gonçalves. II. Leite, Iuri da Costa. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. IV. Título.

CDU 616-053.31(815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, desde que citada a fonte.

---

Assinatura

---

Data

Raulino Sabino da Silva

**Fatores contextuais e individuais associados ao baixo peso ao nascer no  
Estado do Rio de Janeiro, 2000-2005**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Aprovada em 27 de abril de 2010.

Orientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Joaquim Gonçalves Valente  
Instituto de Medicina Social – UERJ

Coorientador: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Iuri da Costa Leite  
Escola Nacional de Saúde Pública – Fiocruz

Banca Examinadora:

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Gulnar Azevedo e Silva  
Instituto de Medicina Social – UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Paulo Maurício Lourenço  
Instituto de Medicina Social – UERJ

\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Marina Ferreira de Noronha  
Escola Nacional de Saúde Pública – Fiocruz

Rio de Janeiro

2010

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter iluminado meu caminho nesta grande jornada e ter me ajudado com a realização deste trabalho.

Aos meus pais Gerardo e Waldivia agradeço o incentivo e por tudo que fizeram por mim. A minha esposa e companheira Denise agradeço a compreensão e as revisões de português. As minhas filhas Adriana, Carolina, Daniela e Luciana agradeço a compreensão dos momentos que não pude estar ao lado delas.

Agradeço a Universidade do Estado do Rio de Janeiro pela graduação em Estatística e a oportunidade do Mestrado em Epidemiologia.

Agradeço aos amigos e colegas de turma pelo companheirismo ajuda e incentivo, em especial ao Aldair, Patrícia, Vanessa e Antônio.

Agradeço especial ao pessoal da secretaria do IMS, pela ajuda e apoio para seguir em frente.

Em especial agradeço aos meus orientadores Joaquim Gonçalves Valente e Iuri da Costa Leite pela compreensão, solicitude e generosidade.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
<b>1 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	8
<b>1.1 Fatores associados ao baixo peso ao nascer (BPN)</b> .....	11
1.1.1 <u>Fatores biológicos</u> .....	11
1.1.2 <u>Fatores demográficos</u> .....	13
1.1.3 <u>Fatores socioeconômicos</u> .....	16
1.1.4 <u>Fatores sócio-comportamentais</u> .....	18
1.1.5 <u>Fatores nutricionais</u> .....	20
1.1.6 <u>Cuidados pré-natal</u> .....	21
<b>2 JUSTIFICATIVA</b> .....	22
<b>3 OBJETIVO GERAL</b> .....	22
3.1 <b>Objetivos específicos</b> .....	22
<b>4 ARTIGO</b> .....	23
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	24
4.1 <b>Métodos</b> .....	26
4.2 <b>Resultados</b> .....	28
4.3 <b>Discussão</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	37
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	41

## RESUMO

SILVA, Raulino Sabino da. Fatores contextuais e individuais associados ao baixo peso ao nascer no estado do Rio de Janeiro, 2000-2005. 2010. 46f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

O baixo peso ao nascer (BPN) é um importante problema de saúde pública em todo o mundo, embora mais acentuado nas áreas menos desenvolvidas. Crianças com BPN apresentam um maior risco de morbidade e mortalidade durante o primeiro ano de vida e, aquelas que sobrevivem ficam mais expostas ao risco de desenvolver sequelas. No presente estudo, fatores individuais e contextuais, associados com o baixo peso, foram identificados com base em informações sobre nascido-vivos do estado do Rio de Janeiro, no período 2000-2005. Um modelo logístico multinível com dois níveis, municípios e mães, foi utilizado. Os resultados mostraram uma tendência de queda da proporção de baixo peso no Estado. Em média, a cada ano, a chance de uma criança nascer com baixo peso declinou aproximadamente 2%. O PIB per capita também se mostrou associado com o baixo peso ao nascer. Aumentos de R\$ 5000,00 no PIB anual reduziu a chance de uma criança nascer com baixo peso em 2%. Mulheres adolescentes ou com 40 anos ou mais, assim como as solteiras e viúvas foram mais propensas a ter um filho com baixo peso. A chance de ter um filho com baixo peso diminuiu com o aumento da escolaridade da mãe, mas com pequena variação nas categorias acima de três anos de estudo. O tipo de hospital apareceu como forte preditor do BPN, com chance mais elevada de ter um filho com BPN entre mulheres cujo parto foi realizado em hospital público. Destaque deve ser dado para o efeito que o número de consultas pré-natal exerceu sobre o BPN. A chance de uma criança, cuja mãe realizou pelo menos sete consultas durante o pré-natal, nascer com baixo peso foi 44% menor do que a observada entre mães que realizaram até três consultas. A variância do componente aleatório estimada pelo modelo multinível indica que há uma variação significativa do baixo peso no nível municipal não-explicada pelas variáveis incluídas na análise. Estudos futuros devem procurar identificar esses fatores. Políticas públicas devem ser implementadas, focando não apenas na redução da prevalência do baixo peso, mas também no monitoramento dessas crianças, de modo a reduzir a chance de uma criança apresentar sequelas ou diminuir os danos por elas causados.

Palavras-chave: Baixo peso ao nascer. Fatores associados. Modelo multinível. Rio de Janeiro.

## ABSTRACT

Low birth weight (LBW) is a major public health problem worldwide, although more pronounced in less developed areas. LBW children are at greater risk of morbidity and mortality during the first year of life, and those who survive are most at risk of developing sequela. In this study, individual and contextual factors associated with low birth weight were identified based on information on births in the state of Rio de Janeiro from 2000 to 2005. A multilevel logistic model with two levels, municipalities and mothers, was used. The results showed a downward trend in the proportion of low birth weight in the state. On average, each year, the chance of a low birth weight declined approximately 2%. GNP per capita was also associated with low birth weight. Increases of R\$ 5,000.00 in annual GNP reduced the chance of a low birth weight by 2%. Adolescents or women aged 40 years or more, as well as single women and widows, were more likely to have a child with low birth weight. The chance of having a child with low birth weight decreased as mother's education increased, but with little variation in the categories above three years of study. The type of hospital emerged as a strong predictor of low birth weight, with increased probability of having a child with LBW among women whose deliveries were performed in public hospitals. Emphasis must be given to the effect that the number of pre-natal consultations exerted on LBW. The chance of a child whose mother had at least seven visits during prenatal care, low birth weight was 44% lower than that observed among mothers who had up to three visits. The variance of the random component estimated by the multilevel model indicates that there is significant variation in the low-weight at the municipal level, not explained by variables included in the analysis. Future studies should seek to identify these factors. Public policies should be implemented, focusing not only on reducing the prevalence of low birth weight, but also on monitoring these children, in order to reduce the chance that a child has sequelae or decrease the damage they caused.

Keywords: Low birth weight. Associate factors. Multilevel model. Rio de Janeiro State.



## INTRODUÇÃO

Em 2005 participei junto a um grupo de pesquisadores da ENSP/FIOCRUZ de um projeto de vigilância sanitária cujo principal objetivo foi classificar um conjunto de maternidades segundo suas estruturas de serviços e resultados, medidos principalmente por desfechos desfavoráveis aos recém-nascidos. Entre esses desfechos encontra-se o baixo peso ao nascer, que tem sido apontado como um fator de risco importante para a mortalidade infantil, com destaque para a mortalidade no período neonatal. O baixo peso ao nascer também tem sido associado com riscos maiores de doenças na infância e na vida adulta. Em função do avanço tecnológico, cada vez mais crianças de muito baixo peso têm sobrevivido, tornando-se expostas a riscos elevados de desenvolverem um conjunto de sequelas. Tudo isso se constituiu numa grande motivação para identificar os principais fatores de risco para o baixo peso ao nascer no estado do Rio de Janeiro, utilizando a principal base de registro de nascidos vivos: O Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC). Além dos fatores de risco individuais, disponíveis no SINASC, também foram explorados fatores sócio-econômicos contextuais referentes aos municípios do estado. Esses fatores foram estimados levando-se em conta a estrutura multinível/hierárquica dos dados em dois níveis: indivíduos e municípios.

Além dessa apresentação, esta dissertação conta com uma revisão de literatura, com destaque para os fatores de risco para o baixo peso. A seguir, apresentamos um capítulo em forma de artigo, no qual um conjunto de fatores associados com o baixo peso é identificado por meio da aplicação de um modelo multinível. Por fim, apresentamos um capítulo com as considerações finais.

## 1 REVISÃO DE LITERATURA

O baixo peso ao nascer (BPN), definido como recém-nascidos com peso inferior a 2500 gramas (OMS, 2008), é um importante problema de saúde pública em todo o mundo, embora mais acentuado nas áreas menos desenvolvidas. Há fatores associados já bem identificados na literatura e diversas consequências futuras para as crianças expostas.

O peso ao nascer é determinado, tanto pelo crescimento fetal, quanto pela duração da gravidez, ou combinação desses dois fatores. O crescimento fetal retardado, também referido como "pequeno para a idade gestacional" (PIG), é definido como peso ao nascimento menor que o percentil 10 para a idade gestacional. No que se refere à duração da gravidez, destaca-se o papel da prematuridade definida como a idade gestacional inferior a 37 semanas.

Estima-se que cerca de 40% da variação no crescimento fetal seja atribuída a fatores genéticos, sendo os mais importantes os genótipos materno e fetal, com uma contribuição adicional do sexo da criança. Os 60% restantes dessa variação seriam determinados pelos fatores maternos, por exemplo, idade da mãe, parturição, além dos comportamentais como fumo e consumo de álcool, permanecendo, ainda, 30% dessa variação de origem desconhecida (BARROS et al., 2008).

Os fatores associados à restrição de crescimento intra-uterino incluem condições antropométricas desfavoráveis (baixo peso pré-gestacional, baixa estatura, baixo índice de massa corporal) e fumo durante a gravidez.

Já os principais determinantes da prematuridade incluiriam infecções do trato geniturinário, hipertensão gestacional e baixo índice de massa corporal (BARROS et al., 2008).

Segundo Murray e Lopez (1996), há uma grande variação na prevalência de BPN entre as regiões do mundo, sendo maior nos países em desenvolvimento. Tem sido, também, destacada uma alta prevalência de BPN, em populações específicas, por exemplo, adolescentes, ou moradores de áreas rurais (GAMA et al., 2001).

Crianças com BPN apresentam um maior risco de morbidade e mortalidade durante o primeiro ano de vida e, entre aquelas que sobrevivem, a incidência de distúrbios neurocognitivos é bastante elevada (WEN et al., 1990).

É, no entanto, no período neonatal que uma alta proporção de baixo peso se constitui, possivelmente, no principal determinante de taxas de mortalidade mais elevadas (McCORMICK, 1985). As mortes de recém-nascidos de baixo peso na infância podem ocorrer com taxas de até 40 vezes aquelas vivenciadas por recém-nascidos com peso igual ou maior do que 2500 gramas (GOLDENBERG, 2007). No Brasil, o excesso de mortalidade entre crianças de baixo peso tem sido observado em diferentes regiões (GAMA et al., 2002; HORTA et al., 1996; MORAES NETO; BARROS, 2000). Em estudo realizado por Oliveira et al. (2010), observou-se que crianças com baixo peso ao nascer, têm oito vezes mais chance de falecer do que aquelas com peso adequado.

Nascidos de baixo peso são mais propensos a apresentar sequelas graves, comprometendo o desempenho das atividades, tanto do ponto de vista físico, quanto cognitivo (Tabela 1).

**Tabela 1** - Prevalência de suspeição de atraso de desenvolvimento ( $\geq 2$  itens no Teste II de Denver), na idade de um ano, segundo peso ao nascer. Pelotas, RS, Brasil, 1993 e 2004

Peso ao nascer (gramas)	N	Suspeição de atraso (%)	Razão de Prevalência IC 95%
< 2.000	79	74,7	3,9 (2,4-6,2)
2.000-2.499	323	50,0	2,6 (1,6-4,2)
2.500-2.999	255	41,7	2,0 (1,2-3,3)
3.000-3.499	436	31,3	1,6 (1,0-2,6)
3.500-3.999	206	24,9	1,3 (0,8-2,2)
$\geq 4.000g$	65	16,9	1,00
Total	1.364	37,1	

Adaptado de (HALPERN et al., 2008).

Esse maior risco de apresentar sequelas tem justificado o surgimento de diversas iniciativas de saúde pública, principalmente de países mais desenvolvidos, no sentido de monitorar o desenvolvimento das crianças. Esse acompanhamento tem sido desenvolvido na rotina dos serviços de saúde, nas visitas que as mães fazem aos serviços de puericultura, mas também podem ser desenvolvidas, por ocasião das visitas, por exemplo, dos agentes de saúde. Deve-se tentar identificar, o mais precocemente possível, e por meio de testes mais simples, porém bastante sensíveis, quaisquer suspeições de atrasos no desenvolvimento de crianças que tenham nascido com baixo peso (HALPERN et al., 2008).

Em estudo de coorte desenvolvido na Holanda, no qual as crianças foram acompanhadas até os quatorze anos de idade, 10% dos nascidos com muito baixo peso apresentaram seqüelas graves (WALTHER et al., 2000). Segundo os autores, na adolescência, 40% dos nascidos de muito baixo peso dessa coorte não seriam capazes de realizar suas atividades de forma independente.

Acrescente-se ainda, que o BPN para idade gestacional é um fator de risco importante para uma série de doenças que se manifestam na fase adulta, destacando-se a hipertensão arterial, diabetes, doenças cardiovasculares e depressão (BARKER et al., 1989; BARKER et al., 2002; BARKER, 2004). Por exemplo, para o caso de hipertensão arterial, Brenner (1998) propôs um modelo explicativo para o aparecimento de hipertensão arterial, que se desenvolveria a partir de um menor número de néfrons presentes por ocasião do nascimento, fenômeno conhecidamente correlacionado com BPN. Mais recentemente, estudos têm descrito o efeito que o pequeno tamanho do corpo do recém-nascido pode exercer sobre desenvolvimento de diabetes do tipo 2 e doenças cardiovasculares na fase adulta, sendo esse desenvolvimento modificado pelo padrão de crescimento da criança (ELLENBERG; NELSON, 1979; FITZHARDINGE; STEVEN, 1972; OUNSTED; TAYLOR, 1971)

A desigualdade social e econômica tem sido apontada como um importante fator de diferenciação das condições de saúde da população (MARMOT et al., 1987; SZWARCOWALD et al., 1999). Indicadores, como escolaridade, renda e local de moradia, determinam, tanto o acesso, quanto à qualidade da assistência prestada pelos serviços de saúde (GAMA et al., 2002).

Maior prevalência de BPN tem sido observada entre os nascidos do sexo feminino (ABDELMONEIM, 2004). Mães adolescentes, de baixa escolaridade e da raça negra, são mais propensas a terem filhos de baixo-peso (ABDELMONEIM, 2004).

Fatores sócio-comportamentais tabagismo, alcoolismo, trabalho materno, hábitos alimentares, de acesso a serviços de saúde, assim como aqueles referentes aos efeitos cumulativos de desvantagem social, têm recebido destaque na literatura (ABDELMONEIM, 2004; ADAMEK et al., 2007; KHATUN; RAHMAN, 2008; KUMAR, 2010; JANJUA et al., 2009).

Os cuidados médicos durante a gravidez e parto têm um grande potencial para reduzir a mortalidade materna e infantil. Pelo menos, metade das mortes

infantis e a maior parte das mortes maternas, poderiam ser atribuíveis a eventos relacionados à gravidez e ao parto (OMS, 1999; VICTORA, 2001). No Brasil, a grande maioria das mulheres teve acesso ao pré-natal (98%), mas uma proporção bem menos expressiva (55%) realizou pelo menos sete consultas, como preconizado pelo Ministério da Saúde (GM/MS nº 570/GM, 2000). Na próxima seção faz-se uma apresentação mais detalhada dos fatores apontados como associados com o baixo peso ao nascer.

## 1.1 Fatores associados ao baixo peso ao nascer (BPN)

### 1.1.1 Fatores biológicos

#### Peso materno no início da gestação

O peso materno antes da gestação se mostrou associado com o BPN em um estudo desenvolvido por Benício et al. (1985). Analisando informações de 20.850 nascidos vivos do município de São Paulo, os autores observaram que mães com peso inferior a 50 kg no início da gestação apresentaram risco 90% maior de ter um filho com baixo peso.

Embora a associação entre peso da mãe no início da gestação e BPN não tenha sido verificada no estudo realizado por Minagawa et al. (2006) na cidade de São Paulo, o ganho de peso durante a gestação mostrou uma relação inversa com o desfecho. Gestantes com ganho de peso inferior a 7 kg são mais propensas a ter filhos com baixo peso ( $p < 0,05$ ).

Em Maringá, em um estudo com 587 crianças, verificou-se que as mães com ganho de peso menor que 9 kg apresentaram risco aproximadamente duas vezes superior de ter um filho com baixo peso quando comparadas com as que tiveram aumento de peso maior de que 9 kg (UCHIMURA et al., 2001). Neste trabalho, também não foi encontrada associação entre o peso da mãe no início da gestação e o BPN do filho.

Em um estudo caso controle realizado na Índia, (KUMAR et al. 2010) encontraram chance muito elevada de ter filho com baixo peso entre mulheres com peso no início da gestação inferior a 45 kg (RC=7,0).

#### Altura materna

A associação entre a estatura materna e baixo peso ao nascer tem sido apontada em alguns estudos (SIQUEIRA et al., 1975; THAME et al, 1996; ELSHIBLY; SCHMALISCH, 2008). Estudo conduzido por Elshibly e Schmalisch (2008) com 1.000 gestantes sudanesas, mostrou que mães com estatura inferior a 1,56 metros tinham 52% mais chance de ter filho com BPN. Thame et al. (1997), em estudo realizado na Jamaica, também observaram uma associação inversa entre estatura materna e BPN.

Entretanto, a associação entre BPN e altura materna não foi observada em estudo realizado em Maringá (UCHIMURA et al., 2001) e em São Paulo (MINAGAWA et al. 2006).

#### Sexo

Há uma forte evidência de que, devido a fatores biológicos, meninos apresentam maiores medidas antropométricas que meninas e conseqüentemente são menos propensos a nascer com baixo peso (MINAMISAWA et al., 2004; ABDELMONEIM, 2004). Em estudo realizado em Brasília com uma casuística de 4.413 recém-nascidos únicos de gestações normais (MARGOTTO, 1995), os pesquisadores encontraram que, após a 30<sup>a</sup> semana de gestação, meninos apresentaram maior média de peso ( $p < 0,001$ ), maior estatura ( $p < 0,001$ ) e maior média de diâmetro cefálico ( $p < 0,001$ ). Em outro estudo, pesquisadores avaliaram duas coortes no município de Ribeirão Preto (SP); na primeira coorte, com 6.780 recém-nascidos, nos anos de 1978-79 encontraram chance 59% maior de meninas nascerem com BPN e na outra coorte, com 2.990 bebês no ano 1994 não encontraram associação (SILVA et al., 1998). Em estudo realizado no estado de Goiás, com 92.745 nascidos vivos, mostrou-se associação entre o sexo do recém nascido e BPN, com as meninas tendo apresentado chance 19% maior de nascer

com baixo peso (MINAMISAWA et al., 2004). Um resultado semelhante foi encontrado em estudo desenvolvido por Giglio et al. (2005).

### 1.1.2 Fatores demográficos

#### Idade materna

A idade materna é um fator de risco importante para a mortalidade infantil, principalmente a mortalidade neonatal, e um dos mecanismos pela qual afeta a mortalidade é o baixo peso. Em um estudo realizado em Goiânia com quase 20.000 nascidos vivos, observaram-se chances mais elevadas de ter um filho com baixo peso nos extremos da idade materna. Mães com idade menor que 20 anos ou maior que 34 anos mostraram chances 37% e 31% maior de ter um filho de baixo peso, respectivamente, quando comparadas às mães com idade entre 20 e 34 anos (GIGLIO et al., 2005). Em estudo realizado no estado de Mississippi, EUA, com 292.776 gestantes, pesquisadores encontraram chances de BPN em mães com idade entre 11 - 17 anos (RC = 1,2 IC95% = 1,2 – 1,3), 18 – 24 anos (RC = 1,1 IC95% = 1,0 – 1,1), e com mais de 35 anos (RC = 1,3 IC95% = 1,2 – 1,4) comparadas às mães com idade entre 25 e 34 anos (COX et al, 2009). No estado de Goiás, em um estudo transversal com 92.745 nascidos vivos de gestação única no ano de 2.000, foram encontradas chances de BPN em mães com idade entre 10 e 14 anos de 2,66 (IC95% = 2,16 – 3,26), entre mães de 15 e 19 anos, de 1,45 (IC95% = 1,37 – 1,54), entre 35 e 39 anos, de 2,22 (IC95% = 1,74 – 2,82) e com 40 anos ou mais, de 1,61 (IC95% = 1,42 – 1,83) comparadas às mães com idade entre 20 e 34 anos (MINAMISAWA et al., 2004).

Com base em uma amostra de parturientes da cidade do Rio de Janeiro, em 2001, Gama et al. (2001) identificaram prevalências de BPN de 7,9% e 10,4%, para mães de 20-24 anos e 15-19 anos, respectivamente. Interessados nos diferenciais de risco nos dois grupos etários encontraram que mães adolescentes tinham uma chance 31% maior de ter um filho com baixo peso que mães com idades entre 20 e 24 anos. Chance muito elevada foi encontrada em estudo conduzido em Maringá

(UCHIMURA, et al., 2010). Gestantes adolescentes apresentaram chance 150% maior de ter um filho com baixo peso.

Em estudo desenvolvido em hospital no norte da Tanzânia, com dados de 3.465 mulheres que tiveram filho no ano de 2001, pesquisadores não encontraram associação entre idade materna e baixo peso ao nascer (SIZA, 2008).

### Parturição

Há evidências de desfechos menos favoráveis para as primíparas (DESHMUKH et al., 1998; NASCIMENTO; GOTLIEB, 1998). No entanto, entre mulheres que já tiveram muitos partos, o risco de ter um filho baixo peso pode ser aumentado caso os intervalos entre nascimentos sejam curtos (NASCIMENTO; GOTLIEB, 1998). Outros fatores podem confundir essa associação: mães primíparas tendem a ser mais jovens e possuir menor nível de escolaridade (KRAMER, 1987): entretanto, para outras ordens de nascimento, a idade da mãe pode ser utilizada no ajustamento das análises.

Em estudo com 2.018 nascidos vivos não-gemelares em Guaratinguetá - SP em 1998, foi detectada associação estatisticamente significativa, com maiores prevalência de BPN para mães primíparas ou com três ou mais filhos (NASCIMENTO; GOTLIEB, 1998). Em um estudo com 1.000 mães sudanesas, a chance de ter um filho com baixo peso foi cerca de 100% maior entre as mães primíparas em comparação com mães no segundo parto (ELSHIBLY; SCHMALISCH., 2008). Em estudo transversal realizado com 450 mães moradoras da cidade de Taubaté (SP) no ano de 1999, com gravidez única e filhos sem malformação congênita, não foi encontrado associação da multiparidade com BPN (NASCIMENTO, 2005). No mesmo estudo, observaram chance 30% maior de mães com história de filhos com BPN ter outro filho também com BPN (NASCIMENTO, 2005).

### Intervalo entre nascimentos e interpartal

Tanto o intervalo entre nascimentos, quanto o intervalo entre partos são apontados como fatores relevantes para a incidência de BPN. Em um estudo conduzido entre crianças nascidas em Utah no período 1989/96, observou-se que a



chance de uma criança nascer com baixo peso foi 40% maior entre crianças com intervalo entre nascimentos menor do que seis meses quando comparadas àquelas com intervalos entre 18 e 23 meses (ZHU et al., 1999). Em estudo realizado na Índia (DESHMUKH et al., 1998), a chance de se ter um filho com baixo peso entre mães com intervalos de nascimento curtos foi aproximadamente quatro vezes (RC=3,84; 95% IC= 2,12 – 8,42) aquela observada entre mães com intervalos longos. Em outro estudo realizado em Maringá com 587 mães com filhos menores de um ano, de gravidez única, não foi verificada associação com BPN (UCHIMURA et al., 2001).

#### Estado civil

Minamisawa et al. (2004), analisando informações de parturientes do estado de Goiás, encontraram que mães não-casadas são mais propensas a terem filhos com baixo peso (RC= 1,23; I.C. 95% = 1,15 – 1,32). Já em estudo realizado por Benicio et al. (1985), com 20.850 nascidos vivos na cidade de São Paulo, o estado civil não se mostrou associado ao BPN.

#### Escolaridade

O nível de escolaridade da mãe está associado com vários desfechos em saúde e o baixo peso não se constitui em exceção. Em estudo realizado no estado do Mississippi EUA, com 292.776 crianças, pesquisadores encontraram maiores chances de BPN em mães com nível de escolaridade abaixo do secundário (RC = 1,2; IC 95% = 1,2 – 1,3) e no nível secundário (RC = 1,1; IC 95% = 1,1 – 1,1), quando comparadas com mães com nível universitário (COX et al., 2009). Em estudo realizado na Tanzânia, pesquisadores encontraram razão de chances de 3,59 de 1,74 para mães com nenhuma escolaridade e curso primário, respectivamente, comparados com mães com curso universitário (SIZA, 2008).

Gama et al. (2001) observaram que a baixa escolaridade (primeiro grau incompleto) é um fator de risco importante entre as parturientes da cidade do Rio de Janeiro, aumentando em 32% a chance de se ter um filho com BPN. Em estudo realizado em Goiás, com 92.745 recém-nascidos de gestação única, apenas as mães analfabetas apresentaram prevalência de BPN maiores do que as observadas entre mães com 12 ou mais anos de estudo ( $p = 0,006$ ), apontando forte

vulnerabilidade nas camadas sociais mais desprivilegiadas (MINAMISAWA et al., 2004). Já no estudo desenvolvido por Nascimento e Gotlieb (1998), em Guaratinguetá, SP, o nível de escolaridade da mãe não mostrou associação com o baixo peso.

#### Raça da mãe

Nos Estados Unidos, em um estudo com 292.776 mulheres grávidas, moradoras do estado do Mississippi, Cox et al. (2009) observaram que mulheres negras apresentaram o dobro da chance de mulheres brancas de terem filhos com baixo peso.

#### Tipo de parto

Nascimento e Gotlieb (1998), em estudo com 2.018 nascidos vivos na cidade de Guaratinguetá (SP), também avaliaram o efeito do tipo de parto sobre o baixo peso e encontram razão de prevalência de 1,49 (IC 95% = 1,11 – 2,00); Crianças nascidas de parto normal apresentam prevalência 49% maior de serem BPN quando comparadas àquelas nascidas de parto cesáreo. Os autores apontaram como, possível explicação para esse achado, o fato da escolaridade materna estar relacionada com o parto vaginal. Segundo esses autores, mães com menor escolaridade fazem mais parto vaginal. Um outro estudo brasileiro, realizado em Goiás (MINAMISAWA et al., 2004), o nascimento por parto cesáreo mostrou proteção para o BPN (RC = 0,76; I.C. 95% = 0,70 – 0,76).

### 1.1.3 Fatores socioeconômicos

#### Saneamento ambiental

O ambiente, no qual o indivíduo vive, exerce forte influência sobre o seu estado de saúde. O saneamento básico é um indicador importante de qualidade de vida de uma população e tem forte impacto no seu estado de saúde. Além disso,

esse indicador é uma variável-proxy da condição sócio-econômica das famílias. Nair et al., (2002) classificaram áreas geográficas em três estratos no que tange às condições de saneamento do meio ambiente: ruim (carente), médio e boa. Mães que viviam em áreas carentes em termos de saneamento ambiental, tinham 82% mais de chance de ter um filho com BPN, e mães que viviam em lugares com saneamento ambiental de qualidade média apresentavam chance de ter um filho de baixo peso 52% maior do que daquelas que residiam em áreas com saneamento de boa qualidade (NAIR et al., 2000).

#### Tipo de Maternidade (público/privado)

Essa também é uma variável que atua como proxy do nível sócio-econômico da família. Num estudo de coorte retrospectivo, realizado no município de Goiânia – GO, com 19.189 nascidos vivos (GIGLIO et al., 2005), observou-se um risco maior de nascimento com BPN em hospitais públicos (RR=2,8; I.C. 95%). Observou-se, também, que os nascidos vivos de hospitais privados não conveniados com o SUS apresentaram um risco de nascer com baixo peso 35% maior do que aqueles nascidos em hospitais privados conveniados. Em outro estudo, realizado no Rio de Janeiro, Gama et al. (2001) também encontraram associação entre o tipo de maternidade e o BPN, com chance de nascer com baixo peso maior entre os nascidos em maternidades públicas quando comparados aos nascidos em maternidades privadas (RC=1,66; I. C.=1,25 - 2,22).

#### Desigualdade social

A desigualdade social tem sido apontada como um forte preditor, tanto da mortalidade adulta, quanto da mortalidade infantil (KAWACHI et al., 1997; KENNEDY et al., 1996; LOCHNER et al., 2001, SHI et al., 2004). Apesar do grande número de estudos sobre desigualdade de renda e saúde, poucos estudos avaliaram seu efeito sobre o BPN.

Lynch et al. (2001) encontraram uma forte correlação ( $r=0,79$ ;  $p=0.001$ ) entre a desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, e proporção de BPN, com base em informações de 16 países desenvolvidos, 13 europeus mais Estados Unidos, Canadá e Austrália. Utilizando informações dos estados americanos, Shi et

al. (2003) também observaram que, quanto maior a desigualdade de renda no estado, maior a proporção de BPN ( $p < 0,0001$ ).

Em um estudo ecológico realizado na região sul do Brasil, Boing et al. (2006) encontraram correlação positiva entre índice de Gini e BPN ( $r = 0,183$ ;  $p < 0,05$ ). Os autores também observaram que municípios com baixa proporção de BPN tinham menores taxas de mortalidade infantil e analfabetismo, assim como apresentavam menor índice de Gini. Esses estudos não controlaram o efeito da desigualdade de renda per capita observada nas unidades geográficas. Esse é um fator de confundimento importante.

Vários autores têm, no entanto, apontado à fragilidade dos estudos ecológicos no processo de avaliação do efeito da desigualdade de renda sobre desfechos na área da saúde, ressaltando a importância do uso de modelos multiníveis, na medida em que eles integram, de forma adequada, informações contextuais e individuais (HUYNH et al., 2005; SUBRAMANIAN et al, 2003).

#### Status socioeconômico

O status socioeconômico também afeta o BPN. Na Índia em estudo de coorte com 210 mulheres grávidas, pesquisadores encontraram forte associação entre baixo status socioeconômico e BPN (RC= 3,96; IC = 2,12 – 8,42) (DESHMUKH et al., 1998). Em outro estudo também realizado na Índia com 2.919 mães e seus respectivos filhos, os pesquisadores encontraram que mães com status socioeconômicos médio e ruim tinham 25% e 37% mais chance de ter filho com BPN, com razão de chances de 1,25 e 1,37 respectivamente (NAIR et al., 2000).

#### 1.1.4 Fatores sócio-comportamentais

##### Tabagismo

A associação entre fumo e BPN vem sendo observada por vários autores (KRAMER, 1987; SCLOWITZ; SANTOS, 2006). Num estudo de meta-análise realizado em 1987, observou-se que mães fumantes apresentaram risco 41%

maior de ter filho prematuro e 142% maior de ter filho PIG, quando comparadas com mães não fumantes (KRAMER, 1987). Cox et al. (2009) observaram que mães que fumavam 10 cigarros/dia tinham o dobro da chance de ter um filho com BPN, do que mulheres que não fumavam. Entre as que fumavam entre 1 e 9 cigarros por dia, a chance era 70% maior. Em estudo com gestantes do município de São Paulo – SP, observou-se que fumar durante a gravidez aumentou a chance de se ter um filho com baixo peso em 70% (BENICIO et al., 1985). Chance mais elevada foi observada entre gestantes que participaram do estudo realizado por Petite et al. (1990) na Califórnia, ao comparar gestantes que fumaram durante toda gravidez com gestantes não fumantes (RC = 3,1; IC 95% = 2,1 – 4,8). Na Índia, chance 2 vezes maior de se ter um filho com baixo peso foi observada entre mulheres que mascavam tabaco (DESHMUKH et al., 1998).

#### Uso de cocaína

Em um estudo caso controle realizado na Califórnia, encontrou-se chance de se ter um bebê de BPN entre mulheres que usaram cocaína e / ou crack ao longo da gravidez de 4 (PETITTI et al, 1990). Em outro estudo, pesquisadores encontraram associação entre uso de cocaína na gravidez e BPN apenas no modelo não-ajustado (RC= 3,1; IC = 2,1 - 4,6) (SCHEMPF; STROBINO, 2008).

#### Uso de maconha

A associação entre o uso da maconha e o BPN tem sido observada em vários estudos (HATCH; BRACKEN 1986; KRAMER, 1987; LINN et al, 1983; SCHEMPF; STROBINO, 2008). Em um estudo prospectivo de 3.857 gestações, não gemelares, realizado em New Haven, Connecticut, no período 1980-1982, observou-se que mães brancas que usavam maconha regularmente tinham 160% mais chances de ter filho com BPN, quando comparadas com mães brancas não usuárias. Neste estudo não foi encontrada associação entre o uso de maconha e BPN para mães não brancas (HATCH, BRACKEN, 1986). Schenpf e Strobino (2008), em estudo realizado nos Estados Unidos, observaram associação apenas no modelo não-ajustado (RC=1,94; IC = 1,23 - 3,06). Em outro estudo, também

realizado nos Estados Unidos, pesquisadores não encontraram associação entre o uso de maconha na gravidez e BPN (LINN et al, 1983).

#### Uso de álcool

O álcool também tem sido apontado como um fator de risco para o BPN (KRAMER, 1987; SCHEMPF; STROBINO, 2008). Schempf e Strobino (2008) conduziram um estudo de coorte realizado nos Estados Unidos com 808 mulheres grávidas e avaliaram o efeito do consumo de álcool sobre o BPN e encontraram razão de chances ajustada de 2,13 (1,10; 7,40). Petitti et al. (1990), em um estudo caso controle realizado na Califórnia, não encontraram significância na associação entre o uso de mais de três doses/dia de bebida alcoólica com BPN.

#### 1.1.5 Fatores nutricionais

##### Anemia

Anemia, especialmente se for grave, pode comprometer a oferta de oxigênio para o feto e, portanto, interferir com o crescimento intra-uterino normal ou mesmo influenciar a duração da gravidez (KRAMER, 1987). Em estudo de coorte, realizado na Índia com 210 mulheres grávidas (DESHMUKH et al., 1998), foi observado que a chance de ter um filho com BPN, entre mulheres com anemia, foi quase 4 vezes maior do que entre mulheres sem anemia (RC = 4,8; IC 95% = 2,12 – 8,42). Em outro estudo também realizado na Índia, pesquisadores não encontraram associação entre anemia na gravidez e BPN (KUMAR et al., 2010).

### 1.1.6 Cuidados pré-natal

#### Número de consultas de Pré-natal

Vários estudos apontam para uma associação inversa de BPN e número de consultas realizadas durante o pré-natal (GIGLIO, et al., 2000; NASCIMENTO; GOTLIEB, 1998 ; UCHIMURA, et al., 2001). Em estudo desenvolvido na Tanzânia, constatou-se que mães que não realizavam o pré-natal tinham chance de ter um filho com BPN 2,5 vezes maior do que aquelas que haviam feito pelo menos uma consulta (SIZA, 2008). Nos Estados Unidos, pesquisadores encontraram maiores risco de BPN entre mães que não receberam cuidados de pré-natal ou que realizaram muitas consultas, com razão de chances de 4,8 (4,4 – 5,3) e 3,7 (3,6 – 3,8), respectivamente (COX et al., 2009).

Cuidados no pré-natal também têm recebido atenção nos estudos sobre fatores de risco para o BPN. Cox et al., (2009) relatam que mães que faziam pré-natal inadequado apresentaram chance 70% maior de ter um filho com baixo peso. Em estudo conduzido na Índia por Nair et al. (2000), a razão de chance foi de 1,45 (IC 95%: 1,13 – 1,87) para mulheres que fizeram pré-natal de qualidade média, comparadas com mulheres que fizeram um bom pré-natal .

Em um estudo realizado na cidade de São Paulo, Kilstajn et al. (2000) observaram que mães que realizaram menos de quatro consultas de pré-natal, apresentaram um risco 2,6 vezes maior de terem filhos com BPN, quando comparadas com mães que fizeram pelo menos sete consultas. No Rio de Janeiro, foi encontrado resultado semelhante: mães que não realizaram qualquer consulta pré-natal mostraram-se mais propensas a ter um filho com baixo peso em relação àquelas que realizaram sete ou mais consultas (RC=2,9; IC 95% = 2,13 – 3,89). A chance entre aquelas que realizaram entre uma e seis consultas foi 54% maior (RC=1,54, I.C.95% = 1,23 – 1,93) (Gama et al., 2001). Esses resultados foram semelhantes àqueles obtidos por Minamisawa et al. (2004) em Goiás.

## **2 JUSTIFICATIVA**

O baixo peso ao nascer é um fator de risco importante tanto para a mortalidade quanto para a morbidade. Com o avanço tecnológico na área da saúde, um contingente maior de crianças com muito baixo peso sobreviverá e estará exposta não só a um risco elevado de mortalidade infantil, mas também a riscos elevados de desenvolverem seqüelas que afetarão definitivamente as suas vidas. Dessa forma, identificar os fatores individuais e contextuais associados com o baixo peso ao nascer constitui-se em tarefa essencial para acumulação de conhecimento e desenvolvimento de políticas na área da saúde. Vale ressaltar a importância e a pertinência de explorar essas questões com base nas informações obtidas diretamente do SINASC.

## **3 OBJETIVO GERAL**

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito de fatores contextuais e individuais sobre a distribuição do baixo peso, entre os municípios do estado do Rio de Janeiro, utilizando os dados disponíveis no Sistema Nacional de Nascidos Vivos (SINASC) entre 2000 - 2005.

### **3.1 Objetivos específicos**

- Analisar a distribuição do baixo peso no estado do Rio de Janeiro no período 2000 – 2005;
- Analisar a associação entre distribuição de renda, a desigualdade e o baixo peso no estado do Rio de Janeiro no período 2000 – 2005.



#### **4 ARTIGO**

**Fatores contextuais e individuais associados ao baixo peso ao nascer no estado do Rio de Janeiro, 2000-2005**

## INTRODUÇÃO

O baixo peso ao nascer, definido como recém-nascidos com peso inferior a 2500 gramas (OMS, 2008), é um importante problema de saúde pública. Segundo Murray e Lopez (1996), a prevalência de BPN apresenta uma grande variação entre as regiões do mundo, sendo maior nos países em desenvolvimento.

Crianças com BPN apresentam um maior risco de morbidade e mortalidade durante o primeiro ano de vida (WEN et al., 1990), que se torna maior no período neonatal, onde se constitui, possivelmente, no principal determinante de taxas de mortalidade infantil mais elevada (McCORMICK, 1985). As mortes de recém-nascidos de baixo peso na infância podem ocorrer com taxas até 40 vezes maiores do que as vivenciadas por recém-nascidos com peso igual ou maior do que 2500 gramas (GOLDENBERG, 2007). No Brasil, o excesso de mortalidade entre crianças de baixo peso tem sido observado em diferentes regiões (GAMA et al., 2002; HORTA et al., 1996; MORAES NETO; BARROS, 2000). Em estudo realizado por Oliveira et al. (2010), observou-se que a chance de crianças de baixo peso falecerem, no período neonatal, é aproximadamente 8 vezes maior do que a de criança com peso adequado.

Nascidos de baixo peso são mais propensos a apresentar sequelas graves, comprometendo o desempenho das atividades, tanto do ponto de vista físico, quanto cognitivo. Em estudo realizado em Pelotas, Victora et al. (1992) mostraram uma relação inversa entre prevalência de suspeição de atraso no desenvolvimento da criança e o baixo peso ao nascer.

Em estudo de coorte desenvolvido na Holanda, no qual as crianças foram acompanhadas até os quatorze anos de idade, 10% dos nascidos com muito baixo peso apresentaram seqüelas graves (WALTHER et al., 2000). Segundo os autores, na adolescência, 40% dos nascidos de muito baixo peso dessa coorte não seriam capazes de realizar suas atividades de forma independente. Entre as doenças afetadas com o baixo peso na fase adulta da vida destacam-se a hipertensão arterial, diabetes, doenças cardiovasculares e depressão (BARKER et al, 1989; BARKER et al, 2002; BARKER, 2004).

Vários fatores têm sido apontados como associados com o BPN, sendo os mais estudados aqueles observados no nível da criança ou da mãe. Maior incidência

de BPN tem sido observada entre os nascidos do sexo feminino (ABDELMONEIM, 2004). Mães adolescentes, de baixa escolaridade e da raça negra são mais propensas a terem filhos de BPN (ABDELMONEIM, 2004)

Fatores comportamentais, de acesso a serviços de saúde, assim como aqueles referentes aos efeitos cumulativos de desvantagem social, também têm recebido destaque na literatura (ABDELMONEIM, 2004; ADAMEK et al., 2007; DREYFUSS et al., 2001; TEMA, 2006; WANNOUS; AROUS, 2001).

O efeito de variáveis contextuais sobre o BPN tem sido menos avaliado. Há evidências de que a prevalência de BPN é menor em áreas mais prósperas (FANG et al., 1999). Apesar do grande interesse em se analisar a relação entre a desigualdade e a mortalidade (KAPLAN 1996; KENNEDY et al. 1996; KAWACHI, 1997; LOCHNER, 2001), poucos estudos avaliaram seu efeito sobre o BPN. Lynch et al. (2001) encontraram uma forte correlação ( $r=0,79$ ;  $p=0.001$ ) entre a desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, e a proporção de BPN, com base em informações de 16 países desenvolvidos. Utilizando informações dos estados americanos, Shi et al. (2003) também observaram que, quanto maior a desigualdade no estado, maior a proporção de BPN. Entretanto vários autores apontam à fragilidade dos estudos ecológicos no processo de avaliação do efeito da desigualdade de renda sobre desfechos na área da saúde, ressaltando a importância do uso de modelos multiníveis, na medida em que eles integram, de forma mais apropriada, informações contextuais e individuais (HUYNH et al., 2005; SUBRAMANIAN et al, 2003).

O objetivo do presente estudo é identificar fatores individuais e contextuais associados com o baixo peso em recém-nascidos a termo no estado do Rio de Janeiro entre 2000 e 2005, utilizando uma abordagem multinível.

## 4.1 Métodos

Foi realizado um estudo descritivo transversal com dados individualizados e dados agregados. Informações individualizadas sobre os nascidos vivos foram obtidas do Sistema de Informações de Nascidos Vivos (SINASC), para os anos de 2000 a 2005. Informações ecológicas, Índice de Gini e Produto Interno Bruto (PIB) municipal per capita, para cada município do estado do Rio de Janeiro, foram calculadas com base no Censo Demográfico de 2000.

No SINASC, foram obtidas informações referentes a 1.418.960 nascimentos de mães residentes no Estado do Rio de Janeiro.

Somente os recém-nascidos a termo, ou seja, aqueles que nascem entre 37 semanas completas e 41 semanas completas, foram considerados.

Foram excluídas da base de dados as observações, com idade gestacional abaixo de 37 semanas ou acima de 41 semanas de gestação (107.889), recém nascidos com diagnóstico de anomalia congênita (8.771), gemelares (15.712), aquelas cuja informação sobre o tipo de hospital (público ou privado) não pode ser identificada na base do CNES (15.874) e as observações com informação faltante em pelo menos um dos possíveis fatores de risco para o baixo peso (63.215). A população analisada então é composta por 1.185.850 nascidos vivos.

A variável resposta utilizada no estudo foi o peso ao nascer que assumiu o valor **1** para as crianças com baixo peso, isto é, crianças com peso menor que 2500 gramas e **0** para crianças com peso maior ou igual a 2500 gramas.

Duas variáveis ecológicas foram utilizadas nesse estudo: uma medindo o nível de renda nos municípios e outra medindo a desigualdade na distribuição dessa renda em cada município. O nível de renda, medido pelo Produto Interno Bruto municipal per capita (PIB per capita) e disponível no site do Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE (IBGE, 2010) foi dividido por 1000 de modo que aumento de uma unidade na variável correspondesse a variações de R\$ 1000,00 na renda per capita. De fato, as razões de chance para a variável renda Per capita foram calculadas para variações de R\$ 5000,00 Com relação à desigualdade, utilizou-se o índice de Gini de cada município do estado do Rio de Janeiro, disponível no Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil ([PNUD](#), 2010). O índice de Gini é um dos indicadores mais utilizados para medir desigualdade de renda em

estudos da área da saúde e varia entre **0**, ausência de desigualdade, e **1**, completa desigualdade (Kondo et al, 2009). O índice foi multiplicado por 100 para facilitar o cálculo das razões de chance.

As variáveis explicativas do nível da criança e da mãe foram: idade materna (10-14, 15-19, 20-34, 35-39 e  $\geq 40$ ), escolaridade materna (0-3, 4-7, 8-11 e  $\geq 12$ ), sexo da criança (masculino, feminino), estado civil (casada/em união, solteira, separada, viúva), número de consultas de pré-natal (0-3, 4-6 e  $\geq 7$ ), tipo de parto (cesário e normal).

Incluiu-se como proxy de renda familiar a variável tipo do hospital (privado e público). Esta variável foi criada, com base nas informações do código de estabelecimento de saúde (codestab) e de uma tabela de conversão, cedida pela Secretaria de Saúde do Estado do Rio de Janeiro – SES/RJ, que foram pareadas com o Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde – CNES (CNES, 2010).

Foi realizada, inicialmente, uma análise das informações faltantes retiradas do banco (87.541), para verificar se houve alteração significativa na proporção de BPN.

Um modelo logístico multinível com dois níveis, recém-nascidos e município, foi utilizado para avaliar a associação entre os fatores de risco selecionados e o baixo peso (RAUDENBUSH; BRYK, 2002; GOLDSTEIN 2003). Esse modelo pode ser expresso da seguinte forma:

$$\ln\left(\frac{p_{ij}}{1-p_{ij}}\right) = x'_{ij}\beta + z'_j\gamma + u_j,$$

onde:  $\ln\left(\frac{p_{ij}}{1-p_{ij}}\right)$  é o logaritmo neperiano da chance de uma criança nascer com baixo peso;  $\beta$  é o vetor de parâmetros associados com as informações das mães e das crianças disponíveis na matriz  $X$ ;  $Z$  é a matriz com as informações dos municípios e  $\gamma$  é o vetor de parâmetros associado com  $Z$ . O parâmetro aleatório  $u_j$  mede a variação não-explicada do baixo peso entre os municípios. Assume-se que  $u_j$  é normalmente distribuído com média zero e variância  $\sigma_j^2$ .

Inicialmente um modelo não-ajustado foi realizado com o objetivo de entender as mudanças de efeito dessas variáveis quando controladas por outros fatores de risco. Procedeu-se então com um modelo ajustado no qual todas as

variáveis explicativas foram incluídas e mantidas no modelo. Interações entre essas variáveis também foram testadas.

As análises foram desenvolvidas no software MLwiN versão 2.1 (RASBASH et al ., 2009). O MLwiN possui quatro procedimentos de estimação para modelos com resposta binária, sendo que o mais eficiente é o de Quase Verossimilhança Preditiva de segunda ordem (PQL-2). Esse procedimento quando aplicado não convergiu e, dessa forma, utilizamos o procedimento de Quase Verossimilhança Marginal de primeira ordem (MQL-1). Cabe ressaltar que nos modelos nulos não houve diferença substancial na estimativa das variâncias do parâmetro aleatório, entre os modelos PQL-2 e MQL-1.

## 4.2 Resultados

Na Tabela 1 encontram-se as proporções de BPN calculadas para o Estado do Rio de Janeiro no período 2000-2005. Conforme pode ser visto, há uma leve tendência de queda desde 2001. A proporção de baixo peso no estado do Rio de Janeiro foi de 4,1%, variando de 1,9%, no município de Itaocara, a 6,6%, no município de Cordeiro.

O PIB per capita dos municípios do estado variou de forma bastante significativa. O município de Pinheiral apresentou o menor PIB per capita, em torno de quatro mil reais, e o município de Quissamã, o maior, 110 mil reais, aproximadamente 11 vezes o PIB per capita do estado do Rio de Janeiro (9,5 mil). O índice de Gini, no estado do Rio de Janeiro, é bem elevado (0,63). Os municípios com menor e maior nível de desigualdade foram Carapebus (0,46) e Miguel Pereira (0,64).

**Tabela 1** - Proporção de BPN por ano de nascimento, Estado do Rio de Janeiro, 2000-2005.

<b>Ano</b>	<b>Proporção</b>
<b>2000</b>	4,0
<b>2001</b>	4,4
<b>2002</b>	4,3
<b>2003</b>	4,1
<b>2004</b>	3,9
<b>2005</b>	3,8
<b>2000/2005</b>	4,1

Fonte: SINASC

A distribuição da população segundo características selecionadas é apresentada na Tabela 2.

Uma proporção elevada de nascimentos é observada entre as adolescentes (19,8%). Em relação ao estado civil, chama atenção o fato de que quase 57% dos partos foram de mães solteiras. Isso se torna ainda mais preocupante quando observamos uma tendência de aumento; a proporção de nascidos vivos cujas mães eram solteiras aumentou de 48,5% para 65,4% entre 2000 e 2005.

Quanto à escolaridade das mães, verifica-se uma diminuição gradativa da proporção de mães com até sete anos de estudos: 52,4% em 2000 e 42,0% em 2005.

Conforme esperado, há uma ligeira predominância de partos de crianças do sexo masculino (51%) em relação ao sexo feminino .

Embora a proporção de mães que realizaram pelo menos sete consultas de pré-natal esteja aumentando (59% em 2000 e 66% em 2005), esta ainda é muito baixa considerando-se que o Rio de Janeiro é um dos estados mais desenvolvidos do país. A proporção de partos ocorridos em hospitais privados é bem elevada (68,7%). Cabe lembrar, no entanto, que uma parcela substancial desses partos é coberta pelo SUS, pois há, entre os hospitais privados, um contingente significativo de hospitais conveniados.

A proporção de partos cesários (49,7%) está muito acima da preconizada pela Organização Mundial de Saúde (15%).

**Tabela 2** - Distribuição dos recém-nascidos segundo um conjunto de variáveis, estado do Rio de Janeiro, 2000-2005

<b>Variáveis</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
<b>Tipo de hospital</b>		
público	371.760	31,3
privado	814.090	68,7
<b>Idade da mãe (anos)</b>		
10 - 14	8.804	0,7
15 - 19	226.760	19,1
20 - 34	832.874	70,2
35 - 39	93.296	7,9
≥ 40	24.116	2,0
<b>Escolaridade (anos)</b>		
0 a 3	130.259	11,0
4 a 7	432.203	36,4
8 a 11	405.976	34,2
≥ 12	217.412	18,3
<b>Estado civil da mãe</b>		
Casada/unida	495.156	41,8
Solteira	673.922	56,8
Separada	12.643	1,1
Viúva	4.129	0,3
<b>Sexo</b>		
Feminino	580.951	49,0
Masculino	604.899	51,0
<b>Nº de consultas pré-natal</b>		
0 a 3	104.125	8,8
4 a 6	338.806	28,6
≥ 7	742.919	62,6
<b>Tipo de parto</b>		
Normal	596.263	50,3
Cesário	589.587	49,7
<b>Peso ao nascer</b>		
< 2500	48.437	4,1
≥2500	1.137.413	95,9
<b>Ano de nascimento</b>		
2000	214.279	18,1
2001	200.808	16,9
2002	195.468	16,5
2003	193.887	16,4
2004	193.456	16,3
2005	187.952	15,8

Fonte: SINASC



Em relação aos resultados da análise univariada, foram obtidos diferenciais significativos para todas as variáveis do nível da criança e da mãe (Tabela 3).

Mães com idade maior ou igual a 40 anos apresentaram uma chance 87% maior de ter filho de baixo peso, quando comparadas com mães com idade entre 20 e 34 anos. Chance mais elevada também foi encontrada entre mães com idade de 10 a 14 anos (RC = 1,87); adolescentes de idade entre 15 e 19 anos (RC=1,37); e, entre mulheres com idade entre 35 e 39 anos (RC=1,32).

Em relação ao estado civil das mães, observaram-se maiores riscos entre as solteiras e as viúvas.

Ainda que apresentem maior risco de mortalidade no período neonatal, crianças do sexo masculino são menos propensas a nascer com baixo peso.

Mães com maior escolaridade, que realizaram pelo menos sete consultas pré-natais e tiveram seus filhos em hospitais privados são menos propensas a ter filhos com baixo peso.

Nesse estudo, o parto cesário aparece como protetor do baixo peso. Conforme ressaltado, foram avaliados apenas os nascidos vivos com tempo de gestação entre 37 e 41 semanas, e nesta faixa de idade gestacional a cesariana aparece como protetora para o BPN.

As duas variáveis contextuais, PIB e Gini, não se mostraram estatisticamente significativas.

**Tabela 3** – Razão de chance e intervalo de confiança (95%) das variáveis selecionadas – modelo não-ajustado

Variáveis	RC	IC 95,0%
<b>Gini</b>	0,999	(0,987 - 1,012)
<b>PIB</b>	0,985	(0,970 – 1,005)
<b>Tipo de hospital</b>		
Público	1,000	-
Privado	0,569	(0,558 - 0,580)
<b>Idade da mãe (anos)</b>		
10 - 14	1,868	(1,717 - 2,033)
14 - 19	1,366	(1,337 - 1,396)
20 - 34	1,000	-
35 - 39	1,317	(1,276 - 1,358)
≥ 40	1,865	(1,768 - 1,966)
<b>Educação (anos)</b>		
0 - 3	1,000	-
4 - 7	0,875	(0,849 - 0,901)
8 - 11	0,734	(0,712 - 0,758)
≥12	0,606	(0,585 - 0,628)
<b>Estado civil da mãe</b>		
Casada	1,000	-
solteira	1,269	(1,244 - 1,294)
separada	1,027	(0,935 - 1,129)
viúva	1,618	(1,416 - 1,848)
<b>Sexo</b>		
Feminino	1,000	-
Masculino	0,671	(0,659 - 0,683)
<b>N de consultas de pré-natal</b>		
0 - 3	1,000	
4 - 6	0,652	(0,633 - 0,671)
≥ 7	0,454	(0,442 - 0,466)
<b>Tipo de parto</b>		
Normal	1,000	-
Cesário	0,719	(0,706 - 0,733)
<b>Ano de nascimento</b>	0,983	(0,977 - 0,989)

Fonte: SINASC

Todas as variáveis foram incluídas na análise multivariada cujos resultados são apresentados na Tabela 4.

Conforme pode ser visto, a direção da associação entre as variáveis explicativas e o baixo peso se manteve para a grande maioria das variáveis.

A chance de mães com idade maior ou igual a 40 anos terem filhos de baixo manteve-se 86% maior quando comparadas as de mães com idade entre 20 e 34 anos. As chances nos grupos mais jovens foram reduzidas quando ajustadas por outros fatores, enquanto que a referente ao grupo de mulheres com idade entre 35 e 39 anos aumentou (1,39). Chances mais elevadas foram observadas entre mães solteiras e viúvas.

Mulheres com 12 anos ou mais de escolaridade têm chance 13% menor de ter baixo peso quando comparadas às mulheres com escolaridade entre 0 e 3 anos. Efeito protetor também foi observado entre as mulheres que tiveram seus filhos em hospital privado, de parto cesáreo e fizeram mais de três consultas pré-natal. Mulheres que realizaram pelo menos sete consultas pré-natais apresentaram 56% da chance de ter um filho com baixo peso observada entre mulheres que realizaram menos de três consultas.

Durante o período considerado, observou-se uma tendência de redução na proporção de baixo-peso, em torno de 2% por ano.

O PIB per capita se mostrou estatisticamente significativo na análise multivariada, em contraste com o resultado da análise univariada. De fato, o efeito do PIB é potencializado pela inclusão da variável tipo de hospital e reduzido pelo efeito da variável pré-natal. É possível que haja uma interação entre essas variáveis, mas o modelo multinível não convergiu quando essas interações foram incluídas. A cada variação de 5 mil reais na renda per capita a chance de nascer com baixo peso diminui em 2%.

A estimativa da variância do parâmetro aleatório, estimada pelo modelo multinível, mostrou-se estatisticamente significativa ao nível de 5% e foi igual a 0,065. Isso quer dizer que crianças nascidas em municípios situados a um desvio padrão abaixo e acima da média têm suas chances de nascer com baixo peso multiplicadas por  $0,77 \left( e^{-\sqrt{0,065}} \right)$  e  $1,29 \left( e^{\sqrt{0,065}} \right)$ .

**Tabela 4** – Razão de chance e intervalo de confiança (95%) das variáveis selecionadas – modelo ajustado

<b>Variáveis</b>	<b>RC</b>	<b>IC 95,0%</b>
<b>Gini</b>	1,003	(0,987 - 1,019)
<b>PIB</b>	0,980	(0,961 - 0,999)
<b>Tipo de hospital</b>		
Público	1,000	-
Privado	0,675	(0,661 - 0,690)
<b>Idade da mãe (anos)</b>		
10 - 14	1,525	(1,404 - 1,656)
14 - 19	1,204	(1,179 - 1,231)
20 - 34	1,000	-
35 - 39	1,390	(1,347 - 1,434)
≥ 40	1,863	(1,770 - 1,960)
<b>Educação (anos)</b>		
0 - 3 anos	1,000	-
4 - 7 anos	0,909	(0,883 - 0,937)
8 - 11 anos	0,891	(0,866 - 0,918)
≥ 12	0,862	(0,832 - 0,893)
<b>Estado civil da mãe</b>		
Casada	1,000	-
solteira	1,105	(1,084 - 1,127)
separada	0,985	(0,898 - 1,080)
viúva	1,278	(1,123 - 1,454)
<b>Sexo</b>		
Feminino	1,000	-
Masculino	0,671	(0,659 - 0,683)
<b>N de consultas de pré-natal</b>		
0 - 3	1,000	-
4 - 6	0,716	(0,697 - 0,736)
≥ 7	0,563	(0,548 - 0,579)
<b>Tipo de parto</b>		
Normal	1,000	-
Cesário	0,890	(0,873 - 0,908)
<b>Ano de nascimento</b>	0,984	(0,978 - 0,990)

Fonte: SINASC

### 4.3 Discussão

Apesar de todos os alertas para o sério problema do risco de recém-nascido com baixo peso, a proporção de nascimentos com BPN diminuiu muito pouco no período 2000-2005, no estado do Rio de Janeiro. Entre os principais fatores protetores do BPN merece destaque o pré-natal, pois o risco de ter um filho com baixo peso é reduzido em quase 30% quando as mães fazem de 4 a 6 consultas de pré-natal e mais de 40% quando são realizadas sete consultas ou mais. Contudo, em 2005 apenas 66% das mães no estado do Rio de Janeiro haviam atingido essa meta. No município de Paraty, entre crianças com idade gestacional entre 37 e 41 semanas, apenas 31% realizaram o número mínimo de consultas de pré-natal preconizados pela OMS. Essa é uma variável de fácil intervenção, e políticas devem ser implementadas no sentido não só de aumentar o acesso à atenção básica, mas de garantir um pré-natal de qualidade.

Entre as variáveis sócio-econômicas destaca-se o tipo de hospital, mostrando efeito protetor para os hospitais privados. O Efeito dessa variável deve ser analisado com cuidado, pois entre os hospitais privados, encontram-se hospitais conveniados com o SUS. Além disso, dada a variedade de planos de saúde existentes no mercado, é possível que alguns deles não cubram uma gravidez de alto risco e essas gestantes sejam encaminhadas para hospitais públicos de referência.

Com relação ao nível educacional os resultados mostram efeitos protetores, mas muito semelhantes a partir do quarto ano. O fato do nível de escolaridade entre as gestantes estar aumentando no Estado do Rio de Janeiro é um ponto bastante positivo nesse cenário.

Ao contrário do que tem sido visto em alguns estudos (LYNCH et al., 2001; SHI et al., 2003), a desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, não se mostrou associada com o BPN. Isso não se deu por conta da utilização de modelos multiníveis, pois a correlação entre o índice de Gini e a proporção de baixo peso entre os municípios do estado foi muito baixa. Ainda em relação as variáveis contextuais, observou-se que quanto maior o PIB, menor a chance de uma criança nascer com baixo peso.

A variância do parâmetro aleatório estimado no modelo mostra que há uma variação na proporção de BPN entre os municípios, ainda não-explicada. Outros fatores, contextuais ou individuais, não incluídos na análise poderiam explicar essa variação. Um possível fator contextual seria a cobertura do PSF nos municípios. Já entre os fatores individuais, podemos destacar os fatores biológicos, comportamentais e nutricionais não disponíveis na base de dados do SINASC.

Programas da área da saúde não devem apenas focalizar na redução da proporção de nascidos vivos com BPN, mas também no acompanhamento desses recém-nascidos de modo a detectar as sequelas mais precocemente. Devem-se ainda investir no suporte às famílias, principalmente as mais carentes.

## REFERÊNCIAS

- ABDELMONEIM, I. A study of determinants of low birth weight in Abha. Afr J Med Med Sci, v.33, n.2, p.145-148, 2004.
- ADAMEK, R. A. et al. Socio-economic determinants of smoking during pregnancy and birth weight of newborns. Przegl Lek, v.64, n.10, p.622-625, 2007.
- BARKER, D. J. The developmental origins of adult disease. J Am Coll Nutr, v.23, n.6 Suppl, p. 588S-595S, 2004.
- BARKER, D. J. et al. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. Int J Epidemiol, v.31, n.6, p.1235-1239, 2002.
- BARKER, D. J. et al. Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. Lancet, v.2, n.8663, p.577-580, 1989.
- CARLSON, E. D. Social determinants of low birth weight in a high-risk population. Demography, v.21, n.2, p.207-215, 1984.
- CHHABRA, P. et al. Prevalence of low birth weight and its determinants in an urban resettlement area of Delhi. Asia Pac J Public Health, v.16, n.2, p.95-98, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 16 mar. 2010.
- DREYFUSS, M. L. et al. Determinants of low birth weight among HIV-infected pregnant women in Tanzania. Am J Clin Nutr, v.74, n.6, p.814-826, 2001.
- FANG, J., S. et al. Low birth weight: race and maternal nativity--impact of community income. Pediatrics, v.103, n.1, p.E5, 1999.
- GAMA, S. G. et al. Pregnancy in adolescence, associated factors, and perinatal results among low-income post-partum women. Cad Saúde Pública, v.18, n.1, p.153-161, 2002.
- GOLDENBERG, R. L.; CULHANE, J. F. Low birth weight in the United States. Am J Clin Nutr, v.85, n.2, p.584S-590S, 2007.
- Goldstein, H. Multilevel Statistical Models. London: Arnold, 2003.
- HORTA, B. L. et al. Baixo peso ao nascer em duas coortes de base populacional no Sul do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v.2, p.S27-S31, 1996.
- HUYNH, M., J. D. et al. Contextual effect of income inequality on birth outcomes. Int J Epidemiol, v.34, n.4, p.888-895, 2005.
- IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. Série revisada 1999-200 Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2003\\_2007/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2003_2007/default.shtm)>. Acesso em: 05 jan. 2010.

KAPLAN, G. A. et al. Inequality in income and mortality in the United States: analysis of mortality and potential pathways. BMJ, v.312, n.7037, p.999-1003, 1996.

KAWACHI, I. et al. Social capital, income inequality, and mortality. Am J Public Health, v.87, n.9, p.1491-1498, 1997.

KEMPE, A. et al. Clinical determinants of the racial disparity in very low birth weight. N Engl J Med, v.327, n.14, p.969-673, 1992.

KENNEDY, B. P. et al. Income distribution and mortality: cross sectional ecological study of the Robin Hood index in the United States. BMJ, v.312, n.7037, p.1004-1007, 1996.

KHATUN, S.; RAHMAN, M. Socio-economic determinants of low birth weight in Bangladesh: a multivariate approach. Bangladesh Med Res Counc Bull, v.34, n.3, p.81-86, 2008.

LOCHNER, K. et al. State-level income inequality and individual mortality risk: a prospective, multilevel study. Am J Public Health, v.91, n.3, p.385-391, 2001.

LYNCH, J. W. et al. Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. Bmj, v.320, n.7243, p.1200-1204, 2000.

MCCORMICK, M. C. The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. N Engl J Med, v.312, n.2, p.82-90, 1985.

MORAIS NETO, O. L.; BARROS, M. B. A. Fatores de risco para mortalidade neonatal e pós-neonatal na Região Centro-Oeste do Brasil: linkage entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis. Cad Saúde Pública, v.16, n.2, p.477-485, 2000.

MURRAY, C. J. L.; LOPEZ., A. D. The Global Burden of Disease. Geneva: Harvard School of Public Health, 1996.

NAIR, N. S. et al. Socio-demographic and maternal determinants of low birth weight: a multivariate approach. Indian J Pediatr, v.67, n.1, p.9-14, 2000.

OLIVEIRA, E. F. V. de; GAMA, S. G. N. da; SILVA, C. M. F. P. da. Gravidez na adolescência e outros fatores de risco para mortalidade fetal e infantil no município do Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Pública, v.26, n.3, mar. 2010.

Organização Mundial da Saúde. CID-10. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. 10ª Revisão. São Paulo. Edusp; p.1184, 1998.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/oque/index.php>> Acesso em 05 jan. 2010

RASBASH, J. et al. MLwiN Version 2.1. Centre for Multilevel Modelling, University of Bristol, 2009.



RAUDENBUSH, S. W.; BRYK, A. S. Hierarchical Linear Models: applications and data analysis methods. Thousand Oaks: SAGE, 2002.

SHI, L. et al. Primary care, infant mortality, and low birth weight in the states of the USA. J Epidemiol Community Health, v.58, n.5, p.374-380, 2004.

SUBRAMANIAN, S. V. et al. Income inequality and health: multilevel analysis of Chilean communities. J Epidemiol Community Health, v.57, n.11, p.844-848, 2003.

TEMA, T. Prevalence and determinants of low birth weight in Jimma Zone, Southwest Ethiopia. East Afr Med J, v.83, n.7, p.366-371, 2006.

VICTORA, C. G. et al. Early childhood mortality in a Brazilian cohort: the roles of birthweight and socioeconomic status." Int J Epidemiol, v.21, n.5, p.911-915, 1992.

WALTHER, F. J. et al. Looking back in time: outcome of a national cohort of very preterm infants born in The Netherlands in 1983. Early Hum Dev, v.59, n.3, p.175-191, 2000.

WANNOUS, S.; AROUS, S. Incidence and determinants of low birth weight in Syrian government hospitals. East Mediterr Health J, v.7, n.6, p.966-974, 2001.

WEN, S. W. et al. Intrauterine growth retardation and preterm delivery: prenatal risk factors in an indigent population. Am J Obstet Gynecol, v.162, n.1, p.213-218, 1990.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo fatores associados com o baixo peso ao nascer foram identificados, utilizando-se informações dos nascido-vivos do estado do Rio de Janeiro, registrados no Sistema Nacional de Nascido-Vivos (SINASC) entre 2000 e 2005. Diante do fato de que indivíduos são influenciados pelo grupo social ou pelo contexto da área geográfica na qual estão inseridos, uma abordagem multinível com dois níveis, município e mães, foi utilizada. Duas variáveis contextuais foram incluídas na análise: o PIB per capita e o índice de GINI, que mede a desigualdade de renda.

Entre as variáveis individuais destaca-se o forte efeito do pré-natal. Mulheres que realizaram pelo menos sete consultas de pré-natal apresentaram chance de ter um filho com BP 44% menor do que àquelas que realizaram até três consultas. Atenção no pré-natal deve ser dada às gestantes adolescentes e àquelas com 40 anos ou mais, pois apresentaram chance elevada de ter um filho com BPN. As mulheres solteiras e viúvas também se constituem em grupos mais vulneráveis.

Embora a maior escolaridade tenha apresentado um efeito protetor, as chances são muito semelhantes entre os grupos com 4 anos ou mais de escolaridade.

Em relação às variáveis contextuais, apenas o PIB se mostrou estatisticamente significativo. Aumentos da ordem de R\$ 5.000 na renda per capita dos municípios reduzem em 2% a chance de uma criança nascer com baixo peso. Há ainda uma variação não-explicada na proporção de BP que pode ser devida aos fatores biológicos, comportamentais e nutricionais não incluídos no modelo. Entre as variáveis contextuais, a cobertura do Programa de Saúde da Família pode ser um fator importante na explicação dessa variação.

Políticas devem ser implementadas não só para reduzir a proporção de BP, mas também para monitorar esses nascidos; pois, detectando-se as seqüelas precocemente, as intervenções podem ser mais eficazes. Além disso, é preciso investir em redes de apoio para as famílias com filhos de BP, principalmente, as mais carentes.

## REFERÊNCIAS

- ABDELMONEIM, I. A study of determinants of low birth weight in Abha. Afr J Med Med Sci, v.33, n.2, p.145-148, 2004.
- ADAMEK, R. A. et al. Socio-economic determinants of smoking during pregnancy and birth weight of newborns. Przeegl Lek, v.64, n.10, p.622-625, 2007.
- BARKER, D. J. The developmental origins of adult disease. J Am Coll Nutr, v.23, n.6 Suppl, p. 588S-595S, 2004.
- BARKER, D. J. et al. Fetal origins of adult disease: strength of effects and biological basis. Int J Epidemiol, v.31, n.6, p.1235-1239, 2002.
- BARKER, D. J. et al. Weight in infancy and death from ischaemic heart disease. Lancet, v.2, n.8663, p.577-580, 1989.
- BARROS, F. C. et al. Preterm births, low birth weight, and intrauterine growth restriction in three birth cohorts in Southern Brazil 1982, 1993 and 2004. Cad Saúde Pública, v.24, p.s390-s398, 2008.
- BENICIO, M. H. et al. Multivariate analysis of risk factors for low birth weight in live births in the municipality of Sao Paulo, SP (Brazil). Rev Saúde Pública, v.19, n.4, p.311-320, 1985.
- BOING, A. F. B. K. et al. Distribuição espacial e associação da mortalidade infantil e do baixo peso ao nascer com fatores socioeconômicos e de serviços de saúde na região sul do Brasil. SaBios-Revista de Saúde e Biologia, v.1, n.1, p.23-32, 2006.
- BRENNER, B. M. et al. Glomeruli and blood pressure. Less of one, more the other? Am J Hypertens, v.1, n.4 Pt 1, p.335-347, 1988.
- CARLSON, E. D. Social determinants of low birth weight in a high-risk population. Demography, v.21, n.2, p.207-215, 1984.
- CHHABRA, P. et al. Prevalence of low birth weight and its determinants in an urban resettlement area of Delhi. Asia Pac J Public Health, v.16, n.2, p.95-98, 2004.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde. Disponível em: <<http://cnes.datasus.gov.br/>>. Acesso em: 16 mar. 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº570/GM, de 01 de junho de 2000. Estabelecer mecanismos que viabilizem a melhoria do acesso, a ampliação da cobertura e da qualidade do acompanhamento pré-natal e a realização do cadastramento das gestantes. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jun. 2000. Seção 1, p.8
- COX, R. G. et al. Prenatal Care Utilization in Mississippi: racial disparities and implications for unfavorable birth outcomes. Matern Child Health J, 2009.

DESHMUKH, J. S. et al. Low birth weight and associated maternal factors in an urban area. Indian Pediatr, v.35, n.1, p.33-36, 1998.

DREYFUSS, M. L. et al. Determinants of low birth weight among HIV-infected pregnant women in Tanzania. Am J Clin Nutr, v.74, n.6, p.814-826, 2001.

ELLENBERG, J. H.; NELSON, K. B. Birth weight and gestational age in children with cerebral palsy or seizure disorders. Am J Dis Child, v.133, n.10, p.1044-1048, 1979.

ELSHIBLY, E. M.; SCHMALISCH, G. The effect of maternal anthropometric characteristics and social factors on gestational age and birth weight in Sudanese newborn infants., BMC Public Health, v.8, p.244, 2008.

FANG, J., S. et al. Low birth weight: race and maternal nativity--impact of community income. Pediatrics, v.103, n.1, p.E5, 1999.

FITZHARDINGE, P. M.; STEVEN, E. M. The small-for-date infant. I. Later growth patterns. Pediatrics, v.49, n.5, p.671-681, 1972.

GAMA, S. G. et al. The pregnancy during adolescence as a risk factor for low birth weight, Brazil. Rev Saúde Pública, v.35, n.1, p.74-80, 2001.

GAMA, S. G. et al. Pregnancy in adolescence, associated factors, and perinatal results among low-income post-partum women. Cad Saúde Pública, v.18, n.1, p.153-161, 2002.

GIGLIO, M. R. P. et al. Baixo peso ao nascer em coorte de recém-nascidos em Goiânia-Brasil no ano de 2000. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v.27, n.3, p.130-136, 2005.

GOLDENBERG, R. L.; CULHANE, J. F. Low birth weight in the United States. Am J Clin Nutr, v.85, n.2, p.584S-590S, 2007.

Goldstein, H. Multilevel Statistical Models. London: Arnold, 2003.

HALPERN, R. et al. Developmental status at age 12 months according to birth weight and family income: a comparison of two Brazilian birth cohorts. Cad Saúde Pública, v.24, n.Suppl 3, p.S444-S450, 2008.

HATCH, E. E.; BRACKEN, M. B. Effect of marijuana use in pregnancy on fetal growth. Am J Epidemiol, v.124, n.6, p.986-993, 1986.

HORTA, B. L. et al. Baixo peso ao nascer em duas coortes de base populacional no Sul do Brasil. Cadernos de Saúde Pública, v.2, p.S27-S31, 1996.

HUYNH, M., J. D. et al. Contextual effect of income inequality on birth outcomes. Int J Epidemiol, v.34, n.4, p.888-895, 2005.

JANJUA, N. Z. et al. Determinants of low birth weight in urban Pakistan. Public Health Nutr, v.12, n.6, p.789-798, 2009.

IBGE. Produto Interno Bruto dos Municípios. Série revisada 1999-200 Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2003\\_2007/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2003_2007/default.shtm)>. Acesso em: 05 jan. 2010.

KAPLAN, G. A. et al. Inequality in income and mortality in the United States: analysis of mortality and potential pathways. BMJ, v.312, n.7037, p.999-1003, 1996.

KAWACHI, I. et al. Social capital, income inequality, and mortality. Am J Public Health, v.87, n.9, p.1491-1498, 1997.

KEMPE, A. et al. Clinical determinants of the racial disparity in very low birth weight. N Engl J Med, v.327, n.14, p.969-673, 1992.

KENNEDY, B. P. et al. Income distribution and mortality: cross sectional ecological study of the Robin Hood index in the United States. BMJ, v.312, n.7037, p.1004-1007, 1996.

KHATUN, S.; RAHMAN, M. Socio-economic determinants of low birth weight in Bangladesh: a multivariate approach. Bangladesh Med Res Counc Bull, v.34, n.3, p.81-86, 2008.

KILSZTAJN, S. et al. Prenatal care, low birth weight and prematurity in São Paulo State, Brazil, 2000. Rev Saúde Pública, v.37, n.3, p.303-310, 2003.

KONDO, N. et al. Income inequality, mortality, and self rated health: meta-analysis of multilevel studies. BMJ, v. 339, p.b4471, 2009.

KRAMER, M. S. Determinants of low birth weight: methodological assessment and meta-analysis. Bull World Health Organ, v.65, n.5, p.663-737, 1987.

KUMAR, S. G. et al. Determinants of low birth weight: A case control study in a District Hospital in Karnataka. Indian J Pediatr, v.77, n.1, p. 87-89, 2010.

LINN, S. et al. The association of marijuana use with outcome of pregnancy. Am J Public Health, v.73, n.10, p.1161-1164, 1983.

LOCHNER, K. et al. State-level income inequality and individual mortality risk: a prospective, multilevel study. Am J Public Health, v.91, n.3, p.385-391, 2001.

LYNCH, J. W. et al. Income inequality and mortality: importance to health of individual income, psychosocial environment, or material conditions. BMJ, v.320, n.7243, p.1200-1204, 2000.

MARGOTTO, P. R. Curvas de crescimento intra-uterino: estudo de 4413 recém-nascidos unicos de gestações normais. Jornal de Pediatria, v.71, n.1, p.11-21, 1995.

MARMOT, M. G. et al. Social/economic status and disease. Annu Rev Public Health, v.8, p.111-135, 1987.

MCCORMICK, M. C. The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. N Engl J Med, v.312, n.2, p.82-90, 1985.

MINAMISAWA, R., M. A. Barbosa, et al. Fatores associados ao baixo peso ao nascer no Estado de Goiás. Revista Eletrônica de Enfermagem, v.6, n.3, 2004.

MINAGAWA, A. T. et al. Low birth weight and prenatal maternal conditions. Rev Esc Enferm USP, v.40, n.4, p.548-554, 2006.

MORAIS NETO, O. L.; BARROS, M. B. A. Fatores de risco para mortalidade neonatal e pós-neonatal na Região Centro-Oeste do Brasil: linkage entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis. Cad Saúde Pública, v.16, n.2, p.477-485, 2000.

MURRAY, C. J. L.; LOPEZ., A. D. The Global Burden of Disease. Geneva: Harvard School of Public Health, 1996.

NAIR, N. S. et al. Socio-demographic and maternal determinants of low birth weight: a multivariate approach. Indian J Pediatr, v.67, n.1, p.9-14, 2000.

NASCIMENTO, L. F. C. G.; GOTLIEB, S. L. D. Fatores de risco para o baixo peso ao nascer, com base em informações da declaração de nascido vivo em Guaratinguetá, SP, no ano de 1998. Inf epidemiol SUS, v.10, n.3, p.113-120, 2001.

NASCIMENTO, L. C. Análise hierarquizada dos fatores de risco para o baixo peso ao nascer. Revista Paulista de Pediatria, v.23, n.2, p.76-82, 2005.

OLIVEIRA, E. F. V. de; GAMA, S. G. N. da; SILVA, C. M. F. P. da. Gravidez na adolescência e outros fatores de risco para mortalidade fetal e infantil no município do Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Pública, v.26, n.3, mar. 2010.

Organização Mundial da Saúde. CID-10. Classificação estatística internacional de doenças e problemas relacionados à saúde. 10ª Revisão. São Paulo. Edusp; p.1184, 1998.

OUNSTED, M.; TAYLOR, M. E. The postnatal growth of children who were small-for-dates or large-for-dates at birth. Dev Med Child Neurol, v.13, n.4, p. 421-434, 1971.

PETITTI, D. B.; COLEMAN, C. Cocaine and the risk of low birth weight. Am J Public Health, v.80, n.1, p.25-28, 1990.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/oque/index.php>> Acesso em 05 jan. 2010

RASBASH, J. et al. MLwiN Version 2.1. Centre for Multilevel Modelling. [S.l.]: University of Bristol, 2009.

RAUDENBUSH, S. W.; BRYK, A. S. Hierarchical Linear Models: applications and data analysis methods. Thousand Oaks: SAGE, 2002.

SCHEMPF, A. H.; STROBINO, D. M. Illicit drug use and adverse birth outcomes: is it drugs or context? J Urban Health, v.85, n.6, p.858-873, 2008.

SCLOWITZ, I. K. T.; 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, v.22, n.6, p.1129-1136, 2006.

SHI, L. et al. Primary care, infant mortality, and low birth weight in the states of the USA. J Epidemiol Community Health, v.58, n.5, p.374-380, 2004.

SILVA, A. A. et al. Trends in low birth weight: a comparison of two birth cohorts separated by a 15-year interval in Ribeirao Preto, Brazil. Bull World Health Organ, v.76, n.1, p.73-84, 1998.

SIQUEIRA, A. A. F. et al. Influência da altura e ganho de peso maternos e de idade gestacional sobre o peso do recém-nascido: estudo de 3 grupos de gestantes normais. Rev Saúde pública, v.9, n.3, p.331-342, 1975)

SIZA, J. E. Risk factors associated with low birth weight of neonates among pregnant women attending a referral hospital in northern Tanzania. Tanzan J Health Res, v.10, n.1, p.1-8, 2008.

STROBINO, D. M. Trends in low birth weight infants and changes in Baltimore's childbearing population, 1972-77. Public Health Rep, v.97, n.3, p.273-282, 1982.

SUBRAMANIAN, S. V. et al. Income inequality and health: multilevel analysis of Chilean communities. J Epidemiol Community Health, v.57, n.11, p.844-848, 2003.

SZWARCWALD, C. L. et al. Desigualdade de renda e situação de saúde: o caso do Rio de Janeiro. Cad Saúde Pública, v.15, n.1, p15-28, 1999.

TEMA, T. Prevalence and determinants of low birth weight in Jimma Zone, Southwest Ethiopia. East Afr Med J, v.83, n.7, p.366-371, 2006.

THAME, M. et al. Relationship between maternal nutritional status and infant's weight and body proportions at birth. Eur J Clin Nutr, v.51, n.3, p.134-138, 1997.

UCHIMURA, T. T. S. et al. Fatores biodemográficos maternos e sua correlação com o baixo peso ao nascer. Arq. ciências saúde UNIPAR, v.5, n.2, p.105-114, 2001.

VICTORA, C. G. Intervenções para reduzir a mortalidade infantil pré-escolar e materna no Brasil. Rev Bras Epidemiol, v.4, n.1, p3-69, 2001.

\_\_\_\_\_. et al. Early childhood mortality in a Brazilian cohort: the roles of birthweight and socioeconomic status." Int J Epidemiol, v.21, n.5, p.911-915, 1992.

WALTHER, F. J. et al. Looking back in time: outcome of a national cohort of very preterm infants born in The Netherlands in 1983. Early Hum Dev, v.59, n.3, p.175-191, 2000.

WANNOUS, S.; AROUS, S. Incidence and determinants of low birth weight in Syrian government hospitals. East Mediterr Health J, v.7, n.6, p.966-974, 2001.

WEN, S. W. et al. Intrauterine growth retardation and preterm delivery: prenatal risk factors in an indigent population. Am J Obstet Gynecol, v.162, n.1, p.213-218, 1990.

ZHU, B. P. et al. Effect of the interval between pregnancies on perinatal outcomes. The New England Journal of Medicine, v.340, n.8, p.589-594, 1999.