



# Vulnerabilidade ao nascer e condicionalidades: estimação com efeitos fixos entre 2012 e 2016

Siria Monique Alves de Moura\*  
Monaliza de Oliveira Ferreira\*\*  
Andreza Daniela Pontes Lucas\*\*\*

O objetivo deste trabalho é analisar a relação da vulnerabilidade ao nascer, representada pela variável baixo peso ao nascer (BPN), com variáveis selecionadas, tais como PIB real *per capita* e cobertura do Programa Bolsa Família, além de indicadores municipais acerca de características maternas que envolvem idade, número de consultas pré-natais, raça, estado civil e anos de estudo. Estes indicadores foram obtidos a partir de microdados de todos os recém-nascidos provenientes de cada município do território brasileiro, registrados no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc). Os resultados sugerem que as principais causas do BPN para a amostra considerada são o fato de o município possuir um menor PIB real *per capita*, a maior cobertura do Programa Bolsa Família, a maior proporção de mães com menos de 19 anos e mais de 39 anos e a maior proporção de mães que realizaram até três consultas pré-natais. Conclui-se que políticas públicas que contribuam para o aumento da renda das famílias, estimulem o acompanhamento pré-natal e levem a prevenir a gravidez na adolescência podem contribuir para a redução da ocorrência de peso baixo ao nascer.

**Palavras-chave:** Baixo peso ao nascer. Indicadores socioeconômicos. Programa Bolsa Família.

\* Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* do Agreste, Caruaru-PE, Brasil ([siria.monique@ufpe.br](mailto:siria.monique@ufpe.br); <https://orcid.org/0000-0002-5869-5031>).

\*\* Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* do Agreste, Caruaru-PE, Brasil ([monaliza.ferreira@ufpe.br](mailto:monaliza.ferreira@ufpe.br); <https://orcid.org/0000-0003-2748-8096>).

\*\*\* Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* do Agreste, Caruaru-PE, Brasil ([andreza.lucas@ufpe.br](mailto:andreza.lucas@ufpe.br); <https://orcid.org/0000-0002-3318-1325>).

## Introdução

Segundo definição da Organização Mundial da Saúde (OMS), o baixo peso ao nascer (BPN) corresponde a menos de 2.500 gramas. O BPN constitui um dos principais indicadores socioeconômicos da população, podendo ser também considerado um fator de risco para a mortalidade infantil (NILSON *et al.*, 2015; ALMEIDA *et al.*, 2014). Possui maior nível de ocorrência em países em desenvolvimento, onde se observa um maior nível de desigualdade, propiciando um ambiente favorável para a obtenção de resultados negativos sobre o nível de saúde dos recém-nascidos (OMS, 2004; CARNIEL *et al.*, 2008).

Podem ser elencados fatores biológicos e socioeconômicos como causadores do BPN. Entre os biológicos, os mais recorrentes no Brasil são o nascimento prematuro (gestação inferior a 37 semanas) e a desnutrição intrauterina que é resultante da desnutrição materna, tendo como causa primária a ingestão insuficiente de alimentos por parte da mãe. Já como fatores socioeconômicos, os de maiores destaques são a baixa renda familiar, o difícil acesso à saúde – em especial, consultas pré-natais –, a baixa escolaridade materna, a etnia e a idade materna (NILSON *et al.*, 2015).

Em adição às causas conhecidas do baixo peso ao nascer, há que se considerarem os custos que esta situação de nascimento traz para estas crianças no futuro e para a economia em geral. Tais custos podem ser diretos – pagamento de serviços médicos, por exemplo – e indiretos – sentimentos de preocupação que estas crianças podem causar na família (LEWIT *et al.*, 1995).

Tratando-se de um país ainda em desenvolvimento como o Brasil, a presença de BPN traz como principal problema a perpetuidade da linha de pobreza (PEDRAZA, 2014). Ou seja, presume-se que crianças que nasceram com baixo peso são mais propensas a terem problemas de saúde quando adultas, o que pode afetar sua produtividade, acarretando menores ganhos monetários e impactando o *status* socioeconômico do indivíduo (CASE; PAXSON, 2006).

O presente trabalho busca contribuir com a literatura sobre os efeitos no ambiente de saúde neonatal no Brasil causados por determinadas condições econômicas, tendo como objetivo analisar a relação entre a vulnerabilidade ao nascer, representada pela variável baixo peso ao nascer, e variáveis selecionadas, tais como PIB real *per capita* e cobertura do Bolsa Família no município, além de características que envolvem idade materna, número de consultas pré-natais, raça, estado civil e anos de estudo.

A próxima seção do trabalho é dedicada à revisão de literatura sobre o baixo peso ao nascer no Brasil e os impactos das variáveis selecionadas sobre ele. Na sequência, são descritas as variáveis utilizadas, bem como o método de análise. Posteriormente, são apresentados os resultados do estudo e, por fim, as considerações finais.

## Revisão de literatura

Apesar de haver uma maior atenção com a saúde da criança, haja vista a redução histórica do índice de mortalidade ao nascer, também não deixa de ser importante o aumento da preocupação e conscientização sobre a saúde da mãe. Como genitora, a mãe é uma das maiores responsáveis sobre a saúde do filho, desde sua gestação.

Dentre os principais fatores contribuintes para o baixo peso ao nascer, advindos da genitora, a gravidez na adolescência e escolaridade materna têm sido amplamente analisadas na literatura. Acredita-se que mulheres que engravidam na adolescência têm um sistema reprodutivo menos desenvolvido, além de serem mais reféns dos problemas de renda e baixa instrução, que acarretam menor cuidado durante o período gestacional (HAIDAR; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2001; UCHIMURA; PELISSARI; UCHIMURA, 2008).

Outro fator sobre a gravidez na adolescência que se mostrou relevante para a causa do baixo peso ao nascer é a não aceitação da gravidez por parte da genitora, o que resulta em maior descuido durante o período gestacional e subsequente possibilidade de haver um parto prematuro que, como já analisado, é um dos fatores mais determinantes para o BPN (BELFORT *et al.*, 2018). Além das mães adolescentes, aquelas com mais de 34 anos apresentaram chances de terem filhos com um crescimento intrauterino menor, que também é um aspecto relevante para a existência do BPN (CARNIEL *et al.*, 2008).

Também o baixo número de consultas pré-natais constitui causa relevante para o BPN. O número de consultas pré-natais no período gestacional é de grande importância para detectar, de forma precoce, problemas que possam prejudicar a saúde da mãe e do feto que ela está gestando. Espera-se que um maior número de idas a consultas de pré-natal propicie um bem-estar maior para a mãe, levando-a a ter melhores hábitos em relação aos cuidados na gestação, como questões nutricionais, por exemplo. Este maior cuidado acarretaria a diminuição dos casos de BPN. A literatura, respaldada nas diretrizes do Ministério da Saúde, define seis como um número mínimo ideal de consultas (FERRAZ; NEVES, 2011).

A baixa renda também pode causar problemas nutricionais nas crianças, levando a uma queda no nível de saúde. Supõe-se que crianças provindas de famílias com menor renda tendem a nascer com peso mais baixo – isto pode estar relacionado a uma alimentação mais pobre em nutrientes consumida pela mãe durante a gestação – e, após nascerem, essas crianças continuam tendo uma alimentação pobre em nutrientes devido à falta de recursos da família, como apontam Kassouf (1994) e Duarte (2007). Buscamos analisar, no presente estudo, os efeitos do Bolsa Família (PBF), importante programa de transferência de renda e com abrangência nacional, beneficiando famílias que estão nas linhas de extrema pobreza (renda *per capita* de até R\$89,00) e pobreza (renda *per capita* de R\$89,00 até R\$178,00). Como discutido por Rasella *et al.* (2015), o PBF é responsável por melhorias na qualidade de vida e saúde infantil, principalmente por promover consultas pré-natais, campanhas de imunização e acompanhamento da saúde infantil nas Unidades Básicas de

Saúde (UBS), tendo como principais efeitos a redução da mortalidade infantil e melhores indicadores de saúde.

Não obstante, em análise para o Brasil, Lima *et al.* (2013) observaram que as regiões com melhor situação econômica e maiores níveis de escolaridade apresentavam maiores percentuais de recém-nascidos com baixo peso ao nascer, o que em princípio parece contraditório. Os autores concluíram que regiões mais desenvolvidas registram maior número de BPN porque possuem melhor qualidade nos serviços de saúde prestados, o que pode evitar que os recém-nascidos morram logo após o parto, aumentando, assim, o número de recém-nascidos com BPN.

Esse fenômeno é conhecido como paradoxo do peso baixo ao nascer, em que as regiões detentoras de melhores indicadores sociais são as que mais registram casos de recém-nascidos com BPN. Isto deve-se ao fato de que estas cidades, por possuírem um sistema de saúde mais desenvolvido, têm a capacidade de salvar mais crianças advindas de uma gravidez de risco, por exemplo. Já quando não existe capacidade de o sistema de saúde agir de tal maneira, o percentual de crianças com peso baixo diminui não necessariamente pelo fato de as crianças estarem mais saudáveis, mas sim porque muitas crianças não conseguiram sequer nascer, ou seja, a diminuição no indicador de BPN acarretaria um aumento nos índices de mortalidade infantil (LIMA *et al.*, 2013; VIANA *et al.*, 2013).

Na literatura, é possível encontrar justificativas para a existência deste paradoxo, como falha na coleta de dados em regiões menos desenvolvidas, número elevado de cesarianas e um estilo de vida mais estressante adotado por mulheres de regiões mais desenvolvidas (CARNIEL *et al.*, 2008; NILSON *et al.*, 2015). Este fenômeno também foi analisado por Koppensteiner e Manacorda (2016), que concluíram que em municípios pequenos a qualidade do nascimento é melhor, com menos ocorrência de baixo peso e de prematuros, mesmo que as mães tenham níveis mais baixos de renda e educação.

Um elemento importante e que contribui para a análise do bem-estar das crianças ao nascer é mensurar os impactos do ambiente econômico durante a gestação sobre a saúde do recém-nascido, como abordado por Bozzoli e Quintana-Domeque (2014), que chegaram à conclusão de que mães argentinas com menos educação e expostas a flutuações econômicas estariam mais propensas a terem filhos com baixo peso ao nascer. Também em análise sobre o ambiente econômico, Mrejen e Machado (2018) observaram, em estudo sobre o Brasil, que uma maior taxa de desocupação nos três primeiros meses de gravidez contribui para um aumento do problema.

Além disso, fatores como disparidades raciais também são analisados na literatura e caracterizados como relevantes para o baixo peso ao nascer. O fato de os recém-nascidos e suas genitoras serem negros acarreta aumento do número de mortalidade infantil, prevalência de nascimentos prematuros, menor acesso a consultas pré-natais, menor qualidade no acompanhamento de saúde pós-parto, além de maiores níveis de baixo peso ao nascer (NYARKO *et al.*, 2013).

A situação conjugal materna e os anos de estudo também são elencados pela literatura como fatores importantes para a ocorrência de recém-nascidos com baixo peso ao nascer. Considera-se que mães com companheiro tenham uma melhor estabilidade financeira e familiar, ambiente considerado propício para que as crianças nasçam com melhor qualidade. Além disso, mães com mais anos de estudo possuem mais informações, tendo maiores chances de realizarem um maior número de consultas pré-natais, por exemplo, evitando assim o risco do aumento de recém-nascidos com baixo peso ao nascer (MINAMISAVA *et al.*, 2004).

Um ponto de análise também importante refere-se às consequências sofridas na vida adulta pelas crianças que nasceram com baixo peso. Sabe-se que a desnutrição fetal é um dos fatores desencadeantes do problema e, segundo a literatura, esta desnutrição no início da vida pode acarretar mudanças metabólicas permanentes. Além disso, foi encontrada maior prevalência de crianças que nasceram com BPN sendo obesas na adolescência devido a estas disfunções metabólicas que, por conta da restrição nutricional quando ainda crianças, resultam em hábitos alimentares menos saudáveis (BISMARCK-NASR; FRUTUOSO; GAMABARDELLA, 2008).

Entre os estudos citados, a maioria tem como variável dependente o baixo peso ao nascer (UCHIMURA; PELISSARI; UCHIMURA, 2008; CARNIEL *et al.*, 2008; FERRAZ; NEVES, 2011; LIMA *et al.*, 2013; VIANA *et al.*, 2013; NILSON *et al.*, 2015; MINAMISAVA *et al.*, 2004). As principais variáveis explicativas destes estudos são sexo do recém-nascido, idade materna, escolaridade materna, número de consultas pré-natais, paridade,<sup>1</sup> tipo de parto, duração da gestação, cor/raça da mãe e renda familiar.

Belfort *et al.* (2018) argumentam que a não aceitação da gravidez por parte das adolescentes leva a um menor número de consultas pré-natais, o que pode ocasionar maiores chances de parto prematuro e, conseqüentemente, baixo peso ao nascer. Já Haidar, Oliveira e Nascimento (2001) focam na escolaridade materna, tendo como principal variável explicativa o baixo peso ao nascer, correlacionando-as e obtendo como resultado o fato de que mães com baixa escolaridade estão mais predispostas ao surgimento de problemas no período gestacional, trazendo risco para a mãe e o recém-nascido, problemas estes que são relacionados ao baixo peso ao nascer, à mortalidade infantil, ao aumento do número de partos, à perimortalidade e à neomortalidade.

Mrejen e Machado (2018) analisaram a relação entre a taxa de desocupação na capital de residência da mãe, durante os nove meses anteriores ao nascimento da criança, e a saúde ao nascer. Os autores sugerem que a taxa de desocupação no último trimestre de gravidez está relacionada com uma diminuição no peso ao nascer, aumentando a possibilidade de ocorrência de nascimento de bebês com peso muito baixo.

Em contribuição à literatura, o diferencial deste estudo para o de Mrejen e Machado (2018) consiste na utilização de variáveis explicativas para o baixo peso ao nascer que

<sup>1</sup> Número de partos após o primeiro, estando relacionado a mães múltiparas.

analisam os níveis de renda da população, mensurados por meio dos valores de distribuição do Programa Bolsa Família (PBF) e do PIB real *per capita*, sendo empregada apenas uma variável dependente, que é a proporção de baixo peso ao nascer (maior ou igual a 500g e menor ou igual que 2.499g), calculados a partir de um modelo de efeitos fixos com erros robustos utilizando dados em painel para o período de 2012 a 2016.

Destacam-se também os resultados dos trabalhos de Koppensteiner e Manacorda (2016) e Bozzoli e Quintana-Domeque (2014). O primeiro é um estudo para o Brasil entre 2000 e 2009, especificamente para os municípios com menos de 5.000 habitantes e para a cidade de Fortaleza. Os autores concluíram que mães mais expostas à violência no primeiro trimestre de gravidez têm chances mais significativas de terem bebês prematuros e, conseqüentemente, com baixo peso ao nascer devido à exposição a situações de estresse. Já o segundo, um estudo para a Argentina entre 2000 e 2005, conclui que sujeitar-se a flutuações macroeconômicas no primeiro trimestre de gravidez acarreta situações mais estressantes, o que pode encurtar a gestação, levando à ocorrência de baixo peso ao nascer. Já no terceiro trimestre de gravidez, também foi constatado um efeito negativo sobre a saúde dos recém-nascidos, reduzindo o peso ao nascer, mais especificamente para as crianças nascidas de mães com um menor nível socioeconômico, que causa uma diminuição na ingestão nutricional materna.

## Estratégia empírica

A partir de microdados provenientes de todos os municípios brasileiros, registrados no Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (Sinasc) do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), foram obtidos indicadores a níveis municipais de idade, estado civil e educação maternas, bem como de qualidade do pré-natal, raça e peso ao nascer. O Sinasc, coordenado pelo Ministério da Saúde, é um sistema de abrangência nacional e tem como objetivo coletar informações sobre os nascidos vivos e, a partir disso, melhorar a qualidade destas informações. O documento é emitido pelo hospital de ocorrência do nascimento e traz informações sobre o recém-nascido, a mãe, a gestação e o parto.

O corte temporal compreendeu o período de janeiro de 2012 a dezembro de 2016, definido em virtude da disponibilidade de todas as variáveis selecionadas, uma vez que os dados sobre Produto Interno Bruto (PIB) estavam disponíveis só até 2016 no momento de elaboração desse trabalho, enquanto o Bolsa Família Gestante (BFG) foi instituído em meados de 2011 (BRASIL, 2011). Assim, todas as variáveis foram analisadas para todos os anos deste período, considerando todos os municípios brasileiros.

Além de características das mães dos bebês, foram adicionados à base valores do PIB real *per capita* e indicadores do Bolsa Família. Os valores do PIB real *per capita* foram reportados pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA-IBGE) e os valores da distribuição do Programa Bolsa Família foram captados do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS).

A partir da utilização de dados em painel, de acordo com a metodologia de Duarte, Lamounier e Takamatsu (2007), tem-se a seguinte representação para o modelo geral de dados em painel:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \dots + \beta_k x_{kit} + e_{it} \quad (1)$$

Onde  $i$  representa os diferentes municípios e  $t$  refere-se o período de tempo que está sendo considerado,  $\beta_0$  é o parâmetro de intercepto e  $\beta_k$  corresponde ao coeficiente angular da  $k$ -ésima variável explicativa do modelo.

A variável dependente do modelo é a proporção de crianças nascidas com peso baixo (total de crianças com até 2.499 gramas/total de nascidos vivos) em uma dada cidade em um dado ano. Já as variáveis explicativas são dadas por características gerais dos municípios, como o PIB real *per capita* e o indicador de cobertura do Bolsa Família (*pbf*) que foi calculado da seguinte forma:

$$pbf = \frac{N^\circ \text{ de famílias beneficiadas}}{\text{População}} \quad (2)$$

Como variáveis explicativas, destacam-se as características maternas, em que se incluiu a idade das mães, classificada em três grupos: proporção de mães adolescentes na faixa de 10 a 19 anos (mães adolescentes/número total de mães); proporção de mães adultas na faixa dos 39 aos 44 anos (mães adultas/número total de mães); e proporção de mães maduras, ou seja, com 45 anos ou mais (mães maduras/número total de mães). Também foi utilizado o número de consultas pré-natais realizadas pela mãe, sendo considerados três grupos: proporção daquelas que não realizaram nenhuma consulta (mães que não realizaram nenhuma consulta/número total de mães); proporção das mães que realizaram de 1 a 3 consultas (mães que realizaram de 1 a 3 consultas/número total de mães); e proporção das mães que realizaram de 4 a 6 consultas (mães que realizaram de 4 a 6 consultas/número total de mães). Em relação à raça/cor, o Sinasc adota as classificações branca, preta, amarela, parda e indígena. No presente estudo, foi considerada a proporção de mulheres pretas e pardas em relação ao total.

Analisou-se também o estado civil das mães, que apresenta a seguinte classificação: solteira, casada, união consensual, separada judicialmente e viúva. Para este estudo, a variável representativa da proporção de mulheres casadas abrange também as que estão em união consensual. Por último, foram ainda analisados os anos de estudo da mãe, divididos da seguinte forma: nenhum ano de estudo, 1 a 3 anos, 4 a 7 anos, 8 a 11 anos e 12 anos ou mais; neste estudo foi considerada a proporção de mães com mais de 11 anos de estudo em relação ao total.

A partir das variáveis elencadas, apresenta-se a seguinte especificação econométrica, de cujas variáveis são descritas no Quadro 1:

$$\begin{aligned} \text{peso\_baixo} = & \beta_0 + \beta_1 \text{pibr}_{it} + \beta_2 \text{pbf}_{it} + \beta_3 \text{maesa}_{it} + \beta_4 \text{maesh}_{it} + \beta_5 \text{maesc}_{it} + \\ & \beta_6 \text{0consultas}_{it} + \beta_7 \text{1a3consultas}_{it} + \beta_8 \text{4a6consultas}_{it} + \beta_9 \text{raçaprop}_{it} + \\ & \beta_{10} \text{casadas}_{it} + \beta_{11} \text{anoseduc}_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

**QUADRO 1**  
**Definição das variáveis do modelo**

Variáveis	Sinal esperado	Fonte dos dados
Produto Interno Bruto real <i>per capita</i> de 2012 a 2016	-	IBGE
Indicador de cobertura do Bolsa Família	-	MDS
Mães adolescentes	-	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Mães de 30 a 44 anos	-	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Mães de 45 anos ou mais	-	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Proporção de mães que não realizaram nenhuma consulta pré-natal	-	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Proporção de mães que realizaram de 1 a 3 consultas pré-natais	-	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Proporção de mães que realizaram de 4 a 6 consultas pré-natais	+	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Proporção mães pretas ou pardas	-	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Mulheres casadas ou em uma união consensual	+	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus
Mães com mais de 11 anos de estudo	+	MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus

Estas são as variáveis geralmente utilizadas em estudos correlatos, disponíveis nas literaturas nacional e internacional.

## Resultados e discussão

Na Tabela 1, observam-se as estatísticas descritivas das variáveis do modelo, indicando as variações *within e between* de cada uma das variáveis do modelo de regressão para dados em painel. Em todas as variáveis, a variação *between* é maior do que a *within*, significando que a variação ao longo do tempo é menor do que aquela entre os municípios. Isto era esperado já que a amostra engloba cinco anos e mais de 5.000 municípios, considerando cidades pequenas, médias e grandes.

A heterogeneidade é sempre um problema em estudos desse tipo, daí a necessidade de utilizar o teste de Hausman para verificar se o componente não observado é correlacionado com as variáveis explicativas. A rejeição da hipótese nula revelou que a estimação por efeitos aleatórios não apresenta estimadores eficientes, do que se concluiu que o melhor modelo para análise é o de efeitos fixos, também chamado de modelo de análise de covariância. O teste de Breusch-Pagan igualmente atestou a inexistência de heterogeneidade na amostra analisada e já descartou o modelo que ignora o efeito painel (*POLS*). O teste F de Chow confirmou que o modelo de efeitos fixos oferece estimadores mais apropriados. Por fim, o teste de Sargan-Hansen confirmou o resultado do teste de Hausman (Tabela 2).



**TABELA 1**  
**Estatísticas descritivas das variáveis selecionadas para aplicação do modelo aos dados dos municípios Brasil – 2012-2016**

Variáveis		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Peso baixo ao nascer	<i>Overall</i>	0,086	0,167	0	1
	<i>Between</i>		0,182	0	1
	<i>Within</i>		0,117	-0,581	0,886
Produto Interno Bruto real <i>per capita</i> referente ao período 2012-2016	<i>Overall</i>	4,531	2,855	1,160	11,683
	<i>Between</i>		2,169	1,511	11,290
	<i>Within</i>		1,857	-1,509	10,169
Indicador de cobertura do Bolsa Família	<i>Overall</i>	0,097	0,057	0	0,319
	<i>Between</i>		0,057	0	0,257
	<i>Within</i>		0,007	0	0,176
Mães adolescentes	<i>Overall</i>	0,209	0,169	0	1
	<i>Between</i>		0,161	0	1
	<i>Within</i>		0,126	-0,458	1,009
Mães de 30 a 44 anos	<i>Overall</i>	0,102	0,139	0	1
	<i>Between</i>		0,141	0	1
	<i>Within</i>		0,101	-0,564	0,902
Mães de 45 anos ou mais	<i>Overall</i>	0,002	0,023	0	1
	<i>Between</i>		0,029	0	1
	<i>Within</i>		0,015	-0,498	0,752
Proporção de mães que não realizaram nenhuma consulta pré-natal	<i>Overall</i>	0,061	0,163	0	1
	<i>Between</i>		0,171	0	1
	<i>Within</i>		0,110	-0,689	0,861
Proporção de mães que realizaram de 1 a 3 consultas pré-natais	<i>Overall</i>	0,098	0,165	0	1
	<i>Between</i>		0,165	0	1
	<i>Within</i>		0,112	-0,568	0,898
Proporção de mães que realizaram de 4 a 6 consultas pré-natais	<i>Overall</i>	0,289	0,228	0	1
	<i>Between</i>		0,218	0	1
	<i>Within</i>		0,152	-0,461	1,089
Proporção mães pretas ou pardas	<i>Overall</i>	0,633	0,339	0	1
	<i>Between</i>		0,332	0	1
	<i>Within</i>		0,133	-0,167	1,433
Mulheres casadas ou em uma união consensual	<i>Overall</i>	0,589	0,275	0	1
	<i>Between</i>		0,260	0	1
	<i>Within</i>		0,167	-0,211	1,389
Mães com mais de 11 anos de estudo	<i>Overall</i>	0,102	0,099	0	1
	<i>Between</i>		0,080	0	1
	<i>Within</i>		0,065	-0,332	0,876

Fonte: IBGE; MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus. Elaboração das autoras. Software STATA.

**TABELA 2**  
**Testes para seleção do modelo aplicado aos dados dos municípios**  
**Brasil – 2012-2016**

Testes	Estatísticas
Teste de Chow	4,54***
LM de Breush-Pagan	159,85***
Teste de Hausman	86,74***
Teste de Sargan-Hansen	54,084***

Fonte: IBGE; MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus. Elaboração das autoras. *Software STATA.*

Nota: Significância: \*\*\* 1%.

Verificou-se a presença de heterocedasticidade nos resíduos e autocorrelação serial, mas não foi observada a existência de multicolinearidade. Para minimizar o problema da heterocedasticidade, o modelo estimado considerou erros robustos e, para tratar a autocorrelação, utilizou-se o procedimento de Crocharne-Orcutt.

Na Tabela 3, encontram-se os resultados do modelo de regressão para dados em painel curto, portanto, estático, em que se têm várias unidades estatísticas de base acompanhadas ao longo de um período curto de tempo. Se o painel fosse longo, de forma a facilitar a compreensão das dinâmicas de ajustamento ao longo do tempo, seriam utilizadas as técnicas de métodos dos momentos generalizados (GMM), em que seria importante verificar também as relações defasadas, mas não é o caso. Sendo assim e dadas as conhecidas vantagens do painel (maior quantidade de informações, maior variabilidade dos dados, menor colinearidade entre as variáveis, maior número de graus de liberdade e maior eficiência na estimação), não se trata de um caso de séries temporais, em que seriam utilizados os modelos dinâmicos autorregressivos. Portanto, a seleção do modelo considerou as possibilidades para este tipo de painel de dados.

A partir da análise preliminar, observou-se que entre os fatores que causam uma maior ocorrência de baixo peso ao nascer estão um menor nível de renda *per capita* municipal, uma maior proporção de mães com idade inferior a 20 anos ou superior a 39 anos e uma maior proporção de mães com menos de quatro consultas de pré-natal. Não foi propósito deste estudo verificar qualquer relação com o paradoxo do baixo peso ao nascer, uma vez que seriam necessárias outras variáveis para isolar este efeito. Porém, caso tal relação fosse objeto deste estudo, como em Lima *et al.* (2013), não seria possível afirmar que haja maior prevalência de BPN em regiões com maiores níveis de renda com os dados analisados.

**TABELA 3**  
**Resultados da estimação do modelo de efeitos fixos aplicado aos dados dos municípios**  
**Brasil – 2012-2016**

Variáveis	$\beta$	Estatística t	p-value
Produto Interno Bruto real <i>per capita</i> de 2012 a 2016	-0,002**	-2,160	0,031
Indicador de cobertura do Bolsa Família	-0,647***	-3,450	0,001
Mães adolescentes	0,031**	2,220	0,026
Mães de 30 a 44 anos	0,051**	2,510	0,012
Mães de 45 anos ou mais	-0,098	-0,680	0,494
Proporção de mães que não realizaram nenhuma consulta pré-natal	0,077***	3,780	0,000
Proporção de mães que realizaram de 1 a 3 consultas pré-natais	0,041**	2,520	0,012
Proporção de mães que realizaram de 4 a 6 consultas pré-natais	0,019	1,630	0,104
Proporção mães pretas ou pardas	0,011	0,790	0,428
Mulheres casadas ou em uma união consensual	-0,009	-0,920	0,360
Mães com mais de 11 anos de estudo	0,031	1,590	0,112
Constante	0,131***	5,700	0,000
N. obs.			14.917
N. grupos			3.917
R <sup>2</sup> (geral)			0,0028
R <sup>2</sup> ( <i>between</i> )			0,0022
R <sup>2</sup> ( <i>within</i> )			0,0116

Fonte: IBGE; MS/SVS/Dasis/Sinasc/Datasus. Elaboração das autora. *Software STATA*.

Nota: Significância: \*\*\* 1%, \*\* 5%, \* 10%. Variável dependente: peso baixo. Dados aplicados ao Brasil no período de 2012 a 2016.

A literatura tem ressaltado o caráter multifatorial das razões que levam à situação de baixo peso ao nascer, sendo a falta de apoio social um dos fatores de risco que contribuem com o baixo peso ao nascer (MONDRAGÓN *et al.*, 2019). Por outro lado, é comumente encontrado na literatura que um maior nível de renda contribui para melhorias nos indicadores de saúde (CRESPO; REIS, 2009; SILVEIRA NETO *et al.*, 2017).

A análise da variável *indicador de cobertura do Bolsa Família* também revelou resultado semelhante ao encontrado para o *PIB real per capita*, sendo que regiões com menor cobertura desse indicador registram número menor de crianças com BPN. O Programa Bolsa Família tem grande participação nos níveis de saúde de crianças e gestantes, pois, além de significar um aumento na renda familiar que pode resultar em uma melhor nutrição, faz uma série de exigências relacionadas a este fator para a permanência no programa. Entre estas exigências estão o acompanhamento em relação ao número de consultas de pré-natal, puerpério, nutrição gestacional e infantil, além da garantia da vacinação infantil (MAGALHÃES JÚNIOR; JAIME; LIMA, 2013).

Neste estudo, o *indicador de cobertura do Bolsa Família* também é considerado um fator que aumenta o nível de renda, especialmente de famílias mais pobres. Mães com rendimentos mais baixos são consideradas mais propícias a gerarem crianças com peso baixo ao nascer, fato também corroborado por Andrade, Szwarcwald e Castilho (2008), ao analisarem dados do Sinasc para 2005. Também Ferraz e Neves (2011) concluíram que ter uma renda inferior a dois salários mínimos pode aumentar as chances de prematuridade,

um dos fatores elencados como principais para o surgimento do BPN. Isto é fato estilizado na economia, no entanto, em algumas situações aparece o efeito do paradoxo do baixo peso ao nascer, como mencionado.

A variável *mães adolescentes* engloba aquelas de 10 a 19 anos de idade. Foi evidenciada uma relação positiva com o baixo peso ao nascer, ou seja, é possível inferir que a gestação de mães adolescentes tem maior correlação com o nascimento de bebês com BPN. Isto tem respaldo na literatura especializada (BELFORT *et al.*, 2008; ALMEIDA *et al.*, 2014), indicando que mães adolescentes contribuem com o aumento do problema por questões como número insuficiente de consultas pré-natais, subnutrição, baixa renda, baixa escolaridade e insuficiência fisiológica para gerar um bebê.

Em relação à variável *mães de 30 a 44 anos*, verificou-se igualmente uma relação positiva com o baixo peso ao nascer, resultado também encontrado no estudo de Carniel *et al.* (2008), que observaram que mães acima dos 34 anos tinham 1,4 vez mais chance de terem bebês menores para a idade gestacional e, conseqüentemente, mais propensos a ingressarem no grupo de recém-nascidos com BPN. Mães acima dos 35 anos de idade são consideradas pertencentes ao grupo de risco para a gravidez, por estarem expostas a complicações de saúde, como a pré-eclâmpsia, e doenças crônicas, como hipertensão e diabetes, proporcionando um ambiente favorável para um maior número de recém-nascidos com peso menor que o regular.

De fato, a faixa etária de 20 a 34 anos é considerada a mais propícia para a gestação, além de ser mais adequada para análise dos fatores de exposição das mães e recém-nascidos ao baixo peso ao nascer. Abaixo dos 20 anos, as mães podem não ter condições fisiológicas propícias para a gestação, além de problemas já citados como os baixos níveis de educação e renda nesta idade. As mães acima dos 34 anos estão mais suscetíveis a doenças ovarianas e crônicas, como a hipertensão (RIBEIRO *et al.*, 2009; NILSON *et al.*, 2015).

Já a variável *mães de 45 ou mais anos* apresentou uma relação negativa com o BPN, porém sem significância estatística. É possível que este resultado tenha relação com o fato de que a proporção de mulheres na amostra é muito pequena, menos de 1%.

As variáveis *proporção de mães que não realizaram nenhuma consulta pré-natal*, *proporção de mães que realizaram de 1 a 3 consultas pré-natais* e *proporção de mães que realizaram de 4 a 6 consultas pré-natais* abrangem o número de consultas pré-natais efetuadas pelas mães. As duas primeiras variáveis apresentaram uma relação positiva com a existência do baixo peso ao nascer, ou seja, as cidades com maior proporção de mães que não realizaram nenhuma consulta ou entre 1 e 3 consultas têm chance maior de registrarem bebês com BPN.

As cidades com maior proporção de mães que realizam entre 4 e 6 consultas também têm chances de apresentarem bebês com peso ao nascer menor que o regular, porém, os testes econométricos para esta variável não tiveram significância estatística. Este resultado

encontra respaldo na literatura, pois, como constatado por Uchimura, Pelissari e Uchimura (2008), um dos principais fatores para a causa do baixo peso ao nascer está relacionado com o número de consultas pré-natais inferior a sete. Ou seja, um menor número de consultas pré-natais gera um maior número de recém-nascidos com BPN.

A variável *proporção de mães pretas ou pardas* trata da proporção dessas mães no município. A autodeclaração consiste nas categorias branca, preta, amarela, parda e indígena, tendo como objetivo analisar a ligação destas raças com a ocorrência de baixo peso ao nascer. Tendo em vista os problemas sociodemográficos que afetam mães pretas e pardas, espera-se que este fator seja relevante no aumento da proporção de BPN. Os resultados revelaram uma relação positiva entre as mães de raça/cor negra ou parda e baixo peso ao nascer dos bebês, mas sem significância estatística. Todavia, em estudo realizado para todas as regiões brasileiras a partir de variáveis sociodemográficas, Nilson *et al.* (2015) concluíram que nas regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste houve uma maior prevalência de peso baixo ao nascer em filhos de mães pretas e pardas em relação a mães brancas, independentemente do nível de escolaridade.

Neste estudo, considerou-se a soma das declarações de mulheres casadas e em união consensual em relação ao total e, a partir daí, foi desenvolvida a variável *mulheres casadas ou em uma união consensual*, representando a proporção destas mães em relação ao total. Os resultados mostraram uma relação negativa com o baixo peso ao nascer, mas sem significância estatística. Espera-se que mulheres casadas tenham acesso a um lar de melhor qualidade, além de suporte financeiro e emocional advindo do cônjuge.

É possível concluir este fato com respaldo na literatura, pois Minagawa *et al.* (2006) observaram que a proporção de crianças com BPN foi significativamente maior no grupo de mães que não possuíam um companheiro no momento do parto (21,4%). Já a proporção de crianças com BPN entre as mães que tinham companheiro no momento do parto foi de 2,4%.

Minamisava *et al.* (2004) também verificaram que mães não casadas tinham 1,23 vez mais chances de terem filhos com peso abaixo do regular. Tendo em vista a idealização deste ambiente, pode-se considerar que ele é mais propício para uma melhor qualidade de gestação da mãe, reduzindo riscos de doenças durante a gravidez, o que diminui consideravelmente as chances de a criança fazer parte do grupo de menor peso ao nascer.

Foi encontrado um impacto positivo na variável *mães com mais de 11 anos de estudo* na proporção de prevalência de baixo peso ao nascer. Espera-se que mães com maior nível de educação tenham mais acesso a meios de informação, consultas pré-natais, melhores condições nutricionais, entre outros. Todos estes fatores são importantes para a diminuição do peso baixo. Estes resultados corroboram o estudo de Haidar, Oliveira e Nascimento (2001), que chegaram à conclusão de que mães com menos de oito anos de estudo possuem chance 1,5 vez maior de terem recém-nascidos com BPN, além de crescerem fatores como o risco de mortalidade infantil e o aumento do número de partos.

## Considerações finais

A partir do conjunto de dados utilizados para o período 2012-2016, há indícios de que os principais causadores do baixo peso ao nascer nos 5.570 municípios brasileiros estão relacionados aos municípios possuírem menor PIB real *per capita*, menor cobertura do Programa Bolsa Família, maior proporção de mães com menos de 19 anos e maior proporção de mães com mais de 39 anos, além de maior proporção de mães que não realizaram nenhuma consulta pré-natal ou que realizaram de uma a três consultas.

Contudo, a principal colaboração deste trabalho foi a confirmação de que melhores indicadores sociais podem contribuir para a redução da ocorrência de baixo peso ao nascer, uma vez que municípios com maior nível de renda *per capita* e maior cobertura do Bolsa Família apresentam menos prevalência de peso baixo ao nascer.

Quanto às variáveis que representam vulnerabilidade nos níveis de saúde ao nascer e como forma de reverter esta situação de insegurança, sugere-se que sejam instituídas ações ou políticas públicas que possibilitem o aumento do número de atendimentos de consultas pré-natais, além de campanhas de conscientização sobre os riscos da gravidez precoce para as adolescentes e de gravidez para mães de mais idade, que são mais propensas a desenvolverem doenças de maior risco à vida, principalmente acima dos 39 anos.

Ademais, este trabalho lança luz sobre a necessidade de mais estudos econômicos sobre a ocorrência de baixo peso ao nascer no Brasil e a relação com as condições socioeconômicas das famílias, já que é um tema menos discutido na literatura econômica, sendo que o BPN pode ser considerado um dos principais indicadores dos níveis socioeconômicos da população. Também sugere-se um maior aprofundamento sobre o tema, utilizando cortes menores para investigação mais detalhada sobre o fato e em quais regiões este fenômeno poderia se apresentar com maior força.

## Referências

ALMEIDA, A. H. do V. de *et al.* Baixo peso ao nascer em adolescentes e adultas jovens na região Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, v. 14, n. 3, p. 279-286, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1519-38292014000300009>.

ANDRADE, C. L. T. de; SZWARCOWALD, C. L.; CASTILHO, E. A. de. Baixo peso ao nascer no Brasil de acordo com as informações sobre nascidos vivos do Ministério da Saúde, 2005. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 24, n. 11, p. 2564-2572, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001100011>.

BELFORT, G. P. *et al.* Determinantes do baixo peso ao nascer em filhos de adolescentes: uma análise hierarquizada. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 8, p. 2609-2620, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018238.13972016>.

BISMARCK-NASR, E. M.; FRUTUOSO, M. F. P.; GAMABARDELLA, A. M. D. Efeitos tardios do baixo peso ao nascer. *Journal of Human Growth and Development*, v. 18, n. 1, p. 98-103, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.7322/jhgd.19871>.

BOZZOLI, C.; QUINTANA-DOMEQUE, C. The weight of the crisis: evidence from newborns in Argentina. **Review of Economics and Statistics**, v. 96, n. 3, p. 550-562, 2014. Disponível em: [https://doi.org/10.1162/REST\\_a\\_00398](https://doi.org/10.1162/REST_a_00398).

BRASIL. Ministério da Saúde. Banco de Dados do Sistema Único de Saúde – Datasus. Informações de Saúde, Estatísticas Vitais, Nascidos Vivos. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6936&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinasc/cnv/nv>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 1459 de 24 de junho de 2011**. Institui, no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS – a Rede Cegonha. Brasília, 2011. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1459\\_24\\_06\\_2011\\_comp.html#:~:text=%EF%BB%BFPORTARIA%20N%C2%BA%201.459%2C%20DE,%2D%20SUS%20%2D%20a%20Rede%20Cegonha](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt1459_24_06_2011_comp.html#:~:text=%EF%BB%BFPORTARIA%20N%C2%BA%201.459%2C%20DE,%2D%20SUS%20%2D%20a%20Rede%20Cegonha).

BRASIL. Portal de Dados Abertos. Bolsa Família – MI Social. Disponível em: <http://www.dados.gov.br/dataset/bolsa-familia-misocial>.

CASE, A.; PAXSON, C. Children's health and social mobility. **The Future of Children**, v. 16, n. 2, p. 151-173, 2006. Disponível em: <https://moscow.sci-hub.tw/4827/f3daf4c6a0b34f02cbc3154f6e2603ec/10.2307@3844795.pdf#view=FitH>.

CARNIEL, E. de F. *et al.* Determinantes do baixo peso ao nascer a partir das Declarações de Nascidos Vivos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n. 1, p. 169-179, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2008000100016>.

DUARTE, C. M. R. Reflexos das políticas de saúde sobre as tendências da mortalidade infantil no Brasil: revisão da literatura sobre a última década. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p. 1511-1528, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2007.v23n7/1511-1528/pt>.

DUARTE, P. C.; LAMOUNIER, W. M.; TAKAMATSU, R. T. Modelos econométricos para dados em painel: aspectos teóricos e exemplos de aplicação à pesquisa em contabilidade e finanças. *In*: CONGRESSO USP DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM CONTABILIDADE. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2007. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/176819/mod\\_resource/content/1/Artigo%20-%20Modelos%20em%20Painel.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/176819/mod_resource/content/1/Artigo%20-%20Modelos%20em%20Painel.pdf).

FERRAZ, T. da R.; NEVES, E. T. Fatores de risco para baixo peso ao nascer em maternidades públicas: um estudo transversal. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 32, n. 1, p. 86-92, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1983-14472011000100011>.

FRANCESCHINI, S. do C. C. *et al.* Fatores de risco para o baixo peso ao nascer em gestantes de baixa renda. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 2, p. 171-179, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1415-52732003000200004>.

H Aidar, F. H.; OLIVEIRA, U. F.; NASCIMENTO, L. F. C. Escolaridade materna: correlação com os indicadores obstétricos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 4, p. 1025-1029, 2001. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-311X2001000400037>.

KASSOUF, A. L. A demanda de saúde infantil no Brasil por região e setor. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 24, n. 2, p. 235-260, 1994. Disponível em: <http://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/viewFile/806/745>.

KAYODE, G. A. *et al.* Contextual risk factors for low birth weight: a multilevel analysis. **PLoS one**, v. 9, n. 10, e109333, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109333>.

KOPPENSTEINER, M. F.; MANACORDA, M. Violence and birth outcomes: evidence from homicides in Brazil. **Journal of Development Economics**, v. 119, p. 16-33, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2015.11.003>.



LEWIT, E. M. *et al.* The direct cost of low birth weight. **The Future of Children**, v. 5, n. 1, p. 35-56, 1995. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1602506?seq=1>.

LIMA, M. C. B. de M. *et al.* A desigualdade espacial do baixo peso ao nascer no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, n. 8, p. 2443-2452, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/csc/2013.v18n8/2443-2452/es/>.

MAGALHÃES JÚNIOR, H. M.; JAIME, P. C.; LIMA, A. M. C. de. O papel do setor saúde no Programa Bolsa Família: histórico, resultados e desafios para o Sistema Único de Saúde. *In*: CAMPELLO, T.; NERI, M. C. (org.). **Programa Bolsa Família: uma década de inclusão e cidadania**. Brasília: Ipea, 2013. p. 93-107. Disponível em: <http://adenormg.com.br/k/linksdwn/9570578.pdf#page=95>.

MATIJASEVICH, A. *et al.* Método para estimação de indicadores de mortalidade infantil e baixo peso ao nascer para municípios do Brasil, 2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 25, n. 3, p. 637-646, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742016000300020>.

MINAGAWA, Á. T. *et al.* Baixo peso ao nascer e condições maternas no pré-natal. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 40, n. 4, p. 548-554, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-62342006000400014>.

MINAMISAVA, R. *et al.* Fatores associados ao baixo peso ao nascer no Estado de Goiás. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 6, n. 3, p. 336-349, 2004. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/15688>.

MONDRAGÓN, C. V. P. *et al.* Relationship between the absence of adequate social support during pregnancy and low birth weight. **Revista Colombiana de Psiquiatria**, v. 48, n. 3, p. 140-148, jul.-sep. 2019.

MREJEN, M.; MACHADO, D. C. Ambiente pré-natal e saúde ao nascer no Brasil: uma análise da importância das condições econômicas. *In*: 46<sup>º</sup> ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anpec, 2018. Disponível em: <https://en.anpec.org.br/previous-editions.php?r=encontro-2018>.

NILSON, L. G. *et al.* Proporção de baixo peso ao nascer no Brasil e regiões brasileiras, segundo variáveis sócio-demográficas. **Revista de Saúde Pública de Santa Catarina**, v. 8, n. 1, p. 69-82, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6477/7fee34579d8699809fe9c8487c8d9553dfdb.pdf>.

NYARKO, K. A. *et al.* Explaining racial disparities in infant health in Brazil. **American Journal of Public Health**, v. 103, n. 9, p. 1675-1684, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.2105/AJPH.2012.301021>.

PEDRAZA, D. F. Baixo peso ao nascer no Brasil: revisão sistemática de estudos baseados no sistema de informações sobre nascidos vivos. **Revista de Atenção à Saúde**, v. 12, n. 41, p. 37-50, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.13037/rbcs.vol12n41.2237>.

RASELLA, D. *et al.* Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. **The Lancet**, v. 382, n. 9886, p. 57-64, 2013.

REIS, M.; CRESPO, A. **O impacto da renda domiciliar sobre a saúde infantil no Brasil**. Brasília: Ipea, 2009. (Texto para Discussão n.1397). Disponível em: <http://hdl.handle.net/10419/91148>.

RIBEIRO, A. M. *et al.* Fatores de risco para mortalidade neonatal em crianças com baixo peso ao nascer. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 246-255, abr. 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102009005000004>.

SANTOS, N. L. de A. C. *et al.* Gravidez na adolescência: análise de fatores de risco para baixo peso, prematuridade e cesariana. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 3, p. 719-726, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014193.18352013>.



SCLOWITZ, I. K. T.; SANTOS, I. da S. dos. Fatores de risco na recorrência do baixo peso ao nascer, restrição de crescimento intra-uterino e nascimento pré-termo em sucessivas gestações: um estudo de revisão. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1129-1136, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2006000600002>.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. **Produto Interno Bruto dos Municípios – Tabelas**. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>.

SILVEIRA NETO, R. da M. *et al.* Renda e desigualdade regional na saúde infantil: um estudo empírico para as regiões metropolitanas brasileiras. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 48, n. 3, p. 9-24, 2017.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. **Econometria**. São Paulo: Pearson Education, 2004.

UCHIMURA, T. T.; PELISSARI, D. M.; UCHIMURA, N. S. Baixo peso ao nascer e fatores associados. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, v. 29, n. 1, p. 33-38, 2008. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/RevistaGauchadeEnfermagem/article/view/5261>.

VIANA, K. de J. *et al.* Peso ao nascer de crianças brasileiras menores de dois anos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 2, p. 349-356, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2013000200021>.

WHO – World Health Organization; UNICEF – United Nations Children’s Fund. **Low birth weight: country, regional and global estimates**. New York: Unicef, 2004. Disponível em: [https://www.unicef.org/publications/index\\_24840.html](https://www.unicef.org/publications/index_24840.html).

## Sobre as autoras

*Siria Monique Alves de Moura* é estudante do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGECON) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

*Monaliza de Oliveira Ferreira* é doutora em Economia. Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGECON) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Membro do Grupo de Pesquisa em Economia Aplicada e Desenvolvimento Sustentável (GPEADS).

*Andreza Daniela Pontes Lucas* é doutora em Economia. Professora do Núcleo de Gestão (CAA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Membro do Grupo de Pesquisa em Economia Aplicada e Desenvolvimento Sustentável (GPEADS).

## Endereço para correspondência

*Siria Monique Alves de Moura*

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* do Agreste  
Av. Campina Grande, Nova Caruaru  
55014-900 – Caruaru-PE, Brasil

*Monaliza de Oliveira Ferreira*

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* do Agreste  
Av. Campina Grande, Nova Caruaru  
55014-900 – Caruaru-PE, Brasil

*Andreza Daniela Pontes Lucas*

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), *campus* do Agreste  
Av. Campina Grande, Nova Caruaru  
55014-900 – Caruaru-PE, Brasil

## Abstract

*Vulnerability at birth and conditionalities: estimation with fixed effects between 2012 and 2016*

The objective of this paper is to analyze the relationship between vulnerability at birth, represented by the variable low birth weight, and selected variables, such as real GDP *per capita* and an indicator of the Bolsa Família Program coverage, in addition to municipal indicators about maternal characteristics that involve age, number of prenatal checkups, race, marital status and years of education. These indicators were obtained from microdata of all newborns from each municipality in the Brazilian territory registered in the Information System on Live Births (SINASC). The results found suggest that the main causes of LBW for the sample considered refer to the municipality having a lower real GDP *per capita*, higher Bolsa Família Program coverage, higher proportion of mothers under 19 and over 39 years old and greater proportion of mothers who had up to three prenatal checkups. It is concluded that public policies that help increase family income, encourage prenatal care and lead to preventing teenage pregnancy can contribute to reducing the incidence of low birth weight.

**Keywords:** Low birth weight. Socioeconomic indicators. Bolsa Família Program.

## Resumen

*Vulnerabilidad al nacer y condicionalidades: estimación con efectos fijos entre 2012 y 2016*

El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre la vulnerabilidad al nacer, representada por la variable bajo peso al nacer, con variables seleccionadas, tales como producto interno bruto (PIB) real per cápita y un indicador de cobertura del programa Bolsa Familia, además de indicadores municipales acerca de características maternas que implican edad, número de consultas prenatales, etnia-raza, estado civil y años de estudio. Estos indicadores fueron obtenidos a partir de microdatos de todos los recién nacidos provenientes de cada municipio del territorio brasileño registrados en el Sistema de Informaciones sobre Nacidos Vivos (SINASC). Los resultados sugieren que las principales causas del bajo peso al nacer para la muestra considerada implican que el municipio posee un menor PIB real per cápita, mayor cobertura del programa Bolsa Familia, mayor proporción de madres menores de 19 años y mayores de 39 años y mayor proporción de madres que hicieron hasta tres consultas prenatales. Se concluye que políticas públicas que contribuyan al aumento de la renta de las familias, estimulen el acompañamiento prenatal y prevengan el embarazo en la adolescencia pueden contribuir con la reducción de la incidencia de peso bajo al nacer.

**Palabras clave:** Bajo peso al nacer. Indicadores socioeconómicos. Programa Bolsa Familia.

Recebido para publicação em 07/02/2022

Aceito para publicação em 11/07/2022



No artigo “Vulnerabilidade ao nascer e condicionalidades: estimação com efeitos fixos entre 2012 e 2016”, com número de DOI: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0215>, publicado no periódico Revista Brasileira de Estudos de População, v. 39, e0215, ano 2022, no Resumo, página 1, 8<sup>a</sup> linha:

**Onde se lia:**

“[...] o fato de o município possuir um menor PIB real *per capita*, a maior cobertura do Programa Bolsa Família [...]”

**Leia-se:**

“[...] o fato de o município possuir um menor PIB real *per capita*, a menor cobertura do Programa Bolsa Família [...]”

No artigo “Vulnerabilidade ao nascer e condicionalidades: estimação com efeitos fixos entre 2012 e 2016”, com número de DOI: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0215>, publicado no periódico Revista Brasileira de Estudos de População, v. 39, e0215, ano 2022, página 11, 2<sup>o</sup> parágrafo, 3<sup>a</sup> linha:

**Onde se lia:**

[...] regiões com menor cobertura desse indicador registram número menor de crianças com BPN.

**Leia-se:**

[...] regiões com menor cobertura desse indicador registram número maior de crianças com BPN.

No artigo “Vulnerabilidade ao nascer e condicionalidades: estimação com efeitos fixos entre 2012 e 2016”, com número de DOI: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0215>, publicado no periódico Revista Brasileira de Estudos de População, v. 39, e0215, ano 2022, no Abstract, página 18, 8<sup>a</sup> linha:

**Onde se lia:**

“[...] municipality having a lower real GDP *per capita*, higher Bolsa Família Program coverage [...]”

**Leia-se:**

“[...] municipality having a lower real GDP *per capita*, the lower Bolsa Família Program coverage [...]”

No artigo “Vulnerabilidade ao nascer e condicionalidades: estimação com efeitos fixos entre 2012 e 2016”, com número de DOI: <http://dx.doi.org/10.20947/S0102-3098a0215>, publicado no periódico Revista Brasileira de Estudos de População, v. 39, e0215, ano 2022, no Resumen, página 18, 9ª linha:

**Onde se lia:**

“[...] el municipio posee un menor PIB real per cápita, mayor cobertura del programa Bolsa Familia [...]”

**Leia-se:**

“[...] el municipio posee un menor PIB real per cápita, la menor cobertura del programa Bolsa Familia [...]”